WISSENSCHAFT
TECHNIK
KULTUR
SPORT
UNTERHALTUNG

URANIA UNIVERSUM

Was ist . . .

Sewer-2?
Sowjetisches Zweihüllen-Tauchboot mit stählernem Druckkörper und glasfaserverstärkter Ummantelung, das drei Aquanauten einen Unterwasseraufenthalt von 72 Stunden in Tauchtiefen bis zu 2000 m ermöglicht

Lesen Sie dazu auf Seite 48

Brekzie?
Sedimentgestein, das aus eckigen und groben, durch ein natürliches Bindemittel verkitteten Gesteinstrümmern besteht, die nur wenig verfrachtet und deshalb nicht abgeschliffen worden sind

Lesen Sie dazu auf Seite 80

Mesometeorologie?
Zweig der modernen Meteorologie, der sich mit der Analyse und der Prognose kurzzeitiger und kleinräumiger Wettererscheinungen beschäftigt

Lesen Sie dazu auf Seite 127

Zyklotronstrahlung?
Elektromagnetische Strahlung mit einem Spektrum vom Ultrarot bis ins Mikrowellengebiet, die dadurch entsteht, daß die Elektronen in dem Magnetfeld zum Einschluß des Fusionsplasmas Kreis und Spiralbahnen um die magnetischen Feldlinien beschreiben

Lesen Sie dazu auf Seite 221

URANIA-UNIVERSUM

WISSENSCHAFT

TECHNIK

KULTUR

SPORT

UNTERHALTUNG

URANIA UNIVERSUM

BAND 16

URANIA-VERLAG LEIPZIG · JENA · BERLIN

INHALT

Prof. Dr. HEINRICH GEMKOW	9	„Wir haben nicht umsonst gelebt . . ."
GERHARD WYSCHKA	16	Wirtschaftsmacht Polen
OTTO BUCHWITZ	23	Brüder, in eins nun die Hände
Dr. WERNER BECKER	29	Von der Erdscheibe zur Erdkugel
Prof. Dr. REINHARD GÖTTNER	39	Das Problem der Probleme
DIETRICH STROBEL	48	Fördertechnik im Meer
Dr. KLAUS-GÜNTHER WITSTRUK	57	Der Delphin ist kein Wundertier
Major WOLFGANG DIETRICH	64	Vom Sinn des Soldatseins
Dr. WILHELM WEHLING	71	Für Frieden und Sicherheit in Europa
Dr. HEINER VOLLSTÄDT	80	Minerale – Mineralsammler
Dr. MAX ZEUSKE	86	„In Chile muß alles anders werden!"
Dr. HANS-JOACHIM LOTZE	96	Planung mit Modellsystemen
GÜNTER FEIST	105	Der Weber-Zyklus von Käthe Kollwitz
PAUL GRÄNZ/Dr. PETER KIRCHBERG	116	Der kleine Wagen – Tradition und Perspektive
Dr. FRITZ PFEIFER	127	Mesometeorologie
Dr. Dr. HANS-DIETRICH KAHLKE	135	Der Elefant von Orlishausen
GOTTFRIED KURZE	145	Besiedelung der Ozeane
LOTHAR GÜTHERT	155	Im Tal der Weißen Adler

FERDINAND MAY	165	Louise Michel – die letzte auf den Barrikaden von Paris
Dr. WOLFGANG GLASER	176	Digitale Informationstechnik
WERNER MENZEL	185	Sportrevier „Welt des Schweigens"
FRITZ GOTTSCHALK	195	Irrgäste und Einbürgerer
KONŠTANTIN HORECKÝ	204	Slowakei – Magnet für Touristen
Dr. ANNELIES LASCHITZA	212	Kampfgefährten
Dr. HANS-BURKHARD VALENTINI	221	Die gesteuerte Kernfusion als künftige Energiequelle
HARTMUT KÖNIG	232	Lieder machen Leute
GÜNTER MAY	239	Naherholungszentrum für die Messestadt
FRIEDEL LUMPE	247	Die mikrobielle Korrosion von Plasten
Dr. GÜNTER BARTHEL	253	Zypern – Insel der Aphrodite?
JOHANNES GEORGE/ GOTTFRIED WEIDAUER	265	Modellversuche im Windkanal
Dr. GERHARD HOLZAPFEL	276	Gemüse aus der Fabrik
KLAUS WUNDERLICH	284	In Tauriens Steppe
LOTHAR LÄTZSCH/ Dr.-Ing. WERNER SCHNABEL	293	Moderne Anlagen für den Straßenverkehr
HEINZ HOFMANN	304	Laser – modernes Forschungsobjekt
PETER LANGE	311	„Minonette" – Volleyball
HORST PETRAK	319	Drei Jahre in Australien
Dr. KLAUS NEUMEISTER	328	Das Echo aus dem Körper
KLAUS HÖPCKE	337	Kampf um „Spitze" und unsere Kunst
Dr. HEINZ RAUBACH	347	Neue Werkstoffe – mit Gold aufgewogen
KURT SEEGER	355	Miniflugzeuge
Dr. DIETWART NEHRING	362	Forschungen in der Ostsee
HORST HESS	373	Schwedenplatte
ULLI PFEIFFER	384	Sportrückblick 1969

Dr.-Ing. HANS-JURGEN JACOBS/ Dr.-Ing. DETLEF KOCHAN	398	SYMAP – Messegold für geistige Ware
Prof. Dr. PHAM HUY THÔNG	405	Kampf und Sieg an der Bildungsfront
Prof. Dr. KARL LAUX	413	Beethoven in Wirklichkeit
Dr. HANS-JÜRGEN BROSIN	422	Die Falklandinseln
FRED OSTEN	429	Vorstoß zum Kern der Erde
Dr. KLAUS STEINIGER	439	Wo steht die amerikanische Negerbefreiungsbewegung heute?
Dr. HARALD BOCKER	449	Antibiotika in der Tierernährung
Dr. INGO SCHÖNFELDER	459	Zweistromland Irak
HEINZ MIELKE	469	„Interkosmos"
FRIEDRICH WOLF	475	Siebzehn Brote
GÜNTHER STERZ	480	Artistik als Hobby
INGEBORG STIEHLER	488	Ateliergespräch in Meißen
	496	Jahreschronik 1969
	508	Weltrekorde 1969

Durch ein technisches Versehen wurden die Seiten 222 und 223 des Beitrages „Die gesteuerte Kernfusion als künftige Energiequelle" vertauscht. Wir bitten, dies beim Lesen zu berücksichtigen.

wurde im PDF korrigiert

MARX·ENGELS

Prof. Dr. Heinrich Gemkow

„WIR HABEN NICHT UMSONST GELEBT..."

Berlin, 16. September 1893.
In den Abendstunden dieses Tages fanden sich führende Vertreter der deutschen Sozialdemokratie auf dem Anhalter Bahnhof, unweit des Potsdamer Platzes, ein, darunter auch Wilhelm Liebknecht mit seinen Söhnen. Ob auch Karl Liebknecht dabei war, der damals in Berlin seiner Militärdienstpflicht genügte, wissen wir nicht sicher. So genau hatte der Polizeibeamte, der sich im Hintergrund hielt und über die Vorgänge auf dem Bahnhof beflissen die Politische Polizei informierte, nicht rapportiert. Um 22.56 Uhr lief der von Liebknecht, Ignaz Auer, Richard Fischer und anderen Arbeiterführern erwartete Zug ein. Ihm entstiegen unter anderen August Bebel und seine Frau Julie. Doch nicht ihnen galt der Empfang, sondern einem älteren Herrn, den sie begleiteten: von hoher Statur, schlank, rüstig, das Gesicht gebräunt und von einem grau werdenden Vollbart umrahmt. Er begrüßte die Versammelten herzlich. Es war Friedrich Engels, der zum ersten Mal nach über einem halben Jahrhundert wieder Berliner Boden betrat.

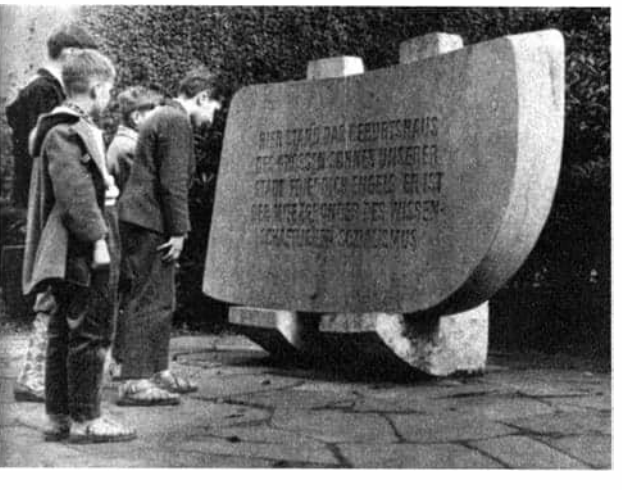
Denkmal für die Begründer des wissenschaftlichen Sozialismus, Karl Marx und Friedrich Engels, in Karl-Marx-Stadt

Niemand sah dem 72jährigen die Strapazen der Fahrt an. Dabei lag bereits eine fast siebenwöchige, anstrengende Reise hinter ihm. Wie war es dazu gekommen?
Schon seit langem hatte Friedrich Engels den Plan gehegt, sich von den Fortschritten der ökonomischen und politischen Entwicklung in Deutschland, besonders aber der revolutionären Arbeiterbewegung, durch Augenschein zu überzeugen. Jahre hindurch hatte ihn Bismarcks Sozialistengesetz daran gehindert. Im Sommer 1893 war es soweit. Am 1. August trat er in Begleitung von Louise Kautsky und deren Verlobtem, dem sozialistischen Arzt Dr. Freyberger, von London aus die Reise an. Louise Kautsky, eine in der österreichischen Arbeiterbewegung bewährte Sozialistin, stand seit 1890 dem Haushalt von Friedrich Engels vor und unterstützte ihn auch als seine Sekretärin in der wissenschaftlichen und politischen Arbeit.
Engels wünschte als Privatmann zu reisen, doch machten ihm die folgenden Ereignisse bald einen Strich durch die Rechnung. In Köln erwarteten ihn August und Julie Bebel. Seit fast anderthalb Jahrzehnten verband Engels herzliche Freundschaft mit Bebel, in dem er die befähigteste Führerpersönlichkeit der damaligen deutschen

Arbeiterbewegung sah. Jetzt lernte er auch Julie, ein echtes Leipziger Proletarierkind und eine grundgütige Frau und überzeugte Sozialistin, kennen.

Das Wiedersehen mit Köln und dem Rheinland, seiner Geburtsheimat, bewegte Engels tief. In Köln war er einst als 21jähriger zum ersten Mal mit Karl Marx, damals bereits Chefredakteur der „Rheinischen Zeitung", zusammengetroffen. In Köln hatten 1848/49 Marx und er, nun schon unzertrennliche Freunde und Kampfgefährten und gemeinsam Begründer des wissenschaftlichen Kommunismus, während der bürgerlich-demokratischen Revolution die „Neue Rheinische Zeitung" herausgegeben und, an der Spitze des Bundes der Kommunisten stehend, die Arbeiterklasse als Vortrupp der Revolution zu organisieren versucht. Im Rheinland hatte er auch in den Maitagen 1849 mit der Waffe in der Hand die Errungenschaften der Revolution gegen die preußische Konterrevolution verteidigt, ehe er dann zusammen mit Marx und dessen Familie ins jahrzehntelange Exil nach England verschlagen wurde. Das alles lag weit zurück, und doch war es nah und lebendig, weil aus

Hier stand das Geburtshaus von Friedrich Engels



jenen Keimen der marxistischen Bewegung inzwischen die Kontinente umspannende revolutionäre Arbeiterbewegung erwachsen war.

Aber Engels' Blick schweifte keinesfalls nur in die Vergangenheit. Was ihn, den scharfen Beobachter aller ökonomischen und politischen Erscheinungen, außerordentlich interessierte, waren die umwälzenden Veränderungen auf industriellem Gebiet, die sein geschulter Blick selbst in der Kürze der Zeit bemerkte. „Deutschland fand ich völlig verändert. Rauchende Dampfschlote im ganzen Land . . .", schrieb er am 21. August 1893 an Marx' Tochter Laura Lafargue. Und seinem alten Kampfgefährten Friedrich Adolph Sorge versicherte er, er habe „die Industrie enorm entwickelt gegen früher . . . und als Folge davon unsre Bewegung ausgezeichnet im Gang" gefunden.

Über Mainz und Straßburg ging die Reise, gemeinsam mit August und Julie Bebel, nach Zürich. Von dort fuhr Engels für einige Tage in die Berge, um sich zu erholen und sich mit einem Bruder zu treffen. Am 12. August kehrte er nach Zürich zurück. Dort war inzwischen am 6. August der Internationale Sozialistische Arbeiterkongreß, der dritte in der Geschichte der II. Internationale, eröffnet worden. Engels, der Geburtshelfer der 1889 gegründeten II. Internationale, hatte auf die dringenden Bitten Bebels versprechen müssen, zum Kongreßschluß wieder dazusein. Und so geschah es.

Aus dem Protokoll des Internationalen Sozialistischen Arbeiterkongresses geht folgende bewegende Szene hervor: Die Vorsitzende, die russische Genossin Anna Kulischow, teilte mit, daß Friedrich Engels, „der ruhmreiche Vorkämpfer des Proletariats, der geistige Vorkämpfer der internationalen Sozialdemokratie", erschienen wäre und daß das Büro des Kongresses einmütig beschlossen hätte, ihn zu bitten, das Ehrenpräsidium zu übernehmen und die Beratung zu schließen. Dieser Mitteilung folgte ein

minutenlanger Beifallssturm. Dann hielt Engels, der – wie der Korrespondent der Leipziger Arbeiterzeitung „Der Wähler" in der Ausgabe vom 15. August berichtete – „wunderbar rüstig und gesund aussieht", die Schlußansprache, zuerst in englischer, dann in französischer und in deutscher Sprache. Den Abgesandten des internationalen Proletariats erklärte er schlicht, er nehme den „unerwartet glänzenden Empfang, den Sie mir bereitet haben und den ich nur mit tiefer Rührung entgegennehmen konnte, ... nicht für meine Person, sondern als Mitarbeiter des großen Mannes, dessen Bild dort oben hängt". Das war Karl Marx, der gemeinsam mit Engels als führender Kopf der I. Internationale, als unermüdlicher Berater der in verschiedenen Ländern entstehenden nationalen Arbeiterparteien und vor allem als Begründer des wissenschaftlichen Kommunismus in der Tat auch das Fundament für die II. Internationale gelegt hatte.

Diese persönliche Bescheidenheit war charakteristisch für Engels. Nach einem kurzen Rückblick auf die fünfzig Jahre zurückliegenden Anfänge der marxistischen Wissenschaft und Arbeiterbewegung kritisierte er scharf den Anarchismus. Er erläuterte den Delegierten, daß die Anarchisten durch ihren Verzicht auf eine wissenschaftlich fundierte Strategie und Taktik und auf eine planvolle Organisierung des Proletariats und vor allem durch ihre Ablehnung der führenden Rolle der Partei die Arbeiterklasse in die Irre führen und sie der Bourgeoisie ausliefern. Gleichzeitig ging Engels aber auch mit den Opportunisten ins Gericht, die da wähnten, allein mit Hilfe des Stimmzettels zum Sozialismus kommen zu können.

Mit leidenschaftlicher Eindringlichkeit appellierte Engels im Schlußteil seiner Rede an die Führer und Vertréter der internationalen Arbeiterklasse, unter allen Umständen die revolutionäre Einheit im Kampf gegen den Kapitalismus zu wahren. „Wir müssen die Diskussion zulassen, um nicht zur Sekte zu werden, aber der gemeinsame Standpunkt muß gewahrt bleiben." Dieser von Marx, Engels und später von Lenin verfochtene Grundsatz hat der kommunistischen Weltbewegung seither stets als Leitidee gedient. Die Geschichte der deutschen wie der internationalen Arbeiterbewegung hat immer wieder bestätigt und beweist tagtäglich, daß jedes Abgehen vom Marxismus-Leninismus der Arbeiterklasse und ihren Verbündeten schadet, Mißerfolge und Rückschläge heraufbeschwört, daß dagegen gemeinsame Aktionen im Kampf gegen den Imperialismus, geführt im Geiste des Marxismus-Leninismus, die kommunistische und Arbeiterbewegung unüberwindlich machen.

Mit Engels' Auftreten auf dem Züricher Kongreß war, wie er am 7. Oktober 1893 an seinen Freund Sorge schrieb, „die Tonart für die ganze Reise gegeben und meine Absicht, als purer Privatmann zu reisen, total versalzen". Die Tage nach dem Kongreß waren durch zahlreiche Begegnungen und Gespräche mit Freunden und Kampfgefährten aus verschiedenen europäischen Ländern gefüllt. Jeder von ihnen, ob Clara Zetkin und Karl Kautsky aus Deutschland oder Vera Sassulitsch aus Rußland, ob Victor Adler und Adelheid Dvoržak aus Österreich oder Antonio Labriola aus Italien, ob Stanislaw Mendelson aus Polen oder Charles Bonnier aus Frankreich – jeder von ihnen war froh, mit Engels die spezifischen Probleme der Arbeiterbewegung seines Landes oder auch theoretische Fragen diskutieren zu können und von Engels feinfühlig gegebene Ratschläge für das eigene Handeln zu erhalten.

Nach einigen Tagen der Erholung im Berner Oberland ging die Reise über München und Salzburg nach Wien, wo Engels und Bebel am 7. oder 8. September eintrafen. In zwei großen Versammlungen am 11. und 14. September brachten Wiens sozialistische Arbeiter dem Nestor der internationalen sozialistischen Bewe-

gung ihre Verehrung zum Ausdruck. Als Engels am Abend des 14. September in dem mit Tausenden von Arbeitern überfüllten Saal stürmisch begrüßt wurde, erklärte der eröffnende Genosse: „Sie wissen, daß wir keinen Personenkultus treiben, trotzdem aber wissen wir, daß Menschen, die für das Proletariat so eingetreten sind wie diese Menschen, die Ehre gebührt, die wir ihnen erweisen. Ich schlage Ihnen Genossen Engels als Ehrenpräsidenten der heutigen Versammlung vor." Darauf erhob sich der überwachende Polizeikommissar und untersagte Engels' Wahl zum Ehrenpräsidenten, da dieser Ausländer sei! Mit höhnischem Gelächter und heftigen Protesten quittierten die Arbeiter diesen Geistesblitz eines Polizeihirns und räumten ihrem Engels wenn auch nicht das Ehrenpräsidium, so doch einen Ehrenplatz in ihren Reihen ein.

Auch in dieser Versammlung ergriff Engels, nachdem ein österreichischer Genosse ausführlich die Verdienste des Mitkämpfers von Marx gewürdigt hatte, das Wort. „Wenn ich irgend etwas für die Bewegung habe tun können in den 50 Jahren, die ich in derselben gestanden habe, so verlange ich keinen Lohn dafür. Der schönste Lohn sind Sie!" rief er den Vertretern des revolutionären österreichischen Proletariats zu und fügte voll tiefer Genugtuung über die Erfolge der internationalen Arbeiterbewegung hinzu: „Alles, was geschieht in der ganzen Welt, geschieht mit Rücksicht auf uns. Wir sind eine Großmacht, die zu fürchten ist, von der mehr abhängt als von den anderen Großmächten. Das ist mein Stolz! Wir haben nicht umsonst gelebt..."

Aus diesen Wiener Tagen sei aber auch noch eine Episode erwähnt, die so recht geeignet ist, Engels' tiefe Menschlichkeit und selbst verständliche Hilfsbereitschaft zu veranschaulichen. Die schon genannte junge Wiener Genossin Adelheid Dvoržak, die später zeitweise eine hervorragende Rolle in der österreichischen Arbeiterbewegung spielte, erzählte in ihren Memoiren „Jugendgeschichte einer Arbeiterin" folgendes Erlebnis: „Wie sich meine Mutter zu meinen Idealen und zu meiner Tätigkeit stellte, will ich noch erzählen, und dies ist noch eines der traurigsten Kapitel in meinen Erinnerungen... Sie kränkte und beleidigte mich unaufhörlich durch die bösen Reden über die Partei, der ich mich angeschlossen hatte . . . Sie hemmte mich in meiner Entwicklung, und wie an schweren Ketten hatte ich daran zu schleppen.

Da will ich eines Versuches dankbar gedenken, der gemacht wurde, meine Mutter umzustimmen und sie mit meiner Tätigkeit auszusöhnen.

Friedrich Engels bereiste den Kontinent, und da lernte auch ich ihn kennen. Er war von gewinnender Freundlichkeit, so daß man gar nicht das Gefühl hatte, einem ‚ganz Großen' der Internationale gegenüber zu sein. Da damals noch wenige Frauen in der Partei arbeiteten, die Führer aber die Minderheit der Frauen für nützlich hielten, so interessierte sich auch Friedrich Engels für meine Entwicklung. Da er mit mir sprach, so erzählte ich ihm auch von dem, was mir am meisten am Herzen lag, von meiner Mutter. Er wollte mir helfen und mir meinen Lebensweg erleichtern. Mit August Bebel kam er zu mir in meine bescheidene Vorstadtwohnung. Sie wollten der alten Frau begreiflich machen, daß sie auf ihre Tochter eigentlich stolz sein sollte. Aber meine Mutter, die nicht lesen und schreiben konnte und die von Politik nie etwas vernommen hatte, zeigte für die guten Absichten der beiden Führer kein Verständnis. Beide waren zwar in ganz Europa berühmt, ihre schriftstellerische und rednerische revolutionierende Tätigkeit hatte die Autorität der ganzen Welt in Bewegung gebracht, an der armen alten Frau war sie aber spurlos vorübergegangen, sie kannte nicht einmal ihre Namen.

Als wir wieder allein waren, sagte sie geringschätzend: ‚So Alte bringst Du daher.' In ihren

Friedrich Engels 1864

Augen handelte es sich bei jedem Manne, der kam, um einen Freier für mich, und da es ihr seligster Wunsch war, mich verheiratet zu sehen, so wurde jeder daraufhin betrachtet."

Uns aber zeigt dieser Vorfall ein weiteres Mal, wie Engels bei all seiner weltumspannenden Tätigkeit für die internationale Arbeiterbewegung doch stets gleichzeitig den einzelnen arbeitenden Menschen sah und mit seinen Kräften ihm im schweren Kampf gegen Ausbeutung, Unterdrückung und Unwissenheit zu helfen, Mut zuzusprechen und Hindernisse aus dem Wege zu räumen suchte.

Erfüllt von den im Rheinland und in Zürich, in Wien und – bei einem kurzen Zwischenaufenthalt – in Prag gesammelten Eindrücken, traf Engels am Abend des 16. September in Berlin ein – übrigens sehr zum Schrecken der Politischen Polizei, deren größte Sorge war, Engels möchte womöglich für ständig nach Deutschland zurückkehren und dann persönlich und unmittelbar die deutschen Sozialisten in ihrem Kampf gegen Militarismus und Ausbeutung führen. Bei Bebel in der Großgörschenstraße 22a nahmen Engels und Louise Kautsky Quartier, von Julie Bebel in herzlicher Freundschaft umsorgt.

Wie in Zürich und Wien wurde Engels auch in Berlin von seinen Freunden gedrängt, an einer öffentlichen Versammlung teilzunehmen. Das geschah am Abend des 22. September in den Concordia-Festsälen in der Andreasstraße 64, also mitten in den Arbeitervierteln des Berliner Ostens. 3000 Eintrittskarten waren über die Vertrauensmänner der Sozialdemokratischen Partei ausgegeben worden, aber etwa 4000 Arbeiter und andere Werktätige drängten sich schließlich im Saal. Engels, begleitet vom gesamten Parteivorstand der SPD, wurde mit nicht enden wollenden Hochrufen begrüßt. Gegenüber von August Bebel und Wilhelm Liebknecht, zwischen Julie Bebel und Louise Kautsky, nahm er an der Ehrentafel Platz. Einundfünfzig Jahre waren vergangen, seit er in Berlin seiner Militärdienstpflicht genügt und in den freien Stunden Vorlesungen an der Universität besucht hatte. Damals war Berlin vor allem die verzopfte Residenz des Königs von Preußen. Jetzt, 1893, feierten die revolutionär gesinnten Arbeiter der Hauptstadt den Mitbegründer des wissenschaftlichen Kommunismus und Nestor der internationalen sozialistischen Bewegung. Die wissenschaftlich fundierte Theorie des Sozialismus hatte die Massen ergriffen und begonnen, ihre weltverändernde Kraft zu zeigen.

An diesen Gedanken knüpfte Wilhelm Liebknecht in seiner Begrüßungsrede an: Engels „ist jedem von uns ein Freund, ein alter Bekann-

ter, wenn auch nur wenige von uns ihn vorher gesehen haben. Ein alter Bekannter, denn seit wir alle... zu politischem Leben erwacht sind, politisch leben, ist er uns bekannt als Vorkämpfer, als Mitkämpfer – unser Friedrich Engels, dessen Name, verbunden mit dem von Karl Marx, uns als leitendes Doppelgestirn voranglänzt". Liebknecht versicherte dann unter jubelnder Zustimmung der Berliner Genossen, daß, so wie Engels der wissenschaftliche Testamentsvollstrecker von Marx genannt werde, sein politischer Testamentsvollstrecker die gesamte internationale Sozialdemokratie sei. „Und unser Friedrich Engels mag hinüber nach England die Gewißheit nehmen: Wir haben den Willen, das Testament bis auf das letzte Tüpfelchen über dem i zu vollstrecken, und wir werden die Kraft haben."

Es war im Festprogramm gar nicht vorgesehen, daß außer Wilhelm Liebknecht auch Engels zu den versammelten Genossen sprechen würde. Um so größer war die Begeisterung, als nach dem Lied „Ein Sohn des Volkes" nun Friedrich Engels die Bühne betrat. Er dankte zunächst bewegt für den herzlichen Empfang und betonte wieder, daß er sich nur als Stellvertreter eines Größeren, des dahingegangenen Karl Marx, ansehe. Dann ließ er den Blick in die Zeit zurückschweifen, als er das letzte Mal Berlin gesehen hatte: „Damals gab es noch keinen einzigen Sozialdemokraten in Berlin; man wußte nicht einmal, was Sozialdemokratie war; heute, vor wenigen Monaten, hat man die Berliner Sozialdemokratie Revue passieren lassen, und sie ist aufmarschiert mit fast 160 000 Stimmen..." Und so wie in Berlin, so habe er überall auf seiner Reise feststellen können, daß im Gefolge der industriellen Entwicklung die Arbeiterklasse und die sozialistische Bewegung machtvoll gewachsen seien. „Parteigenossen", so schloß Engels diese seine erste und einzige Rede vor Berliner revolutionären Arbeitern, „ich bin überzeugt, Sie werden auch fernerhin Ihre Schuldigkeit tun, und so schließe ich mit dem Rufe: *Hoch die internationale Sozialdemokratie!*"

Begeistert stimmten die Tausende in dieses Hoch ein, und so mancher von ihnen hatte im Laufe des Abends noch Gelegenheit, mit dem Kampfgefährten von Karl Marx einige Worte zu wechseln.

Neben diesem politischen Höhepunkt seines Berliner Aufenthalts nutzte Engels die Zeit,

Friedrich Engels 1893 in Zürich (3. v. l.: Clara Zetkin, daneben Friedrich Engels, 4. v. r.: August Bebel)

Freunde und Gesinnungsgenossen, darunter Franz Mehring und Clara Zetkin, zu sprechen, die Stadt kennenzulernen, eine Vorstellung der von Berliner Arbeitern geschaffenen „Freien Volksbühne" zu besuchen, sich über das parteiinterne sowie das allgemeinpolitische Leben zu informieren und zweifellos auch mit manchem Rat zu helfen. Vollauf befriedigt verließen Engels und Louise Kautsky am 28. September wieder Berlin, um über Hannover – Oberhausen – Rotterdam nach London zurückzukehren.

Das Wichtigste und Wertvollste, was Engels nach London zurückbrachte, war ihm die tiefe Überzeugung von dem unbedingten Kampfeswillen und der Siegeszuversicht der sozialdemokratischen Arbeitermassen. Er war glücklich, die revolutionäre Bewegung des Proletariats so „ausgezeichnet im Gang" und bei den sozialistischen Arbeitern „ein sichres, festes Auftreten, wie es bei den deutschen Bourgeois nie vorgekommen", gefunden zu haben. Zwar verkannte er ebensowenig wie Bebel gewisse opportunistische Anzeichen bei einigen Arbeiterführern, „aber die Massen sind vortrefflich... Mit diesen Leuten ist alles zu machen, sie fühlen sich nur im Kampf recht glücklich, sie leben nur für den Kampf und langweilen sich, wenn die Gegner ihnen keine Arbeit schaffen". So begeistert berichtete Engels seinem alten Kampfgefährten Sorge über seine Reiseeindrücke in dem bereits erwähnten Brief.

Engels' Reise im Jahre 1893 durch das Rheinland, die Schweiz, Österreich, Böhmen und Deutschland war die letzte größere Reise des Mitbegründers des wissenschaftlichen Kommunismus. Sie bewies mit seltener Eindringlichkeit, wie sehr der Theoretiker Engels von den Arbeitern Europas auch – um Bebel zu zitieren – als „internationaler Vertrauensmann des klassenbewußten Proletariats" betrachtet wurde, als stets gesuchter und anerkannter Ratgeber im praktischen politischen Kampf, als Repräsentant der sozialistischen Bewegung. Allein dieser „Triumphzug" Engels' widerlegt die absurde Behauptung zahlreicher imperialistischer und rechtssozialdemokratischer Ideologen, Engels sei zwar ein beachtenswerter Wissenschaftler gewesen, hätte aber gleich Marx keinerlei Einfluß auf die praktische Politik der revolutionären Arbeiterparteien gehabt.

Der begeisterte Empfang, den Europas Arbeiter oder deren Vertreter Engels bei seiner Reise auf den Kontinent im Jahre 1893 bereiteten, widerspiegelte den Siegeszug, den der Marxismus damals in den führenden Arbeiterparteien und in der II. Internationale angetreten hatte. Es war ein Siegeszug, der trotz der ihm folgenden Rückschläge, trotz des Verrats der Opportunisten und Revisionisten den Grundstein bildete für jene neue Epoche der Weltgeschichte, die die russischen Arbeiter und Bauern unter Führung der Partei Lenins mit dem Roten Oktober einleiteten – die Epoche des weltweiten Übergangs vom Kapitalismus zum Sozialismus.

Gerhard Wyschka

WIRTSCHAFTS-MACHT POLEN

Ebenso wie in der Geschichte unseres Landes eröffnete das Jahr 1945 einen neuen Abschnitt in der historischen Entwicklung der Volksrepublik Polen.

In diesen zurückliegenden 25 Jahren wurden in dem uns brüderlich verbundenen Nachbarland Leistungen vollbracht und Erfolge erzielt, die mit nichts in der Vergangenheit Polens vergleichbar sind. Dabei war der Start im Jahre 1945 in einem Maße von den Folgen des faschistischen Raubkrieges gekennzeichnet, daß es vielen unmöglich schien, dieses unselige Erbe in absehbarer Zeit zu überwinden. Sechs Millionen Menschen waren von den Faschisten ermordet worden. Auf 49 Milliarden Dollar wurde die Gesamtsumme aller Schäden geschätzt, 66 Prozent der polnischen Betriebe und 38 Prozent des Volksvermögens waren zerstört und vernichtet worden.

Heute steht die Volksrepublik Polen, die mit einer Fläche von 312 700 km² den 61. Rang und mit rund 33 Millionen Einwohnern den 19. Platz einnimmt, unter den Industriestaaten der Welt an 10. bis 11. Stelle!

Ihr Anteil an der gesamten Industrieproduktion der Welt beträgt etwa 2,5 Prozent und am Welthandel rund 1,2 Prozent.

In der Liste der Exporteure befindet sich die VRP auf dem 16. Platz und beim Export von Maschinen und Ausrüstungen sogar auf dem 14. Platz in der Welt.

Das sind Fakten, die die Entwicklung der Volksrepublik Polen vom ausgesprochenen Agrarstaat zum Industriestaat charakterisieren, der den Anschluß an die entwickeltsten Industrieländer der Welt gefunden hat.

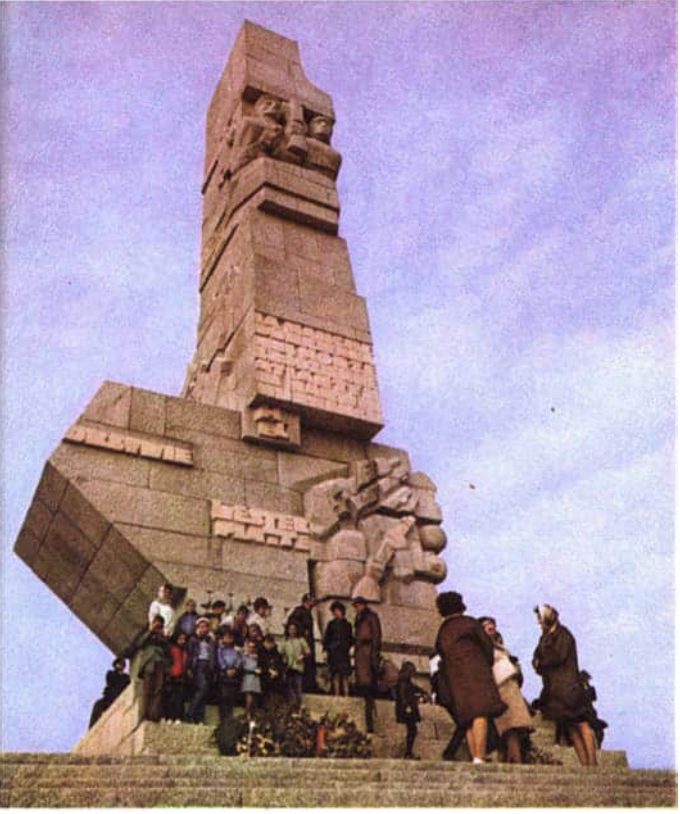
Anläßlich des 25. Jahrestages der Gründung der Volksrepublik Polen fand in Berlin auf Einladung des Außerordentlichen und Bevollmächtigten Botschafters der Volksrepublik Polen in der DDR ein Symposium statt. Mit allem Nachdruck wurde dabei hervorgehoben, daß diese Entwicklung nur durch die grundlegende Veränderung der Gesellschaftsordnung und die Errichtung sozialistischer Produktionsverhältnisse möglich wurde, die die Entfaltung der schöpferischen Initiative der Arbeiterklasse, den planmäßigen Strukturwandel und den Ausbau der industriellen Produktion gewährleisteten.

Auch die Zusammenhänge zwischen der Entwicklung des nationalen ökonomischen Potentials und der sozialistischen internationalen Arbeitsteilung und Kooperation spielten auf diesem Symposium eine große Rolle. Es wurde herausgearbeitet, daß zum Beispiel die Gestaltung des entwickelten gesellschaftlichen Systems des Sozialismus in der DDR und die durch den V. Parteitag der Polnischen Vereinigten Arbeiterpartei eingeleitete Enwicklung in der Volksrepublik Polen wesentliche Voraussetzungen für die weitere Vertiefung der Zusammenarbeit auf den Gebieten der Wissenschaft, Technik und Wirtschaft zwischen unseren beiden Ländern geschaffen haben sowie zwischen unseren Ländern und den anderen sozialistischen Staaten, insbesondere den Mitgliedern des Rates für Gegenseitige Wirtschaftshilfe.

Wodurch wird das Industriepotential der Volksrepublik Polen charakterisiert?

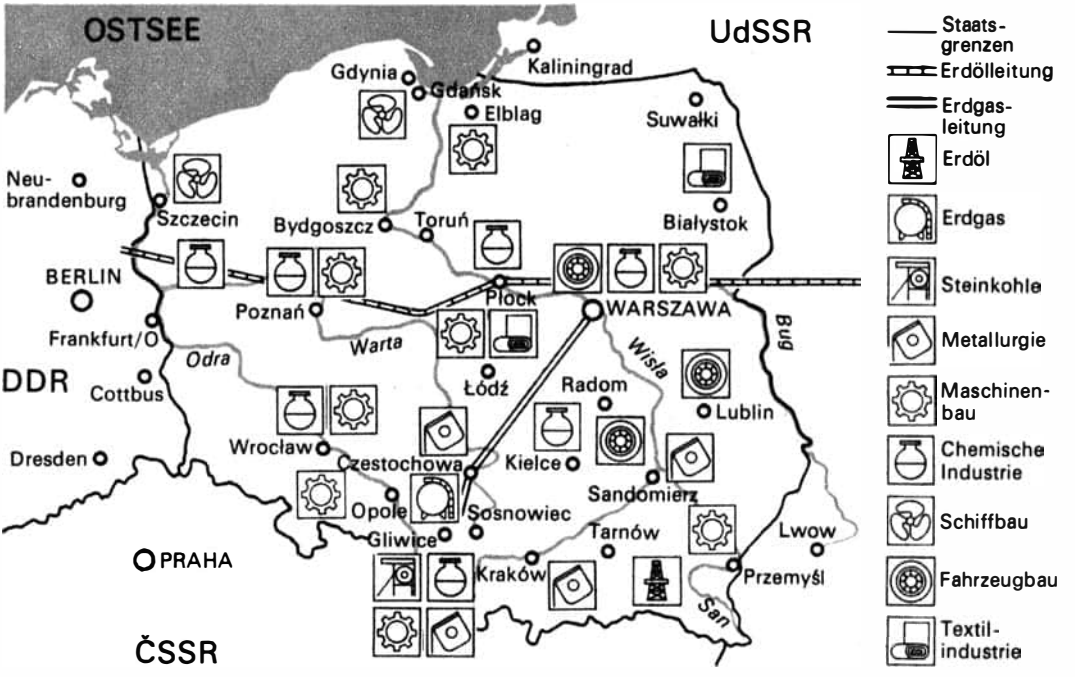
„Den Helden Warschaus 1939–1945"

Farbenprächtige Trachten der in den Beskiden und der Tatra lebenden Goralen
Bild rechts: Restaurierte Barockfassade eines Hauses in Gdańsk
Goralentreffen am Lagerfeuer



Denkmal für die Verteidiger der Westerplatte zu Beginn des zweiten Weltkrieges

Im Hafen von Gdańsk



Zunächst wieder einige Fakten:
Im Jahre 1968 betrug zum Beispiel die Produktion von

Elektroenergie	55,5	Mrd. kW
Steinkohle	129,0	Mill. t
Rohstahl	11,0	Mill. t
Schwefelsäure	1,345	Mill. t
Zement	11,6	Mill. t

Während der Anteil des Maschinenbaues zum Zeitpunkt des Eintritts in die volle Industrialisierung (1949/50) nur 8 Prozent der industriellen Produktion betrug, erreichte er 1969 rund 29 Prozent und soll 1970 schon 30 Prozent übersteigen.
Eine ähnliche Entwicklung ist bei der chemischen Industrie zu verzeichnen. Von 3,8 Prozent im Jahre 1950 entwickelte sich ihr Anteil auf gegenwärtig etwa 10 Prozent der polnischen Industrieproduktion. Besonders in den sechziger Jahren hat die chemische Industrie der Volksrepublik Polen entscheidende Veränderungen erfahren.
Die Produktion von anorganischen Chemikalien, darunter Schwefel- und Stickstoffsäuren, Ammoniak, Natrium und Kalziumprodukten, Chlor u. a. wurde forciert. Gleichzeitig entwickelte sich die organische Chemie auf der Grundlage der Kokschemie und der Petrolchemie.
Der Anteil der chemischen Produktion der Volksrepublik Polen beträgt gegenwärtig etwa 2,5 Prozent der Welterzeugung.
Das schlägt sich auch im Außenhandel mit chemischen Erzeugnissen nieder, in dem die DDR einen wichtigen Platz einnimmt.
So liefert die Volksrepublik eine Reihe chemischer Rohstoffe, wie Phenol und Zinkweiß, sowie Fertigprodukte, wie Pharmazeutika, Farben, Schädlingsbekämpfungsmittel u. a., an unsere

Warschau – Blick auf die Marszałkowska

Republik, während sie zum Beispiel Kalidüngemittel und fotochemische Erzeugnisse aus der DDR bezieht.

Die Stellung der Volksrepublik Polen in der Weltwirtschaft kommt auch durch solche Fakten zum Ausdruck wie

den 2. Platz in Europa und den 7. Platz in der Welt bei der Zinkproduktion

den 2. Platz in Europa und den 5. Platz in der Welt bei der Schwefelförderung

den 2. Platz in Europa und den 9. Platz in der Welt bei der Herstellung kalzinierter Soda

den 8. Platz in Europa und den 9. Platz in der Welt bei der Herstellung von Hochseeschiffen

den 6. Platz in Europa und den 9. Platz in der Welt bei der Herstellung von Fernsehgeräten

Darüber hinaus ist die VRP im Weltmaßstab der neuntgrößte Hersteller von Werkzeugmaschinen, der zehntgrößte Hersteller von Turbinen, Generatoren und energetischen Kesseln großer Leistungen sowie der neuntgrößte Produzent von Traktoren und landwirtschaftlichen Maschinen. Die Produktion des Maschinenbaus stieg in einem Durchschnittstempo von rund 21 Prozent jährlich. Das bedeutet zweimal mehr als in Westdeutschland, dreimal mehr als in Frankreich und fünfmal mehr als in Großbritannien. Besonders schnell entwickelten sich der Werkzeugmaschinenbau und die Herstellung von Kraftwerksanlagen. Werkzeugmaschinen der Volksrepublik Polen arbeiten gegenwärtig in allen sozialistischen Ländern.

Die Dolmel-Werke in Wrocław zählen zu den bedeutendsten Herstellern von energetischen Anlagen in Europa.

Auch die polnische elektronische Industrie entwickelte sich dank hoher Investitionen. Die Elwro-Werke in Wrocław bauen zum Beispiel Digitalrechner in Serienproduktion, zu denen die neueste Datenverarbeitungsanlage ODRA 1304 gehört.

Die Werftindustrie ist ein weiteres Zeugnis der dynamischen Entwicklung der polnischen Industrieproduktion.

Auf einem Empfang anläßlich der „Tage des Meeres" charakterisierte der Attaché für See- und Schiffahrtsfragen bei der Botschaft der VRP in der DDR diese Entwicklung durch folgende Fakten:

In der Produktion von Fischereifahrzeugen steht die VR Polen gegenwärtig an erster Stelle in der Welt. Dabei ist das Tempo bemerkenswert, in dem sich der polnische Schiffbau insgesamt entwickelt. Während zum Beispiel die Herstellung einer Tonnage von einer Mill. tdw anfangs noch 12 Jahre erforderte, wird man künftig dafür weniger als zwei Jahre benötigen.

1969 wurde erstmals ein Massengutschiff mit einer Tragfähigkeit von 55000 tdw fertiggestellt.

Die Handelsflotte der VR Polen umfaßt über 230 Schiffe mit einer Gesamttonnage von 1,7 Mill. tdw und nimmt damit den 18. Platz in der Welttonnagetabelle ein.

Die Rolle der polnischen Handelsflotte wird auch dadurch charakterisiert, daß sie 33 reguläre Linien befährt und 1968 15,5 Mill. t Güter beförderte.

Ein wesentliches Merkmal für die Entwicklung der polnischen Industrieproduktion ist die Herausbildung einer modernen Struktur.

Drei Industriezweige: die Energetik, der Maschinenbau und die chemische Industrie – deren Anteil an der gesamten Industrieproduktion eines Landes als Kriterium einer modernen Produktion schlechthin gewertet werden kann –, erzeugen rund 38 Prozent der gesamten Industrieproduktion. Dagegen hatten diese Industriezweige im Jahre 1950 nur einen Anteil von 16 Prozent.

Die Veränderung der sozialökonomischen Struktur, die Herausbildung eines sozialistischen Volkspolens und die rasche Entwicklung des ökonomischen Potentials waren eng mit einer Änderung der geographischen Richtung und der Struktur des Außenhandels verbunden.

Im Jahre 1938 zum Beispiel setzte sich der Export noch wie folgt zusammen:

50 Prozent Roh- und Brennstoffe (insbesondere Holz und Kohle), 40 Prozent landwirtschaftliche Erzeugnisse und lediglich etwa 1,2 Prozent Erzeugnisse des Maschinenbaus. Außerdem spielte der Export von Erzeugnissen der Metallurgie und der Textilindustrie eine

Auf der Schiffswerft Gdańsk

gewisse Rolle. Die Richtung des Außenhandels wurde zu dieser Zeit durch die reaktionäre bürgerliche Politik bestimmt und orientierte sich vorwiegend auf die Länder Westeuropas und auf Nordamerika.

Der Anteil der USA, Deutschlands, Englands, Schwedens, Italiens, Frankreichs, Belgiens und Hollands betrug zu dieser Zeit etwa 65 Prozent des Außenhandelsumsatzes. Die UdSSR dagegen hatte einen Anteil am Export Polens von nur 0,14 Prozent und am polnischen Import von 0,7 Prozent.

Die Entwicklung der Volksrepublik Polen im Rahmen des sozialistischen Weltwirtschaftssystems schuf völlig neue Bedingungen und Perspektiven für die Gestaltung der Außenwirtschaftsbeziehungen.

So werden zum Beispiel die Außenhandelsbeziehungen im Jahre 1968 durch folgende Größenordnungen charakterisiert:

	Import		Export	
	Mill. Rbl.	%	Mill. Rbl.	%
Sozialistische Länder	1 654,3	64,4	1 690,8	65,7
übrige Länder	913,6	35,6	881,2	34,3
insgesamt	2 567,9	100,0	2 572,0	100,0

In den Jahren von 1950 bis 1955 vollzog sich eine besonders wichtige Etappe dieser Veränderungen. In dieser Zeit erhöhte sich der Gesamtexport in die sozialistischen Länder um 48 Prozent und der Export an Maschinen und Ausrüstungen stieg um das 8,2fache, das heißt jährlich um 42 Prozent!

Auch die Veränderungen in der Warenstruktur waren tiefgreifend und gingen zum Beispiel schneller vonstatten als die Änderungen in der geographischen Richtung. Das spiegelt die folgende Tabelle (oben) wider.

Das Entwicklungstempo des Außenhandels der VR Polen betrug von 1950 bis 1968 im Jahresdurchschnitt 8,6 Prozent.

	Import (%)		Export (%)	
	1938	1968	1938	1968
Maschinen und Ausrüstungen	20,0	35,9	1,2	37,0
Roh- u. Brennstoffe u. a. Materialien	55,0	47,1	50,0	32,9
landw. Produkte	10,0	11,3	40,0	14,2
industr. Konsumgüter	15,0	5,7	8,8	15,9
insgesamt	100,0	100,0	100,0	100,0

1970 wird der Export wie auch der Import über 3 Mrd. Rbl. erreichen. Für den Zeitraum 1971 bis 1975 sind 4,5 bis 5,0 Mrd. Rbl. für den Export konzipiert.

In der Größe der Warenumsätze ist die DDR nach der UdSSR der zweitgrößte Handelspartner der Volksrepublik Polen, die Volksrepublik Polen nimmt dagegen nach der Sowjetunion und der ČSSR unter den Handelspartnern der DDR den dritten Platz ein.

Dabei vollzog sich in der Struktur der gegenseitigen Warenlieferungen folgende Entwicklung: Der Export von Maschinen und Ausrüstungen der Volksrepublik Polen nach der DDR erreichte rund 40 Prozent des gesamten Exportvolumens, dagegen fiel der Anteil an Rohstoffen auf etwa 50 Prozent.

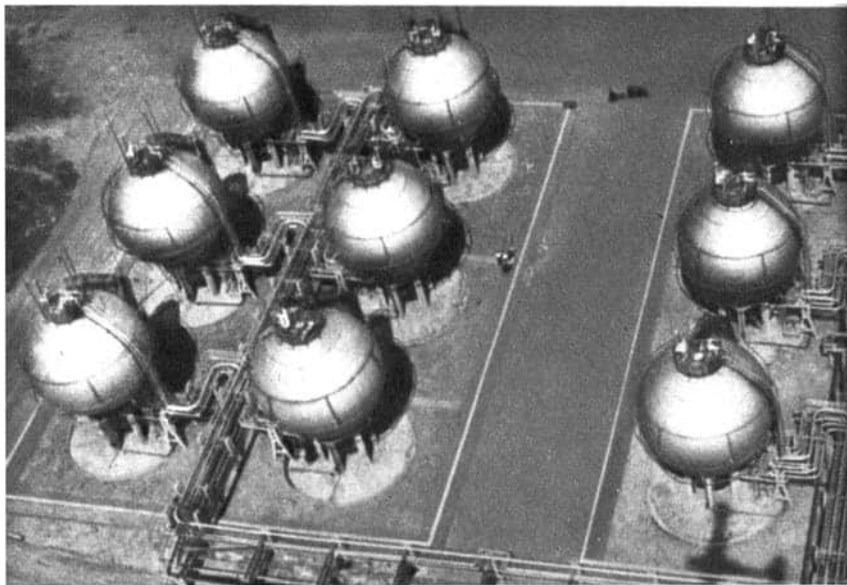
Der Import an Maschinen und Ausrüstungen der Volksrepublik Polen aus der DDR beträgt etwa 60 Prozent, an Rohstoffen 25 Prozent und an industriellen Konsumgütern rund 15 Prozent.

Besonders seit dem Jahre 1966 sind eine Reihe wichtiger langfristiger Spezialisierungs- und Kooperationsabkommen sowie Vereinbarungen über die Arbeitsteilung im Bereich der wissenschaftlichen und technischen Forschung abgeschlossen worden.

Diese Abkommen und Vereinbarungen betreffen insbesondere die Bereiche des Werkzeugmaschinenbaues, der Herstellung von Kontroll- und Meßgeräten, der Hydraulik, der elektronischen Industrie, des Landmaschinenbaues und andere.

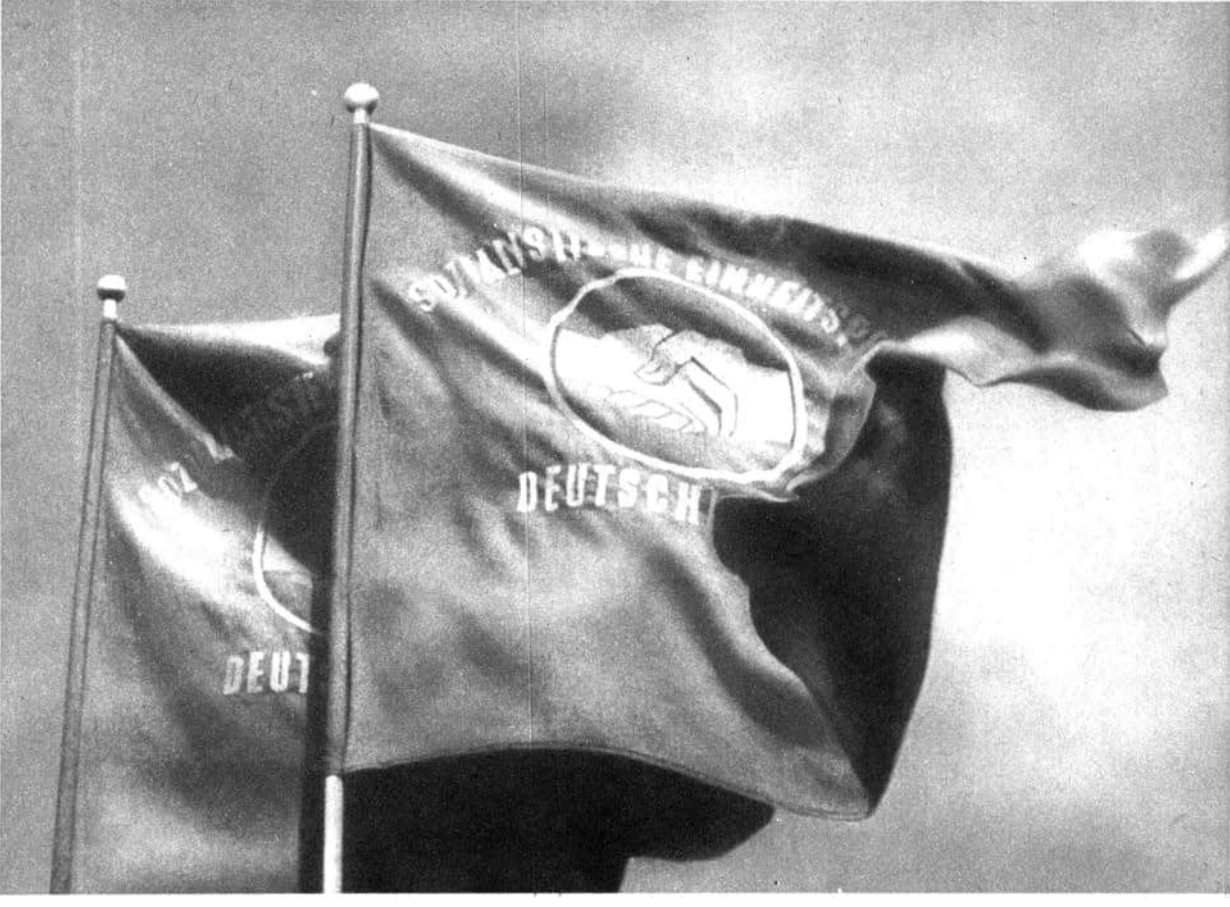
Betonmischer für die DDR, gebaut im Stahlwerk Stalowa Wola

Im modernsten Chemiefaserkombinat Polens in Torun



Płock – ein Begriff für die polnische Petrolchemie

Eine andere Form äußerst interessanter Zusammenarbeit ist die Ausnutzung freier Kapazitäten in den Grenzgebieten.
So wurde zum Beispiel in einem neuen Betrieb in Zgorzelec die Produktion auf die Zulieferung bestimmter Teile für Betriebe in Görlitz umgestellt.
Bekannt ist auch, daß Unternehmen der Volksrepublik Polen in der DDR eine Reihe wichtiger Objekte erbauten. Die bedeutendsten davon sind die Erdölleitung von Schwedt nach Leuna, die Rohrleitung für Motorenkraftstoffe von Schwedt nach Seefeld, die Erdölleitung von Schwedt nach Rostock sowie Kühltürme und ein 300 m hoher Stahlbetonschornstein für das Kraftwerk Thierbach.
Von zahlreichen Ministerien beider Länder wurden Vereinbarungen über die wirtschaftliche und wissenschaftlich-technische Zusammenarbeit unterzeichnet.
Das Jahr 1969 bildete einen entscheidenden Abschnitt in den Handelsbeziehungen beider Länder miteinander. Das am 30. Oktober 1968 unterzeichnete Jahresprotokoll sah eine 18prozentige Steigerung der gegenseitigen Warenlieferung im Vergleich zum Jahre 1968 vor. Damit wurde erstmalig in der Geschichte des gegenseitigen Außenhandels die 500-Mill.-Rbl.-Grenze überschritten.
Das Ende November 1969 für das Jahr 1970 unterzeichnete Jahresprotokoll über die gegenseitigen Warenlieferungen zwischen der VRP und der DDR sieht ebenfalls wieder eine bedeutende Steigerung gegenüber dem Vorjahr vor.
Besonders hervorzuheben ist dabei der entscheidende Zuwachs der gegenseitigen Lieferungen bei Maschinen und Ausrüstungen sowie die weitere Intensivierung der Produktionskooperation. Die Dynamik dieser Prozesse kommt sowohl im Export wie im Import in Steigerungsraten von etwa 30 Prozent zum Ausdruck.
Durch diese vielfältigen Formen der Zusammenarbeit erschließen sich unsere beiden Länder systematisch und planmäßig die Vorzüge der internationalen sozialistischen Kooperation und Arbeitsteilung, wobei sowohl zwei- als auch mehrseitige Formen und Methoden angewendet werden. Besonders günstige Voraussetzungen für unsere Zusammenarbeit werden dabei durch die analoge Wirtschaftsstruktur, durch ein ausgedehntes Verkehrsnetz, das Energieverbundsystem und andere günstige Standortfaktoren geschaffen, deren zwei- und mehrseitige gemeinsame Nutzung im Rahmen der sozialistischen ökonomischen Integration, wie sie von der XXIII. (Sonder-) Tagung des RGW beschlossen wurde, zu einer weiteren Steigerung des ökonomischen Potentials jedes Mitglieds der sozialistischen Staatengemeinschaft und der Staatengemeinschaft als Ganzes führt.



Otto Buchwitz

BRÜDER, IN EINS NUN DIE HÄNDE

Für das Industrieland Sachsen war der letzte Landesparteitag der SPD auf den 6. April 1946 in Dresden, in „Donaths Neuer Welt", jener der KPD gleichfalls in Dresden, im früheren Goehlewerk, festgesetzt. Am darauffolgenden Tag sollte der gemeinsame Landesparteitag stattfinden, auf dem die Vereinigung im „Roten Sachsen" erfolgen sollte.

In den letzten Monaten hatte ich mich wahrlich nicht geschont, täglich hatte ich Sitzungen und Konferenzen, abends Versammlungen, manchmal sogar am Tage in drei Betrieben zu Belegschaften gesprochen, denn es galt ja, auch die naturgemäß eintretenden Schwierigkeiten im Wirtschaftsablauf zu überwinden. In der Nacht – oft bis zum grauen Morgen – wurden Beschwerden, Gesuche, Anforderungen erledigt. Unsere Funktionäre hatten Heldenhaftes geleistet; zum Teil waren sie gesundheitlich ruiniert. Ich selbst bekam in dieser Zeit jeden zweiten Tag vom Arzt eine herzstärkende Spritze, um durchzuhalten.

Als ich am Tage vor der Entscheidung auf die verflossene vorbereitende Arbeit Rückschau hielt, erfüllte mich trotz unsagbarer Müdigkeit doch Freude und Stolz, vor allem auf die SPD-Arbeiter, auf Tausende Parteilose, ohne die ich nichts hätte schaffen können. Dankbarkeit gegenüber Genossen Matern und seinen Mitarbeitern, die stets offen zu mir waren, und gegenüber vielen Tausenden kommunistischen Arbeitern, die unermüdlich in der Kleinarbeit waren. Dankbar gedachte ich des Vorsitzenden der KPD im östlichen Deutschland, unseres Genossen Pieck, den ich einige Male in Berlin aufsuchte, um strittige Fragen zu klären, und der immer Hilfe gewährte.

Auf beiden Parteitagen wurde noch einmal Rückschau gehalten auf die vergangene Zeit. Der Parteitag der SPD nahm einen würdigen Verlauf. Als Vorsitzender der Partei im Lande Sachsen hatte ich auch auf diesem letzten Parteitag der SPD im Industrieland Sachsen das Referat. In einem Rückblick stellte ich fest, was wir in gemeinsamer Arbeit seit den Maitagen des Jahres 1945 geleistet hatten, stellte fest, daß wir ohne die Einheit, daß heißt die bisherige Zusammenarbeit mit allen Parteien, durch die sich so bewährende Blockpolitik, nicht zu diesen Erfolgen gekommen wären und auch in Zukunft nicht die großen Aufgaben, die die Zeit von uns fordert, durchführen könnten, wenn diese Politik nicht ihre Fortsetzung in der organisatorischen Vereinigung der Arbeiterparteien und in der Festigung der Blockpolitik fände.

Dieser letzte SPD-Landesparteitag war von 600 Delegierten, die 222000 Mitglieder vertraten, besucht. Man sah viele im Kampf ergraute Frauen und Männer. In den Pausen gab es ergreifende Zwiegespräche, war doch die Geschichte der Arbeiterbewegung ein guter Teil ihrer Lebensgeschichte. Sie erlebten den Aufstieg der Arbeiterklasse und ihren Niedergang im unseligen Bruderkampf, schritten durch die Hölle des Faschismus, und nun standen sie vor einer neuen Wende im politischen Kampf für das große historische Ziel. Gewiß, es war ein Abschiedstag von ihrer Partei, aber nicht vom Ziel, ein Abschied ohne Wehmut, voller Hoffnung und Sieghaftigkeit. Daher war es für alle ein erhebender Augenblick, als sich die Delegierten geschlossen von den Plätzen erhoben und einstimmig der Entschließung zustimmten, in der die Vereinigung zwischen SPD und KPD zur Sozialistischen Einheitspartei Deutschlands gefordert wurde.

Den gleichen einmütigen und erhebenden Verlauf nahm der vom neuen Landessekretär Wilhelm Koenen geleitete letzte Landesparteitag der KPD. Natürlich war Hermann Matern aus Berlin erschienen, um den Abschluß seiner Arbeit – für die er ohne Rast und mit klugen Ratschlägen gewirkt hatte – mitzuerleben.

So tagte nunmehr am anderen Tag, dem 7. April 1946, der gemeinsame Parteitag der beiden Arbeiterparteien im Kurhaus in Dresden-Bühlau. Seit Tagen hatten Funktionäre beider Parteien dem großen Saal und seinen Nebenräumen ein wahrhaft festliches Gewand verliehen. Nicht nur das Kurhaus trug reichen Flaggenschmuck; die Arbeiter Dresdens hatten an vielen Häusern und Ruinen zum Gruß der Delegierten die roten Fahnen der kämpfenden, sozialistischen Arbeiterklasse gehißt. Behörden grüßten mit roten Fahnen und Landessymbolen die Sendboten der Parteien.

Lange vor Beginn der Tagung füllte sich der Saal. Ehrendelegationen beider Parteien hatten nicht nur die Länderorganisationen der östlichen Besatzungszone gesandt, auch aus den westlichen Zonen, aus Hessen, Bayern, Rheinland, Ruhrgebiet und anderen Ländern, waren Delegierte aus beiden Parteien gekommen, um Zeugen der von allen ehrlichen Arbeitern ersehnten Beendigung des Bruderkampfes in der deutschen Arbeiterklasse zu sein. Ehrengäste waren

die führenden Kader der beiden Parteien in der Landesverwaltung und der Stadt Dresden. Unserer Einladung folgte auch General Dubrowski von der sowjetischen Besatzungsbehörde mit seinen engeren Mitarbeitern. Als Gäste waren auch die führenden Persönlichkeiten der bürgerlichen Parteien erschienen.

Nachdem die Klänge der unsterblichen Neunten Sinfonie von Ludwig van Beethoven verrauscht waren und in aller Herzen das „Seid umschlungen, Millionen..." nachzitterte, wurde der Landesparteitag der Einheit eröffnet. Bereits in den Begrüßungsansprachen wurde die Bedeutung der Tagung von den Rednern beider Parteien und des Freien Deutschen Gewerkschaftsbundes gewürdigt.

Vereinbart von den Vorständen beider Parteien hielt ich als erster das Hauptreferat. Obwohl ich nie vergessen werde, daß ich meine Arbeit für

Über den Autor:

Otto Buchwitz wurde am 27. April 1879 als Sohn eines Arbeiters in Breslau geboren. Er erlernte den Beruf des Metalldrückers, arbeitete aber später auch als Weber. 1896 trat er in die Gewerkschaft ein. Zwei Jahre später wurde er Mitglied der Sozialdemokratischen Partei, an deren Parteitagen er zwischen 1912 und 1946 ohne Ausnahme teilnahm. Von 1924 bis 1933 war er Abgeordneter des Deutschen Reichstages.

1933 zählte Otto Buchwitz zu der Gruppe sozialdemokratischer Führer, die für eine Zusammenarbeit mit der Kommunistischen Partei Deutschlands eintraten, um die Sozialdemokratische Partei nicht in eine selbstverschuldete Passivität zu führen, sondern alle Möglichkeiten des legalen und des illegalen Kampfes gegen das faschistische Regime auszunutzen. Otto Buchwitz gehörte dem im Juni 1933 gebildeten Zwölferausschuß der SPD an, dessen Mitglieder über lange Zeit die Verbindung zu illegalen sozialdemokratischen Organisationen und zu einzelnen politisch aktiven Sozialdemokraten in allen Bezirken Deutschlands aufrechterhielten.

Im gleichen Jahre mußte der bedeutende deutsche Arbeiterführer nach Dänemark emigrieren. 1940 wurde er dort von den Faschisten verhaftet und wegen „Hochverrats" zu acht Jahren Zuchthaus verurteilt. Als er 1945 aus dem Zuchthaus Brandenburg befreit wurde, war er so schwer krank, daß man wenig Hoffnung für sein Leben hatte. Doch trotz seines schlechten Gesundheitszustandes begann Otto Buchwitz sofort wieder mit der politischen Arbeit. Als Vorsitzender des Landesverbandes Sachsen der SPD war er einer der entschiedensten Vorkämpfer für die Einheit der Arbeiterklasse. Die Konferenz von 3000 Funktionären der Landesverbände Sachsen der KPD und der SPD, auf der Otto Buchwitz für die SPD und Hermann Matern für die KPD die Hauptreferate hielten, war beispielgebend auch für andere Länder und Provinzen der damaligen sowjetischen Besatzungszone.

Seit 1946 gehörte Otto Buchwitz als Mitglied dem Zentralkomitee der Sozialistischen Einheitspartei Deutschlands an. Von 1947 bis 1952 war er Präsident des Sächsischen Landtages, seit 1949 Abgeordneter und Alterspräsident der Volkskammer der DDR. Er wurde 1953 mit dem Karl-Marx-Orden und 1955 mit dem Vaterländischen Verdienstorden ausgezeichnet. 1959 wurde ihm der Lenin-Friedenspreis verliehen. Otto Buchwitz starb am 9. Juli 1964 in Dresden.

Dresden, 1. September 1945: Gemeinsame Kundgebung der KPD und SPD Sachsens

Auf dem Wege zur Arbeitereinheit: Otto Buchwitz spricht auf einer Kundgebung in Dresden

die Einheit niemals mit Erfolg hätte leisten können ohne Unterstützung der Freunde und Funktionäre aus beiden Parteien, ohne den mich immer wieder ermutigenden Rückhalt bei den sozialdemokratischen, aber auch kommunistischen und parteilosen Arbeitern, war ich doch zutiefst ergriffen und mit Stolz erfüllt, als mir ein Sturm der Begeisterung entgegenbrauste, als mir das Wort erteilt wurde. Es war für mich die unvergeßlichste Entschädigung für alle enttäuschenden und bitteren Erlebnisse mit engstirnigen Bonzen alten Schlages. Ebenso dankbar war ich dem Genossen Wilhelm Koenen, der einleitend zu seinem Referat erklärte:
„Der Genosse Buchwitz war zweifellos in diesem Lande der Mann, welcher die größte Arbeit, die größte Leistung und die größten persönlichen Opfer gebracht und dadurch die größten Resultate für die Einheit des Proletariats in Sachsen zustande gebracht hat."
Ich bin überzeugt, daß auch die Delegierten diese anerkennenden Worte so werteten wie ich: Sie galten dem Triumph der Einheit!
Wieder möchte ich über den historischen Akt der Geburt der Sozialistischen Einheitspartei Deutschlands im Lande Sachsen die „Volksstimme" vom 9. April 1946 sprechen lassen:
Als der Parteitag zur Abstimmung über den Beschluß schritt, die sofortige Vereinigung der beiden Parteien zu vollziehen, da flogen begeistert die Arme mit den Delegiertenkarten hoch. Keiner war dagegen, keiner enthielt sich der Stimme. In völliger Einmütigkeit wurde der historische Beschluß gefaßt. Die Delegierten erhoben sich von ihren Plätzen und stimmten das alte Kampflied an: „Brüder, zur Sonne, zur Freiheit", faßten sich bei den Händen, symbolisch zum Ausdruck bringend, was im Liede aufklingt: „Brüder, in eins nun die Hände..." Die gleiche Einstimmigkeit war vorhanden bei der Abstimmung über das Arbeitsprogramm der nächsten Zeit. Die gleiche Einmütigkeit zeigte sich bei der

Vereinigungsparteitag von KPD und SPD des Landes Sachsen am 7. April 1946

Abstimmung des von beiden Parteitagen vorgeschlagenen Landessekretariats und des Landesvorstandes der neuen Partei. Und als der Genosse Otto Buchwitz das Wort zum Abschluß ergriff, umbrandete ihn wieder der nicht enden wollende Beifall und die Begeisterung aller Genossen und Genossinnen.
Mit tiefbewegten Worten ging er noch einmal auf die uns alle bewegende Fragen ein. Er sagte unter anderem: „Die Sonnenstrahlen, die jetzt in unser Tagungslokal fallen, sind die Grüße der Sonne von 1903, wo der Ruf des roten Sachsens festgelegt wurde, wo wir von 22 Wahlkreisen 21 eroberten. Die Sonne geht im Osten auf, wie in der Natur, so auch politisch und wirtschaftlich. Sie geht im Osten auf, und im Westen geht sie nieder." Ein Beifallssturm sondergleichen begleitete diese Worte. Und als Otto Buchwitz

zum Schluß aufforderte, jetzt die Abzeichen der SPD und KPD abzunehmen, die die meisten von uns trugen, da tat das jeder ohne wehmütige Gedanken; denn wir alle wußten, wir nehmen nicht Abschied von einer Partei, sondern wir schaffen erst die wirkliche Sozialistische Einheitspartei des werktätigen Volkes. Mit dem Gesang der Internationale fand die machtvolle Kundgebung ihren Abschluß.

Am Spätnachmittag fand auf dem Theaterplatz in Dresden, der bereits geschichtliche Bedeutung erhalten hatte, eine machtvolle Kundgebung statt. Ich lasse wieder den Zeitungsbericht folgen:

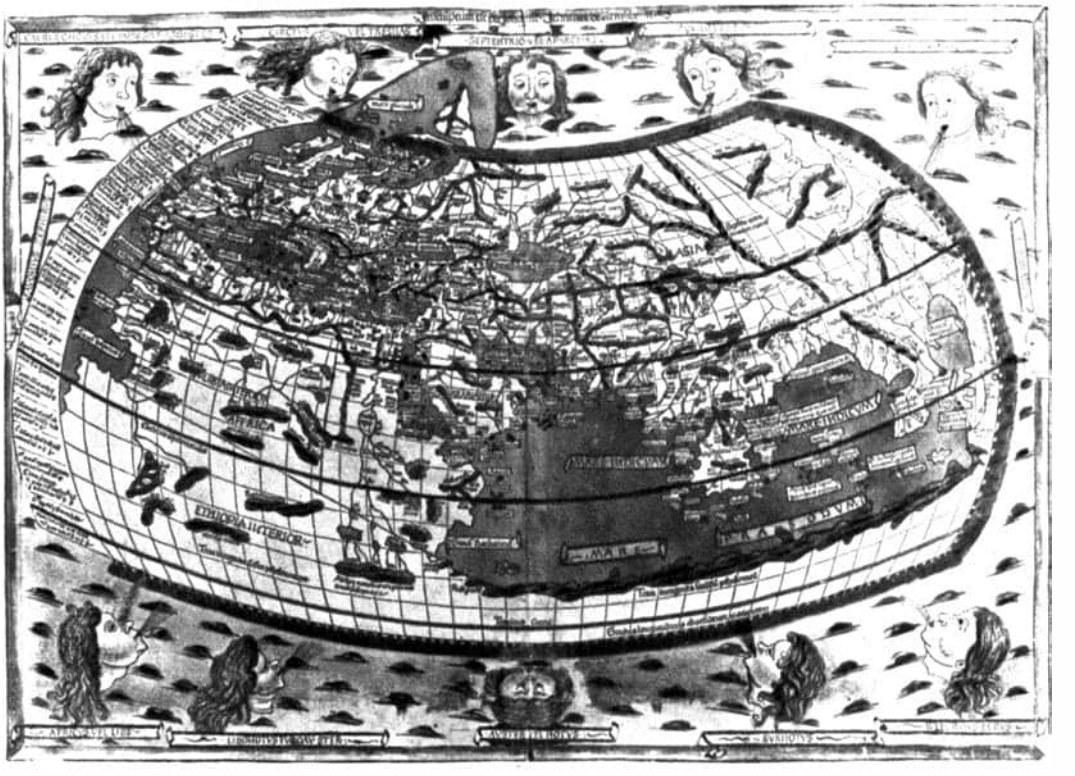
Zwei bedeutungsvolle Tage in der Geschichte der Arbeiterbewegung Sachsens wurden in Dresden auf dem Theaterplatz mit einer Massendemonstration abgeschlossen.

Schon lange vor Beginn der Kundgebung rollten Wagenkolonnen aus nah und fern heran, die Abordnungen der Arbeiterparteien aus ganz Sachsen nach Dresden brachten. Endlose Kolonnen waren auch aus allen Stadtteilen auf dem Marsch. Dresden hatte sich festlich geschmückt. Überall grüßten rote Fahnen, Girlanden und Transparente. Das weite Rund des Theaterplatzes reichte nicht aus, alle Kundgebungsteilnehmer zu fassen. Es war ein packendes und imposantes Bild. Viele Zehntausende, Kopf an Kopf, überwallt von roten Fahnen und Spruchbändern. Die Begeisterung der Massen war allgemein. Nichts war zu spüren von einer Abschiedsstimmung, obwohl sich an diesem Tage zwei Parteien mit einer kampfreichen Tradition auflösten. Sie gingen in einer neuen Einheit auf, in der Sozialistischen Einheitspartei.

Das Wort ergriff Genosse Koenen. Er warnte alle vor der Reaktion, die noch nicht zerschlagen sei. Danach gab er bekannt, daß die SED bei ihrer Gründung in Sachsen bereits weit über 400000 eingeschriebene Mitglieder zähle. „Wir sind die Partei des Volkes, der Jugend und der Zukunft!" waren seine Schlußworte.

Nach ihm sprach Genosse Buchwitz. Er stellte fest, hinweisend auf die Trümmer, die diesen Platz umgeben, daß es Aufgabe der neuen Partei sein müsse, die Trümmer des faschistischen Machtwahns auf allen Gebieten zu beseitigen. Dabei solle es immer oberstes Gesetz der Partei sein, dem Volke ihre Pläne nicht zu verheimlichen, sondern mit offenen Karten zu spielen. Jedoch müßte von jedem eine klare politische Entscheidung verlangt werden; denn unpolitische Menschen seien Schrittmacher des Faschismus. Die neue Partei werde der Träger der Ideen der vereinten Arbeiterschaft sein!

Genosse Matern führte aus, daß dieser Tag als Wende in der Geschichte der deutschen Arbeiterbewegung bestehen werde. „Wir werden uns", so sagte er, „eine Zukunft erkämpfen, die besser sein wird als die Vergangenheit." Als Genosse Matern ausrief: „Es lebe die Sozialistische Einheitspartei!", da stimmten alle Versammlungsteilnehmer mit stürmischer Begeisterung ein. Am Schluß dieser historischen Großkundgebung ertönte aus Zehntausenden von Kehlen das alte trutzige Kampflied der Arbeiterbewegung: „Brüder, in eins nun die Hände".



Dr. Werner Becker

VON DER ERDSCHEIBE ZUR ERDKUGEL

Vom Werden und Wandel des Bildes unseres Planeten

12. April 1961, 7.30 Uhr im Raumschiff Wostok I:

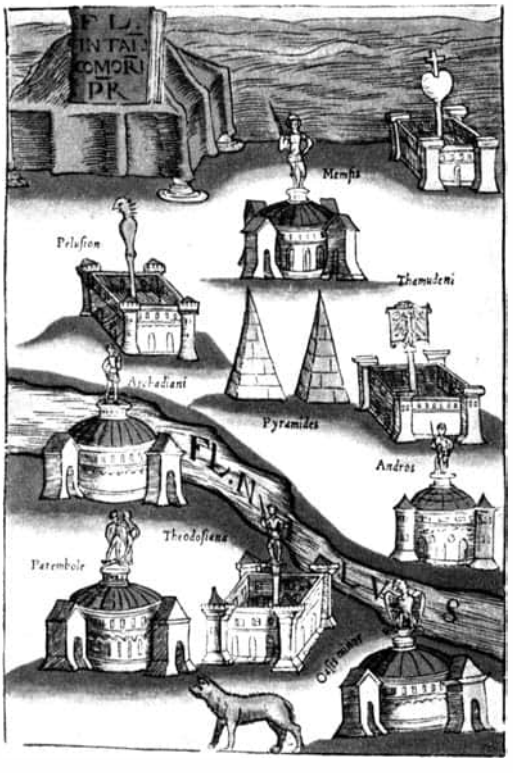
„Ich beobachtete nicht nur den Himmel, sondern auch die Erde. Wie sahen die Meere aus? Sie erschienen als ziemlich dunkle, schwach glänzende Flecke. War die Kugelform unseres Planeten erkennbar? Selbstverständlich. Als ich auf den Horizont schaute, bemerkte ich einen deutlichen, stark kontrastierenden Übergang von der hellen Oberfläche zum vollkommen schwarzen Himmel. Die Erde erfreute das Auge durch eine bunte Farbenpalette. Sie war von einer zartblauen Aureole umgeben. Der Streifen wurde immer dunkler, türkisfarben, blau, violett und ging schließlich in Kohlschwarz über."

Seit dieser Schilderung Juri Gagarins haben uns

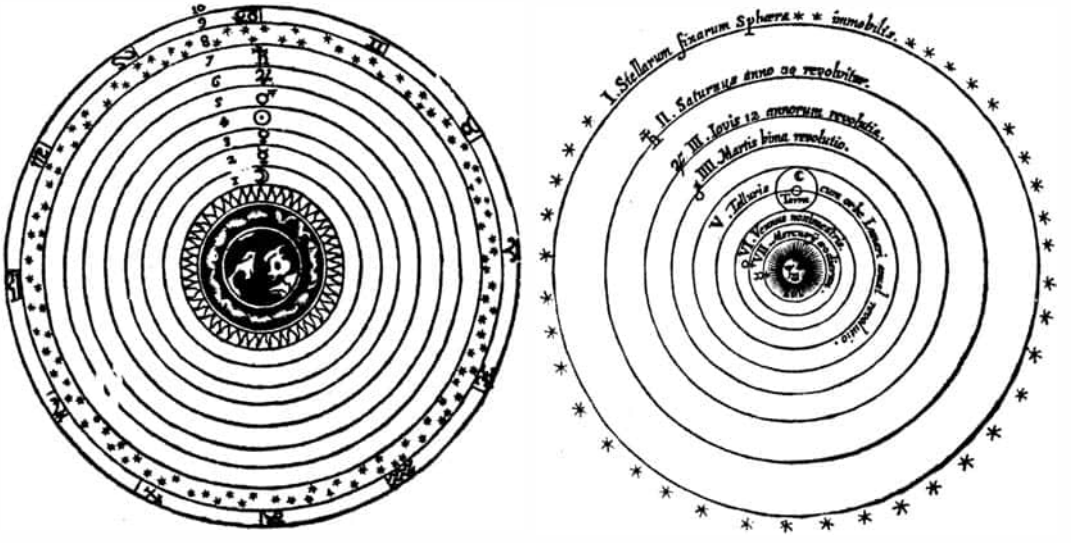
viele Fotos erreicht, die die Kugelgestalt unseres Planeten ausweisen. Gagarin schildert sie als eine Selbstverständlichkeit, wir möchten aber anmerken, daß die Kugelgestalt der Erde durchaus nicht zu allen Zeiten als selbstverständlich galt. Es sei deshalb anhand einiger Bildbeispiele skizziert, wie sich im Laufe der Jahrhunderte in Europa Anschauungen und Überzeugungen von der Kugelgestalt der Erde entwickelten und durchsetzten.

Die ältesten Vorstellungen über Form und Größe unseres Planeten sind aus antiken Schriften überliefert, und es war Alexander von Humboldt, der im 2. Band zum „Kosmos" 1847 den Versuch unternahm, das Bild, das sich vor mehr als zweitausend Jahren griechische Denker von unserer Welt gemacht haben, zu verdeutlichen und zu überliefern. So beschreibt 900 Jahre v. u. Z. Homer im 18. Gesang der „Ilias" den Schild des Achill, auf dem das Rund der Erde dargestellt ist. Die Erdscheibe ist vom riesigen Ozeanfluß umgeben, darüber wölbt sich der Himmel, unter dem sich von Wolken getragene Wagen mit den Gestirnen bewegen. Ein goldenes Schiff des Gottes Hephaistos Vulkan muß die abends im westlichen Ozean untergegangene Sonne des Nachts durch die nördlichen Wolken nach Osten zurückbringen. Homers Vorstellungen gründeten sich, wie die der Denker folgender Jahrhunderte, auf die Kenntnis des Mittelmeeres, des Ägäischen Meeres und des Schwarzen Meeres. Das Zentrum seiner Erdscheibe bildete das griechische Festland mit seinen Inseln, und der Mittelpunkt war zuerst der Götterberg Olymp und dann der Apollontempel in Delphi. Die Meerenge von Gibraltar, damals „Säulen des Herkules" genannt, war das Ende dieser Welt.

Römische Garnisonen am Nil



Es ist jedoch unmöglich, die Namen und Anschauungen aller griechischen Denker hier anzuführen, die sich den Kopf über die Form unseres Planeten zerbrachen. So soll sie Anaximander (611–546 v.u.Z.) mit einem Zylinder, Leukippos (um 500 v.u.Z.) mit einer Trommel und Heraklit (etwa 540–475 v.u.Z.) mit einem Kahn verglichen haben. Weiterhin gab es Theorien über die Erde als Kubus, und schließlich meinten Xenophanes (um 500 v.u.Z.) und Anaximenes (um 550 v.u.Z.), daß die Erde ein Berg mit unendlich großer Grundfläche sei. Diese bildlichen Vorstellungen sind uns zumeist nur aus zweiter Hand bekannt. Die erste Weltkarte, die der Geschichtsschreiber Hekataios (um 550–478 v.u.Z.) nach einem Entwurf Anaximanders in Kupfer graviert haben soll, hat sich nicht erhalten. Das ist sehr zu bedauern, denn Hekataios war derjenige, der die Theorie von der

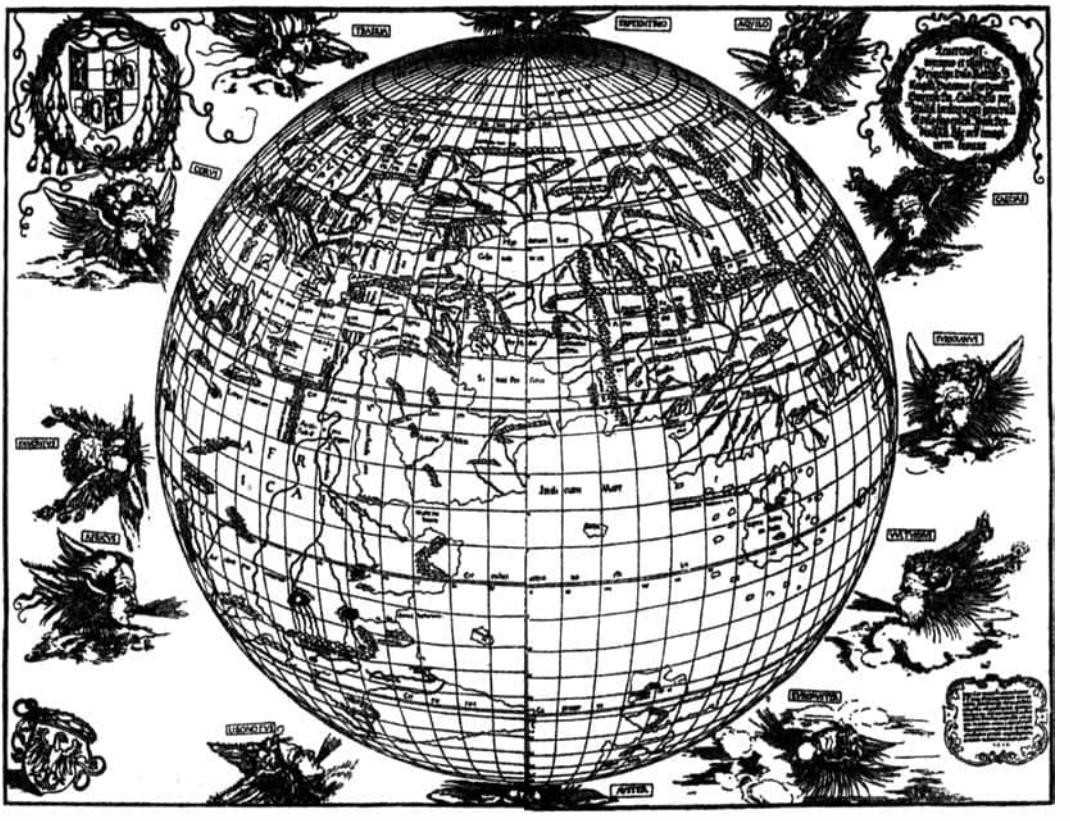


Weltsystem des Ptolemaios und des Kopernikus („Atlas Novus" Johannes Janssonius, Amsterdam 1658)

schwimmenden Erdscheibe am überzeugendsten begründet hatte.

In seinem Bemühen, die „Erdansichten der Alten" anschaulich darzustellen, hat Alexander von Humboldt versucht, das schon etwas konkretere Weltbild des Eratosthenes (275/276–194/195 v.u.Z.), ergänzt durch die Aussagen der siebzehnbändigen „Geographie" Strabons (63 v.u.Z.–19 u.Z.), zu rekonstruieren und als Beispiel herauszustellen. Mit Eratosthenes, der lange Jahre Vorsteher der berühmten Bibliothek zu Alexandria war, begegnet uns der erste große Geograph der Antike, von dem wir etwas mehr als nur vom Hörensagen wissen. Er hatte am Mittelmeer beobachtet, wie die herankommenden Schiffe am Horizont auftauchten und die davonfahrenden langsam unter dem Horizont verschwanden, und wurde dabei unwillkürlich an Behauptungen des Pythagoras (um 582–493 v.u.Z.) erinnert. Dieser Philosoph und Mathematiker hatte zusammen mit seinen Schülern auf der Insel Samos Mondfinsternisse beobachtet und aus dem stets runden Erdschatten geschlossen, daß die Erde eine Kugel sein müsse. Eratosthenes war deshalb nach seiner eigenen Erkenntnis nun von der Richtigkeit dieser Hypothese fest überzeugt. Er tat ein übriges, indem er sich in Erdvermessungen versuchte und schließlich den Umfang der angenommenen Kugel auf 252000 Stadien berechnete. Das sind umgerechnet etwa 41400 km, und die Abweichung von den neuesten Berechnungen betrug damit vor mehr als zweitausend Jahren nur etwa 11 Prozent. Viele Jahrhunderte lang wurde eine so annähernd richtige Zahl nicht wieder ermittelt.

Schauen wir uns die Eratosthenes–Strabon–Weltkarte etwas näher an, so kommen uns die Umrisse der Pyrenäen-, Apeninnen- und Balkanhalbinsel recht bekannt vor. Es wurden die drei Erdteile Europa, Asien und Afrika unterschieden. Der heiße Kontinent wurde allerdings damals noch als Libya bezeichnet, denn es handelte sich im wesentlichen nur um seinen nördlichen und nordöstlichen Teil. An eine Kugelprojektion war natürlich noch nicht zu denken,



Die östliche Hemisphäre, Weltkarte als Globusdarstellung (Holzschnitt von Albrecht Dürer, 1515)

und Humboldt tat recht, wenn er die flächige Darstellung wählte, aber dabei die alte antike Zoneneinteilung in kalt, gemäßigt und heiß erwähnte.

Antike Landkarten haben sich im Original nicht erhalten, und wir sind deshalb stets auf Mitteilungen in schriftlichen Darstellungen oder, wie in ganz wenigen Fällen, auf Kopien aus zweiter oder dritter Hand angewiesen. Zur Beherrschung ihres riesigen Weltreiches haben die Römer vor allem Straßen- oder – besser gesagt – Marschroutenkarten anfertigen lassen. So gibt es als Kopie die berühmte Peutingersche Tafel – angefertigt im 13. Jahrhundert nach einer Kopie des 3. Jahrhunderts. Sie kann als Reisekarte des Römischen Reiches und der angrenzenden Gebiete bezeichnet werden. Allerdings war sie für eine allgemeine Orientierung kaum geeignet, denn die Wege der römischen Legionen waren ohne Berücksichtigung einer Himmelsrichtung oder einer Kartenprojektion auf schmale Bänder gezeichnet worden.

Neben solchen Reisekarten gab es auch erste Regionalkarten römischer Provinzen. So lassen sich die Anfänge der europäischen Kartographie auf einem kleinen Blatt demonstrieren, das die Lage der Standorte römischer Garnisonen am Nil angibt (Abb. S. 30). Unser kolorierter Holz-

schnitt ist einem Frühdruck der Humanisten entnommen, der 1552 in Basel erschien. Es handelt sich offenbar um einen Ausschnitt aus einer größeren Ägyptenkarte. Ihr Charakteristikum besteht darin, daß sie zwar noch Bild der Landschaft ist, aber die Darstellungen einzelner Orte bereits zu Architektursymbolen und damit auf die späteren Kartenzeichen reduziert wurden.

Wir können die antiken Vorstellungen vom Bild unserer Erde nicht abschließen, ohne ein Wort zum bedeutendsten Geographen der Alten Welt, Klaudios Ptolemaios (um 90–160 u. Z.), gesagt zu haben. Dieser Geograph, Astronom und Mathematiker lebte und lehrte gleichfalls in Alexandria, und seine Werke sind uns nur durch Abschriften bekannt geworden. Da aber in ihnen ein ganzes Weltbild dokumentiert wurde, ist die Zahl der Kopien sehr groß. Wir möchten dieses geozentrische Weltsystem aus der „Syntaxis", das bis zum Jahre 1543 das Denken des europäisch-islamischen Kulturkreises wesentlich bestimmt hatte, dem heliozentrischen System des Nikolaus Kopernikus gegenüberstellen (Abb. S. 31).

In der Mitte des ptolemäischen Weltbildes befinden sich die vier Elemente Erde, Wasser, Luft und Feuer. Um sie herum bewegen sich in konzentrischen Kreisen die Bahnen folgender Gestirne: des Mondes (1), des Merkurs (2), der Venus (3), der Sonne (4), des Mars (5), des Jupiters (6), des Saturns (7) und der Fixsterne (8), dann folgen der Tierkreis und der

Herzförmige Weltkarte von Peter Apian (Holzschnitt, Basel 1520)

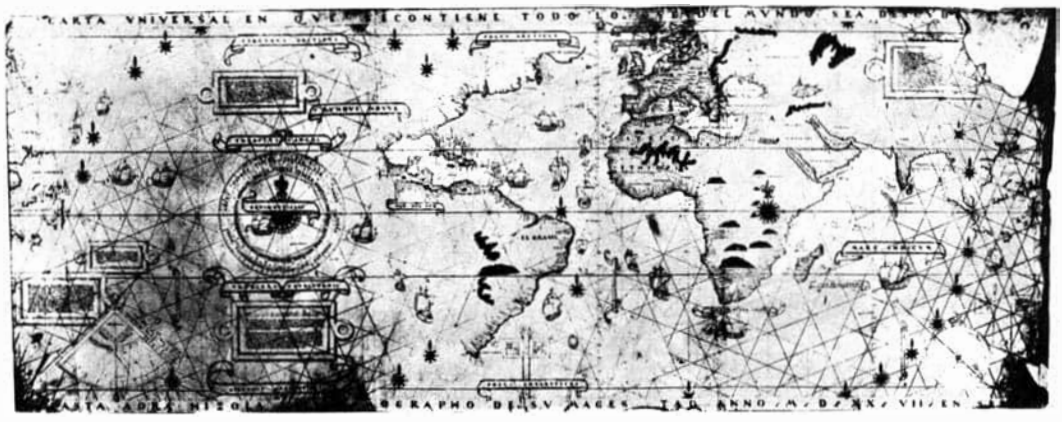
Bereich der ersten Bewegung. Im Mittelalter wurde dann dieses System durch die katholische Kirche übernommen, und zugleich wurde als äußerste und oberste Zone der Himmel der Seligen angefügt. Dies ist jedoch nur ein grobes Schema des Weltaufbaues, denn Ptolemaios wußte bereits, daß die gezeichneten Kreisbahnen nicht stimmen. Er hatte beobachtet, daß sich Sonne und Mond, von der Erde aus gesehen, nicht immer gleich schnell bewegen.

Beim heliozentrischen System des Kopernikus vom Jahre 1543 bildete die Sonne den Mittelpunkt. Sie wird umkreist von Merkur, Venus, Erde (mit dem Mond als Trabanten), Mars, Jupiter und Saturn. Außerhalb des Fixsternhimmels schließt sich das Paradies an. Die Planeten Neptun, Uranus und Pluto waren noch nicht entdeckt. Unsere Darstellungen wurden einem Atlas aus dem Jahre 1658 entnommen. Der Amsterdamer Verleger Johannes Janssonius lieferte mit ihrer Veröffentlichung einen wichtigen Beitrag zur Auseinandersetzung um eine wissenschaftliche Welterkenntnis, denn erst im Jahre 1822 gestattete das Heilige Offizium in Rom den Druck aller Werke, die die Bewegung der Erde um die Sonne lehrten.

Zur Geographie des Ptolemaios gab es auch eine Reihe gezeichneter Karten, die in den Archiven des alten Byzanz aufbewahrt, immer wieder abgezeichnet und mit neuen Erkenntnissen angereichert wurden. Dem Zugriff der Türken entzogen, kamen diese Karten am Ende des Mittelalters nach Süd- und Mitteleuropa, wo es mit Geographie und Kartographie alles andere als gut bestellt war. Abgesehen von einigen wenigen Ausnahmen, hatte sich die Ansicht von der Kugelgestalt der Erde nicht durchsetzen können. Die ablehnende Meinung des Kirchenvaters Lactantius, der am Anfang des 4. Jahrhunderts gegen jedwede wissenschaftliche Forschung auf diesem Gebiet gewettert hatte, war allgemein verbreitet, wenngleich der heilige Augustinus (354–439) bereits ein Jahrhundert später die Möglichkeit der Kugelform nicht ausgeschlossen hatte. Mit dem Gesetz der Schwerkraft der Erde noch nicht vertraut, war es für den mittelalterlichen Menschen unvorstellbar, daß auf der anderen Seite einer solchen runden Erde auch Menschen leben könnten. Solche „Antipoden" oder Gegenfüßler, wie sie damals genannt wurden, waren einfach undenkbar. Einmal stand von ihnen nichts in der Schöpfungsgeschichte der Bibel, und zum anderen hätten ja die Lebewesen anderer Hemisphären glatt von der Kugel purzeln müssen. Nun aber kamen die Schriften und Karten des Ptolemaios und wirkten wie eine Offenbarung.

Die junge europäische Handelsbourgeoisie war in der Mitte des 15. Jahrhunderts in arger Bedrängnis. Nach Erringung der Seeherrschaft im Ostmittelmeer hatten die Türken die Handelswege abgeschnitten und den Handel mit Indien fast zum Erliegen gebracht. Die alte und zugleich neue Erkenntnis von der Erdkugel mit berechenbarem Umfang führte jetzt zu dem Schluß, daß man sie jenseits der Säulen des Herkules umsegeln und somit, die Türken umgehend, nach Indien gelangen könne. Wie das die im östlichen Mittelmeer arbeitslos gewordenen Seeleute dann schafften, ist hinreichend bekannt. Allerdings rechneten Kolumbus und seine Seefahrer nur mit einem Erdumfang von etwa 30 000 km, diese Zahl hatte Ptolemaios aufgrund von Berechnungen des griechischen Philosophen Poseidonius (135–51 v.u.Z.) überliefert.

Wie sah nun eine ptolemäische Weltkarte kurz vor der Entdeckung Amerikas aus? In der Stiftsbibliothek zu Zeitz befinden sich eine Reihe alter Karten aus dem letzten Drittel des 15. Jahrhunderts, und wir haben als Beispiel eine Weltkarte ausgewählt, die Johannes Schnitzer in Holz geschnitten und Johannes Reger 1486 in Ulm gedruckt hatte (Abb. S. 29). Es handelt sich um den hochinteressanten Versuch, mit



Weltkarte von Hernando Colon, 1527 (oben) und Amerika-Karte von Theodor de Bry, 1592 (unten)

dieser ovalen Projektion der Kugelgestalt nahezukommen. Die Kenntnis von unserer Welt ist beachtlich geworden, wenn auch manche Proportionen noch nicht recht stimmen. So ist Europa doch ein etwas zu klein geratenes Anhängsel des asiatischen Kontinents. Im Norden hört die Welt mit den südlichen Küsten der Ostsee noch nicht auf, sie ist mit dem Eismeer oben offen. Afrika ist bereits wesentlich größer und setzt sich südlich des Indischen Ozeans als Landbrücke nach Osten fort, die als Terra incognita – unbekanntes Land – bezeichnet wird. Dies war also die bekannteste Darstellung des Weltbildes vor der Zeit der großen Entdeckungen. Im Jahre 1965 wurde jedoch von der Bibliothek der Yale-Universität in den USA eine Weltkarte veröffentlicht, die die Entdeckung der Grönlandnormannen und damit Teile des amerikanischen Kontinents mit einbezog. Allerdings wird Amerika auf dieser Karte als große Insel südwestlich Grönlands aufgefaßt, und die beiden Einschnitte werden als Hudsonbai und Sankt-Lorenz-Strom gedeutet. Um die Karte, die um 1440 entstanden sein soll, ist unter Fachleuten ein heftiger Streit entbrannt, und die Stimmen, die in ihr eine Fälschung sehen wollen, sind noch nicht verstummt.

Da wir uns hier nur auf wenige Beispiele europäischer Kartographie beschränken können, müssen manche Meilensteine des menschlichen Welterkennens weggelassen werden.

Die bildliche Vollendung der Welt als Kugel erfolgte durch den Nürnberger Martin Behaim (1459–1507), der 1492 den ersten Globus schuf. Dieser „Erdapfel" ist im Laufe der Jahrhunderte recht unansehnlich geworden, und es sei deshalb hier auf die um zwei Jahrzehnte jüngere Darstellung der Weltkugel durch Albrecht Dürer (1471–1528) nach Angaben des Wiener Kartographen Johannes Stabius (gest. 1522) verwiesen (Abb. S. 32). Dieser große zweiteilige Holzschnitt aus dem Jahre 1515 ist ein hervorragendes Kunstwerk, wenngleich seine geographischen Aussagen nicht voll dem damaligen Wissensstand gerecht werden. Es ist jedoch wesentlich, daß diese Kugel das Produkt eines vielhundertjährigen Ringens ist, und wenn Kaiser Maximilian diesem Druck für zehn Jahre sein Privileg erteilte, so ist dieses Weltbild damit von der höchsten weltlichen Macht sanktioniert und vor mißbräuchlicher Publikation geschützt worden.

Nachdem die Kugelgestalt der Erde sich nicht mehr leugnen ließ, ergab sich für die Kartographen das schwierige Problem, die angesammelten geographischen Fakten zeichnerisch so aufzutragen, daß sie ihr Rechnung trugen. Es gibt dazu eine Reihe interessanter Lösungen. So hatte der Nürnberger Geograph Johannes Werner (1468–1528) an eine Art herzförmiger Projektion gedacht, und der in Ingolstadt wirkende Geograph und Astronom Peter Apian (1495–1552) hat sich 1520 darin versucht. Auf dem Holzschnitt aus der Dresdener Landesbibliothek ist deutlich zu lesen, daß dieser Humanist, der ja eigentlich Bienewitz oder Bennewitz hieß, aus Leisnig in Sachsen stammt. Bemerkenswert ist an dieser Weltkarte, daß die Erdteile Afrika und Amerika deutlich ihre Konturen bekommen. Bedauerlicherweise sind große Teile des recht klein geratenen Europas Gebrauchsspuren zum Opfer gefallen.

Gegen Ende des Jahres 1526 gab Kaiser Karl V. den Auftrag, eine große Generalkarte zu zeichnen, auf der sein Weltreich, in dem ja bekanntlich die Sonne nie unterging, exakt dokumentiert werden sollte. Es wurde dazu eine Gruppe von Kosmographen berufen, die unter der Leitung von Hernando Colon (1488–1539), Stiefsohn des Christoph Kolumbus, sofort an die Arbeit ging. Zwischen dem 28. Mai und dem 17. Juni des darauffolgenden Jahres war diese große Weltkarte auf Pergament fertig. Sie hat sich mit der sehr ähnlichen und gleichgroßen Welt-

Weltkarte aus der „Kindergeographie" von P. C. Monath (kolorierter Kupferstich, 1758)

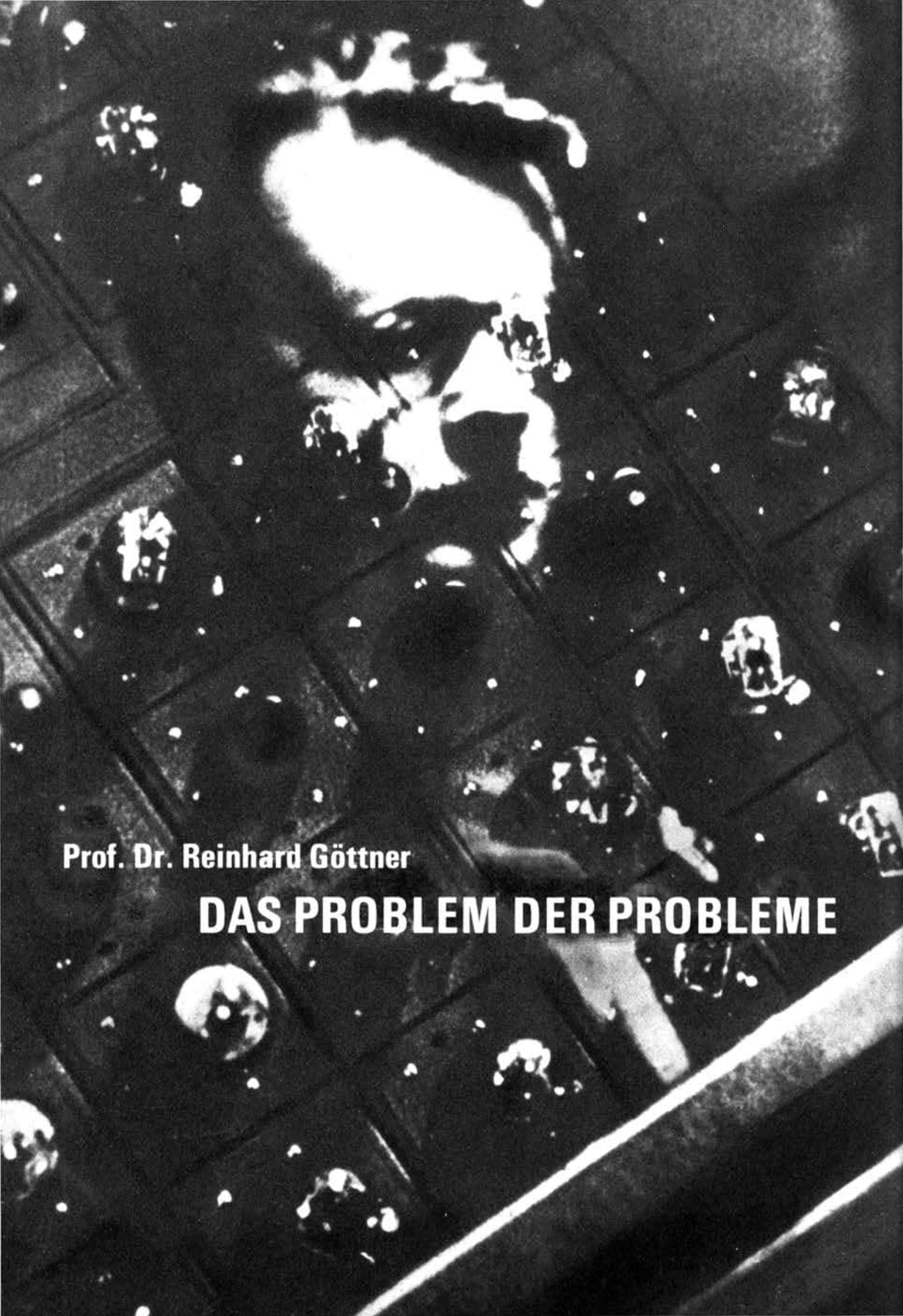
karte, die im Juni 1529 von Diogo Ribeiro (1. Hälfte d. 16. Jh.) vollendet wurde, in der Zentralbibliothek der deutschen Klassik zu Weimar erhalten (Abb. S. 35 oben).

Mit der Anfertigung dieser Generalkarten hatte es seine besondere Bewandtnis. Die Erde war noch nicht völlig erkannt, da wurde sie bereits von den rivalisierenden Großmächten Portugal und Spanien aufgeteilt. Am 4. Mai 1493 verordnete Papst Alexander VI., daß der 100 alte spanische Meilen westlich der Azoren liegende Meridian von „Pol zu Pol" die Staatengrenzen zwischen den spanischen und den portugiesischen Besitzungen bilden sollte. Alles bis zu diesem Zeitpunkt neuentdeckte Land westlich dieser „Raja" genannten Linien sei spanisch und das östliche portugiesisch. Diese Festlegung des Papstes wurde bereits ein Jahr später ge-

ändert, und am Ende der zwanziger Jahre des 16. Jahrhunderts zeichnete sich eine weitere Neuaufteilung der Welt ab. Es kam zum berühmten Vertrag von Saragossa vom 22. 4. 1529, in welchem dann auch die noch nicht entdeckten Landstriche verteilt wurden.

Die 85 cm × 216 cm große Karte ist nicht nur ein wissenschaftliches Meisterwerk, sie wurde auch mit großem künstlerischem Können gestaltet. In Sevilla liefen damals die Informationen zusammen, und Hernando Colon und Diogo Ribeiro verstanden es ausgezeichnet, die neuesten Erkenntnisse einzuarbeiten. Von den kartographischen Einzelheiten ist zweifellos die Gestalt Amerikas am interessantesten. Da solche großen Karten wichtige Verhandlungsgrundlagen für Entscheidungsfindungen waren, wurde bewußt auf Einzeichnungen und Angaben über noch unbekannte bzw. nur vom Hörensagen bekannte Gebiete verzichtet. So gibt es im Süden weder das unbekannte Land (Terra incognita) noch das sagenhafte Südland (Terra australis). In der Gegend, in der im 18. Jahrhundert Australien seinen Platz finden wird, ist ein großer Pendelquadrant gezeichnet, der zum Bestimmen der Höhe der Gestirne diente. Die Kartographen waren in den darauffolgenden Jahrzehnten, in denen aus Entdeckungen Eroberungen wurden, sehr fleißig. Eine Kupferstichkarte aus dem Jahr 1592 soll demonstrieren, wie die Küsten Süd- und Mittelamerikas bereits recht deutliche Formen angenommen haben (Abb. S. 35 unten). Typisch sind auch hier, wie bei vielen alten Karten, die Küstengebiete und die Ufer der schiffbaren Flüsse dicht gedrängt mit Ortsnamen versehen. Im Binnenland, wo es aber zumeist an Fakten hapert, fallen die Angaben dann recht summarisch aus. Theodor de Bry (1528–1598) war ein begabter Kupferstecher und ein rühriger Verleger. Mit viel Liebe und großem Können hat er die Berge, die Wälder, die Windrosen, die Wappen, den Wal und das Segelschiff gestaltet – es ist ein Meisterwerk des Kupferstiches.

An den Schluß unserer Betrachtungen über alte europäische Welt- und Landkarten stellen wir eine kleine Weltkarte aus einer französischen Kindergeographie, die, ins Deutsche übersetzt, 1758 in Nürnberg erschien (Abb. S. 37). Das Bild unseres Planeten ist nun so ziemlich komplett, denn auch der fünfte Erdteil beginnt sich, vorerst noch als „Nova Hollandia" (Neu-Holland) bezeichnet, mit seinen Nord-, West- und Südküsten abzuzeichnen. Von nun an kann sich auch das Schulkind ein annähernd richtiges Bild vom Aussehen unserer Welt machen.



Prof. Dr. Reinhard Göttner

DAS PROBLEM DER PROBLEME

Das Problem in der Wissenschaft

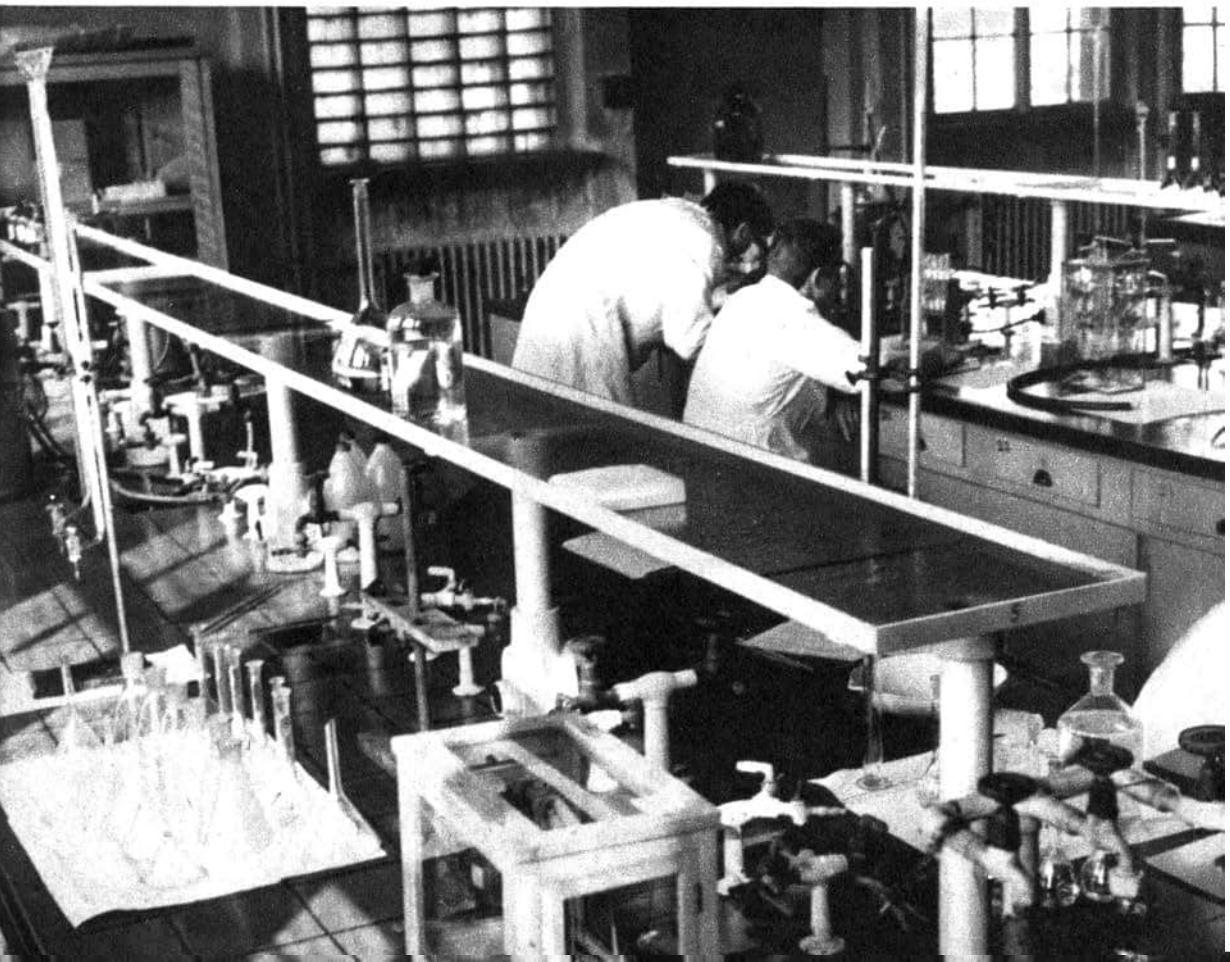
Das Wort „Problem" wird im Sprachgebrauch mit unterschiedlicher Bedeutung angewendet. Zum Beispiel ist manchmal die Kompliziertheit einer Sache ausschlaggebend, um den Tatbestand als Problem zu fixieren. Das Wort „Problem" wird aber auch als Synonym für die „Frage" oder die „Aufgabe" verwendet. Damit wird jedoch nicht der Kern getroffen, der bei einem wissenschaftlichen Problem den Ausschlag gibt.

Das Problem im Sinne der Wissenschaften weist auf den Übergang vom Wissen zum weißen Flecken auf der „Landkarte" der Wissenschaften hin. Es charakterisiert die Nahtstelle zwischen Wissen und Nichtwissen. Ein Problem besteht für die Wissenschaft, wenn es etwas zu lösen, zu erforschen gilt.

Ein Problem zu erkennen heißt jedoch, den ersten Schritt zu tun, um von nichtsystematisierten Vorstellungen zur systematischen Kenntnis des Wesens eines Objektes vorzudringen. Solche Vorstöße in das Gebiet des Nichtwissens erfolgen unter sozialistischen Produktionsverhältnissen planmäßig, aufbauend auf vorhandenem Wissen und mit wissenschaftlichen Methoden.

Im Prozeß des Eindringens in das wissenschaftliche Neuland, im Verlaufe der Forschungsarbeit entstehen neue Erkenntnisse über die Erscheinungen der Natur und der Gesellschaft. Aber nicht jede neue Erkenntnis ist eine Spitzen- oder gar eine Pionierleistung.

Prof. Dr. P. A. Thießen formulierte in seinem Aufsatz „Die Parteilichkeit der Wissenschaft" (Einheit 1/1970): „Nicht jede Spitzenleistung ist von vornherein identisch mit einer Pionier-



leistung. *Diese erwächst aus einer Spitzenleistung nur dann, wenn sie zur rechten Zeit am rechten Ort der produktiven Praxis dient."*
Mit solchen modernen Spitzenleistungen sind zweifellos die bedeutenden Entdeckungen früherer Jahrhunderte vergleichbar. Die schon Jahrtausende umfassende Geschichte der Wissenschaften zeigt, daß Entdeckungen in der Wissenschaft auch unerwartet eintraten. Sie waren nicht die Folge zielgerichteter logischer Überlegungen und Forschungen, sondern oft auf der Grundlage der Intuition entstanden.
Auch unter sozialistischen Bedingungen hat die im Sinne des dialektischen Materialismus verstandene Intuition bei der Lösung wissenschaftlicher Probleme zweifellos große Bedeutung. Ein Forscher, der nicht mit Phantasie an die Lösung seiner wissenschaftlichen Probleme herangeht, wird wahrscheinlich nur den halben Erfolg erzielen. Wir nutzen die Intuition bewußt zur Gewinnung neuer Ideen aus. Als Beispiel sei auf die speziellen Ideenkonferenzen, die dem Finden von Anregungen für die Lösung eines wissenschaftlichen Problems dienen, hingewiesen. Aber indem diese Ideenkonferenzen durch ein ganz bewußtes, planmäßiges und systematisches Vorgehen gekennzeichnet sind, tragen sie schon der Planung in der Forschung Rechnung. Die spontane Intuition wird planmäßig herausgefordert, um schnell und mit hoher Produktivität im Plan der betreffenden Großforschungseinrichtung enthaltene wissenschaftliche Probleme, Forschungsaufgaben, zu lösen.
Ein Argument einiger Forscher, das insbesondere bei der Ausarbeitung der ersten Prognosen mehrfach auftauchte, kann wie folgt zusammengefaßt werden: Es ist mir nicht möglich, heute das zu planen, was mir morgen einfallen wird! Diese

These wurde jedoch im Prozeß des Prognostizierens und durch die sozialistische Praxis widerlegt. Eine Prognose soll doch nicht Aufschluß darüber geben, was sein wird, sondern darüber, was sein kann, um daraus abzuleiten, was sein soll. Gerade unter diesem Aspekt ist das Lösen wissenschaftlicher Probleme zu sehen. Dabei sind die Prognosen eine wesentliche Hilfe für die Entscheidungsfindung beim Stellen und beim Lösen wissenschaftlicher Probleme. Auf ihrer Grundlage wird die Zukunft ganz bewußt gestaltet. Man kann sogar noch weitergehen: Das Prognostizieren der Wissenschaftsentwicklung ist eines der wichtigsten wissenschaftlichen Probleme, weil von der Qualität dieser Prognosen die Gestaltung des künftigen Lebens der Menschen wesentlich abhängt.

Unter den Bedingungen einer permanenten prognostischen Arbeit, überhaupt der wissenschaftlich-technischen Revolution, sind große Entdeckungen oder Erfindungen, die auf Zufall beruhen, die Ausnahme. Demgegenüber war im Altertum und noch lange danach das „Erfinden durch Zufall" üblich. Mit solchen Zufallstreffern kämen wir im Wettlauf zwischen Sozialismus und Kapitalismus jedoch nicht schnell genug voran. Die Wissenschaft hat sich zu einer Hauptproduktivkraft entwickelt, die weitgehend ausgenutzt werden muß. Das bedingt das systematische, planmäßige und ganz gezielte Stellen und Lösen von wissenschaftlichen Problemen.

Einige wesentliche Erfordernisse der Problemsuche und -lösung

Schließen wir uns der Auffassung über das wissenschaftliche Problem von der Nahtstelle zwischen Erkanntem und Nichterkanntem an, so ergeben sich für die Lösung solcher Probleme und damit für die Forschung und Entwicklung zumindest folgende Erfordernisse:

- Das *Ausgehen von der Praxis und den gesellschaftlichen Grundfragen,* insbesondere das Beachten des *politischen und ideologischen Kampfes.* Die Stellung und Lösung wissenschaftlicher Probleme entspricht in der DDR den prinzipiellen Zielen und Bedingungen der Entwicklung des gesellschaftlichen Systems des Sozialismus. Die Unterscheidung echter wissenschaftlicher Probleme von Pseudoproblemen sowie die philosophische Seite der Problemstellung aus der Sicht des dialektischen und historischen Materialismus sind eingeschlossen. Zwei Tendenzen müssen vor allem vermieden werden: Loslösung der Wissenschaft vom praktischen Leben und die Reduzierung der wissenschaftlichen Probleme auf Tagesaufgaben.
- *Das Ausgehen von erkenntnistheoretischen Fragen.* Da es sich bei der Lösung echter wissenschaftlicher Probleme immer um den Schritt vom Erkannten zum bisher Nichterkannten handelt, spielen bei der gesamten Forschung die Hypothese und ihre Stellung in der Erkenntnis, die Rolle der Theorie als Basis für das Begreifen und Erforschen von etwas Unbekanntem, die Systematisierung wissenschaftlicher Erkenntnisse, die Wahrheit als System und die Wahrheit als Prozeß sowie andere philosophische Kategorien und Aspekte eine nicht zu unterschätzende Rolle.
- *Die Profilierung und die Konzentration von Wissenschaft und Produktion.* Aus der prognostischen Arbeit ergibt sich immer wieder die Konsequenz, die Lösung von wissenschaftlichen Problemen vor allem auf solche Gebiete zu konzentrieren, auf denen wir echte Spitzenleistungen erreichen können. Das wissenschaftliche Potential wird besonders auf die strukturbestimmenden Zweige und die Prozeßtechnologie konzentriert. Zweifellos werden sich die Schwerpunktgebiete im Laufe der nächsten Jahrzehnte verändern, aber die Profilierung und die Konzentration von Wissenschaft und Produktion werden bleiben.

● *Das Planen der Gewinnung neuer Erkenntnisse durch die systematische Lösung wissenschaftlicher Probleme,* überhaupt die Planung der Wissenschaftsentwicklung. Darunter verstehen wir das bewußte, planmäßige Tätigwerden von Einrichtungen und Mitgliedern der Gesellschaft, um ihr das bekanntzumachen, was zur Zeit noch unbekannt ist, aber für das Fortschreiten der gesellschaftlichen Entwicklung unbedingt bekannt sein muß. Diese Planung der Lösung wissenschaftlicher Probleme, die Planung der wissenschaftlichen Forschung, geht von der richtigen Auswahl der Probleme und ihren Wechselbeziehungen aus.

Die richtige Auswahl wird unter unseren gesellschaftlichen Verhältnissen vor allem gemessen am Beitrag, den die Problemlösungen zur ökonomischen und politischen Stärkung der DDR im Kampf gegen den Imperialismus mit sich bringen. Ihre Anteile an der Steigerung der gesellschaftlichen Arbeitsproduktivität und an der Erhöhung des verfügbaren Nationaleinkommens stehen hier besonders im Vordergrund. Unter dieser Zielstellung werden die Forschungsstrategien, die Prognosen und Perspektivpläne der Forschung ausgearbeitet. Dabei besteht die schwerwiegende und schwierige Hauptaufgabe in der richtigen Fixierung und Bewertung der einzelnen Forschungsprobleme. Je weiter der Zeitpunkt der Problemlösung von der Gegenwart entfernt ist, um so ungenauer wird die Formulierung dieser Probleme, und um so größer muß daher die Bewegungsfreiheit im Hinblick auf die Auswahl und die Festlegung ihrer Reihenfolge sein.

● Das *Modellieren von Prozessen* der Problemlösung, also von Forschungsprozessen, und der *Einsatz entsprechender methodischer sowie technischer Hilfsmittel.* Der forschende Mensch kann Pionier- und Spitzenleistungen nur als Schöpfer, aber nicht als Routinearbeiter vollbringen. Wichtige Hilfsmittel, die ihm die Arbeit erleichtern und schneller zum Ziele führen, stellen unter anderem die Modelltheorie, die Algorithmentheorie, überhaupt die Kybernetik, die systematische Heuristik, die Psychoheuristik und die Kreativitätstheorie zur Verfügung. Technische Hilfsmittel, die für den Forscher immer unentbehrlicher werden, sind u. a. die elektronischen Datenverarbeitungsanlagen. Nicht zuletzt soll hier auch die Erhöhung des Abstraktionsgrades in der Forschung, der besonders in dem stärkeren Eindringen der Mathematik in die verschiedenen Wissenschaftsdisziplinen zum Ausdruck kommt, erwähnt werden.

● *Das systematische Organisieren und Koordinieren* der Lösung wissenschaftlicher Probleme. Die Erfüllung der vorstehenden Erfordernisse in hocheffektiver Form läuft auf ein systematisches Lösen von Problemen, auf eine ausgezeichnet organisierte Forschungsarbeit, auf die Anwendung der marxistisch-leninistischen Organisationswissenschaft in der Forschung und Entwicklung, überhaupt auf das *System der Wissenschaftsorganisation* hinaus, dem von der Führung der SED sowie von der Regierung der DDR eine außerordentlich große Aufmerksamkeit beigemessen wird. Das hat seinen guten Grund in der Entwicklung der Wissenschaft während der letzten 50 Jahre. Ihre Rolle in der Gesellschaft wandelte sich gesetzmäßig von der privat betriebenen Wissenschaft über die industrielle Wissenschaft bis hin zur staatlichen Wissenschaft bei einer ständigen Potenzierung ihres Einflusses auf die gesellschaftliche Entwicklung. Nicht umsonst sprechen wir heute von der Wissenschaft als Hauptproduktivkraft. Das System einer hochleistungsfähigen Wissenschaftsorganisation umfaßt von der Grundlagenforschung bis zur Überleitung der Problemlösungen in die Produktion vor allem Prognostik und Planung, Leitung und Entscheidung, Organisation, Arbeitsteilung und Kooperation zugleich im Sinne des Prozesses der Integration und

Spezialisierung der Wissenschaften, Information und Kontrolle, Methodologie der schöpferischen wissenschaftlichen Arbeit, Aus- und Weiterbildung.

● *Die Großforschung als Ausdruck sozialistischer Wissenschaftsorganisation.* Der sozialistischen Großproduktion und Wissenschaftsorganisation ist die sozialistische Großforschung in entsprechenden Großforschungsverbänden und -zentren auf der Grundlage der *sozialistischen Gemeinschaftsarbeit* großer Kollektive adäquat. In solchen Großforschungsverbänden sind sowohl Forschungseinrichtungen der Industrie als auch des Hochschulwesens, der Akademie der Wissenschaften und ähnlicher Zentren vereint. Die volle Ausnutzung der Wissenschaft als Hauptproduktivkraft kann nicht im Selbstlauf, sondern nur durch die *planmäßige* Schaffung sowie die organische Fusion von materieller Produktion und der Lösung wissenschaftlicher Probleme erreicht werden.

● Die *Wissenschaft nimmt den Charakter moderner Großproduktion an.* Die ökonomischen Gesetze des Sozialismus werden im Bereich der Wissenschaft voll zur Wirkung gebracht und konsequent als wichtige Impulse für die weitere Entwicklung der Wissenschaft genutzt. Aus dem Einsatz der Wissenschaft für die Vorbereitung und Beherrschung der Produktion ergibt sich zwangsläufig auch die Tendenz zur *Ökonomisierung der Wissenschaften.* Es kommt darauf an, das Gesetz der Ökonomie der Zeit im Wissenschaftsbereich durchzusetzen. Auch bei der Lösung wissenschaftlicher Probleme soll mit dem geringsten Aufwand ein maximaler Nutzen erzielt werden. Einige objektive Konsequenzen aus diesem Prozeß der Ökonomisierung der Wissenschaften sind unter anderem:

- Konzentration der Forschung auf strukturbestimmende Prozesse und Systeme
- Organisierung des gemeinschaftlichen Wirkens wissenschaftlich-schöpferischer Menschen zur Erzielung von Pionier- und Spitzenleistungen bei beträchtlicher Steigerung der Produktivität ihrer Arbeit
- enge Zusammenarbeit mit den sozialistischen Ländern, insbesondere der Sowjetunion
- der zielgerichtete Einsatz der wissenschaftlichen Kader im Hinblick auf die Industrieforschung und die Weiterbildung.

● Das *Integrieren der Wissenschaft in den Reproduktionsprozeß.* Rechtzeitig und wohldurchdacht organisierte, effektive Pionier- und Spitzenleistungen in Wissenschaft und Technik sind gegenwärtig einfach elementare Produktionsbedingungen. Diese Tatsache erfordert, daß die Wissenschaft in den Produktionsprozeß integriert wird. Moderne Großproduktion ist gleichbedeutend mit angewandter Wissenschaft. Deshalb entstand auch die enge Verbindung zwischen Wissenschaft und Industrie und die gemeinsame Verantwortung der Industrie und der Hochschulen für die Erzielung höchster Ergebnisse bei der Lösung wissenschaftlicher Probleme sowie in der Aus- und Weiterbildung hochqualifizierter Fachleute.

Überholen ohne einzuholen!

Die moderne Wissenschaft und Technik üben über die Entwicklung der Produktivkräfte einen signifikanten Einfluß auf die ökonomische Kraft und damit zugleich auf das politische Gewicht der Staaten aus. Wir können uns das Tempo der Entwicklung nicht aussuchen. Es ergibt sich zwangsläufig aus objektiven gesellschaftlichen Gesetzmäßigkeiten. Im ökonomischen Wettstreit zwischen Kapitalismus und Sozialismus wollen wir mit wissenschaftlich-technischen Pionier- und Spitzenleistungen das Kräfteverhältnis weiter zu unseren Gunsten verändern. Gerade dazu ist aber ein höheres Entwicklungstempo erforderlich, als es die führenden kapitalistischen Länder aufweisen.

Auf dem Wege zum Ziel ist es zweckmäßig, die besten Leistungen, die den gegenwärtigen Höchststand in der Welt darstellen und die sich vor allem in produktiven Verfahren niederschlagen, nicht erst einzuholen, sondern gleich zu überholen. Das ist kein Widerspruch. Der Höchststand kann nämlich dadurch überflügelt werden, daß mit Hilfe von wissenschaftlichen Problemlösungen völlig neuartige Verfahren und Produkte mit günstigeren Parametern als die alten – insbesondere im Hinblick auf die Steigerung der Arbeitsproduktivität – vorbereitet und eingeführt werden.

Die Forderung: „Überholen ohne einzuholen" ist keine Utopie. Ein typisches Beispiel hierfür ist die Entwicklung der Malimo-Technologie in der DDR. Mit dem Grundverfahren konnte ein völlig neuer Weg beschritten werden, indem nicht das vorher bekannte Webverfahren verbessert, sondern erstmalig in der Welt die Nähwirktechnik entwickelt worden ist. Damit war der seinerzeit bestehende Weltstand nicht eingeholt, sondern überholt worden. Eine wesentliche Steigerung der Arbeitsproduktivität sowie die entsprechende Kostensenkung waren beachtliche ökonomische Resultate. Dabei sind die Möglichkeiten für Weiterentwicklungen der Malimotechnik noch längst nicht erschöpft.

Die Arbeit von Großforschungszentren und -verbänden erfordert eine vollkommen andere Forschungsorganisation und -technologie, als sie bisher üblich war. Es ist nicht möglich, einfach von der traditionellen Forschungsorganisation auszugehen und sie nur in größere Maßstäbe zu projizieren. Komplexe automatisierte Prozeßgestaltung und -durchführung bedingen nicht nur quantitative, sondern vor allem qualitative Unterschiede. Das drückt sich aus im Konzentrationsgrad, in der weitaus stärker ausgeprägten Gemeinschaftsarbeit, in der Arbeitsorganisation der Forschungskollektive, der Struktur und der Ausnutzung von Großforschungseinrichtungen, der vorwiegenden Orientierung auf die Prozesse und damit die technologischen

Verfahren, der Verbindung der Forschung mit der Systemautomatisierung, der schnellen und komplexen Überleitung der Forschungsergebnisse in die Produktion bei Parallelität (organischem Nebeneinander) von Forschung, Entwicklung und Produktion. Nur dadurch, daß der technologische Prozeß und nicht so sehr das Erzeugnis in den Mittelpunkt der Forschungs- und Entwicklungsarbeiten gestellt wird, ist es möglich, die Verflechtungen und Entwicklungen in Wissenschaft und Technik richtig einzuschätzen und auszuwerten, der Dynamik der Entwicklung ausreichend Rechnung zu tragen.

Systematische Heuristik

Die systematische Heuristik ist – neben anderen Gebieten – ein wesentliches methodisches Hilfsmittel, das im Rahmen der Wissenschaftsorganisation bei der Lösung von Forschungsproblemen durch planmäßiges „Erfinden" – vielleicht besser: Finden von guten Lösungen – der Steigerung der Arbeitsproduktivität dient. Diese Wissenschaftsdisziplin hilft „Technologien" für die „gedankliche Produktion" zu entwickeln. Sie trägt einmal dazu bei, mit minimalem Aufwand ein maximales Resultat zu erzielen und zum anderen das Forschungsergebnis zu dem Zeitpunkt zur Verfügung zu haben, zu dem es gebraucht wird. Sie bietet die Möglichkeit, die Vorteile der sozialistischen Gemeinschaftsarbeit voll auszunutzen.

Die systematische Heuristik dient dazu, die geistig-schöpferische Tätigkeit zu rationalisieren. Insbesondere stehen die verschiedenen Phasen der Erarbeitung und Bearbeitung eines Problems im Vordergrund. Sie ist damit eine für eine moderne Wissenschaftsorganisation unerläßliche Disziplin. Mit ihrer Hilfe können Pionier- und Spitzenleistungen bei der Lösung von Forschungsproblemen häufiger, schneller, systematischer und mit wesentlich geringerem Aufwand als früher erzielt werden. Diese Wissenschaft trägt dazu bei, die besten Erfahrungen und Methoden geistig-schöpferischer Tätigkeit zu sammeln, auszuwerten und zu systematisieren.

Daraus entstehen heuristische Programme. Sie enthalten Vorschriften, bei deren Anwendung die Wahrscheinlichkeit erhöht wird, in kurzer Zeit eine günstige Lösung zu erarbeiten. Diesen Programmen liegt jeweils eine Methode zugrunde, die aus erfolgreichen Bearbeitungsprozessen ähnlicher Art abgeleitet worden ist.

Neben der systematischen Heuristik, die nur eine Möglichkeit zur besseren methodologischen Gestaltung von Prozessen der geistigen Arbeit darstellt, sind noch weitere Entwicklungstendenzen auf dem Gebiet der Heuristik zu erwähnen. Heuristische Prozesse lassen sich zum Beispiel auf elektronischen Datenverarbeitungsanlagen simulieren. Es werden dazu die Verfahrens- bzw. Verhaltensweisen besonders erfolgreicher und effektiv arbeitender Menschen studiert und nach den Prinzipien ihrer Arbeit elektronische Datenverarbeitungsanlagen programmiert. Diese übernehmen dann bestimmte ähnliche Aufgaben und erledigen sie rationell sowie ökonomisch für ihren Beherrscher, den Menschen. Eine andere Richtung geht dahin, besonders die Bedingungen zu studieren, die schöpferische Leistung, das Lösen von Problemen stimulieren und fördern. Aus den sich daraus ergebenden Verallgemeinerungen werden Programme als Anleitungen für Führungskader entwickelt, damit sie diese vorteilhaften Bedingungen schaffen können. Diese „Psychoheuristik" wird besonders in der Sowjetunion gepflegt.

Wir hören ständig von zahlreichen Möglichkeiten des systematischen Eindringens in die weißen Flecken auf der „Landkarte" der Wissenschaften. Trotzdem ist das Lösen wissenschaftlicher Probleme immer noch ein nicht voll zufriedenstellend gelöstes Problem. Die fortschrittliche Menschheit ist dabei, diesem „Problem der Probleme" immer mehr zu Leibe zu rücken. Sie schuf eigens dazu spezielle Disziplinen, wie die Wissenschaft von der Wissenschaft, die auch als Wissenschaftskunde oder *Wissenschafts-Wissenschaft* bezeichnet wird. Es ist mit eine Aufgabe der weiteren planmäßigen Entwicklung dieser Wissenschafts-Wissenschaft, die schöpferische Arbeit des Menschen zur Lösung wissenschaftlicher Probleme zunehmend zu rationalisieren. Die sozialistische und die kommunistische Gesellschaftsordnung bieten dazu alle notwendigen gesellschaftlichen Voraussetzungen.

Dietrich Strobel

FÖRDERTECHNIK IM MEER

Prognosen führender Hydrosphärenforscher sagen bis zum Jahre 1980 einen Anstieg der Ausbeute mineralischer Rohstoffe vom Boden des Meeres auf das Dreißigfache und für marines Gas und Öl auf das Vierfache voraus.

Bereits heute fördern über 400 Bohrinseln im weltweiten Einsatz täglich etwa 1 Million m^3 Erdöl und damit ein Fünftel der Weltförderung aus dem Festlandsockel. Aus Unterwasserbohrlöchern werden zur Zeit 12 Prozent des Weltschwefelbedarfes gedeckt, und die jährliche durch Seebagger geförderte Menge an Magnetit, Edelsteinen, Schwermineralien und Korallen erreicht gegenwärtig einen Gesamtwert von etwa 230 Millionen Dollar, wovon etwa zwei Fünftel des Wertes auf den Erzanteil entfallen.

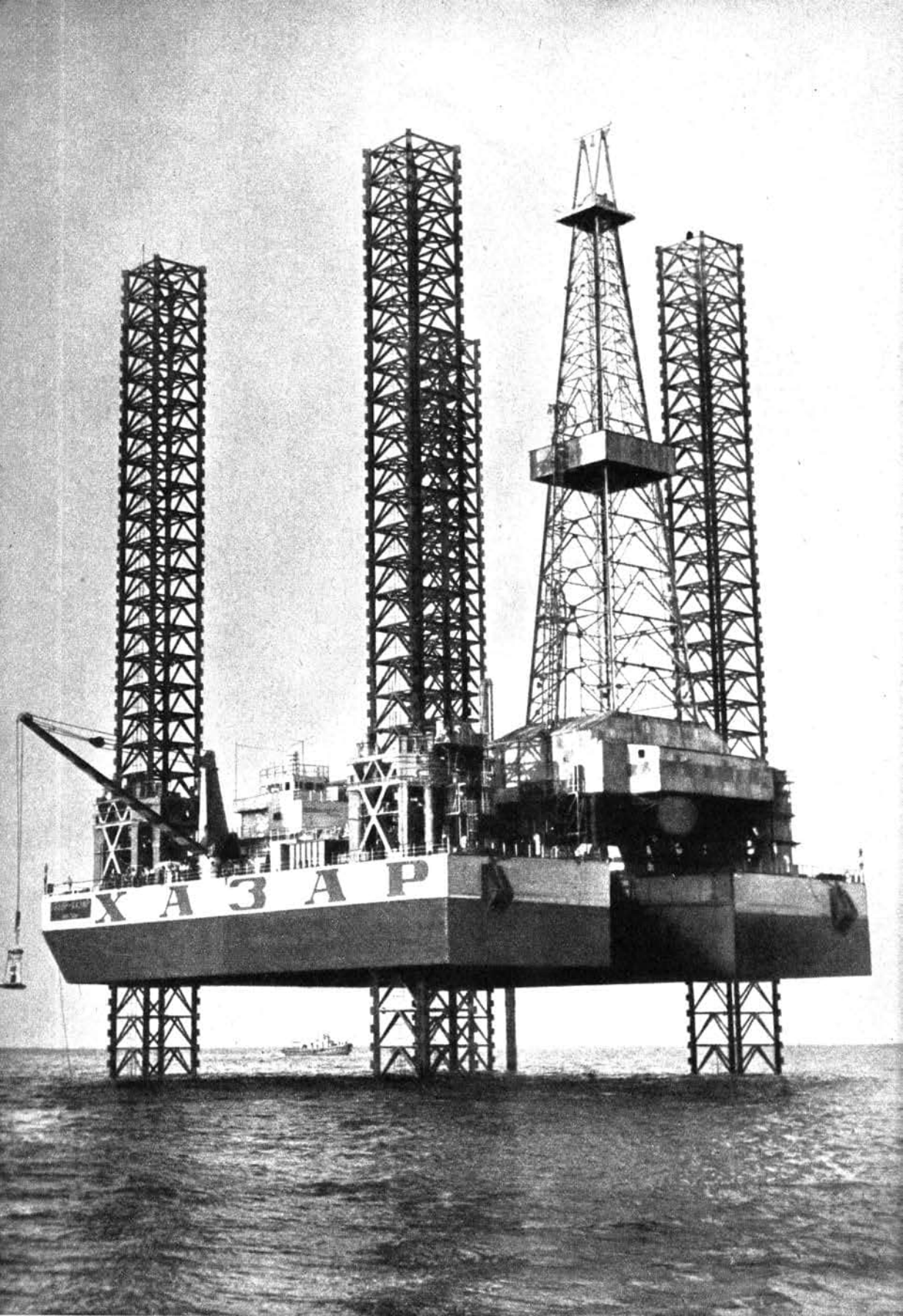
Haupttriebkräfte dieser Entwicklung sind die schwindenden Lagerstätten auf dem Festland, die Notwendigkeit, den progressiv steigenden Energiebedarf abzusichern und die Verknappung einiger Nichteisenmetalle, wie Mangan, Nickel, Kobalt, Platin u. a. Wesentliche Impulse gehen dabei auch von der Deckung des Nahrungsmittelbedarfes der Menschheit durch die intensivierte Nutzung der Meere aus.

Der industrielle Abbau der Rohstoffvorkommen in Wassertiefen über 200 m ist bis auf die Ölförderung aus Wassertiefen bis etwa 500 m noch nicht im Stadium der praktischen Nutzung. Experten vergleichen die Kosten für die Entwicklung der Meerestechnik zum Erschließen und zum Fördern aus marinen Erzlagerstätten mit dem Erlös einer Tagesförderung von einigen tausend Tonnen Erz bei einem kontinuierlichen Förderbetrieb über mindestens 250 Tage im Jahr.

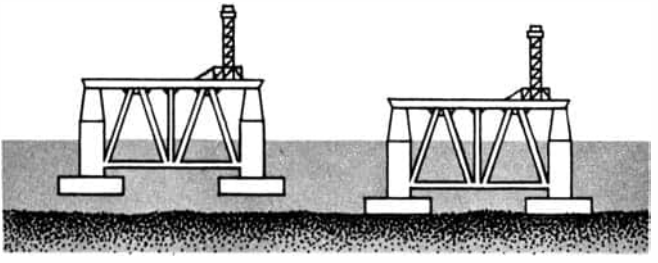
Auf dem Gebiet der Meerestechnik und an den Geräten für den Abbau von Rohstoffen auf dem Schelf und aus der Tiefsee wird heute in allen führenden Industriestaaten mit ähnlicher Energie wie für die Raumfahrt gearbeitet. Die Probleme der Unterwasserarbeit bis zu Tiefen von 200 m gelten dabei im wesentlichen als technisch gelöst. Diese Tiefe erfaßt den größten Teil der sich über 27,5 Millionen km^2 erstreckenden Schelfgebiete beziehungsweise des Festlandsockels und damit etwa 7,6 Prozent der Meeresoberfläche. Das typische Abbaugerät des Schelfs ist heute die Bohrinsel in ihren verschiedenen Varianten. Der gebräuchlichste Typ der Bohrinsel besteht aus einer Plattform, die etwa 70 m lang, 45 m breit und 7 m hoch ist und auf drei bis acht Stützen in Rohr- oder Gitterkonstruktion ruht.

Sie wird schwimmend durch Eigenantrieb oder mit Schlepperhilfe in das Bohrgebiet transportiert, wobei die bis zu 90 m hochaufragenden und 3 bis 4 m starken Stützen an die Schornsteinsilhouette eines Großkraftwerkes erinnern. Durch Zahnstangen an jedem Stützrohr werden die mit etwa 7 bis 8 m großen Scheiben zur Verbesserung der Standfestigkeit auf dem Meeresboden versehenen Beine über entsprechende Getriebe bis auf den Meeresboden ausgefahren. Danach klettert die 6000 bis 7000 t schwere Plattform so weit über den Wasserspiegel in die

Sowjetische Bohrplattform „Chasar" auf dem Kaspischen Meer

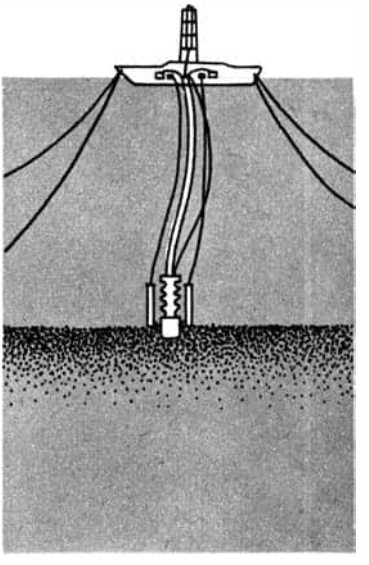

ХАЗАР

Auf den Grund tauchende Insel – Wassertiefen bis 50 m

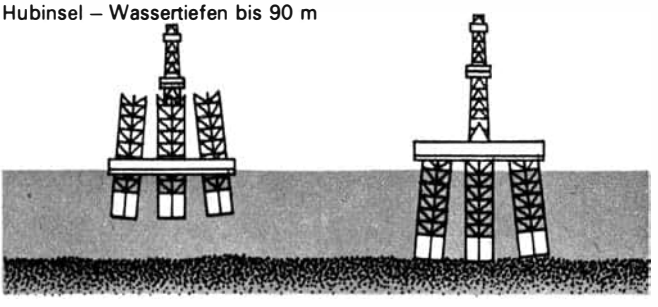


Schwimmposition Bohrposition

Schwimmende Insel – Wassertiefen bis 500 m



Hubinsel – Wassertiefen bis 90 m



Drei Typen beweglicher Bohrplattformen für die Erkundung und Gewinnung von Erdöl und Erdgas

Höhe, bis sie wellenschlagfrei bleibt. Die Hubgeschwindigkeit beträgt dabei etwa 30 cm je Minute. Zur Energieerzeugung derartiger Bohrinseln sind Aggregate mit 4000 kW erforderlich, von denen etwa zwei Drittel für den Bohrbetrieb benötigt werden. Die Bohrplattformen besitzen klimatisierte Wohn- und Aufenthaltsräume für die etwa 50köpfige Besatzung und werden durch Hilfsfahrzeuge und Hubschrauber versorgt. Das Bohrgerät ist für Tiefen bis zu 6500 m ausgelegt.

Bohrinseln, die für eine Förderung in Wassertiefen, in denen kein Aufstützen mehr möglich ist, konstruiert sind, müssen sich durch spezielle Antriebssysteme vor Ort halten. Sie verfügen über mehrere um 360° rundum schwenkbare Ruderpropeller, deren Schub über die Drehzahl durch einen Analogrechner automatisch gesteuert wird. Der Computer verarbeitet sowohl die Impulse, die von dem Kreiselkompaß ausgehen, als auch Impulse von einem Zwillings-Meßwertgeber, der oberhalb einer vom Schiff zum Meeresboden führenden, auf gleichmäßiger Spannung gehaltenen Leine angebracht ist. Jede Änderung der Schiffsposition verursacht eine Winkelbewegung der Leine, die von dem Meßwertgeber (Inclinometer) aufgenommen und in einen Impuls für den Analogrechner umgewandelt wird. Bei Schlechtwetter kann das Fahrzeug dadurch mit einer Genauigkeit von 3 Prozent der Wassertiefe auf Position gehalten werden.

Die hohen Anforderungen der Bohrtechnik an die Manövrierfähigkeit und die Beherrschung der Stabilität der Insel bei Wirbelstürmen und Orkanen stellen die Schiffbauer vor komplizierte Aufgaben. Ein völlig neuartiger Weg beim Ent-

wurf von schwimmenden Bohrplattformen wurde bei der „Duplus" beschritten.

Das Schiff vereinigt die Stabilitätsvorzüge eines Katamarans mit dem ruhigeren Seegangsverhalten eines getauchten U-Bootes. Das katamaranartig gestaltete Überwasserschiff ruht auf zwei Schwimmkörpern, die in der Schwimmwasserlinie so schlank gestaltet sind, daß durch die Wellenbewegung kaum Auftriebsänderungen hervorgerufen werden können. Die Schwimmkörper sind unter Wasser durch zwei tragflügelartige Streben verbunden, die paarweise vier durch 220-PS-Elektromotoren angetriebene Voith-Schneider-Propeller enthalten. Mit diesem Antriebssystem und einer computergesteuerten Schubrichtung ist das Schiff in der Lage, exakt die Position zu halten. Das von der Booles Scheepswerven en Machinefabriek N.V. in Bolnes (Holland) gebaute Schiff dient zur Erforschung des Meeresbodens bis zu 100 m Wassertiefe. Es besitzt in Decksmitte eine 7 m breite Öffnung, durch die eine Taucherglocke oder ein anderes Gerät mit Hilfe des in Längsrichtung verfahrbaren Portalkranes (Tragfähigkeit 75 Mp) gehandhabt werden kann. Im Hinblick auf seine ungewöhnliche Form und Aufgabenstellung und die Dimensionen der Bohrplattformen sind die Hauptkenndaten der „Duplus" geradezu bescheiden.

Länge	40,00 m
Breite	17,00 m
Seitenhöhe	10,90 m
Verdrängung	1200 t
Tiefgang	5,20 m
Antriebsmaschinenleistung	1700 PS
je ein Elektromotor von 850 PS in einem Schwimmkörper	
Geschwindigkeit	8 kn

Für die besonderen Bedingungen des Kaspischen Meeres mit seiner geringen Wassertiefe in den Erdölrevieren von „Neftjanye kamni" und „Saigatschlymore" entwickelten die sowjetischen Schiffbauer mit ähnlichen Vorzügen den Katamaran „Ker Ogli".

Das Fahrzeug dient zum Transportieren, zum Montieren und Versetzen von Erdölbohrtürmen ohne Hubeinrichtung und erreicht bei 30 m Ausladung eine Hebefähigkeit von 250 t. Die Abmessungen dieses Schwimmkranes gestatten es, neben dem Bohrturm auch das gesamte Bohrgeschirr zu transportieren.

Die „Ker Ogli" hat eine Länge von 130 m, ist 50,4 m breit, geht 7,0 m tief und verdrängt etwa 11 400 t. Der Kranaufbau ist 45 m hoch. Die dieselelektrische Antriebsanlage (jeder Schwimmkörper besitzt vorn und achtern einen Propeller) entwickelt eine Gesamtleistung von 6000 PS.

Für den Abbau mineralischer Rohstoffe sind heute etwa 65 seegehende Bagger eingesetzt. Sie fördern im kommerziellen Einsatz bei den Kyusku-Inseln (Japan) Eisenerz mit einer Konzentration von 56 Prozent Eisen, 12 Prozent Titanoxid und 0,3 Prozent Phosphor aus 35 m Tiefe. Bei Südafrika werden aus dem Unterwasserkies Diamanten in einer fünfmal höheren Konzentration als in den Erdlagerstätten gewonnen. Auch auf den Schelfgebieten Australiens, Europas und Amerikas fördern Bagger Erze und Baurohstoffe.

Die dabei angewendeten Baggermethoden veranschaulicht die Abbildung auf S. 54. Für alle Baggermethoden ist die im Verhältnis zur Aufgabenstellung geringe Abbautiefe von 0 bis etwa 90 m typisch.

Dieser Nachteil und die durch den Trend zum Großschiff notwendig gewordenen Fahrwasservertiefungen haben die Entwicklung der Baggertechnik mit in den Vordergrund der Forschungstätigkeit gerückt. Ein Projekt sieht zum Beispiel Unterwasserbagger vor, die sich auf dem Meeresboden wie Kettenfahrzeuge fortbewegen, ferngesteuert und automatisch das Baggergut abbauen und zu einem an der Wasseroberfläche stationierten Basis- und Behälterschiff pumpen.

Die konventionellen Riesenbagger besitzen eine

Länge von 145 m, eine Breite von etwa 22 m und einen Laderaum für Baggergut von 12000 m³. Die Antriebsleistung beträgt 17000 PS und die Geschwindigkeit 18 kn. Ihr Äußeres wird durch die Saugrohre und die Hebezeuge für die Handhabung der Ausleger geprägt.

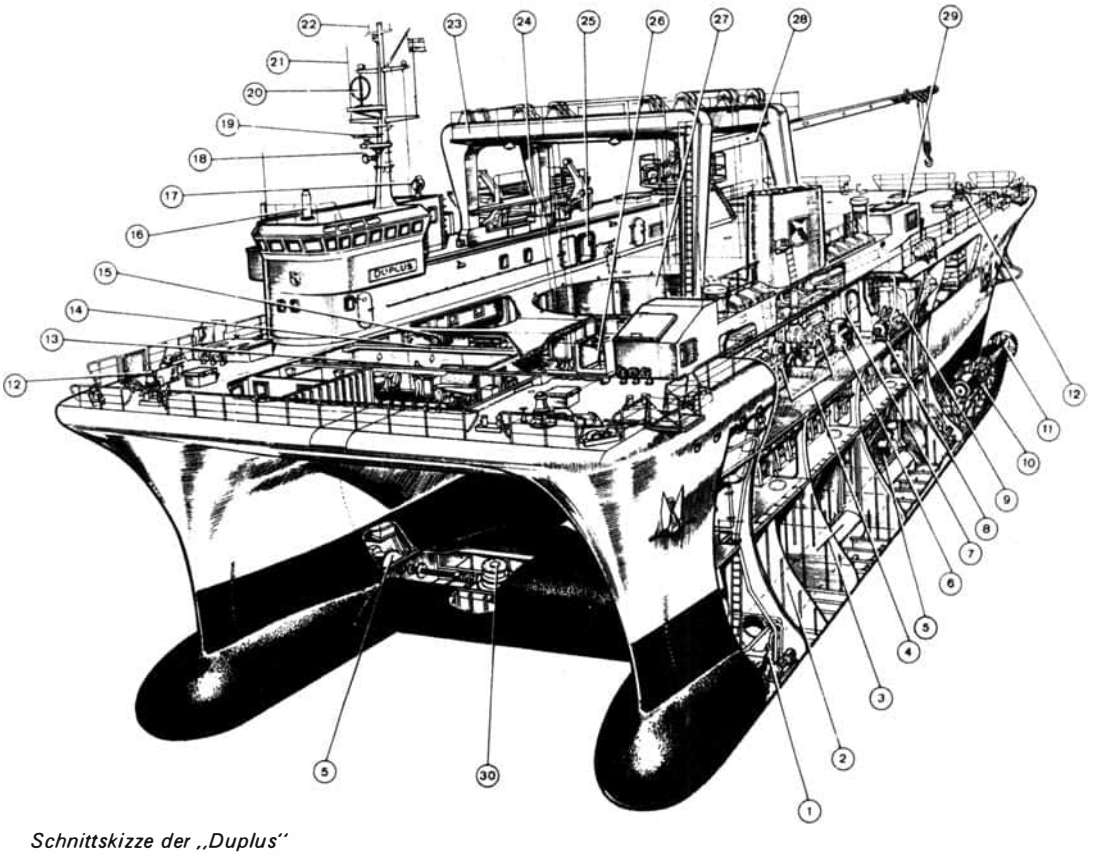
Trotz der annähernd gleichen Zielstellung bei der friedlichen Nutzung der marinen Bodenschätze besitzen die Forschungs-Tauchboote für die Tiefsee, die Unterwasserlabors, die Manipulatorentypen, die schürftechnischen und ozeanographischen Ausrüstungen und Geräteträger eine außerordentliche Formenvielfalt.

Ein Grund hierfür dürfte im Suchen nach der optimalen Lösung liegen. Durch den Bau von Forschungstauchbooten und durch aufschlußreiche Langzeittauchversuche sind besonders die UdSSR, die USA und Frankreich hervorgetreten. Von der UdSSR wurde unter anderem für Tauchtiefen bis zu 2000 m das 3-Mann-Tauchboot „Sewer-2" entwickelt, das den Aquanauten einen Unterwasseraufenthalt von 72 Stunden ermöglicht. Es ist als Zweihüllenschiff mit einem stählernen Druckkörper und einer glasfaserverstärkten Ummantelung ausgelegt, erreicht 4 kn bei Vorausfahrt und ist 12,45 m lang, 2,70 m breit und 3,85 m hoch. Die Gesamtmasse des Bootes beträgt 28 Tonnen. Durch schwenkbare, horizontale und vertikal angeordnete Propellersysteme ist das Tauchboot in der Lage, Auftrieb und Abtrieb mittels Eigenschub zu regulieren.

In den USA sind bisher von 12 großen Industriekonzernen, zumeist mit finanzieller Unterstützung der amerikanischen Marine, Tauchboote gebaut worden. Hinsichtlich seiner Tauchtechnologie fällt das von Westinghouse unter Mitwirkung von Jacque-Yves Cousteau entwickelte Tauchfahrzeug „Deepstar 4000" auf. Das Boot besitzt beim Zuwasserlassen eine größere Eigenmasse, als durch den Auftrieb kompensiert werden kann, und erreicht dadurch ein schnelles Abtauchen ohne Eigenantrieb. Bei Überschreiten der Soll-Tauchgeschwindigkeit fährt das Boot eine aufwärts gerichtete Schleife und bremst dabei seine kinetische Energie ab. In der Operationstiefe wird so viel Ballast abgeworfen, daß sich Auf- und Abtrieb die Waage halten. Jetzt erst wird die Antriebsanlage (E-Motor und 2 Propeller mit je 4,5 PS, Geschwindigkeit 3 kn) in Betrieb genommen. Die Horizontallage wird durch Verschieben einer Quecksilbermasse in Längsrichtung gewährleistet.

Nach Beenden der Tauchfahrt erfolgt das Leichtern des restlichen Ballastes, wodurch der Auftrieb anwächst und das Tauchboot mit wachsender Geschwindigkeit der Wasseroberfläche zustrebt. Durch eine diesmal nach unten gerichtete Schleife wird die Auftauchgeschwindigkeit abgebremst. „Deepstar 4000" ist für eine Tauchtiefe von 1200 m konzipiert. Ein ähnlich rationeller Effekt bezüglich der Aufenthaltsdauer in der Tauchtiefe wird mit den Unterwasserlabors erzielt. Bekanntlich ist auch der trainierte menschliche Organismus nicht in der Lage, eine kurzfristige Druckänderung des Atemgases, wie sie in Form der Dekompression beim Auftauchen aus größeren Wassertiefen auftritt, zu überstehen.

Bei Tieftauchversuchen steigt der für den Aufstieg mit seinen Dekompressionspausen benötigte Atemgasvorrat so stark an, daß kaum noch Zeit für die eigentliche Arbeit am Grund bleibt. Beispielsweise erreichten italienische Froschmänner als Freitaucher im Jahre 1959 die Tauchtiefe von 131,35 m. Sie konnten sich nicht am Meeresgrund aufhalten und brauchten für den Aufstieg 1 Stunde und 15 Minuten. Aus größeren Wassertiefen – in Druckkammern der Forschungslabors haben Freitaucher bisher Wassertiefen über 300 m erreicht – werden sogar mehrere Stunden für den Aufstieg erforderlich. In den Unterwasserlabors leben die Aquanauten unter Druckbedingungen, die der Wassertiefe, in der



Schnittskizze der „Duplus"

1 *Pumpenraum*
2 *Ballasttank*
3 *Treibstofftank*
4 *Hauptmaschinen*
5 *Elektromotor für VS-Propeller-Antrieb*
6 *Hauptgenerator*
7 *Schalttafel*
8 *Hilfs-Dieselgenerator*
9 *Dampferzeuger*
10 *Elektromotor für Schiffsantrieb*
11 *Verstellpropeller in Düse*
12 *Spill*
13 *Mannschaftsmesse*
14 *Laboratorium*
15 *Konstantzugwinde für dyn. Positionierung*
16 *Magnetkompaß*
17 *Scheinwerfer*
18 *Nebelhorn*
19 *Radarantenne*
20 *Funkpeilgerät*
21 *Decca-Antennen („Mainchain")*
22 *Decca-Antennen („HI-FIX")*
23 *Portalkran 75 t*
24 *Rettungsboot*
25 *Tauchergerät*
26 *Inclinometer für dyn. Positionierung*
27 *Decksöffnung 7,00 m ⌀ zum Absenken von Tauchergerät und -glocken*
28 *Drehkran 20 t*
29 *10-t-Winde*
30 *Voith-Schneider-Propeller*

sie ihre Untersuchungen anstellen, entsprechen. Die Labors enthalten alle Einrichtungen, die für den Aufenthalt und die Versorgung nötig sind und bieten den Aquanauten Arbeits- und Lebensbedingungen für mehrere Monate. Eine solche Operationsbasis – in diesem Falle sogar auf Rädern fahrbar – ist zum Beispiel das britische „Sea-Bed-Vehicle". Es enthält einen Aufenthaltsraum mit Steuerpult, eine Druckkammer, das hydroakustische Ortungsgerät, Winden, ferngesteuerte mechanische Arme und Klauen, Arbeitsgeräte zum Bohren und zum Entnehmen von Bohrkernproben, für Untersuchungen an Unterwasserkabeln und -pipelines und für Wartungsarbeiten an Unterwasserölfeldern. Das Fahrzeug ist für Einsätze bis zu 200 m Wassertiefe gedacht und erhält seine Energieversorgung über Kabel von einem Begleitschiff. Aus der UdSSR ist das Unterwasserlaboratorium „Bentos 300" für Tiefen bis zu 300 m mit einer Wasserverdrängung von 360 Tonnen besonders bekannt geworden.

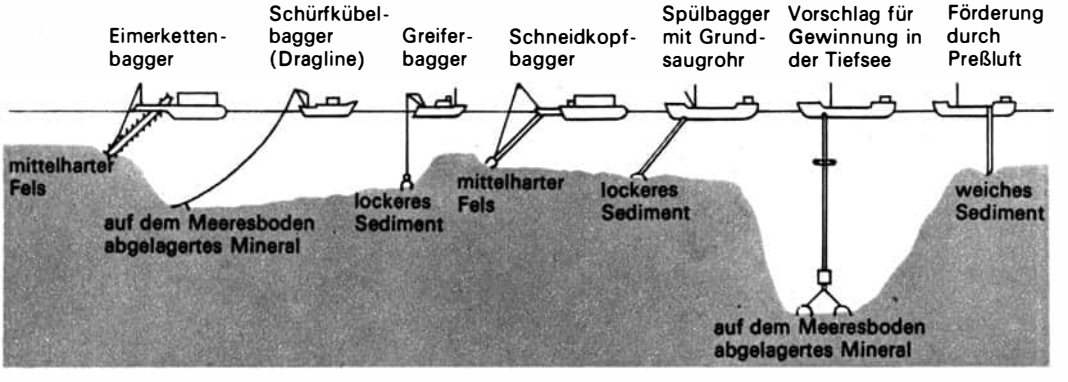
Praktische Ergebnisse bei der Überwindung großer Tiefen wurden bisher lediglich bei der Bohrtechnik erzielt. Sternförmig verankerte Bohrplattformen sind durch Zugregulierung der Ankertrossen und durch die Ballastverlagerung in den Stabilisierungstanks mittels elektronischer Datenverarbeitungsanlagen mit Abweichungen von nur 90 bis 120 cm über dem Bohrloch zu halten. Neuerdings werden hierfür auch Navigationssatelliten angepeilt und atomgesteuerte Präzisionsuhren eingesetzt. Der Bohrlochkopf befindet sich am Meeresgrund.

Das Wiedereinführen des gezogenen Meißels in das Bohrloch geschieht mit Hilfe eines Systems von Führungskabeln, Ortung des Bohrlochs mit Ultraschall und Beobachtung der Arbeit durch Unterwasserfernsehgeräte von 10 m Sehweite.

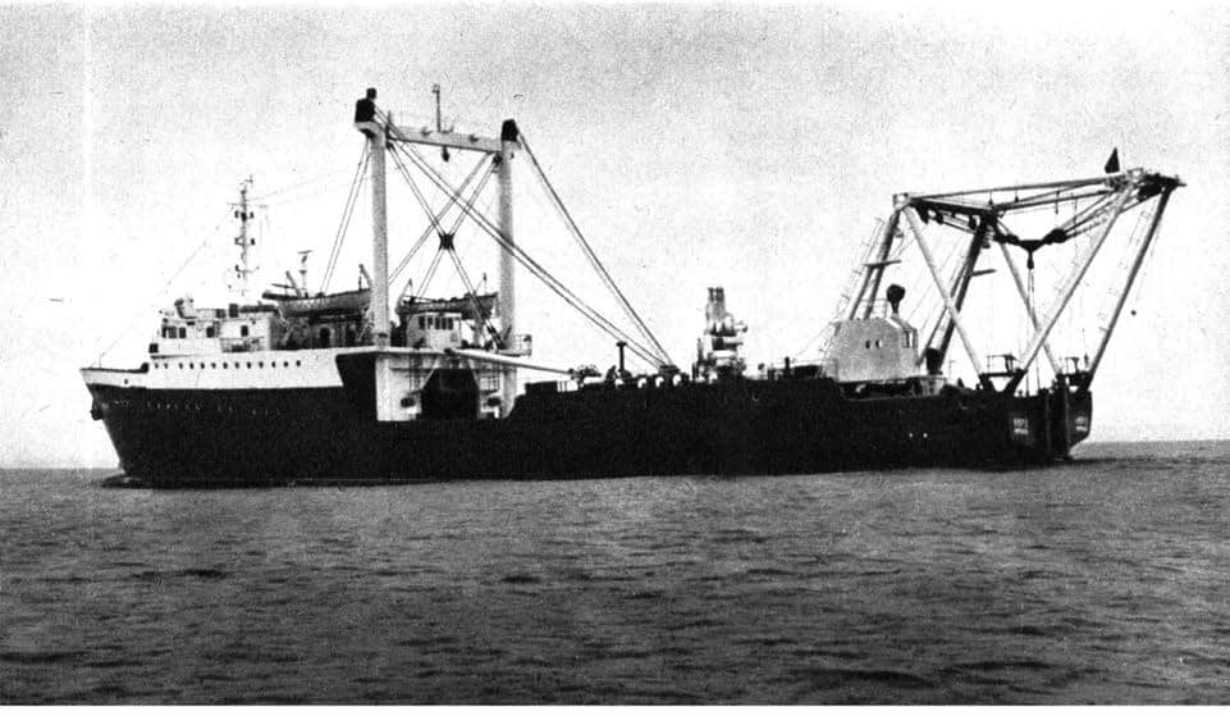
Den Zusammenbau der Ausrüstung am Meeresboden besorgt ein Roboter mit Hilfe von Steckschlüsseln.

Zur Unterstützung und als Ergänzung der marinen Fördertechnik ist eine große Anzahl von Hilfsfahrzeugen nötig. Es sind dies vor allem

Baggermethoden zur Gewinnung und Förderung mineralischer Rohstoffe in Meeresgebieten



Abbautiefe in m z. Z.	0–50	0–20	0–70	0–35	0–40	–	0–35
vorgeschlagene Abbautiefe in m	80	1700	300	80	130–2000	5000	150



Auf der Rostocker Neptunwerft gebautes Hebeschiff

Schlepper, Schuten, Hubschrauber und Luftkissenfahrzeuge sowie Hebeschiffe und Fahrzeuge für die technische Überwachung der Unterwasserteile.

Der VEB Schiffswerft „Neptun" Rostock produziert unter anderem Hebeschiffe für den Transport, das Auslegen und Einholen von Reede-Ankerausrüstungen bis 100 m Ankertiefe sowie als Tenderschiffe für Übergabe von Treiböl und Wasser.

Ende August 1969 wurde das fünfte einer größeren Serie in feierlicher Form an den sowjetischen Eigner übergeben.

Ihre Hebeeinrichtung besteht aus einem Schwergutbaum für 65 Mp Tragkraft, einem Heckhebegeschirr mit ebenfalls 65 Mp Tragkraft, einer Kettenaufholwinde für 115 Mp Zugkraft, einer Seilaufholwinde mit 57 Mp Zugkraft und 2 Mp Trossenwinden für Reedeankertrossen. Ein Bordwippkran vervollständigt die Hebeausrüstung. Diese Hebeschiffe besitzen folgende Hauptabmessungen:

Länge über alles	87,03 m
Länge zwischen den Loten	68,00 m
Breite	14,80 m
Höhe	7,30 m
Tiefgang	5,01 m
Tragfähigkeit	890 t
Wasserverdrängung	3151 t
Vermessung	2370 BRT
Laderaum	811 m^3
Aktionsradius	2000 sm
Geschwindigkeit	13,2 kn
Besatzung/Reserve	40/5 Personen

Auf dem Gebiet der Gewinnung mariner Erze fand die Hebung von 50 t Manganknollen aus 3000 bis 4000 m Wassertiefe vom Blake-Plateau durch das amerikanische Forschungsschiff „Prospector" besondere Beachtung. Bei den Manganknollen handelt es sich um Mineralneubildungen am Meeresboden der Tiefsee. Es sind kugelförmige Gebilde, deren chemische Analyse als Mittelwert 32,4 Prozent Mangan, 18,5 Prozent Eisen, 1,14 Prozent Nickel, 0,8 Prozent Chrom, 0,47 Prozent Kobalt und 0,19 Prozent Blei ergab. Nach Untersuchungen sowjetischer Ozeanologen befinden sich auf einem Quadratmeter Meeresgrund bis zu 10 kg Manganhydroxidablagerungen mit einem Mangangehalt von durchschnittlich 10 Prozent.

Es darf angenommen werden, daß sich die Meerestechnik diesen im Gegensatz zu den im Felsgestein unter dem Meeresboden oder den in Sedimenten eingelagerten Erzen vorrangig zuwenden wird.

In Zusammenarbeit mit der Akademie der Wissenschaften der UdSSR entwickelte der DDR-Schiffbau eine Serie von sieben Forschungsschiffen für ozeanologische, meerestechnische und meteorologische Forschungen. Die Schiffe sind Großlaboratorien mit Tiefseeankereinrichtung für 15000 m Trossenlänge und 10 Mp mit sieben Tiefseewinden 5 mal 12500 m, 2 mal 4500 m, mit 5 Kabelwinden für Meßgeräte wie Batithermograph, Salz- und Strömungsmesser für Aussetzvorrichtungen für Tieftauchgeräte. Sie verfügen über eine Hubschrauberplattform, Abschußrampen für Forschungsraketen und leistungsstarke Elektronenrechner. Im Jahre 1968 gelang es sowjetischen Wissenschaftlern, auf der „Akademik Kurtschatow" im südlichen Teil des Stillen Ozeans von einem unbemannten Tauchgerät aus in 5000 m Meerestiefe 100 Fotos von Manganhydroxidknollen anzufertigen.

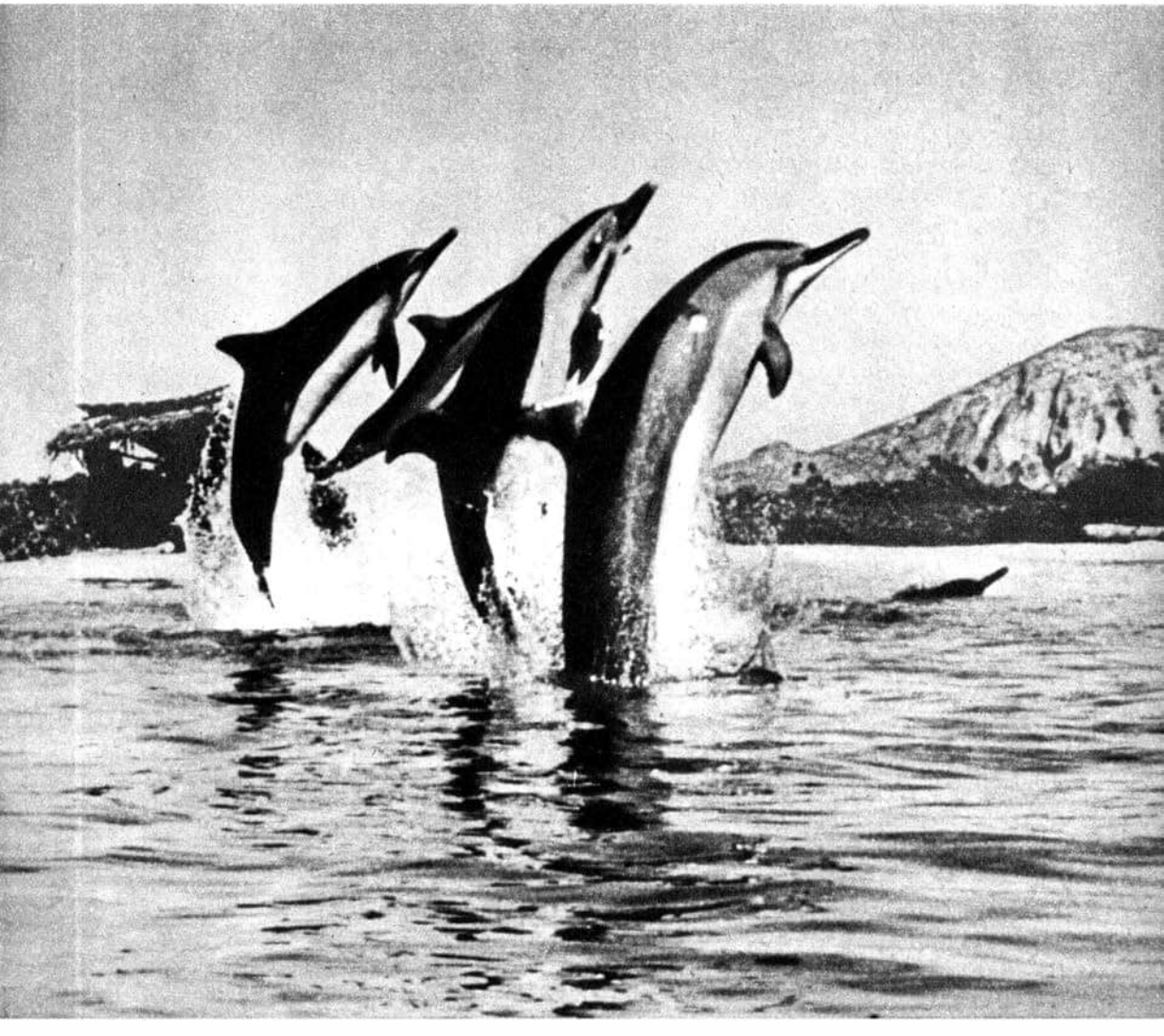
Die Forschungsschiffe der „Akademik-Kurtschatow-Klasse" (Bauwerft: VEB Mathias-Thesen-Werft Wismar) bieten 81 Wissenschaftlern Unterbringungsmöglichkeit, sie sind 124 m lang, 17 m breit und erreichen eine Dienstgeschwindigkeit von 18,2 kn. Ihr Aktionsradius beträgt 20000 Seemeilen.

Die Meerestechnik und die Hydrosphärenforschung sind stark zukunftsorientierte Disziplinen. Genau wie in der Raumfahrt werden nur im komplexen Zusammenwirken der Natur- und der Ingenieurwissenschaften wesentliche Erfolge zu erringen sein.

Als Finalproduzent vieler Gerätesysteme wird der Schiffbau hierfür entscheidende Voraussetzungen schaffen.

Dr. Klaus-Günther Witstruk

DER DELPHIN IST KEIN WUNDERTIER



Berichte über Begegnungen mit Delphinen sind keine „Entdeckungen" unserer Zeit. Zahlreiche Erzählungen, Märchen und Fabeln aus der Antike sind uns überliefert, die als Grundmotiv die Zuneigung der Delphine zum Menschen – gesteigert bis zur Liebe –, die Hilfsbereitschaft gegenüber dem Menschen und die Musikliebe der Delphine zum Inhalt haben.

So spielen Delphine schon in der Kunst und Literatur der Griechen und Römer eine wichtige Rolle. Aber auch in späteren kulturgeschichtlichen Epochen von Völkern, die durch ihre geographische Lage mit Delphinen in Berührung kamen, werden sie dargestellt oder beschrieben.

Erste Hinweise auf das Zusammentreffen von Menschen und Delphinen – unter Delphinen versteht man ja im allgemeinen Sprachgebrauch die kleineren Zahnwalarten, ohne die wissenschaftlichen Stammgruppen zu berücksichtigen – finden sich jedoch schon in den Felszeichnungen von Walen aus der jüngeren Steinzeit in Norwegen und in den Funden von Walknochen in den Ansiedlungen der Ureinwohner Alaskas etwa 1500 v.u.Z.

Auch über die Biologie der Delphine berichtete schon Aristoteles im 4. Jahrhundert viel Richtiges, so unter anderem, daß die Delphine statt der Kiemen der Fische Lungen hätten und ihre Jungen im Meer geboren, aufgezogen und gesäugt werden.

Diese Erzählungen, erneuert durch Erlebnisberichte unseres Jahrhunderts, ließen den Delphin bei vielen Menschen zu einem Wesen werden, dem man Einsichten und Fähigkeiten nachsagt, die der Wirklichkeit nicht entsprechen.

Es ist verständlich, daß unser *Wissen* über die Delphine lange sehr gering bleiben mußte, während vor allem Erlebnisberichte und Erzählungen im Vordergrund standen und daneben in der Regel nur Untersuchungen im Zusammenhang mit dem Walfang genauere Fakten brachten.

Erst der Bau von Delphinarien ermöglichte es, genauere Kenntnisse über die Biologie der Delphine zu sammeln. Die Grundlage für die Delphinhaltung wurde 1938 durch die Marine-Studios in Marineland (US-Staat Florida) geschaffen. Zwar waren schon im vergangenen Jahrhundert gelegentlich Wale kürzere Zeit in mehr oder weniger geeigneten Behältnissen gezeigt worden, eine biologische Haltung kleinerer Walarten ist jedoch erst heute möglich.

Bei den Walen unterscheidet man zwischen Barten- und Zahnwalen, zu den letzteren gehören auch die Delphine.

Die Zahnwale mit ihren einförmigen Zähnen – verschiedene Arten dabei mit teilweise reduzierten Gebissen – sind vor allem Fisch- und Tintenfischfresser. Den Bartenwalen fehlen Zähne völlig, sie filtern mit ihren Barten – von den Gaumen herabhängenden Hornplatten – ihre Hauptnahrung, Krebse von etwa 6 cm Länge, aus dem Wasser heraus.

Die Körpergestalt der Delphine stellt eine optimale Anpassung an das Wasserleben dar. Ihr Schwanz, der sich am Körperende in Form einer großen Schwanzflosse verbreitert, ist wie bei allen gegenwärtig lebenden Walarten zum Hauptfortbewegungsorgan geworden. Die Schwanzflosse steht im Gegensatz zu den Fischen nicht senkrecht, sondern waagerecht zum Körper. Durch kräftiges Auf- und Niederschlagen dieser Schwanzflosse bewegen sich die Wale fort, wobei die Brustflossen der Steuerung und Gleichgewichtshaltung dienen und als Antriebsorgane keine Rolle spielen. Die Hintergliedmaßen sind nur noch rudimentär, ohne Verbindung mit der Wirbelsäule vorhanden.

Die Fortbewegung der Delphine interessierte jedoch nicht nur im Zusammenhang mit der Erforschung der Biologie der Tiere. Auch die

„Vorstellung" eines gezähmten Tümmlers am Strande von Enoshima (Japan)

ELAND FIMA ENOS MARIN ENOS

Bionik wandte sich den bei der Fortbewegung der Delphine erzielten Geschwindigkeiten und den damit verbundenen Besonderheiten zu.
Bei den großen Furchenwalen (Blauwal 24 m, Finnwal 21 m) hat man Spitzengeschwindigkeiten von 50 km/h festgestellt, wobei die Normalgeschwindigkeiten bei 22 bis 26 km/h über längere Zeit hinweg liegen. Entsprechende Dauergeschwindigkeiten und Spitzengeschwindigkeiten hat man auch bei den kleineren Delphinen gemessen, deren Gewicht etwa 1/1 000 der Furchenwale ausmacht. Aus dem Schiffbau ist nun bekannt, daß größere Schiffe bei gleicher Bauart schneller sind als kleinere Schiffe. Die Erklärung hierfür ist in den Ergebnissen der Strömuhgslehre zu finden, die nachweist, daß die einem Körper anliegenden Wasserteilchen größeren Strömungsverzögerungen unterworfen sind als weiter vom Körper entfernte Wasserteilchen. Bei glatt, also ohne Wirbelbildung aneinander vorbeifließenden Wasserschichten spricht man von einer laminaren Strömung. Werden durch Geschwindigkeitsunterschiede Wirbel hervorgerufen, liegt eine turbulente Strömung vor, die einen viel größeren Widerstand hervorruft. Man muß annehmen, daß die Geschwindigkeiten der Delphine nur möglich sind, wenn an der Oberfläche der Delphine keine turbulenten Strömungen auftreten.
Neuere Arbeiten besagen, daß vor allem wohl die federnde, aktiv bewegliche Hautoberfläche der Delphine bei Wirbelbildung – die durch Druckmesser unter der Haut wahrgenommen wird – instinktiv so reagiert, daß turbulente Strömungen und die Entstehung einer Bugwelle vermieden werden. Man hat errechnet, daß die Reibung des Delphinkörpers im Wasser nur $^1/_{10}$ eines in seiner Größe und Gestalt dem Delphinkörper entsprechenden starren Körpers entspricht. Trotz unzähliger Versuche ist es bisher noch nicht gelungen, ein von Menschen benutzbares Wasserfahrzeug zu entwickeln, das den Bedingungen der Fortbewegung eines Delphins voll entspricht, ohne zur Erreichung der entsprechenden Geschwindigkeit ein Vielfaches an Energie einzusetzen. In den Versuchsanordnungen ist man dabei auch bemüht, bewegliche Schiffshäute zu konstruieren, die durch elektronische Druckmesser ähnlich der Körperoberfläche des Delphins auf turbulente Strömungen reagieren. Da zwischen der Fortbewegung im Wasser und in der Luft Parallelen bestehen, ist es nicht weiter verwunderlich, daß sich das Laminarprofil eines Delphins und das einer Flugzeugtragfläche – das optimalen Anforderungen nahekommt – entsprechen und die Delphinforschung so auch der Luftfahrtechnik Entwicklungsimpulse vermittelt.
Auch die Orientierung – und zwar die Fernorientierung – der Delphine ist zu einem Spezialgebiet der Bionik geworden. Der Geruchssinn der Wale ist im Laufe der Entwicklung vollkommen reduziert, auch der Geschmackssinn ist kaum ausgebildet, bei den Bartenwalen scheint er völlig zu fehlen. Ein Tastsinn ist zwar vorhanden, jedoch sind über ihn im Zusammenhang mit der Orientierung bisher kaum Untersuchungen durchgeführt worden. Wie man bei den Delphinen in den Delphinarien beobachtet hat, spielt jedoch der Gesichtssinn bei der Nahorientierung der Delphine eine gewisse Rolle.
Die Fernorientierung erfolgt dagegen über das Gehörorgan. Als Anpassung an das Wasserleben besitzen die Wale zwar keine Ohrmuscheln; ein äußerer Gehörgang leitet jedoch Schwingungen zum Trommelfell, und von dort gelangen die Schwingungen über das Mittelohr zum inneren Ohr. Dadurch, daß bei den Walen das Mittelohr von den übrigen Schädelknochen durch eine dicke Schicht schaumerfüllter Lufträume isoliert wird, ist ein Richtungshören möglich, das für eine einwandfreie Orientierung notwendig ist. Indem die Delphine nun unter Wasser gerichtete Laute ausstoßen, die wieder von

vorhandenen Gegenständen reflektiert werden (Echolotung), können sich die Delphine orientieren. Im Dunkeln und in Versuchen mit verdeckten Augen sind sie so in der Lage, Hindernisse zu erkennen und auch Fische zu fangen.
Diese Navigation ohne Sicht ist ebenfalls – nach dem gleichen Prinzip arbeitend – in der Technik bekannt und wird auch in der nächsten Zeit hier nichts an Bedeutung verlieren. Man unterscheidet zwischen der Schallortung (Sonar) und Funkortung (Radar). Ähnliche Sonarortungen sind im Tierreich auch von den Fledermäusen, dem zu den Vögeln gehörenden Fettschwalm und einigen Mottenarten bekannt.
Die von den Delphinen ausgestoßenen Schallsignale liegen zwischen den Frequenzgrenzen von 150 bis 200000 Hz. Die obere Grenze des für den Menschen hörbaren Bereichs liegt bei 20000 Hz. Schallwellen, die mit ihren Schwingungszahlen oberhalb der Hörgrenzen unseres menschlichen Ohres liegen, bezeichnet man als Ultraschall.
Durch Verlangsamung von Tonbandaufnahmen konnte man nachweisen, daß zur Echolotung ausgesandte scheinbare Dauertöne der Delphine in Einzeltöne zerfallen. Bisher ist nicht bekannt, ob irgendeine Seestreitkraft eines Landes so weit entwickelte Sonargeräte besitzt, die dem Empfangsbereich der Delphine entsprechen.
Schon früh wiesen Anatomen darauf hin, daß das Gehirn der Wale, besonders der Delphine, hochentwickelt ist. Dies trifft nicht nur auf die Größe des Gehirns im Verhältnis zur Körpergröße zu, sondern auch auf seine Faltung. Wenn der Gehirn-Index eines Tieres auch nicht die Intelligenz der betreffenden Art meßbar wiedergibt, so zeigen Index-Vergleiche zwischen Schimpansen (66), Delphin (175) und Mensch (214) doch recht überraschende Werte.
Die Intelligenz der Delphine zeigt sich recht

An der kalifornischen Küste des Pazifiks in Marineland: Ein Taucher füttert Delphine

deutlich bei ihrer Dressur. Unterstützt durch ihre natürliche Verspieltheit, lernen Delphine und andere kleinere Walarten ohne größere Anstrengungen vom Tierlehrer – oft nur dadurch, daß er eine zufällig ausgeführte Handlung belohnt – die verschiedensten Kunststücke. Delphine spielen zum Beispiel Basketball, apportieren beliebige Gegenstände, springen durch papierbespannte Reifen, bewegen sich – nur mit der Schwanzflosse im Wasser schlagend – senkrecht über der Wasseroberfläche aufgerichtet über weite Strecken fort. Ihr Spieltrieb und die Erfindung von neuen „Beschäftigungsspielen" zeigt sich jedoch auch in ihrem Verhalten zu ihren anderen Artgenossen, zu anderen Tierarten und zu toten Gegenständen, wie man es aus Beobachtungen in Ozeanarien weiß und auch aus Berichten über Delphine in Freiheit kennt.

Eine wohl besondere Intelligenzleistung wird ebenfalls in dem von Delphinen gezeigten Simultansprung (Abbildung auf S. 57) deutlich, den H. Hediger wie folgt beschreibt: „Besonders eindrucksvoll sind die gleichzeitigen gemeinsamen Hochsprünge, die man den Weißstreifendelphinen (Lagenorhynchus obliquidens) im Delphinarium Marineland of the Pacific in Kalifornien beigebracht hat: Zu dritt, zu fünft oder zu sechst nehmen die Delphine auf ein Kommando des Tierlehrers hin unter Wasser die Ausgangstellung ein und warten – in größter Konzentration, wie man notwendigerweise annehmen muß – auf das Startzeichen. Sobald das Zeichen gegeben wird, jagen alle – sorgfältig aufeinander abgestimmt – zuerst eine Strecke weit durchs Wasser, durchbrechen im selben Sekundenbruchteil die Oberfläche und fliegen in genauester Parallelausrichtung mehrere Meter hoch im Bogen durch die Luft, um miteinander Kopf voran wieder ins Wasser zurückzufallen. Die genaue Abgestimmtheit dieser Gemeinschaftsleistung, die wohl mit keinem anderen Tier bisher zu erreichen war, läßt nur den Schluß zu, daß die verlangte Aufgabe von den Tieren ihrem Wesen nach begriffen und unter Aufwand konzentrierter Aufmerksamkeit ausgeführt wird."

Im Zusammenhang mit der Echolotung wurde schon einiges über die Schallsignale der Delphine gesagt, die neben der Orientierung auch eine wichtige Aufgabe zur Verständigung der Tiere untereinander haben und zur Kennzeichnung ihrer Stimmungen verwandt werden. Bisher wurden ungefähr 400 verschiedene Wortsignale ermittelt, von denen teilweise auch ihre Bedeutung bekannt ist. Unzählige Versuche sind durchgeführt worden, ob die unterschiedlichen Laute nicht nur vielfältige Töne sind, wie sie auch andere Tiere ausstoßen und zur Verständigung untereinander gebrauchen, oder ob die Delphine richtige „Gespräche" in „delphinisch" miteinander führen.

In Versuchsanordnungen, in denen die „Gesprächspartner" – in getrennten Becken untergebracht und nur durch Fernsprecher in Verbindung – miteinander „sprachen" und die „Gespräche" auf Tonband festgehalten wurden, konnten die einzelnen Laute analysiert werden. Es zeigte sich unter anderem, daß, wenn die Leitung unterbrochen wurde, die Delphine viel weniger Laute von sich gaben als während der Perioden, in denen eine „Sprech"verbindung bestand. Auch die späteren Antworten und deren Vergleich mit Parallelschaltungen auf schon geführte „Gespräche" lassen auf einen gewissen Informationsaustausch schließen. Ungeklärt ist dabei trotzdem, inwieweit diese Art der Verständigung nur angeborene Verhaltensweisen zeigt, die auch bei anderen Tieren beobachtet werden (Bienensprache) bzw. echte Intelligenzleistungen darstellt.

Hinzu kommt, daß die Delphine in viel höherem Maße in der Lage und dazu zu bewegen sind, die menschliche Sprache nachzuahmen, als es von anderen Tieren – zum Beispiel Papageien,

Maina-Staren oder Krähen – bekannt ist, wenn die einzelnen Worte von den Delphinen auch nicht so deutlich nachgesprochen werden.
Für die Delphine bedeutet es aber auch eine zusätzliche Erschwernis, wenn sie sich mit dem Menschen über Wasser „unterhalten" müssen, während sie sonst die Töne unter Wasser ausstoßen.
Der amerikanische Nervenforscher C. Lilly setzt sogar so hohe Erwartungen in seine Gespräche mit den Delphinen, daß er hofft, sich bald englisch mit den Delphinen unterhalten zu können. Wenn die Delphine in ihren Lautäußerungen wohl auch einen Grad erreicht haben mögen, der alle anderen Tiere in ihrer Vollkommenheit übertrifft, so ist es doch sehr fraglich, ob sie je einen echten Zweiwortsatz selbständig bilden können, und erst dies wäre die Grundlage für eine echte Sprache.
Wale sind in der Regel überaus gesellige Herdentiere, wobei die Größe der Herden bei den einzelnen Arten schwankt. Man hat Herden von Finnwalen und Delphinen mit 100 bis 1 000 Einzeltieren gezählt, andere Arten kommen in Trupps von 10 bis 20 Tieren vor. Unterschiede gibt es auch bei den einzelnen Arten in der Zusammensetzung der Herden. In den Herden herrschen im allgemeinen bestimmte Rangordnungen vor, die durch Kampfgesten – das Klappen der Kiefer ist zum Beispiel eine Drohgeste, die auch Menschen gegenüber angewandt wird – oder Kämpfe hergestellt werden.
In diesen Herden sind häufig gegenseitige Hilfeleistungen beobachtet worden. So helfen oft sogenannte „Tanten" bei der Geburt von Jungen – die in der Regel mit dem Schwanz voran geboren werden – dem Muttertier, das Jungtier zum ersten Atemzug an die Wasseroberfläche zu bringen; entsprechende Bemühungen werden auch bei totgeborenen Tieren gemacht. Auch hat man bemerkt, daß Delphine oft tagelang versuchen, verwundete oder bewußtlose Artgenossen, aber auch artfremde Wale mit der Atemöffnung über Wasser zu halten, indem sie seitlich unter die Brustflossen dieser Tiere schwammen und sie so stützten.
Es wird vermutet, daß die Rettung ertrinkender Menschen auf eine entsprechende instinktive Reaktion zurückgeführt werden kann. Das vorliegende angeborene Verhalten bei Delphinen, Gegenstände aus dem Wasser hochzudrücken, kann man auch an im Wasser treibenden toten Körpern beobachten; so hat man entsprechende Handlungen von Delphinen an Konservendosen, Holzstücken, vollgesogenen Matratzen usw. gesehen.
Alle diese Forschungsergebnisse zeigen, daß in den kommenden Jahren, ja Jahrzehnten noch viele Untersuchungen angesetzt werden müssen, um die bisherigen Erkenntnisse genauer zu belegen. Man sollte jedoch die teilweise bewundernswerten Leistungen der Delphine nicht in der Hoffnung des Nachweises von „Wundertieren" sehen, sondern die biologischen Untersuchungsergebnisse abwarten, die die noch offenen „Rätsel" lösen werden.

Major Wolfgang Dietrich

VOM SINN DES SOLDATSEINS

Gedanken eines Zwanzigjährigen

Post für mich! Vom Wehrkreiskommando...? Die Einberufung! Nun ist es also soweit. In wenigen Tagen habe ich mich in der „Georg-Schumann-Kaserne" zu melden. „Sie kommen zu den Mot.-Schützen", hatte man mir damals auf dem Wehrkreiskommando bei der Musterung gesagt. Die Fragen nach dem „Wann" und „Wohin" blieben noch offen. Sie waren eigentlich auch gar nicht so wichtig.

Nun wartet also die Georg-Schumann-Kaserne auf mich. Der Name kommt mir bekannt vor... War das nicht ein Antifaschist? Richtig, Georg Schumann war Leiter einer antifaschistischen Widerstandsgruppe in Leipzig. Zu Beginn des Jahres 1945 wurde er nach dem Urteil des faschistischen „Volksgerichtshofes" in Dresden ermordet... Und heute trägt eine Kaserne seinen Namen. Vor kurzem erst las ich in der Zeitung, daß weitere Kasernen und Truppenteile der Nationalen Volksarmee die Namen von Kämpfern der deutschen Arbeiterklasse erhielten. Auch Boote der Volksmarine tragen solche Namen. Und die Militärakademie in Dresden? „Friedrich Engels" heißt sie. Daß Kasernen, Schulen, Schiffe und Truppenteile Namen von Patrioten und Revolutionären tragen, muß eine tiefe Bedeutung haben. Sicher hängt das mit den Traditionen der Armee zusammen. Am besten, ich frage unseren Ältesten danach, den Heinz, wenn er demnächst auf Urlaub kommt. Schließlich ist er Unteroffizier und schon zwei Jahre bei der Armee. Er wird es genau wissen.

Georg Schumann. Was für ein Mensch war das? Warum hat er unter Einsatz seines Lebens gegen den Faschismus gekämpft? Woher nahm er die Kraft dazu? Es ist schwer, sich selbst darauf eine richtige und vollständige Antwort zu geben. Wir – die zukünftigen Soldaten – werden es bestimmt noch genauer erfahren. In den Traditionszirkeln wird das Leben solcher Menschen erforscht, sagt Heinz. Und im Traditionszimmer des Truppenteils wird darüber ausführlich berichtet.

Neben Georg Schumann standen weitere Hunderttausende – nicht alle waren Kommunisten – in einer Front gegen den Faschismus. Sie gaben – wie Wilhelm Pieck und Walter Ulbricht – den Kampf nicht auf. Vater erzählt manchmal von dieser Zeit. Vor Jahren verstand ich noch nicht alles, wenn er uns Kindern vom Feind der Arbeiter erzählte und von der Notwendigkeit, daß die Arbeiterklasse einheitlich auftreten muß. Später, so erinnerte sich Vater, als der Faschismus am Boden lag und das neue Leben begann,

Fahneneid – ein großer Tag im Leben der jungen Soldaten

Ehrenparade der NVA in Berlin

Grenzsoldaten auf Wacht – harter und verantwortungsvoller Dienst

Waffenbrüderschaft – Vorbereitung einer gemeinsamen Übung von Soldaten der Sowjetarmee und der NVA

war es auch kein Zuckerlecken. Zerstörung und Hunger ringsum. Die sowjetischen Genossen erwiesen sich bereits damals als wahre Freunde unseres Volkes. „Erst mehr essen, dann besser arbeiten", meinten viele der Hungrigen. „Erst mehr arbeiten, dann besser leben", sagte die Partei. Partei – das war auch Vater, der von Anfang an dabei war. „Aktivist der ersten Stunde" nennt man ihn heute. Jetzt habe ich vieles begriffen. Zusammenhänge wurden mir klar. Wenn wir in einer Mußestunde am Sonntagnachmittag in alten Zeitungen und Fotos kramen, kommt Vater – meist von Mutter unterstützt – ins Erzählen. „Früher, da war alles ganz anders, viel schwieriger, komplizierter." „Und das Heute", sagen dann Bruder Heinz und ich, „das Heute – ist es nicht zumindest genauso schwierig, genauso kompliziert? Die Taktik des Gegners ist in den vergangenen Jahren raffinierter geworden, seine Demagogie gefährlicher. Und die wissenschaftlich-technische Revolution? Sie will gemeistert sein, schließlich hängt davon auch ab, wie schnell wir die Überlegenheit des Sozialismus allen deutlich machen können!" Nach einer Argumenteschlacht zwischen jung und alt finden wir dann den gemeinsamen Nenner: Hätte es das „Früher" mit seinen Menschen nicht gegeben, gäbe es das „Heute" nicht und würde es auch kein „Morgen" geben.

Der Weg unserer Republik war nicht leicht, aber richtig. Heute sind wir wer, international anerkannt und geachtet. Die von Westdeutschland in die Welt gesetzte Hallstein-Doktrin wird von Tag zu Tag löchriger. Wir freuen uns darüber. Der Westen hingegen dreht und windet sich, droht und erpreßt Staaten, die sich dieser Doktrin der Alleinvertretungsanmaßung nicht mehr beugen wollen – und wird letztlich völkerrechtlich nicht um die Tatsache herumkommen, daß wir als Deutsche Demokratische Republik existieren. Aus der „innerdeutschen" Polizeiaktion wird nichts! Und was die sogenannte „neue Ostpolitik" angeht – sie wird ebenso scheitern. Wir lassen uns nicht einschläfern. Wir bleiben wachsam.

Überhaupt Wachsamkeit! Muß man als Soldat nicht besonders wachsam sein? Vater würde ergänzend hinzufügen: „Klassenwachsamkeit ist notwendig." Und Heinz erst! Der hat einen ganzen Rucksack von Beispielen parat, wenn es um die Fragen Klassenwachsamkeit, Klassenbewußtsein und Klassenkampf geht. Er dient in der Grenzbrigade „13. August". Manchmal, wenn wir in Staatsbürgerkunde vom Imperialismus und seinen Kriegen sprachen, dann schien mir das alles graue Theorie, weit weg von uns. Oder der Unterricht über den Bürgerkrieg im jungen Sowjetrußland, im republikanischen Spanien... In den Lehrbüchern wird darüber geschrieben, interessante Filme gibt es dazu. Doch erst als Heinz von seinem Dienst erzählte, von den zahllosen Provokationen an der Staatsgrenze und von den Opfern, die der kalte Krieg gekostet hat, wurde mir richtig klar: Der Imperialismus schreckt vor keinem Mord zurück, vor keinem Brudermord und auch nicht vor einem Völkermord. Die Handlanger der westdeutschen Imperialisten in der Uniform des Bundesgrenzschutzes richteten ihre Waffen schon mehrfach auf unsere Soldaten, die die Grenzen unseres Vaterlandes zuverlässig schützen. Peter Göring, Reinhold Huhn und viele andere ließen ihr Leben. Sie gaben dem Feind keine Chance, erfüllten bis zum letzten Atemzug ihre Pflicht. Sie handelten wie Georg Schumann...

Was gibt es da eigentlich für einen Unterschied zu früher? Der Feind ist der gleiche geblieben: der Imperialismus. Und es fehlt ihm auch heute nicht an willfährigen Handlangern. Die Soldaten der Bundeswehr gehören dazu. Im Geiste des Antikommunismus erzogen, würden sie keine Sekunde zögern, wenn der Befehl käme, auf uns zu schießen oder Atombomben auf unsere Städte abzuwerfen. Ich gebe mich keinen

Illusionen hin. Für mich steht fest: Wer sich für die Interessen des Imperialismus mißbrauchen läßt, wird objektiv zum Klassenfeind. Ich aber bin durch die Verfassung aufgerufen, mein sozialistisches Vaterland zu schützen. Das werde ich tun, mit ganzer Kraft und aus vollem Herzen. Es ist ja unser Staat, den ich beschütze. Ein Staat, für den Georg Schumann sein Leben gab, für den mein Vater gegen die Nazis kämpfte. Ein Staat, für den mein Bruder seit mehr als zwei Jahren ehrlich und gewissenhaft seinen Dienst versieht und dem auch ich dienen will. Er ist ganz einfach unser Vaterland, in dem die Arbeiter und Bauern bestimmen, was gemacht wird. In diesem Staat bin ich, wenn man so will, Soldat in eigener Sache.

Soldat der Nationalen Volksarmee sein – das heißt, dem deutschen Staat der Arbeiter und Bauern, unserer sozialistischen Deutschen Demokratischen Republik, treu zu dienen.

Soldat der NVA sein – das heißt, bewußt und initiativreich zu handeln und zu jeder Stunde gefechtsbereit sein.

Soldat der NVA sein – daß heißt, in einer Armee zu dienen, die eng mit dem Volke verbunden ist, deren Soldaten, Offiziere und Generale Söhne des werktätigen Volkes sind.

Soldat der NVA sein – das heißt nicht zuletzt, mit der Sowjetarmee und den anderen sozialistischen Armeen in fester Waffenbrüderschaft verbunden zu sein.

Vater hat recht, wenn er sagt: „Worte allein helfen nicht, den Imperialismus in Schach zu halten. Dazu gehört auch eine große Portion militärische Kraft und ökonomische Stärke."

Worin liegt eigentlich die Stärke der NVA begründet? Vor allem, so denke ich, in der Führung durch die Sozialistische Einheitspartei Deutschlands. Sie hat unsere Armee nach modernsten Prinzipien und Erkenntnissen des Militärwesens erzogen, ausgebildet und ausgerüstet. Unsere Armee ist eine schlagkräftige, moderne Armee, weil sie Teil der stärksten Militärkoalition ist und fest an der Seite der Sowjetarmee steht. Sie ist sicher auch deshalb eine moderne Armee, weil wir als Soldaten dazu erzogen werden, Kämpfer für das sozialistische Zeitalter zu sein. Sie ist mit moderner Technik und Bewaffnung ausgerüstet, die von den Armeeangehörigen ausgezeichnet beherrscht wird. Sie ist vollmotorisiert – davon konnte ich mich schon mehrfach überzeugen.

Bisher habe ich an der ökonomischen Front meinen Mann gestanden – und nicht schlecht, wie ich meine. Wenn man bedenkt, daß unsere Brigade im Wettbewerb die Spitze hält, keine Planschulden hat und schon zweimal mit dem Staatstitel ausgezeichnet werden konnte! Das kann sich sehen lassen. Nun soll ich meinen Teil zur militärischen Stärkung beitragen.

Vormilitärische Ausbildung in der GST

Die Militärakademie der Nationalen Volksarmee in Dresden trägt den Namen von Friedrich Engels

Ob ich das schaffen werde? Die GST-Ausbildung war eine gute Sache. Dadurch habe ich „Vorlauf". Heinz erzählte von einem Achtertest, dem jeder junge Soldat kurze Zeit nach seiner Einstellung unterzogen wird. Kraft und Schnelligkeit werden überprüft, Klettern und Handgranatenweitwurf stehen auf dem Programm, und die 200-m-Hindernisbahn muß in 2:10 Min. überwunden werden. Hier wird sich mein systematisches Training bestimmt auch auszahlen.

Doch die innere Ordnung! Sie wird mir schwerfallen. Päckchenbau, Stiefelputz, Kragenbinden einnähen, Hosen bügeln . . . alles mehr oder weniger ungewohnte Dinge. Doch schaden kann es nicht. Das sagt Heinz auch immer. Dazu kommt die Disziplin. Sie ist für mich längst kein Fremdwort mehr. In der Schule wurde Unterrichtsdisziplin gefordert, im Betrieb geht es um Plan- und Arbeitsdisziplin. Disziplin ist ganz einfach notwendig, weil sonst in unserer Gesellschaft kein geordnetes Leben möglich wäre. Im Fahneneid heißt es, daß man den militärischen Vorgesetzten unbedingten Gehorsam zu leisten und alle Befehle zu erfüllen hat. Eine Armee ohne Befehl ist nicht denkbar. Ob ein Befehl unverzüglich und exakt ausgeführt wird oder nicht, kann im Gefecht über Sieg oder Niederlage, über Leben oder Tod entscheiden. Befehle sind Gesetze. Der Vorgesetzte durchdenkt sie. Er befiehlt, was unserem Staat nützt.

Im Betrieb gab es verschiedene Formen der Mitarbeit, sie waren Ausdruck der sozialistischen Demokratie. Sind meine Gedanken jetzt nicht mehr gefragt? Ich glaube, Heinz erzählte einmal etwas von den Parteiversammlungen, auf denen die Genossen zu Wort kommen; auch

Immer gefechtsbereit

Klassenbrüder – Waffenbrüder

Zuverlässiger Schutz unserer Küste

von FDJ-Versammlungen, wo man seine Gedanken zu den Problemen der Ausbildung, des Wettbewerbs und ähnlichen Dingen darlegen kann und soll. Er sagte, daß die exakte und initiativreiche Durchführung von Befehlen die besondere Form ist, in der die Soldaten, Unteroffiziere und Offiziere in die aktive Verwirklichung des Volkswillens als Ausdruck der sozialistischen Demokratie einbezogen sind. Partei- und FDJ-Mitglieder stehen dabei stets an der Spitze.

Überhaupt: Partei- und FDJ-Mitglieder – die zählen auch in der Armee zu den Besten. Man erwartet etwas von ihnen. Da muß ich mich mächtig anstrengen, damit ich den Anschluß nicht verpasse... Im Wettbewerb wieder die Spitze zu behaupten, das wär' schon was. So ein Bestenabzeichen macht sich gut auf der Uniform – jeder sieht gleich: Das ist ein guter Soldat. Und hat man auch noch die silberne Kordel der Schützenschnur, dann ist man schon wer. Insgesamt fünf Soldatenauszeichnungen kann man erringen – wenn man sich anstrengt und zu den Besten in der politischen und militärischen Ausbildung zählt.

An mir soll's nicht liegen. Warum sollte mir nicht gelingen, was Tausenden vor mir schon geglückt ist? Ich werde mich auf alle Fälle an jene halten, die zu den Schrittmachern in der Kompanie zählen. Von ihnen kann ich lernen.

Das Lernen wird in den nächsten Wochen und Monaten überhaupt im Mittelpunkt stehen. Die moderne Technik will gemeistert sein! Man muß schließlich wissen, warum man Soldat ist. Wenn alle den Sinn des Soldatseins für den Sozialismus begreifen, fällt es leichter, die Schwierigkeiten des Dienstes zu verstehen, die Forderungen der Vorgesetzten richtig zu werten und sich dem Befehl unterzuordnen.

„Das Wissen um das Warum des Soldatseins muß sich im täglichen Dienst widerspiegeln", sagte Heinz einmal, als er über seine Genossen erzählte. Er erklärte uns, wie man am Verhalten des einzelnen ablesen kann, inwieweit politische Klarheit in seinem Kopf herrscht. Da ist gewiß etwas dran. Ob ich das bei den Genossen unserer Gruppe auch so deutlich verspüren werde? Wir sind schließlich alle Lernende, erschließen uns ein Gebiet, das uns bisher nur aus Filmen, Bildern und Zeitungen bekannt war...

Was uns der Dienst so alles bringen wird! Übungen? Schießen? Manöver? Das gehört dazu. Jeder Soldat erlebt solche Höhepunkte während seiner Armeezeit, hatten sie uns auf dem Wehrkreiskommando bei der Musterung gesagt. Und ein Gefreiter erzählte von seiner Begegnung mit sowjetischen Soldaten und Offizieren während einer Konferenz. Das war im Frühjahr 1969, als sich im Kulturhaus der Nationalen Volksarmee in Eilenburg Jugendfunktionäre der Sowjetarmee und der NVA des Dienstbereiches Leipzig zu ihrer 6. Beratung zusammenfanden. Hier traf er auch den sowjetischen Offizier Leutnant Juri Naumenko, für den die Beratung in diesem kleinen Städtchen mit einer besonderen Erinnerung verbunden war. Er erzählte dem Gefreiten davon...

Man schrieb das Jahr 1944, als Juri hier in dieser Stadt das Licht der Welt erblickte. Seine Eltern, von den Faschisten zur Zwangsarbeit nach Deutschland verschleppt, fürchteten die deutschen Soldaten. 25 Jahre später verbindet ihren Sohn eine enge und feste Freundschaft mit jenen Soldaten, die das neue, fortschrittliche, sozialistische Deutschland verkörpern. Juri Naumenko kam auf eigenen Wunsch in die Deutsche Demokratische Republik, weil im Westen Deutschlands die alten revanchistischen Kräfte wieder die Macht ergriffen haben und er helfen will, sein Vaterland – und getreu den Verpflichtungen des proletarischen Internationalismus auch andere sozialistische Staaten – vor dem Zugriff des Imperialismus zu schützen. Darum beriet er in seiner Geburtsstadt mit deutschen Waffengefährten, wie man in Zukunft noch

wirksamer dem gemeinsamen Feind begegnen kann.

Dieses Erlebnis hatte den Gefreiten tief beeindruckt und ihn in der Zuversicht bestärkt, daß die DDR an der Seite treuer Freunde im Kampf um die Sicherung des Friedens nicht allein steht. Er berichtete weiter von militärischen Leistungsvergleichen seiner Einheit mit den sowjetischen Genossen im Standort, von sportlichen Wettkämpfen, gemeinsamen Exkursionen und vielen anderen Begegnungen mit den Waffenbrüdern aus dem Lande Lenins, die sich tief in sein Gedächtnis eingeprägt haben. Die Waffenbrüderschaft ist fest in den Herzen der Angehörigen beider Armeen verwurzelt.

Wir sprechen nicht die gleiche Sprache, und doch sind wir Freunde. Die Sprache kann also nicht das Entscheidende sein, was uns verbindet. Was aber ist es? Der Auftrag, militärisch den Frieden und den Sozialismus zu sichern? Daß wir alle Söhne von Arbeitern und Bauern, von Werktätigen sind? Oder weil wir – die Sowjetunion und die DDR – zum sozialistischen Lager gehören? Das alles zählt. Doch was ist das große Gemeinsame, das uns zu einer Familie eint, das uns Sprache und Ländergrenzen überbrücken läßt? Es kann nur unsere Weltanschauung, die Lehre des Marxismus-Leninismus sein. Gleiche Ideen – gleiche Waffen – gleiche Gründe, die Heimat, das sozialistische Vaterland zu schützen, das sind die Grundlagen der Waffenbrüderschaft zwischen den sozialistischen Bruderarmeen.

Vater machte mich dieser Tage auf etwas aufmerksam: Seit nunmehr 25 Jahren schweigen die Waffen in Europa. Die Kräfte des Friedens – besonders jedoch die ökonomische, politische und militärische Stärke der sozialistischen Staaten – haben die längste Friedensperiode dieses Jahrhunderts in Europa gesichert. Ist das kein Erfolg? In diesem historischen Jahr, das vom Geiste Lenins erhellt ist, in dem wir feststellen können, daß die Kräfte der Demokratie und des Fortschritts den Imperialismus ein Vierteljahrhundert schon gezwungen haben, auf das Mittel des Krieges zur Durchsetzung seiner Politik in Europa zu verzichten, in diesem Jahr Soldat der Nationalen Volksarmee zu sein und an der Seite der Sowjetarmee zu stehen ist eine große und verpflichtende Aufgabe. Um sie in Ehren zu erfüllen, muß sich jeder gewissenhaft darauf vorbereiten.

Viel Zeit bleibt nicht mehr, denn bald wird man mich mit „Genosse Soldat" ansprechen . . .

Dr. Wilhelm Wehling

FÜR FRIEDEN UND SICHERHEIT IN EUROPA

Auf dem VII. Parteitag der SED im Jahre 1967 erklärte Walter Ulbricht: „Nach zwei Weltkriegen, die große Teile unseres Kontinents verwüstet, seine Landkarte verändert und Generationen seiner Bewohner dezimiert haben, ist das Streben nach Frieden und Sicherheit in allen europäischen Völkern eine mächtige Kraft geworden . . . Wir können feststellen, daß der Einfluß der sozialistischen Staaten und der friedliebenden verständigungsbereiten Kräfte in den kapitalistischen Staaten Europas stärker geworden ist. Die gesicherte friedliche Koexistenz auf der Grundlage des Status quo, das heißt vor allem auf der Grundlage der Anerkennung aller bestehenden Grenzen und der historisch gewachsenen Realitäten, tritt mehr und mehr in den Vordergrund des Interesses."

Dieses Streben aller europäischen Völker ist auf mehrere Faktoren zurückzuführen, deren wichtigste zweifellos die Veränderung des Kräfteverhältnisses zwischen Sozialismus und Imperialismus, die gewachsene internationale Autorität der sozialistischen Staaten und deren beharrlicher Kampf für ein europäisches Sicherheitssystem sind. Waren die früheren Bemühungen der Sowjetunion um ein stabiles europäisches Sicherheitssystem ohne sichtbaren Erfolg geblieben, weil die UdSSR vor dem zweiten Weltkrieg längere Zeit hindurch international isoliert und auch ihre realen Machtpotenzen geringer waren als heute, so stellt sie jetzt mit der sozialistischen Hälfte Europas einen Faktor dar, der auf unserem Kontinent grundlegend die Realität jedweder Politik bestimmt.

Die sozialistischen Staaten gehen davon aus, daß die Frage der europäischen Sicherheit nicht nur für den Frieden in Europa, sondern für den Weltfrieden von zentraler Bedeutung ist. In Europa stehen sich die beiden Gesellschafts- und Weltsysteme am unmittelbarsten gegenüber, ihre Scheidelinie verläuft quer durch den Kontinent. Beiderseits davon stehen die Streitkräfte der mächtigsten Militärkoalitionen in der Geschichte der Menschheit, des sozialistischen Warschauer Verteidigungsbündnisses und der aggressiven imperialistischen NATO. Ein Konflikt in Mitteleuropa könnte für Europa und alle Staaten der Welt zu einer Katastrophe von ungeahnten Dimensionen führen. Ein europäisches Sicherheitssystem dagegen wäre von wesentlicher Bedeutung für die Eindämmung und Überwindung der Kriegs-, Konflikt- und Spannungsherde in anderen Teilen der Welt.

Die Bestrebungen und Erkenntnisse der sozialistischen Staaten erfassen in wachsendem Maße die Völker Europas, und auch die

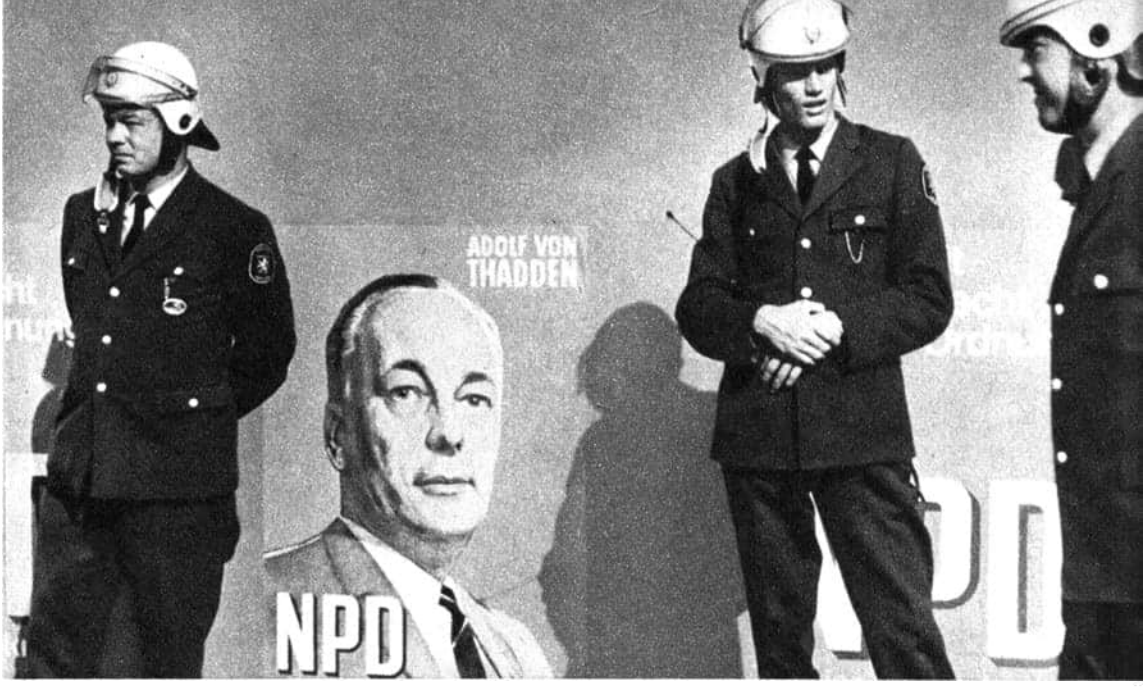
Regierungen der westeuropäischen Staaten können dieser Frage nicht mehr ausweichen. Das um so mehr, da die Entwicklung der internationalen Lage in den letzten Jahren, die von einer verstärkten Aggressivität des Imperialismus gekennzeichnet ist, die Notwendigkeit eines stabilen Sicherheitssystems in Europa nachdrücklich unterstrichen hat. Diese Bestrebungen und Erkenntnisse der sozialistischen Staaten machen aber auch deutlich, daß die europäische Sicherheit nicht im Selbstlauf entsteht, sondern im erbitterten Kampf gegen die expansionistische und aggressive Politik der herrschenden Kreise der USA und Westdeutschlands durchgesetzt werden muß, die nichts unversucht lassen, um die Schaffung eines europäischen Sicherheitssystems zu hintertreiben. Die Bestrebungen und Erkenntnisse der sozialistischen Staaten stellen schließlich eindeutig klar, daß die Normalisierung der Beziehungen zwischen beiden deutschen Staaten eine Teilfrage, in bestimmter Hinsicht die Kernfrage der Gewährleistung der europäischen Sicherheit ist. Die Sicherung des Friedens auf deutschem Boden, zwischen den beiden deutschen Staaten, ist fest in die Sicherheit des Friedens in Europa eingebettet. Das um so mehr, da die zunehmende Aggressivität des westdeutschen Imperialismus und Militarismus, des europäischen Hauptverbündeten des USA-Imperialismus, sich immer mehr als Haupthindernis der europäischen Sicherheit und der Normalisierung der Beziehungen zwischen den beiden deutschen Staaten erweist. Gleichberechtigte Beziehungen zwischen den beiden deutschen Staaten auf der Basis des Völkerrechts, der Anerkennung der bestehenden Grenzen und der Nichteinmischung sind deshalb von entscheidender Bedeutung für die Zukunft Europas und überhaupt für die Entwicklung der Beziehungen zwischen den Völkern und Staaten der Welt.

Der wechselseitige Zusammenhang zwischen dem Kampf um die europäische Sicherheit und Normalisierung zwischen beiden deutschen Staaten schließt natürlich eine relative Selbständigkeit unseres Kampfes gegen den westdeutschen Imperialismus nicht aus. Getragen von der Verantwortung, daß von deutschem Boden nie wieder ein Krieg ausgeht, hat sich daher die Regierung der DDR immer wieder mit speziellen Vorschlägen für völkerrechtlich verbindlich vereinbarte Beiträge beider deutscher Staaten zur Gewährleistung der europäischen Sicherheit und zur Normalisierung der Beziehungen zwischen beiden deutschen Staaten an die verschiedenen westdeutschen Regierungen gewandt.

Entsprechend dieser Orientierung haben die sozialistischen Staaten in den letzten Jahren wiederholt die Lage in Europa analysiert. In ihren Vorschlägen, wie sie in Bukarest am 8. Juli 1966, in Karlovy Vary am 26. April 1967, in Bukarest am 17. März 1969 und in Prag am 30. und 31. Oktober 1969 erarbeitet und den Völkern Europas unterbreitet wurden, haben die sozialistischen Länder ein ganzes System von Maßnahmen zur Gewährleistung der europäischen Sicherheit, aber auch die Schritte und Wege zur Schaffung eines solchen Sicherheitssystems entwickelt. Auf ihre Macht, Autorität und Aktivität, auf die zunehmende Kampfkraft der Völker Westeuropas und die realistische Haltung zahlreicher westeuropäischer Regierungen ist es zurückzuführen, daß die Frage der Vorbereitung einer europäischen Sicherheitskonferenz im Jahre 1970 zu einer Frage der Praxis in den Beziehungen und Verhandlungen der europäischen Staaten und Völker wurde.

Eine bankrotte Politik und eine neue Regierung

Das Verhältnis und die Beziehungen zwischen der sozialistischen Deutschen Demokratischen Republik und der imperialistischen deutschen



Wahlpropaganda der neonazistischen NPD, beschützt von der westdeutschen Polizei

Neonazistischer Aufmarsch in Coburg: Revanchistische Drohungen gegen die DDR und andere sozialistische Staaten

Hannover: Berichte über den ersten Parteitag der DKP finden rege Aufmerksamkeit

Bundesrepublik haben den Völkern Europas 20 Jahre lang Anlaß zu ernster Besorgnis über den europäischen Frieden gegeben. Mehrmals kam es zu Zuspitzungen, die die Frage Krieg – Frieden in aller Schärfe auf die Tagesordnung stellten. Die Ursachen hierfür lagen in der abenteuerlichen, aggressiven und expansionistischen Politik der herrschenden Klassen Westdeutschlands und ihrer Verbündeten in den USA. In diesem Sinne erklärte der schwedische Sozialdemokrat Prof. Dr. Dr. h. c. Stellan Arvidson Ende November 1969 auf der Wiener Konferenz für europäische Sicherheit und Zusammenarbeit: „Die Bundesrepublik weigert sich, die DDR als Staat anzuerkennen, und sie ging noch weiter. Sie weigert sich, die neuen Grenzen anzuerkennen, die im Ergebnis des zweiten Weltkrieges entstanden waren. Sie weigerte sich, die Oder-Neiße-Linie als Grenze zwischen Polen und der DDR anzuerkennen. Sie erhob Anspruch auf das ganze Territorium Deutschlands in den Grenzen von 1937. Die Bundesrepublik erhob Anspruch darauf, das ganze Deutschland, das heißt auch die Bevölkerung der DDR, zu vertreten. Dieser Anspruch bedeutete, daß eine militärische Aktion seitens der Bundesrepublik gegen die DDR als eine Polizeiaktion, als eine innerdeutsche Angelegenheit betrachtet werden würde, mit der kein Außenstehender etwas zu tun hätte und die keinerlei Sanktionen oder Eingriffe veranlassen könnte. Es wurde auch die sogenannte Hallsteindoktrin verkündet, die zum Inhalt hatte, daß die Bundesrepublik die Verbindungen mit allen Staaten (außer der Sowjetunion und ihren Verbündeten) abbrechen wollte, die die DDR anerkennen würden." Prof. Dr. Arvidson bemerkte dazu, daß diese „Ansprüche" Bonns in der Hoffnung verkündet würden, „entweder die europäische Sicherheit verändere sich so, daß ein Angriff auf das Territorium der DDR verhältnismäßig ungefährlich wäre, oder aber die inneren Verhältnisse in der DDR entwickeln sich so ungünstig, daß ein Eingreifen durch die Bundesrepublik natürlich erscheinen würde".

Selbstverständlich verließen sich die im zweiten Weltkrieg geschlagenen deutschen Imperialisten und Militaristen nicht auf „Hoffnungen", und sie sind auch heute nicht bereit, den Realitäten und damit den Interessen der europäischen Sicherheit Rechnung zu tragen. Expansionistische Sturheit siegte über die Vernunft. Das alte Ziel wurde beibehalten, die Taktik und die Methoden wandelten sich. Sagte Adenauer grob, er werde die „Ostzone befreien", hieß es bei Erhard und Kiesinger, man werde die DDR „transformieren". Sie blieben dabei, obwohl sich Bonn in der internationalen Öffentlichkeit immer mehr als Friedensstörer entlarvte und in die Isolierung geriet.

Das Ergebnis ist bekannt. Am 28. September 1969 erzwangen 16 Millionen westdeutsche Wähler die Ablösung der CDU/CSU aus der Regierungsverantwortung und die Installierung der Brandt/Scheel-Regierung, einer Koalition von Sozialdemokraten und freien Demokraten, in der – nach dem Bonner Grundgesetz – fortan ein sozialdemokratischer Bundeskanzler die Richtlinien der Politik bestimmt. Sie erzwangen jedoch nicht nur einen Regierungswechsel, sie wollen, daß mit den CDU/CSU-Politikern auch deren konservative, reaktionäre, entspannungsfeindliche Expansionspolitik verschwindet. Sie erwarten eine Politik „im Zeichen der Erneuerung", eine echte Friedenspolitik und bessere Beziehungen zu den sozialistischen Staaten, insbesondere zur Deutschen Demokratischen Republik, echte Initiativen in der Richtung eines dauerhaften europäischen Sicherheitssystems.

Erneuerung oder Kontinuität – das Elend der Bonner Politik

Die neue westdeutsche Regierung hat in zwei Erklärungen ihr Regierungsprogramm verkündet und die ersten politischen Schritte getan. Hat sie die Zeichen der Zeit verstanden? Ist sie bereit, den Auftrag der 16 Millionen Wähler zu realisieren? Geht sie echte Schritte in die Richtung einer Erneuerung der offiziellen westdeutschen Politik?

Diese Fragen müssen mit einem grundsätzlichen Nein beantwortet werden. In Westdeutschland wurde ein Regierungs- und kein Machtwechsel vollzogen, auch wenn die Mehrheit der Minister und der Bundeskanzler Mitglieder der sozialdemokratischen Partei sind. Abgesehen davon, daß in der Regierung auch eine ausgesprochene Bourgeoispartei, die FDP, vertreten ist, wurde mit der Bildung der Regierung Brandt/Scheel

Kurt Bachmann (rechts), Vorsitzender der DKP, im Gespräch mit Gerd Deumlich, Chefredakteur der „UZ"

die alte Machtstruktur nicht angetastet. Das Eigentum an den Produktionsmitteln ist nach wie vor in den Händen der Ausbeuter. Die Masse der Produktionsmittel gehört ganz wenigen Monopolen, die so eine unumschränkte Macht über die Wirtschaft und damit über das ganze gesellschaftliche Leben ausüben. Der unmittelbare Gewaltapparat des Staates hat seinen Charakter ebensowenig geändert. Die Bundeswehr wird unter dem sozialdemokratischen Minister Schmidt – wie unter Adenauer, Erhard und Kiesinger – von den alten Offizieren der faschistischen Hitlerwehrmacht geführt. Die Stäbe arbeiten weiter an den Plänen der „Vorwärtsstrategie"; die Soldaten werden unentwegt im Geiste des Revanchismus und aggressiven Antikommunismus erzogen. Die Polizei schützt weiter die Kundgebungen der neuen Nazipartei und schlägt weiter auf die Antifaschisten und Demokraten ein. Die Manipulierung der Gehirne im Sinne des staatsmonopolistischen Kapitalismus und seiner revanchistischen Politik läuft weiter, der Springer-Konzern produziert weiter Antihumanismus, Antikommunismus, Dummheit und Aggressivität.

Dazu kommt, daß die derzeitige Führung der westdeutschen Sozialdemokratie ihre Partei längst als Teil des imperialistischen Systems begreift und seit Jahren Treuegelöbnisse zum imperialistischen Staat ablegt. Sie denkt, im Gegensatz zur Mehrheit ihrer Mitglieder, also nicht daran, an Stelle der Herrschaft der Monopole, Junker und Militaristen die Herrschaft der Arbeiterklasse zu setzen. Ihr Ziel ist vielmehr, einen wesentlichen Beitrag zu leisten, daß das imperialistische System weiterexistiert, sich festigt und eine effektivere Politik durchführen kann.

Schließlich darf nicht übersehen werden, daß sich die Führungskräfte der sozialdemokratischen Partei der Bundesrepublik vorbehaltlos zu den Pariser Verträgen bekennen, die offen dem Potsdamer Abkommen widersprechen und

SPD-Minister Schmidt im besten Einvernehmen mit dem Oberbefehlshaber der US-Truppen in Westeuropa

deshalb völkerrechtswidrig sind. Kein Geringerer als der ehemalige Vorsitzende der SPD, Erich Ollenhauer, unter dessen Leitung übrigens die sozialdemokratische Fraktion 1954 im Bundestag gegen die Ratifizierung dieser Verträge stimmte, hatte damals über deren Ziele geschrieben: „Wir halten eine solche Politik für unvereinbar mit den Grundinteressen unseres Volkes und auch für unvereinbar mit einer Politik der dauernden Stabilisierung und Befriedung in Europa." Aber das ist lange her. Westdeutschland ist – trotz Regierungswechsel – ein imperialistischer Staat wie eh und je, der unverändert die Ergebnisse des zweiten Weltkrieges in Frage stellt und deshalb die völkerrechtliche Anerkennung der europäischen Grenzen und insbesondere die völkerrechtliche Anerkennung der DDR verweigert. Die Brandt/Scheel-Regierung ist eine bürgerliche Regierung, ein Sachwalter der Machtverhältnisse des staatsmonopolistischen Systems in Westdeutschland, ein Vollstrecker der machtpolitischen Interessen dieses Systems. Eine echte Erneuerung der Politik des westdeutschen Staates kann nicht losgelöst von Machtverhältnissen in Westdeutschland betrachtet werden. Sie erfordert einen radikalen Bruch mit der Vergangenheit, der ohne die Zurückdrängung und Einengung der Macht der reaktionärsten Kreise in Westdeutschland nicht vollzogen werden kann. Das wiederum erfordert die Aktivierung und Mobilisierung der breiten Volkskräfte auf der Basis eines echten Alternativprogramms zur demokratischen Erneuerung nach innen und außen, das den Lebensinteressen der Völker, einschließlich der Bevölkerung Westdeutschlands, entspräche.

Die Brandt/Scheel-Regierung ist offensichtlich weder willens noch bereit, diesen Weg zu beschreiten. Sie versteht sich selbst als Fortsetzerin der Politik Adenauers, Erhards und Kiesingers und überschreibt ihr Regierungsprogramm mit dem Motto „Kontinuität und Erneuerung". Kon-

Forderung nach Anerkennung der DDR beim westdeutschen Ostermarsch 1970

tinuität in den Grundsatzfragen, in der Generallinie der expansiven, entspannungsfeindlichen und aggressiven Politik, Erneuerung in den Formen und Methoden dieser Politik, um ihre Wirksamkeit und Effektivität zu erhöhen, Kontinuität in der Einhaltung und Verteidigung der völkerrechtswidrigen Pariser Verträge und der abenteuerlichen „Politik der Stärke" auf der Grundlage der NATO, Erneuerung in den Formen und Methoden der Realisierung der imperialistischen Globalstrategie, Kontinuität in der Verweigerung der völkerrechtlichen Anerkennung der DDR, in der Aufrechterhaltung der Alleinvertretungsanmaßung, Erneuerung in den Formen und Methoden der Isolierung, Verunglimpfung und Liquidierung der DDR.

Unter diesem Gesichtspunkt unterzeichnete die neue Regierung – wenn auch mit einer Liste von Vorbehalten – den Atomwaffensperrvertrag, nachdem über die Hälfte der Staaten der Welt diesen Vertrag bereits unterzeichnet hatten; überwand sie im offiziellen Sprachgebrauch die Termini „Sowjetzone", „Mitteldeutschland" und „Phänomen" und setzte an ihre Stelle den Begriff DDR, nachdem über die Hälfte der Staaten der Welt mit der DDR normale diplomatische Beziehungen unterhalten bzw. Wirtschafts-, Kultur- und Finanzabkommen auf Regierungsebene abgeschlossen hatten und auch in Westdeutschland diese exakte Bezeichnung nicht mehr manipuliert und unterdrückt werden konnte; beseitigte sie das Revanchistenministerium, das offizielle regierungsamtliche Sprach- und Förderorgan der zahlreichen Revanchistenverbände, nachdem selbst die Verbündeten in Washington, London und Paris wegen dieser groben Ungeschicklichkeit zu rebellieren begonnen hatten; aktivierte sie ihre Bemühungen des „Abklopfens" und „Abtastens" der sozialistischen Staaten Europas, um sogenannte „schwache Stellen" zu finden, die es ihr ermöglichen sollen, das Expansionsprogramm des westdeutschen Imperialismus dennoch zu realisieren und das europäische Sicherheitssystem zu unterlaufen.

Die lautstarke Propaganda der Regierungsparteien über diese angeblichen Erneuerungen oder „Vorleistungen", über ihren angeblichen „Mut" sowie das Zetern der Opposition über die angebliche „Preisgabe unveräußerlicher Positionen" durch die neue Regierung dürfen nicht darüber hinwegtäuschen, daß es sich bei diesen Maßnahmen um nicht mehr und nicht weniger als eine Art Frontbegradigung handelt. Die Brandt/Scheel-Regierung hat stupide Halsstarrigkeiten ihrer Vorgängerinnen korrigiert, die den bundesdeutschen Staat selbst in den Augen seiner NATO-Verbündeten isoliert, ja diskreditiert hatten, ganz zu schweigen von den Völkern Westeuropas und den Staaten der nationalen Demokratie, ohne eine echte Wende zur Erneuerung der Politik einzuleiten.

Völkerrechtliche Anerkennung der DDR – Prüfstein echter Erneuerung

Die völkerrechtliche Anerkennung der Deutschen Demokratischen Republik durch die Bundesrepublik und die Normalisierung der Beziehungen zwischen beiden deutschen Staaten ist ein Kernproblem der europäischen Sicherheit. Sie verlangt von der Bundesrepublik keine „Kapitulation", keine Unterwerfung unter die DDR. Niemand erwartet von dem westdeutschen Staat, so wie er heute ist, ein Entgegenkommen gegenüber der DDR, wie auch die DDR nicht bereit ist, gegenüber der Bundesrepublik in irgendeinem Punkt zurückzustecken. Es geht überhaupt nicht darum, daß einer gegenüber dem anderen zurücksteckt. Es geht um die friedliche Koexistenz zwischen der DDR und Westdeutschland, um das friedliche, völkerrechtlich geregelte Nebeneinander beider deutscher Staaten im Interesse der Sicherheit und des Friedens.

Die völkerrechtliche Anerkennung der DDR durch die Bundesrepublik erfordert jedoch eine echte Erneuerung der Politik in Westdeutschland, das heißt eine Politik der Anerkennung der Ergebnisse des zweiten Weltkrieges einschließlich der entstandenen Grenzen, des Verzichts auf eine „Neuordnung" Europas mit dem Ziel der Ausdehnung des Herrschaftsbereiches des westdeutschen Imperialismus und Militarismus, der Aufgabe der Alleinvertretungsanmaßung und Diskriminierung der DDR und einer ernsthaften Korrektur der völkerrechtswidrigen Bestimmungen der Pariser Verträge. Diese Erneuerung ist der Prüfstein für die Wahrhaftigkeit der von der Brandt/Scheel-Regierung immer lautstärker strapazierten Politik des „Friedens", der „Entspannung" und ,,Verständigung".

Diesem Ziel dient der ,,Entwurf eines Vertrages über die Aufnahme gleichberechtigter Beziehungen zwischen der DDR und der BRD", wie er am 17. Dezember 1969 vom Vorsitzenden des Staatsrates der DDR, Walter Ulbricht, dem Präsidenten der Bundesrepublik, Dr. Gustav Heinemann, übermittelt wurde; diesem Ziel dienen die Bemühungen der Regierung der DDR zur Vorbereitung und Durchführung gleichberechtigter Verhandlungen zwischen dem Ministerpräsidenten der DDR, Willi Stoph, und dem Bundeskanzler der BRD, Willy Brandt, zur Normalisierung der Beziehungen zwischen den beiden deutschen Staaten auf der Grundlage des Völkerrechts. Diesem Ziel dienen die Bemühungen und Aktivitäten der sozialistischen Staaten, der Völker Europas und zahlreicher Regierungen Westeuropas zur Vorbereitung einer europäischen Sicherheitskonferenz unter gleichberechtigter Teilnahme beider deutscher Staaten.

Die Gespräche in Erfurt und Kassel haben gezeigt, daß die Brandt/Scheel-Regierung den im Vertragsentwurf der DDR aufgeworfenen Grundfragen der europäischen Sicherheit und der Normalisierung der Beziehungen zwischen den beiden deutschen Staaten nach wie vor ausweicht. Keine neuen Vokabeln und Redewendungen können darüber hinwegtäuschen, daß sie an den alten annexionistischen, revanchistischen und aggressiven Forderungen des westdeutschen Imperialismus und Militarismus festhält und nur versucht, diese Forderungen mit neuen Formen und Methoden besser zu realisieren als ihre Vorgänger, die mit dieser Politik bankrott machten.

Die Deutsche Demokratische Republik, die ihren bewährten Weg des Friedens und der Entspannung fortsetzt, hat es immer als ihre Mission betrachtet, dafür zu sorgen, daß von deutschem Boden kein neuer Krieg ausgeht. Sie wird weiterhin alles in ihren Kräften Stehende tun, um den Frieden zu festigen, weil der Frieden die Voraussetzung für den erfolgreichen Aufbau des Sozialismus ist; sie wird den Sozialismus festigen in dem Bewußtsein, daß der Frieden in der Welt, in Europa und speziell in Mitteleuropa so stark und erfolgreich ist wie der Sozialismus.

Dr. Heiner Vollstädt

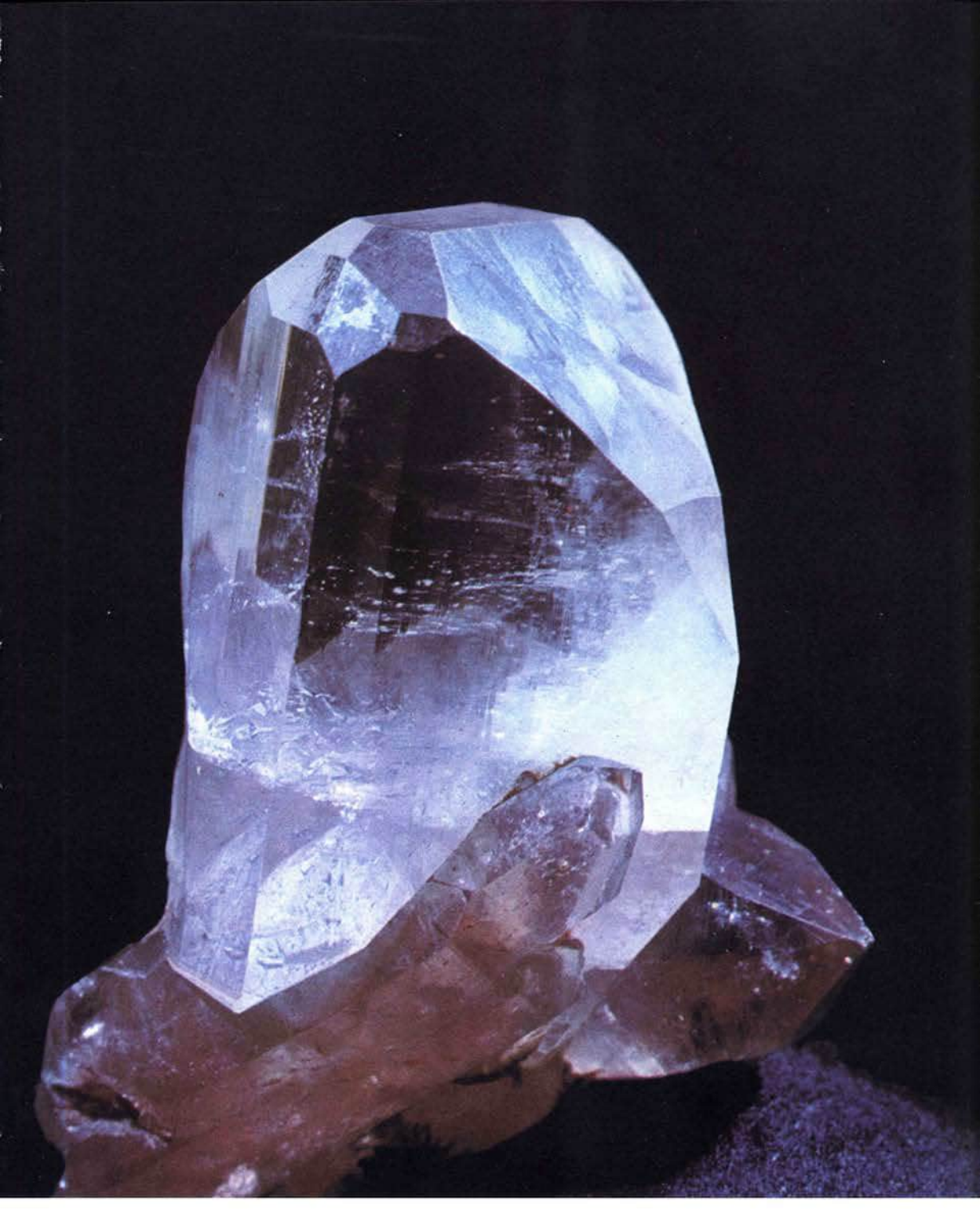
MINERALE – MINERALSAMMLER

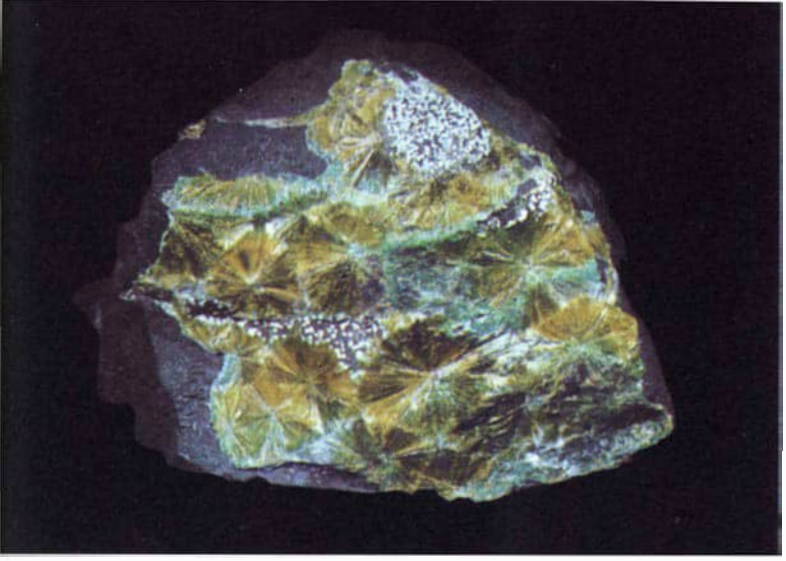
Der Drang des Menschen zum Sammeln läßt sich bis in frühe Zeiten zurückverfolgen. Dabei haben sich die Motive im Verlaufe der Entwicklung natürlich gewandelt, wie auch die Sammelgegenstände oft der Mode unterlegen waren.

Einer internationalen Tendenz folgend, hat sich in den letzten Jahren in unserer Republik besonders die Anzahl der Mineralsammler erhöht. Das gilt interessanterweise nicht nur für die ausgesprochenen Bergbaugebiete wie Erzgebirge, Harz oder Thüringer Wald, sondern auch in Gebieten mit geringen natürlichen Gelegenheiten erfreut sich das Sammeln von Mineralen großer Beliebtheit. Das hat verschiedene Ursachen: Einmal ist es der attraktive Gegenstand, denn wer freut sich nicht an der Farbenpracht, den vielfältigen Lichteffekten und den strengen Kristallformen der Minerale! Andererseits gewinnt der gesellschaftliche Aspekt auch auf diesem Gebiet enorm an Bedeutung. Im Zusammenhang mit der neuen Profilierung der Geowissenschaften ist es nicht zuletzt ein Verdienst des Deutschen Kulturbundes – hier des Zentralen Fachausschusses Mineralogie/Geologie als Interessenvertreter der Mineralsammler –, der in vielen Fällen das individuelle Sammeln zu einer verantwortungsbewußten, der Gesellschaft nützlichen, sinnvollen Freizeitgestaltung entwickelt hat. Das Zurückgehen klassischer Fundpunkte führt den Sammler vom Sammeln nach rein ästhetischen Gesichtspunkten ebenfalls hin zur aktiven Mitarbeit bei der Erforschung lokaler und regionaler geowissenschaftlicher Gesetzmäßigkeiten und Erscheinungen sowie auf dem Gebiet der Landeskultur und der Volksbildung.

Gerade hier liegt das Betätigungsfeld des Mineralsammlers. Er kann durch Anlegen von Heimatsammlungen, beim aktiven Wandern in seinem Einzugsgebiet neue Fundpunkte erschließen. Hier wird er zum echten Partner wissenschaftlicher Institute und Museen. Die Zusammenarbeit zwischen Sammler und mineralogischen Instituten, Museen und anderen staatlichen Einrichtungen ist heute unbedingt erforderlich und wirkt sich befruchtend auf beide Partner aus. Beim Aufbau einer geographischen Lokalsammlung beispielsweise ist der Sammler, der am Fundort wohnt, ein wichtiger Helfer

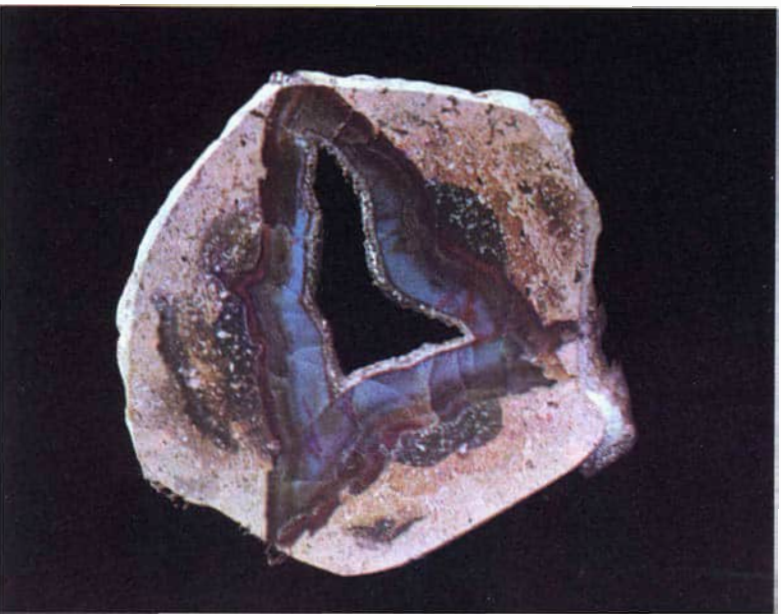
Topaskristall (8 cm groß) auf Rauchquarz aus Mursinsk, Ural. Der Ural gehört zu den bekanntesten Mineralfundgebieten





Aufgeschlagene Wavellit-Kügelchen lassen herrliche radialstrahlige Strukturen erkennen. Die Stufe hat eine Größe von etwa 15 cm

In der Nähe von Freiberg wurde dieses schöne Stück Korallenachat gefunden. Länge etwa 30 cm



Die als geschlossene Kugeln gefundenen Achatmandeln zeigen nach dem Trennen, Schleifen und Polieren die mannigfaltigsten Farbnuancierungen

Aus dem Zinnerzgebiet um Ehrenfriedersdorf stammt dieser violett getönte Flußspat

Jeder Sammler ist stolz darauf, einen violetten Apatit von Ehrenfriedersdorf in seiner Sammlung zu haben

Quarz ist im Zinnerzgebiet sehr häufig vertreten, nicht selten auch als Bergkristall

Amethyst aus Oberschlottwitz. Deutlich ist das zonare Wachstum zu beobachten. Größe etwa 20 cm

Die herrlichen Schwefelkristalle stammen aus Girgenti, Sizilien. Größe etwa 20 cm

für die staatlichen Sammlungen. Was er in einer sorgfältigen und geduldigen Sammlerarbeit zusammentragen und durch Beschäftigung mit der reichhaltig vorhandenen wissenschaftlichen Literatur ordnen kann, ist einem Institut oder einem Museum nur schwer möglich. Die Geschichte und auch die Gegenwart gibt für die Existenz derartiger Lokalsammlungen genügend Beispiele.

Im Sinne einer angemessenen Freizeitgestaltung füllt dieses Betätigungsfeld einen ernsthaften Sammler neben seiner beruflichen Tätigkeit völlig aus. Dabei sieht sich der Sammler in seiner Beschäftigung mit der engeren Heimat selten allein; in den meisten Gegenden trifft er Sammler – Erfahrene wie Anfänger –, mit denen er seine Ergebnisse austauschen kann. Nach fortgeschrittener Arbeit können dann gemeinsame Publikationen oder Vorträge vor interessierten Laien folgen. Hier befinden sich besonders Sammler in Erholungszentren in einer sehr günstigen Situation.

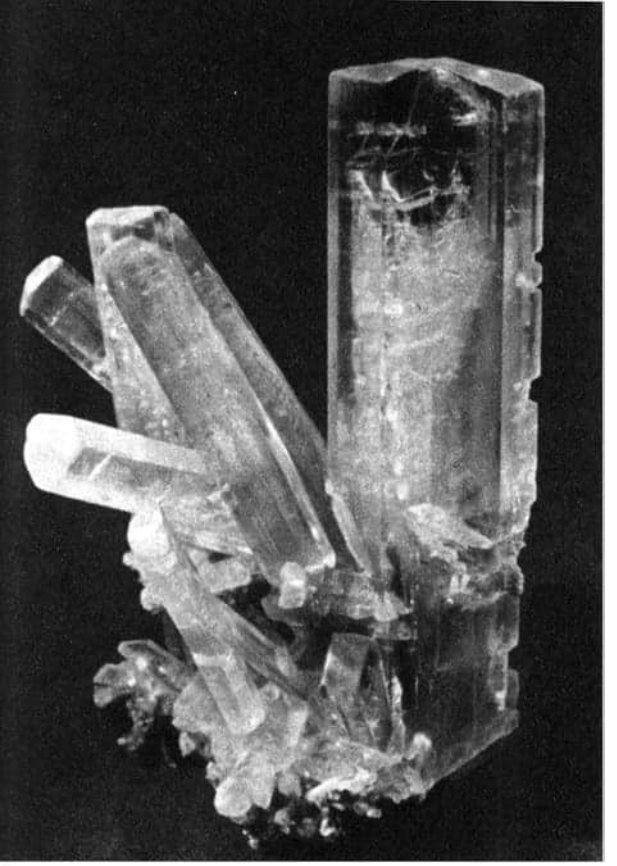
Es kann nun nicht die Aufgabe dieses kurzen Beitrages sein, dem Interessierten eine auch nur lückenhafte Beschreibung der Minerale als Gegenstand des Sammelns zu geben. Dazu existieren eine Reihe von Fachbüchern, aus denen sich der Sammler und auch der Anfänger entsprechende Anregungen holen können. Vielmehr sollen im folgenden dem am Sammeln Interessierten, dem jungen Sammler einige Hinweise für das richtige Mineralsammeln und das günstige Anlegen einer Sammlung gegeben werden. Es soll mithin versucht werden, eine Antwort auf die Fragen zu finden: *Wo* kann ich heute Minerale suchen? *Was* kann ich noch finden? *Wie* gehe ich dabei vor?

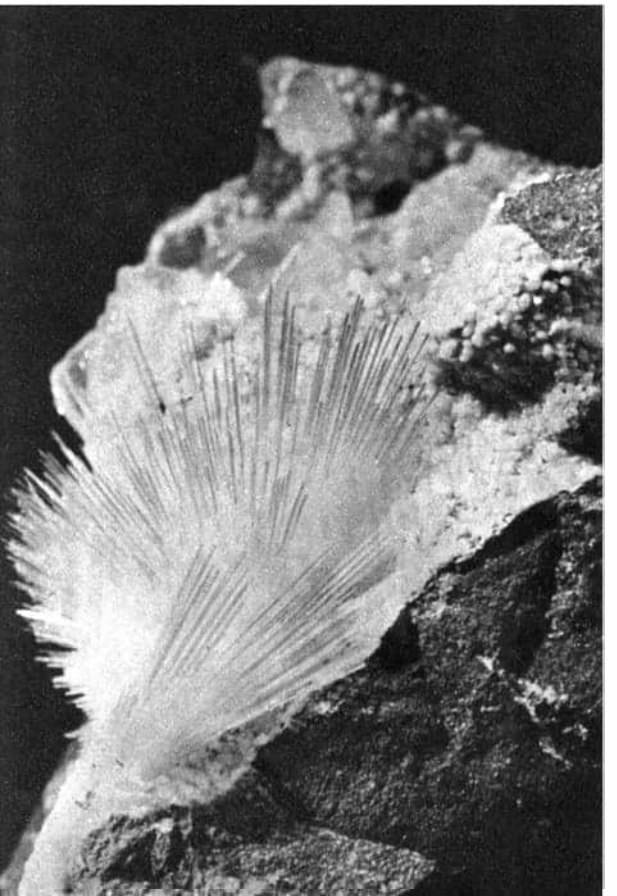
Bei der Antwort auf diese Fragen kann es sich einmal nur um generelle Richtlinien handeln; zum anderen werden die konkreten Hinweise oft den subjektiven Eindruck des Verfassers aus seiner Sammlertätigkeit widerspiegeln. Es konnten jedoch auch die reichhaltigen Erfahrungen anderer Sammler verwertet werden, die somit den Ausführungen doch eine gewisse Allgemeingültigkeit verleihen. Trotzdem ist es nur allzu nützlich, daß jeder Mineralsammler individuelle Auffassungen vom Sammeln und dem Anlegen von Sammlungen vertritt. Dazu soll ein Fachmann zu Worte kommen, der bereits vor 150 Jahren die „Sammlertypen" treffend charakterisierte. Abraham Gottlieb Werner (geboren 1749, wirkte er als einer der berühmtesten Lehrer von 1775 bis zu seinem Tode 1817 an der Bergakademie Freiberg) unterschied sie wie folgt:

1. *„Sammler, die durch Anlegen und Besitzung großer und prächtiger Mineraliensammlungen Ruhm erlangen möchten . . . Ob nun schon in diesem Falle der Endzweck eine ausgemachte Eitelkeit ist, so ist solche doch desto verzeihlicher, da einmal Eitelkeit allen Menschen, vom vornehmsten an bis zu dem geringsten, zu Theil worden ist, und diese doch wirklich zum Besten der Menschheit die Ausbreitung einer sehr nützlichen Wissenschaft oft sehr befördert."*
2. *„Sammler, die den Besuchern die Möglichkeit geben, die Kenntnisse über die Minerale zu erweitern. Sie tun es aus Liebe zur Mineralogie und zu ihrer Erholung."*
3. *„Sammler, und zwar der größte Teil, die nur zu ihrer eigenen Belehrung oder zur Erweiterung ihrer eigenen Kenntnisse Mineralien sammeln."*

In etwas modifizierter Form können diese „Sammlertypen" noch heute unterschieden werden. Das gilt auch für den am Schluß beschriebenen Sammler. Die überwiegenden positiven Eigenschaften des Mineralsammlers nach A. G. Werner faßte neulich G. Weinhold als die Leitmotive des Sammlers von heute zusammen:

„Liebe zur Wissenschaft und zur Natur, die





Absicht, dem Wissenschaftler neue Fakten zu liefern, dem Publikum Gelegenheit zur Belehrung durch ihre Sammlungen zu geben, Erholung schöpfen aus der eigenen Arbeit, sich selbst von Kennern etwas raten zu lassen."

Ausgerüstet mit diesen Eigenschaften, kann der junge Sammler an die Arbeit gehen und auch auf Erfolg rechnen.

Wie soll er beginnen? Es zahlt sich in jeder Beziehung aus, wenn er sich an einen versierten Sammler seiner Umgebung bzw. einer der vielen Fachgruppen für Mineralogie/Geologie des Deutschen Kulturbundes anschließt. Ist ihm das nicht möglich, ist er also vorläufig auf Selbsthilfe angewiesen, benötigt der Sammler zuerst eine Ausrüstung für die Geländearbeit. Unentbehrlich sind neben strapazierfähiger Kleidung ein Geologenhammer, einige Meißel, Spaten, gegebenenfalls eine mittlere Spitzhacke sowie Verpackungsmaterial. Nicht vergessen soll der Anfänger, daß mit dem Zusammentragen der Minerale das aktive Sammeln nicht erschöpft ist. Er soll sich vielmehr an Ort und Stelle ausreichend Notizen über Lage der Fundstelle, Abstand von markanten Punkten, über typische Flora des Fundgebietes und andere Besonderheiten anfertigen. Dazu sind Schreibsachen, Zollstock und eine Lupe erforderlich.

Nicht jeder Anfänger findet in seiner engeren Heimat ohne Hilfe einen günstigen Start beim Sammeln. Aus diesem Grunde sollen als Antwort auf die Frage: „Wo findet man Minerale?" ein paar Fundpunkte unserer Republik vorgestellt werden. Dabei ist vorauszuschicken,

oben: Die bizarren Kristalle aus Gips (Eisleben) besitzen besondere Anziehungskraft

unten: Natrolith aus Ústí, ČSSR. Seine Kristalle findet man häufig in den Hohlräumen mancher Eruptivgesteine, wie Basalt oder Phonolith

daß sich der Sammler bei seiner Tätigkeit im Gelände stets nach den gesetzlichen Bestimmungen für naturgeschützte Gebiete bewegt, das Entstehen von Flurschäden verhindert und nicht zuletzt in seinem eigenen Interesse die Arbeitsschutzbestimmungen befolgt. Dieser Hinweis ist durchaus ernst zu nehmen, sind doch schon wiederholt durch unverständige „Sammlerfreunde" Landschaftsschädigungen verursacht worden, die absolut nicht im Einklang mit den Leitmotiven eines gewissenhaften Sammlers stehen.

Im Vogtland, unweit der Ortschaft Tannenbergsthal, liegt am Nordwestabhang des Kielberges wohl die bekannteste Mineralfundstätte der DDR, der Schneckenstein. Es ist eine etwa 24 m hohe Felsklippe, die aus einer Quarz-Turmalinschiefer-Brekzie besteht. Die scharfkantigen Bruchstücke der Brekzie werden aus turmalinisiertem und teilweise topasiertem Phyllit gebildet, die einzelnen Stücke sind durch Quarz- und Topaskristalle verkittet. Der Felsen war ursprünglich viel größer (36 m lang und 12 m breit), wurde jedoch in den Jahren 1737 bis 1800 im Auftrage der sächsischen Kurfürsten zur Gewinnung von Topasen abgebaut. Dabei wurden schleifwürdige Exemplare bis zu 9 cm Länge gefunden. Wunderbare, bereits geschliffene Steine sind im „Grünen Gewölbe" zu Dresden zu bewundern. Was heute vom Felsen übriggeblieben ist, enthält kaum noch die so begehrten Drusen, in denen sich die Edelsteine befinden. Ein Klopfen am Fels ist bereits aus diesem Grunde von vornherein zwecklos. Der Schneckenstein steht unter Naturschutz, und jeder Sammler sollte darauf achten, daß weitere Beschädigungen des Felsens unterbleiben, um somit dieses einzigartige geologische Naturdenkmal zu erhalten.

Am Fuße des Felsens findet der fleißige Sammler bei viel Geduld und oft auch durch Glück eine Menge von Einzelkristallen (Topas und Quarz, z. T. als Bergkristall) sowie auch Stufen mit durchaus brauchbaren Topaskristallen. Der versierte Sammler kann daneben Kassiterit, Ilmenorutil, Wolframit, Alumochalkosiderit, Wavellit und Turmalin finden. Gerade am Schneckenstein begegnet der Anfänger ständig einheimischen Routiniers, denen er die technischen Kniffe des Sammelns leicht absehen kann.

Das Vogtland ist überhaupt sehr reich an Mineralfundstätten. Diese stehen in ihrer Bildung oft mit größeren Granitgebieten (Eibenstocker, Kirchberger und Bergener Granit) in Verbindung. Das trifft auch auf eine im Waldgelände zwischen Irfersgrün und Hirschberg gelegene, schwer auffindbare Mineralfundstelle zu, die in den letzten Jahren intensiv ausgebeutet wurde. Hier befindet sich eine Pegmatitschliere im Granit, die große Quarzkristalle, Feldspatkristalle in verschiedenen Ausbildungsformen, Glimmerkristalle sowie seltener Rutil und Cordieritkristalle enthält. An besonders herrlichen Funden wurden in jüngster Vergangenheit große Stücke von schwarzem stengligem Turmalin (Schörl) und prächtige, häufig schleifwürdige Aquamarine von Sammlern gefördert. Trotz der intensiven Ausbeutung kann der Anfänger noch schöne kleinere Stücke finden.

Zu empfehlen sind eine Reihe ebenfalls im Kirchberger Granit gelegener Steinbrüche, die – wenn auch sporadisch – hin und wieder günstige Mineralfunde zulassen. Zum Beispiel liegt am rechten Ufer des Plohnbaches zwischen Wildenau und Röthenbach ein größerer Granitsteinbruch. Der Granit fällt allgemein durch die großen Einsprenglinge von Orthoklas auf. In den gelegentlich auftretenden Drusen sind auch heute noch schöne Rauchquarz- und Orthoklaskristalle zu finden; das trifft auch auf die auf Klüften sitzenden herrlichen Molybdänglanz-Rosetten zu.

Im Juli 1901 wurde in diesem Bruch eine Kristall-

druse im Ausmaß von 2 m×1,5 m×0,8 m freigelegt. Die größten Rauchquarzkristalle hatten dabei die beachtliche Länge von 50 cm und ein Gewicht von 30 kg.

Eine nicht geringe Anzahl von Sammlern hat sich auf die Sammlung von Quarz und dessen Varietäten spezialisiert. Hierbei sind es besonders Achat, Jaspis und Chalcedon – Minerale, die durch nachträgliches Schleifen und Polieren die mannigfaltigsten Farbnuancierungen offenbaren. Die im Gebiet unserer Republik vorhandenen Fundstellen bieten heute noch reichliches Material sowohl für Anfänger als auch für versierte Sammler.

Auf einige dieser Fundgebiete sei im folgenden noch eingegangen. Im Eibenstocker Granitmassiv stellt das Waldgebiet zwischen Gottesberg, Mühlleiten, dem Großen Kranichsee und Carlsfeld, insbesondere die Flußtäler des Heroldsbaches und der Großen Pyra als natürliche Aufschlüsse, das Zentrum eines großen, stark Jaspis führenden Gebietes dar. Besonders im Mittellauf des Heroldsbaches und im Oberlauf der Großen Pyra findet man zum Teil prächtigen Jaspis in den verschiedensten Farben. Die Funddichte ist hier sehr groß, und der Anfänger wird bald bemerken, daß er die besseren Stücke auswählen muß. Außerdem hat er den Vorteil eines natürlichen Aufschlusses, bei dem das Abschlagen von Anstehendem entfällt. Sollte das Schlagen formgerechter Stücke dennoch notwendig sein, ist auf die dabei entstehenden scharfkantigen Splitter zu achten.

Braune Barytvarietät aus Zobes (Vogtland)

Am Nordrand des Erzgebirgischen Beckens – in der Nähe der Städte Glauchau, Hohenstein-Ernstthal und Lichtenstein – findet man an vielen Stellen reizvolle Achatvarietäten. Am bekanntesten sind dabei die achatführenden Quarzporphyr-Gänge sowie -Mandeln von St. Egidien. Nach der Feldbestellung sind dort häufig die Kugeln bzw. Bruchstücke auf den Feldern als Lesesteine zu finden. Größere Erfolge zeitigt jedoch das relativ flache Schürfen auf Ödlandgebieten und das Suchen in natürlichen Aufschlüssen und Senken, wie kleinen Bachläufen, Hohlwegen usw. Vom Verfasser sind bei jahrelanger Sammeltätigkeit schon prächtige Mandeln – gefüllt mit intensiv rotem Karneol, Heliotrop und der begehrten blauen Farbnuance – gefunden worden. Besonders gefragt sind außerdem die zur Zeit etwas nachlassenden Funde an herrlich gefärbten Gangstücken aus transparentem bräunlichem, rötlichem und violettem Achat. H. Groh gibt für die Ergiebigkeit dieses Fundgebietes interessante Zahlen an: 1969 fand er in einer Schürfung von 2,5 m² (Tiefe zwischen 0,6 und 1,0 m) in zweimal $2^1/_2$ Stunden 100 Mandeln, dabei die weniger begehrten, leicht erkennbaren Grünachatkugeln nicht gerechnet.

In diesem Zusammenhang könnte man sich natürlich die gelegentliche Abneigung von Sammlern gegen eine konkrete Fundortbe-

schreibung erklären. Jedoch ist die oft verbreitete Annahme vieler Sammler, sie seien die einzigen, die diese oder jene Fundstelle „bearbeiten", irrig. Ohne die Romantik des „Suchens" beeinträchtigen zu wollen und dem Sammler das Erfolgserlebnis des „Selbstentdeckens" zu nehmen, sollten doch für die Anfänger auch konkretere Hinweise gegeben werden.

Schon wenn der Anfänger wenige Fundpunkte aktiv bearbeitet hat, wird er im Gespräch mit erfahrenen Sammlern, die er dort trifft, seine Kenntnisse über weitere Fundpunkte und die geologisch-mineralogische Situation erweitern können. In diesem Entwicklungsstadium kommt dem jungen Sammler eine zusätzliche Möglichkeit zur Vervollständigung seiner Sammlung und damit seiner Kenntnisse zugute: der Tausch von Mineralen. Er, der jetzt mit gutem Material von noch wenigen Fundpunkten ausgerüstet ist, kann die Stückzahl seiner Minerale erweitern und die Sammlung auch durch Stufen außerhalb seiner Umgebung bereichern. Jetzt muß sich der junge Sammler über die Gesichtspunkte klar werden, nach denen er seine Sammlung aufbauen will.

Eine systematische Mineralsammlung anzulegen, in der eine Vollständigkeit aller bekannten Minerale angestrebt wird (das sind heute bereits etwa 3000), ist einem Sammler nicht zu raten. Die geringen Fund- und Erwerbsmöglichkeiten, die Raumfrage und der Zeitmangel sprechen im wesentlichen gegen den Aufbau einer solchen systematischen Sammlung. Diese Aufgabe kann heute nur noch ein spezialisiertes Museum oder ein mineralogisches Institut mit Erfolg bewältigen. Vielmehr sollte der Sammler auf Grund der engen Bindung zu seiner Heimat an den Aufbau einer geographischen Lokalsammlung denken. Hier liegt – wie oben bereits begründet – sein eigentliches Betätigungsfeld.

Sammler, die in einer Gegend mit geringer Fundmöglichkeit wohnen, können sich andersgeartete Spezialsammlungen zusammenstellen: Sammlungen nach kristallographischen und chemischen Gesichtspunkten; Mikrosammlungen, die nur Stufen mit kleinsten Kristallen enthalten. Man ist auch gut beraten, wenn man aus dem umfangreichen Mineralsystem nur einige Klassen auswählt, die man versucht zusammenzutragen, wie zum Beispiel die Elemente und Sulfide, die Silikate oder Karbonate. Viele Sammler beschäftigen sich auch nur mit einzelnen Mineralgruppen, so mit den mannigfaltigen Varietäten bzw. Kristallformen von Quarz bzw. Kalkspat.

Abschließend soll bemerkt werden, daß Systematik und Ordnung einer Sammlung nicht zu trennen sind. Bereits nachdem die Sammlung wenige Stücke zählt, sollte man mit der Registrierung und dem Anlegen einer Kartei beginnen. Neben einer guten Aufbewahrung der Minerale sollte ein übersichtliches Etikett, das den Namen des Minerals, den Fundort (weitere Angaben über Fund- bzw. Tauschtermin, besondere Begleitumstände usw.) und eine Nummer enthält, angefertigt werden. Diese Nummer soll auch dauerhaft am Mineral selbst angebracht werden.

Hier schließt sich der Kreis dann wieder: Der junge Sammler ist aufgenommen in die große Familie der Mineralsammler. Er kann seine Erfahrungen und Ergebnisse weitervermitteln und wieder einem größeren Interessentenkreis zugänglich machen.

Dr. Max Zeuske

„IN CHILE MUSS ALLES ANDERS WERDEN!"

Diese Forderung, im Jahre 1964 von Eduardo Frei Montalva und seiner Christlich-Demokratischen Partei (CDP) als Hauptlosung im Wahlkampf um die Präsidentschaft benutzt, hat von ihrer Aktualität bis heute nichts verloren. Freilich war sie von ihren Verkündern keineswegs aufrichtig gemeint. Und so hat sich in den vergangenen sechs Jahren auch gezeigt, was die fortschrittlichen Kräfte bereits damals, nach der Wahl Freis, befürchteten: Die gesellschaftliche Krise Chiles hat sich vertieft, die Lebenslage der Arbeitenden hat sich verschlechtert, und der Druck des Imperialismus, vor allem des nordamerikanischen, auf Chile ist stärker und gefährlicher geworden. Die vielpropagierte „Revolution in Freiheit" brachte weder Revolution noch Freiheit.

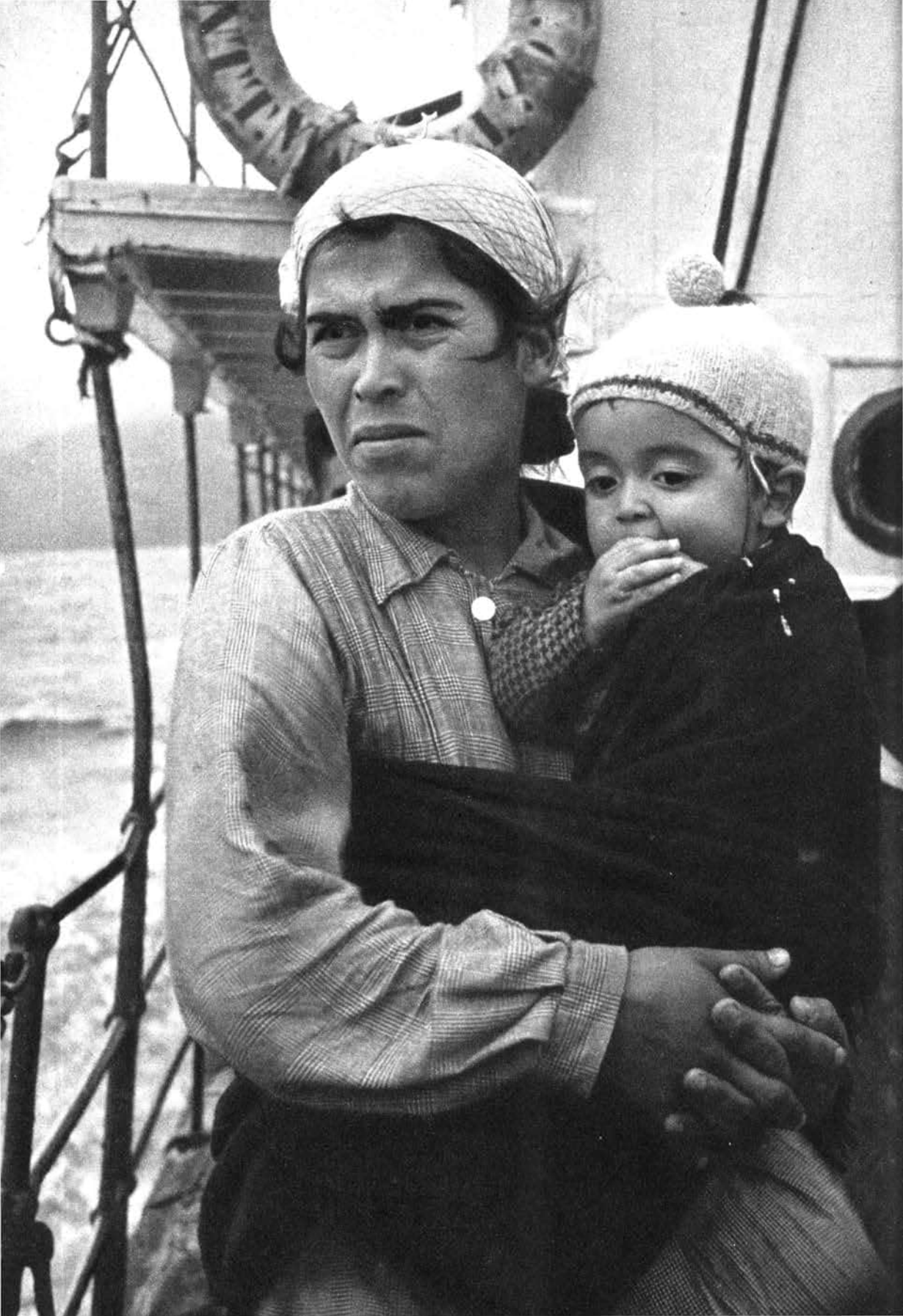
Worin liegt die Bedeutung der christdemokratischen Herrschaft im Zeitraum von 1964 bis 1970? Ein Blick zurück auf das Jahr 1964 vermag uns Auskunft darüber zu geben.

In ganz Lateinamerika – also auch in Chile – hatten die Ausstrahlungen der kubanischen Revolution einen ersten Höhepunkt erreicht. Die durch Jahrzehnte gewachsene und von den Propagandisten des Imperialismus sorglich gehegte Vorstellung, daß im Einflußbereich der USA jeder Ansatz zu revolutionären Veränderungen von vornherein sinnlos sei, der sogenannte geographische Fatalismus, war unter breiten Schichten der Arbeiterklasse, der Intelligenz und sogar unter den fortgeschrittensten Gruppen der Landbevölkerung zerbrochen. Die chilenischen Werktätigen, an ihrer Spitze die in der Arbeiterklasse fest verankerte Kommunistische Partei und die Sozialistische Partei, forderten tiefgreifende Veränderungen in Wirtschaft, Sozialleben, Politik und Kultur. Vor allem aber hatten diese Parteien und andere Volksorganisationen bereits Jahre zuvor eine Einheitsfront unter dem Namen „Front der Volksaktion" (FRAP) geschaffen, deren Einfluß sich ständig vertiefte, und so entstand vor Oligarchie und Imperialismus das Gespenst eines Wahlsieges der Linken.

Zugleich wurde die Frage des Wahlausganges in Chile zum Gegenstand der Auseinandersetzungen in ganz Lateinamerika. Würde es gelingen, durch den Zusammenschluß der Volksmassen um ein fortschrittliches Reformprogramm und in einer Einheitsfront den Weg in Richtung auf revolutionäre Umgestaltungen einzuschlagen? Die Einheit der Werktätigen war das Hauptproblem, denn sie hatte nicht nur nationale, sondern auch internationale Bedeutung. Das zeigt die Debatte, die damals auf dem Kontinent entbrannte.

In vielen Ländern Lateinamerikas wurde lautstark die Meinung verfochten, daß die Revolution „nur mit dem Gewehr siegen" könne. Von der Reaktion wurde diese Debatte weidlich genutzt. So berichtet der chilenische Journalist E. Labarca in seiner Reportage „Invasion über Chile" über die Wahlkampagne der CDP 1964:

„Über Radio hörte man aller paar Minuten eine Maschinengewehrgarbe. Ihr folgte der erschütternde Schrei einer Frau: ‚Sie haben meinen Sohn ermordet! Die Kommunisten . . . !' Mit bewegter Stimme fügte ein Sprecher hinzu:



‚Der Kommunismus bringt nur Blut und Schmerzen. Damit das in Chile nicht geschieht, wählen wir Eduardo Frei zum Präsidenten!'"

Auf jeden Fall hätte ein Wahlsieg der FRAP in Chile nicht nur die genannte unfruchtbare und schädliche Debatte korrigiert; er hätte vor allem das Kräfteverhältnis auf dem gesamten Kontinent grundlegend beeinflußt. Die Wahlen in Chile fanden ja nur fünf Monate nach dem Generalsputsch in Brasilien statt, als der Volkswiderstand noch stark war. In Argentinien hätte das Vorbild der chilenischen Volksfront zur Erstarkung des Widerstandes gegen den herannahenden Putsch des Generals Onganía geführt, der dann aber im Frühjahr 1966 zum Siege kam. Und der Militärputsch vom November 1964 in Bolivien muß ebenfalls als vorsorgliche Maßnahme gegen den drohenden Einfluß des Sieges der Volksfront im Nachbarlande gesehen werden. Auf alle Fälle waren sich der Imperialismus und die einheimischen Oligarchien in allen diesen Ländern einschließlich Chiles einig, daß ein Sieg der Volksfront verhindert werden mußte.

Unter welcher Fahne aber sollte dieser Kampf gegen die FRAP geführt werden? Sollten die verrotteten und verhaßten Parteien der Konservativen und Liberalen, die „Mumien", vor das Volk hintreten und es auffordern, Ausbeutung und Knechtschaft zu verteidigen? Sollten die bei einer Zwischenwahl kurz vorher gerade geschlagenen reaktionären Kräfte in der Radikalen Partei, bekannt für die blutige Verfolgung jeder demokratischen Regung, an seine Spitze treten? All das war undenkbar, aussichtslos. Dagegen war der Einsatz der Imperialisten, um den es ging, gigantisch: In den 50 Jahren bis 1963 hatten die beiden USA-Kupfermonopole Kennecott und Anaconda 4,106 Milliarden Dollar an Profiten aus dem Lande geholt; die Salpetermonopole, an ihrer Spitze die nordamerikanische Guggenheimgruppe, hatten in 80 Jahren 3,937 Milliarden eingeheimst. Und allein die Bethlehem Steel Corp. hatte aus den Arbeitern der Eisenerzgruben in einem Halbjahrhundert 970 Millionen Dollar an Profiten herausgepreßt. Das waren nur auf diesen drei Gebieten mehr als 9 Milliarden Dollar, das heißt mehr als der geschätzte Wert des Nationalvermögens Chiles aus vierhundertjähriger arbeitsamer und entbehrungsreicher Geschichte!

Da bot sich ein relativ junger und tatendurstiger Parteiführer an, der versprach, die Volksmassen mit Hilfe der in Lateinamerika regierungsamtlich noch unerprobten christdemokratischen Ideologie und Politik bei der Stange zu halten. Er hatte in den dreißiger Jahren, auf einer längeren Europareise, die „Zusammenarbeit" von Ausbeutern und Ausgebeuteten in den faschistischen Staaten Italien und Spanien kennengelernt und in den Vorlesungen des katholischen Philosophen Jacques Maritain in Paris scholastische Rechtfertigungen dafür gefunden. Diese Anregungen verarbeitete er später zu dem Modell einer „gelenkten", das heißt manipulierten Entwicklung der chilenischen Gesellschaft unter christdemokratischer Führung zur Verhinderung einer echten Revolution.

Innerhalb der Konservativen Partei hatte er dann eine „National-Falange" gegründet, aus der sich 1957 die Christlich-Demokratische Partei bildete. Schon in diesem Jahr vermochte sie fast 10 Prozent der Wählerschaft zu gewinnen; ein Jahr später war ihr Anteil auf über 20 Prozent angewachsen, und 1963 vereinigte sie fast ein Viertel der Wähler auf sich. Der offensichtlich massenwirksame Reformismus Freis veranlaßte die imperialistischen Staaten, nun auf seine Karte zu setzen.

Eine Garantie für die Imperialisten war die Tatsache, daß Eduardo Frei schon 1961 – sinnigerweise in einer Leserzuschrift an die „New

República de Chile

Größe: 741 767 km². 4 300 km lang, aber durchschnittlich nur 150 bis 200 km breit.
Zu Chile gehören außerdem Inseln im Stillen Ozean: Desvenaturadas-Inseln, Juan-Fernández-Inseln, Osterinsel, Sala y Gómez. Der Staat beansprucht auch antarktisches Gebiet zwischen 53° und 90° w. L.

Bevölkerung: etwa 7 400 000 Einwohner. Chile hat die einheitlichste Bevölkerung Südamerikas – fast ausschließlich spanischer Abstammung. Im Norden des Landes leben etwa 30 000 Aimará, im Süden rund 300 000 Feuerländer und Araukaner.

Hauptstadt: Santiago de Chile

Klima: Ändert sich entsprechend der Länge des Landes von den trockenen Randtropen bis zu den kühl-gemäßigten Gebieten. Die Schneegrenze sinkt nach Süden von 3 000 m Höhe bis auf den Meeresspiegel ab.

Land: Chile erstreckt sich über 38 Breitengrade. Vier Großlandschaften: erzreiches, wüstenhaftes Hochland von Nordchile, die Kordilleren von Mittelchile, die große chilenische Längssenke und das Küstenland mit dem Archipel von Patagonien und Feuerland.

Staatsform: Nach der Verfassung vom 18. 9. 1925 ein „unitarischer Staat mit republikanischer und demokratischer Regierung". Wahlberechtigt sind nur des Lesens und Schreibens kundige Männer und Frauen, die das 21. Lebensjahr vollendet haben.

Wirtschaft: Industrie: Chile gehört zu den industriell am weitesten entwickelten lateinamerikanischen Ländern, steht unter starkem Einfluß ausländischer – vorwiegend US-amerikanischer – Monopole. Im Lande werden rund 15% des Kupfererzes der kapitalistischen Welt gefördert. Verarbeitung von Kupfer und Salpeter wie auch Erdölförderung (Feuerland und Magalhãesstraße) durch USA-Konzerne. Außerdem Steinkohlenabbau, Eisenerzgewinnung, Gußeisen- und Stahlproduktion, Verarbeitung landwirtschaftlicher Produkte, Holz-, Papier- und Zellulosefabriken. Die chemische Industrie ist im Ausbau begriffen.
Landwirtschaft: rund 30 Mill. ha landwirtschaftliche Nutzfläche, davon etwa $^1/_5$ für Ackerbau genutzt. Großgrundbesitz herrscht vor. Überwiegend Anbau von Weizen, Hafer, Mais, Gerste, Gemüse, Obst, Wein, Tabak, Faser- und Ölpflanzen. Ausgedehnte Viehzucht (Schafe, Rinder, Ziegen, Schweine).

York Times" – erklärt hatte, daß seine CDP ,,offen und endgültig antikommunistisch ist, nicht die Nationalisierung aller Bergbauindustrien betreibt, sondern nur die einiger sehr begrenzter Bereiche, wie zum Beispiel des Erdöls, aber keiner weiteren, und . . . nicht ‚fidelistisch' ist, sondern über lange Zeit streng und rücksichtslos das kubanische Regime kritisiert hat".

Auch von anderer Seite erhielten die Imperialisten Sicherheiten. Seit 1957 befand sich der belgische Jesuit Roger Vekemans als Professor der Katholischen Universität in Santiago; in den folgenden Jahren stieg er zur ,,Grauen Eminenz" hinter den Kulissen der CDP und zu ihrem internationalen Verbindungsmann auf, der ihre engen Kontakte zum Vatikan, zu den christdemokratischen Parteien Westdeutschlands, Italiens und Belgiens knüpfte, die Entscheidendes zum Wahlsieg Freis beitragen sollten.

Nicht geringer waren seine und anderer Emissäre Verbindungen nach den USA, und über diese Kanäle erfuhr das State Department rechtzeitig, daß es sich bei CDP und Frei um denkbar ,,sichere Pferde" handelte. Alles übrige war eine Frage des Geldes und der Organisation. Die ,,New York Times", die es wissen muß, schätzte Freis Eingänge aus den USA vor den Wahlen auf eine Million Dollar monatlich und aus Westdeutschland, Italien und Belgien auf 18 bis 20 Millionen Dollar. Der seit 1961 in Lateinamerika als „El gordito de la plata" (,,Das Dickerchen mit dem Gelde") bekannte westdeutsche CDU-Politiker Heinrich Gewandt wurde zum begehrten Duzkumpan der CDP-Führung, und die dreiminütige Rede des Hamburger Geldsacks zur Eröffnung des Wahlkampfes im November 1963 veranlaßte Frei zu dem anerkennenden Ausruf: „Der Dicke ist ein wahrhafter Kampfhahn!"

In der Organisierung des Wahlkampfes taten sich neben Vekemans vor allem die über 200 Mitarbeiter der USA-Botschaft hervor, deren Hauptziel vor allem darin bestand, die Stimmen aller reaktionären Parteien auf den CDP-Kandidaten zu vereinigen und eine Psychose des Terrors und der Angst vor jeglichen Veränderungen zu schaffen, geschickt gewürzt mit demagogischen Ködern einer sogenannten Revolution in Freiheit als Gegenbeispiel zur kubanischen Revolution. Natürlich vermochte die Volksfront diesem pausenlosen und sich ständig steigernden Trommelfeuer psychologisch ,,modernster" Hetze nur die geduldige, nie von Care-Paket-, Schuh- oder Nähmaschinengeschenken u. ä. unterstützte Aufklärungsarbeit entgegenzusetzen. Viele Wähler wurden betäubt, verwirrt, eingeschüchtert, und so übertraf am Wahltag die CDP mit 1,5 Millionen Stimmen die Volksfront mit 975 000 Stimmen. Mit dem Amtsantritt Freis am 3. November 1964 konnte die ,,Revolution in Freiheit" beginnen . . .

An Versprechungen hatte es nicht gefehlt. ,,Alles" sollte ,,anders" werden, und viele Werktätige waren überzeugt davon, daß Chile unter Frei einen unblutigen Mittelweg zwischen dem Kapitalismus, den sie kannten und ablehnten, und dem Sozialismus, den sie nur durch die bürgerliche Presse verzerrt kannten und daher ebenfalls ablehnten, finden würde. Frei versprach eine Agrarreform, die ,,Wiedergewinnung" der Kupfer-, Salpeter-, Eisen- und Kohlenbergwerke aus nordamerikanischer Hand, die Einschränkung der Macht der großen Finanzgruppen, das Ende der Inflation, die Aufnahme von Beziehungen zu den sozialistischen Ländern und tausend andere Dinge. Alles das sollte ohne den täglichen Kampf der Ausgebeuteten gegen die Ausbeuter, eben ,,unblutig" erreicht werden. Was ist aus diesen Versprechungen geworden?

Am einfachsten war der Punkt über die Wiederaufnahme der Beziehungen zu den sozialisti-

„El Teniente" gilt als die größte unterirdische Kupfermine der Welt

schen Ländern – zur UdSSR waren sie 1947 abgebrochen worden – zu erfüllen. Dafür traten nicht nur die Werktätigen ein, sondern auch viele Geschäftsleute, die sich durch die Verstärkung der Handelsbeziehungen einen Ausweg aus schwieriger Geschäftslage versprachen. Bereits 1964 wurden die diplomatischen Beziehungen zur Sowjetunion, später auch zu anderen sozialistischen Ländern wieder aufgenommen.

Mit der Einschränkung der Inflation sah es dagegen schwieriger aus. Chile steht seit Jahren unter den Ländern der Welt mit höchster Inflationsrate an dritter Stelle; seit Jahrzehnten versteht es seine herrschende Klasse, mit den Mitteln der Inflation den Anteil der Werktätigen am Nationaleinkommen gering zu halten. Daher ist es kein Wunder, wenn von allen Versprechungen Freis gerade diese am wenigsten eingehalten wurde. Von Ende 1964 bis Mitte 1969 führte die Regierung Frei 53 Abwertungen des Escudo durch. Die Lebenshaltungskosten steigen unaufhörlich, und das trifft vor allem Arbeiter und Angestellte sowie die 750000 Arbeitslosen. So stiegen allein im Juli/August 1969 die Fleischpreise in 45 Tagen um 60 Prozent. Einen Ausweg sah die Regierung Frei schließlich in der Einführung des Zwangssparens, wogegen die Gewerkschaften Ende 1967 den ersten Generalstreik während der Regierung Frei durchführten.

Die einzige Antwort der angeblich „revolutionären" Regierung war eine mit den modernsten Mitteln einschließlich des Einsatzes nordamerikanischer Giftgase methodisch durchgeführte militärische Besetzung der Hauptstadt; fünf Tote blieben auf dem Pflaster zurück. Das war jedoch schon der zweite blutige Zusammenstoß zwischen dieser Regierung und den Werktätigen; beim ersten im März 1966 verband sich der Kampf der Arbeiter gegen die Inflationsfolgen mit dem Kampf gegen die imperiali-

stische Ausbeutung in den Kupfergruben. Bereits im Januar jenes Jahres hatten die 10000 Bergarbeiter der im Besitz der „Bradden Copper Corporation" befindlichen Mine „El Teniente" für eine 60- bis 70prozentige Lohnerhöhung die Arbeit niedergelegt. Als dann im Februar Solidaritätsstreiks die Kupferproduktion im ganzen Lande zum Stillstand brachten, schickte die Regierung Truppen gegen die Arbeiter vor. In einem wahren Blutbad wurden 6 Arbeiter und 2 Frauen getötet und über 40 verletzt. Die Illusionen vieler Chilenen über die christdemokratische Regierung begannen zu verfliegen; der Klassencharakter des Regimes trat offen hervor.

Wie Frei schon 1961 der „New York Times" gegenüber erklärt hatte, kam für ihn eine Nationalisierung der Bodenschätze Chiles nicht in Frage. Seine Losung von der „Wiedergewinnung" der Bergwerke erwies sich auch in der Praxis als bloße Demagogie, darauf angelegt, durch Scheinmaßnahmen den USA-Monopolen erhöhte Einnahmen zu verschaffen. Es handelte sich darum, den Monopolen auf Staatskosten 25 bis 51 Prozent ihrer Aktien abzukaufen, ihnen aber die faktische Leitung der Betriebe zu überlassen und sie obendrein durch Steuerermäßigungen oder gar völligen Erlaß der Steuern zu bereichern. Das wurde als „Chilenisierung" bezeichnet. Folgerichtig gingen die Staatseinnahmen aus dem Kupferverkauf von 70 Prozent im Jahre 1964 auf 62 Prozent im Jahre 1967 zurück, während die USA-Unternehmen ihre Gewinne von 96 auf 230 Millionen erhöhten. Das nordamerikanische Finanzierblatt „Hanson's American Letter", das sich wegen seines vertraulichen Charakters eine offene Sprache erlauben kann, stellte denn auch die Dinge unverblümt dar, als es schon 1967 schrieb: „Keine Regierung der äußersten Rechten hat die nordamerikanischen Unternehmen mit solcher Großzügigkeit behandelt, wie es Frei mittels der von ihm unterzeichneten Verträge tat . . . Seine übermäßig begünstigende Behandlung zeichnete sich derart durch das Fehlen von Ausgeglichenheit und Urteil aus, und es war den Interessen Chiles so abträglich, daß es in Washington Heiterkeit hervorrief."

Schaf- und Ziegenherde im Kordillerengebiet von Mittelchile

Chilenische Ökonomen haben berechnet, daß die USA-„Partner" in der Laufzeit der Verträge (1965–1985) etwa 5 Milliarden Dollar aus dem Boden und den Arbeitern Chiles herausholen werden, das heißt rund 1 Milliarde Dollar mehr als die Gesellschaften Kennecott und Anaconda in den 50 Jahren bis 1963. Nie haben USA-Monopole in Chile ein so gutes und einträgliches Geschäft gemacht wie unter dem christdemokratischen Präsidenten Frei, der eine „Revolution in Freiheit" durchzuführen versprach. Sehen wir uns die jahresdurchschnittlichen Profitmengen an, die unter den Präsidenten der letzten zwei Jahrzehnte das Land zugunsten ausländischer Monopole verließen:

Periode	Jahresdurchschnitt in Mio Dollar	Präsident	Partei
1948–1952	59,0	González Videla	Radikale
1953–1957	63,7	Carlos Ibáñez	Unabhängige
1958–1962	74,3	J. Alessandri	Konservative
1963–1965	109,5	J. Alessandri	Konservative
		Eduardo Frei	CDP
1966–1968	186,5	Eduardo Frei	CDP

1969 erhielt die Anaconda-Gesellschaft von der Regierung Frei hinter dem Rücken des Kongresses erneut eine Konzession im Norden Chiles von 4000 km² Ausdehnung, was der Größe der Provinz Valparaíso gleichkommt. Die Konzession enthält riesige Reserven an Kupfer, Eisen, Salpeter, Molybdän und radioaktiven Mineralien. Als nach der Enthüllung dieser Tatsache die Nationalisierungsforderung selbst in der Regierungspartei eine große Anzahl neuer Anhänger erhielt, erfolgte erneut ein demagogischer Schachzug: Verhandlungen mit der „Anaconda Copper Corporation" über eine „vertragliche und progressive Nationalisierung", in deren Ergebnis die Regierung der Monopolgesellschaft die Aktienmehrheit von 51 Prozent im Verlaufe von 12 Jahren abkauft, aber die kommerzielle und technische Leitung für die Dauer dieser Frist in deren Händen beläßt. Dabei hatte selbst die New Yorker Geschäftsleitung der „Anaconda" Schlimmeres erwartet; sie erklärte, sie habe die Verhandlungen nur aufgenommen, „um die Enteignung auf gesetzlichem Wege zu verhüten".

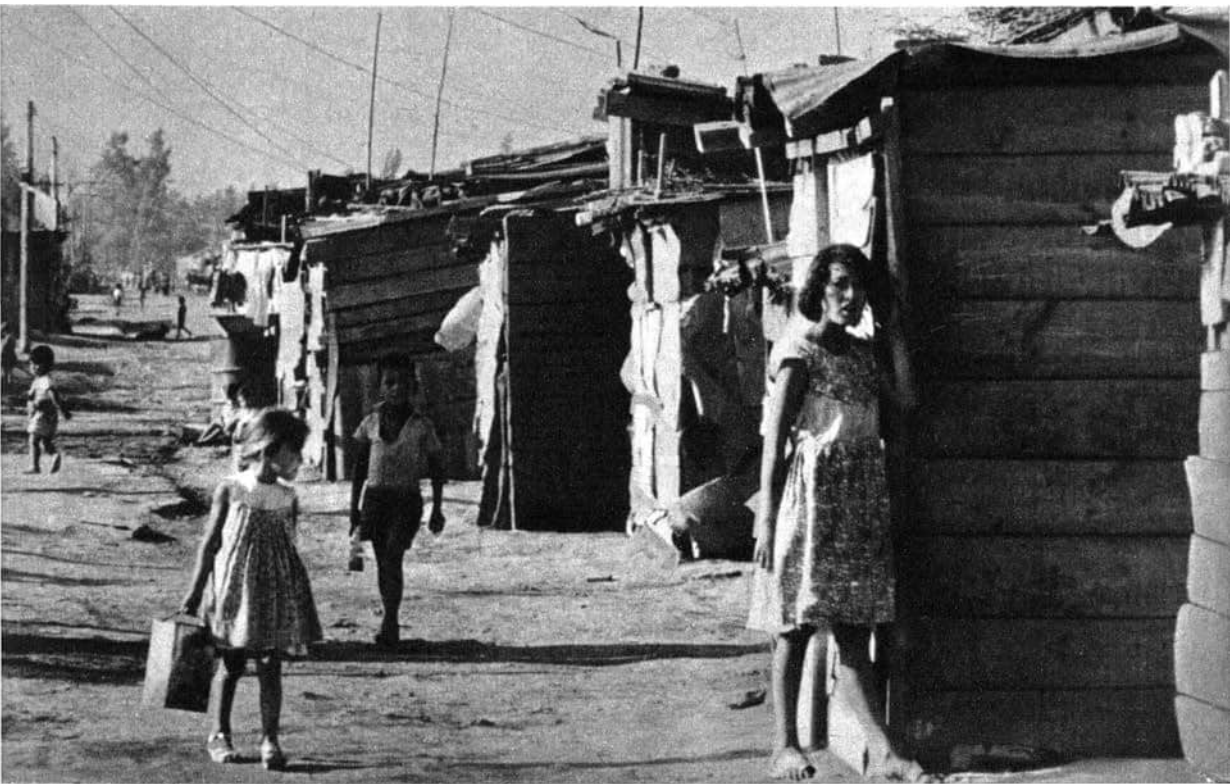
Da von einer Einschränkung der Macht der großen Finanzgruppen nach alledem nicht die Rede sein konnte, bliebe von den Hauptpunkten des laut verkündeten Wahlprogramms von 1964 nur noch die Agrarreform. 2 Prozent der Bevölkerung besitzen 75 Prozent des nutzbaren Bodens. Während die Großgrundbesitzer, die 8 Prozent der Landbevölkerung ausmachen, 59 Prozent der Einkünfte beziehen, teilen sich die übrigen 92 Prozent der Landbevölkerung in die verbleibenden 41 Prozent der Einkünfte. An der Notwendigkeit einer Agrarreform konnte also von vornherein keinerlei Zweifel bestehen.

Dennoch dauerte es fast drei Jahre, ehe im Juni 1967 ein Gesetz über die Agrarreform angenommen wurde. Tausende von Landarbeitern und landarmen Bauern hatten demonstriert, petitioniert oder direkt brachliegende Ländereien besetzt, ehe das Gesetz gegen den Widerstand der Grundbesitzer und ihrer Verbündeten in Industrie und Handel durchkam. Nach offiziellen Statistiken gab es 1955 rund 350000 Landproletarier; von ihnen finden 200000 nur vier Monate im Jahr Arbeit. Das wären wahrlich genug Gründe gewesen, die Agrarreform zu beschleunigen. Dennoch ging und geht die Reform unter tausend bürokratischen Schwierigkeiten außerordentlich langsam voran. Dazu kommt, daß die großen Landbesitzer sich zunehmend organisieren und bewaffnete Banden bilden, die die fortschrittlichen Bauernorganisationen terrorisieren – die Regierung läßt ihnen dazu Zeit und Gelegenheit. Im März 1969

kam es daher zur dritten großen sozialen Krise der Regierung Frei, als Bereitschaftspolizei auf eine Gruppe von 250 Bauernfamilien das Feuer eröffnete, die bei Puerto Montt brachliegende Ländereien besetzt hatten. 10 Tote waren das Ergebnis und zugleich das auslösende Moment einer politischen Krise der Regierungspartei, die ihre Aussichten für die Präsidentschaftswahlen des Jahres 1970 stark vermindert haben dürfte.

Schon seit der Regierungsübernahme im Jahre 1964 formierten sich innerhalb der CDP drei Strömungen, die allmählich immer klarere Konturen annehmen. Das waren neben den unbedingt regierungstreuen *Oficialistas,* das heißt Nutznießern bürokratischer Posten, vor allem die zentristischen *Terceristas* (von span. „Dritter", also diejenigen, die einen „dritten Weg" beschreiten wollen), die – noch immer – an die Möglichkeit einer nichtkapitalistischen Entwicklung unter christdemokratischer Führung glauben, und schließlich die alsbald sogenannten *Rebellen,* die offen antiimperialistische Forderungen stellten und auch sozialistische Zielvorstellungen entwickelten. Die beiden letztgenannten Flügel reflektieren in mehr oder weniger getreuer Weise die Stimmung der Arbeiter, Bauern und Angestellten, die sich 1964 für die Präsidentschaft Freis ausgesprochen hatten. Nachdem es den Rebellen 1967 gelungen war, die Führung der Partei in ihre Hände zu bringen, spitzten sich die Beziehungen zur Regierung Frei aber so sehr zu, daß sie sie im Januar 1968 wieder abgeben mußten. Schon damals schieden einige Rebellen ganz aus der CDP aus. An deren Spitze traten ihre am weitesten rechts stehenden Elemente unter dem Antikommunisten Jaime Castillo. Das aber führte wiederum dazu, daß der Rebellenflügel nur auf einen äußeren Anstoß wartete, um die Partei zu verlassen. Das geschah im Mai 1969; die CDP brach auseinander. Die Scheidenden bildeten die Bewegung der Einheitlichen Volksaktion (MAPU) unter der Führung von Alberto Jérez und Jacques Chonchol sowie des Mitbegründers der CDP, Senator Rafael Agustín Gumucio. Die MAPU tritt für eine echte Nationalisierung der Bodenschätze,

Etwa 500 Familien wohnen in diesem Elendsviertel von Santiago de Chile – einem von vielen



eine Vertiefung und Beschleunigung der Agrarreform und für echte antioligarchische Reformen ein. Besonders schwerwiegend für die CDP ist, daß die MAPU etwa 90 Prozent ihrer jugendlichen Mitglieder mit sich führte. Und dazu kommt ferner, daß sich infolge der Ereignisse von Puerto Montt und der promonopolistischen Haltung der Regierung Frei in der Frage der Nationalisierung des Kupfers auch der Widerspruch zwischen Offizialisten und Terceristas vertieft hat und sich wahrscheinlich noch mehr zuspitzen wird.

All dies läßt vermuten, daß die Aussichten des Regierungskandidaten für die Präsidentschaftswahlen von 1970, des langjährigen Botschafters in Washington, Radomiro Tomic, nicht allzu glänzend sein werden, obgleich er auf die Unterstützung der FRAP hofft. Vor allem hat die traditionelle Rechte aus der volksfeindlichen Politik Freis schon viel Kapital geschlagen und vergrößert ihren Einfluß. Sie sieht den Konservativen Jorge Alessandri, einen Großunternehmer und Expräsidenten, als den kommenden Mann an, und so auch die USA-Botschaft und das State Department der USA. Man hofft, damit Frei eine sechsjährige Atempause zu verschaffen, nach der er, aufgefrischt durch eine geschickte „Oppositions"-Politik, wieder zu Nutz und Frommen der Monopole eingesetzt werden könnte.

Demgegenüber hängt jetzt noch mehr als 1964 von den Linkskräften ab, besonders von einer Stärkung der FRAP. Sie hat die Feuerprobe der vergangenen sechs Jahre gut überstanden – um jedoch zu siegen, muß sie noch weit stärker werden und wirklich *alle* demokratischen und fortschrittlichen Kräfte einschließlich von Mitgliedern und Anhängern der Radikalen und der Christdemokratischen Partei in sich aufnehmen. Dafür arbeiten in erster Linie und unter Einsatz aller ihrer Kräfte die chilenischen Kommunisten als das eherne Zentrum der Volkseinheit. Sie haben nicht nur alle Spaltungsversuche abgewehrt, sondern auch ihren Einfluß unter Arbeitern und Bauern, Angestellten und Studenten wesentlich vermehrt, und unter ihrer klugen Führung wird es früher oder später gelingen, daß „in Chile alles anders wird".

Brutal geht die Polizei in der chilenischen Hauptstadt gegen demonstrierende Studenten vor

Dr. Hans-Joachim Lotze

PLANUNG MIT MODELLSYSTEMEN

Es ist keineswegs ein Zufall, daß Walter Ulbricht auf der 11. Tagung des Zentralkomitees der SED im Juli 1969 als erste von drei ökonomisch-technischen Hauptaufgaben „die Gestaltung des Planungssystems mit Hilfe ökonomisch-mathematischer Modelle und Modellsysteme und der elektronischen Datenverarbeitung" nannte. Vielmehr entsprach das der Tatsache, „daß wir bedeutende zusätzliche Produktivitäts- und Wachstumsreserven durch die Anwendung von ökonomisch-mathematischen Modellen in Teilabschnitten des volkswirtschaftlichen Reproduktionsprozesses bzw. im volkswirtschaftlichen Reproduktionsprozeß insgesamt erschließen können". Man kann es auch so formulieren: Die weitere Durchsetzung und Fortentwicklung des ökonomischen Systems in der DDR und die objektiv erforderliche Beschleunigung des wirtschaftlichen Entwicklungstempos in der Perspektivplanperiode 1971 bis 1975 wie auch im Prognosezeitraum setzen die umfassende Anwendung ökonomisch-mathematischer Modelle und Modellsysteme auf allen Ebenen der Volkswirtschaft und vor allem im Dienste der zentralen staatlichen Planung voraus. Deshalb werden gegenwärtig, nachdem bereits erste, gute Ergebnisse in der Anwendung der Operationsforschung sowie von Modellen und Modellsystemen in den Betrieben und Kombinaten erreicht worden sind, die Anstrengungen vervielfacht, die Operationsforschung für die zentrale staatliche Planung auszunutzen, Modellsysteme für die Staatliche Plankommission und die Ministerien zu entwickeln und rasch in die Planungspraxis einzuführen.

Die Arbeit an Modellen und Modellsystemen für die zentrale staatliche Planung und speziell für die langfristige Planung muß als ein unmittelbarer Beitrag zur Nutzung der objektiv existierenden Vorzüge des sozialistischen Gesellschafts- und Wirtschaftssystems betrachtet werden. Dabei geht es – wie Prof. Aganbegjan (Nowosibirsk) sagte – darum, die reichen praktischen Planungserfahrungen der sozialistischen Länder produktiv auszuwerten, um auf dieser Basis den Übergang zu einer neuen Methodik und „Technik" der Perspektivplanung zu vollziehen, „die auf der umfassenden Anwendung der neuesten Erkenntnisse der Wissenschaft – der Mathematik, der Kybernetik, der elektronischen Technik – beruhen". Die Anwendung

Leuna II – moderner Chemiegigant unserer Republik

Einer der ersten Betriebe, die Bausteine für die Elektronik produzieren, war das Halbleiterwerk Frankfurt (Oder)

Pumpspeicherwerk Wendefurt

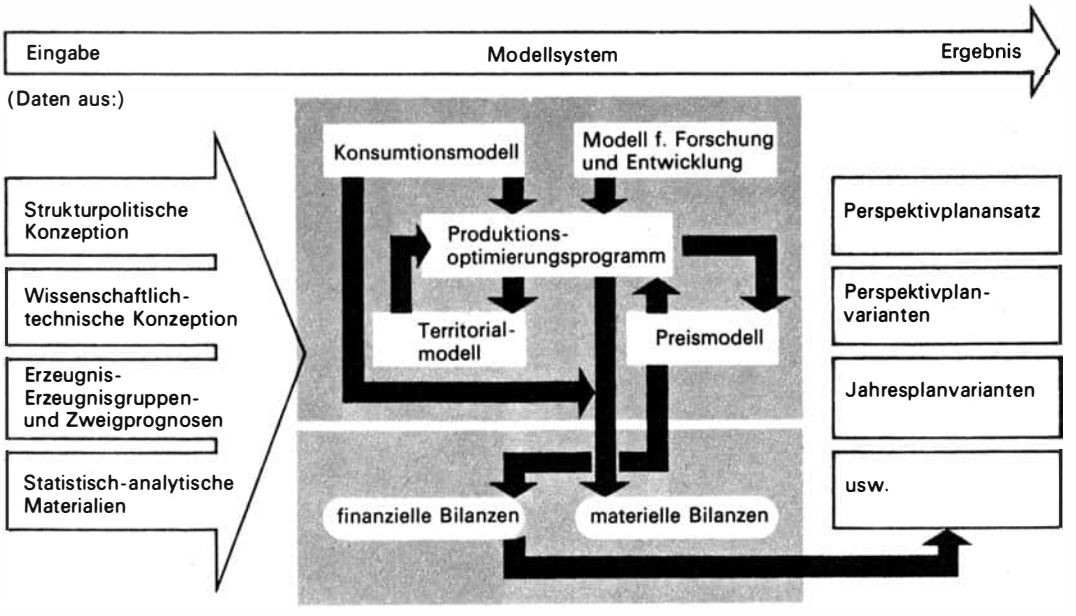
der Operationsforschung im volkswirtschaftlichen Maßstab und speziell die Anwendung von Modellsystemen in der zentralen staatlichen Planung muß selbst als ein Ausdruck der Vorzüge der sozialistischen Wirtschaftsordnung, der sozialistischen Planwirtschaft betrachtet werden. Von außerordentlich großer Bedeutung für die Erfüllung der vom 11. Plenum gestellten Aufgabe, Modellsysteme und EDV in die Gestaltung des Planungssystems voll und ganz einzubeziehen, ist die weitere Intensivierung der Zusammenarbeit und des Erfahrungsaustausches mit der Sowjetunion. Diese Kooperation wird sowohl dem wissenschaftlichen Vorlauf wie auch der praktischen Anwendung der wissenschaftlichen Erkenntnisse zugute kommen.

Bekanntlich ist die proportionale Entwicklung einer sozialistischen Volkswirtschaft, die sich durch eine hocheffektive ökonomische Struktur auszeichnet, nur mit Hilfe eines modernen Planungs- und Leitungssystems, in dem der Perspektivplan als Hauptsteuerungsinstrument wirkt, zu gewährleisten. Sie setzt also eine überaus hohe Qualität der langfristigen Planungsentscheidungen, die auf einer planmäßigen prognostischen Arbeit basieren, voraus. Diese Qualität, die möglichst exakte Objektivierung der Entscheidungen, erfordert die Entwicklung und Anwendung mathematisch-ökonomischer Modellsysteme der Operationsforschung für die zentrale staatliche Planung.

Es ist unmöglich, den Reproduktionsprozeß eines Betriebes, eines Kombinates oder eines Industriezweiges mit einem einzigen Modell abzubilden. Genausowenig kann es gelingen, mit einer Vielzahl einzelner Modelle den ganzen Reproduktionsprozeß eines volkswirtschaftlichen Teilsystems zu erfassen. Vielmehr gelingt eine hinreichend exakte und aussagefähige Widerspiegelung von Reproduktionsprozessen nur mit Hilfe von Modellsystemen. Für die zentrale staatliche Planung, also für die Erfüllung der Planungsaufgaben, die die Staatliche Plankommission oder die Ministerien wahrzunehmen haben, sind demgemäß erst recht Modellsysteme zu entwickeln und schrittweise in die Praxis zu überführen. Diese werden den volkswirtschaftlichen Reproduktionsprozeß als Ganzes oder den Reproduktionsprozeß volkswirtschaftlicher Teilbereiche erfassen und die wissenschaftliche Begründung langfristiger Planungsentscheidungen gestatten.

Bei der Konstruktion derartiger Modellsysteme ist davon auszugehen, daß jeder Reproduktionsprozeß in zeitlich und inhaltlich voneinander abgrenzbare Phasen oder Teilprozesse zergliedert werden kann, da er objektiv in dieser differenzierten Form existiert. Bei der Modellierung des gesamten volkswirtschaftlichen Reproduktionsprozesses ist das Schwergewicht auf die Phasen der Prognose, der Ausarbeitung der strukturpolitischen Konzeption und der Perspektivplanung – hierbei vor allem auf die Bestimmung des Perspektivplanansatzes – zu legen. Bei der inhaltlichen Abgrenzung zwischen den Modellen als Elementen eines Modellsystems für die Perspektivplanung (z. B. des Modellsystems der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung, das für die Staatliche Plankommission entwickelt wird) ist von den existierenden Teilprozessen des gesamten Reproduktionsprozesses auszugehen. Beispielsweise sind Modelle für die Bestimmung der optimalen Struktur der Produktion und des Außenhandels, für die Berechnung der Konsumtionsentwicklung, für die Berücksichtigung territorialer Aspekte der volkswirtschaftlichen Entwicklung u. a. auszuarbeiten (s. Abb. S. 98). Dabei ist es möglich, die jeweils am besten geeignete mathematische Formulierung für die Teilmodelle des Modellsystems auszuwählen.

Hieraus ergibt sich, daß für die zentrale staatliche Planung – das gilt auch für die Modellsysteme volkswirtschaftlicher Teilsysteme –



Vereinfachte graphische Darstellung des Modellsystems „Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung" als Beispiel für das Zusammenwirken von Modellen in einem Modellsystem. Die schwarzen Pfeile veranschaulichen den Fluß der Informationen von Modell zu Modell. Die Modelle sind allerdings nicht direkt miteinander verbunden. Zwischen den Berechnungen mit den Modellen sind Zwischenoperationen durch den Planer erforderlich

von vornherein die Nutzung verschiedenartiger Modelltypen ins Auge gefaßt werden muß. Für die Zwecke der zentralen staatlichen Planung bieten sich zur Zeit im wesentlichen drei Modelltypen an, die natürlich auch auf den übrigen Planungs- und Leitungsebenen bzw. von anderen Wirtschaftsorganen und den Betrieben wie auch Kombinaten benutzt werden können. Bei diesen Typen mathematisch-ökonomischer Modelle handelt es sich um

- Verflechtungsmodelle
- Optimierungsmodelle und
- Simulationsmodelle

Hinsichtlich der Anwendung von *Verflechtungsmodellen* verfügen die Staatliche Plankommission und die Staatliche Zentralverwaltung für Statistik über umfangreiche Erfahrungen, da seit mehreren Jahren beide mit Verflechtungsbilanzen des gesellschaftlichen Gesamtproduktes arbeiten. Dabei handelt es sich um statische Verflechtungsbilanzen (s. Abb. S. 99), mit denen für jeweils ein Jahr – mit Daten aus der Planausarbeitung oder aus der statistischen Erfassung der Planerfüllung – die volkswirtschaftlichen Verflechtungsbeziehungen sehr stark verdichtet (d. h. mit einem hohen Aggregationsgrad) widergespiegelt werden. Derartige Verflechtungsmodelle vermitteln einen guten Einblick in die volkswirtschaftliche Struktur und deren Entwicklungstendenzen. Für Planberechnungen optimaler Strukturen und Proportionen jedoch eignen sie sich praktisch nicht, und für die Ableitung von Führungsgrößen, die im Planungsprozeß untergeordneten Teilsystemen vorzugeben sind, sind sie nur bedingt brauchbar. Gute Dienste leisten sie

in Modellsystemen bei der Datenerfassung und -aufbereitung für die ihnen nachgelagerten Optimierungsmodelle. Ein wesentlicher Mangel ist, daß sie die Dynamik des Reproduktionsprozesses nicht zu erfassen vermögen. Gerade darauf aber muß bei der mathematisch-ökonomischen Modellierung im Dienste der zentralen staatlichen Perspektivplanung größter Wert gelegt werden. Aus diesem Grunde mußte nach einer geeigneteren Form der Verflechtungsmodellierung gesucht werden.

Gegenwärtig werden *dynamische* Verflechtungsbilanzen im Experiment erprobt und für die Anwendung durch die Plankommission vorbereitet. Der wissenschaftliche Vorlauf auf dem Gebiet der dynamischen Verflechtungsbilanzierung wurde durch sowjetische Wissenschaftler (Smirnow, Schatilow, Klozwog u. a.) geschaffen. In der Sowjetunion verfügen die ökonomischen Forschungsinstitute auch bereits über große Erfahrungen in der praktischen Anwendung dynamischer Verflechtungsbilanzen. Die enge Wissenschaftskooperation mit der Sowjetunion bietet der DDR die Chance, den wissenschaftlichen Vorlauf und die Erfahrungen der sowjetischen Wissenschaftler für die weitere Qualifizierung der Perspektivplanung im ökonomischen System zu nutzen, um rasch anwendungsreife dynamische Verflechtungsmodelle zur Verfügung zu haben.

Wesentliche Unterschiede gegenüber dem statischen Verflechtungsmodell bestehen darin, daß

eine Perspektivplan*periode* nicht nur ein Jahr modellmäßig erfaßt wird,

die Verknüpfung zwischen den einzelnen Jahren der Perspektivplanperiode über die Investitionen bzw. Grundfonds erfolgt, wobei die Investitionen Gegenstand und Ergebnis der Modellrechnung sind,

den dynamischen Verflechtungsmodellen die Anwendung von Differenzengleichungen (Leontief, Smirnow) oder Variantenrechnungen (z. B. Schatilow) zugrunde liegen.

Während bei der statischen Verflechtungsbilanz sich entsprechend dem Ausdruck

$$\underline{B}_t = (E - A)^{-1} \cdot \underline{Y}_t$$

der Vektor der Bruttoproduktion im Jahre t

Vereinfachtes Beispiel für eine statistische Verflechtungsbilanz des gesellschaftlichen Gesamtprodukts

	Produktionsverbrauch				Endverbrauch				
	Zweig								
	1	2	3	Summe	Akkumulation	Konsumtion	Export	Summe Endverbrauch	Summe Gesamtverwendung
Zweig 1	2	8	5	15	3	2	5	10	25
Zweig 2	3	10	4	17	5	15	2	22	39
Zweig 3	7	1	2	10	1	12	3	16	26
Summe Produktionsverbrauch	12	19	11	42	9	29	10	48	90
Lohn	5	7	6	18	0	–18	0	–18	0
Reineinkommen	7	8	5	20	–9	–11	0	–20	0
Summe L+RE	12	15	11	38	–9	–29	0	–38	0
Summe Bruttoproduktion	24	34	22	80	0	0	10	10	90
Import	1	5	4	10	0	0	0	0	10
Gesamtaufkommen	25	39	26	90	0	0	10	10	100

($\underline{B}_t$) aus der Matrix der Verflechtungskoeffizienten (A) und dem Vektor des Endproduktes ($\underline{Y}_t$) im Jahre t ergibt, wird bei der dynamischen Verflechtungsbilanz die Matrix der Investitionskoeffizienten (K) und die Zeitverzögerung beim Wirksamwerden von Investitionen berücksichtigt. Die Zeitverzögerung ergibt sich daraus, daß zwischen dem Beginn eines größeren Investitionsvorhabens und der Produktionsaufnahme unter Umständen mehrere Jahre verstreichen können (zu denken wäre beispielsweise an die Errichtung neuer Kraftwerke wie in Boxberg oder Produktionsbetriebe wie das EVW in Schwedt), in denen ständig wachsend finanzielle Mittel und Investitionsgüter gebunden werden, bevor sie einen Produktionszuwachs bringen.

Die Grundgleichung der dynamischen Verflechtungsbilanz kann beispielsweise

$$\underline{B}_t = (E - A - K \cdot R)^{-1} \cdot \underline{Y}_t$$

lauten. Sie folgt aus der Ausgangsgleichung

$$\underline{B}_t = A_t \cdot \underline{B}_t + K_t \cdot \Delta \underline{B}_{t+1} + Y_t,$$

die besagt, daß sich im Jahre t die Bruttoproduktion aus dem Teil ergibt, der für den Materialverbrauch im gleichen Jahr ($A_t \underline{B}_t$) und das reine Endprodukt im gleichen Jahr (Y_t) verwendet wird, sowie jenem Teil, der für im Folgejahr einen Produktionszuwachs ($\Delta \underline{B}_{t+1}$) erbringende Investitionen ($K_t \cdot \underline{B}_{t+1}$) eingesetzt wird. In diesem Fall wird eine Zeitverzögerung von einem Jahr unterstellt. In der Praxis ist die tatsächliche Zeitverzögerung von Objekt zu Objekt und im Durchschnitt von Zweig zu Zweig natürlich unterschiedlich groß. Der Zuwachs des Bruttoproduktes oder des reinen Endproduktes (bereinigt um die Investitionen) ist von dem linearen Änderungsoperator R abhängig, das heißt

$$\Delta \underline{B}_{t+1} = R \cdot \underline{B}_t \quad \text{bzw.} \quad \Delta \underline{Y}_{t+1} = R \cdot \underline{Y}_t.$$

Den Vektor des Produktionszuwachses $\Delta \underline{B}_t$ für das Jahr t kann man folgendermaßen definieren:

$$\Delta \underline{B}_t = \underline{B}_t - \underline{B}_{t-1}$$

Das bedeutet, der Zuwachs ist die Differenz zwischen der Bruttoproduktion im Jahre t und der im Vorjahre t – 1. Mit anderen Worten:

Wenn in einem bestimmten Jahr t der Planperiode ein bestimmter Zuwachs an Nationaleinkommen oder gesellschaftlichem Gesamtprodukt erzielt werden soll, sind in den Vorjahren unter Berücksichtigung der Zeitverzögerung entsprechende Investitionsaufwendungen erforderlich.

Nun kann der Einwand erhoben werden, daß der Zuwachs an Nationaleinkommen nicht allein durch Investitionen bewirkt wird. Aus diesem Grunde müssen die Verflechtungskoeffizienten der Matrix A, die den Materialverbrauch je Erzeugniseinheit der im Modell enthaltenen Volkswirtschaftszweige ausweisen, und die Investitionseinsatzkoeffizienten der Matrix K mit Hilfe geeigneter Methoden – entweder Expertenschätzungen oder mathematische Methoden (auch ihr kombinierter Einsatz kommt in Frage) – entsprechend dem Wirken des wissenschaftlich-technischen Fortschritts und anderer Einflußfaktoren vorausschauend so verändert werden, wie es ihrer tatsächlichen, zukünftigen Veränderung möglichst gut entspricht.

Bei den *Optimierungsmodellen* wird von verschiedenen mathematischen Formulierungen Gebrauch gemacht. Neben der linearen Optimierung, mit der auch in einer Vielzahl von Betrieben und Kombinaten gearbeitet wird, werden beispielsweise für die volkswirtschaftliche Modellierung der Konsumtion Potenzfunktionen des folgenden allgemeinen Typs

$$y = a \cdot x^b \quad \text{bzw.} \quad \lg y = \lg a + b \cdot \lg x$$

eingesetzt. Darin bedeutet y den Verbrauch in einer Warengruppe, der von dem Regressions-

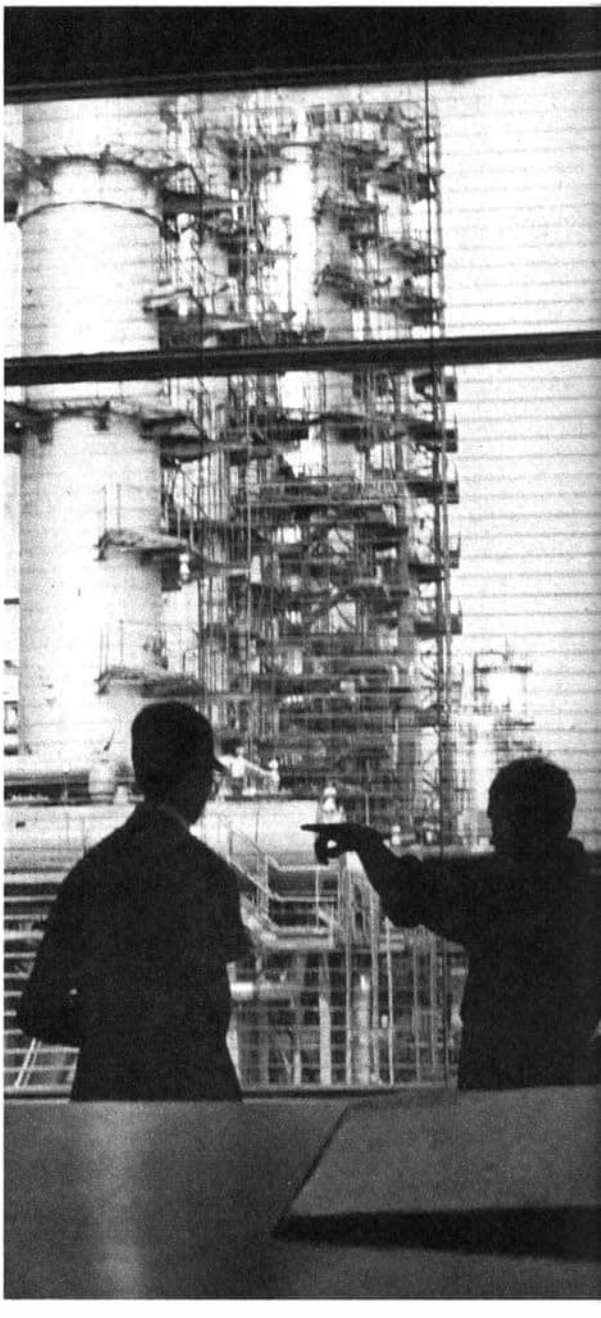
bzw. Elastizitätskoeffizienten b und dem Nettogeldeinkommen x abhängig ist; a stellt eine rechnerisch zu bestimmende Konstante dar. Die Abhängigkeit des Verbrauchs vom Einkommen wird naturgemäß durch die Familiengröße modifiziert. Entweder muß also die Familiengröße in die Potenzfunktion aufgenommen werden, was

$$y = a \cdot x^b \cdot z^c$$

ergäbe, worin z die Anzahl der Personen je Haushalt und c einen zweiten Regressionskoeffizienten darstellt, oder die Potenzfunktion muß für vorherbestimmte Haushalttypen jeweils gesondert bestimmt werden.

Die lineare Optimierung wird – zum Beispiel im Modellsystem der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung, aber auch in Modellsystemen für Fachabteilungen der Plankommission oder für Ministerien – für die Optimierung der Struktur der Produktion und des Außenhandels verwendet. In dem Bestreben, die Dynamik des Reproduktionsprozesses modellmäßig zu berücksichtigen, suchte man nach Möglichkeiten der Erfassung einer Planperiode im Optimierungsmodell. Es gelangen daher nicht die allgemein bekannten statischen, linearen Optimierungsmodelle, sondern Mehrperiodenoptimierungsmodelle zum Einsatz. Auch hierbei wird die Verknüpfung zwischen den Jahren der im Modell erfaßten Planperiode über die Investitionen bzw. Grundfonds hergestellt. Auf diese Weise wird die Abhängigkeit des in einem Jahr t erzielbaren Volumens des Bruttoproduktes sowie seiner Struktur (zugleich des möglichen Volumens des Außenhandels und seiner Struktur) vom Ergebnis der wirtschaftlichen Tätigkeit und der Verwendung des Bruttoproduktes in den Vorjahren modellmäßig erfaßt.

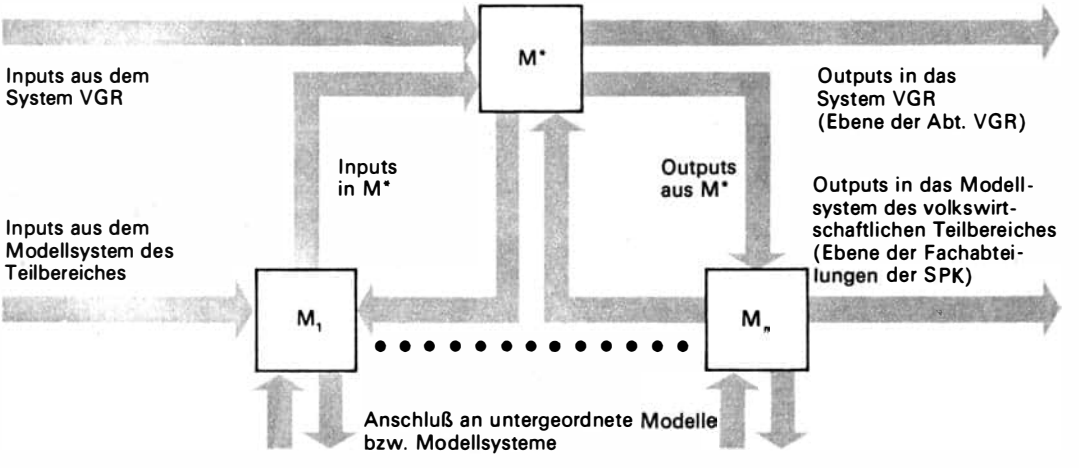
Es ist verständlich, daß für die Planungspraxis brauchbare, hinreichend aussagefähige Mehrperiodenmodelle für die Produktions- und

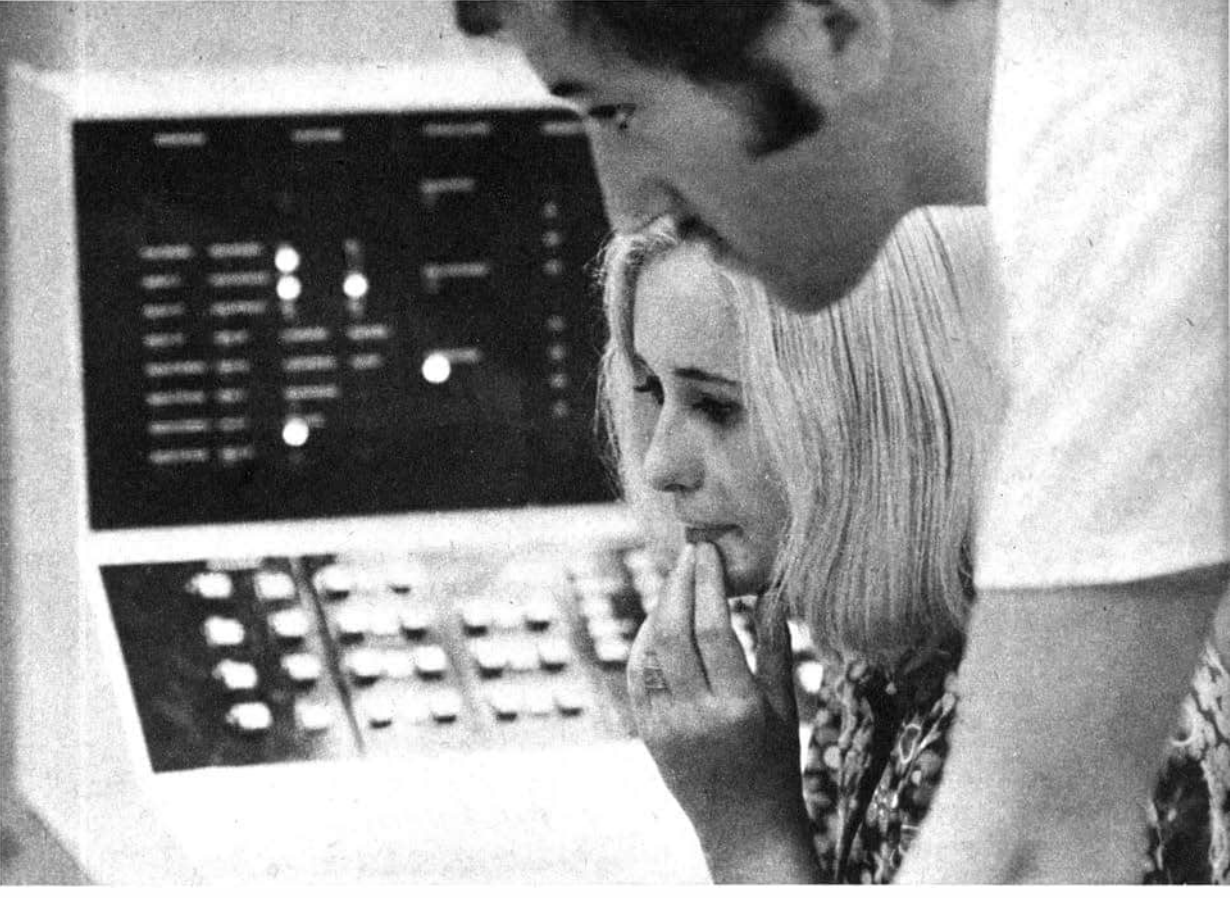


Außenhandelsoptimierung eine große Dimension aufweisen – sie bestehen aus Hunderten von Gleichungen bzw. Ungleichungen – und einen erheblichen Rechenaufwand verursachen. Sie können nur auf elektronischen Rechnern mit einer entsprechend großen Speicherkapazität und Rechengeschwindigkeit gerechnet werden.

Da bei der Ausarbeitung beispielsweise des Perspektivplanansatzes in der Staatlichen Plankommission zwei Planungsebenen zusammenwirken müssen, ist bei der Optimierung der volkswirtschaftlichen Produktions- und Außenhandelsstruktur ein sogenanntes Zweiebenenproblem zu lösen. Auf der ersten Ebene ist über die optimalen Strukturen und Proportionen der gesamten Volkswirtschaft, auf der zweiten über die optimalen Strukturen und Proportionen eines Teilbereiches der Volkswirtschaft (z. B. die metallverarbeitende Industrie) zu befinden. Stehen für diese beiden Ebenen Modellsysteme (s. Abb. S. 102) zur Verfügung, deren wichtigster Bestandteil jeweils ein Mehrperiodenmodell für die Produktions- und Außenhandelsoptimierung ist, dann müssen die Optimierungsergebnisse, die mit dem jeweiligen Modell erzielt werden, aufeinander abgestimmt und harmonisiert werden. Dies kann dadurch geschehen, daß aus dem volkswirtschaftlichen Mehrperiodenmodell unter Berücksichtigung zusätzlicher planerischer Überlegungen und der gültigen Systemregelungen Vorgaben für das Mehrperiodenmodell der zweiten Ebene, deren Mehrperiodenmodell nur einen Teilbereich der Volkswirtschaft erfaßt, abgeleitet und verbindlich vorgeschrieben werden. Damit wird gesichert, daß für den Teilbereich Optima ermittelt werden, die der geplanten volkswirtschaftlichen Gesamtentwicklung Rechnung tragen. Zum anderen kann die Koordinierung der Optimierungsergebnisse beider Ebenen mit einem Modell für die Zweiebenenplanung erfolgen. Für diesen Zweck bietet sich ein in Ungarn von Kornai entwickeltes Näherungs-

Die Beziehungen zwischen dem zentralen MPOM (mit M bezeichnet) und dem MPOM für volkswirtschaftliche Teilbereiche ($M_1 \dots M_n$) lassen sich vereinfacht in dieser Weise darstellen*
MPOM = Mehrperiodenproduktionsoptimierungsmodell;
VGR = Modellsystem der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung





verfahren an, das die aus der Optimierungsrechnung für die Teilbereiche der Volkswirtschaft abgeleiteten Planvarianten nach dem Prinzip der konvexen Linearkombination zu einem volkswirtschaftlichen Optimum zusammenfügt. Dieses Verfahren läßt sich nicht nur für die zentrale staatliche Planung durch die Plankommission, sondern überall dort, wo ein Zweiebenenproblem existiert, anwenden. Es ist also auch für die Planung in Kombinaten oder innerhalb der VVB geeignet.

Mit Hilfe von sogenannten *Simulationsmodellen* kann die Entwicklung des Reproduktionsprozesses eines Teilsystems im Verlaufe einer Perspektivplanperiode simuliert werden. Bei den entwickelten Simulationsmodellen wurde auf die Widerspiegelung finanzieller Beziehungen (Entwicklung der Selbstkosten, des Gewinns und der Gewinnverwendung) und auf die Berechnung der Normative (z. B. die Nettogewinnabführung) besonderer Wert gelegt. Der Vorzug besteht vor allem darin, daß eine Algorithmierung der im Planungsprozeß anfallenden Operationen in logischer Reihenfolge vorgenommen wird. Mit elektronischen Rechnern wie dem Robotron 300 werden für ein Teilsystem (also ein Ministerium oder eine VVB) der Planungsprozeß unter Berücksichtigung der Systemregelungen simuliert und die Ergebnisse der Modellberechnung maschinell aufbereitet. Derartige Modelle sind vor allem dann wertvoll, wenn aus objektiven Gründen (z. B. eine ungenügende Datenbasis) Optimierungsmodelle noch nicht angewendet werden

können, weil ihre Aussagefähigkeit den Anforderungen der Planungspraxis noch nicht genügt.

Es sei abschließend nochmals betont, daß es nicht um die isolierte Anwendung einzelner Modelle geht. Vielmehr ist es vordringliches Anliegen, Modell*systeme* zu entwickeln, mit deren Hilfe der Reproduktionsprozeß auf der jeweiligen Planungs- und Leitungsebene noch besser als bisher beherrscht und damit noch effektiver gestaltet werden kann. Natürlich können derartige schwierige Modellierungsprobleme, wie sie die zentrale staatliche Planung zur Lösung aufgibt, nicht von heute auf morgen bewältigt werden. Genausowenig können – worauf Prof. Aganbegjan aufgrund seines reichen Erfahrungsschatzes mit Nachdruck hinwies – solche Modellsysteme rein theoretisch ausgedacht werden. Es bedarf der engen Zusammenarbeit zwischen Praktikern und Theoretikern, des Experimentes und der ständigen Vervollkommnung, wenn die Modellsysteme höchste Praxiswirksamkeit und Effektivität erreichen sollen.

Modellsysteme für die zentrale staatliche Planung müssen auf die Begründung der zentralen staatlichen Strukturentscheidungen ausgerichtet sein und vorrangig im Dienste der langfristigen Planungsentscheidungen eingesetzt werden. Die mathematisch-ökonomischen Modelle und Modellsysteme ergänzen die bewährten, „traditionellen" Planungsmethoden und dienen der weiteren Qualifizierung der Planung. Sie werden zunehmend zum Einsatz gelangen.

In der DDR wurde bereits ein beachtlicher Fortschritt bei der Modellierung im Dienste der zentralen staatlichen Planung erreicht. Die bisherigen Ergebnisse stehen jedoch in keinem Vergleich zu jenen Fortschritten, die in nächster Zeit zu erwarten sind. Diese optimistische Einschätzung gründet sich darauf, daß

die Partei- und Staatsführung diesen Problemen größte Aufmerksamkeit schenkt und die ideologischen wie materiell-technischen und sonstigen Voraussetzungen zu ihrer Lösung sichert,

die wissenschaftliche Zusammenarbeit mit den sowjetischen Experten immer intensiver und zielstrebiger gestaltet wird,

die anwendungsbereiten Ergebnisse ebenso zunehmen wie die Erfahrungen einer ständig wachsenden Zahl von Fachleuten.

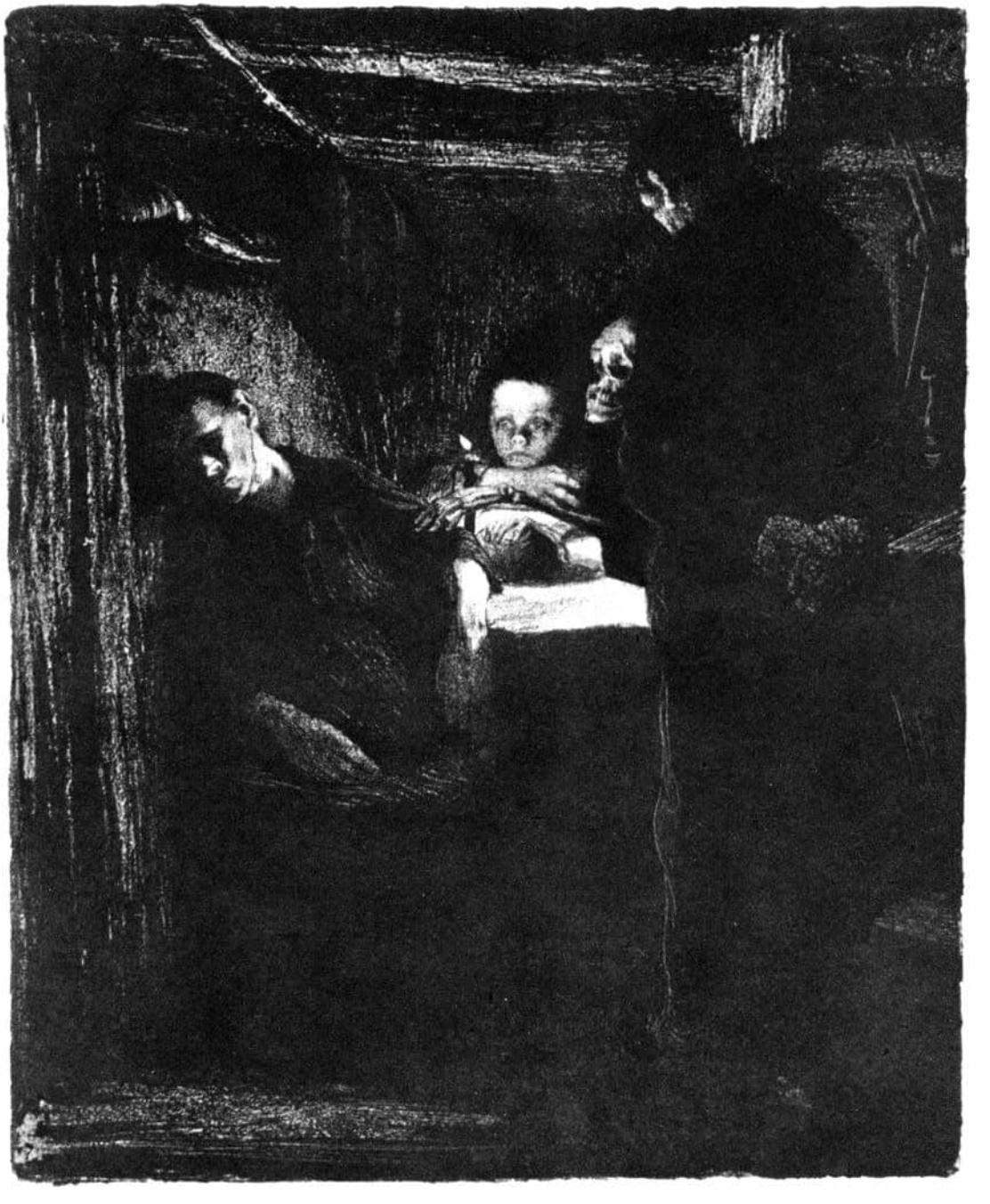
So ist die Ausarbeitung und Anwendung mathematisch-ökonomischer Modelle und Modellsysteme für die zentrale staatliche Planung ein gewichtiger Beitrag zur Vervollkommnung des Systems der Planung und Leitung. Zugleich wird im Ergebnis der angestrengten und zielstrebigen Arbeit auf diesem komplizierten Gebiet die Überlegenheit der sozialistischen Planwirtschaft gegenüber dem Wirtschaftssystem des staatsmonopolistischen Kapitalismus noch deutlicher werden.

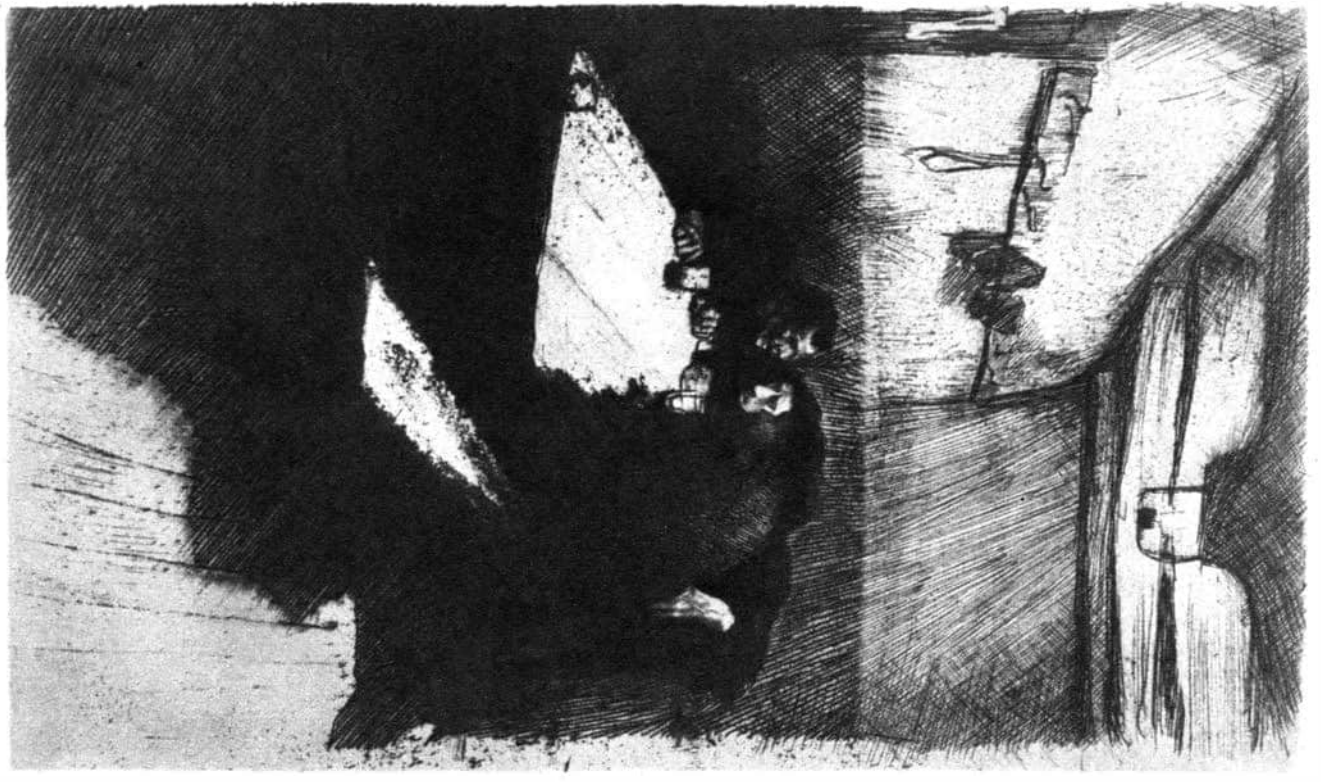
Günter Feist

DER WEBER-ZYKLUS VON KÄTHE KOLLWITZ

Käthe Kollwitz und Gerhart Hauptmann konnten noch nicht das ganze Ausmaß ihrer Berufung ahnen, als sich ihre Wege zum ersten Male kreuzten. Dies geschah 1884 in Erkner, einem kleinen Ort im östlichen Vorfeld Berlins. Hier weilte die damals 17jährige Baumeisterstochter aus dem ostpreußischen Königsberg bei ihrer älteren Schwester zu Besuch, und deren Hausnachbar war der junge Gerhart Hauptmann, der Käthe Kollwitz später die Anregung zu ihrem Weber-Zyklus geben sollte. Hauptmann hatte die Bildhauerlehre aufgegeben und sich der Literatur zugewandt, während Käthe Schmidt – so lautete ihr Mädchenname – umgekehrt die ersten Stunden einer Unterweisung in der Zeichenkunst hinter sich hatte, obwohl in ihrem Vaterhause die Vorliebe für das dichterische Wort weit überwog. Freilich quälte sie sich noch mit Kompositionen herum wie „Cäsar weist den königlichen Stirnreifen zurück, den der Senat ihm darbietet", während Gerhart Hauptmann gerade im Begriff war, die Phase seiner Germanendramen zu überwinden. Ihm war es plötzlich so erschienen – er schilderte es später selbst –, als seien die Epigonen wurzellos und saugten sich, Vampiren gleich, gegenseitig aus, anstatt die Nahrung aus dem Boden zu holen. Die Wiedergaben der holländischen Bilder im väterlichen Gasthaus „Zur Krone" fielen ihm ein, und er erkannte seine eigene Sehnsucht nach Lebensverwurzelung. Ähnlich hatte es Käthe Schmidt nach dem Königsberger Hafen gezogen, wo sie die Lastträger beobachten wollte, den großen Zug ihrer körperlichen Kraft, ja Schönheit, die sie bei den Büromenschen vermißte. So war bei beiden der Grund für ihre fernere Arbeit schon gelegt, deren Richtung auch 1884 an jenem Abend in Erkner mitbestimmt wurde. Bei diesem „wundervollen Auftakt zu einem neuen Lebensabschnitt", wie Käthe Kollwitz ihn nannte, waren noch weitere Personen zugegen, deren Namen in die deutsche Geschichte jener Jahre eingehen sollten: Arno Holz, bald Wegbereiter und Theoretiker des literarischen Naturalismus in Deutschland, und Konrad Schmidt, Käthes Bruder, seinerzeit noch Student der Nationalökonomie, dann Redakteur am sozialdemokratischen „Vorwärts" und Briefpartner von Friedrich Engels.

Neun Jahre nach diesem Zusammentreffen berührten sich wiederum die Wege von Käthe Kollwitz und Gerhart Hauptmann. Am 26. 2. 1893 ging die Künstlerin ins Deutsche Theater zur ersten Aufführung der „Weber", eines neuen Stückes des jetzt schon weithin bekannten Dichters, das verboten war und nur in einer geschlossenen Veranstaltung der „Freien Bühne" aufgeführt werden durfte. Den unentwegten Attacken der reaktionären Presse nach zu urteilen, versprach die Vorstellung kein geringeres Aufsehen zu erregen als 1889 die denkwürdige „Theaterschlacht" um Hauptmanns frühere Arbeit „Vor Sonnenaufgang". Das neue Schauspiel galt einem Ereignis aus der deutschen Arbeitergeschichte, das sich im Jahre 1844 zugetragen hatte. Damals erhoben sich die Leineweber von Langenbielau und Peterswaldau in Schlesien – die Ärmsten der Armen. Ohnehin schon der doppelten Ausbeutung durch feudale Pachtwucherer und blutsaugerische Verleger ausgesetzt, waren die einzeln und handwerklich tätigen Heimarbeiter dem Hungertod ausgeliefert, als die englische Konkurrenz mit maschinengewebter Leinwand auf den Markt trat. Die Verzweiflung gebar eine spontane Erhebung. Wurde der Aufstand auch rasch niedergeschlagen, so gingen doch die Nachrichten aus Schlesien den Besten der Zeit zu Herzen. Schon 1845 berichtete Wilhelm Wolff, ein späterer Freund von Karl Marx, in Hüttmanns „Deutschem Jahrbuch" über das Geschehene. Von den Dichtern des Vormärz ließ kaum einer den Weberaufstand unberücksichtigt, hatte





doch schon die Erhebung selber ein Lied hervorgebracht, „Das Blutgricht", eine Laiendichtung in 25 Strophen, von denen Gerhart Hauptmann die sieben besten, nämlich die Strophen 1 bis 4 und 9 bis 11, in sein Schauspiel übernahm. Ferdinand Freiligrath schrieb „Aus dem schlesischen Gebirge", Ludwig Pfau verdammte das Elend, und Georg Weerth erzählte aus Lancashire:

„Sie sangen aus rauhen Kehlen
Und saßen bis zur Nacht.
Sie ließen sich erzählen
Von der schlesischen Weberschlacht.
Und als sie alles wußten,
Tränen vergossen sie fast,
Auffuhren die robusten
Gesellen in toller Hast."

Die schönste Dichtung jedoch schuf Heinrich Heine, dessen Verse Käthe Kollwitz ursprünglich ihrem Zyklus als Motto voranstellen wollte. Heine benutzte die gleichen gedanklichen Elemente wie seine Vorgänger: Weber, Fluch, Leichentuch . . . Aber seine Verse durchdrangen in monotonem Rhythmus am ergreifendsten das Weberelend und steigerten sich zum dreifach geschleuderten Fluch. Ein Fluch dem König der Reichen, ein Fluch dem falschen Vaterland und:

„Ein Fluch dem Gotte, zu dem wir gebeten
In Winterskälte und Hungersnöten;
Wir haben vergebens gehofft und geharrt,
Er hat uns geäfft und gefoppt und genarrt –
Wir weben, wir weben!"

Gerhart Hauptmann kannte dies alles, doch schöpfte er aus noch unmittelbareren Quellen. Sein Großvater war selbst in Schlesien Weber gewesen, und was er durch ihn vermittelt bekommen hatte, mag ihn auch dazu bewogen haben, die Holzsche Doktrin vom banalen, den Dichter innerlich nicht berührenden Stoff zu durchbrechen. In Begleitung Max Bagenskis, eines sozialdemokratischen Journalisten, bereiste er 1891 die Webergebiete. Sie fanden das Weberelend noch immer vor, nicht mehr so sehr in Langenbielau selbst, aber in den abseits gelegenen Dörfern des Eulengebirges, zu denen sie hinaufstiegen. „Es zeigt sich ein menschliches Antlitz", berichtete Bagenski nach der Reise, „dessen Ausdruck der eines wunden, furchtsamen Tieres ist . . . Kein Hoffnungsschimmer belebt das Gesicht . . . Es sind ewige Lumpen, sie scheinen verwachsen mit der von ihnen bedeckten Haut."

Als Käthe Kollwitz diese Erlebnisse Gerhart Hauptmanns in seinem Stück „Die Weber" auf der Bühne gestaltet fand, war sie aufs tiefste berührt. Es mußte ihr vorkommen, als habe sie eine dichterische Ausdeutung von dem erlebt, was sie in den Berliner proletarischen Gegenden rund um den Wasserturm des Prenzlauer Berges gesehen hatte. Hier war sie 1891 als Frau eines Kassenarztes – und das bedeutete eines Armenarztes – ansässig geworden und hatte über die Praxis ihres Mannes einen tiefen Einblick in das Elend des Proletariats getan. Die materielle wie seelische Bedrängnis schlecht entlohnter oder gar erwerbsloser, in feuchten und kalten Keller- oder Hinterhauslöchern hausender, von Auszehrung, Rachitis und Tuberkulose bedrohter, in Sorge und Streit sich zermürbender Arbeiterfamilien gab es in den stürmisch wachsenden Großstädten von 1894 ebenso wie 1844 in den Häuslergegenden. Deshalb ergriff Hauptmanns Weberdrama die junge Künstlerin besonders stark, und sie ließ sich nicht beirren durch die teils offen politischen, teils ästhetisch verbrämten reaktionären Angriffe auf dieses Stück. Für Gustav Freytag noch galten die „Unterklassen" als nicht „dramenfähig", weil ihre Vertreter Gedanken und Empfindungen nicht würden artikulieren können. Hauptmanns Schauspiel sei gar kein

Schauspiel, weil es keinen Helden habe, hieß es ferner. Heldin des naturalistischen Dramas sei die Stimmung, so versuchte Lublinski dem entgegenzutreten, Heldin von Hauptmanns Stück sei die Not, meinte Spielhagen. Jedoch Paul Schlenther traf in seiner Hauptmannbiographie den Kern; Held sei das Webervolk, das in Baumert klage, in Becker fluche, in Hilse bete und mit ihm sterbe, in seinen Enkeln aber weiterlebe.

So sah es auch Käthe Kollwitz. Aufgewühlt durch die Vorstellung im Deutschen Theater, faßte sie den Plan zu ihrem Zyklus „Ein Weberaufstand". Die vergangenen zehn Jahre waren für sie wie eine einzige Vorbereitung auf diesen Tag gewesen. Bald nach jenem Abend in Erkner hatte sie sich in München – hier galt sie bei ihren Mitschülerinnen schon als Sozialdemokratin – um die Malerei bemüht, doch Max Klingers Schrift „Malerei und Zeichnung" und auch das Vorbild seiner eng zeitbezogenen frühen Radierfolgen führten sie zur gesellschaftskritischen Graphik. Eine Bildfolge zu Zolas „Germinal" hatte sie als erstes größeres Vorhaben in Angriff genommen. Nun brach sie diese Arbeit ohne Zögern ab. Der Ton Gerhart Hauptmanns lag ihr näher als das grause Geschehen, die Symbolistik von Blut und Leidenschaft, die schroffen Konturen im Roman des Franzosen.

Käthe Kollwitz schuf keine bloßen Illustrationen zu Hauptmanns Drama. Selbstbewußt zielte die 27jährige auf eine kongeniale Eigenleistung,

womit sie zugleich die Souveränität der Bildkunst wahrte. Die Folge der Graphiken des Zyklus ergibt zwar den Ablauf einer Handlung, gleichzeitig aber ist jedes Blatt nicht nur Akt oder Szene innerhalb dieses Geschehens, sondern jeweils ein bildkünstlerisch selbständiges, abgeschlossenes Einzelnes. Durch Hauptmanns Text und Szenenfolge hindurch griff die Kollwitz zum Wesen der Sache und formte in vierjähriger Arbeit (1895–1898) sechs Blätter als Stationen der Verkettung von Ursache und Wirkung, von Webernot, Webertod und Weberaufstand. Ein siebentes, als golathahafte symbolische Zusammenfassung des Ganzen gedachtes Blatt ließ sie auf Anraten des liberalen Kunstkritikers Julius Elias zum Nutzen der Folge schließlich weg. Die Blätter 1 bis 3 sind Lithographien, die anderen Radierungen. Auch für die erstgenannten Arbeiten gibt es radierte Vorfassungen, doch hielten sie der strengen Selbstkritik der handwerklich anspruchsvollen Künstlerin nicht stand, die sich in der Radiertechnik noch nicht völlig sicher fühlte.

Blatt 1 – Not (Seite 105):

Eine Frau sitzt zusammengesunken, ihren Kopf, der zu zerspringen droht, in die Arme gestützt, auf dem Lager vor sich ein bleiches Kind mit schmächtigem Körper und riesigem Schädel. Der Raum steigt leicht nach links an, wie man an den Fäden im Webstuhl rechts hinter der Frau und an den Querstäben der Fensterflügel ablesen kann. Wie könnte auch eine klare Horizontale dort agieren, wo nicht Ruhe, sondern zermarternde Angst ist. Auch die stolz und feierlich wirkende Senkrechte gibt es nicht, wo banges Erwarten waltet. Die Vertikalen müssen sich zu Schrägen neigen, und eine Diagonalform kehrt immer wieder. Es ist die Richtung, in die sich die linke Bahn des Spulrades, der stärker beleuchtete Arm der Mutter sowie die Strebe des Webstuhls hinter ihr einfügen. Parallel dazu stürzen die Fäden links der Frau herab, und das Bettzeug der Lagerstatt muß an einigen Stellen diesem steileren Zug folgen. Auch die Kontur des Kopfes der zweiten Frau im Zimmer nimmt diese Richtung ein, und sogar die Schere muß so hängen – alles, um den Blick der Mutter zu ihrem Kind herunter zu begleiten. Die Kunst zwingt die chaotische Vielfalt der Gegenstände zur Einheit der Aussage. Eine Webersfrau sitzt vor ihrem todkranken Kind. Sie ist wie eingesponnen in Fäden, die ihr Schicksal sind. Mittelpunkt des Geschehens ist das blutleer-fahle Antlitz des Kindes. Die Achse des Fensters mit der unheildrohenden Silhouette davor betont dieses Zentrum noch einmal. Das ist kein nur logisch konstruiertes System, sondern eine künstlerische Ordnung, die von einem Gefühl getragen wird, vor dem die Zeit stehen bleibt. Elend wird in seiner schrecklichsten Form gepackt.

Blatt 2 – Tod (Seite 107):

Die Hütte wird zur düsteren Gruft, von keinem Fenster mehr erhellt. Die Kerzenflamme neigt sich unter dem Griff der Knochenhand zur Seite wie die Mutter, die an der schräg weggleitenden Wand einen letzten Halt sucht, müde, ohne Widerstand. Stumm bleibt auch der Mund des frontal sitzenden Kindes, das starr ins Nichts blickt, während der Tod nach dem Eßnapf greift. In hilfloser Ergebung steht der Mann dabei. Seine Nacken- und Schulterlinie nimmt die Bewegung der Sterbenden auf. Hier deutet der Gleichklang der Linien die Parallelität zweier Schicksale an. Meisterhaft ist die Sprache der Hände artikuliert: ohnmächtiges Verkrampfen auf dem Rücken beim Manne; beim Tod ein gieriges und doch behutsames Rütteln; ein gelenkloses Heruntertropfen bei der Frau. Meisterhaft auch sind aus dem Weiß des Papiers

und dem Schwarz der Druckfarbe die Stimmungswerte des Lichtes gewonnen. Gleißend, in mitleidloser Härte sticht es am Tische, milde, ja zärtlich klingt sein Echo am rahmenden Gebälk.

Blatt 3 – Beratung (Seite 108):

Nun fordert die dramatische Handlung ihr Recht. Die Apathie des Leidens wird abgelöst durch den zündenden Funken der Konspiration. Drängende Lichtfetzen im Dunkel und schneidende Diagonalen schaffen Spannung. Unser Blick wird nicht geruhsam geführt, sondern stürmt von links unten wie auf Lichtstufen den Raum hinan. Der Lichtkeil des Tisches weist auf geballte Fäuste und auf die Köpfe der Männer, die aus der Finsternis hervorstoßen. Alle Energien, die auf der Schwarzweißfläche des Blattes gewitterleuchten, sammeln sich hier auf kleinstem Raum als drängendes Reden und halbüberzeugtes Zuhören.

Blatt 4 – Weberzug (Seite 110):

Wie auf die Zusammenziehung die Ausdehnung folgt, muß jetzt die Bewegung aus Hütte und Kretscham hinaustreten ins Freie. Aus den einzelnen muß die Masse werden. Natürlich gibt es hier Individuen, unterschiedlich in Temperament und Stimmung, und auch das Motiv von Mutter und Kind spielt wieder eine Rolle. Schmerz gibt es, Zorn und Verzweiflung, gebeugte Nacken und erhobene Fäuste. Aber die Augen sind alle wund wie die des barhäuptigen Mannes links, dem man am deutlichsten ins Gesicht sehen kann. In der Sache gibt es nur eine Meinung, und dadurch allein wird aus der Menge die Masse. Doch das Vorwärtsstreben ist kein Sturmlauf mit heißen Herzen.
Der Zug kommt von links hinten heran, ändert ein wenig die Richtung und flutet an uns vorbei, ohne Anfang, ohne Ende. Das Gelände fällt leicht ab: Das Hereinbrechen wird dadurch elementarer. Energisches Ausgreifen der Schritte und wuchtiges Auftreten werden zu Bedeutsamkeit und Entschlossenheit. Kein einziges Detail weist auf die Beschaffenheit der Umgebung hin, dafür schlägt die endlose Waagerechte des Horizonts den elegischen Grundton der Webertragödie an. Die Gestalten sind zu drei Gruppen zusammengeballt, die nach links immer figurenreicher werden. Nur sieben Figuren bestimmen den Fluß der Bewegung, zwei in der vorderen Gruppe – der große Weber an der Spitze des Zuges und der kleinere Mann mit dem hochgeschlagenen Kragen –, zwei in der mittleren – die Mutter und der Pickenträger – und in der letzten Gruppe die drei Männer, die diesem folgen. Sie alle sind verbunden durch die diagonale Bahn, die im vorangestellten Bein des Großen beginnt und über die Ärmchen des Kindes und die Schäfte von Spitzhacke und Axt in die letzte Gruppe emporsteigt. Sie reißt alle nach vorwärts, dem Hause des Fabrikanten entgegen.

Blatt 5 – Sturm (Seite 113):

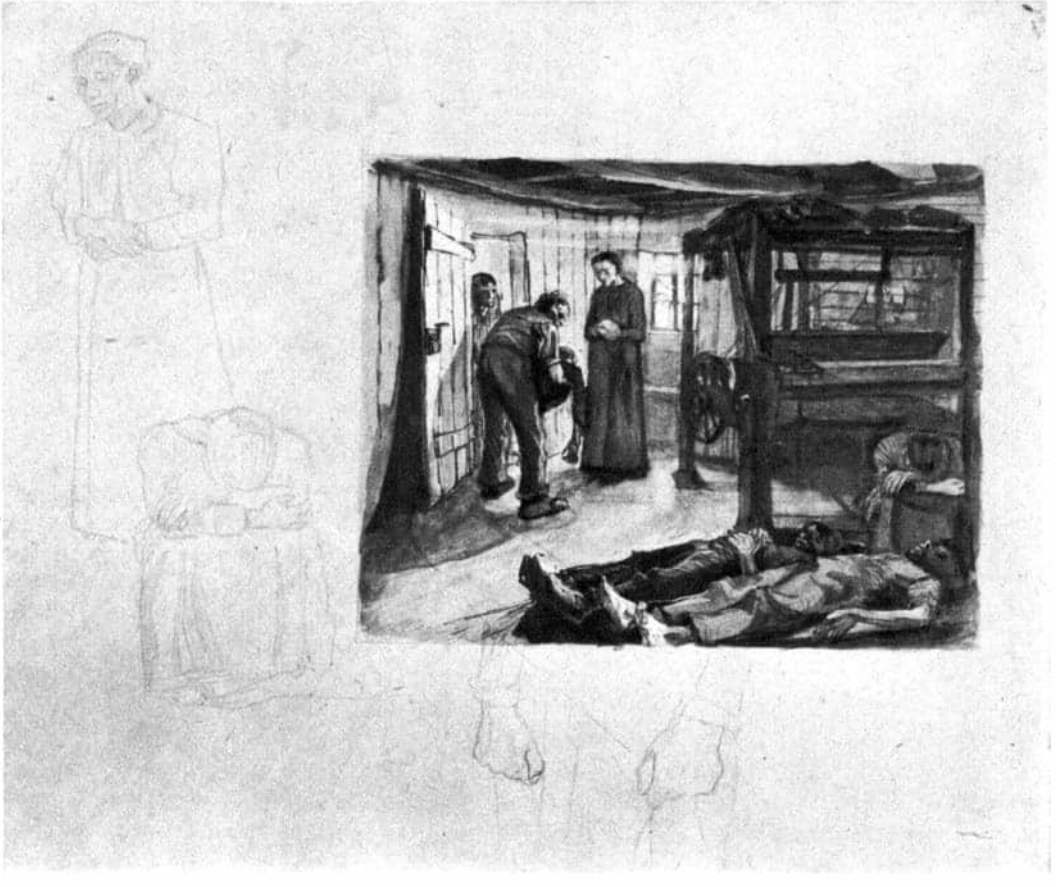
Wieder eine Mutter. Versteinertes Leid in den Zügen, den Kopf weit vorgestreckt, den Körper zielstrebig gebeugt, so zieht sie, ein Kind auf dem Arm, mit festem Griff das andere mit sich fort. Über ihren Nacken hinweg nimmt der zwingende Schwung seinen Anfang, der die Gruppe der Weber eins werden läßt und unter dem sich der brodelnde Aufruhr vollzieht. Auftakt und Begrenzung, ist der Körper der Frau ganz Stimmung durch die kurvierende Linie, die ihn erfaßt. Von ihm steigt die Linie auf zum kräftigen Bogen des Gittertores und sinkt dann hinunter zur Gestalt des zögernden Mannes, um von dessen Händen, den ausgestreckten

Arm der sich Bückenden entlang, zurückgeleitet zu werden zu Arm und Kopf des greinenden Kindes. Als folge jene rechts ins Bild eintretende Frau einer Gestalt auf der anderen Seite, so wird das Motiv ihres Schrittes dort aufgenommen, und von ihr wie von dem Zaudernden führen gleichermaßen Raumdiagonalen zum Manne am Tor, drängend in ihm und mit ihm fordernd: Brecht die Steine schneller! In seiner Fiebrigkeit ist dieser Weber Zentrum der Erregung. Das Tor hingegen, Maßeinheit der Bildanlage, vertritt Reichtum und Macht. Das prächtige Schmiedewerk seines Gitters spielt empor, aber so massig die Kugeln der Pfeiler auch thronen, dem Rankengebilde ist durch die Wahl des Ausschnitts brutal die Spitze genommen: Genug des Übermuts! Das Mauerwerk rechts ist licht, um der Mutter davor und dem dumpfen Gedränge am Tor einen kontrapunktischen Wert entgegenzusetzen, und es ist fest, um die Bildfläche im Öffnen und Schließen zu rhythmisieren und links den Sog entstehen zu lassen: Hier müßt Ihr hindurch. Schon die Figuren des vordersten Grundes bilden eine Gasse, in die der Blick hineingezogen wird zu den rüttelnden Fäusten und schlagenden Äxten. Das unruhig flatternde, in der Sprache der von Käthe Kollwitz hier schon sicher beherrschten radierten

Linie vorgetragene Dunkel der zerlumpten Menge verschwistert sich mit dem drohenden Schwarz der Torflügel, die geschlossen das Schicksal der Weber sind und auch ihr Schicksal sein werden, wenn sie sich öffnen. In denen, die vor dem Tore stehen, wirkt die Kraft, die sich aus dem Leid als Lebensschicksal ergibt – am Gitter heftig aufwallend: Her mit den Steinen! – bei den Figuren ganz vorn am Bildrand als tiefster seelischer Zwang. Der Haß des Zögernden ist vielleicht furchtbarer noch als der der Erregten, und am furchtbarsten gewiß ist der Lauf der Mutter, vor der das Tor auffliegen wird.

Blatt 6 – Ende (Seite 114 – Studie):

Handlung und Sinngebung vereint auch das letzte Blatt, das vom Ausgang des Weberaufstandes spricht. Noch einmal erscheint das Weberlos im Leid der Frau. Ihre Hände fallen wie Gewichte nach unten, das bleiche Antlitz



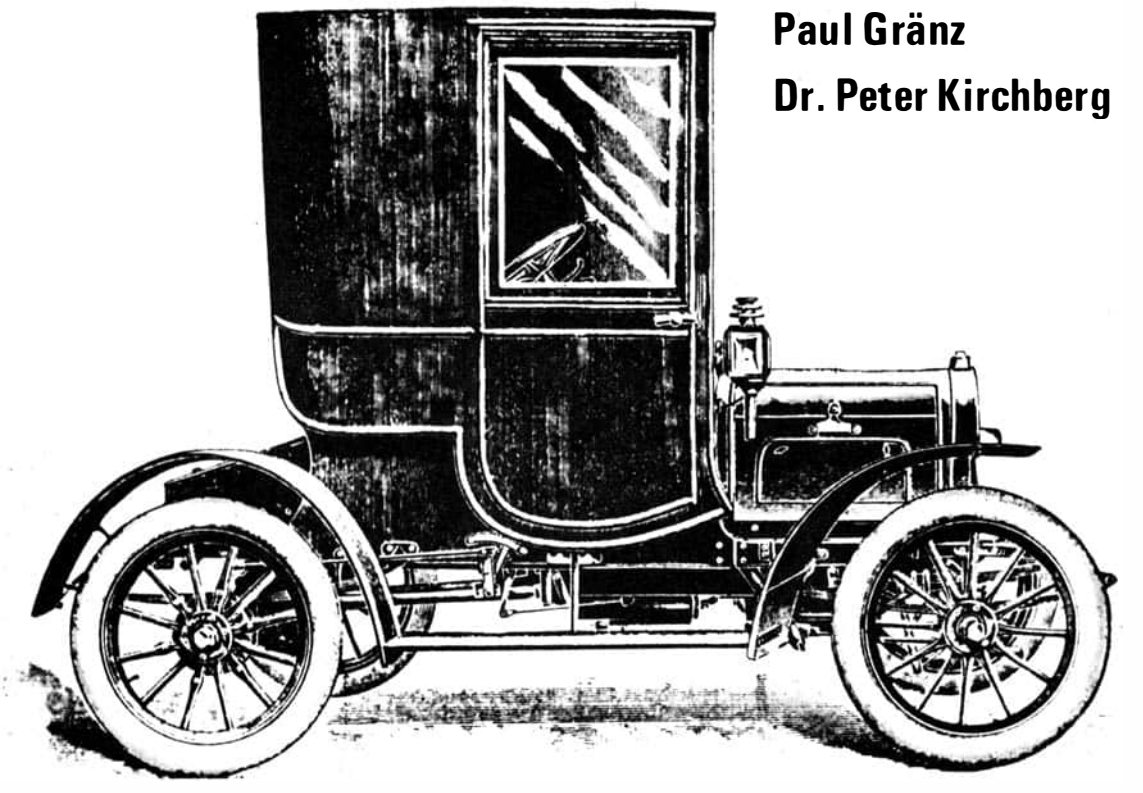
neigt sich tränenlos. Wieder ist sie erreicht, die „völlige Apathie des Körperlichen: völlig bewegungslos, ausdruckslos, ausgehöhlt vom Leid – eine Leere, in die der Geist in unbekannten Vorstellungen versinkt" (Willy Kurth). In der Aquatinta-Radierung treten gegenüber den Lithographien die Zuständlichkeiten, so das Liegen und Tragen, die Mechanik des Webstuhls und die Struktur der Wände, deutlicher hervor. Als leidunempfindliche Sachlichkeiten gruppieren sie sich um die Frau, die völlig kontaktlos zur Umwelt steht, gefangen in der Stimmung ihres namenlosen Schmerzes.

Im Grunde sagen alle sechs Blätter etwas Gleiches aus. Mag die Szene wechseln, die Handlung voranschreiten, immer ist abzulesen, daß Käthe Kollwitz wie auch schon Gerhart Hauptmann die Webertragödie als Drama ohne Retardierung aufgefaßt hat. Zwischen dem Hungertod und der Empörung gab es für die schlesischen Häusler keine Wahl. Es war also nur zu zeigen, wie unter solchen Bedingungen aus der ergreifenden Hilflosigkeit der Schwachen soziale Eruption, Aufstand als elementare Äußerung ihres Lebens wird. Das Geschehen im Bilde vollzieht sich mit lähmender, geradezu naturgesetzlicher Folgerichtigkeit, in tiefem Ernst, ohne Gier und ohne Hurrageschrei. Tod steht am Anfang, Tod steht am Schluß, er stünde am Schluß sogar in gleicher Weise wie am Anfang, wenn nicht die Art des Todes – nun im Aufstand – ein neues, fortan wirkendes Element in das Weberleben einführte und den Kreislauf des ewig Sich-Gleichen korrigierte, und sei es zunächst um noch so wenig.

Der Zyklus „Ein Weberaufstand", dieses Frühwerk der sozialistischen Bildkunst Deutschlands, begründete den Ruhm von Käthe Kollwitz. 1898 stellte sie die Arbeit in der Großen Berliner Kunstausstellung aus. Die Preiskommission mit Adolph Menzel beantragte für sie – eine Frau! – die kleine goldene Medaille. Wilhelm II. verweigerte die Bestätigung. Ein Jahr später wurde der Künstlerin eine ähnliche Auszeichnung in Dresden doch zuteil. Angespornt durch diesen Erfolg und das sie beherrschende Gefühl des sozialen Verpflichtetseins schuf sie im Laufe ihres Lebens noch viele andere Werke und auch weitere Zyklen, die – gemäß dem immer stärkeren Übergang ihres Stils vom illustrativen zum expressiven Realismus – zunehmend lapidarer, knapper im Detailaufwand wurden und allesamt Bewunderung verdienen. Dadurch hat der Erstling aber, der Weber-Zyklus, nichts von seiner Bedeutung verloren. Auch Käthe Kollwitz selbst behielt stets ein enges Verhältnis zu ihm. Am 28. Juli 1920 schrieb sie in ihr Tagebuch, daß sie im Großen Schauspielhaus noch einmal Hauptmanns „Weber" gesehen habe. Die Wirren der Revolution hatten damals – trotz des Liebknecht-Gedenkblattes – ihre Überzeugung, eine Revolutionärin zu sein, ins Wanken gebracht. Da erlebte sie aufs neue die aufpeitschenden Massenszenen des Weberdramas. Die Rufe „Jäger soll rauskommen" gingen bald über in ein tobendes „Hölz soll rauskommen" (Jäger: Gestalt aus dem Weberdrama; Max Hölz: KPD-Funktionär, leitend am sogenannten Mitteldeutschen Aufstand im März 1920 beteiligt, zur Zeit der Aufführung inhaftiert). Und im Tagebuch heißt es:

„Etwas von dem Gefühl wie damals, als ich zum erstenmal die Weber sah, kam über mich. Von dem Gefühl, das die Weber treibt, das ‚Auge um Auge, Zahn um Zahn', das Gefühl, das ich damals hatte, als ich die Weber machte. Meine Weber."

Paul Gränz
Dr. Peter Kirchberg



DER KLEINE WAGEN – TRADITION UND PERSPEKTIVE

Vor sechs Jahrzehnten wurde zum ersten Mal in Deutschland ein Automobil angeboten, das bereits in der Werbung ausdrücklich als Kleinwagen bezeichnet wurde: der Opel-Doktorwagen (oben). Dennoch gab es bereits vorher solche kleinen Automobile, allerdings ohne daß sie direkt so bezeichnet wurden. Denken wir nur an die vor der Jahrhundertwende in Frankreich auftauchenden sogenannten Voituretten, die auch nach Deutschland importiert worden sind. Bereits in ihrer Bezeichnung (Verkleinerungsform von voiture = Wagen) als „Wägelchen" lag ja das Zugeständnis geringer Dimensionen. Diese Fahrzeuge hatten meist nur zwei Sitzplätze, wogen höchstens 250 kg und erreichten eine Geschwindigkeit von maximal 25 km/h. Auch das bereits 1894 konstruierte Benz-Velo wies in eine gleiche Richtung. Diese

Konzeption wurde nicht umsonst zum technischen Vorbild zahlreicher Unternehmer in den USA, die ihre Automobile dem Benz-Velo schlankweg nachbauten und sie unter dem Slogan des „billigsten Automobils" auf den Markt brachten. Bekanntester Vertreter dieser Schöpfungen war das legendäre Oldsmobile, von dem zwischen 1901 und 1905 über 20000 Stück gebaut worden sind.

Spätestens an dieser Stelle erhebt sich zwangsläufig die Frage: „Was ist eigentlich ein Kleinwagen, wo liegt seine Stärke, und wo sind seine Grenzen?"

Ohne hier das seit dem Bestehen dieses Begriffes immer wieder mit aller Heftigkeit ausgetragene Für und Wider gegeneinander abzuwägen, sei in der Zusammenfassung lediglich festgestellt: Kleinwagen sind Automobile, die bewußt auf geringe Dimensionen ihrer gesamten Abmessungen – also Höhe, Breite, Länge – unter weitgehendem Verzicht auf hohe Motorleistungen und auf entsprechenden Fahrkomfort angelegt sind. Das gilt natürlich immer relativ zu den größeren Typen. Es gehört zum gemeinsamen Grundanliegen aller Kleinwagenkonstrukteure, daß sie im bewußten Gegensatz zu den gebräuchlichen Baumustern der Automobilbranche einen kleinen und billigen Wagen schaffen wollten.

Es ist zweifellos müßig, sich heute um den ersten unter vielen, gewissermaßen um den „Erzvater" der Mini-Autos zu streiten; denn bereits vor Opel versuchten sich auf diesem Sektor zahlreiche Fahrradfabriken. Sie bezogen von Motorenfirmen Einbaumotoren, die sie in einen – mit den typischen Konstruktionsmerkmalen des Fahrradbaues versehenen – Rohrrahmen einbauten. Allerdings hat es zu Beginn unseres Jahrhunderts kaum Firmen gegeben, die allein damit ihr Geld verdienen konnten. Versuchten sie das, so war ihnen nur eine mehr oder weniger kurze Lebenszeit beschieden, wenn sie nicht, wie zum Beispiel Adler, Benz, Opel und Stoewer, auch den Bau größerer Wagen in ihrem Produktionsprogramm hatten.

Interessant am Kleinwagenbau jener Jahre ist aber die Tatsache, daß man bereits damals zu technisch völlig neuen Wegen fand, um die Idee des Kleinwagens zu verwirklichen. Erinnert sei hier an den Friktions- oder Reibradantrieb, der von Maurer (Nürnberg), Erdmann (Gera), Weiß (Berlin) und anderen verwendet wurde, um mit seinem geringen Gewicht das schwere Zahnradgetriebe zu ersetzen. Im Kleinwagenbau tauchten auch bereits zu Anfang unseres Jahrhunderts die ersten luftgekühlten Motoren auf (Ruppe – Piccolo, MAF, Cyclonette, Phänomobil). Schließlich erwarben sich damals auch Konstrukteure von Dreiradwagen Ruhm.

In den Jahren vor dem ersten Weltkrieg überschlug sich die Kleinwagenwelle zum ersten Mal. Die Wagen bekamen zunächst ein Klappverdeck. Dann wurden statt der üblichen zwei auch vier Sitze eingebaut, die schließlich sogar von einer Coupé-Karosserie umgeben werden konnten. Für das damit gleichzeitig in die Höhe getriebene Fahrzeuggewicht erwies sich natürlich der Motor als viel zu schwach, und man mußte deshalb zu stärkeren Antriebsaggregaten übergehen. Die so in ihrer Ausstattung verbesserten Wagen bekamen dann noch wohlklingende Namen, damit niemand auf den Gedanken käme, diese Wagen etwa belächeln zu dürfen. Der eingangs zitierte Opelwagen war mit einem Vierzylindermotor ausgerüstet, der immerhin 8 PS leistete. Auch in den USA verschwanden in jenen Jahren die Kleinwagen vom Markt. Sie wurden von den billigen Großserientypen abgelöst. Besonders nachhaltigen Ruhm erwarb sich bei diesem Prozeß das Ford-T-Modell. Seine überaus einfache, geradezu primitive Konstruktion war neben der

„Standard Runabout" Oldsmobile von 7 PS.

OLDSMOBILES

leisten das Höchste für das angelegte Geld. – Der „Standard Runabout" von 7 PS ist das berühmteste und zuverlässigste leichte Gasolin-Automobil der Welt. Dasselbe hat mehr wie genügende Kraft, um zwei Personen auf Strassen und Landwegen befördern zu können.

Der Motor ist tatsächlich vollkommen und stellt das Resultat einer 20jährigen Erfahrung dar. Er hat die geringst mögliche Anzahl von Teilen, ist sehr einfach in Konstruktion und die Möglichkeit, ausser Ordnung zu kommen, ist bei demselben sehr gering. Er entwickelt mehr als 7 PS und hat keine Packung; der Antrieb erfolgt vom Sitze aus. Schnelligkeit bis zu 30 engl. Meilen per Stunde; Nabenbremse, 3 Zoll Reifen, Artillerie-Räder. Zuverlässiger, dauerhafter und billiger Betrieb. – Dieser Wagen hat in Grossbritannien eine Dauerfahrt von 3000 engl. Meilen in 30 Tagen ausgeführt und letztes Jahr auf dem Kontinent auf einer Tour während des Winters 3000 engl. Meilen zurückgelegt.

Olds Motor Works ▫ Detroit, Mich.

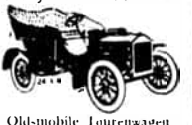
Lassen Sie sich gefl. liegt von dem Ihnen am nächsten wohnenden Agenten einen Katalog, in dem alle Modelle an geführt sind, gratis zusenden.

„Standard Runabout" von 7 P.S.
Leichter Tonneauwagen von 10 PS.
Lieferungswagen von 10 PS und 16 PS.

„Runabout" Tourenwagen von 7 PS.
Tourenwagen von 20 PS mit 2 Zylindern.
Gesellschaftswagen für 10 Personen.

Agenten: **Edmund Ulmann, Berlin S.W. 48,** Wilhelmstr. 130-132. **Fr. Lueg Nachf., Bochum.**

Oldsmobile von 7 PS „Runabout" Tourenwagen.



Oldsmobile Tourenwagen von 20 PS, 2 Zylinder.

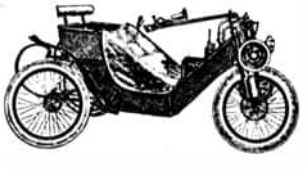
Das Beste, was je auf Rädern gestanden.

Das berühmte Oldsmobile war Amerikas erster Serienwagen

großen Serie Voraussetzung dafür, daß der Preis des Wagens extrem niedrig gehalten werden konnte. Aber neben den typischen Kleinwageneigenschaften war es eben wesentlich für den Erfolg dieses Autos, daß es ein richtiges, vollwertiges Automobil darstellte. Dieser Charakterzug wirkt praktisch bis in unsere Tage als Vorbild für eine Massenmotorisierung: Ein billiges, als Gebrauchsgegenstand konzipiertes, mehr wirtschaftliches als luxuriöses, möglichst kompaktes Kraftfahrzeug mit den Fahreigenschaften und der Leistungsfähigkeit eines großen Wagens – das ist das Ideal eines sogenannten Kleinwagens.

Die Cyklonette war eine Dreiradkonstruktion

CYKLONETTE



Einfachster
und
betriebssicherster
Wagen
für
2 Personen.

Cyklon Maschinenfabrik m. b. H.
Berlin O. 112, Mainzerstr. 22/23.

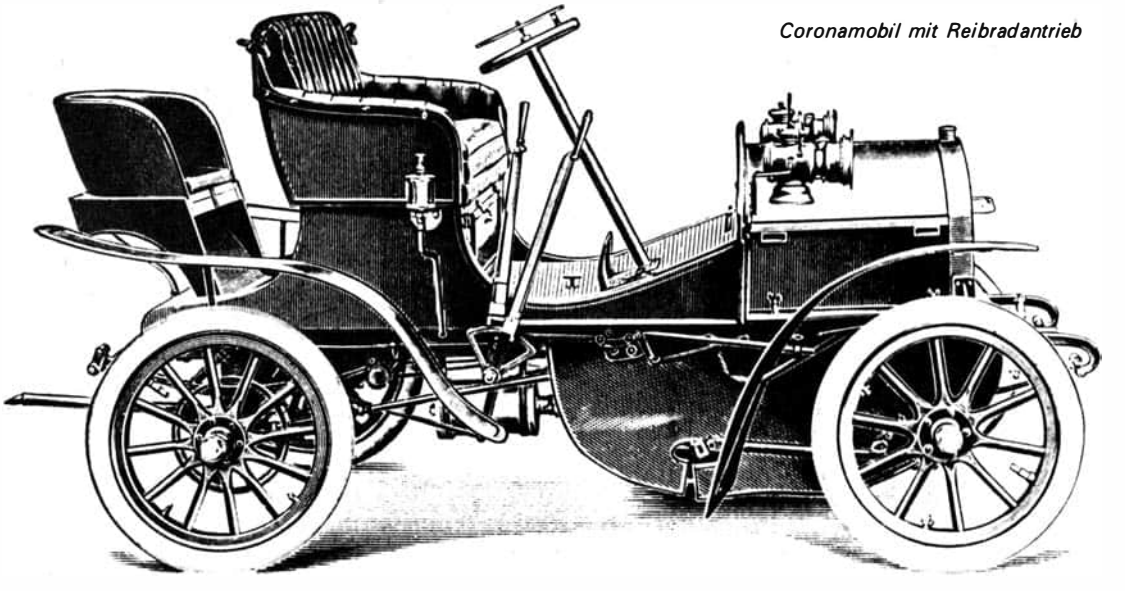
Das erste Echo auf das T-Modell in Europa waren einmal so interessante Konstruktionen wie zum Beispiel das Wanderer „Puppchen", das durch seine originelle Anordnung der Sitze (Fahrer und Beifahrer saßen nicht nebeneinander, sondern hintereinander) auffiel und das mit den 12 PS, die der für seine Zeit moderne Blockmotor leistete, recht flott vorankam. Andererseits aber begann man in Europa, um dem erklärten Ideal nahezukommen, bewährte Großwagen einfach maßstäblich zu verkleinern. So wurde zum Beispiel aus einem 16/80-PS-Auto ein 8/40-PS-Typ und daraus wieder ein 4/20er. Kein Wunder, daß diese verkleinerten Wagen zuwenig Leistung aufwiesen und daher nur wenig beliebt waren.

Nach dem ersten Weltkrieg erhielt der Kleinwagen neue Impulse durch die Erkenntnis, daß ein richtiger Kleinwagen einer völlig neuen konstruktiven Lösung bedurfte und die bisher begangenen Wege nicht zum Ziele führten.

Die erste Berliner Nachkriegsautomobilausstellung im Jahre 1921 legte dafür ein sehr beredtes Zeugnis ab. Gerade bei den Kleinwagenkonstruktionen waren hier höchst be-

merkenswerte Lösungen zu sehen, die der Automobiltechnik ihrer Zeit zumindest ideel weit voraus waren und die auch später in wichtigen Elementen der kleinen Automobiltypen wiederkehrten. Ein Beispiel ist der Wagen des Flugzeugkonstrukteurs Hans Grade. Er besaß eine selbsttragende Karosserie, die ganz bewußt nach aerodynamischen Gesichtspunkten geformt war, einen 800-ccm-Zweitakt-Zweizylindermotor und stufenlose Kraftübertragung – eine bemerkenswerte Ingenieurleistung. Aber so genial die Gedanken Grades waren, so bot doch ihre Verwirklichung ein typisches Beispiel für die Kurzlebigkeit solcher Typen. Vor allem die insgesamt nicht beherrschte Problematik der stufenlosen Schaltung (mit Hilfe eines Reibrades), der noch unreife Zweitaktmotor und die geradezu primitive Seilzuglenkung bedeuteten das Ende für dieses Auto. Etwas besser erging es da schon einem anderen deutschen Kleinwagen, dem Hanomag „Kommißbrot", der sehr viel zuverlässiger und auch viel verbreiteter war. Die Konstrukteure hatten in eine selbsttragende Pontonkarosserie einen 500-ccm-Einzylinder-Heckmotor eingebaut. Der Wagen hatte eine nach Art einer Schwingachse gebaute Doppelquerfedervorderachse und eine spiralgefederte Hinterachse. Die Kraft wurde direkt mittels Kette und über eine Einscheibentrockenkupplung auf die Hinterachse übertragen. Das ganze Fahrzeug war sehr einfach, aber höchst robust gebaut und außerordentlich zuverlässig.

In diesen 20er Jahren, in denen noch andere, später berühmt gewordene Kleinwagenkonstruktionen das Licht der Welt erblickten (erinnert sei nur an den Opel „Laubfrosch", den „Dixi" nach Austin-Lizenz usw.), wurde aber auch eine ganz neue Kategorie geschaffen: die des Kleinstwagens. Man knüpfte hier – so neu war die Idee also auch wieder nicht – an Experimente an, die kurz nach der Jahrhundertwende mit Dreiradfahrzeugen unternommen worden waren. Populär waren diese Kleinstfahr-



Coronamobil mit Reibradantrieb

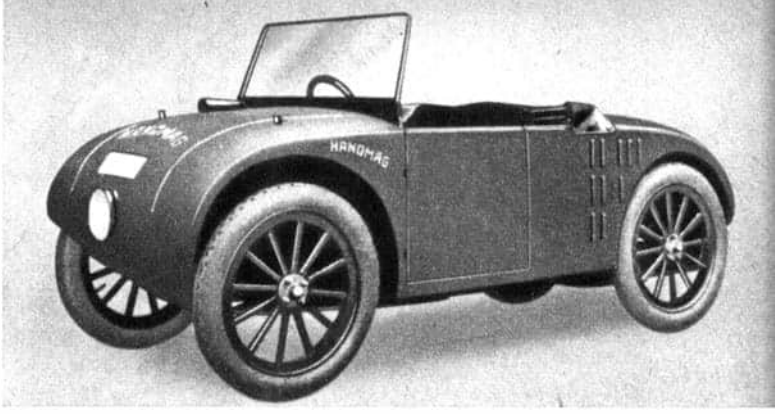
Werbung für den Opel-„Laubfrosch"

zeuge unter dem Namen „Fahrmaschine" geworden.

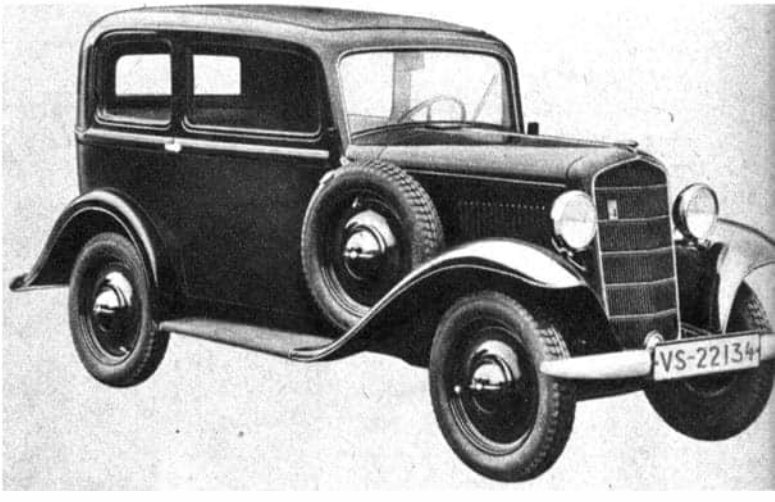
Die Blütezeit der Fahrmaschinen in den 20er Jahren erklärt sich nicht zuletzt aus einem Nachholebedarf, der gerade in Deutschland nach dem ersten Weltkrieg und der Inflation besonders groß war. Aber wenn schon die meisten dieser Konstruktionen an ihrer eigenen technischen Unreife starben, so ging der Rest an der großen Weltwirtschaftskrise zugrunde, die wenige Jahre später begann. Übrig blieben einige Kleinwagenkonstruktionen, die nicht nur technisch dem „richtigen" Auto am nächsten kamen, sondern die auch von ökonomisch starken und finanziell abgesicherten Großunternehmen der Automobilbranche gefertigt wurden. Spätestens seit diesem Zeitpunkt galt als unumstößliches Erfordernis der Kleinwagenproduktion nicht nur eine technisch reife Konstruktion, sondern auch der „lange Atem" der Hersteller im harten Konkurrenzkampf. Der Kleinwagen konnte als Erzeugnis der Großserie nur dann profitbringend produziert werden, wenn entsprechend große Kapitalien für eine ausgeklügelte Technologie investiert wurden.

Das nachdrücklichste Beispiel für die Richtigkeit dieser These lieferte in der Kraftfahrzeuggeschichte außer Opel der DKW. Dieser von dem dänischen Industriellen Rasmussen und später von der Auto Union gebaute und mit steigendem Erfolg verkaufte Kleinwagen wäre undenkbar gewesen ohne die Anwendung neuer Konstruktionsprinzipien (wie z. B. dem Frontantrieb oder der Schwingachse), des konsequenten Leichtbaues (durch lederbezogene Sperrholzkarosserie) und der bewußten Verwendung eines produktionsgünstigen Motors (Zweitaktverfahren). So war der DKW, zu Recht mit „Das Kleine Wunder" übersetzt, ideell ein echter Kleinwagen, ohne nach Fahrmaschine auszusehen. Das war genau das, was die Käufer von einem Fahrzeug dieser Kategorie verlangten.

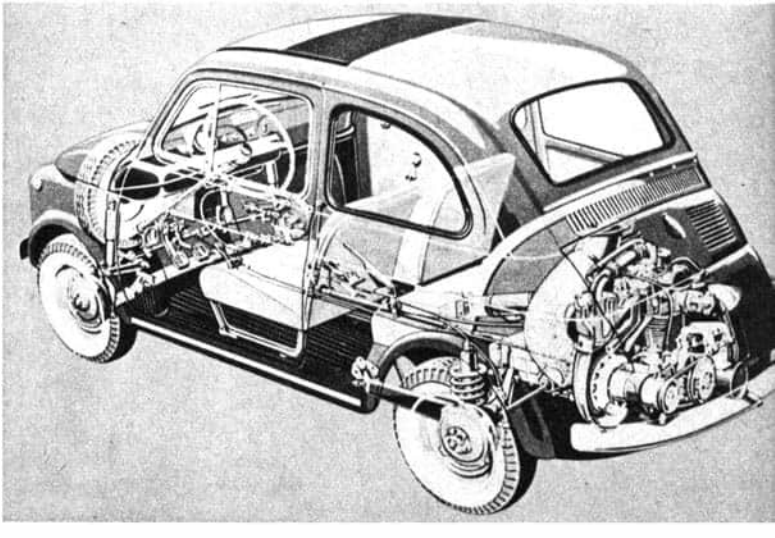
Es ist kein Wunder, daß in der Zeit nach dem zweiten Weltkrieg überall (vielleicht mit Ausnahme der USA) wiederum die Fahrmaschinen besonders gefragt waren. Das Dreirad lebte in verschiedenen Formen wieder auf. Die Konstruktionen unterschieden sich von jenen der 20er Jahre zwar erheblich im Hinblick auf die technischen Register, die die Konstrukteure gezogen hatten, aber so gut wie gar nicht im Hinblick auf die vergleichsweise Primitivität im Verhältnis zu den Normalautos. In diese Kategorie gehört die große Zahl der Kabinen-



Das Hanomag „Kommißbrot" (2/10 PS) von 1925



Der Opel P 4 von 1936



Der Fiat 500 von 1957

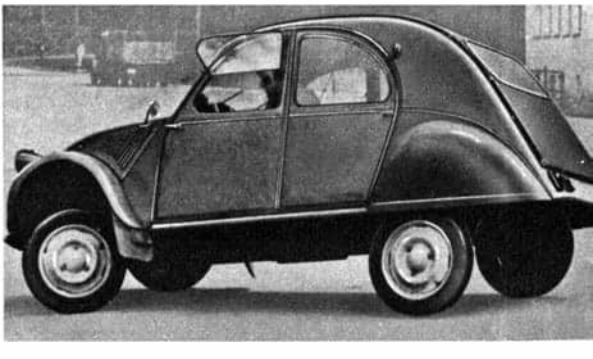
roller ebenso wie die der pseudosportlichen Kleinstwagen. Auch kleine Limousinen wurden in der Kategorie der Fahrmaschinen gebaut, ohne das Dilemma verdecken zu können, das über dieser Fahrzeugart schwebt: ein nur für kurze Strecken erträgliches Niveau des Fahrkomforts, verbunden mit einer Untermotorisierung (250-ccm-Motoren), die diese „Wanzen" zu einer Gefahr für den Straßenverkehr werden ließ. Durch besondere Steuer- bzw. Führerscheinregelungen in England bzw. in Westdeutschland halten sich einige solcher Typen mühsam auf dem Markt. Befruchtend auf die Automobiltechnik wirken sie nicht. So ist von der Fülle glänzender Konstruktionsideen und origineller Fahrmaschinenkonzeptionen so gut wie nichts geblieben.

Im Gegensatz zur Fahrmaschine erlebte der Kleinwagen eine sehr viel nachdrücklichere Renaissance, die über das Stadium der Wiedergeburt bereits weit hinaus gediehen und in unseren Tagen in eine stetige Entwicklung übergegangen ist. Der Kleinwagen erfreut sich einer zunehmenden Beliebtheit. Das gilt in allererster Linie für Europa, wo so erfolgreiche Typen wie der „Saporoshez" in der Sowjetunion, die Fiat 600 und 850 in Italien, der Citroën und die kleinen Renault-Typen in Frankreich, der Hillman Imp in England, der NSU „Prinz" in Westdeutschland und der „Trabant" aus der DDR sich in besonderem Maße der Gunst des Käufers erfreuen.

Zweifellos ist die Hauptursache für die Beliebtheit dieser Autos darin zu suchen, daß ihre Käufer ihren fahrbaren Untersatz nicht nur für Wochenendausflüge und Ferienreisen, sondern auch für die tagtäglichen Fahrten in der Stadt benutzen. Die Verkehrsentwicklung zumindest im letzten Jahrzehnt hat aber sehr nachdrücklich gelehrt, daß für den Stadtverkehr große Automobile denkbar ungeeignet sind. Dabei geht es nicht nur um die äußerlichen Dimensionen. Selbstverständlich läßt sich ein Kleinwagen bereits wegen seiner „handlichen" Ausmaße sehr viel besser im Stadtverkehr unserer Tage bewegen als zum Beispiel ein Straßenkreuzer. Hinzu kommt, daß sich die geringere Motorleistung für den Fahrzeughalter durch geringere Kraftstoffkosten und Versicherungsprämien im Sinne größerer Wirtschaftlichkeit bemerkbar macht. Außerdem erweist sich der ständig mit hoher Drehzahl gefahrene Motor mit kleinerem Hubraum als sehr viel günstiger für die Verbrennung des Kraftstoffes. Die großvolumigen Motoren, die ständig im Teillastbereich gefahren werden, verfahren mit der so gefürchteten und für die

Der BMW-Kabinenroller Typ 600

Der Citroën 2 CV wird seit 1948 gebaut



Typ	Anordnung Motor/Antrieb	Motor Arbeitsweise	Zylinder	Hubraum in cm^3	PS bei U/min	Beschleunigung 0–80 km/h in s	Höchstgeschwindigkeit in km/h
Honda 360	Front/Front	4 Takt	2	355	27/8000	19,5	110
Trabant 601	Front/Front	2 Takt	2	594	26/4000	19	110
Fiat 850	Heck/Heck	4 Takt	4	843	34/5000	14	120
Renault R 4	Front/Front	4 Takt	4	845	26/4700	19	110
Austin Mini 850	Front/Front	4 Takt	4	848	34,5/5500	17,3	118
Saporoshez	Heck/Heck	4 Takt	4	887	32/4200	22	112
Wartburg 353	Front/Front	2 Takt	3	992	50/4250	12,5	130
NSU 1000	Heck/Heck	4 Takt	4	996	40/5500	11,5	130

Reinerhaltung der Luft so problematischen CO-Emission in den Auspuffgasen sehr viel großzügiger. Es ist daher gar nicht so absurd, daß Konstrukteure in allen Ländern, in denen Automobile gebaut werden, sich um sogenannte Stadtwagen bemühen. Diese Fahrzeuge sind durchweg Kleinwagen, die in einigen Fällen sogar bereits Elektroantrieb besitzen.

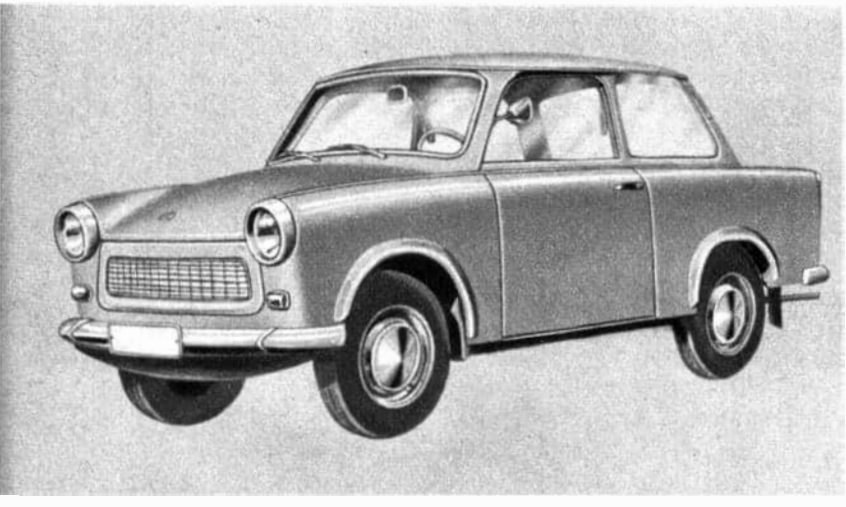
Oberstes Konstruktionsprinzip für diese Fahrzeuge ist die Kompaktbauweise. Es kommt dabei darauf an, bei verkehrsgerechter, möglichst geringer Grundfläche der Karosserie den umbauten Innenraum weitestgehend den Fahrgästen (vier bequeme Sitzplätze) nutzbar zu machen. Diesem Ziel dient aber nicht nur die Karosserieform, sondern auch die Triebwerkgruppierung. Im Gegensatz zur konventionellen Bauweise – Motor vorn, Antrieb über die Hinterräder – sind die meisten Kleinwagen mit raumsparenden „kompakten" Front- oder Hecktriebwerken ausgerüstet. Die Tabelle auf Seite 123 zeigt ganz deutlich, daß kein einziger der Wagen, die als repräsentativer Querschnitt gelten können, die konventionelle Motor/Antrieb-Anordnung besitzt. Besonders konsequent wurde die kompakte Bauweise von dem britischen Konstrukteur Issigonis bei seinen berühmten „Mini"-Typen angewandt. Issigonis verwendete nicht nur den Frontantrieb, sondern ordnete die Motoren auch noch quer zur Fahrtrichtung an und gewann so erheblich an Raum, den er für die größere Bequemlichkeit der Passagiere benötigt. Aus dem gleichen Grund verzichtete er ganz bewußt auf große Gepäckräume.

Um die Leistung der kleinen Triebwerke auch in erforderlichem Maße ausnutzen zu können, muß die Gesamtmasse der Fahrzeuge natürlich möglichst gering gehalten werden, was nur mit Hilfe eines konsequenten Leichtbaues verwirklicht werden kann. Es verdient festgehalten zu werden, daß es auch das Bemühen um leistungsfähige Kleinwagen gewesen ist, das der leichten, selbsttragenden Stahlkarosserie zum Durchbruch verhalf, die die Funktion von Aufbau, Rahmen und Fahrgestell in sich vereint und ganz erhebliche Masseverringerungen mit sich bringt. Besondere Verdienste erwarben sich hier auch die DDR-Automobilbauer, als sie zum ersten Male in der Geschichte der Kraftfahrzeugtechnik die Karosseriebeplankung mit Kunststoffen in die Großserienfertigung einführten.

Kompaktbau bedeutet also:

- eine geringere Verkehrsfläche beanspruchen
- einen höheren Anteil der Nutzfläche des Fahrzeugs zur größeren Bequemlichkeit der Passagiere nutzen
- die Fahrzeugmasse und den Materialeinsatz erheblich verringern

P 70 in der Coupé-Ausführung – das erste Auto mit serienmäßiger Kunststoffkarosserie



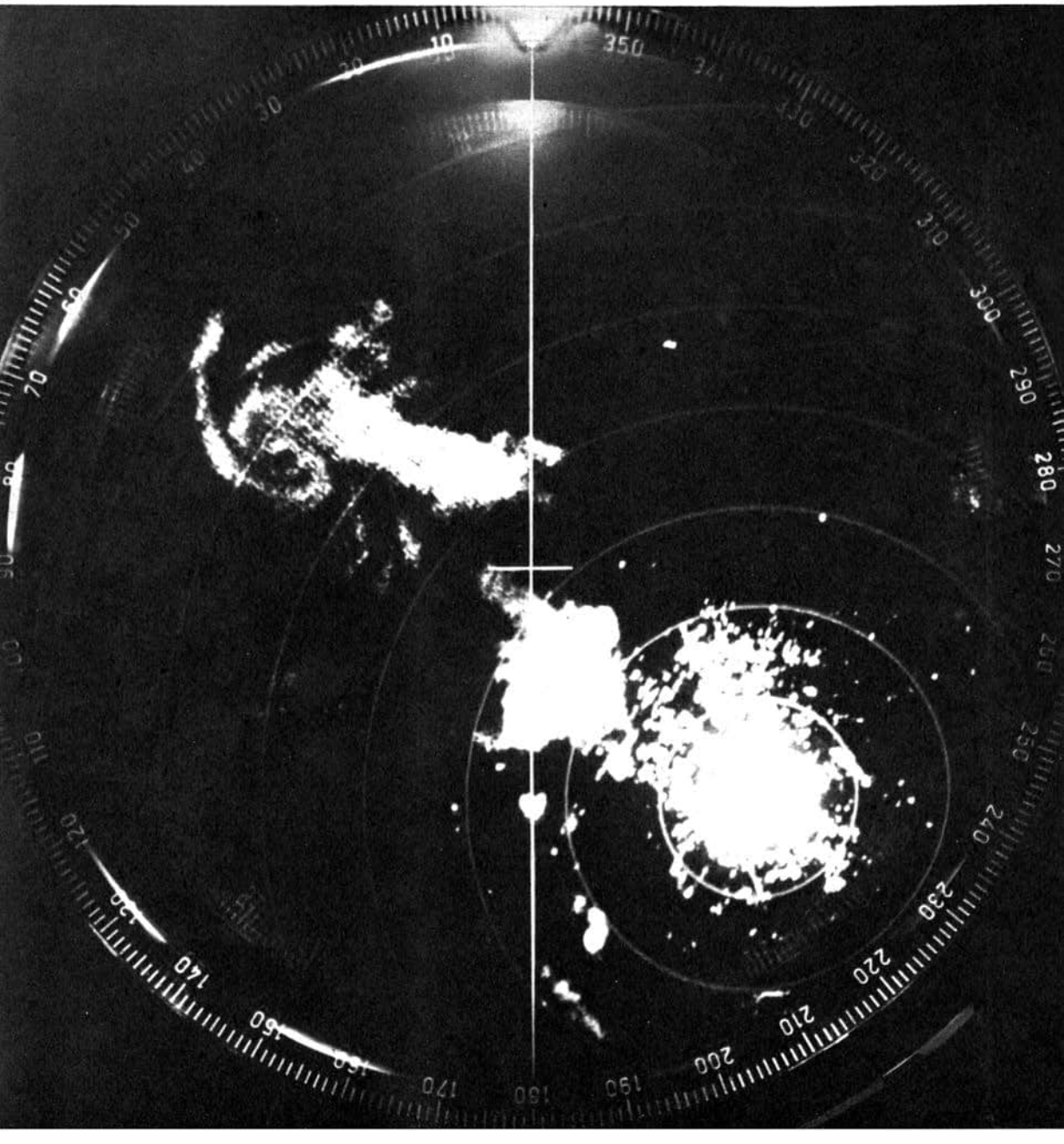
Trabant – der in den sozialistischen Ländern am meisten gefahrene Kleinwagen

Dem Hubraum nach ist auch der Wartburg ein Kleinwagen – mit seiner Leistung und dem Platzangebot gehört er jedoch zur Mittelklasse

Wenn die Zeit der untermotorisierten Fahrmaschinen auch endgültig vorbei ist, so scheint die der Kleinwagen erst richtig zu beginnen. Freilich ist auch bei diesen Fahrzeugen ein gewisses Wachstum – größerer Hubraum, mehr Innenraum, höherer Komfort – zu beobachten, das sich vor allem positiv auf bessere Fahrleistungen auswirkt. Im Zuge dieser Entwicklung wuchsen die Kleinwagenmotoren von 500 ccm auf 800, 900 und sogar 1000 ccm an. Im Grunde genommen stellt dieser Prozeß aber nichts anderes dar als die bereits in früheren Jahrzehnten angestrebte Verwirklichung der Idee, die Wirtschaftlichkeit des Kleinwagens mit den technischen Charakteristika größerer Personenwagen zu verbinden. Die dabei erreichte obere Hubraumgrenze der Motoren von 1 l gilt auch in naher Zukunft zumindest in Europa gleichzeitig als oberste Grenze für den Kleinwagen schlechthin.

Der Leistungszuwachs ergab sich dabei einerseits aus der Hubraumvergrößerung und andererseits aus konstruktiven Maßnahmen. Außer der höheren Verdichtung und der Verbesserung der Kraftstoff-Luft-Gemischbildung ist hier vor allem bei Viertaktmotoren auf die Drehzahlsteigerung zu verweisen (vgl. Honda 360), die dadurch möglich wurde, daß die Ventiltriebmassen durch nach oben verlegte Nockenwellen geringer wurden. Auch die bessere Gestaltung des Verbrennungsraumes und veränderte Ventilanordnungen bargen noch beachtliche Leistungsreserven. So erreichten diese Kleinwagenmotoren Literleistungen (Leistung je l Hubraum in PS) von etwa 40 bis 45 PS. Die 50 PS des Wartburg-1000-Motors können hier mit Recht als internationaler Spitzenwert gelobt werden. Als besonders problematisch erwies sich bei den Autos dieser Klasse eine Verbesserung der Kraftübertragung im Sinne zunehmender Automatisierung. Der Einsatz von Getriebeautomaten bringt nun einmal größere Leistungseinbußen und höheren Kraftstoffverbrauch als das traditionelle Zahnradgetriebe mit sich. Bei Wagen der großen Hubraumklassen bleibt das praktisch völlig bedeutungslos. Bei den Kleinwagen aber sind solche Verluste technisch und wirtschaftlich untragbar, weil sie die Gebrauchseigenschaften des Fahrzeugs ganz entscheidend mindern. Eine der interessantesten Lösungen dieses Problems bietet die vollautomatische Kraftübertragung des holländischen DAF-Kleinwagens mit Hilfe von Keilriemen. Am meisten ist aber die Teilautomatik verbreitet, die traditionelles Getriebe und automatische Kupplung in sich vereint. Als Beispiel sei hier auf den im Trabant 601 verwendeten Hycomat verwiesen.

Wie fragwürdig die Bezeichnung Kleinwagen als pauschaler Gruppenbegriff aber nun geworden ist, geht wohl am besten daraus hervor, daß jetzt ausgesprochene Primitivautos, wie zum Beispiel der Citroën 2 CV, ebenso dazugehören wie so vollwertige Autos mit ausgesprochenem Mittelklassencharakter wie zum Beispiel der Renault R 8. Auch das Zusammenwerfen von „Wartburg" und „Trabant" in eine Kategorie ruft Widerstreben hervor. Dabei zeigt eben gerade dieser Vergleich sehr anschaulich, in welcher Weise sich der Kleinwagen entwickelt hat. Betrachtet man dazu den Anteil, den Automobile bis zur obersten Kleinwagengrenze von 1000 ccm in den meisten Ländern an den Zulassungen haben, so wird daraus nicht nur die gegenwärtige Verbreitung, sondern wohl auch die Zukunft dieser Wagen deutlich; denn daß der Kleinwagen eine Zukunft hat, ist unumstritten.


10
350
30
330
320
310
300
290
280
270
260
250
240
230
220
210
200
190
180
170
160
150
140
130
120
110
100
90
80
70
60
50
40
30
20

Dr. Fritz Pfeifer

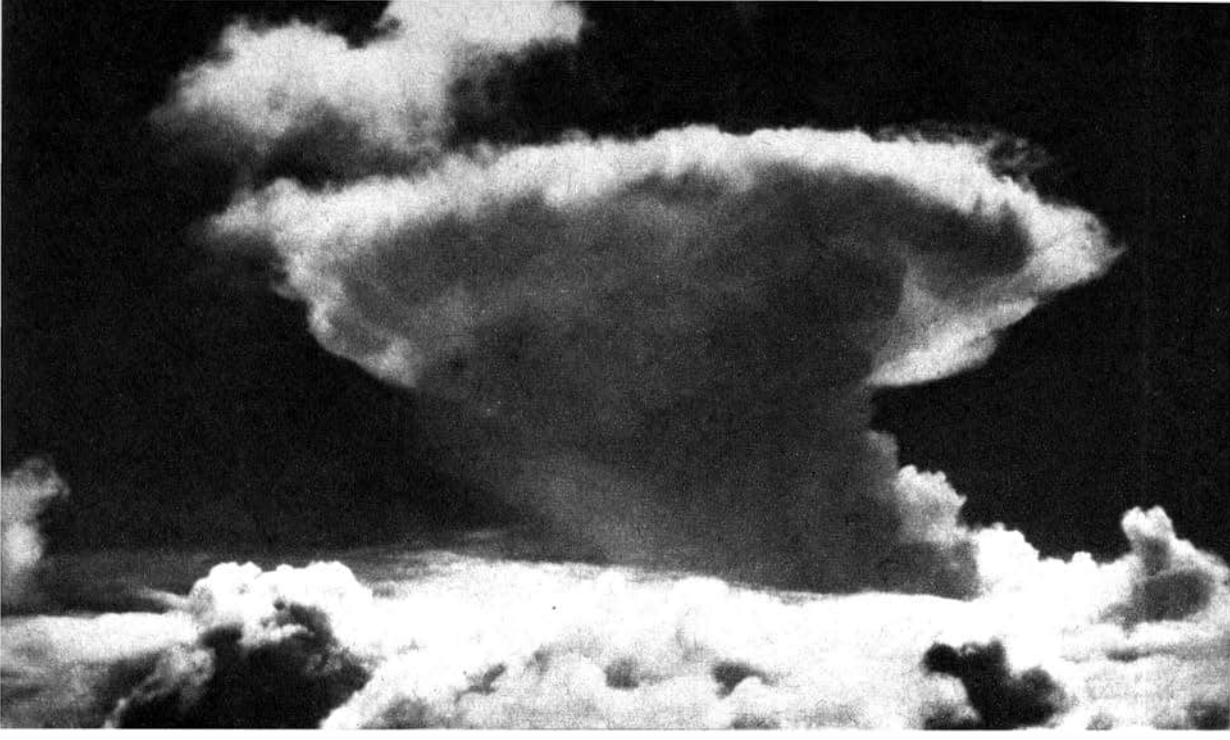
MESO-METEOROLOGIE

Die Wissenschaft nimmt seit Jahrzehnten eine explosionsartige Entwicklung. Neue Fachgebiete und Forschungsrichtungen, deren Bedeutung man anfangs nur ahnen konnte, werden in wenigen Jahren zum wissenschaftlichen Alltag. Kein Wissenszweig ist von diesem Prozeß ausgeschlossen. In der Meteorologie wurde vor etwa einem Vierteljahrhundert ein weites Tor neuer Grundlagenerkenntnisse aufgestoßen, nachdem es mit großem technischem und finanziellem Aufwand gelungen war, ein verhältnismäßig dichtes Netz von Radiosondenstationen aufzubauen, mit deren Hilfe man damals erste Meßwerte aus der unteren Stratosphäre erhalten konnte. Doch auch die Grundlagenforschung auf dem Gebiete der Physik nahm ihren stürmischen Lauf, und bald zeigten sich neue Möglichkeiten in der Erkenntnis komplexer atmosphärischer Zustände und Vorgänge durch den Einsatz von Wetterradar, Wetterrakete und Wettersatellit. Binnen weniger Jahre sind Radar- und Satelliten-Meteorologie zu einem festen Bestandteil von Wetteranalyse und Prognose geworden, und der Meteorologe ist heutzutage ständig über das Wolken- und Temperaturfeld der Erde informiert. Das Auflösungsvermögen der sowjetischen Meteor-Wettersatelliten beträgt im sichtbaren Licht 15 km, im infraroten Licht 30 km. Diese durch äußerst kostspielige Gerätesysteme gekennzeichneten Teilgebiete der Meteorologie haben wesentlich dazu beigetragen, bisher gängige Grundmodelle atmosphärischer Vorgänge zu revidieren oder durch bessere zu ersetzen, die ihrerseits wiederum neue Richtungen der Wetterprognose eröffnen.

Radaraufnahme einer mesometeorologischen Erscheinung (im Bild oben links)

Während vor wenigen Jahrzehnten ganz allgemein von der Meteorologie gesprochen wurde, empfiehlt sich heute eine Dreiteilung dieses auch ökonomisch wichtigen Wissensgebiets, und zwar in Makro-, Meso- und Mikrometeorologie. Jedes der drei Teilgebiete umfaßt typische atmosphärische Erscheinungen und Prozesse, die durch bestimmte Energievorgänge gesteuert werden und deren räumlicher und zeitlicher Ablauf sehr unterschiedlich ist. Machen wir uns diese Besonderheit an einem Beispiel deutlich:

Nehmen wir an, über Westeuropa befände sich eine ausgedehnte, hochreichende Zyklone, deren Ostverlagerung nur noch gering ist. Diese Zyklone ist eine makrometeorologische Erscheinung. Ihre weitere Entwicklung wird im wesentlichen durch die Art der in dieses System eindringenden Luftmassen und durch den positiven oder negativen Energiehaushalt der Zyklone zwischen Kosmos und Erdoberfläche bestimmt. Diejenigen Prozesse, die zum weiteren Auffüllen oder aber zur eventuellen erneuten Vertiefung der Zyklone führen, sind deshalb makrometeorologisch, weil hier Transport- und Strahlungsvorgänge ausschlaggebend sind, die im Bereich von einigen hunderttausend Quadratkilometern vor sich gehen und in einem Zeitraum von mehreren Tagen ablaufen müssen, damit sie überhaupt bzw. ent-



Der Eisschirm einer Gewitterwolke hat meist die Form eines Ambosses

scheidend wirksam werden können. Um die weitere Entwicklung des oben beschriebenen Tiefs einschätzen zu können, müssen dem prognostisch arbeitenden Meteorologen viele Angaben über Transport- und Strahlungsvorgänge über dem östlichen Atlantik, dem Mittelmeerraum, dem osteuropäischen Kontinent und über dem Nordmeer zur Verfügung stehen. Diese Unterlagen sind durch die Arbeitsweise des international abgestimmten Wetterdienstes im allgemeinen vorhanden und dienen als Ausgangswerte gängiger Modellvorstellungen über die weitere Wetterentwicklung im interessierenden Vorhersageraum. Die auf das Tief einwirkenden Massen und Energien unterliegen nun im Verlauf von etwa 6 oder 12 Stunden zeitweise erheblichen Schwankungen, womit die Entwicklung der Westeuropazyklone nicht mit Sicherheit, sondern eben nur mit einer mehr oder weniger großen Wahrscheinlichkeit vorhergesagt werden kann.

Das makrometeorologische Modell einer Zyklone reicht aus, um ihre wesentlichen Eigenschaften – wie niederschlagsreiche Vorderseite, Warmsektor und die durch Schauer und Gewitter gekennzeichnete Rückseite – zu beschreiben und zu prognostizieren, nicht aber, um kurzzeitige und kleinräumige Vorgänge wie das einzelne Gewitter oder das örtliche Nebelfeld zu erkennen und prognostisch zu erfassen. Hier bedarf es der Analyse von Erscheinungen und Prozessen, die man als mesometeorologisch bezeichnet. Die Mesometerologie als Wissenszweig kurzzeitiger und kleinräumiger Wettererscheinungen geht zwar von einer größeren meteorologischen Erscheinung wie zum Beispiel einer Zyklone aus, beschäftigt sich aber nur mit zeitlich und räumlich wirksamen Teilsystemen.

Bleiben wir bei der bereits beschriebenen Zyklone. Wir wissen, daß die subtropische Luft, die sich anfangs auf der Südseite der Zyklone befand, durch die nachströmende maritime

Kaltluft in Richtung Nordost verdrängt wird. Die Grenzlinie zwischen diesen unterschiedlichen Luftmassen, die man als die Kaltfront bezeichnet, ist nun ein Bereich typisch mesometeorologischer Erscheinungen. An ihr treten große vertikale Umlagerungen auf, die bekanntlich zur Ausbildung von Schauern und Gewittern führen. Tausendfältig sind die Schäden, die in jedem Jahr an diesen Kaltfronten auftreten, sei es durch Sturmböen, sintflutartige Regengüsse oder Brände infolge von Blitzschlag. Es lohnt sich also, diesen mesometeorologischen Vorgängen größte Beachtung zu schenken.

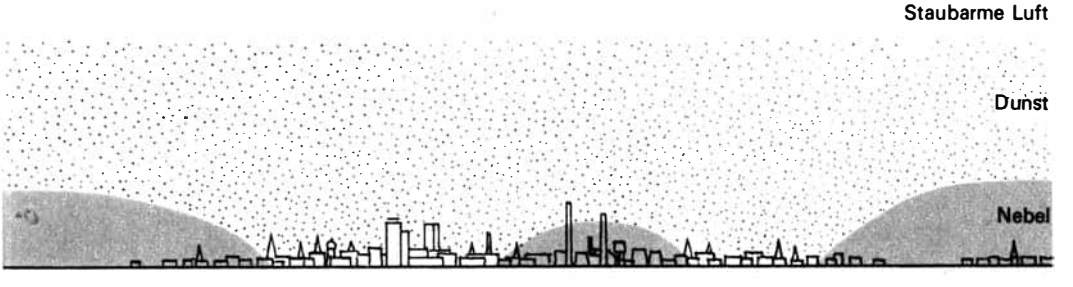
Langjährige Erfahrungen, sei es durch Augenbeobachtungen oder Niederschlags- und Windregistrierungen, haben gezeigt, daß die Struktur derartiger Kaltfronten äußerst mannigfaltig sein kann, so daß eine makrometeorologische Betrachtung der beschriebenen Kaltfront über den detaillierten Wetterablauf keine Auskunft zu geben vermag, weil man von einer heute über Spanien gelegenen Kaltfront nicht weiß, welchen thermischen Aufbau sie morgen im Gebiet der DDR haben wird. Eine Kaltfront hat eben keinen konservativen Charakter, sondern wird in all ihren Erscheinungsformen durch viele Faktoren bestimmt. Das beginnt schon mit dem Sonnenstand. Eine sommerliche Kaltfront verhält sich nachts viel unscheinbarer als am Tage. Während der Nacht kann das kräftige Höhenwindfeld wegen der stabil geschichteten unteren Atmosphäre nicht so intensiv bis in Bodennähe durchgreifen; fehlende Thermik schwächt die Schauertätigkeit ab. Tagsüber wird jedoch durch Aufheizung der Atmosphäre von unten her die Kaltfront aktiviert, Sturmböen und Starkniederschläge sind um die Mittagszeit am intensivsten ausgeprägt.

Machen wir uns am Anfang mesometeorologischer Betrachtungen noch einmal die Unterschiede deutlich:

Eine Zyklone als makrometeorologische Erscheinung hat insgesamt gesehen einen Entwicklungszyklus, der ohne sprunghafte Änderung verläuft; er ist nahezu unabhängig von der Jahres- und Tageszeit. Die kleineren Teilsysteme der Zyklone, die mesometeorologischen Prozesse, wie die oben beschriebene Kaltfront, nehmen dagegen ständig einen anderen Charakter an und werden wesentlich durch Tageszeit und Beschaffenheit der Erdoberfläche bestimmt.

Wie wir wissen, liegen die wetterintensivsten

Statisches Mesophänomen: Ein Nebelfeld umschließt die Stadt und dringt im Laufe der Nacht in die Randgebiete ein. Das „warme" Stadtklima hemmt die Nebelbildung im Zentrum. Örtlich engbegrenzte Nebelfelder innerhalb der Stadt sind an starke Rauch- und Staubquellen gebunden



	makro-scale	synoptic-scale	meso-scale
Ausdehnung	2000 km bis 5000 km	500 km bis 2000 km	3 km bis 500 km
Zeit	etwa 1 Woche	etwa 6 Stunden bis 4 Tage	10 Minuten bis 6 Stunden

Dimensionen atmosphärischer Zirkulationsprozesse (vergl. Abb. S. 130/131)

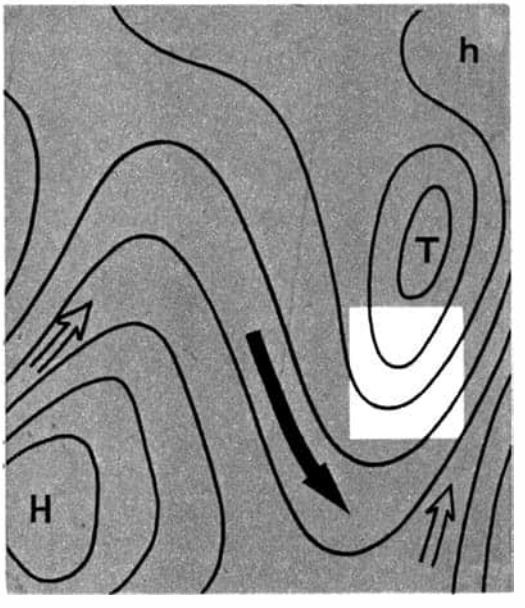
Erscheinungen in den unteren Kilometern der Atmosphäre. Es ist also kein Wunder, daß die Geländeform für mesometeorologische Prozesse wesentliche Bedeutung hat, da die unteren Luftschichten die Geländeerhebungen teils umfließen, teils mit erhöhter Geschwindigkeit den Kammbereich der Gebirge überströmen. Dadurch werden vielfältige meteorologische Effekte, wie Stau und Föhn, ausgelöst. Der Einfluß der Unterlage kann so bedeutend sein, daß sich auf einer Entfernung von wenigen Kilometern ein Wetterunterschied ausbildet, der über Stunden und Tage anhält.

Denken wir nur an das nördliche Vorgelände unserer Mittelgebirge, wie die Goldene Aue oder die Magdeburger Börde – Gebiete, die bei Südströmung sonnenscheinreiches Wetter aufweisen, während ringsum wolkenschwerer Himmel zu Niederschlag neigt. Wir haben hier eine Erscheinung vor uns, daß ein Teilsystem in einem bestimmten Gelände vorübergehend so wirksam werden kann, als handle es sich um Hochdruckwetter. Die übergeordneten Systeme, wie Hoch- und Tiefdruckgebiete, unterscheiden sich großräumlich und großzeitlich grundsätzlich, ihre Teilsysteme können sich jedoch unter bestimmten Bedingungen außerordentlich ähneln.

Selbstverständlich sind die mesometeorologischen Vorgänge im Hochgebirge bedeutender, so zum Beispiel in Grönland.

Zu Beginn des arktischen Sommers, wenn sich über den eisbedeckten Hochflächen Grönlands häufig Hochdruckgebiete befinden, sind die Täler Südostgrönlands eiskalt, während in Südwestgrönland die Mittagstemperaturen um 15 Grad Celsius über dem Gefrierpunkt liegen. Es handelt sich hier um Täler, deren Inversionen (vertikale Temperaturschichtungen, die sich durch markante Temperaturzunahme auszeichnen) von den warmen Fallwinden durchstoßen werden. Sobald das Grönlandhoch als übergeordnetes Steuerungszentrum abgebaut wird, zeigt das Polarklima mit Eis und Schnee wieder sein wahres Gesicht. Wirksamwerden und Erlöschen der angeführten Föhneffekte ist nur im Zusammenhang mit den makrometeorologischen Vorgängen zu erklären: ihre räumliche und zeit-

Vorgang im Bereich makro-scale: Die großen Zirkulationsräder können tagelang nahezu ortsfest sein und so an einem bestimmten Ort über längere Zeit ähnlichen Wetterablauf hervorrufen



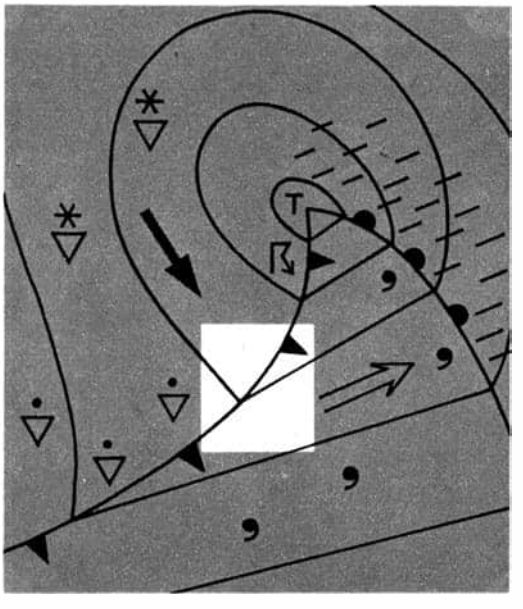
liche Ausdehnung ist ein interessantes Gebiet der Mesometeorologie.

Neben dem Auslösen örtlich engbegrenzter mesometeorologischer Erscheinungen, wie Mittelgebirgsföhn und Mittelgebirgsstrom, verursacht die unterschiedliche Geländeform die Ausbildung weitreichender Eigenschaften der unteren Atmosphäre.

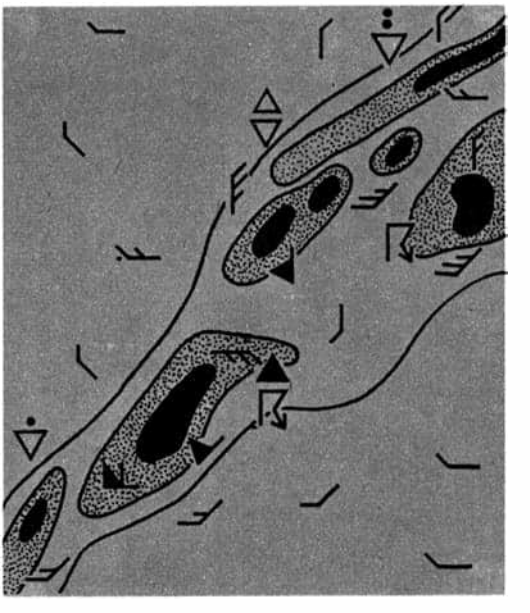
So haben wir mittlerweile darüber Kenntnis, daß bei Zufuhr ozeanischer Luft, sei es von Südwest oder West, die nördlichen Bezirke der DDR viel sonnenscheinreicher sind als die südlichen. Vergleiche zwischen der Temperaturschichtung der unteren Atmosphäre im Süden der DDR und an der Ostseeküste haben erkennen lassen, wie unterschiedlich der thermische Aufbau der unteren Luftschichten über eine Strecke von 500 km sein kann. Typisch und wesentlich für das Verständnis der erwähnten Wetterunterschiede im Norden der DDR ist die zahlreichere Ausbildung tiefer Inversionen. Die Geländeform im Süden der DDR dagegen scheint die Ausbildung von Inversionen zu beeinträchtigen. Höherer Bedeckungsgrad und ergiebigere Schauertätigkeit sind die Folge.

Der bisher erwähnte Geländeeinfluß ist jedoch überwiegend mechanischer Art. Da aber die Erdoberfläche tagsüber Wärme- und nachts Kältefläche ist, gibt es auch einen bedeutsamen thermischen Einfluß, der sehr unterschiedliche mesometeorologische Erscheinungen hervorrufen kann. Typisch für derartige Vorgänge sind Niederungen und Flußtäler in den Übergangsjahreszeiten.

Vorgang im Bereich synoptic-scale: Zwischen den einzelnen Aktionszentren werden flache Tiefs mit ihren Frontsystemen mit der Höhenströmung rasch verlagert



Vorgang im Bereich meso-scale: Die kleinen Zirkulationszellen im Frontensystem verlagern sich mit den Fronten und weisen ein ständiges Werden und Vergehen auf



Hochwasserschäden in der Ortschaft Langenau im Bezirk Karl-Marx-Stadt

Im Gegensatz zum bebauten Gelände oder gar zu Wäldern geben diese „Unterlagen" abends ihre tagsüber aufgespeicherte Wärme schnell wieder ab und werden damit im Vergleich zu den anderen Geländeteilen zur Kältequelle. Mit einer gewissen zeitlichen Verzögerung nehmen die am Erdboden aufliegenden Luftschichten die Temperatur der Gräser an. Die Folge dieser Erscheinungen ist das meist ortsgebundene Auftreten flacher Wiesennebel, die schon vor Sonnenuntergang beträchtliche Störungen im Flug- und Straßenverkehr auslösen können. Es handelt sich auch hier um typische Erscheinungen der Mesometeorologie; denn die erwähnten Niederungsnebel können nur dann auftreten, wenn im makrometeorologischen Geschehen die Bedingungen für diese Art mesometeorologischer Phänomene gegeben sind. Das sind bei der Ausbildung flacher Boden- oder Niederungsnebel vor allem geringe Luftbewegung, stabile Temperaturschichtung und geringer Bedeckungsgrad.

Von ebensogroßer Bedeutung sind dynamische mesometeorologische Vorgänge. Dabei handelt es sich um wandernde, kurzlebige und ebenfalls örtlich engbegrenzte Erscheinungen, die ihren Ursprung in der Luftströmung selbst haben, aber dennoch von den mechanischen und thermischen Einflüssen des Erdbodens abhängen. Typische Vertreter dieser Erscheinungen sind Schauer, Gewitter, Tromben und Tornados.

Betrachten wir zum Beispiel eine stark mit Wasserdampf angereicherte sommerliche Südwestströmung. Ob Tag oder Nacht, in einer Höhe von fünf Kilometern wehen die Winde aus Südwest in gleichmäßiger Stärke. Die Luftströmung verhält sich so, als gäbe es keine Tageszeiten und auch keine unterschiedlichen Geländeformen. In tieferen, besonders in bo-

dennahen Luftschichten gibt es jedoch Luftströmungen aus zum Teil völlig entgegengesetzten Richtungen. Diese Störungen verlagern sich etwas langsamer als die Höhenströmung, wobei sie je nach dem Gelände, das sie überqueren, ihre Intensität einbüßen oder vermehren und dementsprechend nur Schauer oder aber starke Gewitter auslösen. Hier liegt die wirkliche Ursache des sogenannten meteorologischen „Lärms". Man sagt auch in Fachkreisen dazu, die Atmosphäre wird zeitweise von Erscheinungen im Bereich Meso-Scale förmlich „überschwemmt". Das Ausmaß dieser „Überschwemmung" spiegelt sich nun deutlich im räumlich differenzierten Wetterablauf wider. Je stärker der Wetterablauf von mesometeorologischen Vorgängen bestimmt wird, desto schwieriger ist eine Punktvorhersage.

Die atmosphärischen Störungslinien sind insgesamt gesehen mit ihren zellularen Bestandteilen meso-scale Phänomene, die nach eigenen Gesetzmäßigkeiten ablaufen, die wir noch recht wenig kennen. Die übliche Netzdichte der Wetterbeobachtungsstationen ist mit einem Gitterabstand von etwa 60 km viel zu klein, als daß mit den konventionellen Wetterbeobachtungen ein Einblick in die Zellularstruktur der Gewitterfronten möglich wäre. Aus diesem Grunde war die Konstruktion der Bodenwetterradargeräte für die Meteorologie eine wahre Sensation, da

Der Sturm warf diesen Baumriesen (Durchmesser mehr als 1 m) auf das Dach eines Wohnhauses im Bezirk Schwerin

nun endlich eine Analyse kleinräumiger Prozesse möglich ist. Natürlich besteht schon seit Jahrzehnten eine gezielte Gewitterforschung, wobei einzelne Gewitter vom Erdboden aus, mit Flugzeugen und Radiosonden systematisch untersucht wurden, doch es fehlte bisher der Gesamteinblick in die Dynamik der Gewitterfronten, wie er gegenwärtig durch das in Mitteleuropa nahezu lückenlose Radarnetz ermöglicht wird.

Wir befinden uns in der Erkenntnis meso-scaler Vorgänge erst am Anfang, doch die Bedeutung dieser Forschungsrichtung nimmt ständig zu. Mit der weiteren Zunahme der Bevölkerungsdichte in den subtropischen Gebieten werden die Schäden und Verluste durch meso-scale Vorgänge immer größer. Durch Tornados als eine besondere Art meso-scaler Prozesse werden in jedem Jahr etwa 15000 Menschen geschädigt, und Jahr für Jahr überschreiten die Verwüstungen durch Tornados Beträge von vielen Millionen Dollar.

Für die Vorhersagepraxis sind dringend solche Fragen zu klären wie: Wann und wo entstehen Tromben, Gewitter oder gar Tornados? Wo ziehen sie hin, und wann lösen sie sich wieder auf? Die Vorhersagen meso-scaler Phänomene haben dementsprechend auch einen ganz anderen Inhalt als die üblichen Wettervorhersagen.

Bei den langfristigen Wettervorhersagen macht man zum Beispiel Aussagen über den Wetterablauf des bevorstehenden Februar oder März. Bei kurzfristigen Wettervorhersagen gibt man an einem bestimmten Wochentag Auskunft über denselben und den folgenden Tag. Für diese großen Zeiträume kann man aber keine Vorhersagen über meso-scale Erscheinungen treffen, weil 10 oder 20 Stunden im voraus nicht einmal ihre Entstehungsbedingungen bekannt sind. Mesometeorologische Prozesse, wie Gewitter, Böenlinien oder Bodennebel, können höchstens für einen Zeitraum zwischen einer und vier Stunden prognostiziert werden, dafür aber mit einer hohen zeitlichen und räumlichen Auflösung. Von Wirtschaft und Verkehr werden diese Vorhersagen dringend benötigt. So soll zum Beispiel früh 06 Uhr darüber Auskunft gegeben werden, ob um 08 Uhr im Flughafen Leipzig-Mockau die Piste nebelfrei sein wird.

Oder eine andere Frage: Wie hoch ist die maximale Windgeschwindigkeit einer sich Halle nähernden Gewitterbö, die um 14.25 Uhr Eisleben überquert hat?

Auch sehr kurzfristige Niederschlagsprognosen sind von brennendem Interesse. Vielleicht kann man in einigen Jahren zum Beispiel eine solche Frage beantworten, die um 15.12 Uhr von der Leipziger Feuerwehr gestellt wird: Welche Stadtteile Leipzigs werden von dem Hagel betroffen, der um 15.02 über Markranstädt beobachtet wurde?

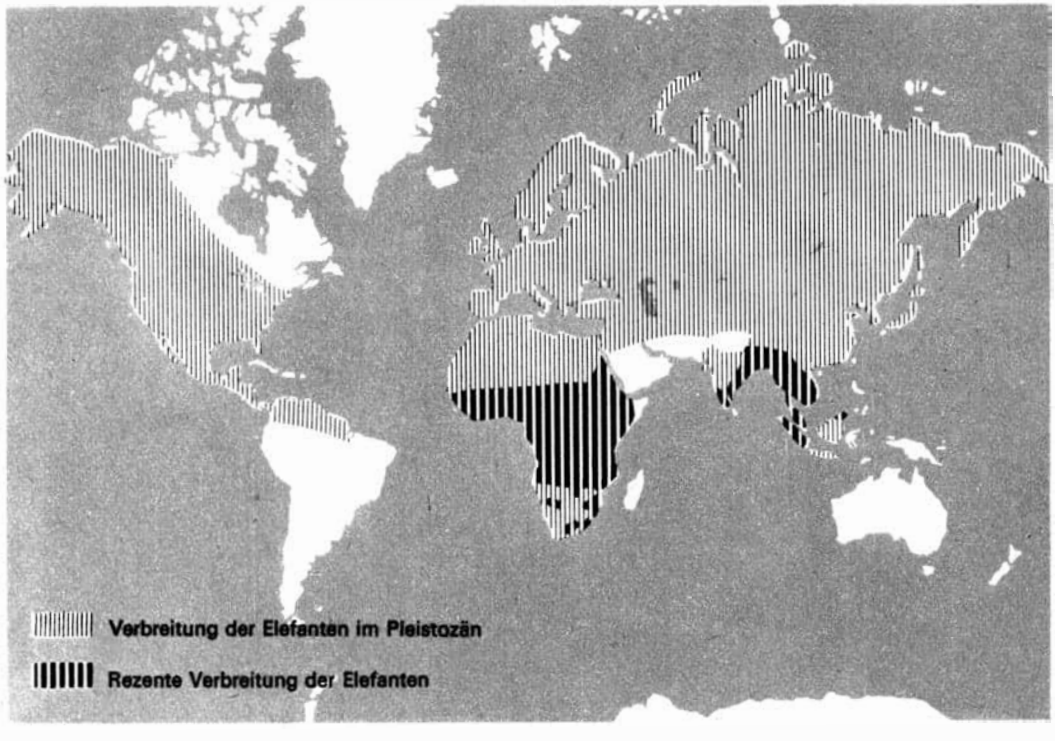
Eine ergiebige Forschungsrichtung in der Meteorologie liegt vor uns, deren Bewältigung keinen Aufschub zuläßt.

Dr. Dr. Hans-Dietrich Kahlke

DER ELEFANT VON ORLISHAUSEN

In freier Wildbahn leben Elefanten heute nur noch in Afrika und in einigen Gebieten Südostasiens. Im Pleistozän (Eiszeitalter) aber waren Elefanten mit verschiedenen Gattungen fast über die ganze Erde verbreitet, und wir können die rezenten Populationen der afrikanischen (Gattung *Loxodonta* CUVIER 1827) und der indischen Elefanten (Gattung *Elephas* LINNAEUS 1758) als letzte Reste jener pleistozänen Vorkommen ansehen, die einstmals Afrika, Eurasien und große Teile Amerikas bewohnten. Natürlich waren Elefanten-Populationen nicht von Anfang an in allen diesen Gebieten verbreitet, sondern diese weltweiten Vorkommen, die uns im jüngeren Abschnitt des Pleistozäns entgegentreten, waren das Ergebnis eines komplizierten Ausbreitungsvorganges und eines stammesgeschichtlichen Wandlungsgeschehens. Seine einzelnen Phasen in Zeit und Raum hat die Quartär-Paläontologie, die Wissenschaft von den ausgestorbenen Tierformen des Eiszeitalters, zu erforschen. Dabei können wir ganz allgemein die Formenkreise der „Waldelefanten" *(Loxodonta, Palaeoloxodon, Elephas)* in den äquatornahen Räumen antreffen, die „Steppenelefanten" und „Kaltsteppenelefanten" *(Mammonteus)*, die schließlich zu den nördlichsten Formen, den Mammuts, überleiteten, in den äquatorfernen Gebieten. Als extremstes Ergebnis dieses großen Wandlungsgeschehens ist schließlich im Laufe des Eiszeitalters die Herausbildung eines „ark-

Verbreitung der Elefanten im Pleistozän und heute



tischen" Elefanten-Stammes – letzten Endes aus Formen des tropischen bis subtropischen Vegetationsgebietes – zu erkennen: die Entstehung des Mammuts im nördlichen Eurasien.

Bei einem solchen weltweiten Verbreitungsgebiet der pleistozänen Elefanten verwundert es natürlich nicht, daß Skelettfunde dieser „Riesentiere" schon frühzeitig die Aufmerksamkeit und die Phantasie der Menschen auf sich lenkten. Daher ist es heute nicht mehr möglich, das Gebiet der „Erstentdeckung" pleistozäner Elefantenfunde aufzuzeigen. Trotzdem ist es interessant, diesen „historischen" Quellen und Sagen nachzugehen und somit die Wandlungen in der Vorstellungswelt der verschiedenen Völker und Zeiten zu überblicken. Dabei zeigt sich auch, daß es keine Überlieferung von spätpaläolithischen Jägervölkern, die eiszeitliche Elefanten (Mammuts) noch in Osteuropa und Sibirien jagten, in das Legendengut ältester Kulturvölker gibt, sondern daß die ältesten legendären Überlieferungen, die wir kennen, ihrem Inhalt nach auf frühe Fossilfunde zurückzuführen sind.

Die frühesten zur Zeit bekannten schriftlichen Nachrichten über fossile pleistozäne Elefantenfunde stammen aus den alten Kulturzentren Griechenland und China. So wird in dem altchinesischen Zeremoniell „Li-ka" des 5. Jahrhunderts v. u. Z., also vor rund zweieinhalbtausend Jahren, das Tier Tien-schu erwähnt. In der großen chinesischen Naturgeschichte „Ben-zao-gan-mu" des 16. Jahrhunderts wird auf das genannte alte Zeremoniell „Li-ka" besonders hingewiesen. Das Tier Tien-schu, so ist zu lesen, heißt auch Fin-schu oder Un-schu, das heißt „Maus, die sich in die Erde eingräbt". Es lebt beständig in Erdhöhlen, ist im Aussehen einer Maus ähnlich, hat aber die Größe eines Ochsen oder Büffels. Weiter heißt es dann im „Ben-zao-gan-mu": Fin-schu hält sich nur an einsamen, dunklen Orten auf und stirbt, sobald es das Licht erblickt. Während der Überschwemmung des Flusses Tan-schuann-tjui im Jahre 1571 erschienen in der Umgebung neben Fischen auch viele Fin-schu; sie ernährten sich von den Wurzeln der Pflanze Fu-kia.

Der chinesische Abgesandte Tu-Li-shin, der in den Jahren 1712 bis 1715 an den Khan der Tougouth-Tataren, die an der Wolga unweit des Kaspischen Meeres lagerten, eine Botschaft brachte und seinen Reisebericht 1723 bis 1726 in Peking veröffentlichte, erzählt, daß in den „allerkältesten Teilen dieses nördlichen Landes ein Tier leben würde, welches unter der Erde wühlt und welches stirbt, sobald es nur zu irgendeiner Zeit an die Sonne oder an die Luft kommt". Es sei, so berichtet er weiter, von großem Umfange und wiege 10000 Kin (1 Kin = 1,2 Pfund). Seine Knochen seien weiß und glänzend wie Elfenbein.

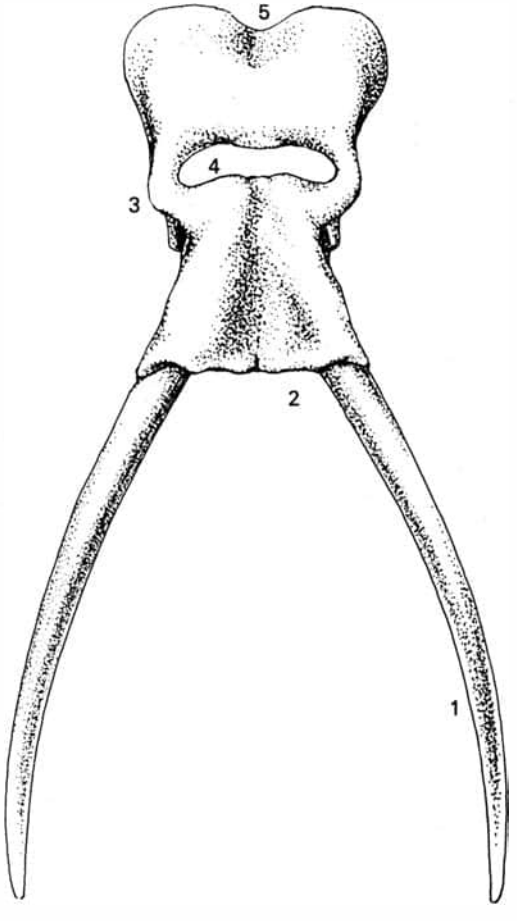
Auch in einer mandschurischen Handschrift aus dem Jahre 1771 wird berichtet, daß das Tier Fin-schu nur in nördlichen Gebieten um den Fluß Tai-tun-giann und weiter nach Norden hin bis zum Nordmeer vorkommt. Es ähnelt einer Maus, hat aber die Größe eines Elefanten, es scheut das Licht und lebt in dunklen Höhlen unter der Erde.

Isbrand Ides, der 1692 bis 1695 eine Reise von Moskau nach Peking durch Sibirien unternahm, zeichnete alte sibirische Überlieferungen der Jakuten, Tungusen und Ostjaken über das riesige Tier auf, die von Generation zu Generation mündlich weitergegeben worden waren. In den sibirischen Legenden heißt es hier, das Mammut sei eine riesige Ratte, die unter der Erde lebe und mit dem Licht nicht in Berührung kommen dürfe. Auch im europäischen Rußland existierten Legenden, die über das Mammut berichten, das ein unter der Erde lebendes Tier sei. So wird im „Handbuch des russischen Aberglaubens" (1792) gesagt, daß die Einheimischen

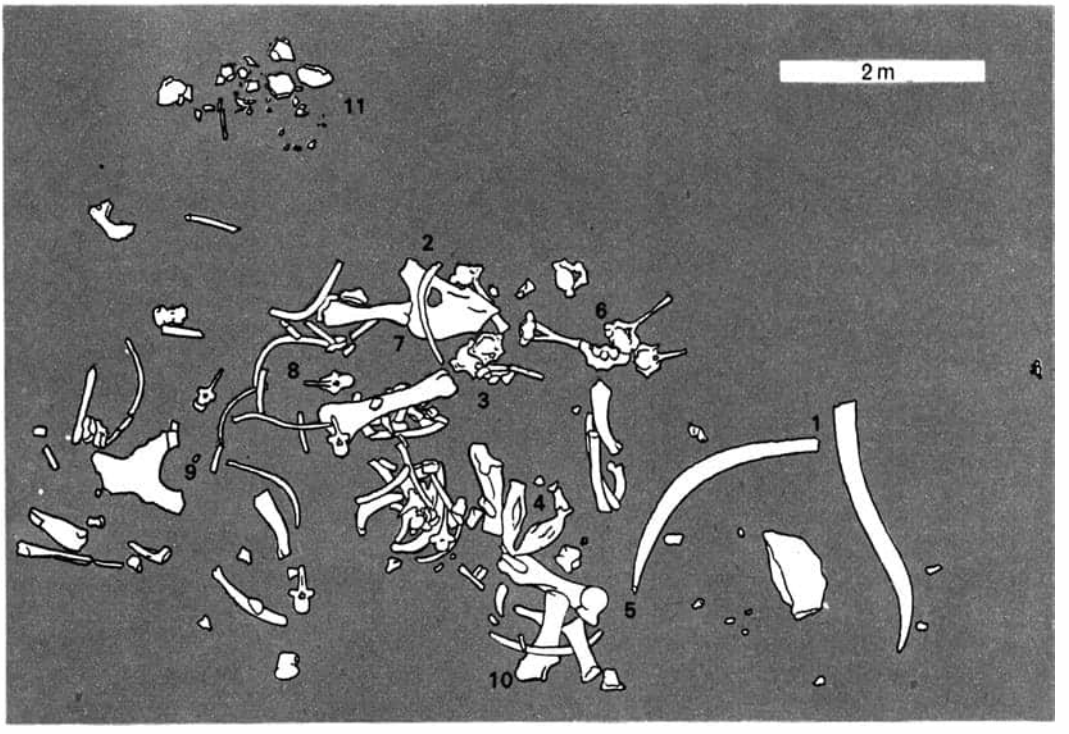
am Don, die an den Ufern fossiles Elfenbein fanden, an die Existenz eines riesigen, unter der Erde lebenden vierhörnigen Tieres glaubten (W. E. Garutt, 1964).

Alle diese uralten Überlieferungen aus sibirischen und chinesischen Gebieten können, so glauben wir, auf eine Wurzel zurückgeführt werden: auf Funde fossiler Mammutreste im sibirischen Raum, deren Kenntnis schon vor vielen hundert Jahren chinesische Kaufleute zusammen mit dem begehrten Mammutelfenbein aus dem Norden mit nach China brachten. Aus diesem Gedankengut stammt wohl auch das heute in aller Welt gebräuchliche Wort „Mammut", das im Estnischen „Erdmaulwurf" (maa = Erde; mutt = Maulwurf) bedeutet und erstaunlich genau die sibirischen Vorstellungen von diesem Tier ausdrückt (K. Baer, 1866). Über den Weg Sibirien – Nordküste des europäischen Rußlands haben dann auch die alten sibirischen Vorstellungen und wahrscheinlich auch der Name Mammut Eingang in das europäische Wissensgut gefunden.

Schädel eines Elefanten der Gattung Palaeoloxodon (nach Prof. H. F. OSBORN). 1 = Stoßzähne; 2 = Knochenhülsen für die Stoßzähne (Alveolen); 3 = Augenöffnung; 4 = Nasenöffnung; 5 = Gehirnschädel



Aus der gleichen Zeit etwa wie die frühesten chinesischen Angaben über eiszeitliche fossile Mammutfunde stammen auch Nachrichten über Funde riesenhafter Knochen aus dem antiken Griechenland. Herodot, der bedeutende griechische Geschichtsschreiber des 5. Jahrhunderts v. u. Z., berichtet über Funde gewaltiger Knochen in Tegea, die als Überreste des sagenhaften griechischen Helden Orest angesehen wurden. Wahrscheinlich stammten diese Skelettreste von pleistozänen fossilen Elefanten, die einem anderen Formenkreise *(Archidiskodon, Palaeoloxodon)* angehörten. Schon O. Abel hat 1914 darauf hingewiesen, daß auch die in der Odyssee geschilderte Erzählung vom einäugigen Riesen Polyphem wahrscheinlich auf einen fossilen Elefantenschädel zurückzuführen ist, wie sie hin und wieder auf den Mittelmeer-Inseln gefunden werden. Wer einigermaßen mit der Anatomie eines Elefantenschädels vertraut ist, wird diese Deutung durch mittelalterliche Seefahrer durchaus verstehen, täuscht doch die auf der Stirn des Elefantenschädels stehende Nasenöffnung dem Nichtanatomen durchaus ein einziges großes „Stirnauge" vor.



Fundplan des Elefantenskeletts von Orlishausen in Thüringen. 1 = Stoßzähne; 2 = Schulterblatt; 3 = Oberschenkelbein; 4 = Unterkiefer; 5 = Oberarmknochen; 6 = Wirbel; 7 = Unterschenkelknochen; 8 = Rippen; 9 = Becken; 10 = Unterarmknochen, Elle; 11 = Schädelreste

Eine andere „Provinz" der Deutung fossiler Elefantenfunde war das mittelalterliche Europa, das seinerseits wieder – verbunden mit der Ausbreitung des Christentums – diese Vorstellungen in die osteuropäisch-westasiatischen Gebiete brachte. Ausgehend wohl von den Vorstellungen im antiken Griechenland und in Kreta wurden auch im mittelalterlichen Europa und noch später fossile Elefantenfunde als Überreste von Riesen, mythischen Helden oder auch christlichen Heiligen gedeutet. So wurde in Valencia ein Mammutzahn als Reliquie des heiligen Christophorus, des „Riesen" in der Schar der Heiligen, verehrt, und noch 1789 trugen die Chorherren des heiligen Vincent den Oberschenkelknochen eines Mammuts bei Prozessionen um die St.-Vincens-Kirche herum, um durch diesen vermeintlich starken Arm des Heiligen Regen zu erflehen. Ähnliche Beispiele sind aus vielen anderen Gegenden bekannt. So veröffentlichte zum Beispiel S. N. Samjatnin 1950 ein altes russisches Dokument, eine Gramota aus der Zeit Fjodor Alexejewitschs, der von 1661 bis 1682 regierte. Diese Gramota des russischen Herrschers an den Kursker Statthalter Iwan Schein ordnete an, aus Kursk einen Mann zu schicken, der die damals dort gefundenden Knochen von „Woloten", das heißt

von „Riesenmenschen", ausgraben sollte. Johann G. Gmelin d. Ä. berichtete 1752, daß er während seiner Reise durch Rußland im Jahre 1733 das Erlöser-Kloster in Jaroslawl besuchte, wo ihm die Mönche „Knochen eines Riesen" zeigten, die seiner Meinung nach Elefantenknochen, das heißt Mammutknochen waren.

Ein erster Wendepunkt in der Beurteilung fossiler Elefantenfunde schien sich 1696 in Deutschland anzubahnen. Ein Jahr zuvor hatte man in den letztinterglazialen Travertinen von Burgtonna – zwischen Gotha und Langensalza – das Skelett eines fossilen Waldelefanten freigelegt. Wilhelm Ernst Tentzelius, Bibliothekar in Gotha, trat in einer wissenschaftlichen Streitschrift (1698) für die Elefantennatur dieses Skelettes ein und führte in der genannten Schrift einen überzeugenden Beweis für die Richtigkeit seiner Ansicht. Es kam zu einer heftigen Kontroverse mit Ärzten und Gelehrten. Selbst interessiert an der Deutung dieser Funde, berief Herzog Friedrich II. einen besonderen wissenschaftlichen Kongreß ein, der schließlich „beschloß", die Knochen als „Spiel der Natur" anzusehen. Noch einmal hatten die Ansichten des Mittelalters über die neuen Erkenntnisse der Wissenschaft gesiegt.

Zu diesen phantastischen mittelalterlichen Vorstellungen in Europa trat noch die, daß die fossilen Elefantenstoßzähne „Hörner" des sagenhaften „Einhorn" seien. Und noch eine weitere Legende dichtete man diesem „Einhorn" an: die vermeintliche Heilkraft seines „Hornes". Europäische „Gebildete" lächeln vielfach über den historischen – teilweise bis in die Gegenwart reichenden – Brauch Ostasiens, fossile Zähne als Arzneimittel zu verwenden. Meist kennen sie aber die Geschichte der Medizin ihres eigenen Landes nicht. Vor allem im 17. Jahrhundert galt nämlich auch in Europa das „gegrabene Einhorn", das „Unicornu fossile" der damaligen Gelehrten, geradezu als Allheilmittel. So mußte natürlich das im Jahre 1700 nahe der Cannstatter Uffkirche entdeckte Lager von Mammutstoßzähnen und -knochen beträchtliches Aufsehen erregen. Die von Herzog Eberhard Ludwig angeordnete Aufdeckung der Fundstelle brachte so reiche Ausbeute, daß etliche Fuhrwerke, angefüllt mit Fossilien, in die nahe Residenz gefahren werden konnten, wo der Herzog gnädiglichst beliebte, die meisten der etwa 60 Stoßzahnreste der Hofapotheke zu übergeben, von der sie – nach den Preislisten aus jener Zeit – zu 6 Batzen das Lot den gläubig hoffenden Untertanen verkauft wurden.

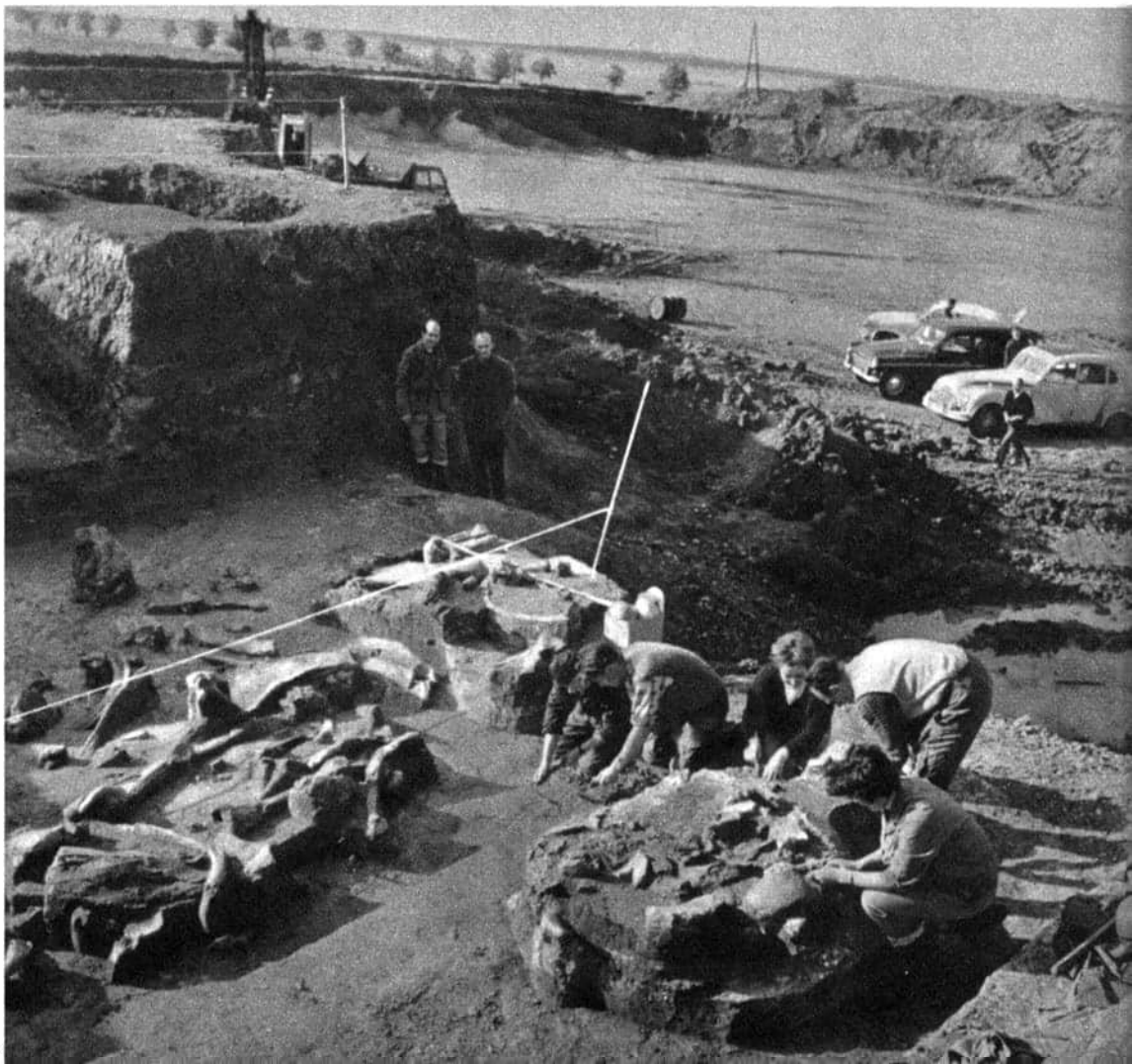
In den Beginn des 17. Jahrhunderts fallen die ersten wissenschaftlichen Deutungsversuche fossiler Elefantenreste. Im Jahre 1613 lehnte Riolan d. J. in Frankreich die Existenz von „Riesenmenschen" ab und vertrat die Ansicht, daß die betreffenden Knochenfunde von alten Elefanten stammten. In Italien sah man schließlich fossile Elefantenfunde als die Überreste von Kriegselefanten an, deren Existenz in Italien historisch zu belegen war. Noch einmal waren die wissenschaftlichen Erklärungsversuche in eine Sackgasse geraten. Die für Italien noch verständliche „historische" Erklärung der fossilen Elefantenfunde mußte natürlich für die Länder des nördlichen Europas und für Sibirien versagen, wohin, den historischen Quellen zufolge, keine Eroberer gekommen waren, die in ihren Armeen Kriegselefanten mit sich führten.

1692 schließlich erschien ein Buch des Holländers N. Witsen, der als Bürgermeister von Amsterdam 1666 mit einer holländischen Gesandtschaft Moskau besucht hatte. In diesem Buche berichtete Witsen, daß in Sibirien oft Stoßzähne gefunden würden, die an Elefantenzähne erinnern. In Rußland, so schreibt er weiter, nennt man sie „Mammutekoos", was „Knochen

des Tieres Mammut" bedeutet. Witsen gibt dann weiter an, daß viele Moskauer die Meinung vertreten hätten, die Erde habe im Laufe der Zeit eine Drehung gemacht, so daß Länder, in denen heute ein kälteres Klima herrscht, früher wärmer gewesen wären und in heute kälteren Ländern somit früher Elefanten leben konnten. Der russische Bergbauwissenschaftler W. N. Tatistschew stellte schon 1725 das damalige Wissen über das Mammut zusammen und veröffentlichte diese Arbeit in der zu dieser Zeit durchaus geläufigen Form eines Briefes an den Professor der Akademie in Upsala E. Benzelius. In dieser Schrift werden die alten Legenden um das Mammut abgelehnt, und Tatistschew vertritt die Ansicht, daß die Mammutknochen Überreste von Elefanten seien, die vor der „Sintflut" in Sibirien gelebt hätten, als es dort wärmer war.

Auf Grund einer Mammutschädel-Zeichnung in den Londoner Philosophical Transactions erkannte Cuvier, daß zwischen dem fossilen Mammut und den rezenten Elefantenarten Unterschiede bestehen, und bewies 1799 die artliche Selbständigkeit des Mammuts im Sinne der zoologischen Systematik. Auch J. F. Blumenbach erkannte im gleichen Jahr, daß die bei uns häufigste fossile Elefantenart sich von den lebenden Formen unterscheidet, und gab ihr den wissenschaftlichen Namen *Elephas*

Der pleistozäne Elefantenfund von Orlishausen. Freilegung der Schädelreste



primigenius. Damit begann der moderne Abschnitt der Erforschung der pleistozänen Elefanten.

Nach und nach gelang es nun der Wissenschaft, auf Grund der verschiedenen stammesgeschichtlichen Entwicklungsstufen einen „Stammbaum" der Eelephantinae GILL 1872 (= Unterfamilie der Elefantenartigen) aufzustellen, der die verschiedenen fossilen wie auch die rezenten Elefantenarten umfaßt (Farbtafel).

Einzelne Skelettreste fossiler Elefanten werden relativ häufig gefunden, vollständige oder nahezu vollständige Skelette aber sind sehr selten, zumal, wenn sie aus dem älteren Abschnitt des Eiszeitalters stammen. Der neueste Fund eines solchen nahezu vollständigen pleistozänen Elefantenskeletts stammt von Orlishausen in Thüringen. Bei Erdarbeiten zwischen Vogelsberg und Orlishausen in Nordthüringen – hier entsteht der Wasserspeicher Frohndorf, der künftig der künstlichen Bewässerung dienen wird – wurde der neue Fund entdeckt. Spielende Kinder haben wohl zuerst die großen Knochen, die aus der Wand herausragten, gesehen, und durch die Arbeiter erfolgte schließlich die Meldung. Nach den sofort eingeleiteten Sicherungsmaßnahmen wurde das Institut für Quartärpaläontologie in Weimar benachrichtigt. Wie sich nach den ersten Freilegungsarbeiten zeigen sollte, waren nur einige Rippen und ein Femur (Oberschenkelknochen) dieses Fundes beschädigt bzw. zerstört worden. Das Skelett lag in einem blaugrauen Ton einer alten Seeufer- oder Teichablagerung. Dieses sumpfige Gelände wurde sicher von dem Tier aufgesucht, als es den Tod nahen fühlte. Ähnliche Verhaltensweisen kennen wir auch von rezenten indischen und afrikanischen Elefanten. Die einzelnen Skelettreste fanden sich nicht mehr im organischen Zusammenhange vor – also nicht mehr so, daß die Wirbel im Boden eine Wirbelsäule bildeten und die einzelnen Knochen der

Die freigelegten Stoßzähne des Elefanten von Orlishausen und ihre Bergung

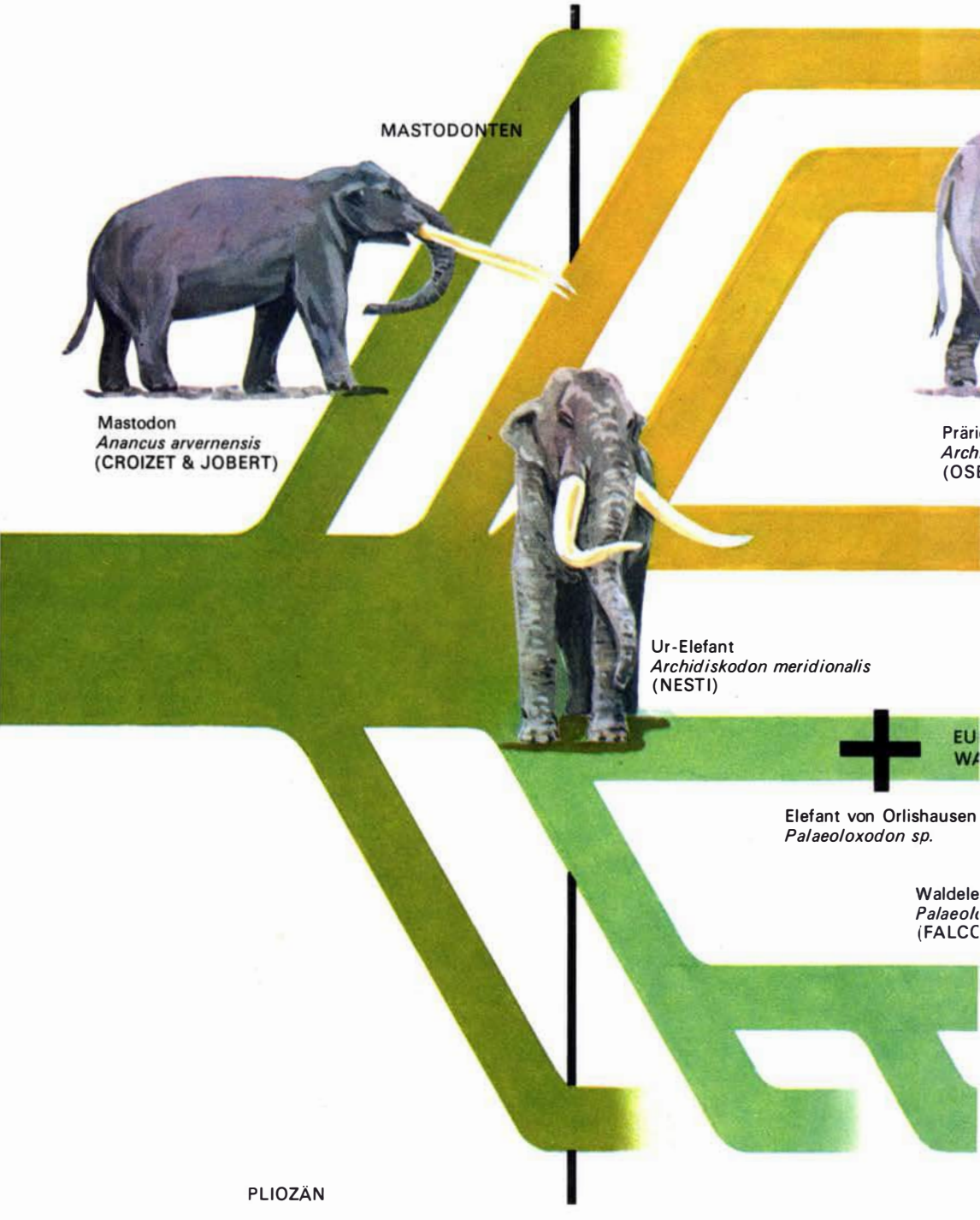
Extremitäten ihrer natürlichen Folge nach im Sediment lagen –, sondern beim Einsinken und Verwesen haben sich die einzelnen Knochen aus dem Verbande gelöst. Auch größere und kleinere Raubtiere werden beim Fraß an dem Kadaver einzelne Teile verschleppt haben. Trotzdem ist noch zu erkennen, daß dieser Elefant mit dem Kopf in Richtung der tieferen Stellen des Sees oder Teiches zusammenbrach, da die vorderen Teile des Skelettes tiefer liegen als etwa das Becken und die Hinterextremitäten, die am Rande des Gewässers am höchsten im ehemaligen Uferbereich lagen. So sind die einzelnen Skelettreste heute unregelmäßig über einen Raum von etwa 50 m² verteilt, wobei die höherliegenden Knochen etwa 2,50 m, die am tiefsten liegenden etwa 4,0 m unter der heutigen Geländeoberfläche gefunden wurden.

Bedeutend tiefer als die meisten anderen Knochen lag der schwere, massige Unterkiefer mit den Backenzähnen (Molaren), noch tiefer fanden sich die Stoßzähne. In Abhängigkeit von der Fundhöhe, das heißt vom Einbettungssediment, wechselt auch der Erhaltungszustand der Knochen. Während die in den oberen Schichten liegenden Funde weniger gut erhalten sind, ist der Erhaltungszustand der Skelettreste in den tieferen Horizonten wesentlich besser. Bedeutende Schwierigkeiten machte anfangs die Freilegung des mächtigen Beckens, das neben dem rechten Oberschenkelknochen in den obersten Fundlagen des Profils angetroffen wurde. Besonders die äußeren Teile waren schlecht erhalten und mußten Zentimeter um Zentimeter vorsichtig freigelegt werden. Demgegenüber war die Freilegung und spätere Bergung der meisten Wirbel und der kleineren Extremitätenknochen bedeutend einfacher.

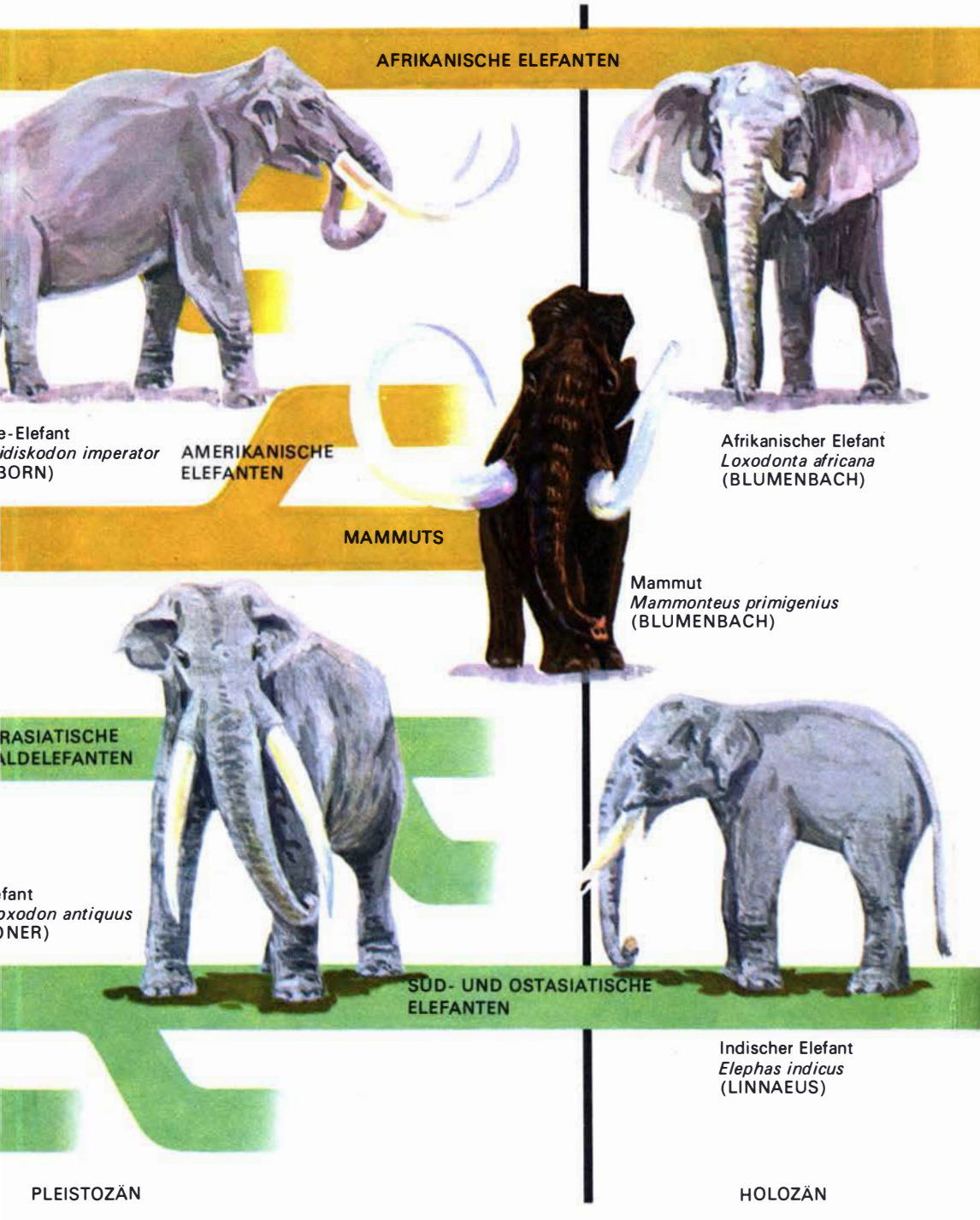
Die Ausgrabungsarbeiten hatten wir, nachdem die deckenden Horizonte über dem Elefantenskelett durch einen Bagger der Baustelle ab-

Skelettfunde von Palaeoloxodon antiquus (FALCONER) in Mitteleuropa. 1 = Lehringen, 1948; 2 = Burgtonna, 1696; 3 = Orlishausen, 1968–1969; 4 = Ehringsdorf bei Weimar, 1940–1950

getragen worden waren, entsprechend der Lage der zuerst entdeckten Knochen am Bekken begonnen. Weiter und weiter legten wir in den folgenden Tagen das erste Planum frei, das heißt die erste horizontale Fläche durch die Knochenansammlung. Jeden Morgen fuhren wir die knapp 25 km von Weimar zur Fundstelle und kamen erst spät am Abend zurück, und jeden Tag wuchs die freigelegte Fläche, kamen mehr Teile des Fundes zum Vorschein. Hand in Hand mit den Ausgrabungsarbeiten des Elefantenskeletts mußten auch die Vorbereitungsarbeiten für die ergänzenden anderen Untersuchungen eingeleitet werden. Wissenschaftler des Paläontologischen Instituts der Humboldt-Universität Berlin besuchten die Fundstelle, um Materialien für die Bearbeitung der Ostracoden aus den verschiedenen Horizonten zu sammeln; für die Bestimmung der gleich-


MASTODONTEN
Mastodon
Anancus arvernensis
(CROIZET & JOBERT)
Ur-Elefant
Archidiskodon meridionalis
(NESTI)
Elefant von Orlishausen
Palaeoloxodon sp.
PLIOZÄN

„Stammbaum“ der Elefanten



altrigen Konchylien und für Pollenanalysen mußten ebenfalls Proben entnommen werden. Eine Spezialkartierung der weiteren Umgebung der Elefantenfundstelle wurde vom VEB Geologische Forschung und Erkundung, Betriebsteil Jena, durchgeführt.

So arbeiteten wir acht Wochen an der Fundstelle. Abend für Abend schlugen wir ein großes Zelt über den wichtigsten Partien des freiliegenden Skeletts zum Schutze der Funde auf, das wir morgens wieder abbauten. Der Kalender zeigte bereits die erste Novemberwoche an – und bei Regenwetter fanden die Ausgrabungen „im Zelte" statt. Während an der Stirnseite der Ausgrabungsfläche noch weitere Funde freigelegt wurden, begann der Zeichner bereits mit der genauen Aufmessung aller Funde dieses Planums für den sogenannten Grabungsplan auf der anderen Seite der Untersuchungsfläche. In diesen Plan müssen alle Funde, ihrer Lage entsprechend, maßstabgerecht eingemessen werden. Dieser Grabungsplan, vervollständigt durch Situationsaufnahmen und eine große Zahl von Detailaufnahmen, bildet später die Grundlage für die Beantwortung vieler Fragen. Und dann kam die schwierigste Arbeit: die Freilegung des fast vollständig zerstörten und zerdrückten Schädels. Die Molaren waren bereits aus den Alveolen des Oberkiefers herausgefallen und lagen seitlich von den Schädelbruchstücken. Länger als einen Tag arbeiteten vier Präparatoren nur an der Freilegung dieses Grabungskomplexes.

Nach und nach konnten wir dann auch die Knochen der Vorderextremitäten freilegen, die ebenfalls nicht mehr im organischen Zusammenhang angetroffen wurden. Das naßkalte Novemberwetter erschwerte diese Geländearbeiten beträchtlich, besonders die späteren Bergungsarbeiten der einzelnen Skelettreste. Da die Jahrtausende die Knochen stark in ihrem Gefüge zerrüttet hatten, mußten diese, einzeln in Wachs und Gips eingebettet, geborgen werden. Allmählich begann ein Wettlauf mit dem nun einsetzenden Winter, der sich durch erste Bodenfröste ankündigte. Tag für Tag brachten unsere Wagen die in Gips eingegossenen Funde ins Institut nach Weimar. Hier werden sie nach einem langwierigen Trockenverfahren im kommenden Jahr präpariert und konserviert, eine Arbeit, die Monate in Anspruch nehmen wird. – Und dann war der Winter da, der die weiteren Ausgrabungsarbeiten in diesem Jahr unmöglich machte. Nach der Bergung der Funde des Planums I, der oberen Fundschicht, deckten wir die Fundstelle mit Kunststoffplanen, Dachpappe, Stroh und Erde ab. Die oberste Schicht bildete bald eine dicke Schneedecke.

Im Frühjahr 1969 setzten wir die Ausgrabungen in Orlishausen fort. Alles ist „gut über den Winter gekommen", meldeten die Ausgräber nach der Abdeckung und den ersten Tagen der erneuten Ausgrabungen. Bald waren auch die beiden Stoßzähne freigelegt und konnten, in Wachs und Gips eingebettet, geborgen werden. Dann folgten die noch verbliebenen Skelettreste.

Leider ist der Schädel durch natürliche Einflüsse während der Einbettung im Sediment vollständig zerstört worden. Die noch erhaltenen Schädelreste gestatten keine Rekonstruktion. Damit fällt das wichtigste Stück für die artliche Bestimmung des Elefanten von Orlishausen weg. Die Bestimmung muß sich nun auf die gut erhaltenen Zähne stützen (Molaren – s. Abb. S. 135). Die wissenschaftlichen Arbeiten sind zur Zeit noch nicht abgeschlossen. Wahrscheinlich haben wir in diesem Funde eine frühe Form der europäischen Waldelefanten der Gattung *Palaeoloxodon* vor uns. Der Fund von Orlishausen ist somit der vierte Skelettfund dieser Art (Palaeoloxodon) in Mitteleuropa.

Gottfried Kurze

BESIEDELUNG DER OZEANE

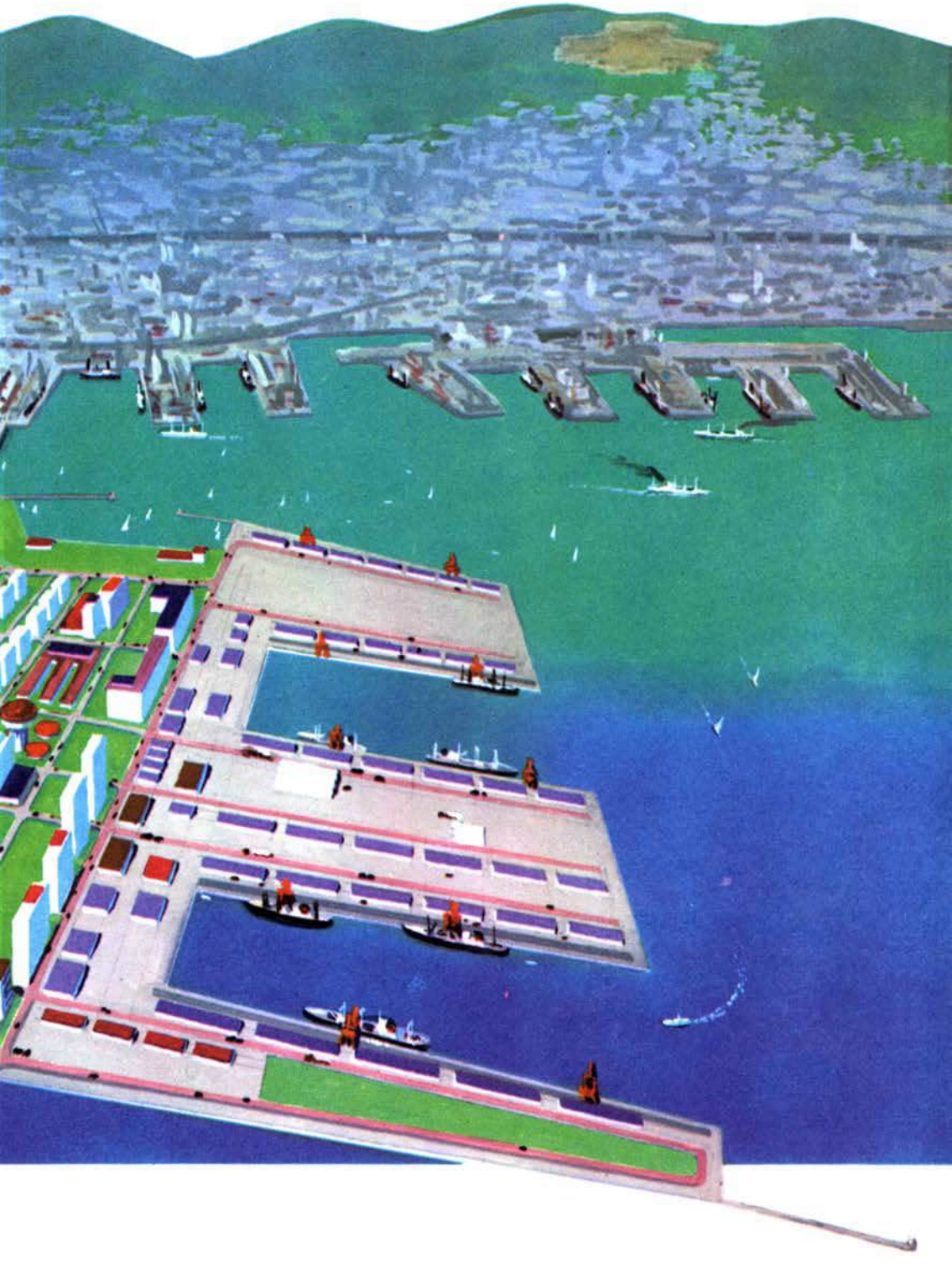
In den letzten 300 Jahren hat sich die Bevölkerung der Erde verfünffacht, wobei die jeweilige Verdopplung in immer kürzeren Zeiträumen erfolgte. Gegenwärtig nimmt die Erdbevölkerung um etwa 60 Millionen Menschen jährlich zu. Da für eine ganze Reihe von Staatsgebieten keine genauen Bevölkerungszahlen vorliegen und die Ermittlung der Bevölkerung in verschiedenen Zeiten erfolgt, kann die Gesamtbevölkerung der Erde nur annähernd bestimmt werden. Trotzdem können wir als sicher annehmen, daß sich die Zahl der Menschen auf der Erde bis zum Jahre 2000 fast verdoppeln und innerhalb der nächsten 30 Jahre von etwa 3 bis 4 auf etwa 7 bis 8 Milliarden ansteigen wird.

Parallel zu dieser Verdopplung wächst die Stadtbevölkerung in erheblich größeren Steigerungsraten an. Während in der ersten Hälfte unseres Jahrhunderts – von 1900 bis 1950 – die Weltbevölkerung nur um etwa 50 Prozent zunahm, stieg in der gleichen Periode die Stadtbevölkerung um 230 Prozent an. Die Zunahme der Stadtbevölkerung ist also um fast das 5fache über die gesamte Bevölkerungszunahme hinausgegangen und hat sich bis heute weiter beschleunigt.

Im Jahre 1800 gab es noch weniger als 50 Städte mit mehr als 100000 Einwohnern – insgesamt weniger als 2 Prozent der Bevölkerung der Welt zu diesem Zeitpunkt. Heute sind es bereits etwa 1000 Städte mit insgesamt 10 Prozent der Weltbevölkerung. Unter der Voraussetzung einer Weltbevölkerung von etwa 7 bis 8 Milliarden Menschen im Jahre 2000 wird das Verhältnis der städtischen zur ländlichen Bevölkerung etwa 60 Prozent : 40 Prozent betragen. Das bedeutet, daß bis zum Ende unseres Jahrhunderts etwa 4,2 bis 4,8 Milliarden Menschen in Städten leben werden – also mehr als die gesamte Bevölkerung der Erde zum gegenwärtigen Zeitpunkt.

Die Zusammenballung der Menschen in Städten, die rapide Verdichtung und auch Ausdehnung der Stadtzentren sind besonders ausgeprägt in Asien, Afrika und Südamerika, wo sie kaum noch zu bewältigende Ausmaße anzunehmen drohen. Die Einwohnerziffern der Haupt- und Großstädte besonders Indiens, Pakistans, Indonesiens, Brasiliens, Argentiniens und der Hauptstadt der VAR sind innerhalb kurzer Zeiträume auf 3 bis 4 Millionen angeschwollen. Bis zum Jahre 2000 werden die Städte Asiens, Afrikas und Südamerikas zu gigantischen Menschenansammlungen heranwachsen, vor denen die herkömmlichen Stadtriesen wie Zwerge erscheinen werden. So errechneten Wissenschaftler, daß im Jahre 1980 beispielsweise Kalkutta 35 bis 50 Millionen, Kairo fast 14 Millionen, Mexiko-Stadt, Djakarta und Sao Paolo jeweils etwa 10 Millionen Einwohner haben werden.

Sicherlich sind diese Angaben ungenau und werden um einige Millionen plus oder minus schwanken. Trotzdem beweisen sie, daß die Stadtplaner in jenen Ländern bisher in viel zu kleinen Dimensionen gedacht und geplant haben. Es ist deshalb verständlich und notwendig, daß sich besonders in den von der rapi-

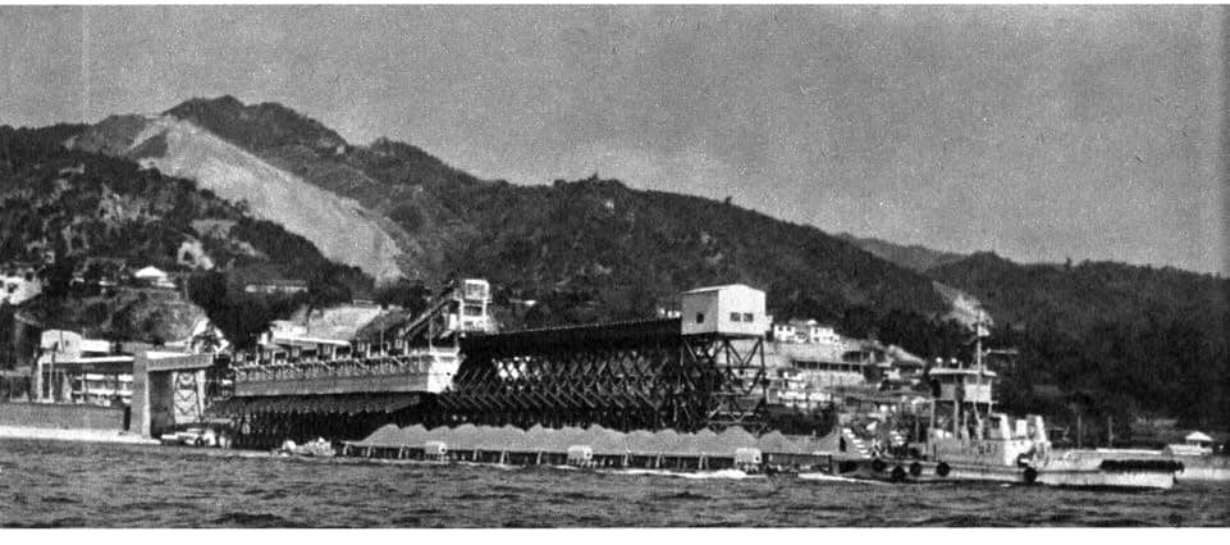


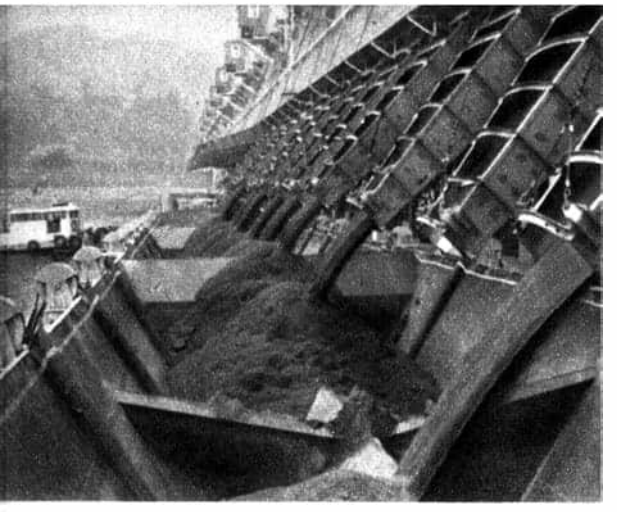
den Bevölkerungszunahme betroffenen Ländern Wissenschaftler und Baufachleute mit der Frage auseinandersetzen, wo und wie in Zukunft für den bereits vorhandenen und für den noch zu erwartenden Bevölkerungszuwachs der nötige Wohnraum gewonnen werden kann. Viele der Experten und Architekten sehen im Bauen auf oder in Seen, in der Besiedlung der Küstengewässer und des offenen Meeres den einzig rettenden Ausweg.

Das Bauen auf oder im Wasser ist nicht neu, denn schon in der Jungsteinzeit und in der Bronzezeit wurden ganze Dorfsiedlungen im nördlichen und im südlichen Voralpengebiet über der Oberfläche von Seen errichtet. Noch heute kann man solche Häuser und Dörfer bei den Naturvölkern Australiens, Ozeaniens, Ostasiens und Südamerikas finden. Auch schwimmende Wohnungen gibt es schon lange. Der Sampan aus Ostasien kann als ein Vorläufer unserer heutigen Hausboote gelten. Bereits im 19. Jahrhundert wurden Bauten im Meer und schwimmende Städte visionär beschrieben.

Der junge französische Architekt Paul Maymont berichtet über seine schwimmende Konstruktion: „Ausgangspunkt der Arbeit war zunächst der Versuch, eine Bauart zu entwickeln, die den Erdbeben widersteht. Die von mir angewandte Lösung besteht aus einem Betonkasten, der in einem natürlichen oder künstlichen Wasserbassin schwimmt und ein Haus trägt. Die Betonkästen werden entweder in Trockendocks oder in Schiffswerften konstruiert. Die einzelnen Pontons können zu Siedlungen und Städten zusammengefaßt werden. Je größer die Betonkästen sind, um so mehr Häuser können aufgenommen werden. Sie können so groß sein, daß sie ein selbständiges Stadtviertel mit etwa 10 000 Einwohnern oder eine Hochhausstadt von großer Bevölkerungsdichte (2 500 Bewohner auf 1 ha) tragen können. Unter den

links: Kobe – die Stadt platzt aus den Nähten.
Mit Hilfe von riesigen Anlagen werden die vom Berg abgetragenen Erdmassen im Meer aufgeschüttet





Detail der Schüttanlage

Wohnkörpern können sich Verkehrsanlagen ausbreiten und wiederum darunter – unter der Wassergrenze – die Lagerräume, Markthallen, Fabriken und Werkstätten."

Eine besondere Variante der schwimmenden Architekturen ist die des Amerikaners William Katavalos. Er will zur Herstellung des Baustoffes und der schwimmenden Wohnungen die chemischen Reaktionen bestimmter pulverisierter Stoffe in Verbindung mit Wasser benutzen. Seine zunächst in der Vision bestehenden Wasserbauten beschreibt Katavalos so: „Solche Häuser würden im Wasser zu einer bestimmten Größe anwachsen, sich unterteilen oder zu großen Komplexen verschmelzen. Das eigentliche dieser Wasserarchitekturen wäre der faszinierende Entstehungsprozeß aus Kunststoffen und Wasser, der Plastikstädte auf dem Meer von zauberhafter Gestalt hervorrufen würde."

Den ebenfalls phantastischen, aber durchaus realisierbaren Plan einer schwimmenden Stadt entwarf der junge japanische Architekt Kiyonori Kikutake. Schwimmende kugelförmige Stahlbetonbehälter sollen an Land vorgefertigt, auf das Wasser gebracht und kreisförmig untereinander verbunden werden. Der Ring aus Stahlbetonkugeln wird dann mit einer Betonschale abgedeckt werden. In diese Schale sollen zylindrische Stahlbetontürme eingehängt werden, die nach obenhin offen sind, um das Sonnenlicht und die Frischluft eindringen zu lassen. 3000 Bewohner können in Wohnungen leben, die am äußeren Rand des Betonzylinders angeordnet werden. Auf der Oberfläche der kreisförmigen Stahlbetonschale sind Gemeinschaftseinrichtungen, Park- und Spielanlagen, Flugplätze für Hubschrauber u. ä. vorgesehen. Verschiedene Betonzylinder würden an Stelle der Wohnungen auch Werkstätten und Fabriken aufnehmen können. Der Zugang zur Stadt ist mittels Flugzeug und Schiff sowie durch Unterseepassagier- und -frachtboote möglich.

Diese Ozeanstadt „Unabara", wie sie Kikutake nennt, soll wie ein Floß auf dem Wasser frei beweglich sein und so immer den günstigsten Standort einnehmen können. Den Mittelpunkt der Stadt soll ein 500 m hoher Kontrollturm bilden, der gleichzeitig das Energiezentrum darstellt und durch eine riesige künstliche Sonne an seiner höchsten Spitze das Stahlbetondeck mit den öffentlichen Einrichtungen beleuchtet. Die Wasserfläche zwischen Produktions-, Wohn- und Verwaltungsring soll zur Gewinnung der Meeresprodukte genutzt werden.

Im Kleinmaßstab ist eine solche schwimmende Insel heute bereits zu verwirklichen. Um jedoch – vergleichsweise zu normalen Bauvorhaben auf dem Lande – ökonomisch vertretbar zu bauen, wären Betonschalen von mindestens 3 km Durchmesser erforderlich, die 20 dieser zylinderförmigen Wohnquartiere für jeweils etwa 3000 Menschen aufnehmen könnten. Beim gegenwärtigen Stand der Technik – und sicher auch noch im nächsten Jahrzehnt – ist die Her-

stellung derartig großer Betonschalen auf dem Wasser ohne Sicherheitsrisiko für die künftigen Bewohner noch nicht möglich. Aber auch Mediziner und Psychologen haben bereits ernsthafte Bedenken gegen das Wohnen unter Wasser angemeldet. Auf Grund dieser und noch anderer Einwände hat die Architektengruppe um Kikutake ihr Projekt mehrfach abgewandelt.

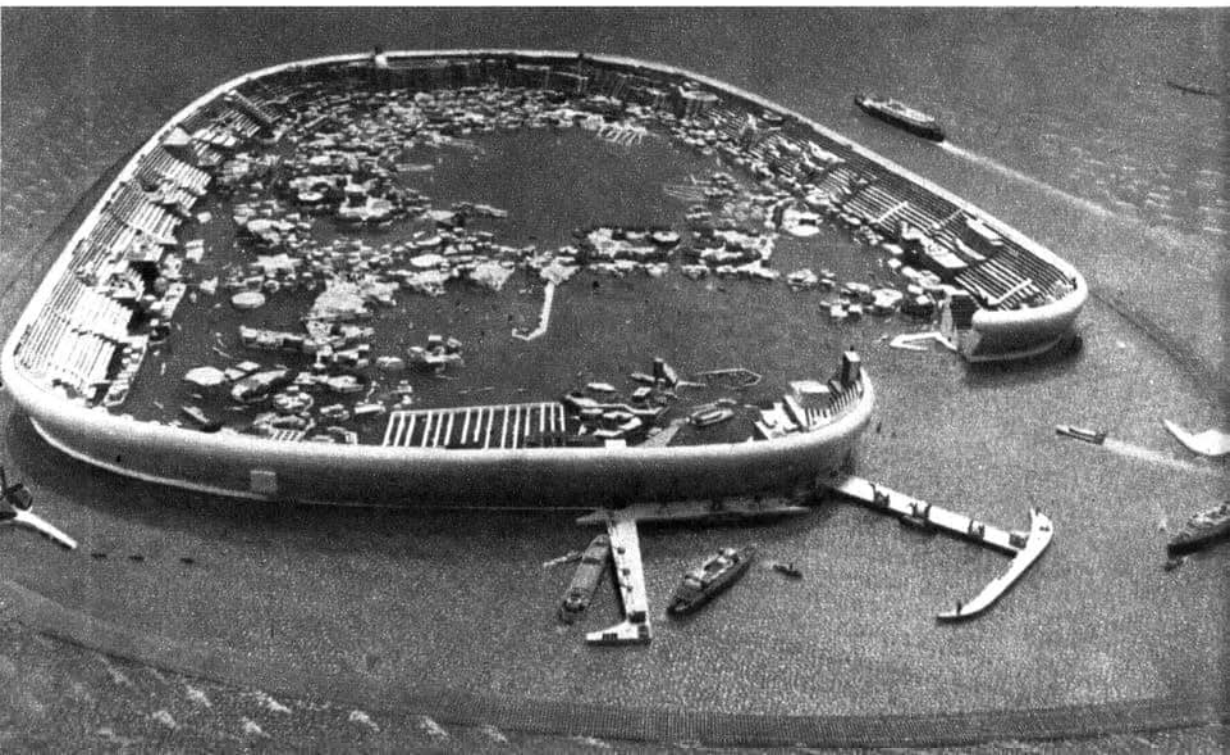
Dagegen hat der bis ins letzte ausgereifte Plan zur Bebauung der Bucht von Tokio, der unter Leitung von Kenzo Tange, dem Schöpfer der japanischen Olympiabauten, entstand, alle Chancen einer baldigen Realisierung. Der Hauptgrund liegt darin, daß die Bebauung der Bucht von Tokio auf diese Weise billiger wäre als die Errichtung neuer Satellitenstädte auf dem Lande, die überdies noch wertvolles landwirtschaftlich genutztes Gelände in Anspruch nehmen würden. In absehbarer Zeit soll in unmittelbarer Nähe des Tokioter Hafens nach den Plänen von Kenzo Tange mit der Errichtung einer ersten künstlichen Insel begonnen werden.

Dieser Plan der Bebauung der Meeresbucht von Tokio stellt insofern eine neue Konzeption des Städtebaues überhaupt dar, als hier vom Wasser aus gleichzeitig die städtische Ordnung der bestehenden Festlandstadt in Angriff genommen werden soll. Das Projekt sieht vor, daß in riesigen „Verkehrsringen" die allmählich wachsende Stadt die Bucht von Tokio „überqueren" soll. Entlang einer breiten Achse werden die Verkehrswege der Stadt von der Küste her auf das Zentrum zu neu geordnet.

Die sich überschneidenden Verkehrswege werden sich bis 50 m über dem Wasserspiegel der Bucht erheben. Der Verkehr ist auf dem großen Fahrstraßensystem gegliedert in einen Schnellverkehr von 120 km/h auf der oberen Ebene, einen normalen Verkehrsstrom in der mittleren Ebene, der sich mit 90 bis 60 km/h bewegen wird und einer Einschienenbahn als Massenverkehrsmittel in der unteren Ebene. Nach den Untersuchungen von Tange gestattet dieses Verkehrssystem einen Fluß von etwa 200000 Wagen je Stunde. Unterhalb dieser Verkehrsanlagen wird die eigentliche Bebauungsebene geschaffen.

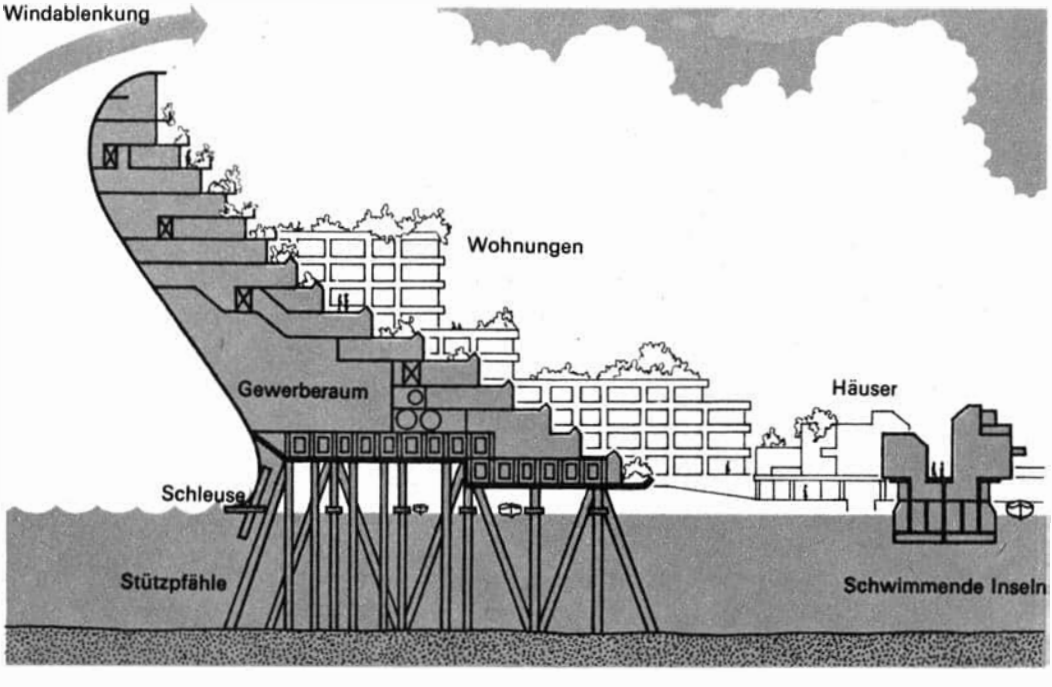
Auf dieser Bebauungsebene ist eine strenge Ordnung vorgesehen, die durch ein Rastergitter von

Modell des britischen Projektes Sea-City, das vor der Ostküste Englands gebaut werden soll



Blick in das „Innere" von Sea-City mit Fußballfeld und Kricketplatz

Querschnitt durch den Wall der geplanten englischen Seestadt



200 m Seitenlänge bestimmt wird. An riesigen Turmkernen verankerte Bürohochhäuser in sogenannter Brückenbauweise sollen hier entstehen. Die Betonkerne, an denen die Bürotürme bzw. -geschosse hängen, enthalten zugleich die Aufzüge und alle anderen technischen Einrichtungen. Der besondere Vorteil dieses Systems ist, daß die aufgehängten Bauteile absolut erdbebensicher sind. Der offene Raum unter den Gebäuden ist etwa 40 m hoch. Die Spannweite beträgt 200 m.

Die Wohngebiete des neuen Stadtteils über der Bucht von Tokio liegen seitlich der zentralen Verkehrs- und Büroachse. Einige dieser Wohnbezirke sollen auf Neuland stehen, das dem Meer abgewonnen werden muß. Andere ruhen auf Plattformen, die mit Pfeilern auf dem Meeresboden gegründet werden müssen. In jedem dieser Bezirke soll eine in sich abgeschlossene Wohngemeinschaft entwickelt werden, die vom Wohnhaus über Schulen, Kinderspielplätze, Erholungsheime, Sportanlagen und Verkehrseinrichtungen ein geplantes Ganzes umfaßt. Strukturprinzip ist, daß die Bebauung der zentralen Mittelachse des Verkehrsbandes vertikal, die nach den Seiten hin angreifende Wohnbebauung jedoch horizontal bestimmt sein wird. Die neue Stadt in der Bucht von Tokio soll innerhalb von zwei Jahrzehnten etwa 5 Millionen Menschen aufnehmen. Das ist nicht viel, denn seit 1967 ist Japan das siebente Land in der Welt, das eine Bevölkerung von mehr als 100 Millionen Menschen hat. In der japanischen Hauptstadt Tokio lebten schon im Juli 1966 fast 11 Millionen Menschen. Inzwischen ist diese Grenze bereits überschritten, und heute ist Tokio die größte Stadt der Welt. Nach den Untersuchungen der japanischen Experten wird es nicht einmal zwei Jahrzehnte dauern, bis über 30 Millionen Menschen Tokio bevölkern. Zu diesem Zeitpunkt wird die Stadtfläche einen Radius von etwa 50 km haben und selbst über die Bucht von Tokio hinausgewachsen sein.

Die Bebauung von Küstenstreifen in Japan wird besonders in jüngster Zeit von der Industrie vorangetrieben. Da einerseits durch den gebirgigen Charakter der japanischen Inselandschaft und durch die intensive landwirtschaftliche Nutzung der wenigen Ebenen das Bauland äußerst knapp ist, andererseits die Konkurrenzfähigkeit der japanischen Industrie auf dem Weltmarkt für die Wirtschaft dieses stark vom Außenhandel abhängigen Landes größte Bedeutung hat, schenkt die Regierung der Besiedlung der Meeresküsten und der seichten Küstengewässer erhöhte Aufmerksamkeit.

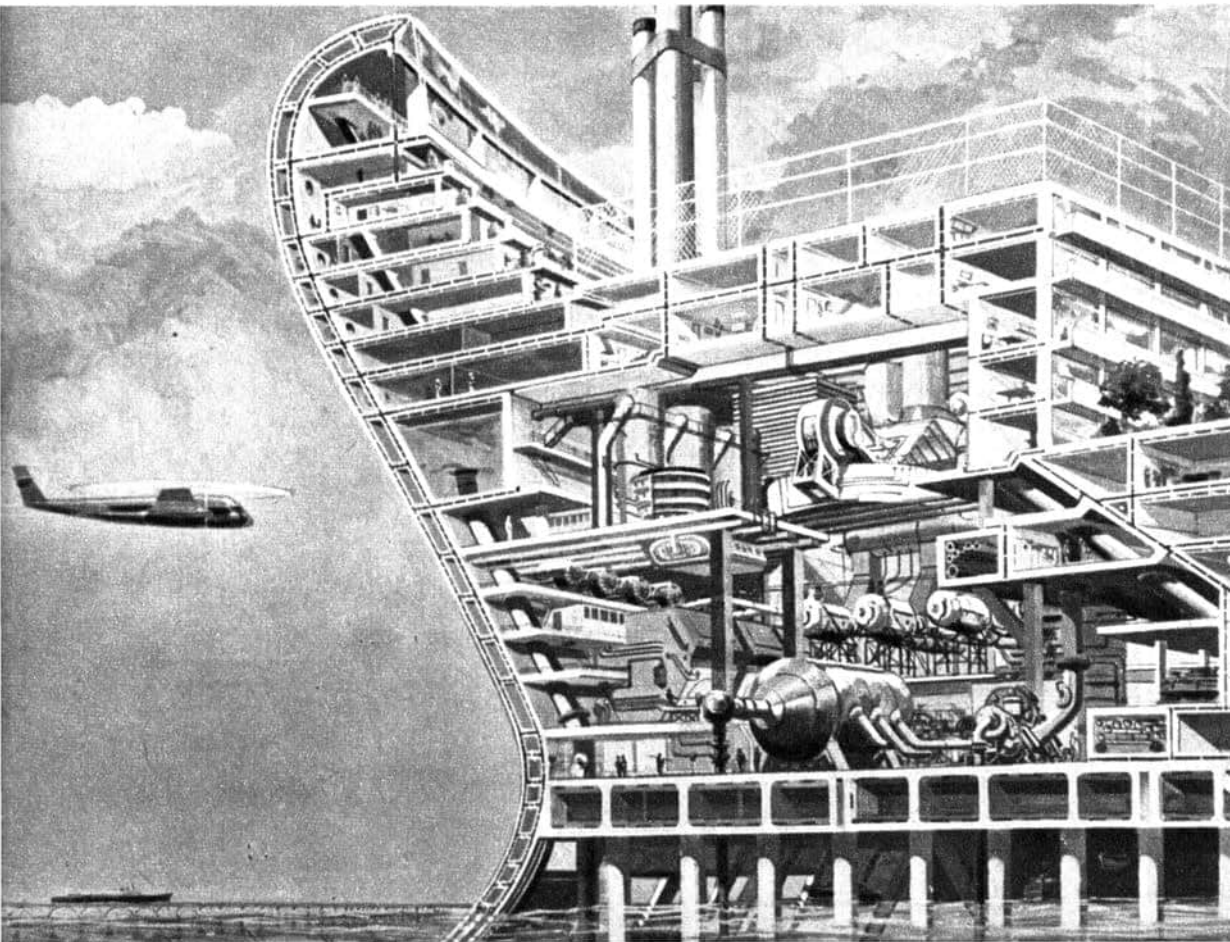
Einige dieser besonderen Projekte werden zur Zeit in Kobe, der nach Yokohama wichtigsten Hafenstadt Japans, realisiert. Mit fast 5 Millionen Einwohnern erstreckt sich die Stadt auf einem sehr schmalen Küstensaum längs des Gebirges und der Osakabucht der Japanischen Inlandsee. Hier fehlt Bauland für Industriebetriebe und Wohnungen fast noch mehr als in anderen Gebieten Japans. Indem die Japaner bei Kobe ihre Berge abtragen und ins Meer schütten, gewinnen sie beides. So wurde zum Beispiel der Mont Tsurukabuto „ins Meer verlegt". Dadurch entstand ein hafennahes Industriegebiet von etwa 6 Millionen m^2 und ein Wohnviertel für 7000 Menschen. Dies geschah fast unmerklich, ohne daß der Verkehr der Stadt behindert wurde. Ein 4 km langer Tunnel wurde vom Tsurukabuto unter der Stadt zum Meer geführt, der später als Teil des städtischen Kanalisationssystems dienen soll. Durch diesen Tunnel bewegten Förderbänder stündlich 1 600 t Erde, das entspricht rund 300 bis 400 LKW-Ladungen! Auf dem verbliebenen Rest des Berges, einem Kegelstumpf, errichtete man die Wohnstadt; im Meer entstanden auf dem aufgeschütteten Gelände die Hafenanlagen und ebenfalls Wohngebiete.

Angespornt durch diese Erfolge haben zwei japanische Ingenieure ein anderes umfassendes Projekt zur Besiedelung der Meere und Küstengewässer ausgearbeitet. Den ersten vorliegenden Plänen zufolge vollzieht sich ihre Besiedelung in fünf Phasen:

1. Küstenstädte wachsen – so wie in Tokio und in Kobe – mehr als 5 km aufs Meer hinaus.
2. In den flachen Meeresbezirken mit Tiefen bis zu 80 m entstehen die ersten Ozeangroßstadtkerne.
3. In wettergünstigen Gegenden erschließt die Tellerstadt Ozeangebiete mit Tiefen bis zu 300 m.
4. Buchten und Küsteneinschnitte werden durch den Bau von sogenannten Grundstädten ausgefüllt.
5. Die Hochsee-Ozeanstadt entsteht, die nicht an bestimmte Meerestiefen gebunden ist und infolge ihrer ungeheuren Masse und ihres Mindestdurchmessers von 30 km weitgehend wetterunabhängig sein wird.

Alle diese Meeresstädte werden nach dem Mosaik- oder „Tortenstück"-Verfahren zusammengefügt. Sie wachsen aus neuen Fertigbauteilen, die als Prototypen entwickelt werden sollen, von der Küste aufs Meer hinaus oder von einem auf hoher See entstehenden Zentrumsschwerpunkt zu einem immer größer werdenden Kreis. Die japanische Forschungsgruppe für Meerestechnik errechnete bereits, daß der Bau von 2500 schwimmenden Ozeanstädten mit durchschnittlich 250000 Einwohnern den Wasserspiegel der Weltmeere nur um 13,3 cm ansteigen lassen wird. Diese „Stadtteller" auf hoher See werden mit Luftkissenautos und Luftkissen-Großfahrzeugen einen regen Verkehr unterhalten.

Schnitt des Traktes, der die Kraftstation der zukünftigen Stadt aufnehmen soll



Einen realeren Kern hat die künstliche Inselstadt zur Grundlage, die eine englische Gesellschaft bauen will. Das Hauptwerk dieser Inselstadt für 30000 Bewohner bildet ein 16stökkiger Bau, der einem Amphitheater gleicht. Er ruht auf Pfählen und wird seewärts ringsum von Wellenbrechern geschützt. Das äußere Bauwerk wird von einer Lagune mit zahlreichen schwimmenden Inseln umschlossen, die nur von einer engen Hafeneinfahrt unterbrochen ist. Die Stadt erstreckt sich über etwa 1 400 m Länge und 1000 m Breite. Die für „Sea-City" gewählte Stelle liegt auf dem Haisborough Tail, einem Gebiet etwa 15 Seemeilen vor der Ostküste Englands mit nur 9 m Wassertiefe und 1,2 bis 2,1 m Fluthöhe.

Der 55 m hohe gewölbte Wall, der die Bewohner nicht nur vor Wellen, sondern auch vor Wind schützen soll, hat 16 Stockwerke mit zentralbeheizten und klimatisierten Wohnungen für etwa 20000 Bewohner. Der zur See hin liegende Teil der unteren acht Stockwerke soll als Büro- und Gewerberaum genutzt werden. Auch ein Krankenhaus, Kliniken, Theater, Kinos, Büchereien, ein Meeresmuseum, sogar Sportplätze und Gärten sollen zur Stadt im Meer gehören. Auf der vom Wall umschlossenen Lagune schwimmen Gruppen von Stahlbeton-Pontons, die untereinander zu künstlichen Inseln verbunden sind. In den oberen drei Stockwerken der Aufbauten sind weitere 10000 Bewohner sowie öffentliche Dienststellen untergebracht.

Die innerhalb des Walls liegenden Wohnungen und öffentlichen Einrichtungen sind durch Rolltreppen, Rollbürgersteige und überdachte Fußwege miteinander verbunden. Um Lärm und Verschmutzung der Lagune zu vermeiden, wird der Transport im Inneren von elektrisch angetriebenen Booten und Wasseromnibussen übernommen. Versorgungsgüter für die Stadt im Meer werden vom Festland auf Lastkähnen oder Glieder-Containerschiffen herangebracht. Zur Energieversorgung erhält Sea-City Erdgas aus dem nahegelegenen Hewett Field. Die Baukosten sollen der einer gewöhnlichen Stadt entsprechen. Voraussetzungen für dieses Projekt sind verhältnismäßig flache Gewässer, wie wir sie in der Ostsee, in der nördlichen Hälfte des Mittelmeeres sowie in der Nordsee und in der Irischen See finden.

Es gibt auch noch in einigen anderen Ländern Pläne, die sich mit der Bebauung von Seen, Buchten, Lagunen, Häfen und Küstengewässern befassen – teils als moderne Pfahlbauten, teils nach der bereits bekannten Art der Landgewinnung aus dem Meer durch Aufschütten von Sand, Kies und Erde und zum Teil auch nach der Art vollkommen frei schwimmender Konstruktionen. Sie sind fast alle als Touristenattraktionen gedacht, wie beispielsweise die Planungen der französischen Architekten, die durch gewagte Konstruktionen im Wasser den übervölkerten Badestrand der Riviera entlasten sollen.

Bei der Betrachtung all dieser Projekte wird das Bemühen der an den Planungen beteiligten Psychologen, Mediziner, Meeres- und Schiffstechniker, Biologen, Architekten und anderer Baufachleute deutlich, Wege zu finden und neue Bauformen auszukundschaften, um die Frage nach dem Zuhause künftiger Generationen beantworten zu können. Welche Ergebnisse diese Bemühungen im einzelnen auch bringen werden, man wird nicht in einem Sprung vom heutigen Bauen, bei dem wir von den uns jetzt gegebenen gesellschaftlichen, technischen und ökonomischen Möglichkeiten ausgehen müssen, zum Bauen der Zukunft übergehen können. Die Planer werden nach Zwischenlösungen suchen müssen, wie das die Bauingenieure in Kobe und die Architekten um Kenzo Tange in Tokio bereits getan haben, um einerseits den gewachsenen Bedürfnissen und andererseits aber auch den Anforderungen der Zukunft gerecht werden zu können.

Lothar Güthert

IM TAL DER WEISSEN ADLER

Plötzlich fällt die Dunkelheit in die Schluchten. Nur die oberen Felsränder glimmen im Schein der sinkenden Sonne. Stolpernd eile ich ein ausgetrocknetes Bachbett hinab zum Fluß. Der Judasdorn hakt mit spitzen Dornen in die Kleidung und zieht mich mit federnden Ästen zurück. Mühselig pule ich die Haken aus dem Gewebe, doch schon hänge ich wieder. Es ist eine Pein, durch dieses Gestrüpp zu kriechen.

Endlich erreiche ich das kleine Zeltlager unserer Expedition. Das Essen ist schon fertig. Um die letzte Glut eines Lagerfeuers geschart, nehmen wir schweigend unsere Abendmahlzeit ein. Über uns, auf einer Felszinne, hockt ein Uhu, deutlich sichtbar hebt sich die Silhouette gegen den klaren Nachthimmel ab. Da schallt auch schon das typische „Buhuu" durch das Tal, weiter unten antwortet der Partner. Genau alle drei Sekunden läßt die kleine Zwergohreule monoton die ganze Nacht hindurch ihren kurzen Pfeiflaut ertönen, der uns in den Zelten allmählich in den Schlaf geleitet.

Am nächsten Morgen weckt uns die „alte Rassel". Der Wachtelkönig hat irgendwo im Gras hinter unserem Lager seinen Stammplatz und schnarrt dort nach Herzenslust.

Uns gegenüber in einer ungefähr vierzig Meter hohen senkrechten Felswand hat der Schmutzgeier seinen Horst in einer Höhle. Mit dem Fernglas können wir ihn brütend im Hintergrund sitzen sehen. Wenn wir uns im Tal bewegen, kommt er zum vorderen Rand und schaut neugierig auf das unbekannte Treiben herab. Er macht einen recht unansehnlichen Eindruck. Das weißlich-bräunliche, schmutzig aussehende Gefieder, eine struppige Federholle um den Hinterkopf und eine nackte, faltige, gelbe Gesichtshaut verleihen dem krumm geduckten Vogel etwas Greisenhaftes. Der Name Schmutzgeier scheint für unsere kleinste europäische Geierart wirklich zuzutreffen. Da die Geier mit dem Schnabel in die Körperhöhlen der Kadaver greifen, um zuerst die Eingeweide zu verzehren, würden sie das Kopfgefieder ständig mit Schleim und Blut verunreinigen. An diesem Körperteil können sie sich aber nur schlecht putzen, und so ist der Kopf bei allen Geiern mehr oder weniger kahl.

In diesem Moment der Betrachtungen breitet er seine Flügel aus, schwebt an den Felsen entlang und kreist – von den Aufwinden über dem

Direkt über den Häusern von Nissovo im Lom-Tal brütet der Schmutzgeier

warmen Plateau getragen – in die Höhe. Er ist wie verwandelt; ausgerechnet dieser „häßliche" Schmutzgeier hat das schönste Flugbild unter unseren Greifvögeln. Die schneeweiße Unterseite wird von schwarzen Flügelrändern begrenzt und blitzt bei jeder Wendung im Sonnenlicht vor dem blauen Frühlingshimmel auf. Der fliegende Schmutzgeier ist eine ausgesprochen elegante Erscheinung. Die Einwohner in den Dörfern hier nennen ihn „Beli Orel" – „Weißer Adler". Den hockenden, unansehnlichen Vogel dagegen nehmen sie kaum wahr, weil er ohne Fernglas schwer zu entdekken ist, aber das auffällige Flugbild am Himmel haben sie täglich vor Augen. So sind die Bezeichnungen der Tiere oft sehr subjektiv. Der Schmutzgeier hat in Bulgarien noch viele Namen, von denen „Oi Baba" („Oh Großmutter") sich wiederum auf seine Greisengestalt beziehen dürfte.

Auf Umwegen klettern wir zum Plateau hinauf und können einen herrlichen Ausblick über die Landschaft genießen. Vom Balkangebirge herabströmend haben sich die Flüsse tief in den Fels der nordbulgarischen Kalkplatte eingeschnitten und bilden oft canonartige Täler mit senkrechten Felswänden, die sich in zahlreichen Mäandern zur Donau winden.

Die nordbulgarische Platte wird größtenteils von einer mächtigen Lößdecke überlagert, die fruchtbare Schwarzerdeböden trägt. Vom Kontinentalklima beherrscht, das sich durch heiße, trockene Sommer und kalte Winter auszeichnet, deckte ursprünglich Steppe dieses Gebiet, bevor sie von Menschen urbar gemacht und in Kultursteppe verwandelt wurde. Kilometerlange Mais- und Weizenfelder erstrecken sich bis zum Horizont. Der stellenweise verkarstete, sonnendurchglühte Kalkfels wird nur von dürftiger Vegetation besiedelt, eben vom Judasdorn und anderen wärmeliebenden Gewächsen. Inmitten dieser eintönigen Steppe bilden die Flußtäler grüne Oasen mit saftigen Wiesen, mit Strauch- und Baumwuchs. Der verkarstete Kalkfels ist vom Sickerwasser ausgewaschen worden und vollkommen mit kleinen und großen Höhlen durchsetzt, die zahlreichen Vögeln als Nistgelegenheit dienen. So konzentriert sich im Gegensatz zur leblos erscheinenden Hochfläche ein vielseitiges Tierleben in den Flußtälern. Im äußeren Bild ähneln sich alle nordbulgarischen Flüsse, und das Lom-Tal bei Russe kann als Beispiel für viele gelten.

Direkt unter uns befindet sich der Schmutzgeierhorst an der Wand. An einer herausragenden Felsplatte befestigen wir die Perlonseile. Im Abseilsitz gleite ich langsam am Seil die Felswand hinab. Zunächst kann ich mich noch mit den Beinen an der Wand abstützen. Aber die Wand hängt über, und bald schwebe ich, zwei bis drei Meter vom Fels entfernt, frei in der Luft und weiß nicht, wie ich die Geierhöhle erreichen soll. Hier hilft nur pendeln! So schwinge ich langsam hin und her, bis ich dem Felsen nahekomme. Die linke Hand umklammert das Seil, während die rechte versucht, einen Felsvorsprung zu erfassen. Doch kaum habe ich diesen gepackt, bricht er aus der Wand und poltert zu Tal. Die Außenfläche der Wand ist vollkommen verwittert, ständig lösen sich Felsstücke und prasseln hinab. Nun muß ich das Spiel von neuem beginnen, bis es mir endlich gelingt, mich in die Höhle zu ziehen.

Vom Horst des Schmutzgeiers bin ich ein wenig enttäuscht – ein richtiges Nest ist das eigentlich gar nicht. Eine kleine Vertiefung am Boden wurde etwas ausgekleidet, in ihr liegen die beiden sehr schönen Eier, auf gelblich-weißem Grund rotbraun gemarmelt. Die Nahrungsreste vergangener Jahre sind in der Höhle verstreut. Durch die klimatischen Bedingungen in diesen Geierhöhlen verwest die Nahrung meist nicht, sondern wird mumifiziert. Neben Knochen, Schädeln, Flügeln, Federn und ähnlichem liegt ein

Fütterung am Horst. Deutlich ist der Altersunterschied zwischen den beiden Jungen zu erkennen

Dutzend vertrockneter Maulwürfe. Sie wurden von den Eltern eingetragen, aber wahrscheinlich von den Jungen nicht gern gefressen und blieben deshalb liegen. Im meterbreiten Höhleneingang kann ich gebückt stehen. Nach hinten verjüngt sich die Höhle zu einem schmalen Spalt. Vorsichtig untersuche ich das Nistmaterial. Unter der weichen Auspolsterung aus Schafwolle und Fellresten finde ich ein einwandfreies Sporthemd, drei Herrensocken, eine Baskenmütze, Stoffstücke und das Titelblatt einer Tageszeitung. Während der Feldarbeit pflegen die Bauern an heißen Tagen ihre Kleidungsstücke am Rain abzulegen. Sicher hat der Schmutzgeier dort die Textilien aufgegriffen und als willkommenes Nistmaterial eingetragen. Die Bauern werden am Abend den Dieb verflucht haben, aber sie ahnen sicher nicht, daß der Weiße Adler auf ihren Strümpfen seine Eier ausbrütet.

In unserer Gruppe arbeiten Biologen aus Bulgarien und aus der DDR. Tagelang ziehen wir durch das Lom-Tal, um die Schmutzgeierhorste zu suchen. Wir wollen feststellen, wieviel Geierpaare hier noch brüten.

Von Steinsimsen flattern klatschend Schwärme der Felsentauben – der Vorfahren unserer Haustauben. An unzugänglichen Stellen horstet der Steinadler in den Wänden. In den Deckenlöchern riesiger Felshöhlen haben ein halbes hundert Alpensegler ihre Nester untergebracht und schwirren laut sirrend aus und ein.

Die Flußtäler beherbergen eine eigenartige Tier- und Pflanzenwelt. Hier muß ein besonders mildes Mikroklima herrschen, das auch im Winter nie die harten Fröste der Hochfläche aufweist. So konnten sich wärmeliebende Mittelmeerformen erhalten, wie der Nacktfingergecko und der Scheltopusik. Beide Reptilienarten wurden von uns erstmalig für Nordbulgarien nachgewiesen, da sie sonst nur im Süden in wesentlich wärmeren und ausgeglicheneren Klimagebieten beheimatet sind. Vom Balkangebirge wanderten wiederum alpine Arten ein, zu denen man Steinadler und Alpensegler rechnen kann. Sicher hält das Lom-Tal für den Biologen noch manche Überraschung bereit.

Wir schleppen eine komplette alpinistische Ausrüstung mit uns umher. Zu jedem Horst, der es einigermaßen zuläßt, seilen wir uns vom Plateau aus ab. Wenn wir Junge vorfinden, werden sie beringt. Von jeder Höhle wird eine genaue Skizze angefertigt und die Himmelsrichtung der Felswand ermittelt. Bald haben wir herausgefunden, daß der Schmutzgeier überhängende Südwände bevorzugt. Alle Nahrungsreste werden entnommen und später genau bestimmt. So können wir ziemlich exakt feststellen, was der Schmutzgeier frißt; denn darüber herrschen noch vollkommen falsche Vorstellungen – besonders bei der einheimischen Bevölkerung. Obwohl der Schmutzgeier wie jeder große Greifvogel Bulgariens unter Naturschutz steht, wird er oft noch von den Einwohnern verfolgt, weil sie seine Lebensweise verkennen. Deshalb führen wir nahrungsbiologische Untersuchungen durch und erforschen die Lebensweise dieses interessanten Vogels, um die Bevölkerung mit Hilfe der gewonnenen Ergebnisse aufzuklären und vielleicht auch geeignete Maßnahmen für den Schutz des Schmutzgeiers vorschlagen zu können.

Mit Lumpen, Socken und Schafwolle ist dieser Schmutzgeier-Horst ausgepolstert

Die Nahrung ist sehr vielseitig zusammengesetzt. Häufig sind Vogelreste vorhanden. Es handelt sich dabei um Vögel der Umgebung, die der Schmutzgeier tot aufgelesen hat. Lebende Vögel kann er nicht fangen, dazu ist er zu ungeschickt. Außerdem finden sich alle Arten kleiner Säuger, die im Flußtal leben. Die meisten mag er auch tot gefunden haben, obwohl er, wenn er nicht genügend Aas findet, auch lebende Beute fangen kann. So erbeutet er Ziesel auf den Feldern und Frösche in den Tümpeln. Manche willkommene Nahrung bringt ihm der Fluß. Nach Überschwemmungen bleiben in Lachen Fische zurück, die verenden. Diese trägt er ein, ebenso Schlangen und Schildkröten. Letztere scheinen seine Lieblingsnahrung auszumachen. Schildkrötennahrung finden wir häufig in den Geierhorsten. Stets sind die Panzer durch die Öffnung so sauber ausgefressen, daß kein Präparator sie besser reinigen könnte. Zertrümmerte Schildkröten wird der Schmutzgeier auf den Straßen aufgelesen haben, wo man immer wieder überfahrene Schildkröten vorfindet. Oft wird berichtet, daß der Schmutzgeier Schildkröten in die Luft trägt und sie von dort auf Felsen fallen läßt, um die Panzer zu zertrümmern. Bis jetzt gibt es aber noch keine einzige exakte Beobachtung für diese Berichte. Im Flußtal findet man öfter, auf Steinen liegend, zerschmetterte Schildkröten, die einfach vom Plateau herabgestürzt sind. Diese verletzten Schildkröten und die Panzerstücke in den Horsten mögen wohl zu der Behauptung beigetragen haben.
Wenn der Schmutzgeier gar nichts anderes findet, nimmt er auch mit Kot vorlieb und trägt die Exkremente von Menschen und Haustieren herbei, oder er frißt Insekten.
Selbstverständlich inspiziert er regelmäßig die Dorfränder und die Abfallplätze der Siedlungen. Von dort stammen Knochen und Fellreste von Haustieren und Teile von Hühnern, die dem

Junger, fast flügger Schmutzgeier

Schmutzgeier so oft zur Last gelegt werden. Der kleine Geier kann höchstens ein mittleres Ziesel lebend bewältigen und wegtragen. Er ist nicht in der Lage, ein ganzes Huhn durch die Luft zu transportieren. Alle Überbleibsel von Haustieren und Hühnern haben ihre Herkunft nur von Schlachtabfällen. Niemals fanden wir ein ganzes Haushuhnskelett, sondern immer nur Knochenteile, die zudem meist noch die Spuren der Messer zeigten.
Der Schmutzgeier als ausgesprochener Suchflieger streicht viele Kilometer weit in seinem Nahrungsrevier umher und trägt den Jungen alles zu, was er an Freßbarem findet. Er ist sehr aufmerksam und entdeckt selbst die verstecktesten Kadaver. Sehr gern sucht er Straßen,

Eisenbahnlinien und auch Telegrafenleitungen ab, an denen immer wieder Tiere verunglücken. Bei Iwanowo verlaufen alle drei Einrichtungen nebeneinander. Oft sehen wir dort den Weißen Adler drei bis fünf Meter über dem Erdboden entlangstreichen, nach rechts und links pendeln und nach verletzten oder verendeten Lebewesen Ausschau halten. Die Nahrung in den einzelnen Horsten kann sehr unterschiedlich sein und richtet sich meist nach dem Angebot der Umgebung, aber auch der individuelle Geschmack eines Geiers mag ausschlaggebend sein. In einem Horst finden wir zahlreiche Schildkröten, in einem anderen überhaupt keine. Eine Bruthöhle weist fast ausschließlich Reste von Wanderratten auf.

Aus dieser kurzen Aufzählung geht hervor, daß der Schmutzgeier durchaus als nützlich zu bezeichnen ist und kaum irgendwelche Schäden verursacht. Er vertilgt schädliche Nager (Ziesel und Ratten) in beträchtlichen Mengen, und durch die Beseitigung von Kadavern und Aas hilft er Seuchen zu verhindern. Der Geier versieht in der Landschaft die Funktion eines „Hygieneinspektors". Er kann verwesendes Fleisch, das für andere Tiere tödliche Giftstoffe enthält, in beachtlichen Mengen verzehren. Bei verseuchter Beute sterben die Krankheitsbakterien zum Beispiel der Cholera im Darm der Geier ab und werden nicht wieder ausgeschieden. Kleine Knochenteile werden von den scharfen Magensäften restlos aufgelöst. Nur unverdauliche Haare und Federreste würgt der Schmutzgeier in Form von Gewöllen wieder aus. Die tägliche Nahrungsmenge ist sehr unterschiedlich – einmal frißt sich der Schmutzgeier bis zum Platzen voll und kann dafür wieder tagelang hungern.

Nahrungsreste aus einem Horst, darunter Igel, Wiesel, Maulwurf, Ziesel und Ratten

Von allen Geiern des Balkans konnte sich nur der Schmutzgeier bis auf den heutigen Tag in Bulgarien halten. Die großen Geierarten (Gänsegeier und Kuttengeier), die noch vor dreißig Jahren in Bulgarien durchaus nicht selten waren, können heute schon im Land als fast ausgestorben gelten. Sie sind reine Aasfresser und in ihrem Vorkommen auf offene Landschaften mit herdenbildenden Säugern, von denen immer Stücke fallen, angewiesen. In den Balkanländern waren es wohl vorwiegend die zahlreichen Schafherden, welche die Ernährung sicherten. Früher wurde jeder tote Esel vor das Dorf geworfen, jedes verendete Schaf blieb im Gelände liegen. Sofort sammelten sich die Geier zu Dutzenden und skelettierten diese Tierleichen in kurzer Zeit. Dabei mußten die schwächeren und kleineren Schmutzgeier warten, bis die großen Verwandten den Kadaver aufgebrochen hatten und gesättigt waren; erst danach konnten sie von den Resten zehren. In Kulturländern mit geregelter Viehzucht finden die großen Geierarten nun keine Lebensbe-

dingungen mehr. Dies zeigt uns die Entwicklung in Bulgarien sehr deutlich. Die Volksrepublik baut eine moderne Landwirtschaft auf, und es wurden auch veterinärhygienische Gesetze erlassen, die die Beseitigung eines jeden Tierkadavers anordnen, um Seuchen zu verhindern. Die Gesetze werden sehr streng gehandhabt. Seitdem finden die stattlichen Geier nicht mehr genügend Nahrung. Die letzten Brutkolonien lagen direkt an der südlichen Grenze, so daß die Geier in der Türkei, in Griechenland und in Mazedonien, wo es diese Bestimmungen noch nicht gibt, ihren Nahrungsbedarf decken konnten.

Der kleinste europäische Geier, eben unser Schmutzgeier, nimmt eine gewisse Sonderstellung ein. Er ist wendiger und anpassungsfähiger. Sein sehr breites Nahrungsspektrum und die Fähigkeit, lebende Tiere zu schlagen, erlauben ihm die Existenz auch ohne große Kadaver. Zwar sind auch seine Bestände zurückgegangen, doch er lebt noch in allen geeigneten Gebieten Bulgariens.

Endlich haben wir eine Geierhöhle gefunden, die es erlaubt, ein Beobachtungsversteck zu errichten. In einer schätzungsweise vierzig Meter hohen Felswand befindet sich eine geräumige Höhle von fünf bis sechs Metern Breite, in deren Seitennische ein Geierhorst liegt. In der großen Höhle können wir ein Versteckzelt aufstellen und von dort, unsichtbar für den Geier, das Geschehen im Horst beobachten und fotografieren. Eine Stahlseilstrickleiter wird angebracht, denn wir müssen nun in regelmäßigen Abständen diesen Geierhorst aufsuchen. Die Arbeiten werden in Abständen über mehrere Tage verteilt, um den Geier nicht zu lange beim Brutgeschäft zu stören. Die europäischen Schmutzgeier sind im Gegensatz zu ihren Verwandten in den Tropen sehr scheu. Außerordentlich mühselig ist die Tätigkeit in den senkrechten Felswänden.

Mitten in der Felswand – die Geierhöhle mit dem Beobachtungsversteck

Es dauert vierzehn Tage, ehe der erste Ansitz stattfinden kann. Inzwischen sind die Jungen nach etwa vierzigtägiger Brutdauer geschlüpft und liegen wie struppige Wollkugeln im Nest. Deutlich ist ein Größenunterschied festzustellen, denn der Geier legt seine Eier im Abstand von mehreren Tagen, brütet aber sofort auf dem ersten Ei. So schlüpfen auch die Jungen in annähernd fünftägigem Intervall, wodurch sie verschiedenes Alter und unterschiedliche Größe aufweisen. Der Unterschied vergrößert sich im Lauf der Entwicklung meist noch, weil das ältere und kräftigere Jungtier zuerst die beste Nahrung erwischt, aktiver ist und so das zweite noch mehr im Wachstum zurückbleibt.

Die alten Geier tragen wesentlich mehr Nahrung ein, als die Jungen verzehren können. Diese Nahrungsreste bedecken madenquabbelnd den ganzen Grund der Höhle. Mitten in dem verwesenden Unrat hocken die Jungen.

Jetzt ducken sich die Kleinen langgestreckt hin und recken die Hälse vor. Eine Woche später können sich die haushuhngroßen Junggeier schon aufrichten und rutschend etwas von der Stelle bewegen. Bald kann das Größere schon mühsam stehen, ohne gleich vornüber zu kippen. Die jungen Geier sind sehr lange unselbständig und müssen von den Eltern intensiv betreut werden. Beide Partner tragen Futter herbei, sind aber äußerlich nicht voneinander zu unterscheiden.

Schon früh am Morgen hocke ich im Versteck. Die beiden Jungen betreiben Morgentoilette, knabbern hier und da im Gefieder, recken sich und gähnen ab und zu herzhaft. Durch ein Guckloch in der Seitenwand sehe ich die Welt aus Geierperspektive. Unten windet sich der Fluß, ich erkenne Wiesen, Büsche, eine wacklige Holzbrücke, am gegenüberliegenden Gleithang zieht sich ein kleines Wäldchen bis über die Kuppe.

Plötzlich lassen die Jungen leise lockende Rufe ertönen, etwas zirpend. Das ist das Zeichen, daß draußen ein alter Geier kreist, den sie gesichtet haben. Schon stoßen sie heisere, kreischende Schreie aus, der Alte landet auf einem Steinblock am Eingang, den er ständig zum An- und Abflug benutzt. Im Schnabel trägt er ein Ziesel, das leblos herabhängt. Ein Blick zum Versteck, doch er hat sich daran gewöhnt. Er bewegt sich mit eigenartig hopsenden Schritten zu den Jungen, preßt das Ziesel auf den Boden, stemmt den Fuß darauf und beginnt mit dem Schnabel daran zu zerren. Es bereitet ihm sichtliche Anstrengung, erst einmal die Haut zu zerreißen und einen Anfang zu finden. Inzwischen betteln die Jungen heiser um Futter. Endlich

Flugbild des Schmutzgeiers

löst sich ein Hautfetzen – und schon hat ihn das größere Junge aus dem Schnabel des Alten gerissen und würgt gierig schlingend daran. Meist kommt das große Junge, weil es sich vordrängt, zuerst zur Nahrung, aber auch für das zweite reicht es zum Sattwerden. Nun geht es schnell, Stück um Stück trennt der Geier vom Ziesel und füttert einen Brocken nach dem anderen abwechselnd an beide Jungen. Zuletzt erhält das Größere noch ein ganzes Hinterbein, das sich quer im Schnabel verklemmt. Es hat fast eine Stunde zu würgen, bis auch dieser Bissen bewältigt ist. Schon schwingt sich der Geier wieder hinaus und streicht die Felsen entlang. Die Eltern lassen ihre Stimmen fast nie ertönen.

Die gespannten Kröpfe der Jungen schimmern bläulich aus dem borstigen Gefieder. Ein Junges erhebt sich schwankend, rutscht rückwärts zum Nestrand, hebt seinen Steert und schießt einen kalkigen Strahl dünnflüssiger Verdauungsprodukte zu mir herüber. Gleich darauf folgt das Zweite dem Beispiel. Danach geben sich die Jungen der Verdauungsruhe hin. Sofort zeigt sich anderes Leben. Zierliche Mauereidechsen huschen blitzschnell an den Wänden entlang und fangen die zahlreichen Fliegen weg. Eine Blaumeise hüpft vor den kleinen Geiern

umher und pickt die fetten Maden aus dem Verwesungsbrei.

Nach zwei Stunden landet wieder einer der Eltern und bringt im Schnabel einen großen Klumpen irgendwelcher Eingeweide angeschleppt. Jetzt dauert die Fütterung fast eine Stunde. Die Jungen sind anscheinend satt und schlingen nicht mehr so gierig. Die Zahl der Fütterungen an einem Tag ist je nach Nahrungsangebot sehr unterschiedlich.

Allmählich geht der lange Schatten der Felswand in die Abenddämmerung über. Die jungen Geier gähnen und dösen. Sie sind groß genug, um in den milden Nächten allein zu schlafen. Die Eltern halten sich jetzt nachts auf einem Schlafplatz auf, den sie auf einem überdachten Felsband seitlich vom Horst gewählt haben. Während sie eine intensive Gefieder- und Fußpflege vor dem Schlaf betreiben, können sie zu den Jungen hinübersehen.

Im Inneren der Felsen beginnt es leise zu ticken, als würden plötzlich Hunderte von Armbanduhren ihre Funktion aufnehmen. Da gaukelt der erste Schatten aus einem Loch, aus einer Spalte folgen gleich mehrere; lautlos huschen Hunderte von Fledermäusen aus den Höhlungen der Felsen. Bevor sie ausfliegen, zittern sie sich warm und orten mit ihrer Ultraschallstimme die Umgebung. Jeder Ruf beginnt tief und geht dann ansteigend in den für uns Menschen unhörbaren Ultraschall über. Dieser Anfang eines jeden Schreies ist, von den Löchern verstärkt, als leises Ticken wahrzunehmen. Müde und lahm vom zwölfstündigen Ansitz quäle ich mich die schlenkernde Strickleiter hinab.

Im grünen Laubdach der Bäume zeigen sich die ersten gelben Blätter. Der Sommer neigt sich unter der strahlenden Südsonne seinem Ende zu. Die jungen Geier haben die Größe ihrer Eltern erreicht, sind vollkommen befiedert, nur durchweg schwarzbraun gefärbt. Auch das Gesicht ist noch mit Federchen bedeckt. Erst im Verlauf mehrerer Jahre nehmen sie allmählich das Aussehen der Altvögel an. Eines Tages schwebt zwischen den beiden Alten ein schwarzes Junges über der Felskante. Nur das kleinere Junge sitzt noch am Eingang der Höhle. Aber auch das größere kehrt noch zur Fütterung und zum Schlafen dorthin zurück. Doch wenige Tage später vertraut sich auch das Nesthäkchen seinen Schwingen und der Luft an. Aber immer noch müssen die Jungen von den Eltern betreut und geführt werden, sie sind noch nicht selbständig. Einige Zeit bleibt der Familienverband noch zusammen im Gebiet, bevor sie dann im September gemeinsam nach Süden ziehen, um am Südrand der Sahara den Winter zu verbringen und dann im März wieder im Lom-Tal zu erscheinen. Oft werden alte Bruthöhlen seit dreißig Jahren besetzt gehalten.

In der Mythologie spielen die Geier als Bestatter toter Körper eine besondere Rolle. Nach dem Glauben ältester Kulturvölker erwacht der Tote im Leibe dieser Vögel zu neuem Leben.

Ähnliche Anschauungen finden wir heute noch bei Indianern Südamerikas und bei indischen Völkern. In anderen tropischen Ländern wird der Geier, der alles Faulende bewältigt, als Symbol der Reinlichkeit geehrt und durch Gesetz besonders geschützt. Nur in Europa wird er als verabscheuungswürdiges Tier betrachtet. Es wird Zeit, daß wir unsere Einstellung gegenüber dem Schmutzgeier ändern, der im Haushalt der Natur als gefiederte „Sanitätspolizei" eine so wichtige Rolle spielt.

Ferdinand May

LOUISE MICHEL –

die letzte auf den Barrikaden von Paris

„Sie war eine Dichterin. Niemals im Verlauf ihres bewegten und tragischen Geschicks hörte sie auf, die Gefühle und die Gedanken, die sie erregten, in Versen auszudrücken, und sie hat eine große Anzahl Verse von romantischer Begeisterung und revolutionärem Atem hinterlassen. Diese Dichterin, die lange Zeit mit Victor Hugo korrespondierte, liebte nicht die Kunst um der Kunst willen . . . Sie war auch eine geniale Rednerin. Sie besaß die Gabe, den Schrei der Menge emporzuheben und ihn von der Menge vernehmen und begreifen zu lassen."

Henri Barbusse

„Ich verstehe Sie nicht, Mademoiselle Michel. Da hat man Sie im vorzüglichsten Lehrerseminar unseres Departements ausgebildet. Sie haben Zensuren erhalten, die seit Jahren zu den besten des Instituts zählen. Und dazu eine Novität: Sie sind die beste Absolventin in Mathematik und Naturwissenschaften, als Frau, wohlgemerkt, der doch diese Fächer gar nicht liegen können! Man rühmt, daß Sie Verse machen? Also, ich hatte für Sie eine Anstellung, Mädchenschule, gut besoldet, und nun kommen Sie, verweigern die Eidleistung auf Seine Majestät, unseren gnädigsten Kaiser Napoleon."

Der Präfekt des französischen Departements Haute-Marne, ein kleiner, dicklicher Herr, war von seinem Drehsessel aufgeschnellt, so sehr hatte ihn der Ärger übermannt. Er trat vor die junge Seminaristin hin, seine Augen, hinter dicken Brillengläsern verborgen, musterten die vor ihm Sitzende, die in ihrem schwarzen hochgeschlossenen Tuchkleid mit dem weißen Spitzenkrägelchen so ehrsam wirkte. Keineswegs eine Schönheit, registrierte das Gehirn des kaiserlichen Beamten, wirkt eher wie ein Blaustrumpf. Meist sind ja diese Literaturweiber häßlich. Denken bekommt anscheinend der Schönheit nicht.

Wieder belferte er los: „Ich weiß aber, Mademoiselle, woher diese ketzerischen Anwandlungen stammen. Ihr Herr Großvater, Gott hab ihn selig, gestatten Sie, daß ich ihn Großvater nenne, er soll ja den Geist des Gottesleugners Voltaire auf Schloß Vroncourt regelrecht konserviert haben. Solche Ideen pflanzen sich in Familien fort wie die Schwindsucht."

„Ja, Herr Präfekt", die Besucherin hatte sich ebenfalls erhoben, „ich bin zur Republikanerin erzogen worden. Diese philosophischen Überzeugungen sind mir seit meiner Kindheit vertraut. Auf Schloß Vroncourt, wo ich aufgewachsen bin, hätten Sie kein Bild Bonapartes gefunden, weder des Onkels noch des Neffen;

dafür aber eines von Victor Hugo, mit seiner eigenhändigen Widmung."

„Es ist sinnlos, Mademoiselle, daß wir hier reden. Sie sind von einem alten Manne in den philosophischen Grundsätzen des vorigen Jahrhunderts erzogen worden. Unsere Zeit hat sich gewandelt. Technik, Banken, Kolonien, Warenhäuser, Fabriken! Das alles hat man am Kaminfeuer Ihres Schlosses verträumt. Ohne Eid auf den Kaiser finden Sie keine Anstellung, weder an einer der staatlichen noch der städtischen Schulen. Als Lehramtskandidatin sind Sie suspekt. Wir dulden nicht, daß die reinen Kinderherzen mit dem Gift dieser Freidenker infiziert werden: mit Diderot, mit Voltaire, mit Lamennais! Sie können sich nur eine Stelle als Privatlehrerin suchen. Es soll in dem Läusenest Audeloncourt eine solche Schule geben. Sie bekommen dort pro Kind und Monat einen Franc. Das reicht weder fürs Salz noch fürs Brot."

„Aber es macht mich glücklich, Monsieur."

Louise Michel ging – kaum zwanzigjährig – durch die staubigen Gassen des verschlafenen Städtchens Chaumont, blieb vor dem Laden einer Modistin stehen und dachte mit leiser Trauer, daß der gewünschte Strohhut mit dem roten Seidenband nun in unerreichbare Ferne gerückt war. Einen Franc für jedes Kind, das war wenig genug, reichte nicht für Hüte und Putz, auch nicht für Bücher.

Der Präfekt, Monsieur de Binarville, sah durch den Spion am Fenster hinter ihr her.

„Einen Gang hat das Frauenzimmer", murmelte er, bemerkte später erst, daß seine Frau schon eine Weile neben ihm stand.

„Ein Kind der Sünde", sagte sie spitz, „solche gedeihen bekanntlich besser als die legitim im Ehebett gezeugten."

„Du hast völlig recht, Liebste", antwortete er böse, „deshalb ist unser Jerôme so mickrig geraten, trotz seines napoleonischen Vornamens. Sieh dir diese Michel an! Sie ist konsequent. Verweigert den Eid! Ist bestimmt antiklerikal. Solche Weiber werden entweder große Kokotten oder berühmte Dichterinnen, wie diese George Sand, die Zigarren rauchen und Männer gleich dutzendweise konsumieren soll."

„Eidverweigerung", die Gattin blickte durch die Spalte der Gardine, „früher hätte man das Weib ausgepeitscht und an den Pranger gestellt."

Aufseufzend setzte sich der Präfekt wieder an den Schreibtisch, doch seine Gattin spähte durch einen Gardinenspalt weiter hinter der Seminaristin her: „Man sieht die Ähnlichkeit mit den Vroncourts. Ihr Vater ist doch der Sohn des Hauses gewesen, die Mutter war eine Dienstmagd. Und so ein Bastard durfte studieren, Examina ablegen! Aber das kommt vom Großvater! Der ist Freigeist gewesen, zeitlebens. Hat er nicht der Göre die gottlosen Schriften von Lamennais vorgelesen? Volkssouveränität, christlicher Sozialismus! Hirngespinste eines Tattergreises. Hätte er dem frühreifen Ding die Bibel vorgelesen, ihr den Hintern mit einer Haselrute verdroschen. Eine Zucht war auf Schloß Vroncourt, besser gesagt, eine Unzucht. Diese Abendunterhaltung! Dienstboten und Herrschaft an einem Tisch. Und in der Halle eine Menagerie: Hunde, Katzen, Eulen, Mäuse."

„Sogar Fledermäuse" ergänzte sie der Gatte, dessen Stahlfeder zersplittert war, solche Wut fraß an ihm. „Kröten fing dieses degenerierte Geschöpf, sammelte sie in einem Netz, warf sie anständigen Leuten vor die Füße."

Die Frau des Präfekten war noch immer entsetzt: „Eines Winters hatten sie bei der Hundemeute einen richtigen Wolf. Ich wußte nie, wen ich streicheln durfte. Eigentlich war dieses Vroncourt gar kein Schloß mehr. Eine Ruine. Es regnete durch alle Dächer. Und in der Halle zog es wie auf einem Segelschiff. Der alte Schloßherr stets im Schlafrock und mit pelz-

gefütterten Holzschuhen oder im Jagdanzug aus den Tagen des Sonnenkönigs."
Der Präfekt suchte verärgert nach einer neuen Schreibfeder: „Aber edle Pferde gab es! Echte Brabanter Zucht. Und Kühe, Schweine, Hühner, Gänse. Ein Schloßbesitz, den die Jakobiner vergessen hatten, vermutlich auch den Alten, den sie nicht guillotinierten. Aber diese Michel! Jeder Straßenkehrer hat den Eid geleistet. Der Kaiser ist ordnungsgemäß auf den Thron gekommen. Frankreich blüht."
„Nur deine Besoldung blüht nicht", die Gattin ließ die Gardine fallen, „jede Fabrikantenfrau übertrifft mich an Eleganz."
Einige Straßen weiter hatte Louise Michel ein bescheidenes Gasthaus gefunden, wo sie für einige Sous Brot, Käse und Wein bekam. Ein Reisender wollte ihr Gesellschaft leisten, witterte ein billiges Abenteuer, aber bei ihrer abweisenden Miene verzog er sich schnell. Die junge Michel lächelte in Gedanken an einen albernen Gecken aus der Zeit, als sie unter der Obhut des Großvaters auf Vroncourt aufgewachsen war. „Schon in der Hochzeitsnacht würde ich Ihnen Hörner aufsetzen", so hatte sie dem Einfaltspinsel auf seinen Heiratsantrag geantwortet.
Ach . . . unbeschwerte Kindheit auf dem alten Schloß. Der belesene Großvater, den schon drei Jahre die kühle Erde deckte, der ihren Verstand geweckt hatte, ihren Sinn für Philosophie, ihr Herz für Poesie, der sie Sprachen gelehrt hatte und Geometrie. Welch eine Welt des phantasievollen Lernens und Spielens!
Das Schloß war zur Ruine geworden, nur die vier Ecktürme, um die in Winternächten der Sturmwind heulte, standen noch.
Einmal, vor Monaten, war Louise nach Domremy gewandert. Dort in dem Dorf, nur wenige Meilen von Vroncourt entfernt, hatte einst Jeanne d'Arc das Licht der Welt erblickt, vom Volk „die Jungfrau von Orleans" genannt. War nicht dieses Mädchen damals der Stimme des Gewissens gefolgt? Hatte sie nicht Kerker noch Scheiterhaufen gefürchtet?
„Unsere Gegend bringt Heldenmädchen hervor", hatte ein alter Bauer gesagt. Und sie, Louise Michel, sollte diesem Napoleon III. den Eid leisten? Einem Abenteurer, dessen Herkunft aus der Familie Bonaparte so zweifelhaft war wie sein Ruf? Da war er vor zwei Jahren, 1851, durch einen Staatsstreich an die Macht gekommen, hatte die Republikaner im Parlament durch seine Schlägergarden verprügeln, vertreiben lassen, viele von ihnen eingekerkert, deportiert, hatte verkündet, daß das Kaiserreich der Friede sei, und doch schon mitgeholfen, den blutigen Krimkrieg zu entfachen. Er ließ sein Bild in der Stadt und auf dem Land anbringen, sein verschlagenes Räubergesicht mit dem Knebelbart, den verschleierten Augen, dem brutalen Mund.
Victor Hugo, der freiwillig ins Exil gegangene französische Dichter, hatte diesen Abkömmling der lasterhaften holländischen Königin Hortense „Napoléon le petit" genannt, der nichts von dem großen Bonaparte habe, nur seinen Degen. Und der in England lebende Wissenschaftler Karl Marx hatte geschrieben, welches Glück der Abenteurer auf dem Kaiserthron habe, daß in Frankreich die Nachfrage nach der Vaterschaft gesetzlich verboten sei.
Louise haßte diesen dritten Napoleon, haßte das von ihm korrumpierte Ministerium, das Parlament. Und doch, sie sehnte sich nach dem fernen Paris. Es erschien ihr wie ein fauliger Körper, der aber in Goldtönen phosphoreszierte. Elend und Glanz dicht beieinander, stets quirlendes Leben. Sie mußte in die Seine-Metropole. Nur dort pulste die Geistigkeit der Epoche. Nur dort galt die Frau etwas, war sie nicht nur Geschlechtswesen, intellektuell auf dem zweiten Rang. Wie hatte Proudhon gesagt, der sonst so verehrte Sozialist? „Frau und Mann, das ist wie

zwei zu drei . . . Die Frauen können nur Kurtisanen oder Hausfrauen werden." O, dieser Proudhon! In heißem Zorn stippte Louise ihr Brot in den Wein, wie es die bäurische Sitte verlangte. – Ein ratterndes Bauernwägelchen brachte sie die holprige Straße entlang von Chaumont nach Audeloncourt.

Da waren windgekämmte Apfelbäume, da die eingesunkenen Dächer einer Herberge, endlich eine strohgedeckte Hütte – die Schule.

Lehmwände, wurmstichige Bänke. Und das Holzschuhgeklapper der Kinder aller Altersstufen. Barfuß kamen sie im Sommer, winters in Holzpantinen. Die Lehrerin Michel gestattete ihnen, die Füße am Ofen zu wärmen.

Drei Jahre Unterricht, drei Jahre Hunger. Die Mutter war aus dem zerfallenden Schloß mitgekommen, lief aber im Sommer meilenweit dorthin zurück, um den Weinberg zu pflegen, der ihr als Erbe geblieben war.

Die Kinder lernten, drei Winter hindurch klapperten die schwarzen Holzschuhe.

Sonntags mußten die Schülerinnen in der Kirche das „Domine, sacrum fac Napoleonem" anstimmen, und die junge Lehrerin saß mit zusammengepreßten Lippen dabei. „Es ist ein Frevel", sagte sie, „dieser Mensch hat Blut an den Händen." – Nie schlug sie eines der Kinder, hielt sich verzweifelt die Ohren zu, wenn aus der Nachbarklasse das Schreien der Mädchen vernehmbar wurde.

Und immer das Geklapper der Holzschuhe! Es wird Louise Michel noch in Paris an die reine Luft des Dorfes erinnern, an die erste Morgenstunde, als alle Kinder mit ihren hellen Stimmen die „Marseillaise" sangen, Tauben durch die geöffenten Fenster flogen und im Frühling bittersüß die Apfelblüten dufteten.

Dieses Paris lockte! Das weitere Studium, der Kampf um die Emanzipation der Frauen, um die Rechte der Arbeiter. Da gab es einen Blanqui, da diesen Proudhon! Man mußte sie hören, mußte ihre Schriften lesen, auch die von diesem Marx in London. Die Proletarier regten sich. Seit den Straßenschlachten von 1848 war ihr Zorn nicht mehr zu ersticken. In allen Ländern Europas revoltierten die Massen, türmten sich die Barrikaden.

Endlich – 1856 – eine Anstellung in Paris! Eine Madame Vollier, die auf dem Montmartre eine Privatschule unterhielt, schrieb, wenn Mademoiselle Michel keine Bombenlegerin sei, nicht den Ehrgeiz habe, in Salons oder als Frau in der Politik zu brillieren, sei ihr eine Anstellung mit einhundertzwanzig Francs im Monat gewiß. Sie müsse Kindern die Gesetze der Biologie, die Regeln der Algebra beibringen, dazu noch Zeichnen nach der Natur. Eine Hilfslehrerin werde auch benötigt, keine Landpomeranze, falls Mademoiselle eine wisse, sei diese für die unteren Klassen mit hundert Francs engagiert.

Es traf sich gut. Da gab es Julie Lermonde, Seminaristin, Freundin, Gefährtin seit Chaumont, gleichgroß, gleiche Haarfarbe, sie galt als jüngere Schwester Louises.

Die beiden Unternehmungslustigen fuhren im billigsten Eisenbahnabteil nach dem fernen Paris . . . Sie waren jung, genossen nun neben dem schulischen Alltag das wirbelnde Treiben der riesigen Stadt. Jeder Tag begann mit neuer Entdeckung, jeder Abend gehörte den Wissenschaften, jeder Sonntag den Museen, Konzerten. In der Rue Hautefeuille gab es Abendkurse für Physik, Chemie, Rechtswesen, man lehrte Stenographie und Mathematik. In den Hörsälen saßen Männer und Frauen völlig gleichberechtigt, nur das Wissen galt. Wissen und Freiheit! Hier atmete man inmitten der verderbten Großstadt die saubere Luft der Forschung und der Lehre. Geeint war man im Ruf nach der Republik, der sozialen Gerechtigkeit, im Haß gegen das brutale Polizeiregiment, das weder Presse- noch Versammlungsfreiheit duldete.

„Paris tanzt auf einem Vulkan", schrieb Louise Michel, und sie sah hoch oben von ihrem Stübchen auf dem Montmartre verachtungsvoll hinab auf die unzähligen Lichter der Stadt, auf Boulevards und Avenuen, Bankierpaläste und Vergnügungsstätten. Paris tanzte . . . Die Jahre des zweiten Kaiserreichs waren die des Luxus, der Eleganz, der Abenteuer und Abenteurer, der Spekulationen und Börsenmanöver, aber auch die Jahre des Bauens, des Unternehmens. Der alte Stadtkern wurde aufgesprengt, breite Straßen, Plätze, Parks imponierten den ankommenden Fremden.

„Das Kaiserreich, das ist der Friede!" So hatte der dritte Napoleon verkündet, aber immer wieder marschierten französische Heere, starben Bauern, Arbeiter, Handwerker auf Schlachtfeldern. Krimkrieg, Krieg in China, im Mekong-Delta, in Italien.

Neben Louise Michel saß im Hörsaal ein etwas verträumter Junge, Théophile Ferré, einer, der Verse machte und mit George Sand korrespondierte, der den Sozialisten Blanqui verehrte und tagsüber als Setzer beim „Reveil" arbeitete, einem von der Zensur immer wieder verbotenen Blatt.

„Hätten Sie Lust und Zeit für eine Kahnpartie, Mademoiselle? Ich weiß, daß Sie sehr beschäftigt sind. Frauenfragen? Studium? Aber am Sonntag lockt die Seine, und ich besitze ein Ruderboot, das ist so morsch wie diese ganze Monarchie. Aber uns beide trägt es."

„Und Sie würden mir dabei eine Gratisvorlesung über die Ideen Ihres Meisters Blanqui halten, auch über dessen Unterschiede zu Proudhon, den ich ja als einen Kleinbürger hasse und verachte; ein Sozialist, der gegen die Emanzipation der Frauen ist." Louise war schon gesonnen, zuzusagen, da sah sie in die verehrenden, Zärtlichkeit verratenden Augen des jungen Mannes: „Einverstanden. Aber wir nehmen Elisabeth Dimitriewa mit. Der Kahn wird zwei Frauen tragen können? Oder wir verzichten. Elisabeth war in London, dort, im Hause von Marx, hat sie gehört, wie man über die Arbeiterfrage denkt und über den künftigen Bankrott des kleinen Napoleons. Er riskiere es, die Preußen herauszufordern, ganz Deutschland werde antworten und das Ende des Usurpators herbeiführen. Dann sei die Stunde des Pariser Proletariats gekommen."

„Die Dimitriewa ist Russin, ich kenne sie. Aber dort im Zarenreich gibt es doch gar kein organisiertes Proletariat." Ferré schien etwas enttäuscht, verstimmt.

„Aber es gab noch vor Jahren die Leibeigenschaft der Bauern!" schrie Louise so laut, daß Umstehende aufmerksam wurden. „Das Losungswort heißt ‚Boden und Freiheit'. Nur wenn Sie das akzeptieren, steigen wir in den Kahn. Mit Monsieur Blanqui, der ja wieder einmal im Gefängnis sitzt."

Es wurde eine Kahnfahrt, bei der mehr diskutiert als gerudert wurde, bis man unter hängenden Weidenzweigen das Boot an einem Pfahl festband. Die zierliche Dimitriewa, im weißen Chiffonkleid, sprach französisch, mischte englische und russische Worte in jedem Satz, ihre Hände plätscherten im lauen Flußwasser. „Der nächste Krieg steht bevor", sagte sie überzeugt, „wo sind dann die Pariser Frauen? Stehen sie bei den Arbeitern, den Angestellten? Oder sind sie beim Besitzbürgertum? Jede Frau gehört auf die Barrikade. Wo liest man, daß nur Männer schießen können?"

Ferré antwortete, daß Blanqui gelehrt habe, man müsse mit organisierter Minderheit die verkommene Monarchie stürzen, müsse illegal vorgehen, um legal der Gerechtigkeit zum Sieg zu verhelfen. „Ja", rief er, „Attentate, Einzelaktionen, Zerstörungen, Brandstiftungen. Dadurch wird man die Staatsmaschinerie lahmlegen, jeden Krieg unmöglich machen. Es bedarf dazu nur des Mutes."

„Aber mon cher Théophile! Das ist Utopie. Sie

propagieren die Anarchie! Das Militär ist eine organisierte Macht, ebenso die Polizei. Marx hat mir in London gesagt, daß die Arbeiterklasse, ja die Arbeiterklasse unbedingt selbst die politische Macht zu erobern hat. Das sagt auch die Erste Internationale." Die kleine Russin war aufgestanden, hatte so gestikuliert, daß der Kahn schwankte.

„Sie fallen in die Seine", rief Louise erschrocken, „dann fehlt uns eine Revolutionärin."

Auf dem Heimweg, oben auf dem Montmartre, sagte sie dann dem glücklichen Ferré, daß er sie überzeugt habe. Sie wolle nicht warten, bis das Proletariat die politische Macht errungen habe, das dauere unter Umständen Jahrzehnte. Sie sei nun Blanquistin, und er möge sie bei allen gefährlichen Aktionen einreihen. Ein Kuß besiegelte diesen Bund mit dem jüngeren Gefährten . . .

In der Vorahnung kommender Ereignisse schuf Louise Michel nun die Zirkel bürgerlich-republikanischer Frauen, bemühte sich um die soziale Lage der Arbeiterinnen, nahm an konspirativen Treffen der Blanquisten teil, an Schießübungen.

Dann kam das Jahr 1870! Der Deutsch-Französische Krieg begann mit der Katastrophe von Sedan. Napoleon III. in Gefangenschaft, das Heer geschlagen, die Kapitulation unterschrieben. Der morsche Kahn des zweiten Kaiserreiches, er brach entzwei, wie es Ferré vorausgesagt hatte, wie es Marx in London richtig prophezeite. Die Fäulnis dieses bonapartistischen Staates wurde aller Welt sichtbar. Unfähige Heerführer, bestechliche Kriegslieferanten, großsprecherische Journalisten und nun – der Zusammenbruch! In zwei Tagen wurde Frankreich wieder eine Republik.

Louise Michel hielt es nicht mehr länger in der Schule. Die Woge des Patriotismus riß sie mit. Sie marschierte an der Spitze einer Demonstration zum Stadthaus, schwenkte eine rote Schärpe, und vereint mit Ferré rief sie vernehmbar: „Zu den Waffen, Bürger! Rettet Frankreich. Es ist in Gefahr!"

Eine Regierung der „Nationalen Verteidigung" wurde gebildet, an der Spitze der damals schon zwielichtige Politiker Thiers und der ihm nahestehende General Trochu. Schon nach Tagen, Wochen begriffen die Pariser Arbeiter, die Frauen um Louise Michel, daß es eine Regierung des „nationalen Verrats" war, wie Ferré es in wutbebender Rede hinausbrüllte. Die Arbeiter wurden aktiv, wollten Waffen, um Frankreich zu verteidigen. Frauen wollten Krankenpflegerinnen werden, damit Sanitäter für den Truppendienst freigestellt werden konnten. Leere Vertröstungen der Militärs, der Regierenden. „Dieses Bürgerpack ist feige und verräterisch. Sie wären bereit, mit den Preußen Frieden zu schließen, wenn sie nur ihre Geschäfte und Wertpapiere, ihren Luxus retten könnten. Wir werden ins Stadthaus gehen, die Commune proklamieren. Nur die Arbeiter können Frankreich regieren. Bilden wir Nationalgarden und verteidigen Paris! Kanonen, Freundinnen. Die Stadtbezirke erwerben Geschütze. Wir sammeln. Wer gibt?" Louise Michel fand Kampfgefährtinnen, mehr als zehntausend, zumeist Arbeiterinnen, Lehrerinnen. Sie bildeten Frauenkomitees, und Elisabeth Dimitriewa träumte bereits von Arbeiterinnengewerkschaften, während Julie Lermonde eine „Vereinigung der Frauen zur Verteidigung von Paris und zur Pflege der Verwundeten" gründete, ihre geliebten Singestunden dafür opferte.

Der Verrat des Bürgertums ward offenbar. Es fürchtete das aufsässige Proletariat von Paris mehr als die deutschen Truppen, deren Belagerung die riesige Stadt dem Hunger, der Winterkälte und allen Seuchen preisgab. „Sie betrügen uns", stöhnte Louise Michel, die seit Wochen ständig ein Gewehr trug, „heimlich verhandeln sie mit Bismarck, mit dem deutschen

Generalstab. Sie schließen Waffenstillstand, kapitulieren, und dann ist Frankreich verloren. Du wirst sehen, Théophile, daß sie ganz Paris den Preußen ausliefern. Es gibt nur ein Mittel: Bewaffnung des Proletariats. Gewehre gegen diese Lumpen! Jetzt kommt es nicht mehr auf Haarspaltereien an, Proudhon, Blanqui oder die Internationalisten in London. Aktion, nur Aktion kann uns retten. Das verfaulte System muß fort, das sich jetzt in Versailles eingenistet hat. Thiers muß erschossen werden, mit ihm die korrumpierten Militärs."

Sie saßen am Vorabend des 18. März 1871 in der engen Stube der Michel hoch oben auf dem Montmartre. Auf allen Gesichtern lag der tödliche Ernst dieser Stunde. Neben der zierlichen Russin, die an einem Manifest arbeitete, kauerte Nathalie Lemel, eine klassenbewußte Pariser Arbeiterin, ihr verrostetes Gewehr putzend, und Adèle Esquiros, die für ihre Zeitschrift „Union des Poètes" an einem Gedicht feilte. Ferré sortierte Dokumente, er hatte bereits die Erlasse für die Massenerhebung entworfen.

„Morgen früh wird Paris erwachen und jubeln", sagte er zufrieden. Und Paris jubelte!

Inmitten von Fäulnis und Verrat erhoben sich die Arbeiter, bewaffneten sich, bildeten Nationalgarden, besetzten die öffentlichen Gebäude, etablierten sich im Stadthaus als die „Pariser Commune". Das war endlich die Diktatur der Mehrheit über eine Minderheit, die Revolution in Permanenz! Die Kommunarden hatten begriffen, daß die alte bürokratisch-militärische Maschinerie zerschlagen werden, daß die Commune zugleich gesetzgebende und vollziehende Körperschaft sein mußte, der erste proletarische Staat!

„Das sind Dekrete", Louise Michel war vergnügt wie selten zuvor, „hier ein Erlaß, daß verlassene Werkstätten und Fabriken in genossenschaftliche Betriebe umzuwandeln sind. Hier ein Erlaß, daß sofort Arbeitsnachweise errichtet werden müssen. Wir dulden keine Faulenzer. Hier, jeder Schulunterricht ist Pflicht und unentgeltlich." „Erlaß zur Streichung der Wohnungsmieten seit Kriegsbeginn", las die Dimitriewa vor, „Erlaß, daß keine Pfänder in öffentlichen Leihhäusern verkauft oder versteigert werden dürfen."

„Und endlich die Trennung von Staat und Kirche! Beseitigen wir die religiösen Symbole, die Dogmen. Den Pfaffen kein Sou." Ferré war wie immer in Eile. Das Zentralkomitee, von der Nationalgarde gewählt, tagte fast ununterbrochen.

Doch die Gegner formierten sich. In Versailles fand sich mit preußisch-deutscher Billigung eine Nationalversammlung zusammen, eine keineswegs rechtmäßig gewählte. Thiers drohte, Paris zu „enthaupten und zu enthauptstadten". Die Geschütze der Nationalgarde sollten abgeliefert werden. Das war eine Zumutung, und das Proletariat sprach mit Waffen. Der Bürgerkrieg begann. Versailles schickte „regierungstreue" Truppen, Paris baute Barrikaden, auf ihnen verteidigten Männer, Frauen, ja sogar Kinder die Commune. Welcher Kampf in wenigen Wochen! Die Versailler Truppen – viele aus deutschen Gefangenenlagern entlassene Bauernsöhne – griffen an, aber sie mußten die Eroberung jeder Barrikade mit Toten und Verwundeten bezahlen. Auf einem der letzten Bollwerke, an der Chaussee Clignancourt, waren nur noch zwei Verteidiger am Leben. Einer davon war eine Frau – Louise Michel.

Sie war eine in dem endlos scheinenden Zug der Besiegten, die dann in Massen auf der Ebene von Sartory füsiliert wurden. Auch der Freund und Mitkämpfer, das Mitglied des Rates der Commune, Théophile Ferré, ward standrechtlich erschossen. Bitterste Stunde im Leben der Michel, die vor dem Versailler Kriegsgericht stand. Lebenslängliche Festungshaft für sie, für die Lemel, und schließlich Deportation nach

Neukaledonien. Hier sollten das ungesunde Klima, die schlechten Unterkünfte, das Tropenfieber die Arbeit der Erschießungskommandos übernehmen. Schiffe, beladen mit den deportierten Kommunarden, fuhren über den Ozean; viele der Gefangenen sahen die Heimat nicht wieder. Grabkreuze wuchsen auf kaledonischer Erde.

Fünf Jahre lang war Louise Michel auf der neukaledonischen Halbinsel Ducos, freundete sich mit den Bewohnern an, mit den von französischen Kolonialisten unterdrückten und verachteten Kanaken. Es waren Jahre der Erforschung dieser fremden Welt. Endlich, 1878, durfte sie als Lehrerin in Numea arbeiten, richtete sie eine Sonntagsschule für ihre kanakischen Freunde ein.

„Wir fahren heim!" Im Jahre 1880 tönten die Kampflieder der Kommunarden von Deck der Schiffe, und vom Ufer winkten die Eingeborenen ihrer Michel mit weißen Tüchern Abschiedsgrüße zu. Die Rückkehr der Verbannten war von der Regierung dekretiert worden, einer Republikregierung „als klassischer Form der Bourgeoisherrschaft", wie Engels sagte.

Noch lebte die Mutter, doch die Wiedersehensfreude war kurz.

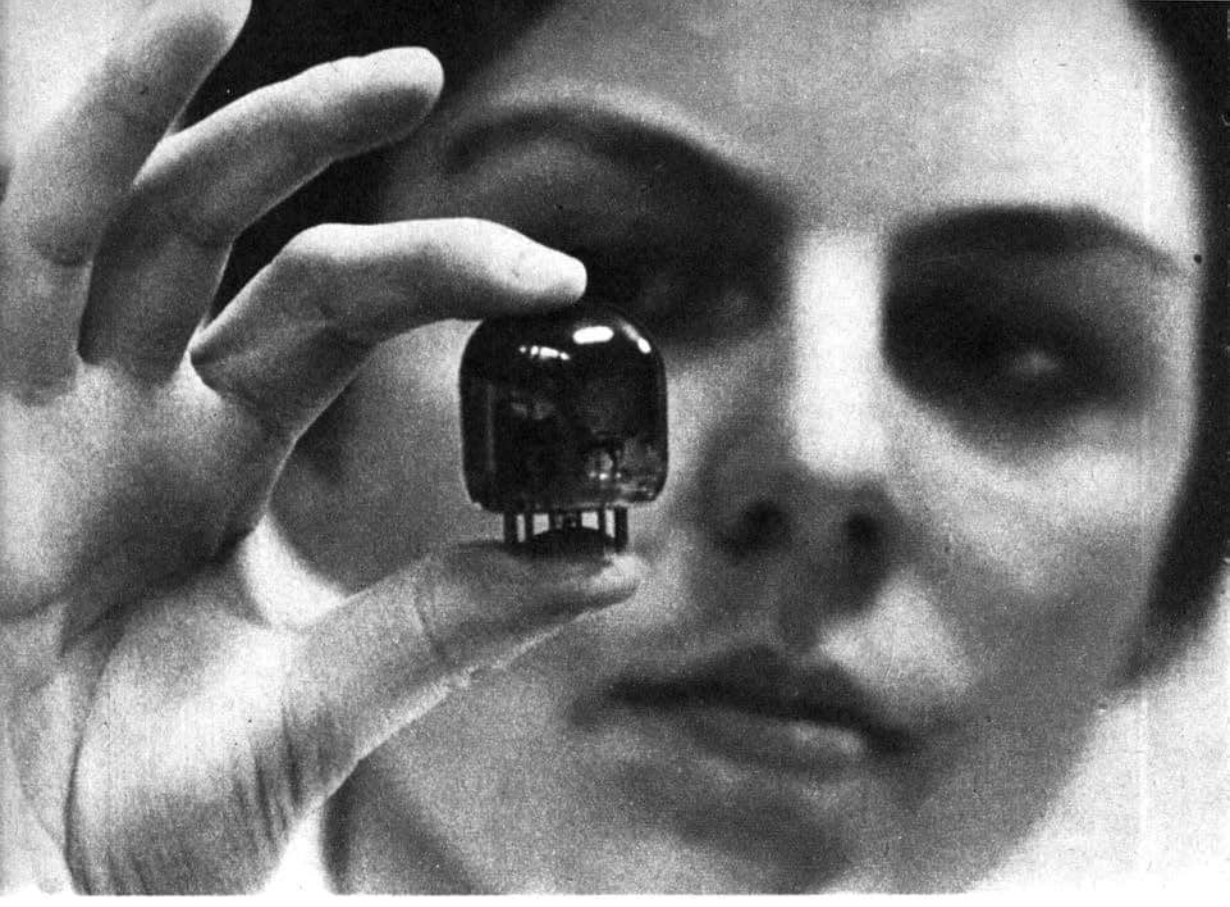
Wieder war die Michel Schwert und Flamme der Revolution, war Todfeindin der alten Gesellschaft. Sie warb unter den Massen, die Arbeiter nannten sie „die gute Louise", die Bürger beschimpften sie als Ungeheuer.

Bereits 1883 verhaftete man sie erneut, sie wurde zu sechs Jahren Gefängnis verurteilt. Als sie durch Gnadenerlaß nach drei Jahren Haft das Gefängnis Saint-Lazare verlassen sollte, weigerte sie sich. Von dieser Regierung keine Gnade. Man mußte sie mit Gewalt aus der Haft entlassen.

Ihr drohte das Irrenhaus, hier sollte sie völlig verstummen. Da endlich emigrierte sie nach England.

Trotzdem, noch als Greisin, agitierte sie wieder. Am 10. Januar 1905 starb sie in Marseille, mitten im Kampfgewühl einer Demonstration.

Noch hatte sie, die letzte auf den Barrikaden von Paris, das Wetterleuchten der russischen Revolution erlebt, wußte, daß eine neue Ära der menschlichen Gesellschaft vom Osten ausgehen werde.



Dr. Wolfgang Glaser

DIGITALE INFORMATIONSTECHNIK

Ungeheuer groß ist die Zahl der Informationen, die stündlich auf der Erde erfaßt, verteilt und ausgewertet werden. Selbst wenn wir nur diejenigen davon betrachten, die über technische informationsverarbeitende Systeme laufen, und außer acht lassen, daß auch in der lebenden Natur ständig ein Austausch von Informationen stattfindet, ist die Vielfalt der verschiedenen Informationsarten ebensogroß wie die der Möglichkeiten und Bedürfnisse für ihre Erfassung, Weiterleitung und Verarbeitung. Wieviel wurde schon über den ständig steigenden Zuwachs an gedruckter Information (Bücher, Zeitschriften) gesprochen! Wir wissen heute, daß schon in naher Zukunft ganz neue Verfahren der Speicherung, Inventarisierung und „Ausleihe" dieser Druckschriften nötig sein werden. Nicht minder beeindruckende Zahlen liefert die Weltfernsprechstatistik: Der jährliche Zuwachs der Fernsprechapparate in der Welt beträgt mehr als 6 Prozent, und zu Beginn des Jahres 1970 dürfte die runde Zahl von 250 Millionen Tele-

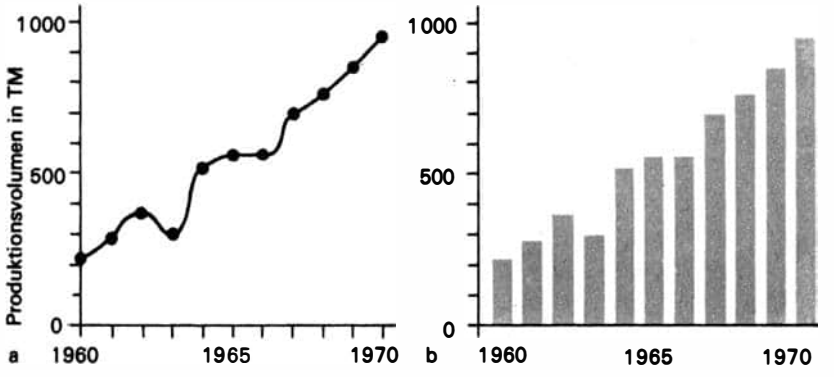
fonen auf der Erde überschritten werden. Neben die Druckschrift und das gesprochene Wort tritt aber heute schon das übertragene Bild des öffentlichen und industriellen Fernsehens, und in absehbarer Zeit wird – zuerst in geschlossenen Netzen, später im öffentlichen Netz – der Videofernsprecher Einzug halten. Dabei ist zu beachten, daß der Informationsfluß bei der Übertragung eines einzigen bewegten Fernsehbildes mehr als 1000mal größer ist als bei der Übertragung eines Telefongespräches.

Zusätzlich zu diesen – fast möchte man sagen konventionellen – Informationen werden in steigendem Maße die elektronischen datenverarbeitenden Maschinen für einen Zuwachs an Informationen ganz neuer Qualität sorgen. Der Datenaustausch zwischen Mensch und Maschine und umgekehrt muß ebenso bewältigt werden wie der zwischen Maschinen untereinander. Auch hier wird neben der Erfassung und Verarbeitung der Daten deren Übertragung wieder eine große Rolle spielen, um irgendwo gespeicherte Informationen an anderer Stelle schnell und sicher abfragen und nutzen zu können. Rechnet man zu den datenverarbeitenden Systemen noch die Vielzahl der heute schon bestehenden Steuer- und Regelsysteme der Industrie und die kaum überschaubare Vielfalt der Systeme zur Meßwerterfassung, -übertragung und -verarbeitung in allen Zweigen der Volkswirtschaft, so hat man wohl die wichtigsten technischen Informationssysteme unserer heutigen Welt genannt.

Glücklicherweise sieht dieses Bild für den Techniker, der sich etwa mit dem Bau von Systemen zur Informationsübertragung zu beschäftigen hat, nicht ganz so verwirrend aus. Für ihn ist das elektrische Signal maßgebend, in das ein gedruckter Text, ein gesprochener Satz oder das Bild des Fernsehansagers umgewandelt wurde oder das einen Fernschreiber oder einen Computer verläßt. Diese Signale unterscheiden sich jedoch weit weniger voneinander als die ursprünglichen Informationen. Ohne Kenntnis des Zeitmaßstabes ist es zum Beispiel nicht leicht, das Ausgangssignal eines Mikrofons vom Bildsignal einer Fernsehkamera zu unterscheiden und das einer Fernschreibmaschine von dem einer automatischen Temperaturmeßanlage. Eine wesentliche Unterscheidung zweier verschiedener Signalarten aber hat auch der Techniker zu beachten: die Unterscheidung zwischen kontinuierlichen (analogen) und digitalen (diskreten) Signalen. Gerade sie ist bestimmend für eine in den letzten Jahren begonnene Neuorientierung der informationsverarbeitenden, vor allem aber auch der informationsübertragenden Systeme.

Der Unterschied zwischen beiden Signalarten sei an einem Beispiel erläutert. In der Abbildung auf Seite 178 ist dreimal die gleiche „Information" dargestellt – die Entwicklung des Produktionsvolumens einer Fabrik X in den letzten Jahren. In der Abbildung a ist diese Information in kontinuierlicher Form dargeboten – sie ist als Kurvenzug über der Zeit aufgetragen. Die Abbildung b zeigt den gleichen Zusammenhang in der Art des bekannten Balkendiagramms. Dabei wurde vorausgesetzt, daß die Schwankungen der Produktion innerhalb eines Jahres im vorliegenden Fall nicht interessieren, so daß für jedes Jahr die Angabe eines einzigen Wertes ausreicht, der die Länge des jeweiligen Balkens festlegt. Eine feinere Unterteilung – etwa in halbe Jahre – ist in diesem Fall unnötig, eine gröbere Unterteilung aber nicht zulässig, um zum Beispiel das Stagnieren im Jahre 1966 noch erkennen und auswerten zu können. In dieser Darstellung ist der Zeitmaßstab bereits „digitalisiert"; es werden die Produktionszahlen nur noch für diskrete, einzelne Zeitpunkte angegeben. Die Abbildung c zeigt schließlich die

Ziffernanzeigeröhre Z 560 für die Digital-Technik



Jahr	Prod.-Vol./TM
1960	220
1961	290
1962	370
1963	300
1964	510
1965	560
1966	560
1967	700
1968	760
1969	840
1970	950

c

Darstellung einer kontinuierlichen Zeitfunktion (hier des Produktionsvolumens eines Betriebes) in kontinuierlicher Form (a), in zeitlich digitalisierter Form (b) und rein digital (c)

gleiche Information wie das Diagramm b in rein digitaler Form, nämlich als Tabelle. Nicht nur der Zeitpunkt, sondern auch die zugehörige Produktionszahl liegt jetzt als Ziffer fest.

Tatsächlich läßt sich dieses Beispiel ohne weiteres auf die elektrischen Signale übertragen. So ist zum Beispiel die Ausgangsspannung eines Mikrofons eine sich kontinuierlich verändernde Größe – eine Wechselspannung, die innerhalb technischer Grenzen beliebige positive oder negative Werte annehmen kann (Abb. auf S. 179). In den meisten technischen Übertragungssystemen wird heute noch das Sprachsignal auch in dieser Form unverändert übertragen. Es besteht jedoch die Möglichkeit, ähnlich wie beim ersten Beispiel auch die Information „Sprache" in digitaler Form wiederzugeben. Gerade an diesem Beispiel lassen sich recht gut Vorteile und Eigenschaften digitaler Signale demonstrieren.

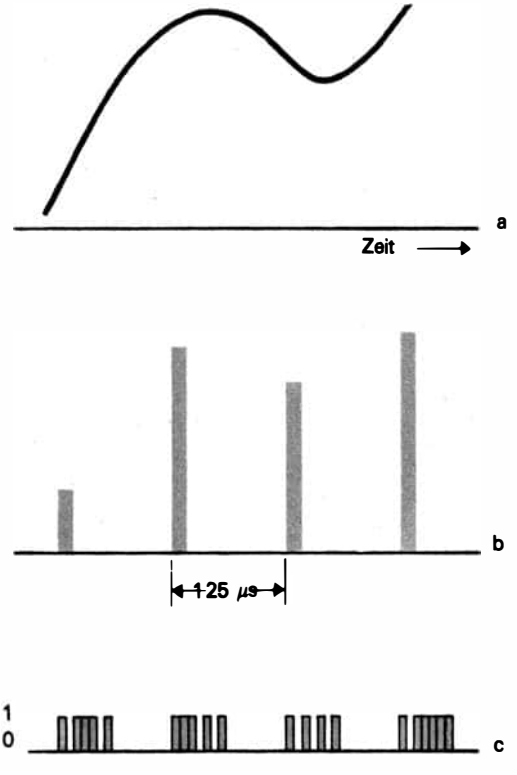
Auch bei der Analog-Digitalwandlung eines Sprach- oder Musiksignals ist der erste Schritt die zeitliche Digitalisierung, wobei grundsätzlich die gleichen Überlegungen wie im Diagramm-Beispiel gelten: Die zeitliche Rasterung muß so grob wie möglich, aber gleichzeitig so fein wie nötig gewählt werden, um bestimmte, für die Sprachverständlichkeit oder Wiedergabequalität noch wichtige Teilschwingungen mit zu erfassen. Nach den von Kotelnikow und Shannon formulierten „Abtastgesetzen" wird beim Sprachsignal in der Regel eine Abtastfrequenz von 8000 Hz gewählt, so daß alle 125 µs ein Probenwert zu entnehmen und zu übertragen wäre. Dieses zeitlich digitalisierte Signal (Abb. b auf S. 179) entspricht also vollkommen der Balkendarstellung in der ersten Abbildung.

Bereits dieser erste Schritt einer vorerst nur zeitlichen Digitalisierung des kontinuierlichen Vorgangs läßt eine technisch außerordentlich wichtige Eigenschaft der auf diese Weise veränderten Signale erkennen: Sie belegen den Übertragungskanal nicht mehr ununterbrochen wie die kontinuierlichen Signale, sondern nur noch kurzzeitig. Jeweils zwischen zwei übertragenen Probenwerten einer bestimmten Information ist der Kanal unbelastet. In dieser Zeit kann er folglich die Probenwerte anderer, auf gleiche Weise und im gleichen Takt abgetasteter ähnlicher Informationen übertragen (Abb. auf S. 180). Man bezeichnet dieses Verfahren oft-

mals auch als „Zeitschachtelung" der Einzelinformationen.

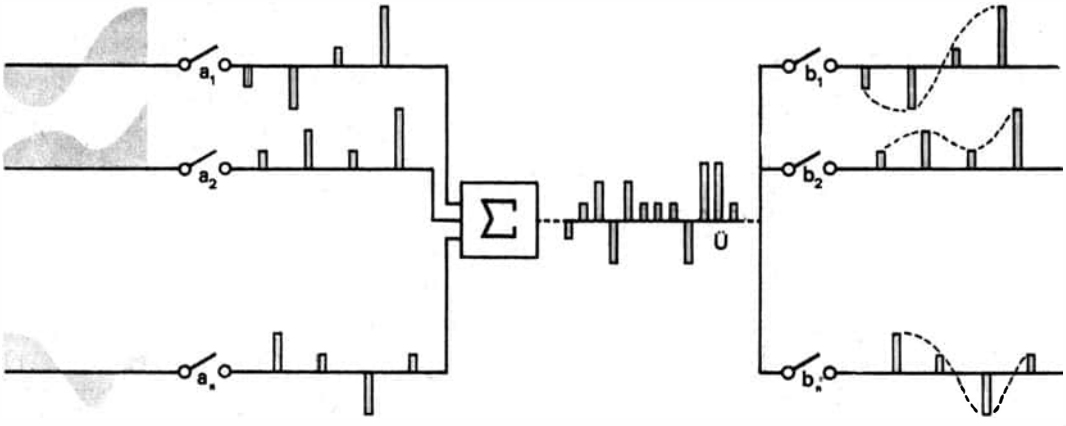
Eine derartige Schachtelung verschiedener Signale läßt sich zwar auch erreichen, wenn man die kontinuierlichen Signale verschiedener Quellen verschiedenen Trägerfrequenzen aufmoduliert und diese gemeinsam über einen einzigen Übertragungsweg leitet, wie das zum Beispiel in der Rundfunktechnik oder auch in der Trägerfrequenztechnik getan wird. Dieses letztgenannte Verfahren der „Frequenzschachtelung" erfordert jedoch eine Vielzahl hochwertiger Frequenzfilter – Bauelemente, die zwar zu hoher Vollkommenheit entwickelt wurden, für die es aber kaum Möglichkeiten einer billigen, automatisierten Fertigung gibt. Bei der Zeitschachtelung treten an die Stelle dieser Filter viel einfachere elektronische Bauelemente, die lediglich Schalterfunktionen ausführen müssen. Die Abbildung auf Seite 180 zeigt stark vereinfacht die Zusammenfassung (Bündelung) der Probenfolgen mehrerer Einzelinformationen auf der Senderseite und die empfängerseitige Wiederaufteilung (Entbündelung). Die zusammengehörigen Schalter a_1/b_1, a_2/b_2 usw. schließen kurzzeitig und gleichzeitig, während a_1, a_2 usw. zeitlich nacheinander rhythmisch die Einzelsignale an die gemeinsame Übertragungsleitung anschließen.

Digitalisierung eines kontinuierlichen Signals (a): Abtastung als zeitliche Digitalisierung (b) und Kodierung der quantisierten diskreten Signalwerte (c)



Der zweite, noch wichtigere Vorteil digitaler Systeme zeigt sich, wenn man nach der zeitlichen Digitalisierung nun auch die Digitalisierung des eigentlichen Signalwertes, also seiner Amplitude, einführt. Man vereinbart zu diesem Zweck zwischen Sender und Empfänger, daß der Signalwert nur einen von mehreren ganz bestimmten Werten annehmen darf. Um wieder auf das erste Beispiel zurückzukommen, so kann vereinbart werden, daß nur auf 10 TM (Tausend Mark) abgerundete Zahlen zwischen 0 und 1000 TM angegeben werden. Im Fall der elektrischen Signale wird beispielsweise die Vereinbarung getroffen, daß die Signale nur die Spannungswerte (−10 V; −9,8 V; −9,6 V; ...; +10 V) annehmen.

Auf den ersten Blick scheint diese amplitudenmäßige Digitalisierung nur nachteilig zu sein, da sie durch die Rundungsfehler die zu übertragende Information von vornherein in gewisser Weise verfälscht. Man beachte jedoch, daß auch hier wie bei der zeitlichen Digitalisierung die Zahl der vorgegebenen verfügbaren Werte prinzipiell frei festlegbar ist; sie wird wiederum so groß wie nötig, aber doch so klein wie möglich und zulässig gewählt. Gerade durch diese



Schema einer zeitlichen Schachtelung mehrerer Abtastfolgen; Ü = gemeinsamer Übertragungsweg

„Quantisierung" des Signals erhält man jedoch einen entscheidenden Vorteil: Wird irgendwo auf dem Weg zwischen Sender und Empfänger die übertragene Information durch äußere Störungen etwas gefälscht, so kann sie unter bestimmten Umständen (wenn nämlich die Störung noch nicht größer als die halbe Differenz zwischen zwei zugelassenen Amplitudenwerten geworden ist) auf der Empfangsseite wieder korrigiert werden. Würde bei der Tabellenübertragung der Wert „43 TM" am Empfänger ankommen, so könnte sofort eine Korrektur auf den richtigen Wert 40 TM erfolgen; würde im elektrischen Beispiel die Amplitude 2,67 V gefunden, so ist klar, daß der ursprüngliche Wert 2,60 V war und die zusätzlichen 0,07 V durch eine äußere Störspannung entstanden. Wäre das Signal dagegen in kontinuierlicher Form übertragen worden (wären also alle möglichen Zahlenwerte oder alle Spannungen zwischen −10 V und +10 V zugelassen gewesen), wäre diese Korrektur unmöglich gewesen.

Selbstverständlich kommt diese einzigartige Eigenschaft digitaler Signale um so mehr zur Geltung, je weniger Amplitudenstufen zugelassen werden, je gröber also die Quantisierung erfolgt. Dabei beträgt die kleinste, überhaupt noch sinnvolle Zahl offenbar zwei Amplitudenstufen – wäre nur noch ein einziger Amplitudenwert zugelassen, den der Empfänger ja von vornherein kennt und der nun dauernd übertragen wird, wäre keine Möglichkeit mehr, dem Empfänger irgendeine Information zur Kenntnis zu geben. Ein solches digitales System mit nur noch zwei Amplitudenstufen wird als Binärsystem bezeichnet und spielt unter allen Digitalsystemen die wichtigste Rolle – oft wird daher der Begriff „digital" bereits mit dem Begriff „binär" gleichgesetzt. In derartigen Systemen hat der Empfänger tatsächlich nur noch festzustellen, ob ein Signal vorhanden ist (1. Möglichkeit) oder nicht (2. Möglichkeit) – jede weitere Entscheidung über die eventuelle Größe des ankommenden Signals erübrigt sich. Die Abbildung a auf Seite 181 zeigt ein solches binäres, aber stark gestörtes Signal und Abbildung b die daraus wiedergewonnene ursprüngliche Binärfolge; in Abbildung c ist ein genauso gestörtes, aber kontinuierliches und daher nicht wieder regenerierbares Signal dargestellt.

Natürlich lassen sich die einzelnen Proben des

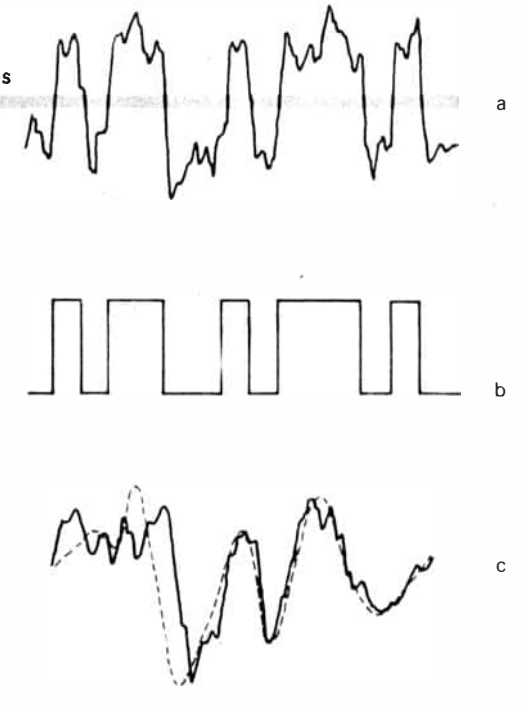
zeitdigitalisierten Sprachsignals und aller anderen kontinuierlichen Signale nicht ohne weiteres auf zwei Amplitudenwerte reduzieren. Das daraus wiedergewonnene Sprachsignal würde stark verzerrt und nahezu unverständlich klingen, ein binäres Fernsehsignal dieser Art würde nur eine Hell-Dunkel-Information enthalten und wie ein Schattenriß aussehen. Einen Ausweg zeigt die Möglichkeit der Kodierung. Vom Morsealphabet ist ja bekannt, daß alle 26 Buchstaben des Alphabets durch eine Kombination von nur Strichen und Punkten dargestellt werden können. Auch dieses Strich-Punkt-System ist somit ein binäres System. Es wäre auch bei Bedarf möglich, beliebig viel mehr als 26 Buchstaben, Zahlen oder andere Bedeutungen auf diese Weise zu „kodieren". Genauer: Um eine von N verschiedenen Zahlen als binäres Kodewort darzustellen (ein Kodewort sei eine Folge von Binärzeichen), muß dieses Kodewort genau >ld N< „Stellen" haben, oder umgekehrt: Mit einem n-stelligen binären Kodewort lassen sich 2^N verschiedene Zahlen kennzeichnen (ld N ist der dyadische Logarithmus von N; >ld N< ist die kleinste ganze Zahl, die größer als ld N ist).

Durch diese Kodierung kann also ein amplitudenmäßig beliebig fein quantisierter Signalwert durch eine Folge von mehreren binären Aussagen dargestellt werden. Bei der Sprachübertragung genügt unter bestimmten Voraussetzungen eine Quantisierung der Amplitude in 128 Stufen bereits hohen Qualitätsansprüchen; jeder kontinuierliche Probenwert wird also in ein 7stelliges Kodewort überführt (Abb. c auf S. 178). Man bezeichnet dieses spezielle Analog-Digitalwandlungsverfahren als Pulskodemodulation (PCM). Es wird heute vor allem zur ökonomischen Mehrfachausnutzung von bestimmten Fernsprechleitungen in steigendem Umfang genutzt.

Die Anwendung der Digitaltechnik erstreckt sich bekanntlich durchaus nicht nur auf die *Übertragung* von Informationen. Gerade zur *Verarbeitung* von Informationen hat sie sich ja bei den elektronischen digitalen Rechenmaschinen seit mehr als zwei Jahrzehnten durchgesetzt.

Auch diese Maschinen arbeiten auf binärer Grundlage. Alle mathematischen Operationen lassen sich zwar auch mit kontinuierlich verlaufenden elektrischen Signalen nachbilden; es gibt auch elektronische Rechenmaschinen, die dieses Prinzip verwenden (die sogenannten Analog-Rechenmaschinen) und die sich aus bestimmten anwendungstechnischen Gründen

Stark gestörtes Binärsignal (a) und kontinuierliches Signal (b). Das Binärsignal läßt sich durch Entscheidung, ob in den dargestellten Zeitpunkten die gestörte Signalamplitude größer oder kleiner als der Schwellwert S ist, wieder vollständig regenerieren



auch in Zukunft neben den digitalen Maschinen behaupten werden. Die Digitalrechner aber haben den entscheidenden Vorteil, durch die ziffernmäßige Verarbeitung prinzipiell beliebig genau rechnen zu können, während des gesamten Rechenvorgangs aber nur Ja-Nein-Entscheidungen treffen zu müssen und daher gegen Störungen jeder Art weitgehend unempfindlich zu sein.

Zu den binären Systemen gehören schließlich auch die modernen Datenverarbeitungsmaschinen (die sich oft gar nicht von den „Rechenmaschinen" abgrenzen lassen), aber auch die übliche Fernschreibmaschine. Sie liefern also ohne den Umweg über das kontinuierliche Signal direkt binäre Signale. In der gleichen Gruppe sind nicht zuletzt die digital arbeitenden Meßgeräte zu erwähnen, die seit einigen Jahren in immer größerem Umfang Eingang in Labor, Industrie und Wirtschaft finden. Sie zeigen die gemessenen Größen nicht mehr mit Skala und Zeiger kontinuierlich an, sondern unmittelbar als mehrstelliges, zentimetergroßes Zahlenbild. Neueste Geräte auf dem internationalen Markt erreichen eine 11stellige Meßwertanzeige bei unverhältnismäßig kurzen Meßzeiten dadurch, daß bereits das Meßgerät selbst bestimmte Rechenfunktionen (z. B. Interpolationsaufgaben) ausführt. Liegt aber ein Meßwert einmal als digitale Größe vor, dann ist der Weg nicht mehr weit zum automatischen Ausdrucken der Anzeige, zum vollautomatischen Meßplatz, zur meßwertgesteuerten Werkzeugmaschine oder zur unmittelbaren Weiterverarbeitung der Meßinformation in einer elektronischen Datenverarbeitungsanlage.

Nur allzunahe liegt die Frage, warum die doch offenbar so vorteilhafte digitale Technik jahrelang auf das Gebiet der Computer begrenzt blieb. Warum ruhte das bereits 1939 patentierte Verfahren der Pulskodemodulation fast drei Jahrzehnte in den Archiven? Warum wurde die digitale Meßwertverarbeitung nicht eher genutzt?

Einerseits sind es natürlich die heute in immer stärkerem Maße alle Vorgänge in unserer Industrie und Wirtschaft beeinflussenden elektronischen Rechenmaschinen, die die starke Anwendung der Digitaltechnik mit verursachen. Mit dem wachsenden Einfluß der Datenverarbeitung wächst auch die Menge der binär vorliegenden Informationen. Es steigt also der Bedarf an Übertragungssystemen, die diesen binären Daten angepaßt sind, und es ist sinnvoll, auch für die kontinuierlichen Signale die erwähnten Vorteile der Binärtechnik zu nutzen und sich ihr anzupassen, wo es möglich ist. Selbstverständlich ist auch der ständige Bedarf an immer leistungsfähigeren Systemen von Einfluß. Der wachsende Fernsprechverkehr, die dringende Notwendigkeit, einen Selbstwähldienst über Städte, Länder und Kontinente hinweg zu organisieren, fordert schnellere und bessere Vermittlungszentralen, die in der Lage sein sollen, unter verschiedenen Möglichkeiten zur Verbindung zweier Teilnehmer die gerade beste herauszusuchen und obendrein einen „Kundendienst" zu bieten, der weit über den der heutigen Telefonnetze hinausgeht. Ein solches Vermittlungssystem wird in Zukunft ein binäres System sein müssen, das sich wenig von einer digitalen Rechenmaschine unterscheidet. Der zu erwartende Bedarf an Video- und Videotelefonkanälen wird andererseits neue Kabelsysteme fordern, deren Übertragungskapazität die der heute verlegten Kabel um Größenordnungen übersteigt. Die dafür vorgesehenen Wellenleitersysteme – in der UdSSR, den USA, in Japan und anderen Staaten schon im Versuchsbetrieb – fordern aus bestimmten Gründen binäre Übertragungsverfahren. Viele solcher Beispiele ließen sich noch aufzeigen.

Ein ganz wesentlicher Faktor aber, der den starken Einsatz der Digitaltechnik auf so vielen

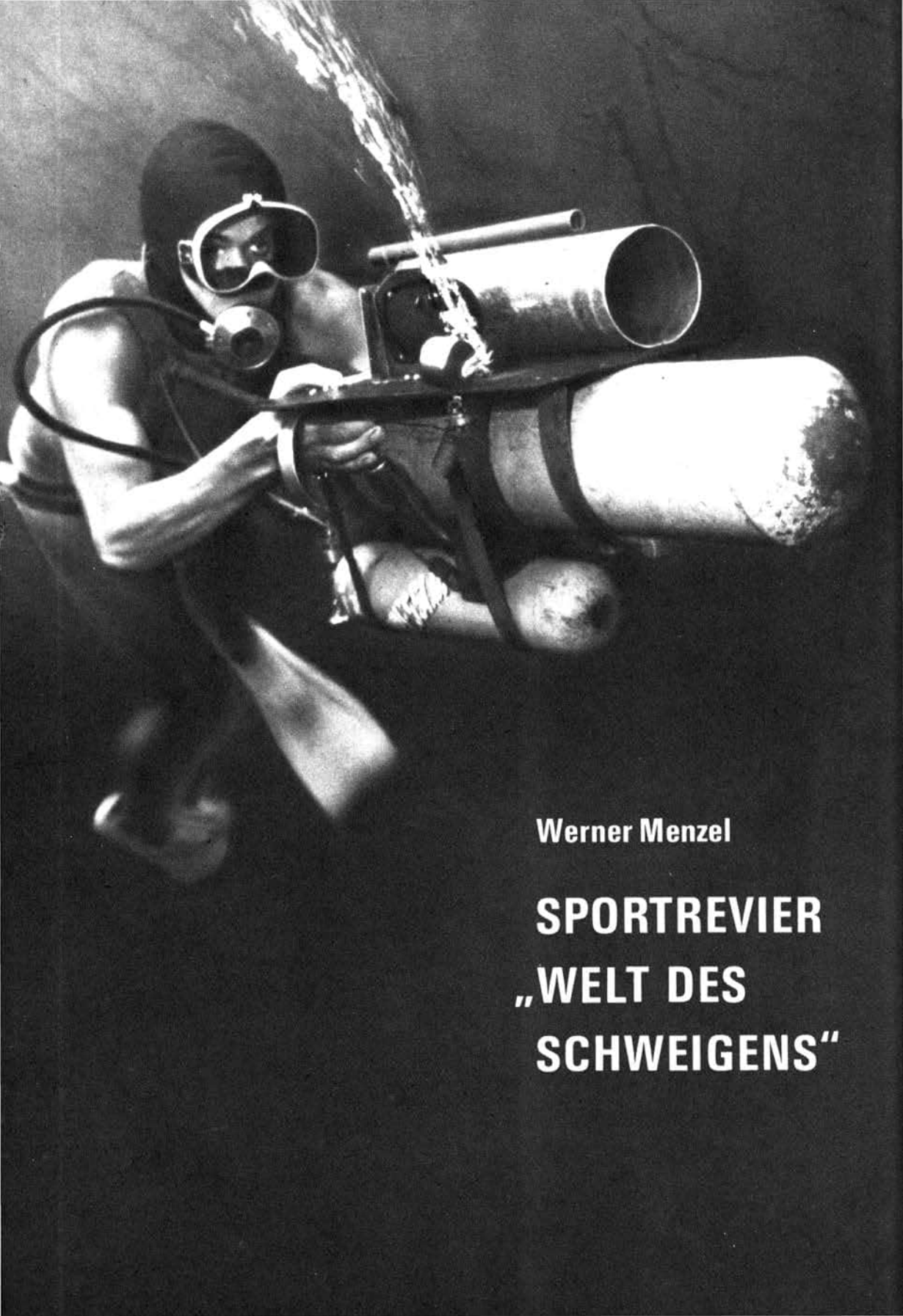
Krankenüberwachung mit elektronischen Anlagen im Bezirkskrankenhaus Dresden

Gebieten der Elektronik überhaupt erst ermöglicht hat, sei abschließend genannt: die modernen mikroelektronischen Technologien, allen voran die Festkörpertechnik. Denn obgleich auch analoge Funktionsblöcke (z. B. lineare Verstärker) in dieser Technik herstellbar sind, sind doch die mikroelektronischen Technologien der Binärtechnik mit ihren einfachen und wenigen Grundschaltungen, die in jedem Gerät in großen Stückzahlen immer wiederkehrend eingesetzt werden, wie auf den Leib zugeschnitten. Erst mit diesen Technologien konnte die aufwendige digitale Wandlung und Kodierung in PCM-Systemen so beherrscht werden, daß diese Gerätekonzeption sich auch ökonomisch neben den konventionellen Systemen durchsetzen konnte. Erst mit Festkörperbausteinen war es möglich, ein digital anzeigendes, handtellergroßes Vielfachmeßgerät zu bauen, und erst auf der Grundlage dieser Technologien konnte man daran denken, den schon so leistungsfähigen elektronischen Großrechenanlagen eine neue, noch bessere Rechnergeneration folgen zu lassen. Das weltweite „Integrierte Digitale Nachrichtensystem", in dem sämtliche eingangs aufgezählten Arten der Information in der einheitlichen Form von Binärsignalen ausgetauscht, vermittelt und verarbeitet werden, wird sich nur auf der Grundlage dieser und noch besserer Herstellungstechnologien realisieren lassen.

Wird die digitale Technik bereits in einigen

Jahren vollständig das Feld beherrschen und unsere heutige Technik der kontinuierlichen Signale verschwunden sein? Sicherlich nicht. Manche der konventionellen Systemkonzeptionen haben Vorteile, die sich nach unseren heutigen Kenntnissen, vielleicht sogar prinzipiell, von digitalen Systemen nicht erreichen lassen. Eine Hals-über-Kopf-Digitalisierung um jeden Preis ist also nicht zu erwarten. Eines jedoch ist sicher: Die in jahrelangen Dornröschenschlaf versunkene Digitaltechnik ist endgültig erwacht und wird ihre Rechte in immer stärkerem Maße geltend machen. Überraschungen werden deshalb auch in den nächsten Jahren nicht ausbleiben. Vor nicht allzulanger Zeit erschien zum Beispiel ein Rauschgenerator auf dem Markt (ein Gerät zur Simulation eines regellosen Schwankungsvorganges, das für viele Zwecke der Meß- und Regelungstechnik wichtig ist), dessen notwendigerweise kontinuierliches Ausgangssignal überraschende und bisher unerreichte elektrische Eigenschaften aufwies. Des Rätsels Lösung war, daß dieser kontinuierliche statistische Vorgang ausschließlich durch digitale Operationen im Gerät erzeugt wurde. An einer amerikanischen Universität wurde ein Prinzip entwickelt, das in verblüffender Weise an die Informationsverarbeitung in lebenden Organismen erinnert: Einer elektronischen Analog-Rechenmaschine werden wie bisher kontinuierliche Eingangssignale zugeführt und kontinuierliche Ausgangssignale entnommen, in ihrem Inneren aber kreisen ausschließlich binäre Zufallsfolgen!

Damit ist noch einmal ein Stichwort gefallen, das schon ganz am Anfang dieses Aufsatzes stand: der lebende Organismus. Auch dieses über Jahrmillionen optimierte und vervollkommnete System verwendet eine sinnvolle Kombination analoger und digitaler Elemente zur Informationsverarbeitung. Analog-Digitalwandler dienen zur Umwandlung aller kontinuierlichen Sinneseindrücke, digitale Systeme (obgleich keine elektronenleitenden und in ihrer Struktur teilweise wesentlich komplizierter als unsere heutigen technischen) werden zur Übertragung, Verstärkung, Regenerierung und Verarbeitung der Signale verwendet, und weitere Wandler folgen, um digitale Befehle in kontinuierliche Bewegung unserer Glieder umzusetzen. Werden unsere technischen Systeme von morgen diesen lebenden Strukturen ähneln?



Werner Menzel

SPORTREVIER „WELT DES SCHWEIGENS“

Bei der Ausbildung. Letzte Vorbereitungen für die Übung

Vielen ist es ein von Film und Fernsehen her bekanntes Bild: Wie an einer Perlenschnur hängend, schwebt der Taucher durch das klarsichtige Wasser. Schwärme von Fischen umgaukeln ihn. Quallen schweben majestätisch vorüber, und Großfische betrachten den Eindringling neugierig aus der Fluchtdistanz . . .
Bizarr und geheimnisvoll muß diese Welt unter dem Wasserspiegel sein, die der bekannte französische Meeresforscher Jacques-Yves Cousteau als „schweigende Welt" bezeichnete.
Diese Welt des Schweigens muß aus Korallenriffen von märchenhafter Schönheit und ununterbrochenen Abenteuern bestehen – wenn man derartigen Berichten Glauben schenken darf. Man darf ihnen Glauben schenken, wenn man nicht erwartet, überall bei jedem Schritt im Wasser oder – wie es in der Umgangssprache heißt – unter Wasser über einen Schatz zu stolpern und sich der Angriffe von Raubfischen erwehren zu müssen. Neu, schön und vielfältig ist die Unterwasserwelt für einen Taucher an jedem Ort, wobei die idealen Bedingungen für den Tauchsport natürlich dort bestehen, wo das Meer warm, klar und reich an Korallenriffen ist. Diese Gebiete liegen jedoch im karibischen Raum, im Pazifik und im Roten Meer, den Schauplätzen der meisten Publikationen dieses Genres, und sind nur den wenigsten Sporttauchern zugänglich.

Wie kam es zum Sporttauchen?

Die unbekannte Welt unter Wasser beschäftigte die Menschen seit jeher. Immer versuchten sie, in diese Welt einzudringen, und die Anfänge des Tauchens reichen bis in die frühgeschichtliche Entwicklung der Menschheit zurück. So müssen es Taucher gewesen sein, die die Perlen an das Tageslicht brachten, mit denen sich vor rund 4000 Jahren die Frauen der Vornehmen im alten Babylon schmückten. Auch Herodot berichtet aus dem 5. Jahrhundert v. u. Z. bereits über Bergungsarbeiten an gesunkenen Schiffen durch tauchende Sklaven.

In der Geschichte der Taucherei treten viele und immer neue Projekte, Pläne und Namen – von Leonardo da Vinci bis Piccard – auf, um den Menschen den Aufenthalt im Wasser über einen längeren Zeitraum und in immer größeren Tiefen zu ermöglichen.

Lange Zeit aber blieben diese Möglichkeiten nur Forschern und Berufstauchern vorbehalten. Einem größeren Kreis erschloß sich die Welt des Schweigens erst mit der Entwicklung und dem Einsatz von unabhängigen, leichten Tauchgeräten vor etwa 30 bis 40 Jahren. Mit der Einführung derartiger autonomer und relativ billiger Tauchgeräte wurden die Voraussetzungen für eine neue Sportart, für das Sporttauchen, geschaffen.

Diese Möglichkeiten wurden noch um ein vielfaches größer, als Cousteau und Gagnan 1943 die Aqualunge, den Preßluftregler, erfanden. Mit der Aqualunge wird dem Taucher automatisch die benötigte Atemluft zugeführt, so daß er unter Verwendung von Preßluft größere Tiefen und längere Tauchzeiten erreichen kann. Das moderne Preßlufttauchgerät war geboren. Mit ihm nahm noch gegen Ende des zweiten Weltkrieges der Tauchsport in vielen Ländern eine schnelle Entwicklung.

Gleichzeitig spricht man seit dieser Zeit neben

Die Tauchanzüge schützen die Sportler gegen die Kälte

dem Beruf des „Schweren Tauchers", der mit dem Schlauchtauchgerät die verschiedensten Taucherarbeiten ausführt, auch vom „Leichten Taucher", der mit dem handlicheren Preßlufttauchgerät eine Vielzahl von Unterwasserarbeiten schneller und rationeller bewältigen kann.

Auch in unserer Deutschen Demokratischen Republik hat sich der Tauchsport dank der Unterstützung, die die Regierung und die Partei der Arbeiterklasse stets der Jugend und dem Sport angedeihen lassen, zu einem beachtlichen Stand entwickelt.

Waren es Anfang der fünfziger Jahre nur einige wenige Enthusiasten, die vereinzelt und unabhängig voneinander mit dem sportlichen Tauchen begannen, so üben heute Tausende Bürger beiderlei Geschlechts diese herrliche und vielseitige Sportart in den Gruppen und Sektionen des Tauchsports der Gesellschaft für Sport und Technik aktiv aus.

Der Weg zum Sporttaucher

Ein Mensch unterliegt im Wasser anderen Existenzbedingungen als auf der Erde.

Seinem Eindringen in die Unterwasserwelt stellen sich insbesondere zwei Hindernisse entgegen.

Die erste Schwierigkeit besteht darin, daß der in der Atemluft enthaltene Stickstoff bei Tiefen ab etwa 40 Meter eine berauschende Wirkung auslöst. Dieser sogenannte Tiefenrausch macht den Taucher sorglos, läßt ihn die Selbstkontrolle verlieren und führt langsam zur Narkose.

Das zweite Hindernis ist der mit zunehmender Tauchtiefe schnell anwachsende Wasserdruck. Durch diesen Druck absorbiert der Körper in erhöhtem Maße Stickstoff, der beim Auftauchen – bei Druckverminderung also – wieder abgegeben wird. Erfolgt nun das Auftauchen zu schnell, können sich im Blut Bläschen bilden, die zu Lähmungen und anderen Gesundheitsschäden führen. Diesem „Kochen" des Blutes, ähnlich dem Effekt beim Öffnen einer Seltersflasche, beugt man durch ein stufenweises Auftauchen – die stufenweise Dekompression – vor, bei dem der Körper den jeweiligen Stickstoffüberschuß in Ruhe abbaut.

Aus den genannten Erscheinungen wird ersichtlich, daß der Tauchsport eine Reihe von Gefahren in sich birgt, denen es durch eine solide Ausbildung und durch die kontrollierte körperliche Eignung des Sporttauchers zu begegnen gilt.

Deshalb ist es in unserer Republik Gesetz, daß die Ausübung des Tauchsportes nur in den Tauchsportgruppen der GST erfolgen darf und daß alle Sporttaucher der ärztlichen Kontrolle durch den sportmedizinischen Dienst der DDR unterliegen.

Darüber hinaus sind im Interesse der persönlichen Sicherheit der Sporttaucher stets die geltenden Sicherheitsbestimmungen zu beachten und einzuhalten. Dabei sei nur auf die Befolgung der lebenswichtigen Regel „Tauche nie allein!" verwiesen, da bereits geringfügige Pannen am Gerät oder Momente des Unwohlseins den allein tauchenden Sportler in große Schwierigkeiten bringen können.

Für gesunde junge Menschen stellt jedoch das Vordringen in Tiefen bis zu 30 m mit der entsprechenden Ausrüstung und unter Einhaltung der Sicherheitsbestimmungen keine Schwierigkeit dar.

Die Ausbildung zum Sporttaucher erfolgt in Theorie und Praxis durch erfahrene Ausbilder und Funktionäre in den Tauchsportgruppen der GST, die in allen Bezirken der DDR bestehen.

Sie dient dem Ziel, die Berechtigung zum eigenverantwortlichen Tauchen mit dem Preßluft-

Selbst im Winter wird das Training nicht unterbrochen. Mitglieder einer Tauchsportgruppe bereiten sich zum Eistauchen vor

Schwere Arbeit unter Wasser. Bergung von Korallenstöcken vor der kubanischen Küste

tauchgerät zu erwerben. Dabei können Jugendliche ab dem 14. Lebensjahr an der Geräteausbildung teilnehmen und die Tauchberechtigung erhalten, wenn sie mindestens 16 Jahre alt sind. Der theoretische Teil der Ausbildung umfaßt die physiologischen und physikalischen Grundlagen des Tauchens, die Gerätekunde sowie das Vertrautmachen mit den Sicherheitsvorschriften und anderen Bestimmungen.

In der praktischen Ausbildung erwerben die Tauchsportler als erstes das Rettungsschwimmerzeugnis, eine wichtige Voraussetzung für die Ausübung des Tauchsportes. Daran schließen sich Übungen im Schwimmen und Tauchen mit dem „ABC-Gerät" und später mit dem Preßlufttauchgerät an.

Werden vor einer Kommission dann die geforderten Kenntnisse, Fertigkeiten und Tauchstunden nachgewiesen, wird die Tauchberechtigung erteilt. Mit dieser staatlich anerkannten Berechtigung erwirbt man gleichzeitig als Mitglied der Gesellschaft für Sport und Technik das Prädikat eines Sporttauchers der Deutschen Demokratischen Republik. Im Ergebnis einer solchen zielstrebigen Erziehung und Bildung gehen dann viele junge Tauchsportler einen folgerichtigen Weg, indem sie sich auf den Ehrendienst in der Nationalen Volksarmee für die Laufbahn Taucher vorbereiten, um ihre erworbenen Kenntnisse und ihre Bereitschaft in den Dienst der Verteidigung unserer sozialistischen Heimat zu stellen.

Die Grundausrüstung eines Sporttauchers

Ein wichtiges Requisit für den Tauchsportler ist das aus Flossen, Maske und Schnorchel bestehende *„ABC-Gerät"*. Die *Flossen* ermöglichen dem Taucher eine kraftsparende, schnelle und wendige Fortbewegung im Wasser, wobei er die Hände freibehält, um Geräte, Werkzeuge usw. handhaben zu können.

Um den Augen gute und weitestgehend natürliche Sichtbedingungen im Wasser zu schaffen, verwendet der Sporttaucher eine *Tauchermaske.* Diese einfenstrige Maske schließt Augen und Nase wasserdicht ein, wobei die zwischen den Augen und der bruchsicheren Scheibe befindliche Luft das wirklichkeits-, jedoch nicht größengetreue Sehen unter Wasser ermöglicht.

Im Wasser herrschen bekanntlich andere Licht- und Sichtverhältnisse als auf der Erde. So sieht man zum Beispiel infolge der Lichtbrechung an der Maskenscheibe Gegenstände unter Wasser näher und damit größer, als sie in Wirklichkeit sind – eine Tatsache, die schon manchen „Riesenfisch" eines Unterwasserjägers an Land auf normale Größe zusammenschrumpfen ließ.

Der *Schnorchel* ist der dritte Teil des „ABC-Gerätes", ein mit einem Mundstück versehenes gebogenes Atemrohr von etwa 30 cm Länge und 16 bis 20 mm lichter Weite. Der Schnorchel ermöglicht das Atmen, ohne den Kopf beim Schwimmen aus dem Wasser zu heben, und damit die Beobachtung der Unterwasserwelt. Gleichzeitig treten vor allem beim Schwimmen mit dem Tauchgerät bei Verwendung des Schnorchels nicht so schnell Ermüdungserscheinungen auf, da – wie gesagt – das sonst bei jedem Atemzug erforderliche Kopfheben wegfällt.

Es ist unmöglich, beliebig lange Schnorchel zum „Luftholen" zu verwenden, da die Atem-

Auch das gehört zur Arbeit der Tauchsportgruppen – ein Fisch vor dem Unterwassermikrofon

muskulatur bereits bei Tiefen über 40 bis 60 cm nicht mehr in der Lage ist, Luft von der Wasseroberfläche gegen den auf dem Körper lastenden Wasserdruck anzusaugen.

Versuche und Spielereien mit verlängerten Atemrohren sind deshalb eine gefährliche Dummheit.

Das *Preßlufttauchgerät* – kurz PTG genannt – ist zum Standardgerät für den Sporttaucher geworden. Es ist einfach in der Bedienung, und das mitgeführte Atemgas besteht aus bis auf 150 bis 200 at komprimierter atmosphärischer Luft.

Das PTG besteht im Prinzip aus Lungenautomat, Atemschläuchen mit dem Mundstück, einer oder mehreren Leichtstahl- oder Leichtmetallflaschen, Tragegestell und Zubehör.

Das „Herz" eines jeden PTG ist der Lungenautomat, der auch Regler genannt wird. Der Lungenautomat „regelt" die Versorgung des Tauchers mit Atemluft entsprechend der Tauchtiefe. Es werden ein- und zweistufige Regler benutzt, wobei sich jedoch der Einschlauchregler immer mehr durchsetzt. Bei dieser Art sitzt die zweite Stufe des Reglers direkt am Mundstück. Dadurch fallen die sonst erforderlichen zwei Atemschläuche weg, und das Gerät ist neben anderen Vorteilen noch bedeutend handlicher.

Das Prinzip eines Reglers beruht darauf, daß der Wasserdruck beim Einatmen über eine Membran ein Hebelsystem steuert und dadurch über Reduzierventile die Luftzuführung für die Dauer eines Atemvorganges auslöst.

Die ausgeatmete Luft entweicht ins Freie, wodurch die charakteristischen „Perlenschnüre" entstehen.

Da diese Luftblasen stets zur Wasseroberfläche aufsteigen, ermöglichen die „Perlen" der Ausatemluft dem Sporttaucher auch in schwierigen Situationen die Orientierung, wo oben und wo unten ist.

Die Preßluftflaschen besitzen in der Regel bei einem Volumen von 7 Litern einen Fülldruck von 200 at. Bei einem Zweiflaschen-Gerät stehen dem Sporttaucher somit 2800 Liter Atemluft zur Verfügung. Diese Luftmenge reicht zum Beispiel für einen halbstündigen Unterwasseraufenthalt in 20 m Tiefe aus. Bei einer Tauchtiefe von 10 m erhöht sich diese Tauchzeit auf etwa 45 Minuten.

Moderne PTGs sind mit einer sogenannten Rückzugswarneinrichtung – Reserveschaltung – ausgestattet, die den Taucher beim Erreichen einer bestimmten Druckgrenze auf die zu Ende gehende Atemluft aufmerksam macht und ihn zum Auftauchen auffordert.

Gegen einen seiner unerbittlichsten Feinde, gegen die Kälte, schützt sich der Sporttaucher durch *Tauchanzüge.*

Der „Trockentauchanzug" schließt dabei den Körper des Tauchers wasserdicht – trocken – ab, als Kälteschutz wirkt hier die warme Unterkleidung.

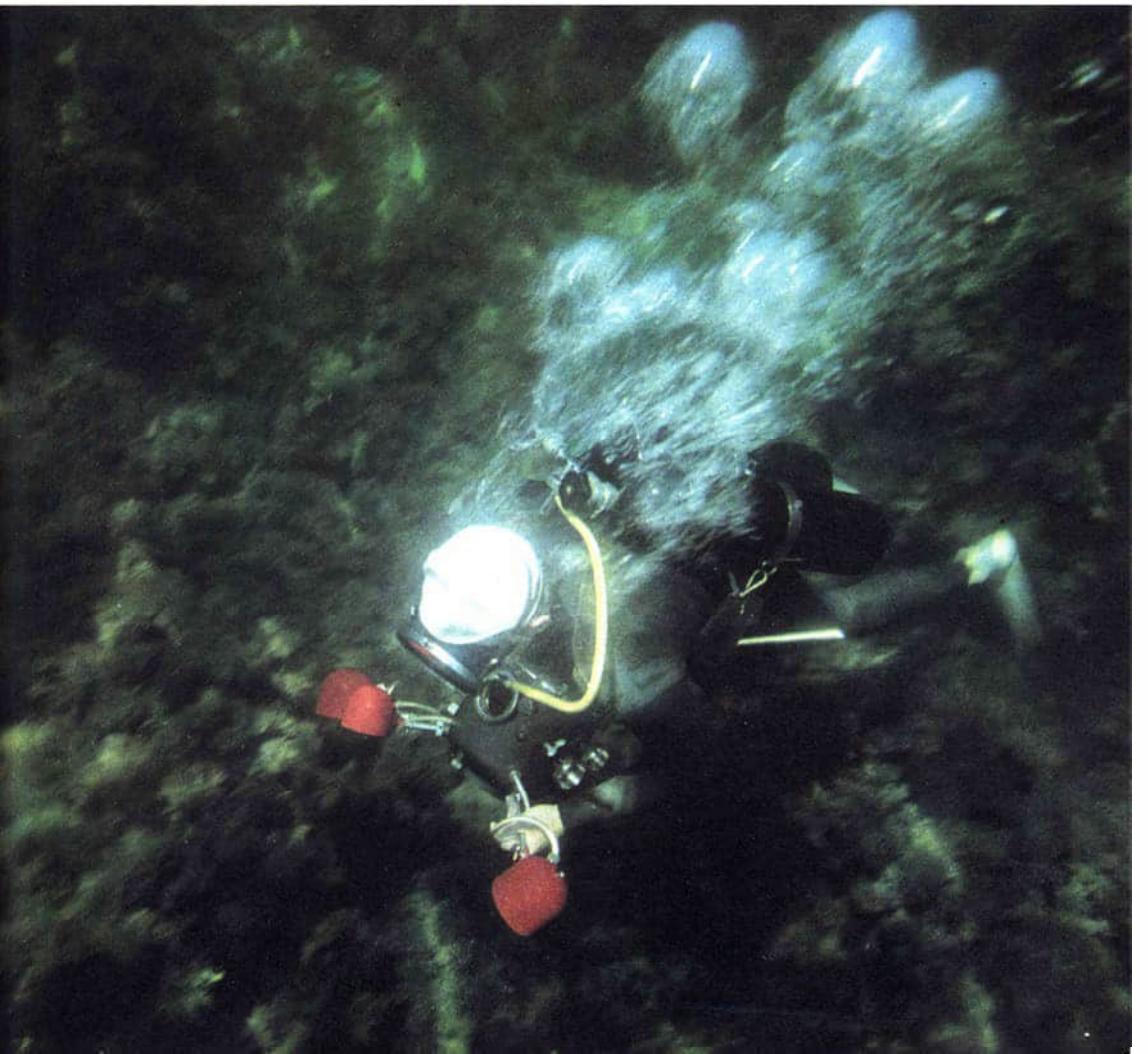
„Naßtauchanzüge" bestehen aus feinporigem Gummi. Ihr Kälteschutz beruht darauf, daß die in dem feinporigen Gummi befindliche Luft die Körperwärme isoliert. Zwischen Körper und Anzug dringt Wasser ein – der Taucher ist also „naß" –, erwärmt sich und behält seine konstante Temperatur, da es nicht zirkuliert. Naßtauchanzüge bieten einen vorzüglichen Kälteschutz und gestatten das Tauchen zu allen Jahreszeiten, auch unter Eis.

Zur Überwindung seines Auftriebes und um sich im Wasser auszutarieren, benutzt der Sporttaucher einen *Gewichtsgürtel.* Je besser ein Taucher „austariert" ist, desto weniger Kraft benötigt er, um sich durch Schwimmbewegungen in der gewünschten Tiefe zu halten. Gewichtsgürtel müssen so ausgelegt sein, daß sie

Unterwasserfotografen bereiten sich mit ihrer umfangreichen Ausrüstung auf den Einstieg vor

Diese Aufnahmen entstanden bei der Bergung eines Korallenstockes an der kubanischen Küste

Bild oben: Königin-Engelsfisch
Bild unten: Auf Fotopirsch im Korallenriff



bei Gefahr mit einem Griff abgeworfen werden können.

Das *Tauchermesser* dient als Werkzeug. Es ist zur Sicherheit des Sporttauchers bei allen Taucheinsätzen griffbereit in einer Scheide mitzuführen.

Unterwasserkompasse stellen wichtige Hilfsmittel bei der Orientierung unter Wasser dar.

Eine typische Erscheinung beim Tauchen ist, daß der Taucher oft das Gefühl für die Zeit verliert. Da die Tauchzeit jedoch von der Tiefe und von der mitgeführten Atemluft abhängt, sind eine druck- und wasserdichte *Taucheruhr* sowie *Tiefenmesser* zur Kontrolle der Tauchzeit unerläßlich.

Wenn man noch die nicht billigen, aber zur Luftversorgung unentbehrlichen Hochdruckluftverdichter dazurechnet, ergibt sich ein relativ großer Aufwand für die Ausübung dieser technischen Sportart. Aber auch der Tauchsport ist in unserer Republik schon längst kein Privileg mehr, und unser Staat stellt jährlich dafür ganz erhebliche finanzielle und materielle Mittel zur Verfügung.

Die Skala der tauchsportlichen Betätigung

Die Möglichkeiten zur Ausübung des Tauchsportes sind sehr vielseitig. Sie reichen von der vormilitärischen Ausbildung der jungen Tauchsportler für die Laufbahn Taucher der NVA über die wehrsportliche Betätigung im Wettkampf- und Leistungssport, den Selbstbau von Teilen der Taucherausrüstung und für die Unterwasserfotografie bis zu „Spaziergängen" unter Wasser, das heißt zur interessanten sportlichen Freizeitgestaltung.

Eins ist dabei allen Gebieten des Tauchsportes gemeinsam: Sie erfordern Einsatzbereitschaft, Mut, Disziplin und Ordnung, also Eigenschaften, die sozialistische Persönlichkeiten auszeichnen. Nicht zuletzt trägt das politische, sportliche und kulturelle Leben in den Gruppen und Sektionen des Tauchsportes auch mit dazu bei, die Liebe und Treue der Tauchsportler zur Partei der Arbeiterklasse und zu ihrem sozialistischen Vaterland weiter zu entwickeln und zu festigen.

Das Tauchen ist keine Sportart für Zuschauer, die zum Beispiel bei Wettkämpfen neben dem Ein- und Ausstieg des Tauchers nur das Platzen der Luftblasen an der Wasseroberfläche und das für sie unverständliche Hin- und Herwandern der farbigen, mit dem Taucher durch eine Leine verbundenen Sicherheitsbojen wahrnehmen.

Aber wieviel Training es erfordert, einen 5-Punkte-Kurs über rund 650 m nach den vorher ermittelten Werten und vorgegebenen Distanzen mit Kompaß und Meterzähler beim Orientierungstauchen (s. Abb. S. 185) fehlerfrei in kürzester Zeit zu durchtauchen, das kann nur der ermessen, der sich selbst einmal als Taucher auf solch schwierigem Kurs versucht hat.

Auch andere Übungen des Orientierungstauchens stellen, ebenso wie das Flossenschwimmen und das Streckentauchen, Disziplinen des Wettkampfsportes dar, die vollen Einsatz, ein kontinuierliches Training und die Beherrschung der Technik erfordern. Diese Kriterien sind es auch, die den Wettkampfsport im Orientierungstauchen und im Flossenschwimmen als die geeignetste Form der Ausübung des Tauchsportes erscheinen lassen. Diese Tendenz setzt sich auch international immer mehr durch.

Seit Mai 1967 ist der Tauchsportklub der DDR Mitglied der Weltföderation des Tauchsportes „Confédération Mondiale des Activités Subaquatiques" („CMAS"). Den Tauchsportlern in den sozialistischen Ländern ist es zu danken, daß die CMAS seit 1967 Europameisterschaften im Orientierungstauchen und seit 1969 auch im Flossenschwimmen durchführt.

In den sozialistischen Ländern werden, wie

auch in der DDR, seit mehr als 12 Jahren Meisterschaften und Wettkämpfe im Tauchsport ausgetragen, wodurch den Sporttauchern eine echte Perspektive gegeben und das Sporttauchen zum Leistungssport entwickelt wurde.
Erfreulich ist, daß die Tauchsportler der DDR das europäische Leistungsniveau im Sporttauchen mitbestimmen. Dies wird unter anderem dadurch bewiesen, daß die DDR bei den Europameisterschaften im Flossenschwimmen 1969 in der Schweiz mit drei Vizeeuropameistertiteln und drei dritten Plätzen unter zehn teilnehmenden Ländern nach der Sowjetunion und Italien in der Ländervertretung den 3. Platz belegte.
Ein weiteres sehr interessantes Gebiet der tauchsportlichen Betätigung ist das Filmen und Fotografieren unter Wasser.
Dieses Metier der vor allem älteren Sporttaucher erfordert neben guten tauchsportlichen Fertigkeiten solide fototechnische Kenntnisse, da – bedingt durch die unterschiedlichen Lichtverhältnisse – das Filmen und Fotografieren unter Wasser bedeutend schwieriger ist als an Land.
Auch hier haben es die Unterwasserfotografen der DDR zu sehr beachtlichen Leistungen gebracht, wovon Preise und Diplome, errungen bei bedeutsamen internationalen Unterwasserfilm- und -fotokonkurrenzen, Zeugnis ablegen.
Dabei kann dieser Zweig des Tauchsportes als universell gelten, denn sein Betätigungsgebiet reicht vom Selbstbau des Kameragehäuses über das Tauchen und Filmen bis zum Entwickeln und Vorführen der Filme bzw. Farbdias.
Auch auf anderen Gebieten haben sich Tauchsportler der Gesellschaft für Sport und Technik vielfach bewährt. So beteiligten sie sich an wissenschaftlichen Forschungsarbeiten ebenso wie an Bergungsarbeiten und Taucheinsätzen zur Vermeidung volkswirtschaftlicher Schäden.
In diesem Zusammenhang sei nur an die 1967 durchgeführte Kuba-Expedition zur Bergung von Teilen eines Korallenriffes erinnert, das im Berliner Museum für Naturkunde zu sehen ist.
Was oft mit den ersten Blicken in die Unterwasserwelt beim Baden beginnt, mit dem Schwimmen und Tauchen – oft nur einige Zentimeter oder Meter tief – mit dem „ABC-Gerät" fortgesetzt wird, endet folgerichtig beim Tauchsport der Gesellschaft für Sport und Technik. Der Tauchsport ist dabei ein fester Bestandteil des Systems der vormilitärischen Ausbildung und des Wehrsportes dieser sozialistischen Massenorganisation unserer Republik.
Die Bedeutung des Tauchsportes als Wehrsportart ergibt sich aus der ihm eigenen Spezifik, da er von jedem Sporttaucher hohe physische und psychische Leistungen verlangt, gleichgültig, auf welchem Gebiet dieser Sportart er sich betätigt.
Hohe physische und psychische Leistungen sind es aber auch, die, vereint mit Liebe und Treue zum sozialistischen Vaterland, jeden Bürger befähigen, stets und ständig seinen persönlichen Beitrag zum Sieg und zum Schutze des Sozialismus zu leisten.
So ist die Ausübung des Tauchsportes keineswegs Selbstzweck. Sei es bei der vormilitärischen Ausbildung der jungen Tauchsportler, beim Wettkampf- und Leistungssport, beim Fotografieren oder bei der Durchführung einfacher oder komplizierter Taucheinsätze – stets dient ihre Tätigkeit direkt oder indirekt der Stärkung des ersten Arbeiter-und-Bauern-Staates in der Geschichte Deutschlands.
Davon wissen die Tauchsportler der Gesellschaft für Sport und Technik, und darauf sind sie stolz.

Fritz Gottschalk

IRRGÄSTE UND EINBÜRGERER

Beim aufmerksamen Lesen verschiedener Zeitschriften und Zeitungen entdeckt man immer wieder Berichte über das Eindringen, ja sogar das Einbürgern fremder Wildarten in unser Staatsgebiet.

Tatsächlich ereigneten sich in den letzten Jahren in dieser Beziehung einige interessante, aber teilweise auch wenig erfreuliche Begebenheiten.

Besonderes Aufsehen erregten

Elche,

die in unsere Republik einwanderten. Die ersten Meldungen über einen eingewanderten Elch erreichten uns im Oktober 1958 aus dem Spreewald. Im darauffolgenden Jahr häuften sich die Beobachtungen – sechs Elche wurden gesichtet. Leider konnten sie nicht immer genau angesprochen werden, und so geschah am 30. 12. 1959 bei Stendal folgendes:

Eine Drückjagd auf Schalenwild war angesetzt. Aus dem Treiben kam ein dunkler, hoher Wildkörper. Einer der Jäger wurde aufmerksam, sah kein Geweih und glaubte ein Stück weibliches Rotwild vor sich zu haben. Ohne zu zögern, schoß er auf etwa 50 m Entfernung.

Am gestreckten Wild entdeckte er dann die seitlich stehenden, 18 cm langen Stangen, die ihm vor dem Schuß nicht aufgefallen waren.

Im Kreis Torgau streckte 1963 ein Jäger ebenfalls einen Elch. Er hatte ihn mit einem Rothirsch verwechselt, obwohl sich der Elch schon von seinem Äußeren her weitgehend von dem harmonisch gebauten Rothirsch unterscheidet.

Sein plumper Pferdeschädel mit der gewaltigen Ramsnase, die schlotternde, weichledrige Oberlippe, die ungewöhnlich kleinen Augen, die langen, ständig spielenden Ohren, die häßliche Halswanne mit dem langen Bart, das schwere, seitwärts gerichtete Schaufel- oder auch Stangengeweih, der Kamelsbuckel am Vorderrist, die hohen, weißschimmernden Stelzenläufe und das winzige Stummelschwänzchen – all diese Merkmale lassen den Elch wie ein urtümliches, aber für unsere Kulturflächen fremdartig anmutendes Tier erscheinen.

Hier ist keine Verwechslung möglich. Nur Leichtfertigkeit oder schlechte Beobachtung können zu einem Schuß auf dieses bei uns geschützte Wild führen.

Die Elche zählten genau wie Wölfe, Luchse und Bären vor Jahrhunderten einmal zum Standwild unseres Territoriums und sind heute bis nach Polen zurückgedrängt. Nur in wenigen Fällen wandten sie sich in westliche Richtung. Meistens wurden sie im Spreewald und in den Gebieten südlich des Spreewaldes bis zur Grenze der ČSSR gesichtet. Auch in der ČSSR konnten die gleichen Beobachtungen gemacht werden, die in engem Zusammenhang mit den Vorkommnissen bei uns stehen. Übrigens wurde auch dort irrtümlich ein Elch erlegt.

Das Herkunftsland dieser Elche ist die Volksrepublik Polen. Dort gibt es bereits seit 1956 wieder beachtliche Elchbestände in der freien Wildbahn.

Die Tatsache, daß es sich fast nur um junge männliche Elche handelt, mag darauf beruhen, daß sie in der Brunftzeit von den älteren Schauflern abgeschlagen wurden und nun auf der Suche nach einer Elchkuh weite Wanderungen in andere Gegenden unternehmen. Dabei haben sie sich auch auf das Gebiet der DDR und der ČSSR verirrt. Dafür spricht schon allein die Tatsache, daß die Erstbeobachtung im Oktober lag und die Brunftzeit von Anfang September bis in den Oktober reicht. Doch die Elchwanderung wirft für uns keine jagdwirtschaftlichen Probleme auf. Sie ist einfach nur ein internationaler Fakt.

Große Sorgen bereiten uns dagegen die ebenfalls eingewanderten

Auch wenn die Schaufeln noch nicht ausgebildet sind, weist der Elch kaum Ähnlichkeit mit dem Rotwild auf

Marderhunde

Am 6. Mai 1967 schlossen sich die Stahlbügel einer Falle um den Körper eines bei uns in der freien Wildbahn bisher unbekannten Raubtieres. Nur wenige Monate später, am 8. September 1967, wurde ein zweites Exemplar dieser Gattung gefangen. Die Fachleute identifizierten beide im Kreis Niesky gefangenen Tiere als Marderhunde. Diese Nachricht löste bei den meisten Jägern Unmut und Sorge aus. Die Wissenschaftler dagegen fanden sich durch diese Fänge in ihrer Voraussage bestätigt.
Doch bevor wir uns mit der Reaktion der Jäger auf das Auftauchen der Marderhunde beschäftigen, noch schnell einige Bemerkungen zu den Voraussagen der Wissenschaftler.

Die ursprüngliche Heimat des Marderhundes ist Japan, China, Nordkorea und das Amurgebiet. Daher trägt der Balg des Marderhundes im Pelzhandel auch die Bezeichnung „Japanfuchs". Des kostbaren Pelzes wegen wurden seit 1928 Marderhunde im europäischen Teil der UdSSR angesiedelt. Den dort gegebenen Umweltbedingungen paßten sie sich ohne Schwierigkeiten an. Im Verlauf nur weniger Jahre vermehrten sie sich derart, daß sie in immer neue Gebiete eindrangen, bereits 1935 in Finnland und zehn Jahre später in Schweden festgestellt wurden.
Auch in andere europäische Länder drangen die Marderhunde ein und siedelten sich dort an. In Rumänien entdeckte man die Marderhunde 1951 und in der östlichen ČSSR 1959. In

Als vernichtungswürdiger Schädling gilt der 60 bis 70 cm große Marderhund

Polen besiedelte der Marderhund anfangs die östlichen und nördlichen Gebiete, wurde aber bereits 1962 im westlichen Teil nahe bei Wrocław bekannt.

Schon vor Jahren vertraten die Wissenschaftler die Ansicht, daß das Eindringen und die Einbürgerung dieser Raubtiere auf unser Territorium nicht zu verhindern ist. Das bestätigt auch der kürzlich bekannt gewordene Fang eines dritten Marderhundes am 9. Oktober 1968 bei Gartz im Kreis Angermünde.

Bei allen drei Exemplaren konnte an Hand der Zahnbildung nachgewiesen werden, daß es sich um echte Zuwanderer aus der freien Wildbahn und nicht um „Ausreißer" aus Pelztierfarmen handelt.

Gerade diese Tatsache beunruhigt die meisten unserer Weidmänner. Für sie ist das 60 bis 70 cm lange Raubtier mit dem buschigen Schwanz ein vernichtungswürdiger Schädling. Sie möchten daher nicht zulassen, daß der Marderhund bei uns zum Standwild wird.

Sollten wir den Jägern vorhalten wollen, daß der Pelz dieses Tieres in der Rauchwarenindustrie doch sehr geschätzt wird, so lächeln sie über unser Argument. Unser mildes Klima würde den ursprünglich langhaarigen und dichten grau- bis gelbbraunen Pelz nur zu einem mittelmäßigen und damit wertlosen Balg heranwachsen lassen.

Noch gewichtiger ist ihr zweites und entscheidendes Argument. Die Marderhunde gehören mit zu den möglichen Überträgern und Verbreitern der Tollwut. Sie richten, obgleich sie Allesfresser sind, unter den am Boden brütenden Vögeln und unter dem Niederwild großen Schaden an. In unseren zum Teil schon recht gut mit Hasen und Fasanen besetzten Niederwild-

gebieten kann daher das verstärkte Auftreten der Marderhunde die hegerische Arbeit vieler Jahre gefährden. Daher wollen die Jäger die Eindringlinge ohne Gnade bejagen. Doch so erfolgversprechend ist dieses Vorhaben nicht, weil die Marderhunde auf Grund ihrer Lebens- und Verhaltensweisen schwer zu bejagen sind. Den Tag verbringen sie meist in den unterirdischen Bauen. Erst des Nachts streifen sie in ihren ausgewählten Jagdgebieten umher. Sie bevorzugen dabei waldreiche Ebenen, Teich- und Flußgebiete, feuchte, mit Laubwäldern bestandene Niederungen und Rohrdickichte. In den strengen Wintermonaten halten die Marderhunde in dem gut gepolsterten Kessel ihres Baues eine Art Winterruhe. Die danach folgende Ranzzeit liegt noch im ersten Jahresviertel. Die Hündin wirft neun Wochen nach der Paarung etwa acht Junge, die ein halbes Jahr später bereits ausgewachsen und im folgenden Jahr schon fortpflanzungsfähig sind.

Die große Fruchtbarkeit der Marderhunde, die schlechten Bejagungsmöglichkeiten, das Fehlen ihrer natürlichen Feinde, wie Wölfe, Luchse, Leoparde oder Adler, und der vorhandene nahrungsreiche Aufenthaltsraum können entscheidend dazu beitragen, daß die Marderhunde bei uns Standwild werden. Die Jäger wissen aus Erfahrung, wie schwer es ist, gerade diese unserer Fauna fremde Wildart wieder auszurotten.

Sie wissen das, denn sie versuchen es schon seit Jahren bei den

Waschbären

Diese, eigentlich in Nordamerika beheimatete kleine Bärenart gehört seit einigen Jahrzehnten mit zu unserer Fauna. In vielen europäischen Ländern wurden diese Bärchen als Pelztiere gezüchtet. Aus wissenschaftlichen Veröffentlichungen und aus Pressemeldungen seit den zwanziger Jahren geht hervor, daß aus diesen Farmen gelegentlich einige Waschbären in die freie Wildbahn entwichen sind oder auch bewußt ausgesetzt wurden.

Während des Krieges und besonders beim Zusammenbruch des faschistischen Staates entwichen viele Tiere den Farmen oder wurden wegen der großen Futterschwierigkeiten freigelassen. Die Waschbären fanden bei uns sowohl klimatisch als auch von den Ernährungsmöglichkeiten her ähnliche Bedingungen wie in Nordamerika und lebten sich daher schnell ein.

Auf dem Gebiet der DDR gibt es im Raum Berlin und im Harz größere Kolonien dieser unerwünschten Gäste. Unerwünscht, weil die fast fuchsgroßen graubepelzten Bärchen keinen erfreulichen Faunenzuwachs darstellen. Das ändert auch nicht ihr freundlich scheinendes, einer weiß, grau und schwarz bemalten Maske gleichendes Gesicht mit der spitzen Schnauze, auf der wie ein Schlußpunkt ein schwarzer Nasenspiegel glänzt.

Die etwa 90 cm langen Tiere – der quergeringelte Schwanz mißt etwas mehr als ein Viertel der Gesamtlänge – sind dank ihrer kräftigen Zehen und der langen, scharfen Krallen ausgezeichnete Kletterer. Sie können auch auf waagerechten Ästen und kopfunter an einem Baumstamm laufen.

Die Waschbären lieben besonders das Wasser. Sie tauchen ihre Nahrung gern darin ein und reiben sie dann mit den Pfoten ab. Von dieser Gewohnheit stammt auch der Name der Kleinbären, die kaum eine Nahrung verschmähen. Obst, Kastanien, die noch weichen Maiskolben und der in der Milchreife stehende Hafer bilden einen großen Anteil ihrer Nahrung. Leider plündern die Bären alle erreichbaren Vogelnester, selbst die Geflügelfarmen sind vor ihren Einbrüchen nicht sicher. Aber auch andere Nahrung, wie Fische, Jungwild, Käfer und

Würmer, gehören auf die Speisekarte dieser Allesfresser.
Es ist daher verständlich, daß die Waschbären in unseren dichtbesiedelten Gebieten beachtlichen Schaden anrichten können und die Jäger ihre Zahl so gering wie möglich halten wollen. Ausrotten wird man die Waschbären wohl nur schwerlich können. Sie sind ausgesprochene Dämmerungs- und Nachttiere und daher schwer zu bejagen. Ihre Lebensdauer beträgt etwa 6 bis 8 Jahre. Das Weibchen ist mit einem Jahr fortpflanzungsfähig und bringt jährlich nach zweimonatiger Trächtigkeitsdauer einen Wurf von etwa vier Jungen zur Welt.
Daher stellen die Jäger diesem kleinen Raubtier, das ebenfalls zu den Verbreitern der Tollwut gehört, künftig scharf nach. Doch das Ergebnis ihrer Bemühungen werden wir abwarten müssen, denn die Waschbären leben bereits in großer Anzahl auf unserem Gebiet.
Erfolgreicher waren die Weidmänner, als

Seit einiger Zeit gehört der Waschbär zu unserer Fauna

Wölfe

in unser Staatsgebiet eindrangen und unter dramatischen Umständen gefangen beziehungsweise erlegt wurden.
Der erste Fall trug sich 1952 im Kreis Güstrow zu. Die Bauern griffen damals, als es in der Republik noch keine Jagdgesetzgebung und somit auch keine wirksame Bejagung des Wildes gab, häufig zur Selbsthilfe, um ihre Arbeit und das Brot ihrer Mitbürger zu schützen. Sie legten Eisen, stellten Schlingen und bauten Fallgruben. Über derartige Praktiken mag man heute anders denken, damals war es jedoch für die meisten Bauern die einzige Möglichkeit, sich gegen das Rot- und Schwarzwild zu wehren.
Als drei Bauern eines Morgens ihre Schlingen kontrollierten, fletschte ein Hund sie grimmig knurrend an. Er sah sich von ihnen bedroht und versuchte sie anzuspringen. Doch der geschmeidige Draht, der sich um seinen rechten Hinterlauf gelegt hatte, riß ihn zurück. Sprungbereit geduckt, mit glühenden Lichtern, beobachtete er jede Bewegung der drei Männer. Ein mittelgrauer Pelz, der auf dem Rücken ins Dunkle überging, umhüllte seinen kräftigen Körper. Die Gesichtspartie war bis zu den Augen von hellem Grau, die Lunte lang und buschig. Die Bauern griffen zu derben Knüppeln und streckten das Tier mit wuchtigen Hieben zu Boden. Unvorsichtigerweise trat ein Bauer zu nahe heran. Die graue Bestie sprang mit letzter Kraft hoch und schlug seine langen schneeweißen Reißzähne in den Arm des Mannes.
Dann aber siegte die Übermacht der Menschen. Als die Bauern den Kadaver verscharren wollten, kamen ihnen Bedenken. Dieser Hund ähnelte zu

Porträt eines jungen Wolfes

sehr einem Wolf. So kam das Tier nach Greifswald, und die Wissenschaftler bestätigten die Vermutung der Bauern.

Der zweite Wolf machte sich im Herbst des Jahres 1960 in den Kreisen Luckau, Herzberg und Jüterbog bemerkbar. Die Bauern und Jäger dieser drei Kreise stellten fest, daß ein noch unbekanntes Raubtier dem Wild und den Haustieren nachstellte. Die Meldungen über gerissenes Wild, über Schafe und Rinder mehrten sich. Doch niemand vermochte Antwort auf die Frage zu geben, um welches Raubtier es sich handelte. Es wurde nie gesichtet, und so war es wohl natürlich, daß alsbald die tollsten Gerüchte im Umlauf waren. Ernsthafte Männer bewiesen einander exakt, daß das Raubtier kein Löwe, sondern ein Tiger, kein Puma, sondern ein Jaguar, kein Leopard, sondern ein Luchs sei. Realisten stritten sich für gewöhnlich um Bär, Luchs oder Wolf.

Die Vertreter der letzten Gruppe fanden ihre Ansicht bestätigt, als sich herausstellte, daß aus den zoologischen Gärten keine Raubtiere entwichen seien. Für Bären, Luchse oder Wölfe war nach ihrer Meinung die Möglichkeit des Zuwanderns gegeben.

Doch selbst bis zum nächsten Frühjahr hatte niemand das Raubtier gesehen, geschweige denn erlegt. Aber mehrere gerissene Rinder, fast ein Dutzend geraubte Schafe und gerissenes Wild bewiesen seine Anwesenheit. Dabei ging es bei seinen Raubzügen oftmals recht dreist zu Werke. So griff es gegen Abend auf einer Weide ein Jungrind an, obgleich auf dem benachbarten Feld Traktoren arbeiteten.

Am 24. März vormittags endlich entdeckten zwei LPG-Bäuerinnen aus Krippelsdorf ein großes, zottiges, dunkles Tier, das fast wie ein riesenhafter Hund aussah. Die beiden Bäuerinnen sahen es in Richtung Ihlow an einer unübersichtlichen Stelle verschwinden.

Kurze Zeit später schrillten bei den Jagdbehörden der Räte und Kreise Luckau, Herzberg und Jüterbog die Telefone. Schnell waren sechs Jäger und zwei Volkspolizisten aus dem Kreise Jüterbog zur Stelle und belagerten das bezeichnete Gelände. Unter ihnen befand sich der als ausgezeichneter Jäger bekannte Genossenschaftsbauer Werner Schmidt aus Ihlow. Auf seinem Abschußkonto waren damals bereits über achtzig Wildschweine verzeichnet.

Aufmerksam musterte Werner Schmidt jeden Quadratmeter Boden, jeden Strauch, jedes Grasbüschel und jede Bodenerhebung.

Etwa eine halbe Stunde war bereits verstrichen, und Werner Schmidt hatte sich am Rande einer Wiese, durch Schilf und Gras gedeckt, angesetzt. Dem Jäger schien es, als kröche der Sekundenzeiger seiner Uhr im Schneckentempo über das Zifferblatt.

Doch dann hörte er ein verdächtiges Rascheln im Schilf. Gleich darauf planschte es im Wasser. Etwa 40 m vor dem Jäger tauchte im Schilf ein dunkler Tierkörper auf. Deutlich sah ihn Werner Schmidt auf einer lichten Stelle und erkannte in dem großen hundeartigen Tier mit dem etwas zu kurzen Hals und Widerrist einen Wolf. Wiegend trabte der graue Würger durch das Schilf.

Der Jäger hob vorsichtig die Waffe. Doch der Wolf hatte die Bewegung entdeckt. Das Raubtier blieb sofort stehen und äugte mißtrauisch zu der Stelle hinüber. Sein Körper spannte sich, und seine ganze Haltung drückte die Bereitschaft zur sofortigen Flucht aus. Doch da stand auch schon das Korn der Doppelflinte im Raubtierkörper. Noch ehe der Wolf sich bewegte, krümmte sich der Zeigefinger des Jägers um den Abzug.

Die Kugel traf das Schulterblatt des Grauhundes und trat an der linken Hüfte wieder heraus. Der Würger brach zusammen, dabei traf ihn ein weiterer Schuß. Doch der Jäger hatte nur 4-mm-Schrot im Lauf, und das reichte nicht aus, um das Raubtier zu strecken.

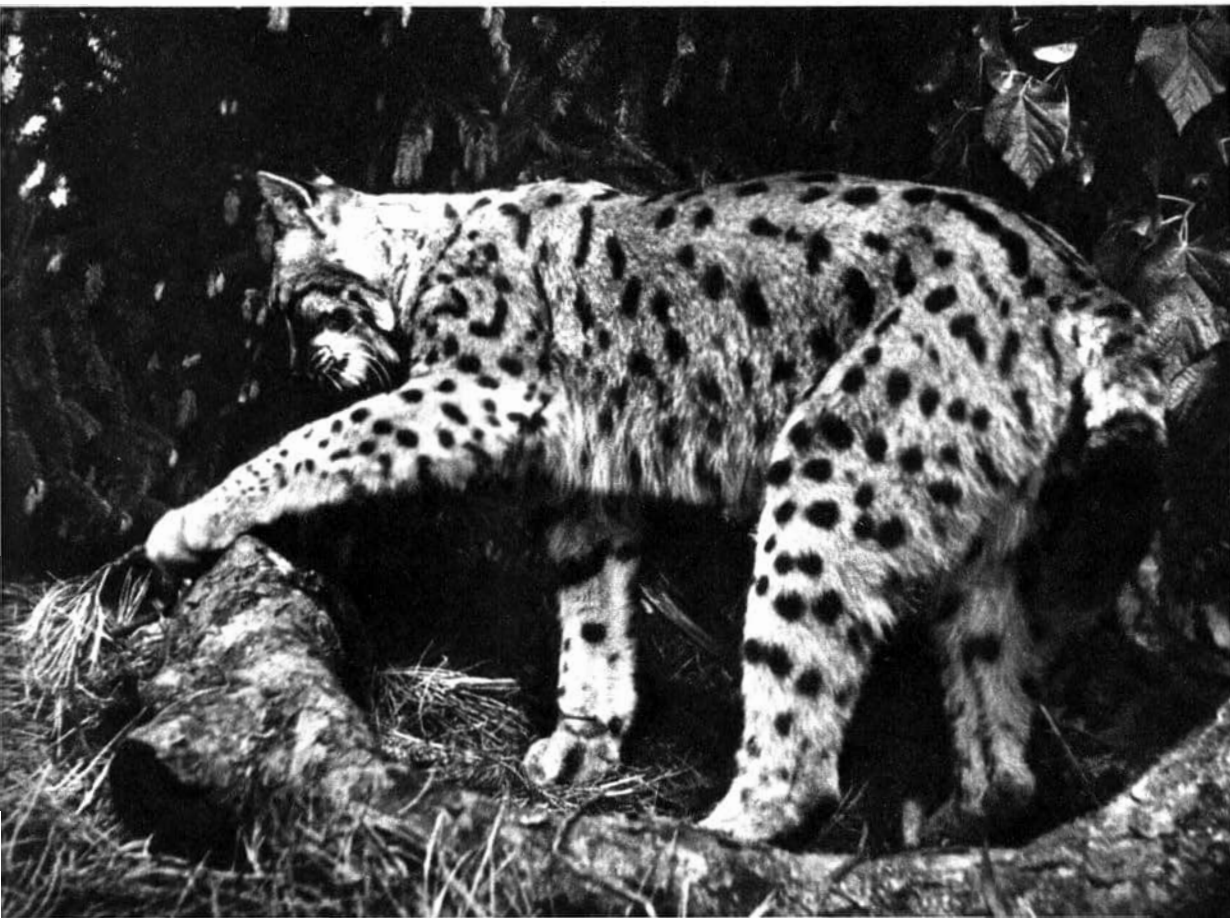
Werner Schmidt öffnete die Waffe und führte zwei neue Patronen ein. Als er aufblickte, sah er den Wolf auf sich zustürmen. Auf 15 m Entfernung streckten ihn zwei weitere Schüsse zu Boden.

Röchelnd verendete das Raubtier fast vor den Füßen des Jägers. Es war ein stattlicher Wolf, 185 cm lang, 85 cm Schulterhöhe und 70 kg schwer.

Nun fragt man sich natürlich, weshalb und wie diese Wölfe in unser dichtbesiedeltes Gebiet kamen.

Bei dem ersten Wolf läßt sich ein Teil seines Wanderweges rekonstruieren, denn in seinem Pelz fand man Kletten, die es in ihrer Art nur an der Wisła gibt. Daher muß dieser Wolf, wie

Vor einigen Jahren wurde im Elbsandsteingebirge sogar ein Luchs gesichtet



Suchender Muffelwidder während der Brunftzeit

auch die anderen, die Anfang der fünfziger Jahre in der Lüneburger Heide auftauchten, aus einem Gebiet östlich der Wisła stammen. Dort waren Wölfe zu dieser Zeit auf alle Fälle noch Standwild.

Für den Wanderweg des zweiten Wolfes gibt es keine belegbaren Anhaltspunkte. Daher können hier nur Vermutungen ausgesprochen werden.

Im östlichen Polen und in der Slowakei sind die Wölfe genau wie in vielen Teilen der UdSSR und in anderen ost- und nordeuropäischen Staaten heute noch Standwild. Sie können bei einer Jagd vom Rudel abgesprengt worden und, immer wieder von Jägern verfolgt, über die Oder in unser Staatsgebiet gelangt sein.

Es gibt aber noch eine Erklärung, die beachtet werden sollte. Darin wird auf den steten Wandertrieb und auf das instinktive Bestreben der Wölfe verwiesen, den gesamten Bestand auszugleichen. Aus diesem Grund sollen Wölfe aus dem Osten Europas nach dem Westen und Süden wandern – also nach dem Balkan, nach Italien in die Abruzzen und nach Spanien in die Pyrenäen, um die dortigen Wolfsrudel aufzufüllen. Doch scheint die erste Erklärung stichhaltiger zu sein, da sie sich auch mit dem Auftauchen einzelner Elche bei uns in den letzten Jahren deckt.

Auch in Zukunft müssen wir immer wieder mit Einwanderungen und Einbürgerungen der verschiedensten Wildarten rechnen. Oftmals ist das sogar ein Gewinn. Das zeigt sich zumindest an dem Beispiel der

Mufflons

Sie wurden gegen Ende des vergangenen Jahrhunderts hier eingebürgert und stammen aus Korsika oder Sardinien. Die Bestände haben sich hier völlig eingelebt und sind aus unserem Landschaftsbild nicht mehr wegzudenken. Allerdings stellen sie auch keine echte Faunenverfälschung dar, weil diese Wildart erst durch die Auswirkungen der letzten Eiszeit aus unserem Gebiet nach dem Süden abgedrängt wurde.

Nachteilig dagegen hat sich die nach der Jahrhundertwende vollzogene Einbürgerung der Bisamratte ausgewirkt. Sie ist bereits zu einer echten Landplage in den Seen und Flußgebieten geworden.

All diese Faktoren zwingen dazu, Einbürgerungen sorgfältig zu überlegen, um sie nicht später bereuen zu müssen.

Konštantin Horecký

SLOWAKEI-MAGNET FÜR TOURISTEN

Es ist ein später Julinachmittag. Die Sonne brennt unbarmherzig, aber ein leichter Wind mildert nachsichtig ihre unangenehmen Auswirkungen. Auf einem Bergpfad schreiten wir der Velká Lúka, einem Gipfel in den Martinské hole (Martiner Ried), zu. Nur das Rauschen des Windes im trockenen Gras und in den Kronen der hohen Fichten durchbricht die Stille. Der Pfad ist völlig von Heidelbeergesträuch überwuchert. Unsere Augen gleiten über die Weiten einer riesigen Wiese. Im Schweiße unseres Angesichts erreichen wir den Berggipfel, und vor unseren Augen erschließt sich ein Panorama tiefer Täler mit kleinen Städten und Dörfern und zahlreichen Bergen im Hintergrund.

Mitten im Herzen Europas liegt dieses Paradies der Erholungssuchenden – die Slowakische Sozialistische Republik. Für viele der Touristen, die zum ersten Mal hierherkommen, ist diese scheinbar unberührte Natur fast ohne Merkmale der Zivilisation inmitten unserer geräuschvollen und verräucherten Erdteile eine große Überraschung und eine echte Entdeckung.

In allen Ländern sucht man nach neuen und immer neuen Erholungsmöglichkeiten. Millionen Menschen drängen sich Jahr für Jahr in den überfüllten alten und neuen Badeorten an

den Küsten der Meere, in den luxuriösen Hotels der Großstädte und in den Höhenkurorten der Gebirge.

Auch die Tschechoslowakei bietet den ausländischen Touristen Zugang zu ihren Bergen. Doch obwohl in der Slowakei alljährlich 2 bis 3 Millionen Besucher gezählt werden, ist das im Vergleich zu den Möglichkeiten noch wenig. Hinreichend genutzt wird bisher nur die höchste Bergwelt der Slowakei – die Hohe Tatra und teilweise die Niedere Tatra.

Mit 49000 km² ist die Slowakei fast halb so groß wie die DDR. Volle zwei Drittel ihres Territoriums sind von dichten Wäldern bedeckt, die von langen Flußtälern durchzogen werden, in denen sich die Mehrheit der Bevölkerung konzentriert. Vor allem das Tal des Váh ist mit modernen kleineren Industriestädten besät. In die großen Flüsse münden raschfließende Wildbäche, die im Laufe der Jahrtausende wundervolle Täler ausgehöhlt haben. Hunderte dieser Bergtäler könnten ein Dorado der Touristen sein, auf die hier steile Felswände, herrliche mit Wiesen bewachsene Berghänge, Wasserfälle und andere Naturschönheiten warten. Fast von jedem slowakischen Städtchen aus führt ein Wanderweg zu den Bergkämmen, auf denen man mehrtägige Touren mit wundervollen Ausblicken in die Täler unternehmen kann. In den abgelegenen Gebirgsgegenden trifft man stundenlang niemanden. Aber gerade diese Ruhe und Unberührtheit der Natur ist die beste Medizin für Menschen, die das ganze Jahr über von Lärm und Staub umgeben sind. Die meisten Touristen, die sich „aus Versehen" aus den hauptsächlichen Erholungsgebieten der Slowakei hierher „verirrten", stimmen in der Meinung überein, daß gerade diese noch so wenig

oben: Erholungsheim „Morava" in Tatranská Lomnica (Hohe Tatra)
links: Landschaft bei Ploská in der Großen Fatra

genutzten Berggebiete die schönsten und interessantesten sind.

Nur 50 km von Wien entfernt, hart an der österreichischen Grenze, liegt Bratislava, die Hauptstadt der Slowakei. Ein Teil dieser Stadt steht schon auf den ersten slowakischen Bergen, den Kleinen Karpaten. Von hier aus erstreckt sich die Gebirgswelt bis ans andere Ende der Slowakei, bis an die Grenze zur UdSSR. Da die Kleinen Karpaten so nahe bei Bratislava sind, werden sie recht oft aufgesucht. Aber schon die daran anschließenden Biele Karpaty (Weiße Karpaten) werden seltener besucht, obwohl sie genauso interessant sind. Das höherliegende Javorniky-Gebirge und die Slovenské Beskidy (Slowakische Beskiden) werden von Ausflüglern aus dem dichtbesiedelten Nachbargebiet um Ostrava durchwandert. Die südlichere Kleine und Große Fatra wiederum sind meist das Ziel ausländischer Touristen, doch sind diese beiden Gebirge so ausgedehnt, daß sie ein Mehrfaches der jetzigen Besucherzahl aufnehmen könnten. Im Mittelteil der Nordslowakei, wo die Städte Liptovský Mikuláš und Poprad liegen, wird die Hohe Tatra am häufigsten besucht. Hier gibt es die meisten touristischen Einrichtungen, dafür aber auch eine größere, bisweilen sogar schon unangenehme „Dichte" von Touristen. Südlich davon liegt das ausgedehnte Bergland der Niederen Tatra, die von Fremden zumeist nur in den Teilen aufgesucht wird, wo Hotels und Seilbahnen gebaut worden sind. Sehr interessant sind auch – obwohl sie bisher noch übersehen werden – das weiter südlich liegende Slovenské Rudohorie (Slowakisches Erzgebirge) und die ostslowakischen Berge.

Die Slowakei ist in 33 Kreise eingeteilt. Wir wollen einen von ihnen auswählen, den nach seiner Einwohnerzahl und Ausdehnung kleinsten – den Kreis Martin.

Vom touristischen Gesichtspunkt aus ist das Gebiet um Martin typisch für die Slowakei.

Der Kreis Martin liegt zwischen Žilina und Banska Bystrica, sein Zentrum ist das Turile-Tal, das vom gleichnamigen Fluß durchzogen wird und im Norden in das Tal des Váh mündet. Das ganze Tal ist von Bergen eingeschlossen. Im Norden begrenzt es die Kleine Fatra, im Westen die Martinské hole (Martiner Riede), der westlichste Teil der Kleinen Fatra, im Süden liegen die Kremnické pohoři (Kremnitzer Berge) und im Osten die Große Fatra.

Zahlreiche Gipfel sind das Ziel interessanter Wanderungen: der Krivaň der Großen Fatra (1 709 m), der Krivaň der Kleinen Fatra (1 671 m), der Grúň (1116 m), im Norden der Minčol (1 364 m), die Velká Lúka (1 476 m), der Klák (1 352 m) und der Vyšehrad ((829 m) im Westen. Im Süden finden wir das Koreňovo (894 m), die Vyhnátova (1 281 m) und auf der Ostseite die Križna (1 515 m), den Ostredok (1 591 m), die Ploská (1 533 m) und den Klák (1 395 m). Zu allen diesen Bergen führen gut markierte und gangbare Wanderpfade. In einer mehrtägigen Kammwanderung kann man auf gutem Wege die meisten dieser Gipfel auf einmal besuchen. In der Nähe einiger Berge gibt es auch Touristenhütten und Berghotels, in denen man Verpflegung und Unterkunft findet. Größere Berghotels befinden sich am Chleb, an der Magura, an der Velká Lúka und der Križna.

Besonders reizvoll sind Besuche in den Bergtälern. Jedes Tal bietet interessante und ungewöhnliche touristische Aussichten. Die berühmtesten und schönsten Täler des Kreises Martin sind das Bela-Tal, das Necpal-Tal, das Gader-Tal und das Blatnica-Tal.

Außer Bergen und Bergtälern kann der Tourist auch das Tal des Turiec durchwandern, in dem er sehr alte und interessante Schlösser, Burgen und Kastelle findet. Auch der Angler kommt am Turiec und seinen Nebenflüssen mit reichen Fängen auf seine Kosten.

Am Eingang zum Váh-Tal erhebt sich die Burg von Trenčin

Das vielbesungene Schloß Orava ist ein interessantes Museum

Schloß Bojnice

Und schließlich ist die Kreisstadt Martin für Touristen außerordentlich interessant. Martin war einst das Kulturzentrum der Slowakei, und die Stadt hat diesen Charakter in hohem Maße bis heute beibehalten. Sie ist der Sitz der Matica slovenská, der ältesten slowakischen Kultureinrichtung mit einer Nationalbibliothek und reichen Sammlungen von Literaturdenkmälern. In Martin steht auch das Slowakische Nationalmuseum mit Sammlungen slowakischer Folklore, und ein Freiluftmuseum für volkstümliche Architektur (skansen) wird zur Zeit gebaut.

So bietet schon ein einziger Kreis der Slowakei dem Touristen die Möglichkeit, eine Fülle von Naturschönheiten und Denkmälern menschlicher Tätigkeit zu bewundern. Selbst eine nur flüchtige und rasche Betrachtung der Besonderheiten dieses Kreises erfordert einen durchschnittlichen Urlaub.

Ein Tourist sagte einmal im Scherz, wenn man die Slowakei auswalzte und glättete, dann würde das eine Ende bis nach Jugoslawien und das andere bis zur Ostsee reichen. Das ist freilich ein scherzhafter, aber doch interessanter Vergleich, denn nur wenige Länder haben eine so starke Oberflächengliederung. In der Vergangenheit waren die Bewohner der Täler dadurch von der Welt fast abgeschnitten. Sie lebten auf ihre Weise, lange hielten sich örtliche Bräuche und Traditionen, Trachten, Mundarten usw. Die starke Gliederung und die lange Abgeschlossenheit dieses Territoriums von der übrigen Welt haben aber auch ein Verdienst daran, daß hier ein großer Tierreichtum erhalten geblieben ist. Und schließlich bietet sich gerade durch die starke Oberflächengliederung eine ungewöhnliche Vielfalt der Vegetation, vom Weinstock und dem Tabak im Süden der Slowakei bis zum seltenen und geschätzten Edelweiß auf den Gipfeln der Hohen Tatra.

Auf den Postkarten, die aus den slowakischen Bergen in die verschiedenen Himmelsrichtungen gesandt werden, fügen die Touristen ihrem Gruß oft die Bemerkung hinzu, sie hätten einen Bären gesehen. Mitunter ist das zwar etwas übertrieben, aber nirgendwo ist die Begegnung mit einem Bären leichter möglich als in den slowakischen Bergen. Ziemlich häufig überraschen Touristen auf kleinen Waldwiesen einen weidenden Hirsch, oft sieht man auch Gemsen auf den Felsen herumklettern. Man trifft Mufflons, Murmeltiere, Füchse, Luchse, Steinadler – aber auch Wölfe. Sie begegnen dem Menschen allerdings nur im tiefsten Winter, wenn der Hunger sie bis zu den Schafhürden treibt.

Die erhabene Stille der slowakischen Berge wird bisweilen vom Glöckchengebimmel weidender Kühe oder Schafe unterbrochen. Diesen Klang vernimmt der Tourist gern, denn es ist ein Signal, daß er sich einer Sennhütte nähert. Die Sennhütten ersetzen oft die fehlenden Hotels. Sie bieten nicht nur eine Erfrischung, sondern im Notfalle auch ein Obdach. Es ist höchst interessant, den Schäfern bei ihrer Arbeit zuzusehen und ihre spannenden Erzählungen von Bären, Wölfen und von den Besonderheiten ihrer Berge zu hören. Oft noch trifft man Hirten, die es verstehen, alte Volkslieder auf der Fujara, der Hirtenflöte, zu blasen.

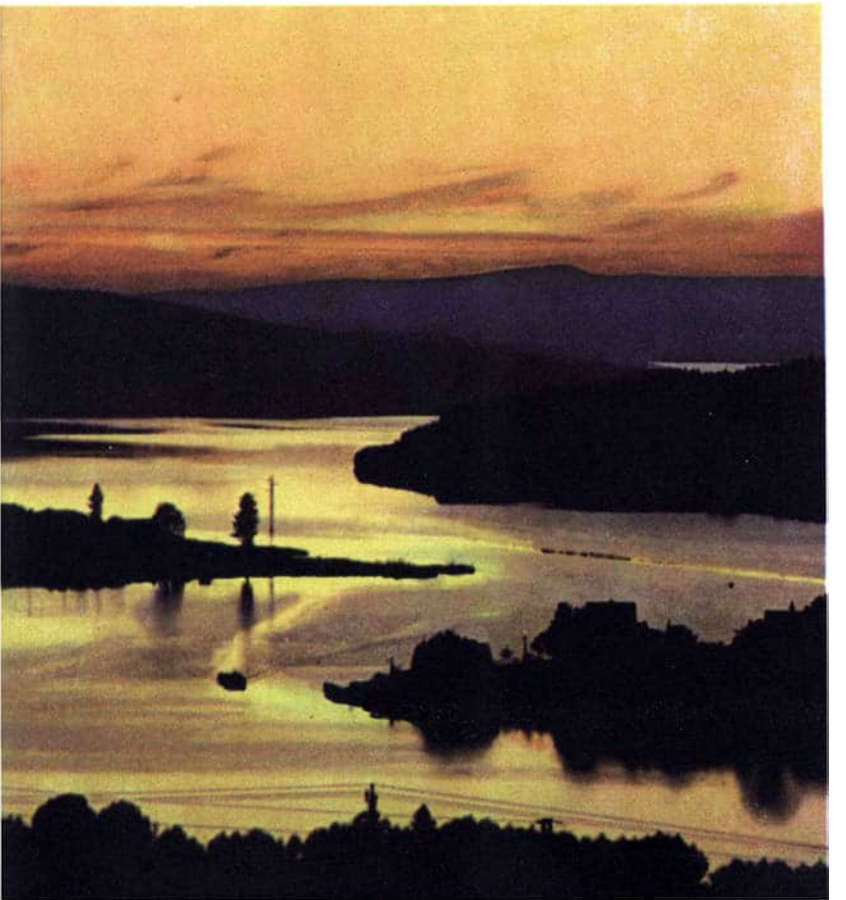
Die slowakische Schafzucht hat vieles von den alten Traditionen und Bräuchen erhalten. Sie stellt eine hervorragende Ergänzung der Landwirtschaft dar, und die Erzeugnisse der Sennhütten sind in vielen Staaten Europas und sogar in Amerika bekannt. Besonders in den letzten Jahren hat sich die Schafhaltung rasch ausgedehnt, denn der Reichtum der slowakischen Bergwiesen ist noch lange nicht ausgelastet.

Der Schriftsteller Frantisek Hecko sagte von der Slowakei: „Auf diesem Fleckchen Erde der Tschechoslowakei haben sich, vermutlich durch irgendein geologisches Versehen, so viele Naturschönheiten angehäuft, daß die Slowakei

Erholungsheim in der Hohen Tatra

Malerisch gelegen – der See von Strbské Pleso

Blick auf die Ruinen Spičska Nova Veš



Abendstimmung an einer der zahlreichen Talsperren

getrost die Hälfte davon verkaufen oder verschenken könnte, und es wäre noch nicht einmal zu merken, daß ihr etwas fehlt."

Schon bei einem Blick aus dem Flugzeug kann man sich leicht davon überzeugen, wie wahr diese Worte des Schriftstellers sind. Doch scheint es der Natur noch nicht genügt zu haben, daß sie unser Land von außen schmückte, denn sie hat viele ihrer Schönheiten unter der Erde verborgen. Es gibt kein Land, das so viele und so schöne unterirdische Höhlen hat wie gerade die Slowakei. Wollte jemand nur alle zugänglichen Höhlen zu Fuß durchlaufen, dann müßte er schon Tag und Nacht unterwegs sein. Dabei gibt es noch weit mehr unzugängliche Höhlen. Auf Schritt und Tritt bietet sich in den Höhlen eine zauberhafte Szenerie. Stalagmiten und Stalaktiten schaffen die verschiedensten Analogien zu Menschen, Tieren, Gebäuden, Ungeheuern und Gespenstern. Diese Bilder hat die Natur in Jahrtausenden geschaffen. In den Höhlen gibt es Seen, unterirdische Wildbäche, Wasserfälle, tiefe Löcher und Schluchten. Reflektoren mit verschiedenfarbigem Licht beleuchten die märchenhafte Szenerie und ergänzen das Gesamtbild zu einem monumentalen unterirdischen Panorama.

In den slowakischen Höhlen genießen täglich Tausende von Touristen diese Pracht und prägen sich ihren Anblick tief ins Gedächtnis ein. Die berühmtesten und eines Besuches würdigsten Höhlen sind die Demänova-Höhle in der Nähe der Stadt Liptovský Mikulas, die Eishöhle von Dobsiná, in der es auch eine Sommereisbahn für die tschechoslowakischen Spitzensportler gibt, die Harmaneca-Höhle bei Banska Bystrica und die Domica-Höhle an der ungarischen Grenze in der Nähe von Rožňava.

Die gesunde Natur der Slowakei, die frische Luft, die Ruhe und die reinen Bäche und Flüsse sind an sich schon ein rechtes Erholungsheim für die Besucher. Aber die Slowakei besitzt außerdem noch eine Fülle von Heil- und Mineralquellen, an denen große Badezentren emporgewachsen sind, die zum Teil schon heute Weltruhm besitzen. Vor allem die Badeorte Pieštany, Trencianske Teplice und Sliač verzeichnen in ihren Gästebüchern klangvolle Namen bekannter Persönlichkeiten, aber auch die Namen von Tausenden werktätiger Menschen, denen sie einen Teil der verlorenen Gesundheit zurückgaben. Historiker und Dichter haben die Heilwirkung der Bäder in Lobgesängen gewürdigt. Seit eh und je war die Slowakei ein Kreuzweg der Großmachtinteressen Europas. Auf den

---

Nach tausendjähriger Herrschaft der Ungarn schloß sich die Slowakei 1918 mit Böhmen und Mähren zur Tschechoslowakei zusammen. Trotzdem stand die Slowakei auch in diesem Staat im Schatten der industriell weiterentwickelten Gebiete Böhmen und Mähren.

Erst nach der Errichtung der demokratischen Volksrepublik im Jahre 1948 wurde die Slowakei zum gleichberechtigten Partner, und ihre Industrialisierung machte von nun an rasche Fortschritte. Im Jahre 1969 konstituierte sie sich innerhalb des Staatsverbandes der ČSSR zur Slowakischen Sozialistischen Republik. In den vergangenen 20 Jahren errichtete die ČSSR eine Reihe neuer Industriezweige in diesem Landesteil. So entstand im traditionellen Bergbaugebiet von Košice ein modernes Hüttenwerk, die neue Erdölraffinerie bei Bratislava ist die größte der ČSSR; Wärmekraftwerke, Betriebe der Schwerchemie, eine leistungsfähige Fahrzeugindustrie und moderne Produktionsstätten für die Konsumgüterindustrie wurden errichtet.

Hand in Hand damit ging der Ausbau des Straßen-, Eisenbahn- und Luftverkehrsnetzes in der Slowakei.

Eine ähnliche Entwicklung vollzog sich auch auf dem Gebiet der Lehre und Forschung. Die sozialistische Republik gründete neben der Universität Košice – die Komenský-Universität in Bratislava besteht bereits längere Zeit – medizinische Hochschulen in Bratislava und in Martin, eine Hochschule für Berg-, Hütten- und Bauwesen in Košice, eine landwirtschaftliche Hochschule in Nitra, die Hochschule für Verkehrswesen in Žilina, die Hochschule für Pharmazie in Bratislava und eine ganze Reihe wichtiger Fachschulen.

Kämmen ihrer Gebirge zerschellten die wilden Angriffe der mittelalterlichen Eroberer. Die slowakischen Felsen und Felswände waren ausgezeichnete Orte für Wehrburgen und Festungen, an denen sich selbst die gierigsten Eindringlinge die Zähne ausbrachen. Heute sind sie Symbole längst vergangener Zeiten und dienen verschiedenen Zwecken des Allgemeinwohls. Eine der größten Burgen Europas ist die Burg Spiš in der Nähe von Levoča. Die Burg Trenčin in der gleichnamigen Stadt hat das Tal des Váh vor den Türken geschützt und ist von Hunderten Legenden und Sagen aus den Zeiten des heldenhaften Widerstandskampfes umsponnen. Die Burg Devin, die dem tschechoslowakischen Volk heute zu feierlichen Zusammenkünften an berühmten Jahrestagen dient, erinnert an das vergangene Großmährische Reich, während die Burg von Bratislava aus der Periode der verflossenen österreichisch-ungarischen Herrschaft stammt. Viele Burgen sind heute nur noch Ruinen. Die Kastelle sind zumeist renoviert und werden von Institutionen oder Massenorganisationen vor allem zu Erholungszwecken genutzt.

Die Slowakische Sozialistische Republik ist übersät mit seltenen altertümlichen Baudenkmälern fast aller Baustile. Einige Gebiete der Slowakei sind geradezu ein Paradies der Gotik. Weltbekannt ist vor allem Levoča mit seinem berühmten geschnitzten Altar des Meisters Pavel, weiter Bardejov, Kosiče und Prešov, aber auch noch einige kleine Kirchen in slowakischen Dörfern. „Es ist einzigartig, wie sich in der Slowakei hohe Kulturen jahrhundertelang mit volkstümlichen durchsetzten, wie die einen aus der anderen hervorgingen, sich gegenseitig inspirierten, ergänzten und in einer idealen Symbiose lebten", sagte Karol Plicka, ein Kenner der slowakischen Volkskunst.

Der Marktplatz von Banská Bystrica in der Niederen Tatra

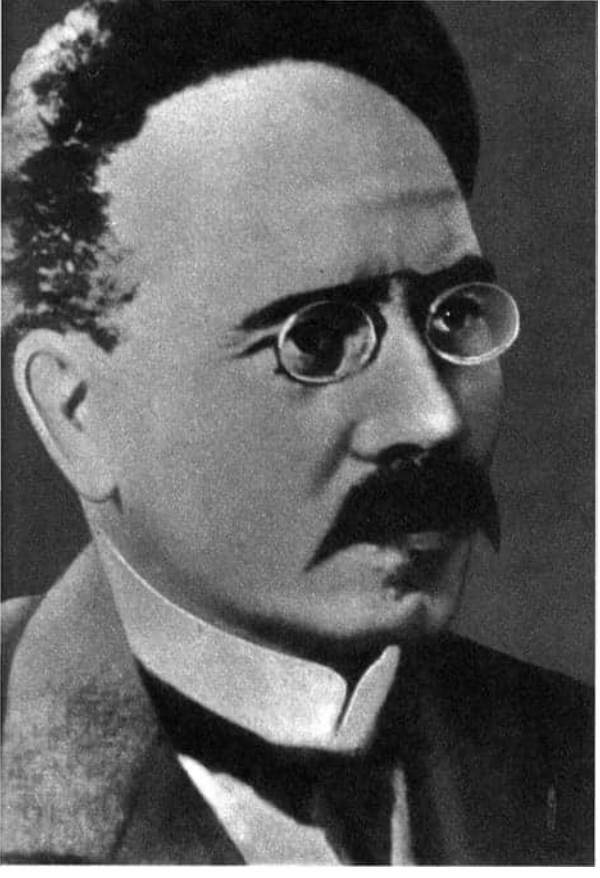
Teilansicht des Johannes-Altars von Meister Pavel (1520) in Levoča

Die Gombasek-Höhle gehört zu den größten Tropfsteinhöhlen der Slowakei

Wohl kaum in einem anderen Lande Europas sind so viele Elemente der Volkskunst in der Kleidung erhalten geblieben, wie dies in den entlegenen Dörfern der slowakischen Hochgebirge der Fall ist. Dort kann man vor allem an den Sonntagen fast alle Menschen in wunderbaren bunten Trachten sehen. Die Slowakei bietet dem ausländischen Touristen wahrlich viel Gutes und Interessantes: Schönheiten der Natur, Schönheiten der Kunst, Heilquellen und die Freundlichkeit ihrer Bevölkerung.

Der aufmerksame Besucher wird neben all den Schönheiten auch noch bemerken, daß er eines der Länder vor sich hat, die sich mit am schnellsten in der Welt entwickeln. So hat die Slowakei bereits seit einigen Jahren die fortgeschrittenen tschechischen Länder eingeholt, obwohl sie vor 20 Jahren fast keine Industrie besaß.

Die Slowakische Sozialistische Republik ist für viele Europäer heute noch eine „terra incognita", doch ist sie Gegenstand ihrer zukünftigen Entdeckungen.



Dr. Annelies Laschitza

KAMPFGEFÄHRTEN

Zum 100. Geburtstag von Karl Liebknecht und Rosa Luxemburg

Frühjahr 1916: Schon fast zwei Jahre tobt der imperialistische Krieg. Millionen von Männern sind bereits gefallen oder zu Krüppeln geworden. Frauen und Kinder werden von Trauer, Not und Elend gequält. In den Proletarierviertel herrscht der Hunger. Die Lebensmittelversorgung der Millionenstadt Berlin stockt. Tag und Nacht aber arbeiten die Munitionsfabriken. Das gesamte wirtschaftliche Leben wird von der Kriegsindustrie beherrscht, und an allen Fronten wüten schwere Kämpfe. Wie lange noch soll dieses höllische Treiben geduldet werden?

Die Spartakusgruppe, geführt von Karl Liebknecht und Rosa Luxemburg, ist entschlossen, von der Propaganda gegen den imperialistischen Krieg zur Aktion überzugehen – für Brot, Frieden und Freiheit! „Trotz Militärdiktatur und

Pressezensur, trotz Versagens der Sozialdemokratie", schreibt Rosa Luxemburg in der Juniusbroschüre, die im Frühjahr 1916 erscheint, „trotz brudermörderischen Kriegs steigt aus dem ‚Burgfrieden' mit Elementargewalt der Klassenkampf und aus den Blutdämpfen der Schlachtfelder die internationale Solidarität der Arbeiter empor." Damit dies geschieht, damit sich die Arbeitermassen gegen den Krieg auflehnen, kämpft die Spartakusgruppe von ihrer ersten Stunde an, leisten Rosa Luxemburg und Karl Liebknecht gefährliche illegale Agitations- und Organisationsarbeit. Ende 1915/Anfang 1916 geht es ihnen vor allem darum, unter den oppositionellen Kräften der deutschen Arbeiterbewegung Klarheit darüber zu schaffen, daß die parlamentarische Verweigerung der Kriegskredite allein nicht mehr ausreicht, obwohl sich Karl Liebknechts mutigem „Nein" vom 2. Dezember 1914 inzwischen insgesamt 20 sozialdemokratische Reichstagsabgeordnete angeschlossen haben. Das Ziel der gesamten Propaganda der Spartakusgruppe müsse sein, Massenaktionen zuwegezubringen, betont Karl Liebknecht auf einer geheimen Beratung der Gruppe im März 1916 in Berlin.

Wenige Wochen danach halten die Anhänger der Spartakusgruppe Karl Liebknechts Flugblatt „Auf zur Maifeier!" in der Hand: „Am 1. Mai rufen wir vieltausendstimmig: Fort mit dem ruchlosen Verbrechen des Völkermordes! Nieder mit seinen verantwortlichen Machern, Hetzern und Nutznießern! Unsere Feinde sind nicht das französische, russische oder englische Volk, das sind deutsche Junker, deutsche Kapitalisten und ihr geschäftsführender Ausschuß: die deutsche Regierung! Auf zum Kampfe gegen diese Todfeinde jeglicher Freiheit, zum Kampfe um alles, was das Wohl und die Zukunft der Arbeitersache, der Menschheit und der Kultur bedeutet!"

Der Hauptfeind steht im eigenen Land! – Mit dieser Parole hatte Liebknecht bereits ein Jahr zuvor die Massen aufzurütteln versucht. Erste Demonstrationen signalisierten den Kampfeswillen der klassenbewußten Vorhut der Arbeiterklasse. Doch inzwischen hatte sich die Lage im Kriege weiter zugespitzt. Die Führer der Spartakusgruppe sahen mit Recht die Zeit für gekommen, im Kampf gegen den Feind im eigenen Land zu sichtbareren und wirksameren Massenaktionen überzugehen.

Handzettel und Flugblätter machten vor dem 1. Mai 1916 rasch die Runde. Größer als bisher war unter den aufgeklärten Arbeitern der Wille zur Tat; sie hatten das Hungern satt und sehnten sich nach Frieden. In Berlin brodelte es. Die Angst der Polizei war riesengroß. Schon um 19 Uhr waren der Potsdamer Platz und seine Zugänge mit Schutzleuten überfüllt. Pünktlich 20 Uhr sammelte sich eine dichte Menge demonstrierender Arbeiter, und bald begannen die üblichen Scharmützel mit der Polizei. Da erschallte mitten auf dem Potsdamer Platz Karl Liebknechts Stimme: „Nieder mit dem Krieg! Nieder mit der Regierung!" Das Echo unter den Demonstranten war unüberhörbar. Allein dieser Ruf war ein Wagnis, denn er gefährdete die Staatsraison des kriegführenden imperialistischen Deutschland. Den revolutionären Kampfgefährten im Ausland dagegen gab er die Gewißheit: Das revolutionäre Deutschland lebt und kämpft. Die Verhaftung Karl Liebknechts folgte auf dem Fuße.

„Von dem Augenblick an, wo Karl verhaftet wurde – es geschah um $^1/_2$9, als wir zusammen auf dem Potsd. Platz in der Menge promenierten –" schrieb Rosa Luxemburg an Clara Zetkin, „hatte ich natürlich keinen freien Moment, da es galt zu erfahren, wo man ihn hingebracht hatte, und zu ihm vorzudringen. Ich suchte ihn ja mit aller Kraft meiner Fäuste zu ‚befreien' und zerrte an ihm und den Schutzleuten bis in die Wache, wo man mich unsanft auswies."

Rosa Luxemburg wäre um ein Haar mitgefangen worden, berichtete Käte an Hermann Duncker, sie war aufgeregt, auch darüber, welche Folgen es für Karl Liebknecht haben würde, daß durch die Haussuchung bei ihm noch etwa 120 Handzettel und mehrere Pakete Maiflugblätter gefunden worden waren.

Der 1. Mai 1916 stellte die Spartakusgruppe, die größte und einflußreichste unter den linken Gruppen in Deutschland, vor schwerwiegende Aufgaben. Die Spartakusgruppe besaß als einzige ein wissenschaftliches Programm zur Führung des Kampfes gegen Imperialismus und Krieg, aber sie war, im Januar 1916 gegründet, noch keine widerstandsfähig durchorganisierte Partei. Der Mut ihrer beiden Führer, Karl Liebknecht und Rosa Luxemburg, vermochte diese organisationspolitische Schwäche nicht aufzuwiegen. Aber dennoch gab es in dieser Situation keine andere Wahl, als sein ganzes Ich in die Schanze zu schlagen, um einen Schritt wirklicher revolutionärer Bewegung zu erstreiten. An Kühnheit und Selbstlosigkeit fehlte es beiden nicht, wenn es um die historische Mission der Arbeiterklasse ging. Die Wirkung ihrer Tat blieb nicht aus.

Der 1. Mai war revolutionärer Zündstoff für die sozialdemokratischen Kreisgeneralversammlungen im Mai und im Juni 1916. Die Berliner Parteiorganisation geriet in Bewegung. Die Neuwahl des Zentralvorstandes auf der Generalversammlung der Wahlvereine Berlins und Umgebung am 25. Juni 1916, auf der Rosa Luxemburg gegen die „Burgfriedenspolitik" sprach, fiel eindeutig gegen die sozialchauvinistischen Kräfte im Parteivorstand aus.

Gespannt verfolgten viele Berliner Arbeiter zusammen mit den revolutionären Kräften des ganzen Landes jedes Zeichen aus dem Militärgefängnis in der Lehrter Straße, in das der „Armierungssoldat" Karl Liebknecht gebracht worden war. Jedes Wort griffen sie auf, das über die Spartakusgruppe aus dem Prozeß zu ihnen drang, der unter Ausschluß der Öffentlichkeit einen politischen Justizmord gegen den Antimilitaristen Liebknecht anstrengte. So wurde zum Beispiel Liebknechts Begründung für seine Tat aus der Zelle geschmuggelt und in den Spartakusbriefen veröffentlicht. „Der Ruf ‚Nieder mit der Regierung!'", heißt es in dieser Eingabe vom 3. Mai 1916 an das Königliche Kommandanturgericht Berlin, „soll diese gesamte Politik der Regierung als verderblich für die Masse der Bevölkerung brandmarken. Er

Karl Liebknecht in der Uniform der Armierungssoldaten auf dem Wege zum Reichstag

Karl Liebknecht während der Antikriegskundgebung auf dem Potsdamer Platz in Berlin am 1. Mai 1916 (Zeichnung von R. Lipus, 1958)

soll weiter besagen, daß schroffster Kampf, Klassenkampf gegen die Regierung die Pflicht jedes Sozialisten, jedes Vertreters proletarischer Interessen ist... Der Ruf ‚Nieder mit dem Krieg!' soll zum Ausdruck bringen, daß ich dem jetzigen Krieg nach seinem geschichtlichen Wesen, nach seinen allgemeinen gesellschaftlichen Ursachen und der besonderen Form seiner Entstehung, nach der Art, wie, und nach den Zielen, für die er geführt wird, in grundsätzlicher Verurteilung und Feindschaft gegenüberstehe und daß es die Pflicht jedes Sozialisten, jedes Vertreters proletarischer Interessen ist, am internationalen Klassenkampf für seine Beendigung teilzunehmen." Die revolutionären Kräfte unter den Berliner Arbeitern verstanden Karl Liebknecht sehr gut.

Am 27. Juni demonstrierten etwa 25000 Menschen auf dem Potsdamer Platz. Am Tage der Hauptverhandlung im Prozeß – am 28. Juni 1916 – streikten zum Protest 55000 Arbeiter aus den wichtigsten Rüstungsbetrieben. Großen Anteil daran hatte Rosa Luxemburg durch ihre aufrüttelnden, anklagenden Flugblätter, in denen sie Karl Liebknechts politisches Anliegen wie ihr eigenes verteidigte, ohne die Gefahr zu scheuen, wieder ins Gefängnis geworfen zu werden. „Liebknechts ‚Landesverrat' besteht darin", schrieb Rosa Luxemburg, „daß er um den Frieden *kämpfte*. Aber die ganzen weiteren Schicksale des deutschen und des internationalen Sozialismus hängen davon ab, ob das Proletariat verstehen wird, den Frieden zu *erkämpfen* und zu diktieren." Das aber heißt nicht, dem Reichskanzler im Parlament zuzureden, untertänige Bittschriften zu unterzeichnen oder in polizeilich genehmigten Versammlungen Beifall zu klatschen und für Friedensresolutionen Hände hochzuheben, um am anderen Tage weiter Munition zu drehen und mit hungerndem Magen die Militärdiktatur geduldig zu ertragen. Nein – „Um Frieden kämpfen heißt, alle Machtmittel der Arbeiterklasse rücksichtslos gebrauchen, um im Lande wie

draußen im Felde die Fortführung des Völkermordes unmöglich zu machen, heißt, wie Liebknecht vor keinem Opfer und keiner Gefahr zurückschrecken, um den Burgfrieden zu sprengen und der Säbeldiktatur in den Arm zu fallen", erklärte Rosa Luxemburg.

Am 10. Juli 1916 wurde auch Rosa Luxemburg wieder verhaftet. Erst im Februar dieses Jahres hatte sie das Berliner Frauengefängnis in der Barnimstraße verlassen. Die Reaktion fürchtete diese unbeugsame Arbeiterführerin und revolutionäre Friedenskämpferin. Erschüttert und empört schrieb Karl Liebknecht am 17. Juli 1916 an das Königliche Kommandanturgericht: „Heimtückisch haben die Häscher des Oberkommandos sie in die Stadtvogtei gesteckt, wo sie schutzlos in ‚Schutzhaft' ihren Feinden preisgegeben ist und ihre zarte Gesundheit in stickiger Luft, ohne Bewegung im Freien, verkümmern muß. Im Februar 1915 packte man sie mit Huren und Diebinnen in den grünen Wagen; ein Jahr hielt man sie im Gefängnis. Jetzt will man sie vollends vernichten, diese Frau, deren schmächtiger Körper eine so glühende große Seele, einen so kühnen glänzenden Geist trägt, und die vor der Geschichte der menschlichen Kultur ruhmvoll bestehen wird, wenn die 42-cm-Helden der militaristischen Barbarei in Verachtung oder Vergessenheit versinken. Man verhinderte jede öffentliche Mitteilung über den Streich. Man verhehlt die Schande. Man fürchtet die Masse des Volkes. Eine miserable Sache, die sich mit miserablen Mitteln zu schützen sucht... Aber die Macht, die man in Rosa Luxemburg bezwingen möchte, ist stärker als das Faustrecht des Belagerungszustandes. Sie wird die Kerkermauern sprengen und triumphieren."

Karl Liebknechts und Rosa Luxemburgs Kampfgemeinschaft gegen Imperialismus und Krieg ließ sich nicht durch Schloß und Riegel, nicht durch Infamie und Demagogie zerschlagen. So gut es ging, hielten beide Kontakt miteinander und zu den Genossen der Spartakusgruppe. Briefe, Notizen, Flugblätter und Aufsätze zeugen davon, mit welcher Anteilnahme beide die Geschehnisse in Deutschland und in der internationalen Arbeiterbewegung verfolgten und nach Mitteln und Möglichkeiten suchten, um zum Eingreifen aufzurütteln. Fehlte ihnen auch oft die sofortige und genaue Information, kam auch mancher Zweifel auf, unzerstörbar blieb die Überzeugung von der Richtigkeit ihres Handelns, ungebrochen ihre Gewißheit vom Sieg der Arbeiterklasse über Imperialismus und Krieg. So unterschiedlich ihre Entwicklungswege und ihre Wirkungsbereiche in der Arbeiterbewegung auch vor 1914 gewesen waren – Rosa Luxemburg wirkte vor allem als sozialistische Schriftstellerin, Journalistin und Parteischullehrerin, Karl Liebknecht war als Rechtsanwalt, Landtags- und Reichstagsabgeordneter und als Führer der internationalen antimilitaristischen Jugendbewegung tätig –, ihre Standhaftigkeit wurzelte bei beiden im proletarischen Klassenstandpunkt, in der Treue zum Marxismus und zum proletarischen Internationalismus. Beide hatten in den mehr als fünfzehn Jahren, die sie immer auf dem revolutionären Flügel der deutschen Sozialdemokratie gegen den Imperialismus, den Militarismus und den Opportunismus gekämpft hatten, große Kampferfahrungen gewonnen und beeinflußten entscheidend die Herausbildung der deutschen Linken in der Partei. Ihre Erfahrungen befähigten sie zu klaren Einschätzungen der Lage. Der jetzige Weltkrieg, schrieb Rosa Luxemburg in ihrer Juniusbroschüre, sei ein Rückfall der bürgerlichen Gesellschaft in die Barbarei. Die Frage laute entweder – oder, „entweder Triumph des Imperialismus und Untergang jeglicher Kultur, wie im alten Rom, Entvölkerung, Verödung, Degeneration, ein großer Friedhof. Oder Sieg des Sozialismus, das

Rosa Luxemburg spricht auf einer Massenkundgebung vor Arbeitern

heißt der bewußten Kampfaktion des internationalen Proletariats gegen den Imperialismus und seine Methode: den Krieg."

Für Rosa Luxemburg und Karl Liebknecht gab es daher keine erhebendere Nachricht als die vom Ausbruch der Revolution in Rußland. Ungeduldig warteten sie im Kerker auf jede neue Meldung. Beide beschäftigte nichts stärker als der eine Gedanke, daß die Revolution in Rußland siegen möge.

Begeistert notierte sich Rosa Luxemburg: „Die ganze revolutionäre Ehre und Aktionsfähigkeit, die der Sozialdemokratie im Westen gebrach, war in den Bolschewiki vertreten. Ihr Oktoberaufstand war nicht nur eine tatsächliche Rettung für die russische Revolution, sondern auch eine Ehrenrettung des internationalen Sozialismus." Karl Liebknecht drängte, den Klassengenossen zu Hilfe zu kommen. Vor allem der deutsche Imperialismus müßte gebändigt werden, damit er nicht als Hort der Reaktion die Revolution ersticken konnte. Wann endlich würde die Situation auch in Deutschland soweit sein, daß die Massen mit dem Krieg auf revolutionäre Weise Schluß machten?

Ein Jahr später, im November 1918, begannen die klassenbewußten Kräfte der deutschen Arbeiterbewegung den revolutionären Sturm gegen den deutschen Imperialismus und Militarismus und folgten dem Beispiel ihrer russischen Klassengenossen. Aus dem Kerker befreit, stellten sich Rosa Luxemburg und Karl Liebknecht an die Spitze der revolutionären Massenbewegung der Novemberrevolution in Deutsch-

land. Rastloses, zielgerichtetes Wirken in der Zentrale des Spartakusbundes und in der Redaktion der „Roten Fahne" für einen erfolgreichen Verlauf der Revolution kennzeichnete ihre Tätigkeit in diesen Tagen schärfsten Klassenkampfes. Um vor allem den grausamen Krieg zu beenden, orientierten sie die Kämpfer in erster Linie auf die Entmachtung der Hauptschuldigen am Kriege. Der einzige Weg, auf dem allein wirklich Frieden, politische Rechte und Freiheiten für das werktätige Volk ertrotzt werden konnten, mußte daher der Weg des kompromißlosen, revolutionären Kampfes gegen den deutschen Imperialismus und Militarismus und gegen diejenigen rechten sozialdemokratischen Durchhaltepolitiker sein, die dem Imperialismus in dieser Krise erneut zu Hilfe eilten und die Spaltung der Arbeiterklasse vertieften.

Auf Versammlungen, bei Demonstrationen, in Artikeln und in den Beratungen der Zentrale des Spartakusbundes warnten Karl Liebknecht und Rosa Luxemburg unablässig vor einer illusionären Überschätzung der bisherigen Ergebnisse der Novemberrevolution, drängten auf entschiedenere Maßnahmen, um die Machtfrage zugunsten der Arbeiterklasse zu lösen. Sie unterbreiteten Vorschläge, wie die Arbeiter- und Soldatenräte zusammengesetzt sein und arbeiten müßten, um zu wirklichen Machtorganen der Arbeiterklasse und ihrer Verbündeten zu werden. In der „Roten Fahne" erschienen fast täglich richtungweisende Artikel.

Jetzt endlich bot sich auch in Deutschland die historische Chance, die Ursachen des Krieges mit der Wurzel zu beseitigen. Die Monarchie war hinweggefegt. Eine Woche danach appellierte Rosa Luxemburg an die kämpfenden Arbeitermassen, sich nicht durch die konterrevolutionäre Losung „Ruhe! Ordnung!" vom weiteren Vorgehen gegen die Imperialisten und Militaristen abbringen zu lassen. „Die imperialistische Bourgeoisie", schrieb sie am 18. November 1918, „die kapitalistische Klassenherrschaft – das ist der Verbrecher, der für den Völkermord verantwortlich gemacht werden muß." Der Anfang sei gemacht, der Sieg über die Kriegsverbrecher jedoch noch keineswegs sicher. Über sie aber vor allem mußte die Ar-

Karl Liebknecht an der Spitze einer Demonstration während der Novemberrevolution

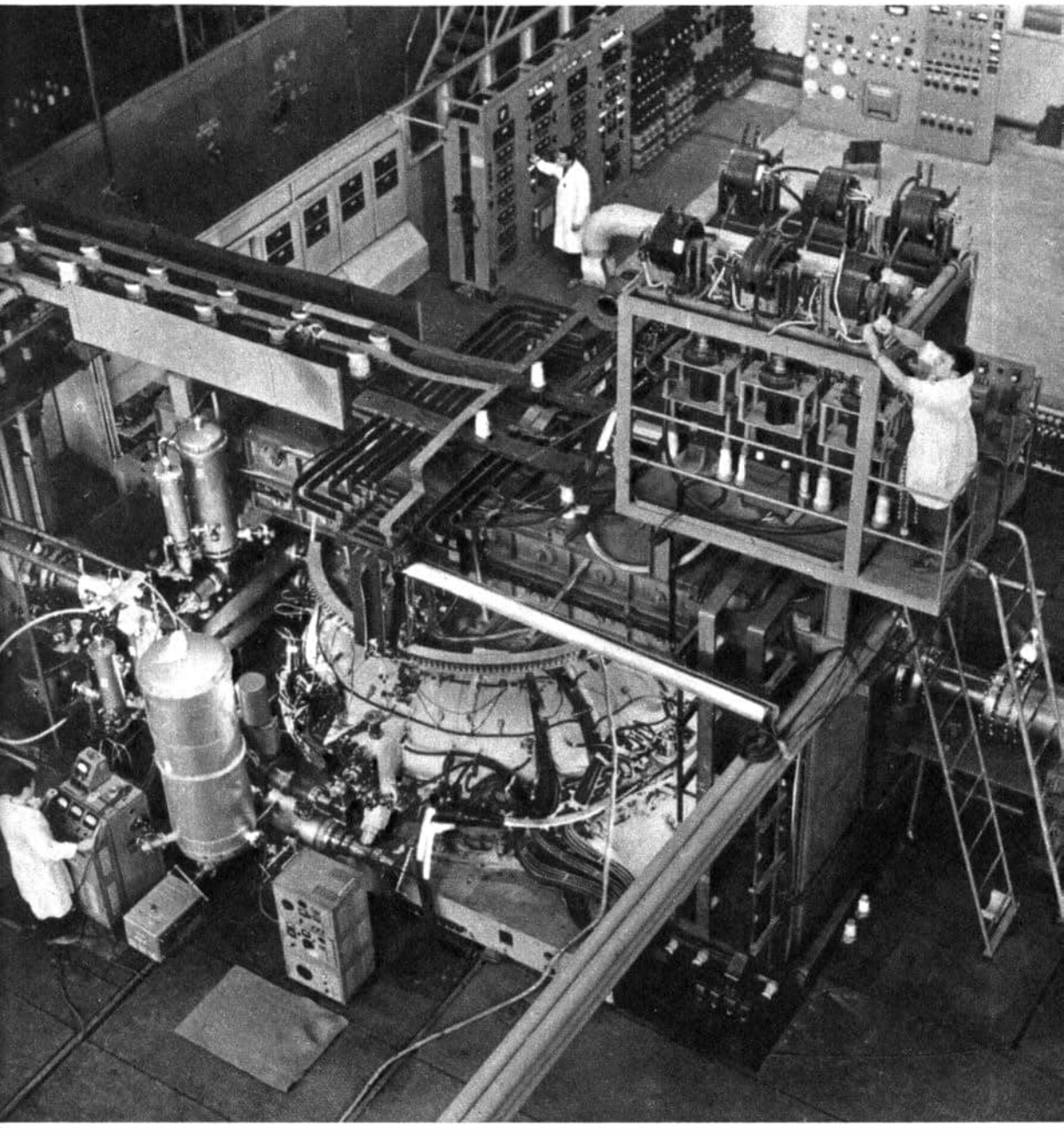
beiterklasse in ihrer Revolution vor den Völkern der Welt zu Gericht sitzen. Große und schwierige Aufgaben standen bevor. Karl Liebknecht und Rosa Luxemburg nutzten jede Gelegenheit, um die Arbeiter und Soldaten mit den Forderungen ihres Programms „Was will der Spartakusbund?" bekannt zu machen und darüber zu beraten, wie um ihre Durchsetzung gerungen werden mußte.

Doch ehe die deutsche Arbeiterklasse in der Novemberrevolution die entscheidenden Schritte auf dem Wege zur Festigung der erkämpften Errungenschaften gehen konnte, bemächtigte sich die Konterrevolution der Lage und beseitigte durch Meuchelmord die besten Führer der deutschen Arbeiterklasse und ihrer jungen Kommunistischen Partei Deutschlands (Spartakusbund), Karl Liebknecht und Rosa Luxemburg.

Das war ein schwerer Anschlag auf alle fortschrittlichen Kräfte des deutschen Volkes und auf ihre Zukunft, diktiert vom Haß der Reaktion gegen die konsequentesten Führer des revolutionären Kampfes gegen Imperialismus und Krieg. Doch die deutsche Arbeiterklasse hielt das große Vermächtnis ihrer beiden Führer in Ehren. Sie besaß vor allem in der Kommunistischen Partei Deutschlands, mit deren Gründung Karl Liebknecht und Rosa Luxemburg ihr Lebenswerk gekrönt hatten, jene führende Vorhut, der es von Jahr zu Jahr besser gelang, den antiimperialistischen Kampf der deutschen Arbeiterklasse und ihrer Verbündeten erfolgreich zu lenken und zu leiten.

Der erste sozialistische Staat deutscher Nation, unsere Deutsche Demokratische Republik, in der die Sozialistische Einheitspartei Deutschlands an der Spitze aller Werktätigen voranschreitet, ist der beste Beweis dafür, wie recht Rosa Luxemburg und Karl Liebknecht mit ihrem geschichtlichen Optimismus hatten, daß auch in Deutschland Frieden, Demokratie und Sozialismus siegen werden. „Spartakus niedergerungen!" schrieb Karl Liebknecht in seinem letzten Artikel am 15. Januar 1919 in der „Roten Fahne", „O gemach! Wir sind nicht geflohen, wir sind nicht geschlagen. Und wenn sie uns in Bande werfen – wir sind da, und wir bleiben da! Und der Sieg wird unser sein. Denn Spartakus – das heißt Feuer und Geist, das heißt Seele und Herz, das heißt Wille und Tat der Revolution des Proletariats . . . Denn Spartakus, das heißt Sozialismus und Weltrevolution. Noch ist der Golgathaweg der deutschen Arbeiterklasse nicht beendet . . . Aber unser Schiff zieht seinen geraden Kurs fest und stolz dahin bis zum Ziel. Und ob wir dann noch leben werden. wenn es erreicht wird – leben wird unser Programm; es wird die Welt der erlösten Menschheit beherrschen. Trotz alledem!"

Rosa Luxemburg auf dem Wege zu einem Parteitag



Dr. Hans-Burkhard Valentini

DIE GESTEUERTE KERNFUSION ALS KÜNFTIGE ENERGIEQUELLE

Der künftige Wohlstand der Menschheit wird wesentlich davon abhängen, welche Energiemengen für eine friedliche Verwendung nutzbar gemacht werden können. Die Vorräte an Kohle und Erdöl sind begrenzt. In Zukunft wird man Kohle und Erdöl weniger zur Energiegewinnung, sondern vor allem als Rohstoff für die chemische Industrie verwenden müssen. Die technisch nutzbaren Uranvorkommen sichern aufgrund der Entwicklung verbesserter Kernspaltungsreaktoren, der sogenannten schnellen Brüter, wahrscheinlich für eine lange Zeit die Energieversorgung aus der Spaltung schwerer Atomkerne. Ein noch größerer, nahezu unerschöpflicher Energievorrat kann der Menschheit erschlossen werden, wenn es gelingt, die Verschmelzung leichter Atomkerne kontrolliert und im großtechnischen Maßstab ablaufen zu lassen. Die Kernverschmelzung führt im Unterschied zur Kernspaltung nicht zwangsläufig zur Bildung langlebiger radioaktiver Schlacken. Das ist ein wichtiger Vorteil künftiger Kernfusionskraftwerke gegenüber den Kernspaltungskraftwerken.

Blick auf die sowjetische Forschungs- und Versuchsanlage „Tokomak 3"

Die Verschmelzung leichter Atomkerne liefert die Energie für die Sonne und andere Fixsterne. Sonne und Fixsterne zeigen, daß es grundsätzlich möglich ist, auf diesem Wege ungeheuer große Energiemengen freizusetzen. Die Kernverschmelzung nimmt in den Fixsternen nur sehr selten einen explosionsartigen Verlauf. Unter irdischen Bedingungen ist es sehr schwierig, die Kernfusion nicht explosionsartig ablaufen zu lassen – wie in den sogenannten Wasserstoffbomben –, sondern in einer Form, die für die technische Energieerzeugung geeignet ist.

Grundlagen der gesteuerten Kernfusion

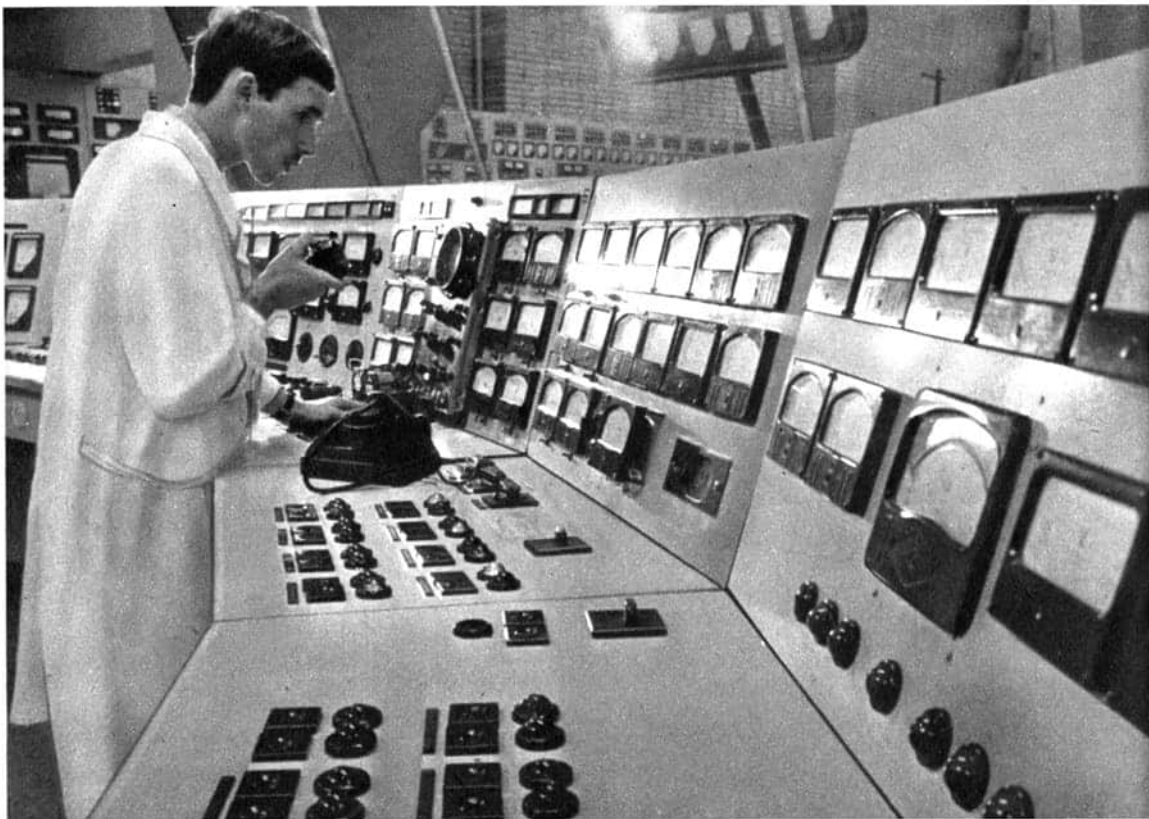
Die Energiegewinnung durch Spaltung sehr schwerer Atomkerne (Thorium, Uran, Plutonium) und durch Verschmelzung sehr leichter Atomkerne (Wasserstoff) beruht auf einer gemeinsamen Grundlage. Die mittlere Bindungsenergie eines Nukleons (Proton oder Neutron) im Atomkern ist für die sehr leichten und die sehr schweren Elemente kleiner als für die Elemente mittleren Atomgewichts. Als Brennstoff für einen Kernfusionsreaktor kann unter irdischen Bedingungen nur Deuterium (schwe-

rer Wasserstoff) und vielleicht auch eine Mischung von Deuterium und Tritium (überschwerer Wasserstoff) dienen. Man unterscheidet dementsprechend zwischen D-D- und D-T-Reaktoren. In den für die gesteuerte Kernfusion wichtigen Kernreaktionen wandeln sich Deuteronen – so nennt man die Kerne der Deuteriumatome – in Helium-4-Kerne um. Das geschieht über Zwischenstufen, in denen Neutronen, Protonen, Tritonen und Helium-3-Kerne entstehen. In diesen Reaktionen können etwa 3,7 $^{0}/_{00}$ der Ruhemasse in Energie umgewandelt werden, bei der Urankernspaltung dagegen etwas weniger als 1 $^{0}/_{00}$. Die Neutronen können außerhalb des Reaktors zu weiteren Kernreaktionen und weiterer Energiegewinnung genutzt werden. Beispielsweise können aus den Protonen und Neutronen wieder Deuteronen gebildet werden. Ein besonders großer Energiebetrag wird bei dem Einfang der Neutronen in Natrium frei, das sich dabei in Magnesium umwandelt. Die in der Verschmelzung von 1 g Deuterium zu Helium-4 freigesetzte Energie beträgt 95 000 kWh. Werden die dabei entstehenden Neutronen in Natrium absorbiert, so steigt diese Energie auf etwa 120 000 kWh. 1 g Deuterium besitzt danach den Heizwert von etwa 12 000 l Benzin oder 20 t Braunkohlenbriketts.

Technisch am einfachsten ließe sich die Kernverschmelzung in einem D-T-Reaktor in Gang setzen, der etwa zu gleichen Teilen mit Deuterium und Tritium gefüllt wäre. Tritium gibt es aber nur in sehr geringen Spuren auf der Erde. Man wird Tritium vielleicht in ausreichender Menge mit Hilfe der in den Kernreaktionen freigesetzten Neutronen aus dem Lithiumisotop Lithium-6 gewinnen können. Lithium ist etwa in gleicher Menge wie Uran und Thorium auf der Erde vorhanden; die Vorräte an Deuterium und Natrium sind nahezu unerschöpflich. 30 l natürlichen Wassers enthalten 1 g Deuterium. Deuterium wird bereits seit Jahren in technischem Maßstab mit Isotopentrennanlagen aus natürlichem Wasser gewonnen.

Helium-4, das Endprodukt der Wasserstoff-

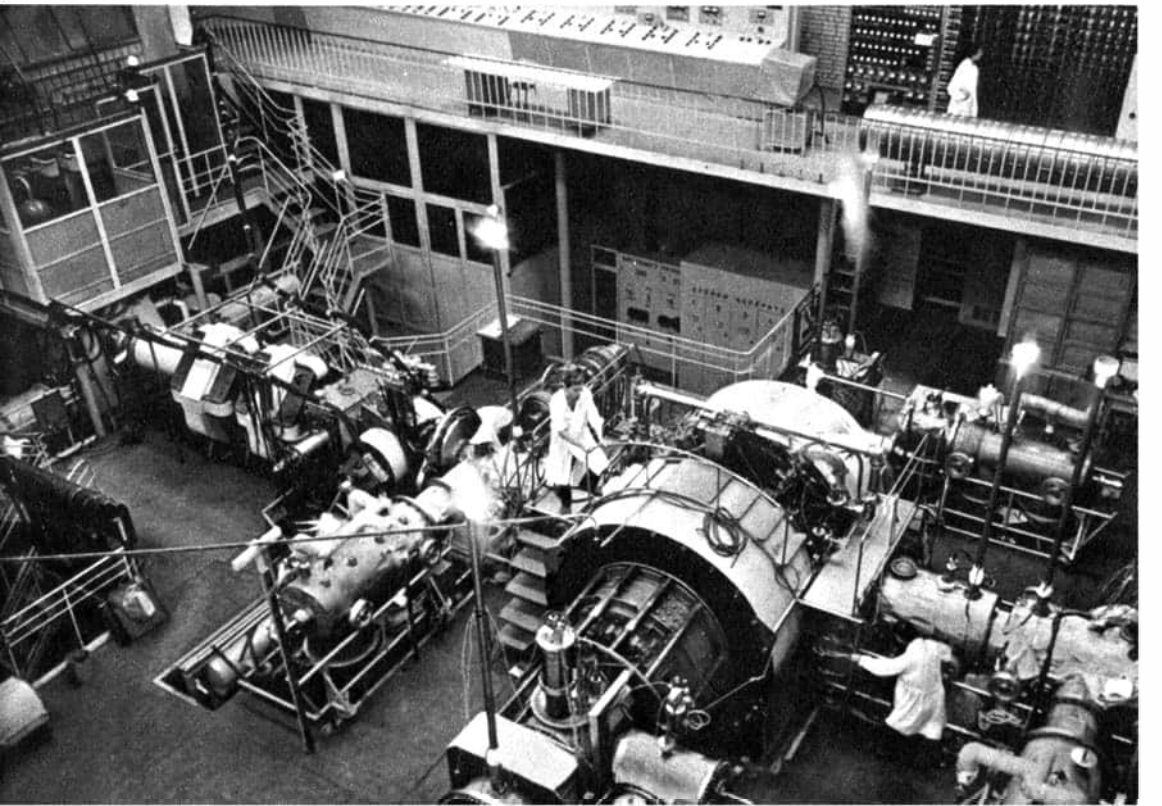
In der Bildmitte ist die Magnetfalle der sowjetischen Anlage „Ogra II" zu erkennen



Fusion, ist im Gegensatz zu verschiedenen in einem Kernspaltungsreaktor entstehenden Elementen ein stabiles Isotop und besitzt zahlreiche technische Verwendungsmöglichkeiten. Allerdings erzeugen die in den Kernverschmelzungsreaktionen entstehenden Neutronen im Reaktorgefäß, in der Abschirmung und im Kühlsystem radioaktive Substanzen. Insgesamt werden jedoch in einem künftigen Fusionskraftwerk wesentlich weniger langlebige radioaktive Rückstände gebildet werden als in einem Kernspaltungskraftwerk gleicher Leistung.

Atomkerne tragen positive elektrische Ladungen und stoßen sich daher gegenseitig ab. Erst bei sehr kleinem Abstand der Kerne werden die sogenannten Kernkräfte wirksam, die eine sehr starke Anziehung hervorrufen. Sollen Atomkerne miteinander eine Kernreaktion eingehen, so müssen sie mit einer so großen Energie aufeinanderstoßen, daß die elektrische Abstoßung überwunden werden kann. Die Bedingungen zur Einleitung von Kernverschmelzungen, die man steuern und technisch nutzen kann, sollten sich nach unseren heutigen Kenntnissen am besten in einem außerordentlich hoch erhitzten Gasgemisch aus Deuterium und Tritium bei einer nicht zu kleinen Zahl von Teilchen je Kubikmeter verwirklichen lassen. Es sind Temperaturen zwischen 50 Millionen und 1 Milliarde Grad Kelvin erforderlich. Die Atome von Wasserstoff und Helium sind bei diesen Temperaturen und bei den technisch möglichen Drücken längst vollständig in die positiv geladenen Atomkerne und in Elektronen zerfallen. Ein solches Gas aus positiven Ionen und freien Elektronen nennt man ein vollständig ionisiertes Plasma. Die Atomkerne bewegen sich in diesem Plasma vollkommen ungeordnet mit sehr großen Geschwindigkeiten durcheinander. Dabei treten Zusammenstöße auf, von denen einige zur Kernverschmelzung führen. Man bezeichnet diese Kernreaktionen als thermonukleare Reaktionen, da die Energie zur Einleitung der Reaktionen aus dem Wärmeinhalt des Plasmas stammt. Bei konstanter Temperatur erfolgen die Zusammenstöße um so häufiger,

Steuerpult der „Ogra II". Die Anlage wird für einen neuen Versuch vorbereitet

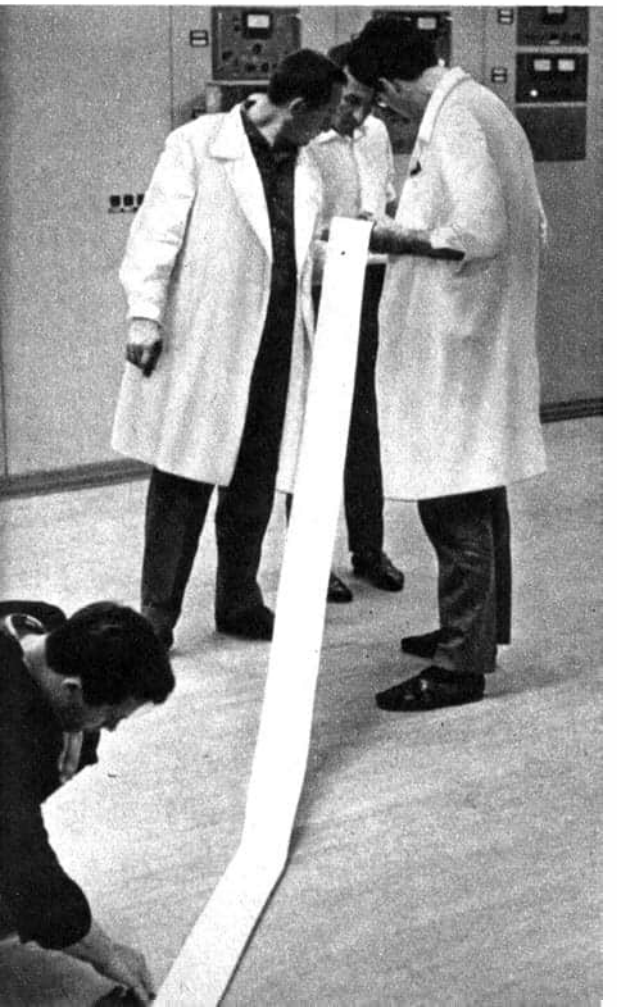


je größer die Teilchendichte ist, das heißt die Zahl der Teilchen je m^3.

Betrachten wir als Beispiel ein Fusionsplasma mit $3 \cdot 10^{20}$ Deuteronen je m^3 bei einer Temperatur von 800 Millionen Grad Kelvin. Es übt einen Druck von 100 at aus, obwohl 1 m^3 dieses Plasmas nur eine Masse von 1 mg enthält. Unter dem gleichen Druck hat 1 m^3 dieses Gases bei Zimmertemperatur eine Masse von 6,7 kg. Das Fusionsplasma ist also außerordentlich dünn. Ein Deuteron erleidet in diesem Plasma erst nach etwa 100 Sekunden einen Zusammenstoß, der zu einer Kernverschmelzung führt. In dieser Zeit legt es einen Weg von 0,5 Millionen km zurück.

Das Plasma darf also nicht zu dünn sein und muß außerdem in einem vorgegebenen Volumen mit seiner hohen Temperatur eine gewisse Zeit zusammengehalten werden. Je größer die Teilchendichte und die Einschlußzeit der Teilchen bei gegebener Temperatur und gegebenem Volumen sind, um so mehr Kernverschmelzungen treten auf und um so größer ist die freigesetzte Energie. Es müssen die Aufheizung und der Einschluß eines Fusionsplasmas gelöst und Betriebsbedingungen gefunden werden, unter denen ein Fusionsreaktor mehr nutzbare Energie abgeben kann als für seinen Betrieb aufgewendet werden muß. Diese drei Problemkreise sind eng miteinander gekoppelt und umfassen zahlreiche schwierige, bisher nicht gelöste physikalische und technologische Fragen.

Das Oszillogramm gibt Aufschluß über den Erfolg des Experiments



Betriebsbedingungen für einen künftigen Kernfusionsreaktor

Die Sonne und andere Fixsterne bestehen aus heißem Plasma so großer Masse und Dichte, daß sie durch das eigene Schwerefeld zusammengehalten werden. Unter irdischen Bedingungen lassen sich Fusionsplasmen nur mittels sehr starker Magnetfelder einschließen und weitgehend thermisch isolieren. Man nutzt dabei aus, daß in einem Plasma, da die Elektronen frei gegenüber den Ionen verschiebbar sind, elektrische Ströme fließen können. Magnetfelder üben auf die sich im Plasma bewegenden Ionen und Elektronen Kräfte aus. Bei geeigneter Form und Stärke des Magnetfeldes können diese Kräfte dem Druck des Plasmas an der Plasmaoberfläche das Gleichgewicht halten. Bei einem Gasdruck von beispielsweise 100 at im Plasma ist ein Magnetfeld mit einer Kraftflußdichte von wenigstens $5\ Vs \cdot m^{-2}$ erforderlich. Neutrale Teilchen, wie Gasatome und Neutronen, durchdringen Magnetfelder im wesentlichen unbeeinflußt. Eine Gefäßwand aus Metall oder

Auf der Forschungsanlage „Tokomak 3" wurde bereits Plasma mit einer Temperatur von mehreren Millionen Grad erzeugt

Keramik soll verhindern, daß kaltes Gas ins Fusionsplasma eindringt. Das Magnetfeld muß die Gefäßwand vor der Berührung mit dem heißen Plasma schützen und ein sehr hohes Vakuum zwischen Fusionsplasma und Gefäßwand aufrechterhalten. Die Gefäßwand würde sonst sofort verdampfen. Das Plasma würde sehr viele Ladungsträger verlieren und sich in sehr kurzer Zeit sehr stark abkühlen. Die Probleme der Aufheizung und des Einschlusses von Fusionsplasmen sind bisher nicht gelöst worden. Wir betrachten die Bedingungen, unter denen ein Fusionsreaktor eine positive Energiebilanz besitzen kann, in der Annahme, daß die Probleme der Aufheizung und des Einschlusses gelöst werden können.

Die Kernenergie wird im Fusionsplasma als kinetische Energie von Ionen und Neutronen freigesetzt. Die Energie der Ionen kann das Plasma aufheizen oder wahrscheinlich mit hohem Wirkungsgrad direkt in elektrische Energie umgewandelt werden. Die Neutronen entweichen sofort aus dem Fusionsplasma. Sie werden in der Abschirmung des Reaktors gebremst und dort schließlich von Atomkernen eingefangen, wobei weitere Energie freigesetzt werden kann. Die kinetische Energie der Neutronen und die beim Einfang der Neutronen freigesetzte Energie werden in Wärme umgewandelt. Diese Wärme läßt sich nur mit einem Wirkungsgrad von höchstens 30 bis 40 Prozent in Elektroenergie umwandeln.

Dem Fusionsplasma muß man einerseits kontinuierlich oder periodisch Plasma entnehmen, das auf Grund der Kernreaktionen mit Helium-4-Kernen und Protonen angereichert ist und an-

dererseits Deuterium oder ein Deuterium-Tritium-Gemisch als Brennstoff wieder zuführen. Dabei wird dem Fusionsplasma Leistung zur Aufheizung des Brennstoffes entzogen. Aus dem Fusionsplasma geht außerdem Energie durch elektromagnetische Strahlung verloren. Sie besteht im einfachsten Fall nur aus der sogenannten Bremsstrahlung und der sogenannten Zyklotronstrahlung.

Die Bremsstrahlung entsteht in den Zusammenstößen von Elektronen mit Ionen und Elektronen. Ihr Spektrum liegt hauptsächlich im Röntgengebiet und erstreckt sich bis ins Ultraviolett. Bei 500 Millionen Grad liegt die maximale Intensität der Bremsstrahlung etwa bei einer Wellenlänge von 0,2 Ångström (1 Ångström = 10^{-8} cm). Röntgenstrahlen dieser Wellenlänge erzeugt man in den für die Diagnostik üblichen Röntgenröhren. Die Bremsstrahlung wird in der Wand des Reaktorgefäßes absorbiert und in Wärme umgewandelt. Die Bremsstrahlungsverluste steigen mit wachsender Kernladungszahl der Ionen rasch an. Je größer man die Teilchendichte und die mittlere Einschlußzeit der Ladungsträger einstellt, desto höher ist die Konzentration der Helium-4-Kerne und der Protonen im Fusionsplasma und um so größer sind auch die Bremsstrahlungsverluste im Vergleich zur erzeugten Leistung. Die Strahlungsverluste steigen sehr stark an, sobald schwere Ionen, beispielsweise Sauerstoff-, Aluminium- oder Eisenionen, die von der Gefäßwand kommen können, ins Fusionsplasma eindringen. Das Fusionsplasma muß daher außerordentlich rein gehalten werden.

Die Zyklotronstrahlung entsteht dadurch, daß die Elektronen in dem Magnetfeld zum Einschluß des Fusionsplasmas Kreis- und Spiralbahnen um die magnetischen Feldlinien beschreiben. Ihr Spektrum erstreckt sich vom Ultrarot bis ins Mikrowellengebiet. Die Zyklotronstrahlung muß in der Energiebilanz des Fusionsplasmas berücksichtigt werden, wenn sich nicht nur an der Oberfläche, sondern auch im Inneren des Fusionsplasmas ein starkes Magnetfeld erstreckt. Sie kann jedoch zum größten Teil im Fusionsplasma reabsorbiert werden, wenn der Reaktor hinreichend groß und das Plasma genügend dicht ist.

Außerdem muß zur Erzeugung des Magnetfeldes, von dem das Plasma eingeschlossen ist, und zum Betrieb von Pumpen, Kühl- und Regelsystemen eine beträchtliche Leistung aufgewendet werden. Soll ein Fusionsreaktor als Kraftwerk dienen können, so muß der nutzbare Anteil an der freigesetzten Energie größer sein als die Energie, die zur Deckung aller Energieverluste beim Betrieb nötig ist.

Die wichtigsten Parameter für den Betrieb eines Fusionsreaktors sind die Temperatur T des Fusionsplasmas, das Produkt aus Teilchendichte N und mittlerer Einschlußzeit t, die Leistungsdichte – das ist die Leistung je Kubikmeter – im Plasma und die Größe des Reaktors. Vergleicht man die erzeugte Leistung mit der Leistung zur Aufheizung des Brennstoffes und mit den Bremsstrahlungsverlusten, so ergibt sich als günstigster Betriebsbereich für D-D-Reaktoren

$$T = 5 \cdot 10^8\ ^\circ\mathrm{K} \text{ bis } 10^9\ ^\circ\mathrm{K},$$
$$Nt = 5 \cdot 10^{21} \text{ bis } 10^{22}\ \mathrm{m^{-3}s}$$

und für D-T-Reaktoren

$$T = 10^8\ ^\circ\mathrm{K} \text{ bis } 5 \cdot 10^8\ ^\circ\mathrm{K},$$
$$Nt = 3 \cdot 10^{20} \text{ bis } 3 \cdot 10^{21}\ \mathrm{m^{-3}s}.$$

Die Leistungsdichte soll nicht wesentlich kleiner als 1 MW $\cdot$ m^{-3} sein. Für kontinuierlich betriebene Reaktoren sind Teilchendichten von 10^{20} bis 10^{21} m^{-3} möglich. Die mittlere Einschlußzeit beträgt dann für D-D-Reaktoren 5 bis 100 Sekunden und für D-T-Reaktoren 0,3 bis 30 Sekunden.

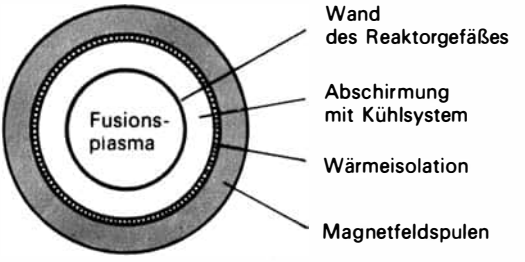
Die Bremsstrahlungsverluste übersteigen die

erzeugte Leistung bei niedrigeren und auch bei höheren als den angegebenen Plasmatemperaturen. Dasselbe gilt für größere Werte des Produktes aus Teilchendichte und Einschlußzeit. Sinkt die Größe dieses Produktes unter den angegebenen Wertebereich, so wird die Leistung zur Aufheizung des Plasmas größer als die erzeugte Leistung.

Neben den Grenzen für Temperatur, Teilchendichte und Einschlußzeit des Fusionsplasmas bestehen Begrenzungen für die Abmessungen des Reaktors. Die Zyklotronstrahlung und die Energieverluste bei der Erzeugung des einschließenden Magnetfeldes und den Betrieb der Pumpen, Kühl- und Regelsysteme nehmen im Verhältnis zu der durch Fusion erzeugten Leistung bei konstanter Temperatur, Zusammensetzung und Dichte des Plasmas mit wachsender Größe des Reaktors ab. Daraus folgen gewisse Mindestabmessungen für den Fusionsreaktor.

Die das Fusionsplasma umgebende Gefäßwand ist der intensiven Neutronenstrahlung aus dem Plasma, einem dauernden Beschuß mit Ionen und Elektronen – da die magnetische Einschließung nicht völlig dicht ist –, der Bremsstrahlung und einem Teil der beim Neutroneneinfang in der Abschirmung des Reaktorgefäßes entstehenden Gamma-Strahlung ausgesetzt. Die Belastung der Gefäßwand steigt bei konstanter Temperatur, Zusammensetzung und Dichte des Plasmas mit wachsender Reaktorgröße an. Die größte zulässige Belastung der Gefäßwand gegenüber dem Teilchen- und dem Wärmestrom aus dem Plasma bestimmt bei vorgegebener Leistungsdichte die maximal zulässigen Abmessungen des Reaktorgefäßes.

Den grundsätzlichen Aufbau eines Kernfusionsreaktors zeigt die Abbildung auf Seite 227 im Querschnitt. Denkbar ist beispielsweise ein künftiges Kernfusionskraftwerk mit einem zylinderförmigen Reaktorgefäß von 8 m Durchmesser und 20 m Länge, wobei nur Deuterium als Brennstoff benutzt werden soll. Bei einer Temperatur von 800 Millionen Grad, einer Deuteronendichte von $3 \cdot 10^{20}\ m^{-3}$ und einer mittleren Einschlußzeit von 20 Sekunden würde eine Leistung von 5000 Megawatt erzeugt werden. Dem Reaktor brauchen nur 19 kg Deuterium je Tag zugeführt zu werden. Davon gehen etwa 4 kg Kernverschmelzungsreaktionen ein. 15 kg werden mit dem im Fusionsplasma gebildeten Helium, Tritium und leichten Wasserstoff dem Reaktor wieder entnommen. Sie können, nachdem das Helium-4 und der leichte Wasserstoff abgetrennt worden sind, dem Reaktor erneut als Kernbrennstoff zugeführt werden. Der Fusionsreaktor kann wahrscheinlich verhältnismäßig einfach geregelt werden, indem man die Brennstoffzufuhr drosselt, steigert oder für eine zusätzliche Energieentnahme sorgt.



Querschnitt durch einen zylinderförmigen Fusionsreaktor

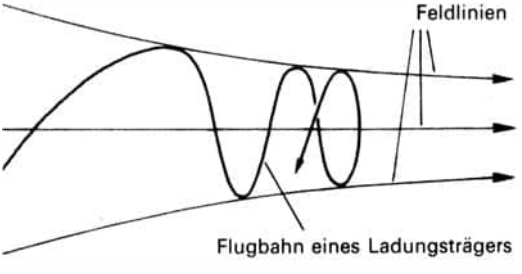
Experimente zum Einschluß und zur Aufheizung von Fusionsplasmen

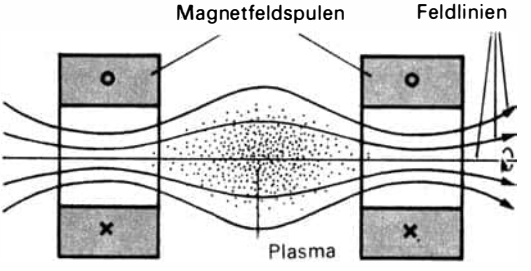
Gegenwärtig wird in der Kernfusionsforschung vorwiegend daran gearbeitet, Methoden zur Aufheizung und zum stabilen Einschluß von Fusionsplasmen zu finden. Die Magnetfelder für den magnetischen Einschluß von Fusions-

plasmen müssen nicht nur hinreichend stark sein, sondern außerdem eine ganz bestimmte Gestalt haben. Es genügt nicht, daß ein Gleichgewichtszustand zwischen Plasma und Magnetfeld möglich ist. Dieser Zustand muß auch stabil gegenüber zufälligen Störungen sein. Ein stabiler Einschluß ist vorhanden, wenn bei einer Störung Kräfte auftreten, die diese Störung wieder verkleinern. Eine Instabilität liegt vor, wenn Kräfte wirken, die eine Störung vergrößern. In einem magnetisch eingeschlossenen Plasma hoher Temperatur sind sehr viele Instabilitäten und Wellen möglich. Einige Typen von Instabilitäten setzen die Einschlußzeit sehr stark herab In der Fusionsforschung bemüht man sich intensiv darum, Ursachen und Eigenschaften dieser Instabilitäten im Plasma aufzuklären und Methoden zu ihrer Unterdrückung zu finden. Aus der großen Zahl der verschiedenen Anlagen, in denen man den Einschluß und die Aufheizung von Plasmen auf sehr hohe Temperaturen untersucht, wollen wir nur drei Typen mit ihren wichtigsten Eigenschaften erwähnen.

Ladungsträger bewegen sich in einem räumlich und zeitlich konstanten Magnetfeld auf Kreis- oder Spiralbahnen um die magnetischen Feldlinien. Der Mittelpunkt einer Teilchenbahn kann sich nur durch Zusammenstöße mit anderen Teilchen quer zu den Feldlinien verlagern.

Flugbahn eines Ladungsträgers in einem magnetischen Spiegel





Spiegelmaschine

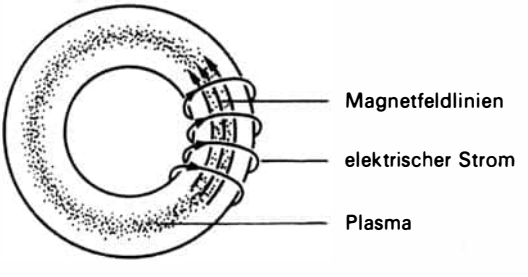
Parallel zur Feldrichtung sind die Ladungsträger in diesem Magnetfeld frei beweglich. Von Gebieten, in denen das Magnetfeld längs der Feldlinien anwächst, werden Ladungsträger reflektiert, deren Geschwindigkeitsrichtung einen gewissen Neigungswinkel gegen die Feldlinienrichtung nicht überschreitet (Abb. unten). Man kann deshalb eine sogenannte magnetische Flasche oder magnetische Falle für geladene Teilchen mit Hilfe zweier sogenannter magnetischer Spiegel bauen (Abb. oben). Infolge von Zusammenstößen der Teilchen miteinander erhalten ständig einige Teilchen kleine Neigungswinkel gegen die Feldlinien, so daß sie die magnetischen Spiegelgebiete durchdringen und aus der Falle entweichen können. Die Wirksamkeit der Zusammenstöße, die Teilchenverluste quer durch das Magnetfeld und durch die Spiegelgebiete hindurch verursachen, nimmt mit steigender Plasmatemperatur ab.

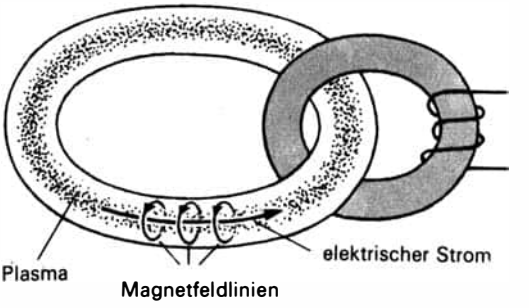
Eine sogenannte Spiegelmaschine aus zwei gleichsinnig vom Strom durchflossenen Spulen, die in einem gewissen Abstand längs einer Achse angeordnet sind, ergibt jedoch keinen stabilen Einschluß des Plasmas, da das Magnetfeld zwischen den Spiegelgebieten in radialer Richtung abnimmt. Das Plasma verhält sich in einem räumlich veränderlichen Magnetfeld wie eine diamagnetische Substanz und wird aus Gebieten hoher Magnetfeldstärke hinaus-

gedrängt. Man kann die dabei auftretende Austauschinstabilität unterdrücken, wenn das Magnetfeld in der Falle von innen zum Rand hin zunächst in allen Richtungen anwächst. Diese Stabilitätsbedingung läßt sich in Spiegelmaschinen mit einer Anzahl von Hilfsleitern erfüllen, die am Rand des Plasmas parallel zur Achse angebracht sind und gegensinnig vom Strom durchflossen werden. Es ist unwahrscheinlich, daß es gelingen wird, Spiegelmaschinen als Fusionsreaktoren zu benutzen. Die Plasmaverluste durch die magnetischen Spiegelgebiete hindurch sind auch unter sehr günstigen Bedingungen noch so groß, daß man in einem D-D-Reaktor eine positive Energiebilanz erst dann erzielt, wenn man die insgesamt freigesetzte Energie mit einem Wirkungsgrad von mehr als 50 Prozent nutzen könnte.

Günstigere Ergebnisse wird man wahrscheinlich in geschlossenen Magnetfeldanordnungen erreichen, in denen die Endverluste nicht auftreten. Magnetische Fallen dieses Typs können beispielsweise die Gestalt eines Torus (Kreisring) haben (Abb. unten). Es ist in diesen Anordnungen jedoch schwieriger als in den Spiegelmaschinen, eine Gleichgewichtslage für ein Plasma in einem Magnetfeld zu finden und die Austauschinstabilität zu unterdrücken. Man kann mit Hilfe eines auf der Torusoberfläche

Toroidale magnetische Falle mit einem von außen angelegten Magnetfeld

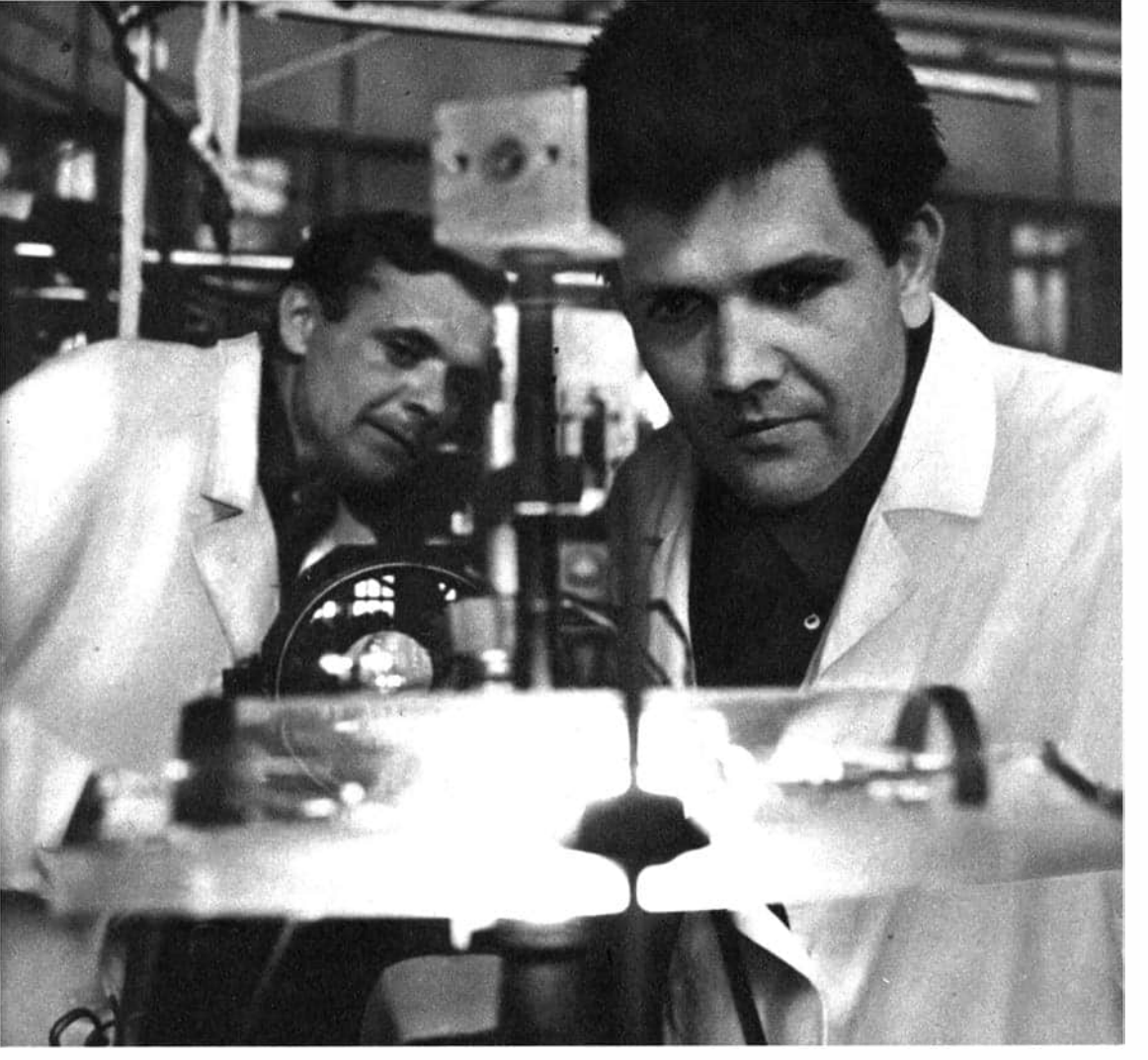




Plasmaeinschluß in einem Torus unter Benutzung des Eigenmagnetfeldes eines im Plasma fließenden Stromes

ringförmig um die Torusseele fließenden Stromes ein Magnetfeld im Torus erzeugen, das parallel zur Seelenachse gerichtet ist, aber mit zunehmendem Abstand von der Symmetrieachse schwächer wird. Ein solches Magnetfeld besitzt keine Gleichgewichtslage für ein Plasma im Torus, sondern treibt das Plasma sehr schnell an den äußeren Rand. Eine Gleichgewichtslage wird möglich, wenn das Magnetfeld schraubenförmig um die Torusseele herumläuft und sich keine Feldlinie – ausgenommen diejenige längs der Torusseele – auch nach sehr vielen Umläufen um den Torus wieder schließt. Ein solches Magnetfeld kann man erzeugen, indem man ein toroidales Magnetfeld zu einer Acht verdreht oder ein zusätzliches schraubenförmiges Magnetfeld erzeugt. Die Austauschinstabilität läßt sich durch eine sogenannte Verscherung des Magnetfeldes unterdrücken. Dabei wird die Verdrehung der Feldlinien von der Seelenachse nach außen hin vergrößert. Man nennt diese magnetischen Fallen Stellaratoren. Sie sind in ihrem Aufbau sehr viel komplizierter als die Spiegelmaschinen.

In den Forschungsanlagen vom Typ „Tokomak" schickt man durch einen mit Plasma gefüllten Torus einen starken Strom in Richtung der Torusseele. Dieser Strom erzeugt selbst ein



Immer wieder muß bei den Versuchen in der Forschungsanlage die Dichte des Plasmas gemessen werden

starkes Magnetfeld, welches das Plasma ringförmig umgibt. Dabei entstehen Kräfte, die das Plasma von der Gefäßwand ablösen und in der Nähe der Torusseele zusammenschnüren. Man kann den Strom im Torus ohne Verwendung von Elektroden erzeugen, indem man das Plasma als Sekundärwicklung eines Transformators schaltet. Den Strom in der Primärwicklung erzeugt man durch die Entladung einer großen Kondensatorbatterie. Man muß für einen stabilen Einschluß des Plasmas außerdem durch einen Strom in einer äußeren Magnetfeldwicklung ein starkes Magnetfeld in Richtung des Stromes erzeugen. Das resultierende Magnetfeld windet sich ähnlich wie im Stellarator schraubenförmig um die Torusseele.

Wir erwähnen noch einige Methoden, mit denen man versucht, Plasmen auf sehr hohe Temperaturen aufzuheizen. Fließt ein starker Strom im Plasma, so bewirkt er bei niedrigen Temperaturen

eine rasche Steigerung der Temperatur. Er wird aber bei hohen Temperaturen zur Aufheizung unwirksam, da der elektrische Widerstand des Plasmas mit wachsender Temperatur stark abnimmt. Man kann jedoch bei hohen Temperaturen gewisse Instabilitäten zu einer verstärkten Energieübertragung vom Strom ins Plasma ausnutzen. Solche Instabilitäten können im Plasma durch einen starken elektrischen Strom selbst erzeugt werden. Die erforderlichen Ströme im Plasma lassen sich mit Hilfe magnetischer Wechselfelder im Plasma induzieren. Außerdem ist es möglich, verschiedene Wellenvorgänge, die in einem im Magnetfeld befindlichen Plasma auftreten können, zur Aufheizung des Plasmas auszunutzen. Ein magnetisch eingeschlossenes Plasma läßt sich komprimieren, indem man das Magnetfeld zeitlich verstärkt. Die Plasmatemperatur kann dabei sehr stark ansteigen. Unter gewissen Bedingungen ist auch eine periodische Kompression des Plasmas anwendbar. Man hat ferner dichte ‚Plasmaklumpen' mittels elektrodynamischer Kräfte auf hohe Geschwindigkeit beschleunigt und in magnetische Fallen eingeschossen. Spiegelmaschinen lassen sich auch dadurch mit einem Plasma hoher Energie füllen, indem man Teilchen sehr hoher Energie quer durch das Magnetfeld hindurch einschießt und mit verschiedenen Kunstgriffen dafür sorgt, daß die Teilchen im Inneren der magnetischen Falle eingefangen werden. Man erhält mit dieser Methode aber nur verhältnismäßig geringe Teilchendichten. Außerdem schafft die Entwicklung von Impuls-Lasern sehr großer Spitzenleistung günstige Möglichkeiten, Plasmen hoher Temperatur in offenen und geschlossenen magnetischen Fallen zu erzeugen. In den Verfahren zur Plasmaaufheizung muß die von außen zugeführte Energie in ungeordnete Wärmebewegung der Ionen und Elektronen im Plasma umgewandelt werden.

Die in den einzelnen Magnetfeldanordnungen erzielten Werte für Temperatur, Dichte und mittlere Einschlußzeit des Plasmas sind sehr unterschiedlich. Zusammenfassend kann man sagen, daß bisher maximale Temperaturen von etwa 10 Millionen Grad und für das Produkt aus Teilchendichte und mittlerer Einschlußzeit Maximalwerte von etwa 10^{18} m^{-3} s erreicht worden sind. Forschungen zur gesteuerten Kernfusion werden intensiv in der UdSSR, den USA, einigen westeuropäischen Ländern und in Japan betrieben. Die Kernfusionsforschung hat die Kenntnisse über die Eigenschaften von Plasmen und die Wechselwirkung von Plasmen mit elektromagnetischen Feldern außerordentlich vertieft. Sie gab sehr wichtige und fruchtbare Anregungen für sämtliche Gebiete der Plasmaphysik, viele Zweige der Astrophysik und für technische Entwicklungen. Obwohl große Fortschritte in der Erzeugung und im Einschluß von Hochtemperaturplasmen erzielt worden sind, ist der Weg zum Kernfusionskraftwerk noch weit. Es ist heute noch nicht möglich, mit Sicherheit den Zeitpunkt anzugeben, von dem an Kernfusionskraftwerke für die großtechnische Energieerzeugung eingesetzt werden können. Mehrere Jahre werden noch vergehen, ehe man in experimentellen Anordnungen Fusionsplasmen der erforderlichen Temperatur, Teilchendichte, Einschlußzeit und Reinheit erzeugen kann. Außerdem ist es nötig, Verfahren zu entwickeln, mit denen man die in einem Fusionsreaktor freigesetzte Energie mit einem hohen Wirkungsgrad zur Aufheizung des Brennstoffes nutzen kann. Ferner muß noch eine Vielzahl technologischer Fragen gelöst werden, ehe es einmal möglich sein wird, wirtschaftliche Kernfusionskraftwerke zu bauen.

Hartmut König

LIEDER MACHEN LEUTE

Gedanken zur Entwicklung der Singebewegung in unserer Republik

Zehntausende junge Leute komponieren und dichten Lieder, „graben" alte aus, diskutieren über deren Inhalte und Formen und . . . singen. Hunderttausende Jugendliche unserer Republik schalten die Sendung „Unterm Arm die Gitarre" an, lernen durch DT 64 Lied-Neuschöpfungen kennen, kaufen sich Schallplatten vom Oktober-Klub oder den Werkstattwochen der FDJ-Singeklubs, lesen in der „Jungen Welt" oder im Jugendmagazin „Neues Leben", wie Singeklubs „funktionieren". Oder sie schlagen eines der „Oktavhefte" auf, in denen neue und alte Lieder veröffentlicht werden, greifen zur Gitarre oder zum Banjo und probieren erst einmal im stillen Kämmerlein aus, wie das bei ihnen klingt, was im Radio von anderen mit einiger Perfektion zu Gehör gebracht wird.

Das ist das Bild einer wirklichen Singe*bewegung*, die keine Schule, keine Universität und keinen Betrieb, in dem junge Arbeiter beschäftigt sind, bei ihrem Triumphzug ausließ. Sie ist in die Städte und Dörfer der Republik und vor allem in die Herzen der Jugendlichen eingezogen.

Daß es so kommen würde, hatten wir vor fünf Jahren nicht zu träumen gewagt, als wir versuchten, dem alten und besonders dem selbstverfaßten Lied eine neue Chance zu geben. Wer sang denn damals noch? Lieder waren bestenfalls das geduldete Anhängsel einer FDJ-Versammlung. Wo waren neue Lieder, die an die Traditionen eines „Aufbaulieds" von Bertolt Brecht anknüpften? Es gab sie nicht. Und auch die Begeisterung, mit der solche Lieder einst gesungen wurden, war abgeebbt. Perry Friedman, ein in der DDR lebender und wirkender kanadischer Volkssänger und Pete-Seeger-Schüler, hatte bereits sein Banjo zu einem „Wecker" mit besonderem Leistungsvermögen gemacht. Er, der Kanadier, forderte das Publikum auf, „Wenn alle Brünnlein fließen" mitzusingen. Das Wecken gelang. Dann begannen nach und nach auch die „produktiven" Liebhaber von Liedern und Chansons zu wirken. Sie griffen zu ihren Instrumenten (dazu zähle ich auch den Bleistift) und begannen mit der gleichen Arbeit: Interesse zu wecken. Sie – und ich darf sagen: wir – hatten eine riesige Freude daran. Diese Freude wuchs mit den rasch sichtbaren Ergebnissen unserer Freizeitbeschäftigung. Die „Treffs mit Perry", zu denen Jugendstudio DT 64 – damals gerade ein Jahr alt – einlud, fanden einen immer größeren Zuspruch. DT 64 sendete die ersten selbstgeschriebenen

Der Berliner Oktoberklub zählt zu den Schrittmachern in der Singebewegung unserer Republik

Lieder. Die damalige Konjunktur der Lyrik forcierte auch das Interesse an Liedern. Thomas Natschinski und seine Gruppe brachten eine Beat-Schallplatte heraus, die den Weg wies, wie man Beat-Elemente für die Vertonung und die Interpretation neuer Lieder nutzen konnte. Der Berliner „Hootenany-Klub", in dieser Zeit gegründet, konstituierte sich vor nunmehr drei Jahren zum „Oktober-Klub". Damit kam die Lawine ins Rollen, die den eingangs geschilderten Zustand schuf.

Aber das war nur die Historie. Sie erklärt das „Wann". Das „Wieso" jedoch erläutert sie nicht hinreichend.

In der Zeit, wo man kaum zusammen sang, hatte man das Singen natürlich nicht gänzlich aufgegeben. Man sang – und war es auch nur in der Badewanne. Die natürliche Lust am Singen war unleugbar vorhanden. Aber das Gefühl, mit drei oder zwanzig anderen Sängern durch ein Lied verbunden zu sein – dieses Gefühl hatte es kaum noch gegeben. Es bedurfte wieder eines Anstoßes, und der war endlich gegeben worden. Neben das Bedürfnis, gemeinsam mit den anderen beim Singen ein kollektives Erlebnis zu haben, war noch ein äußerst wichtiges zweites getreten: das Bedürfnis, dem anderen etwa Wesentliches zu vermitteln. Besieht man sich nun noch einmal die Breite unserer heutigen Bewegung und bedenkt, was dazu gehört, bis dieses Bedürfnis entsteht, so kann man die wirkliche Leistung der Singebewegung erst recht ermessen.

Zunächst schließt dieses Bedürfnis die Fähig-

Bei all seinen Auftritten findet er ein interessiertes und begeistertes Publikum

keit ein, sich ein reales Bild von der Welt zu machen, ununterbrochen Falsches von Wahrem, Wesentliches von Scheinbarem zu trennen. Diese Fähigkeit aber ist der Jugend in unserem Staat anerzogen worden, so daß ein solches Bedürfnis eigentlich nur die logische Folge einer fundierten Volksbildung ist. Die Lust am Erkennen und am Erkenntnisse-Vermitteln ist natürlich auf allen Gebieten sichtbar. Lediglich die Art und Weise des Vermittelns ist bei der Singebewegung anders als zum Beispiel bei einem Kolloquium. Ein Lied vermittelt Gedanken durch Wort und Musik, folglich ist das Bedürfnis, in Liedern etwas Wesentliches auszusagen, mit dem Versuch verbunden, sich in diesen Bereichen der Kunst immer besser zurechtzufinden. Immerhin muß man ihre Mittel handhaben – und gut handhaben können, wenn ein Lied wirklich Wesentliches aussagen soll. Ein möglichst genaues Durchdringen der Inhalt-Form-Dialektik macht sich erforderlich, beim Schreiben und bei der Interpretation. In Diskussionen werden die Mitglieder der Singeklubs also versuchen, diese Probleme in den Griff zu bekommen; nicht selbst verfaßte Lieder eignen sie sich schöpferisch an. Der Genuß am Nachdenken und am Formulieren zeugt einerseits von einem hohen Maß der Selbsterziehung, andererseits ist er die Voraussetzung für eine engagierte Erziehung anderer. Selbsterziehung und Erziehung anderer stehen zueinander in Wechselbeziehung.

Ich möchte an einem Beispiel zeigen, wie im Oktober-Klub an einem Lied gearbeitet wird.

Lied von Postenturm

An der Warschauer Straße steht
Unser Postenturm.
Und oben der Soldat versteht
Was vom Novembersturm.

Die Lüge schreibt ein Hetzplakat,
Der Haß steigt aufs Podest,
Die Dummheit hofft, daß der Soldat,
Sich von ihr kaufen läßt.

Doch er hat die bessre Übersicht
Auf unserem Postenturm.
Und außerdem versteht er sich
Auf den Novembersturm.

In seinem Bestreben, möglichst alle Jugendlichen zu erreichen, überlegte der Klub, wie er das Soldatenlied in den Griff bekommen könnte. Wie oft werden die Genossen der NVA ein wenig mitleidig betrachtet – achtzehn Monate... Wie selten dagegen wird ihnen im privaten Gespräch gesagt, wie sehr wir sie brauchen und wie stolz wir auf sie sind. Die Grenze zwischen zwei Welten bewachend, täglich an der Grenze zwischen Leben und Tod stehend, aber jede Provokation vereitelnd, so kennen wir unsere Genossen an der Grenze, und so sollten wir sie in unseren Liedern schildern. Gerd Eggers, ein Potsdamer Lyriker, der mit unserem Klub in guter Verbindung steht, schrieb den Text zum „Postenturm". Eggers, zur Zeit selbst Soldat, formulierte mit feinfühliger Sachlichkeit das, was auch wir denken. Die Mitglieder unseres Klubs – und besonders Fred Krüger, der schließlich die Verse vertonte – eigneten sich den Text schöpferisch an. Es ist *ihr* Text geworden. Eine ausgezeichnete Vertonung und eine äußerst bewußte Interpretation machen dieses Lied zu einem Erlebnis. Was haben wir damit erreicht?

Ein in Liedern wenig behandeltes politisches Thema ist gestaltet worden, und das entstandene

Freude und Frohsinn beim Treffen junger Sozialisten am Berliner Alexanderplatz

Lied kann dazu beitragen, daß etwas von uns allzuoft als selbstverständlich Erachtetes plötzlich in all seiner Problematik überdacht wird. Wie kommt der junge Genosse an der Grenze zu der Moral, die ihn auszeichnet? Wer hat sie ihm anerzogen? Bald wirst du vielleicht dort stehen. Hast du dich darauf vorbereitet? Fragen Fragen über Fragen. Und weil dieses Lied dank seiner künstlerischen Qualität sowohl rational als auch emotional befriedigt, wird es diese Fragen unweigerlich aufkommen lassen.

In diesem Lied wird argumentiert. Die Singebewegung will und soll Emotionen wecken, aber sie manipuliert nicht. In diesem Zusammenhang lohnt es sich, über eine Möchtegern-Bewegung zu reden, die mit Liedern die westdeutsche Jugend manipulieren sollte und daran zugrunde ging: „Sing Out Deutschland". Rolf-Jürgen Priemer schrieb 1967 in dem progressiven westdeutschen Jugendmagazin „elan": „Ansonsten präsentiert sich ‚Sing Out Deutschland' nach amerikanischem Vorbild mit geistigen Anleihen: Von den Protest- und Folkloresängern hat man die heißen, zündenden Rhythmen und von den Pilzköpfen den harten Beat übernommen; aus der Traumfabrik Hollywood die Erfahrung, wie man eine publikumswirksame Show abzieht. Vergebens sucht man in den Liedern dieser Truppe nach einer kritischen Auseinandersetzung mit der Umwelt, mit den heißen politischen Eisen unserer Zeit. Gerade das will ‚Sing Out' verhindern. Ihre

Masche heißt schlicht und falsch: Sag ja – mach mit!"

Die 130 Sing-Out-Leute wollten den „moralischen und geistigen Pazifismus überwinden und einen kämpferischen Geist schaffen" (Sing-Out – Lehrer Jörn Neupert). Von der Bühne reichten sie solche und ähnliche „Produkte" herunter:

„Wir stehen hinter Ihnen,
Herr Bonn;
wir gehen mit Ihnen voran.
Wir teilen Ihre Last,
Herr Bonn;
weil einer allein sie nicht
tragen kann."

Da halfen weder das Geld der August-Thyssen-Hütte, der Bayerischen Hypotheken- und Wechselbank, der Deutschen Bank, von Phillips und der Lufthansa, von Esso, Salamander und Quelle, von der Zeitschrift „Praline" und dem Volkswagenwerk noch die Lorbeeren in Zeitungen und Mündern hoher und höchster deutscher Politiker, die sogar eine eigene Schule spendierten. „Sing Out Deutschland" konnte keine „saubere, staatsbewußte Jugend" (Priemer) um sich sammeln, die man der Öffentlichkeit so gern präsentiert hätte. Dazu fehlte die Massenbasis, dazu fehlte die Qualität. „Sing Out Deutschland" starb, die Sozialistische Deutsche Arbeiterjugend in Westdeutschland dagegen orientiert sich in wachsendem Maße an der DDR-Singebewegung, denn sie hat gesehen, daß unsere Singeklubs ein real vorhandenes Bedürfnis der Jugend befriedigen, streitbar und agil. Deshalb will sie diese Art der Auseinandersetzung für ihre Arbeit nutzen.

Der Oktober-Klub hat in einem theoretischen Beitrag über Probleme der Singebewegung, dargestellt am eigenen Beispiel, einmal formuliert: Er sei kein „Firmenschild für Auftrittsgruppen". Also nicht Managerzentrale für einzelne Sänger oder Grüppchen, sondern eine Zentrale der Auseinandersetzung junger, künstlerisch veranlagter Persönlichkeiten – das ist ein Singeklub, oder so soll er sein. „Aufgeschlossenheit, Vorurteilslosigkeit, Selbständigkeit statt Nachäfferei", das sind vom Oktober-Klub geforderte Attribute für einen Singeklub. Die Einheit von künstlerischen und außerkünstlerischen Haltungen kann nur im Sinne der gestellten Aufgabe, „Unternehmungslust und Schöpfertum in unserer großen sozialistischen Gemeinschaft zu entwickeln", wirken, wenn sie auf dem Boden eines sozialistischen Kollektivs gewachsen ist. Diskussion, Disziplin, Ringen um gemeinsame Standpunkte gehören zum Leben eines solchen Kollektivs. „Hier wird sozialistische Demokratie geprobt und verwirklicht" (Oktober-Klub). So entwickelt der Jugendliche im Singeklub nicht nur seine künstlerischen, sondern auch seine politisch-moralischen, seine menschlichen Fähigkeiten. Zwar nicht hier allein, aber auch hier entwickelt er sich zu einer vielseitigen, selbständigen, klugen Persönlichkeit. Hier lernt er es, Verantwortung zu tragen. Er lernt, Neues zu entdekken – auch auf die Gefahr hin, seine eigenen Unfertigkeiten zu entdecken. Er verändert seine Umwelt und sich.

Unsere Zeit wird bewegt. Folglich kann unsere Arbeit mit dem Lied nicht stagnieren. Die Singeklubs werden ihre Aufgaben in Zukunft nur erfüllen können, wenn sie sich der Vielfalt konkreter Arbeiten für den Sozialismus, die heute nötig sind, bewußt sind und sie zu gestalten versuchen.

Günter May

NAHERHOLUNGSZENTRUM FÜR DIE MESSESTADT

Die Stadt Leipzig, Zentrum des viertgrößten Industriebezirkes der DDR, ist wegen ihrer ungünstigen natürlichen Bedingung (wenig Wald, Parks und Wasserflächen innerhalb der Stadt und in der Stadtrandzone) in der Entwicklung von Erholungsmöglichkeiten gegenüber anderen Ballungszentren, wie Dresden und Berlin, stark benachteiligt. Unsere Tabelle zeigt den Fehlbedarf, bezogen auf 600000 Einwohner, und die im Prognose- und Perspektivzeitraum geplanten Verbesserungen.

Die Grundlage dafür ist der Generalbebauungsplan der Stadt Leipzig, der nach seinem richtigen System „Ausbau von innen nach außen" bis zum Jahre 1980 wesentliche Fehlbestände abdeckt. Der noch fehlende Bestand an Wald, Parks und Grünanlagen kann erst mit der Rekultivierung der Tagebaue und mit dem Ausbau der Außenbezirke der Stadt aufgeholt werden.

Im Artikel 34 der sozialistischen Verfassung der DDR wird jedem Bürger das Recht auf Erholung gesetzlich zugesichert. Neben weiteren Beschlüssen von Partei und Regierung legt nicht zuletzt der Staatsratserlaß über Körperkultur und Sport die Aufgabenstellung für den Prognosezeitraum fest.

Für die Stadt Leipzig gilt es – so beschlossen es der Bezirkstag und die Stadtverordnetenversammlung – bis 1980 Erholungsmöglichkeiten für 65 Prozent der Bevölkerung zu schaffen. Dabei wird territorial nach Erholungsgebieten spezifiziert mit dem Freizeitaufenthalt von

- etwa 30 Prozent der Leipziger Bevölkerung innerhalb der Stadtrandzone und
- etwa 35 Prozent der Leipziger Bevölkerung innerhalb des Bezirkes Leipzig und darüber hinaus gerechnet.

Bei der territorialen Einordnung des Freizeitaufenthaltes der Bevölkerung sind vor allem der Besucherstrom nach Leipzig (jährlich etwa 2,5 Millionen Personen), die ständig steigende Zahl der privaten Kraftfahrzeuge, die Erhöhung des Freizeitanteils der Werktätigen, die notwendigen umfassenden Dienstleistungen usw. zu berücksichtigen.

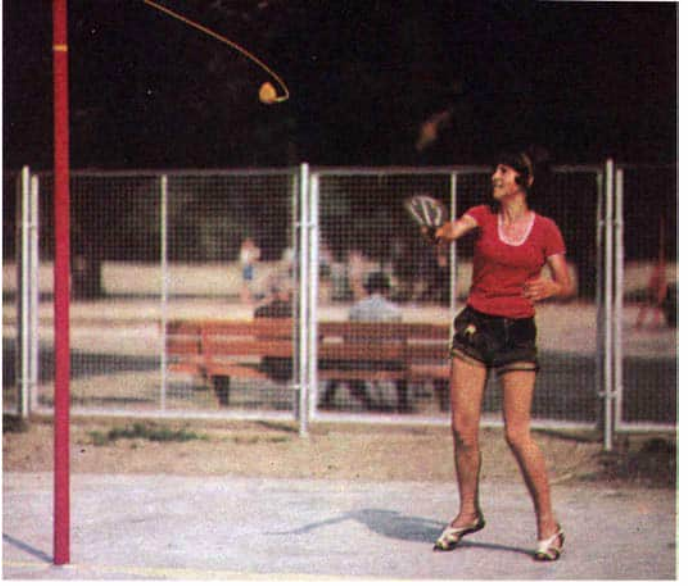
Gegenwärtig gilt für den Begriff „Erholungswesen" die Definition: „Das Erholungswesen erfaßt alle Formen der physischen und psychischen Reproduktion des menschlichen Organismus und schließt demzufolge, unabhängig vom Erholungseffekt, von der Zeitdauer, vom Zeitpunkt und dem Erholungsort, die allseitige Bildung des sozialistischen Menschen auf den Gebieten des Sportes, der Bildung und der Kultur ein."

Aus dieser Definition lassen sich grundsätzlich die drei wichtigsten Aspekte zur Gestaltung eines Erholungszentrums ableiten:

- der geistig-kulturelle Aspekt
- der sportlich-kulturelle Aspekt
- die Ruhezone

Entsprechend den örtlichen Bedingungen, den Voraussetzungen und nicht zuletzt dem analysierten Einzugsgebiet kann jeder Aspekt als

Erholungsgebiete	Zentrale Richtwerte	Stand in ha	Bedarf in ha bei 600000 Einwohnern	Fehlbedarf in ha	Fehlbedarf bis 1970	1975	1980
Öffentl. Grün ohne Wohngrün	15 m²/Einwohner	680	900	220	220	170	120
Stadtwald	50 m²/Einwohner	1200	3000	1800	1800	1800	1800
Freibäder-Wasserfläche	0,1 m²/Einwohner	2	6	4	3	1	–
Freibäder-Liegefläche	1,0m²/Einwohner	23	60	37	20	10	–
Kleingärten	15 m²/Einwohner	940	940	–	–	–	–



Spiel mit dem Pendelball im Leipziger Zentrum für aktive Erholung

Nicht nur für Kinder nützlich – Kraftübungen auf dem Fahrradheimtrainer

Auch das Kegelspiel erfreut sich großer Beliebtheit bei den Besuchern

Inhalt eines Gebietes für sich allein, in Zweier- oder Dreierkombination seine optimale Wirkung für eine sinnvolle Freizeitgestaltung gewinnen. Dabei wird bei bestehenden Einrichtungen die sanitär-hygienische, die handelsmäßige und die verkehrstechnische Betreuung der Erholungssuchenden in Verbindung mit einem umfassenden Dienstleistungssystem vorausgesetzt. Bei der Planung von Erholungsgebieten dagegen werden diese Einrichtungen durch den Inhalt und den Charakter des Vorhabens bestimmt.

Trotz der auf dem Gebiet des Erholungswesens noch relativ geringen Erfahrungen zeichnet sich eine eindeutige Tendenz ab, die, den Interessen unserer Werktätigen entsprechend, eine familiengeprägte Freizeitgestaltung erfordert, aber auch die Entwicklung des allseitig gebildeten sozialistischen Menschen optimal fördert. Deshalb sollten möglichst alle drei genannten Aspekte der Erholungszentren in einem Erholungsgebiet konzentriert werden.

Um ihre Zielstellung verwirklichen zu können, muß die Stadt Leipzig alle Möglichkeiten, Erholungseinrichtungen zu schaffen, ausnutzen. Das geschieht prinzipiell und zielgerichtet

- durch Rekonstruktion, Erweiterung und Ausstattung vorhandener Anlagen
- mit der Erschließung neuer, für die Erholung geeigneter Gebiete und
- durch die Organisation des geistig-kulturellen und sportlichen Lebens in diesen Einrichtungen.

Aufgrund der ungünstigen natürlichen Bedingungen sind alle diese Maßnahmen mit hohen Kosten und großem Kapazitätsaufwand verbunden; der Ausbau eines Gebietes nach Schwerpunkten beweist jedoch anhand der bevölkerungsintensiven Nutzung, daß nur so eine optimale Lösung der Problematik erreicht werden kann.

Die Entwicklung des Rosentals, eines urkundlich erwähnten alten Stadtwaldes, gemeinsam mit dem Zoologischen Garten zum wichtigsten Erholungszentrum der Stadt Leipzig soll zeigen, wie ein solcher Komplex zu lösen ist. Der Grünzug Rosental – Auensee umfaßt einen Waldbestand von 156 ha. Er beginnt im Stadtzentrum im Anschluß an den Leipziger Zoo und setzt sich, eingeschlossen von den Wohngebieten der Stadtbezirke Nord und West, in nördlicher Richtung bis zum Auensee fort. Die markantesten Punkte sind neben wertvollen und seltenen Baumbeständen

- der vordere Rosentalteich (Bild Seite 239) mit der großen Rosentalwiese unmittelbar an der südöstlichen Grenze des Zoologischen Gartens
- der hintere Rosentalteich mit dem alten Scherbelberg (künstlich durch Auffüllung entstanden)
- der neue Scherbelberg (eine gegenwärtig noch betriebene Kippe, die 1973 abgeschlossen werden soll)
- der Auensee mit einer Wasserfläche von rund 11 ha.

Verschiedene Voruntersuchungen, wie Besucheranalysen, Einzugsgebiete, das Wunschverhalten der Erholungssuchenden usw., kennzeichneten die allgemeine inhaltliche Aufgabenstellung:

1. Das Rosental behält seinen Charakter als gepflegter Stadtwald – also als Ruhezone im Gegensatz zum Kulturpark „Clara Zetkin" im Stadtzentrum.
2. Das Rosental erhält an markanten Punkten geistig-kulturelle und sportliche Zentren, die sowohl eine Sommer- als auch eine Winternutzung ermöglichen.

Aufgrund dieser, hier nur im Überblick dargelegten Aufgabenstellung schrieb der Rat der Stadt einen Ideenwettbewerb aus, an dem sich mehrere Architektenkollektive aus allen Teilen der Republik beteiligten. Die Ergebnisse

Mit neuen und immer wieder attraktiven Einrichtungen überrascht der Leipziger Zoo seine Besucher

dieses Ideenwettbewerbs wurden mit städtebaulichen Gesichtspunkten und Vorhaben vereinigt und in der städtebaulichen Grundkonzeption fixiert. Diese Grundkonzeption ist nach Beratungen in Arbeitsgruppen, mit Massenorganisationen und mit der Bevölkerung durch den Rat der Stadt Leipzig beschlossen worden. Die Konzeption für das Rosental und das parallel dazu erarbeitete Modell für die Entwicklung des Leipziger Zoologischen Gartens in Verbindung mit einer detaillierten Aufgabenstellung sind die Grundlagen für die benötigte Projektierung.
Um die Problematik zu verdeutlichen, teilen wir das Erholungsgebiet in vier Komplexe ein, die nahtlos ineinander übergehen und eine Gesamtheit bilden. Diese Gesamtheit wird hergestellt durch gepflegten Wald, ein alles verbindendes System von Wander-, Rad- und Reitwegen, die Errichtung von Unterstellpilzen und Banksystemen, das Anlegen von Liegewiesen sowie von sanitär-hygienischen Einrichtungen und nicht zuletzt durch die Öffnung angrenzender Kleingartenanlagen für jedermann.

1. Zoologischer Garten, vorderer Rosentalteich, große Rosentalwiese

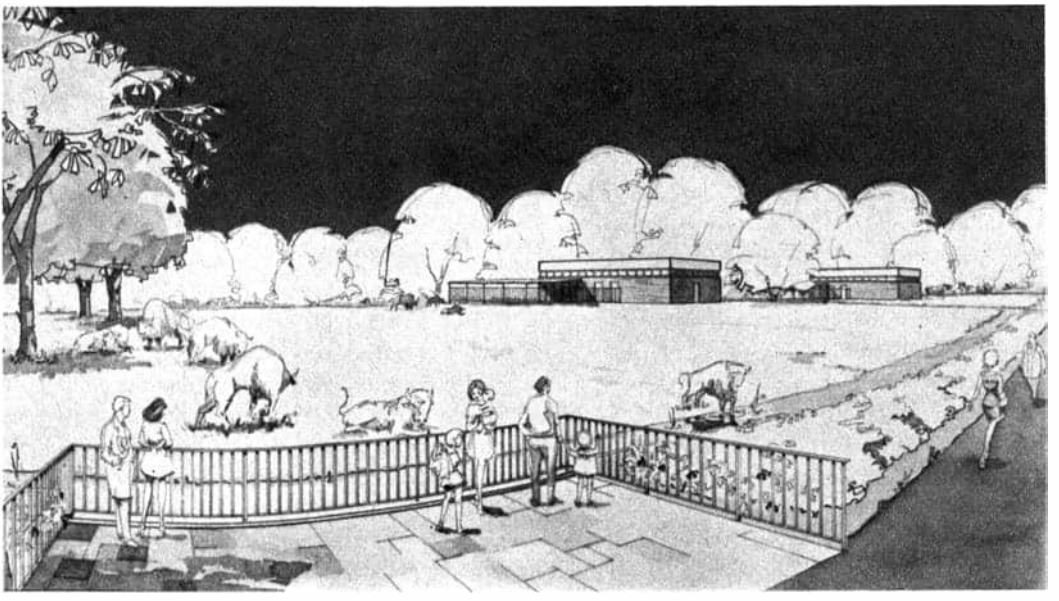
Im wesentlichen erfüllt der Zoologische Garten eine kulturelle, eine volksbildende und eine Erholungsfunktion. Er ist damit neben seinen artspezifischen Leistungen, wie wissenschaft-

liche Erforschung der Tierhaltung und Pflege, der Erhaltung der bedrohten Tierarten usw. ein echtes Erholungszentrum.
Von den vielen Wechselbeziehungen zwischen dem Besucher (Erholungssuchenden) und dem Tier aktivieren besonders die Modernität der speziellen Anlage und ihre gärtnerisch-landschaftliche Einbindung in die Umgebung den Erlebnisbereich des Besuchers und die Haltungserfolge des Tierbestandes.
So konnten in den letzten Jahren
- das neue Vogelhaus
- die Nashornanlage
- die Tigerfreianlagen
- Umbauten an den Affenfreianlagen
- eine neuartige Zooschule
- das rekonstruierte Terrarium
- ein verbessertes Wegesystem und erweiterte Außenanlagen

der Bevölkerung übergeben werden.

Zu den weiteren vorgesehenen wichtigen Baumaßnahmen gehören ein Delphinarium, ein Giraffenhaus und die Fertigstellung des Dickhäuterhauses.
Außerdem gewinnen Vorhaben wie die neue Eingangsgestaltung mit dem Huftierfreigehege zum Rosental und die Pferdestation zum Rosental besondere Bedeutung.
Unter dem Aspekt der Erweiterung des Zoologischen Gartens und in der Absicht, ihn zur Rosentalseite zu öffnen und sichtbar zu machen, entsteht vom südöstlichen Bereich des Rosentals die neue großzügige Eingangslösung. In sie gliedert sich der vordere Rosentalteich mit seiner neuen Formgebung und geprägt durch eine farbig angestrahlte 25 bis 30 m hohe Fontäne ein. Unmittelbar am Teich setzen sich die Terrassen der neuen Zoogaststätte fort, die etwa 400 Sitzplätze erhalten wird und gleichzeitig die Versorgung der Zoobesucher und

Großzügig ist das Tigerfreigehege im Zoologischen Garten gestaltet



Architektenzeichnung des geplanten Huftiergeheges im vorderen Rosental

der Erholungssuchenden in diesem Rosentalbereich übernimmt.

In nördlicher Richtung schließt sich das Huftierfreigehege an, für das ein Teil der großen Rosentalwiese umgestaltet wird. Umgeben von einem Wassergraben, der in drei Schleifen endet, wird das Gehege verschiedene Arten von Wildrindern aufnehmen, die unmittelbare Beziehung zwischen Mensch und Tier herstellen, die große Rosentalwiese lebendiger gestalten und als „Schaufenster" zum Besuch des Zoologischen Gartens einladen.

An der jetzigen Nordbegrenzung des Zoo entsteht eine Pferdestation. Neben dem Ausstellungswert – Pferde werden in der Großstadt immer seltener – soll die Station hauptsächlich dem Freizeitsport dienen. Hier kann man das Reiten erlernen und auf besonderen Reitwegen Ausritte ins Rosental unternehmen. Diese Attraktion für die Messestadt Leipzig wird mit Ponyreiten und Kremserfahrten ins Rosental weitergeführt.

Die große Rosentalwiese umschließt diese drei Vorhaben in westlicher Richtung.

Inmitten großzügiger Blumenrabatten werden neben dem erforderlichen Wegesystem Kinderspielplätze, ein Lesegarten, Liegewiesen, sanitär-hygienische Einrichtungen und Sitzecken entstehen.

2. Hinterer Rosentalteich und alter Scherbelberg

Dieser Geländeabschnitt wird unter dem Gesichtspunkt der Sommer- und Winternutzung ausgebaut. Nach der Entschlammung und dem folgenden Ausbau erhält der Teich den Charakter eines Angelgewässers für jedermann. Der selbstgefangene Fisch kann, unter Beachtung waidgerechter Handlungsweisen beim Fang,

käuflich erworben werden. Eine Ausleihstation wird Angel-, Sport- und Spielgeräte auch für die Winternutzung des Teiches als Eisbahn bereitstellen. Der Teich wird mit Liegewiesen, Kinderspielplätzen und Sporteinrichtungen umgeben. Zwischen ihm und dem alten Scherbelberg entstehen eine Gaststätte, die ganzjährig geöffnet sein wird, und sanitär-hygienische Einrichtungen.

Der alte Scherbelberg erhält einen Aussichtsturm und wird an seinen Hängen als Ski- und Rodelzentrum ausgebaut.

Mit der Umprofilierung einer in der Nähe befindlichen Kleingartenanlage zum Kleingartenpark wird diesem Geländeabschnitt eine weitere Sehenswürdigkeit beigefügt.

3. Neuer Scherbelberg

Diese erst in der Entstehung begriffene höchste Erhebung des Rosentals wird den Charakter eines ganzjährigen Wintersportzentrums tragen. Bei den Auffüllarbeiten wird schon jetzt dieser Aspekt beachtet. Das obere Plateau wird einen Aussichtsturm, verbunden mit einer Ausleihstation für Sportgeräte, und eine Imbißgaststätte tragen.

An den Hängen werden eine Rodelbahn, eine Abfahrtspiste sowie eine Sprungschanze geschaffen und mit Kunststoffmatten belegt, da in der Stadt Leipzig nur im Extremfall mit längeren Ski- und Rodelmöglichkeiten zu rechnen ist.

Baggerarbeiten am künftigen Angler-Paradies „Hinterer Rosentalteich"

Der gesamte neue Scherbelberg wird außerhalb der Sportpisten durch Strauch- und Baumpflanzungen in die Umgebung eingepaßt.

4. Auensee

Das schon jetzt stark frequentierte Erholungszentrum Auensee ist in seinen Anlagen überaltert und entspricht nicht den modernen Anforderungen.

Gegenwärtig wird das Haus Auensee zur leistungsfähigen Großgaststätte umgebaut. Der neue internationale Zeltplatz verfügt schon in der Saison 1970 über eine Tageskapazität von 600 Personen.

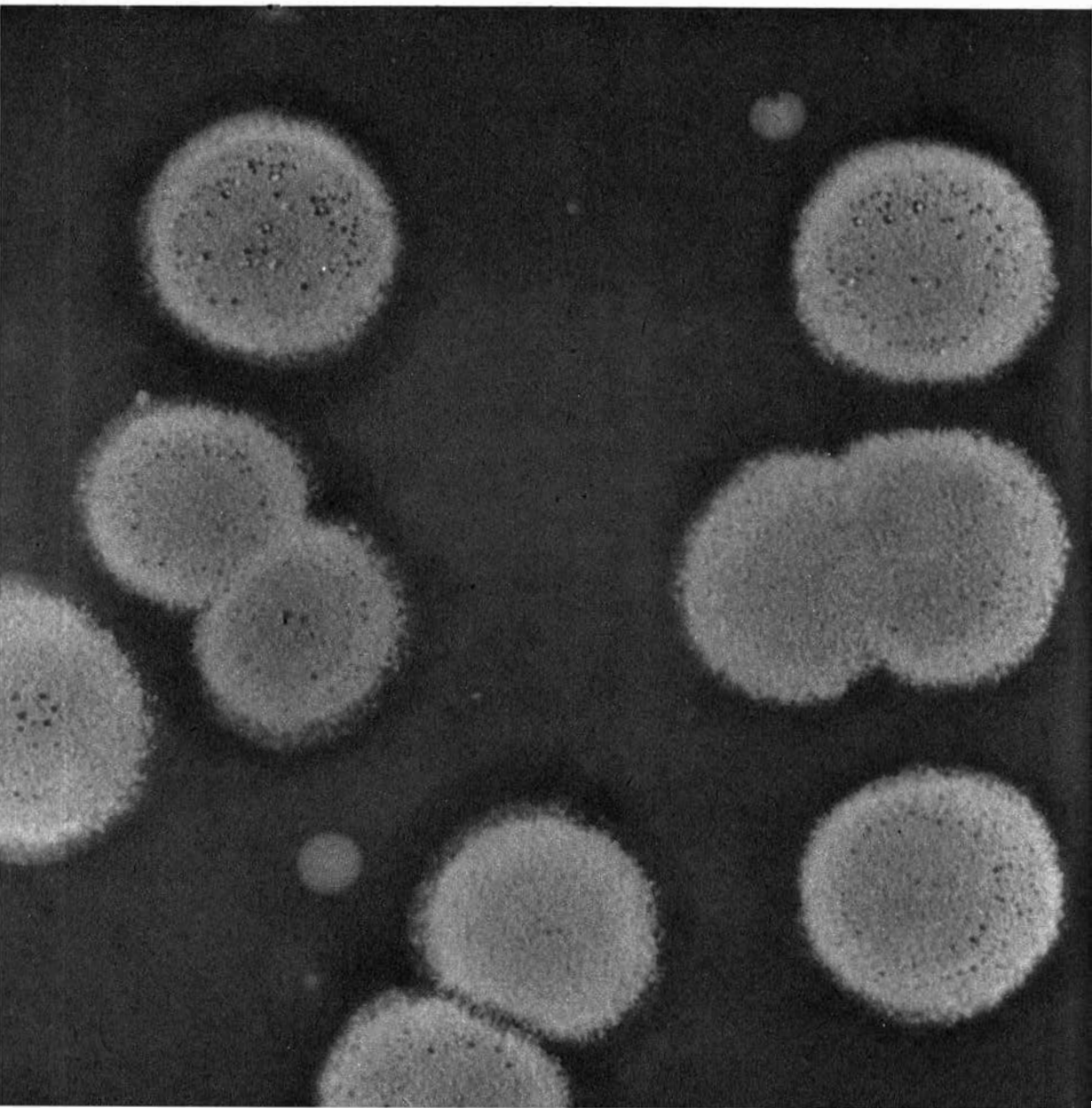
Im weiteren Ausbau dieser Einrichtung entstehen ein Bootshaus mit Aussichtsterrasse, zwei Parkplätze, sanitär-hygienische Einrichtungen (besonders für das Strandbad), eine Freizeitsportanlage für Minigolf, Kraftgarten, Pendelball, Boccia usw., ein 50-m-Wettkampfbecken innerhalb des Sees, ein Kinderspielplatz und ein Bettenhaus für den Zeltplatz.

In Verbindung mit den gärtnerisch-landschaftsgestalterischen Arbeiten wird auch das Wegesystem rund um den Auensee ausgebaut.

Mit der Realisierung der im Perspektiv- und Prognosezeitraum gestellten Aufgabenstellung wird das Erholungsgebiet Zoo/Grünzug Rosental – Auensee etwa 50000 Erholungssuchende aufnehmen und ihre Freizeit sinnvoll gestalten können. Damit ist ein wesentlicher Schritt für die Verbesserung der Lebensbedingungen unserer werktätigen Bevölkerung getan.

Friedel Lumpe

DIE MIKROBIELLE KORROSION VON PLASTEN



Die Polymerisationfähigkeit einiger Stoffe ist schon mehr als 100 Jahre bekannt, jedoch setzte die technische Herstellung von Plasten erst um das Jahr 1912 ein. Die ersten Polymerisationsprodukte, die in größerem Maße genutzt wurden, waren Zelluloseabkömmlinge und härtbare Kondensationsharze.

Von ganz entscheidender Bedeutung waren die Arbeiten H. Staudingers und seiner Schule Anfang der dreißiger Jahre. Die Plastproduktion vervielfachte sich innerhalb kurzer Zeit. 1936/37 kamen Polyäthylen und PVC auf den Markt. Je größer die Palette der hergestellten Plaste wurde, desto mehr erweiterte sich naturgemäß ihr Anwendungsgebiet. Heute haben die Plaste ihren festen Platz unter anderem im Bauwesen, in der Elektroindustrie und in der Verpackungsindustrie im weitesten Sinne gefunden.

Häufig wird noch die Ansicht vertreten, Plaste seien Ersatzstoffe. Das trifft keinesfalls zu. Sie sind vollwertige Werkstoffe mit solchen hervorragenden Eigenschaften, die in der Natur vorkommende Werkstoffe ohne Veredlung oft nicht besitzen. Man sollte daher nicht von Kunststoffen, sondern von Plasten sprechen. Schon Anfang der fünfziger Jahre gab es Bestrebungen, der Verwendung des Begriffes „Plaste" durch eine Verordnung zum Durchbruch zu verhelfen. Der Name „Kunststoffe" hat von der Herstellung her zwar seine Berechtigung, denn die Plaste entstehen auf rein künstlichem Wege durch chemische Reaktionen aus einfachen organischen Verbindungen oder durch chemische Umwandlung von Naturprodukten. Sie müssen allerdings, wie jeder andere Werkstoff auch, ihren Eigenschaften entsprechend eingesetzt werden.

Eine der Eigenschaften, durch die sich die Plaste gegenüber anderen Werkstoffen auszeichnen und die entscheidend zu ihrer vielseitigen Verwendung beigetragen hat, ist die hohe Korrosionsbeständigkeit.

Was verstehen wir unter Korrosion?

Der Begriff „Korrosion" ist definiert als Gesamtheit aller Vorgänge, die eine Zerstörung von Werkstoffen sehr verschiedener Herkunft und Zusammensetzung – wie Holz, Metalle, Textilien, Beton, Gesteine – herbeiführen.

Wir müssen dabei verschiedene Arten der Korrosion auseinanderhalten. Je nach den Ursachen spricht man von chemischer, physikalischer oder biologischer Korrosion. Im Vordergrund stehen zweifellos die durch chemische Agenzien und physikalische Vorgänge herbeigeführten Zerstörungen. Von besonders großem Ausmaß sind diese Korrosionserscheinungen dann, wenn mehrere verschiedene Faktoren zusammenwirken. Zu unterschätzen ist aber auf keinen Fall die biologische Komponente, wobei insbesondere Mikroorganismen eine entscheidende Rolle spielen können.

Durch Mikroorganismen verursachte Korrosionen erkannte man zuerst im Schiffs- und Hafenbau, wo die Aufwuchsbildung an Schiffsrümpfen und die Korrosion von Eisen- und Stahlrohren als rein anorganisch-chemische Vorgänge angesehen worden waren. Allmählich kam man zu der Ansicht, daß Stoffwechselvorgänge von Mikroorganismen und Kleinlebewesen dabei eine wesentliche Rolle spielen. Mikroorganismen, vor allem Bakterien und Cyanophyceen (Blaualgen), schaffen durch die zunächst unbedeutend erscheinende Korrosion der Oberfläche des vorhandenen Schutzanstriches die Voraussetzungen dafür, daß sich höhere Organismen, wie Krebstiere, Würmer und Algen, ansiedeln können. Doch nicht nur die angebrachten Schutzanstriche bei Eisen- und Stahlteilen werden durch Mikroorganismen zerstört. Eine Gruppe von Bakterien, die sogenannten Desulfurizierer, tragen durch ihre

Bild auf Seite 247: Kolonien einer Penicilliumart auf Würzeagar (vergrößert)

Stoffwechseltätigkeit zur Korrosion von Eisenrohren bei. Der dabei entstehende Schaden kann so erheblich sein, daß in korrosionsgefährdeten Böden Eisenrohre ohne besondere Schutzmaßnahmen nicht verlegt werden können.

Eine sehr große Bedeutung kommt dem mikrobiellen Abbau des in der Natur anfallenden pflanzlichen organischen Materials zu, wobei es sich vor allem um pflanzliche Gerüstsubstanzen handelt. Es sind Spezialisten unter den Mikroorganismen, die in der Lage sind, diese Stoffe abzubauen.

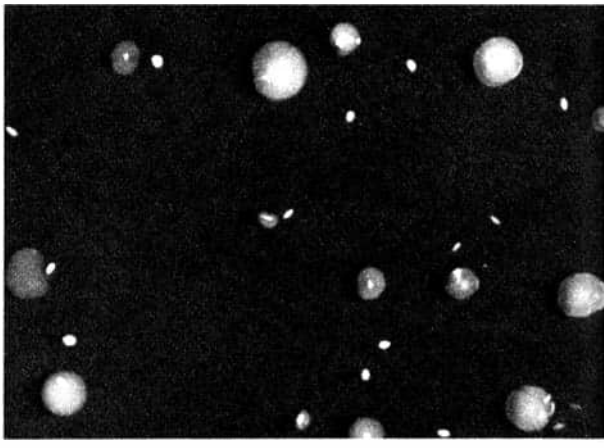
Wie verhalten sich die Mikroorganismen nun den hochmolekularen Plasten gegenüber?

Aus der Tatsache, daß diese Stoffe in der Natur nicht vorkommen, und aus ihrem chemischen Aufbau leitete man die sich anfangs auch bestätigende, absolut sichere Korrosionsfestigkeit der Plaste gegenüber Mikroorganismen ab. Bald zeigte sich jedoch anhand von Schadensfällen, daß auch Plaste einem mikrobiellen Abbau unterliegen können.

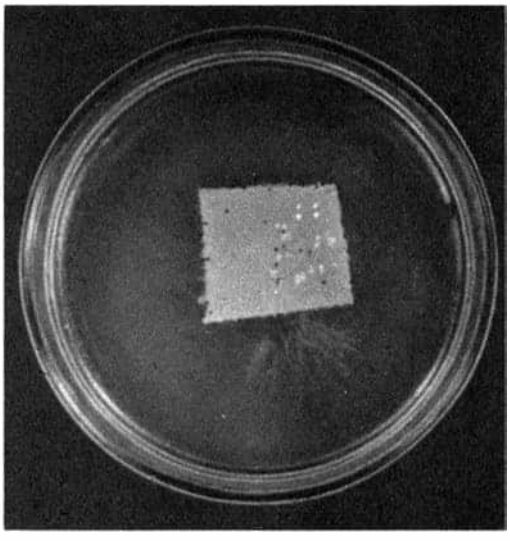
Schwartz berichtet zum Beispiel über die Zerstörung von Isolierbändern und über die Trübung von PVC-Folien, die durch Mikroorganismen verursacht worden waren.

Anfangs untersuchte man lediglich den Befall von Plasten durch Schimmelpilze, bedingt durch ihr auffallendes Wachstum. Gegenwärtig beginnen die Bakterien eine immer größere Rolle zu spielen. Heute wissen wir, daß der Bewuchs in den meisten Fällen sowohl aus Pilzen als auch aus Bakterien besteht. Es handelt sich fast immer um einen Ökotyp, das heißt um eine Lebensgemeinschaft verschiedener Organismen. Oft ist es so, daß Bakterien die Voraussetzungen für ein Pilzwachstum schaffen bzw. daß sich verschiedene Pilz- und Bakterienarten gegenseitig beeinflussen.

Für die Plaste trifft zu, was schon von den abbaufähigen hochmolekularen Naturstoffen gesagt wurde. Es sind Spezialisten – bei den Plasten noch ausgeprägter als bei den hochmolekularen Naturstoffen –, die fähig sind, die Plaste als Nahrungsquelle zu nutzen. Bei einem mikrobiellen Befall der Plaste unterscheiden wir zwischen einem typischen Oberflächenangriff, der sich in Verfärbungen, Trübungen, Ätzungen oder durch Abdrücke der Pilze auf der Oberfläche äußern kann. Bei starkem Wachstum kann es zu einem Verlust bestimmter Komponenten, zum Beispiel der Weichmacher, kommen, der ein Verspröden des Materials zur Folge hat. Bei jeglichem Befall können sich die elektrischen Eigenschaften ändern. Eine wesentliche Beeinträchtigung des Isolationsvermögens von Kabelummantelungen oder Kurzschlüsse, die auf Kontaktbrüche an Polklemmen zurückzuführen sind, können das Ergebnis des Befalls durch Mikroorganismen sein. Einige Autoren berichten auch über Kriechströme und eine beachtliche Verringerung des Oberflächenwiderstandes. Pilzmyzel auf der Oberfläche von Plasten bedingt eine Anhäufung von Feuchtigkeit, die zu einer Veränderung der elektrischen Leitfähigkeit führt.



Kolonien eines stäbchenförmigen Bakteriums auf Fleischbouillonagar (vergrößert)



Beständigkeitsprüfung einer PVC-S-weich-527-Probe (verkleinert)

Einige Pilz- und Bakterienarten, die an der mikrobiellen Korrosion beteiligt sind, sollen im folgenden genannt werden. Unter den Pilzen sind es vorwiegend solche, die im allgemeinen als „Schimmelpilze" bekannt sind:

Penicillium cyclopium
Penicillium brevicompactum
Penicillium ochro-chloron
Penicillium funiculosum
Paecilomyces varioti
Aspergillus niger
Aspergillus amstelodami
Aspergillus terreus
Aspergillus flavus

Daneben wurden auch Pilzarten festgestellt, die bereits seit langem als Zellulosezersetzer bekannt sind:

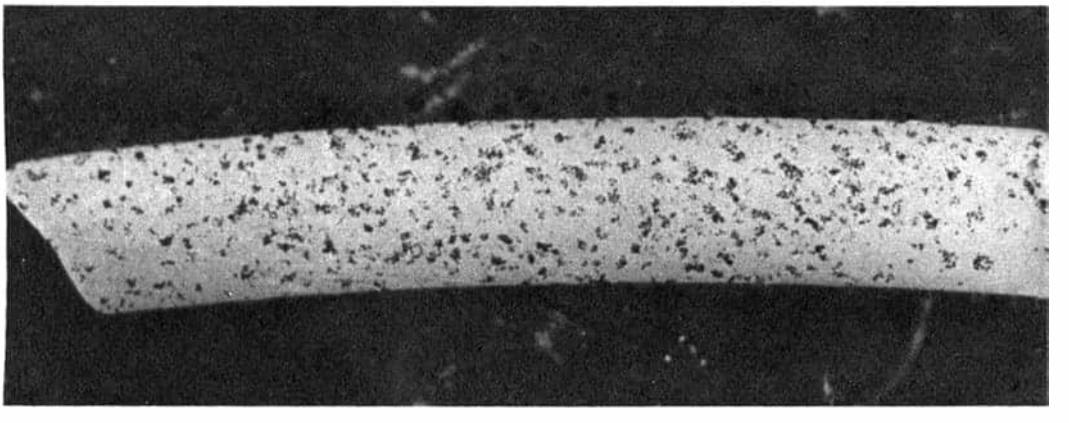
Chaetomium globosum
Stachybotrys atra
Trichoderma viride
Trichoderma lignorum

Bei den Bakterien sind es vorwiegend Vertreter der Gattung Pseudomonas, die ihren Stoffwechsel auf die Verwertung synthetischer hochmolekularer Stoffe einstellen können, zum Beispiel

Pseudomonas fluorescens
Pseudomonas aeruginosa

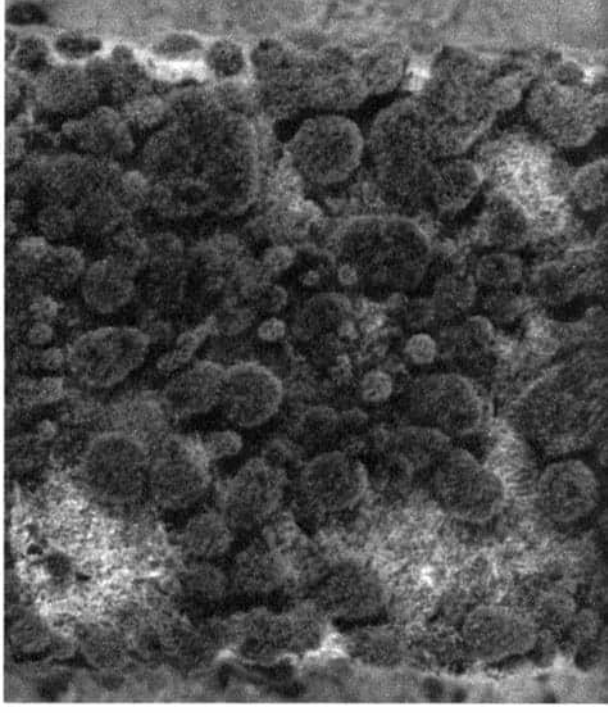
Auch Micrococcus-, Arthrobacter-, Nocardia- und Brevibacteriumarten müssen erwähnt werden.

Prüfstück eines PVC-SP-Transfusionsschlauchs mit mittlerem Pilzbewuchs (vergrößert)



Es ist nun bei weitem nicht so, daß die genannten Pilz- und Bakterienarten jeden beliebigen Plast angreifen. Das Wachstum der Mikroorganismen ist außerdem an ganz bestimmte Bedingungen gebunden. Neben einem Minimum an Nährstoffen werden bestimmte Anforderungen an die Temperatur und an die relative Luftfeuchtigkeit gestellt. Die günstigste relative Luftfeuchtigkeit für die hier interessierenden Mikroorganismen liegt zwischen 75 und 100 Prozent. Die optimale Temperatur für das Bakterienwachstum beträgt 25 bis 30 °C, für Pilze liegt sie etwas niedriger, und zwar zwischen 20 und 30 °C. Mit einem Befall der Plaste durch Mikroorganismen kann man also dann rechnen, wenn optimale Temperatur- und Feuchtigkeitsbedingungen herrschen und wenn dazu natürlich der entsprechende Plast als Nährstoff zur Verfügung steht. Die angeführten Bedingungen bestehen vor allem in den feuchtwarmen Gebieten der Erde. Deshalb ist die Frage der Resistenz der Plaste ganz besonders wichtig für Produkte, die in tropischen Ländern eingesetzt werden. In unserem gemäßigten Klima sind in der Natur solche günstigen Wachstumsverhältnisse weniger gegeben, jedoch werden sie in vielen Einsatzbereichen der Plaste künstlich geschaffen. Weiterhin muß darauf geachtet werden, daß anfällige Produkte nicht in ständigen Kontakt mit dem Erdboden kommen, da dieses größte Reservoir für Mikroorganismen besonders hohe Ansprüche an eine unbedingte Resistenz des Materials stellt.

Es ist jedoch möglich, die Anfälligkeit der Plaste gegenüber Mikroorganismen schon vor der Verwendung zu untersuchen und solche möglichen Schadensfälle von vornherein auszuschließen. Dafür wurden schon recht zuverlässige Standardprüfmethoden ausgearbeitet. Das Prinzip dieser Prüfverfahren besteht darin, im Labor die günstigsten Bedingungen für einen Befall der Plaste durch Mikroorganismen zu schaffen. Plasteprüfstücke werden zum Beispiel in Petrischalen auf einen Mineralsalznährboden aufgelegt, der außer einer Kohlenstoffquelle alle erforderlichen Nährstoffe enthält. Es erfolgt hier eine Beimpfung mit den vorgesehenen Teststämmen in Form einer Aufschwemmung der Bakterienzellen oder Pilzsporen und anschließend die Bebrütung bei optimalen Temperatur- und Feuchtigkeitsbedingungen. Nach 28 bis 56 Tagen kann eine Aussage über die Resistenz des Prüfmaterials gemacht werden.



Prüfstück von Phenolharzpreßmasse mit sehr starkem Pilzbewuchs (vergrößert)

Eine andere Methode sieht vor, die Prüfkörper in Erde zu vergraben und hier nach einer bestimmten Einwirkungszeit die Anfälligkeit bzw. Beständigkeit des Plasts festzustellen.

An diese Prüfverfahren schließt sich im allgemeinen die Untersuchung der Eigenschaften an, die durch mikrobiellen Befall verändert worden sind.

Wenn ein korrosionsgefährdeter Plast nicht

durch einen resistenten zu ersetzen ist, kann man durch die Verwendung von Fungiziden (pilztötende Mittel) und Bakteriziden (bakterientötende Substanzen) die Entwicklung von Mikroorganismen hemmen oder ganz unterbinden.

Welche Plaste werden nun von Mikroorganismen korrodiert? Von den reinen Hochpolymeren ohne Zusatzstoffe ist bis jetzt eine Abbaufähigkeit durch Mikroorganismen mit Sicherheit nur bei Polyamiden nachgewiesen. Alle übrigen Hochpolymeren, wie PVC, Polystyrol und Polyäthylen, werden nicht abgebaut. Für viele Einsatzzwecke ist jedoch eine Veränderung der Eigenschaften durch sogenannte Hilfsstoffe erforderlich. Diese Zusatzstoffe sind in sehr vielen Fällen nicht resistent, sie ermöglichen oft sogar ohne Schwierigkeiten ein sehr gutes Wachstum der Mikroorganismen. Mit ganz wenigen Ausnahmen sind die Stabilisatoren durch Pilze und Bakterien verwertbar. Gleitmittel, Emulgatoren und Lichtschutzmittel sind teilweise anfällig. Bei Beschleunigern und Weichmachern ist die Verwertbarkeit durch Mikroorganismen je nach der chemischen Beschaffenheit verschieden. Unter den Weichmachern sind es vor allem die Adipate und Sebacate, die gut als Nährstoff verwendet werden können, während die Phthalate zum größten Teil widerstandsfähig sind.

In den kombinierten Produkten Plast – Hilfsstoff liegen die Zusätze allerdings nicht immer in der den Mikroorganismen zugängigen Form vor, da sie meist in bestimmter Weise gebunden sind. Deshalb ist es notwendig, auch diese auf ihre Widerstandsfähigkeit gegenüber Mikroorganismen zu prüfen.

Neben dem beschriebenen direkten Befall der Plaste kann ein erheblicher Schaden auch noch dadurch auftreten, daß am Plast ein äußerlicher mikrobieller Bewuchs durch Verschmutzungen verschiedener Art, seien es Reste von Zusatzstoffen oder lediglich Handschweiß oder Staub, auftritt. Als Beispiel seien elektrische Anlagen und Objektive von Kameras angeführt. Dieser Bewuchs kann bei elektrischen Anlagen die Isolierfähigkeit bzw. die Leitfähigkeit bis zur Unbrauchbarkeit eines Gerätes beeinflussen, ohne daß der Plast in irgendeiner Weise korrodiert ist.

Von verschiedenen Wissenschaftlern durchgeführte Versuche deuten darauf hin, daß eine allmähliche Adaption an vorerst schwer oder gar nicht angreifbare Substanzen möglich ist. Adaptionen sind Anpassungen an veränderte Lebensbedingungen. Sie kommen in der Mikrobiologie sehr häufig vor. Daher ist zu vermuten, daß sie auch bei der mikrobiellen Korrosion von Plasten eine Rolle spielen. Es wäre durchaus denkbar, daß sich eine solche Anpassung in der Natur allmählich vollziehen könnte. Damit würde das große Problem der Beseitigung des Plastemülls, der sowohl in den Produktionsbetrieben als auch in den Verarbeitungsbetrieben anfällt, und nicht zuletzt in Form kleiner Abfälle, die täglich entstehen, wie zum Beispiel Verpackungsmaterial, Margarine- und Speiseeisbehälter, Getränkebecher und anderes mehr, leichter zu lösen sein. Es sind schon viele Versuche unternommen worden, dieser Frage auf mikrobiellem Wege näher zu kommen. Leider war diesen Experimenten bisher kein Erfolg beschieden.

Andererseits wäre eine solche Anpassung, wenn sie sich in der Natur in größerem Maße vollzöge, nicht wünschenswert. Mikroorganismen sind überall – in der Erde, in der Luft, im Wasser – weit verbreitet. Aufgrund ihrer sehr geringen Größe und Masse werden sie mit dem Luftstrom überall hingetragen. Somit würden die angepaßten Formen nicht am Ort der Entstehung verbleiben, sondern auch auf viele Bereiche übergreifen, in denen Mikroorganismen durchaus unerwünscht sind.

Dr. Günter Barthel

ZYPERN – INSEL DER APHRODITE?

Seit den Weihnachtstagen des Jahres 1963 ließen die immer wieder aufflammenden blutigen Zusammenstöße auf der Insel Zypern die besorgte Weltöffentlichkeit aufhorchen.

Mit logischer Konsequenz hatten die in der Kolonialzeit aufgebauten Schranken zwischen dem griechischen und dem türkischen Teil der zypriotischen Bevölkerung, die auch heute noch von außen geschürten Spannungen und die aus den historischen Beziehungen der Hellenen und Osmanen untereinander herrührenden Ressentiments zu jenen politischen und militärischen Auseinandersetzungen geführt, die in die Geschichte als das „Zypernproblem" eingegangen sind.

Dabei liegt eigentlich nichts näher als der Gedanke, daß die Schönheiten und Reichtümer des Landes seinen Bewohnern zum Nutzen gereichten. Die große Anzahl und die Vielgestaltigkeit der Baudenkmäler aus verschiedenen Epochen verleihen der Insel den Charakter eines Sammelbeckens unterschiedlichster Kulturen. Dicht beieinander liegen archäologische Ausgrabungsstätten aus der Bronzezeit sowie Zeugnisse der griechischen, römischen und byzantinischen Kunst. An die Kreuzzüge und die Blüte des Rittertums, die unter der Herrschaft der Lusignans 300 Jahre währte, erinnern neben St. Hilarion, die zu den schönsten Burgen des Mittelalters zählt, Mauerreste verfallener alter Schlösser. Von den großen Zedernwäldern, die in der Antike den Schiffswerften das wohl geschätzteste Bauholz zur Verfügung stellten, künden in der Nähe von Paphos und Kykkos noch 30000 bis 40000 Exemplare dieser wuchtigen, weit ausladenden Bäume. Der Libanon, dessen nationale Symbolik häufig durch die Zeder charakterisiert wird, verfügt nur über einen Bruchteil dieses Baumbestandes. Doch über der waldreichsten Insel des Mittelmeeres und über dem weißen Felsen von Paphos, in dessen Nähe nach der Überlieferung Aphrodite, die Schaumgeborene oder die Göttin der Schönheit, den Fluten entstiegen sein soll, liegt ein Schatten.

Sein Entstehen läßt sich mühelos in die Zeit vor der Unabhängigkeit datieren, als die Regierungen Großbritanniens, Griechenlands und der Türkei in einer Vielzahl von Konsultationen und Geheimabsprachen über den Kopf der zypriotischen Bevölkerung hinweg ein für die englische Diplomatie typisches Konglomerat von Verträgen mit genügend Schutzklauseln zusammenzimmerten. Dieses Vertragssystem sollte dem jahrzehntelangen Kampf der Inselbewohner um die Beseitigung des Kolonialstatus zwar formal Rechnung tragen, enthielt aber die Garantie, jede nicht genehme politische Entwicklung zu verhindern, und barg gleichzeitig den Keim für Zwistigkeiten zwischen den Bevölkerungsgruppen in sich.

Selbst diesen Schritt ging die Downingstreet erst, nachdem sich deutlich die Grenzen ihrer Macht abzeichneten und sichtbar wurde, daß die seit 1878 unter britischer Schutzherrschaft stehende und seit 1914 annektierte Insel nicht länger als Glied des ohnehin zusammengebrochenen Empires zu halten sei. Der wachsenden Kraft der zypriotischen Befreiungsbewegung unter Führung von Erzbischof Makarios III., den die britischen Behörden im Jahre 1956 auf die Seychellen deportierten, hatte das Kolonialministerium in London – trotz Ausnahmezustand und Panzerwagen – nichts entgegenzusetzen. So versuchten sie während der Verhandlungen um das Schicksal Zyperns die militärische Präsenz Großbritanniens auf der Insel unter allen Umständen zu erhalten, um die eigenen Interessen im Nahen Osten, die seit dem Abzug der

Bilder auf Seite 253:
oben: Tagebau-Asbestmine Amiandos im Trodos-Gebirge
unten: Volkstanzgruppe aus dem Gebiet von Kyrenia

Die Peristerona-Kirche von St. Barnabas und St. Hilarion aus dem Jahre 956 ist ein architektonisches Kleinod der byzantinischen Zeit

Das Marmorforum von Salamis, einem der größten Stadtstaaten Zyperns im Altertum

Republik Zypern
Kypriaki Dimokratia / Kibris Cumhuriyeti

Größe: 9251 km². Größte Breite von Norden nach Süden 96 km. Größte Länge von Osten nach Westen 224 km. In 6 Distrikte gegliedert: Famagusta, Kyrenia, Larnaca, Limassol, Nicosia und Paphos

Bevölkerung: 610000 (Schätzung aus dem Jahre 1969), darunter 80% Griec.en und 18% Türken. Die Eigentumsrechte an Grund und Boden entfallen zu 82,9% auf die Griechen und zu 17,1% auf die Türken.

Währung: 1 Cypern Pfund = 1 C £ = 1000 Mils = 1 Pfund Sterling

Unabhängigkeitstag: 16. August 1960

Klima: Subtropisches Klima mit Winterregen und sommerlicher Dürre. Jahresniederschlag zwischen 360 und 540 mm, in den Bergen jedoch teilweise über 1000 mm.

Wirtschaft: Zypern ist ein Agrarstaat. Zweige der verarbeitenden Industrie fehlen oder sind nur gering entwickelt. Der Bergbau befindet sich fast ausschließlich in ausländischen Händen, und die Förderung wird fast vollständig exportiert.
Die wichtigsten Ausfuhrprodukte sind: Mineralien (Kupferkonzentrate, Pyrite, Asbest, Chrom, Umber, Ocker), Früchte und Nüsse (Orangen, Zitronen, Pampelmusen, Trauben, Mandeln, Nüsse, Rosinen, Feigen, Melonen); andere Agrarprodukte (Johannisbrot, Kartoffeln, Zwiebeln, Karotten). Weiterhin Weine, Spitzen, Gipsplatten usw.
Die wichtigsten Importe setzen sich wie folgt zusammen: Nahrungsmittel (Getreide, Zucker, Kaffee, Konserven aller Art), Erdöl, Düngemittel, Metallwaren, Baumaterialien, Maschinen, Fahrzeuge, Bekleidung usw.
Zyperns Außenhandel:

	Importe	Exporte
	(in Mill. C £)	
1950	13,5	11,1
1960	39,1	19,2
1966	56,8	29,2
1967	61,1	29,8

Haupthandelspartner: Großbritannien, Westdeutschland, Italien, Frankreich, Sowjetunion

Anzahl der Touristen: 1964 = 16284, 1965 = 33246, 1966 = 54000, 1968 = 88471

britischen Truppen aus Ägypten und der Nationalisierung des Suezkanals schon reichlich beschnitten waren, realisieren zu können. Die Bestrebungen der Konservativen waren auf eine Paralysierung des progressiven Ideengutes in diesem Raum, die Sicherung der ökonomischen Positionen im Erdölsektor und die Einkreisung der Sowjetunion gerichtet.
Unter diesen Vorzeichen wurden Anfang 1959 die Züricher und Londoner Abkommen unter Dach und Fach gebracht, die nach dem Willen ihrer geistigen Väter ewig gelten und als integraler Bestandteil in die neue Verfassung einfließen sollten.
Beachtung verdienen hauptsächlich die nachstehend aufgeführten Dokumente, weil aus ihnen die direkte Verletzung des Selbstbestimmungsrechtes des zypriotischen Volkes spricht.
Der Garantievertrag sah vor, daß Großbritannien, Griechenland und die Türkei die Integrität und Sicherheit Zyperns sichern und alles unterbinden, was zu einer Union mit einem anderen Staat oder zu einer Teilung führen könnte. Für den Fall des Bruches behielten sich die Signartarstaaten getrennte oder gemeinsame Aktionen jeder Art vor. Entsprechend der Festlegungen des Bündnisvertrages zwischen Zypern, Griechenland und der Türkei übernahmen diese drei Länder gemeinsam die Verteidigung der Insel. Aus diesem Grund unterhalten Griechenland ein Truppenkontingent von 950 Mann und die Türkei ein Kontingent von 650 Mann auf Zypern. Durch den Stationierungsvertrag wurde schließlich die Anwesenheit der britischen Truppen auf der Insel geregelt.
Basierend auf diesem Abkommen sind noch heute etwa 10000 britische Soldaten in den beiden Distrikten Akrotiri-Episkopi-Paramali und Dhekelia-Pergamos-Ayios Nikolaos-Xylophagou untergebracht. Auf einem Areal von 254,4 km² blieben die militärischen Positionen der Royal Air Force praktisch ungeschmälert. Darüber

Der Felsen der Aphrodite

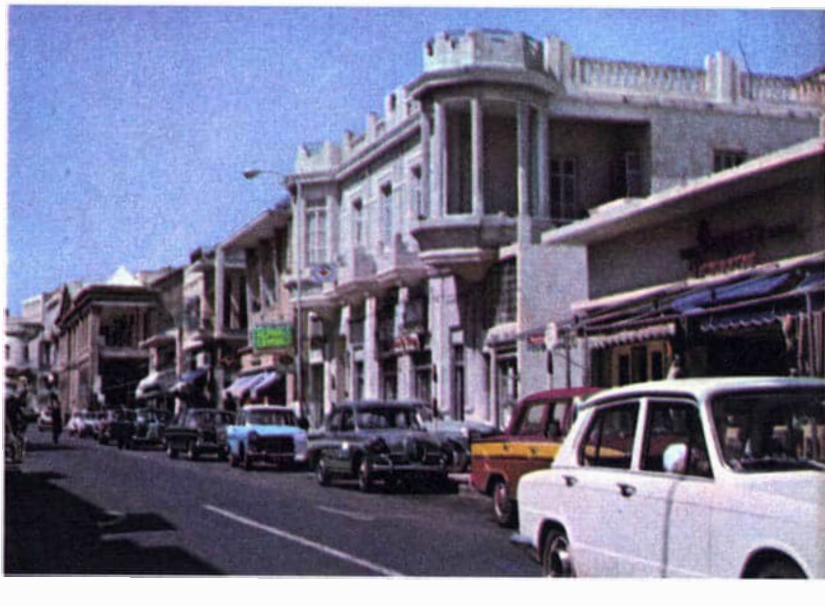
Blick auf die Eisenerzverschiffungsanlage in Soli

Zypriotisches Dorf im Trodosgebirge

Der Yachthafen von Kyrenia

Die Abtei Bel Abbais

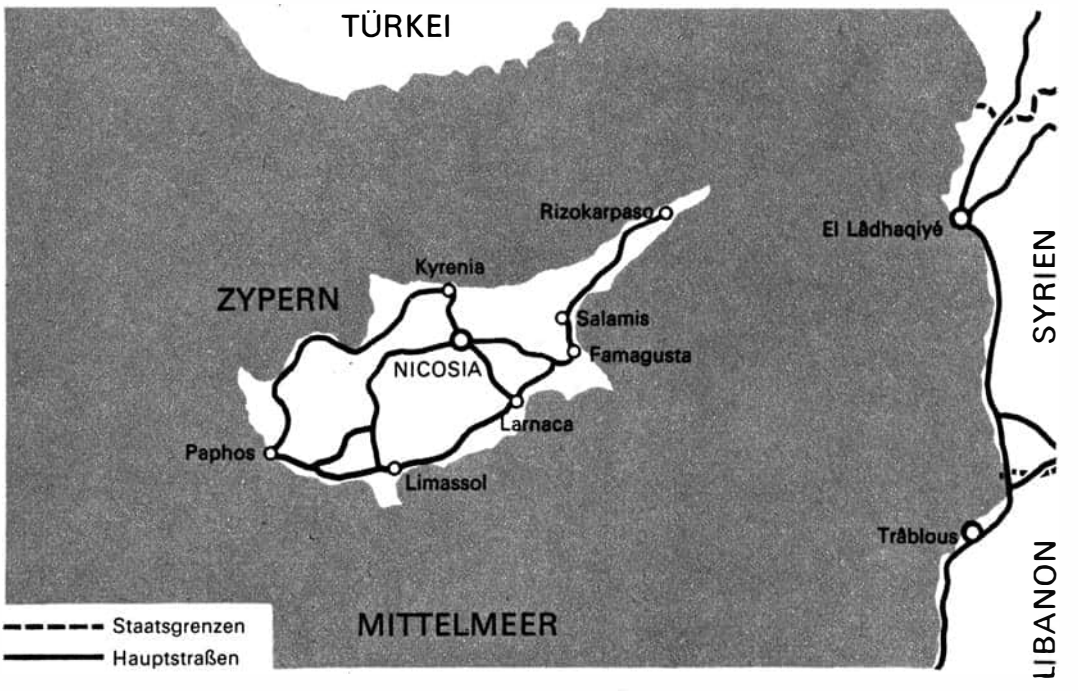
Geschäftsstraße in Famagusta



Die alte venezianische Seefestung in Famagusta – Zeugnis bewegter Geschichte der Insel

Famagusta – Eingang zum türkischen Stadtviertel

Ein Wagen der UNO-Friedenstruppen auf Zypern



hinaus stehen den Angehörigen der englischen Armee 10 Übungszonen und ein Teil des internationalen Flughafens von Nikosia zur Verfügung. Die Militärmaschinen überfliegen das Territorium fast ohne Einschränkung, und Konvois können jederzeit die Verbindungswege zwischen den Stützpunkten passieren.

Die breite Kampagne für die Auflösung der Basen wächst ständig, insbesondere seit der Stationierung kernwaffentragender „Vulcan"-Langstreckenbomber, für die Zypern einen „unsinkbaren Flugzeugträger" darstellt. Weder die 15 Millionen £, die jährlich aus der „Verpachtung" der Stützpunkte in die zypriotische Staatskasse fließen, noch die vielgerühmten sicheren Arbeitsplätze für die Zyprioten innerhalb der Militärgebiete werden sich in Zukunft stark genug erweisen, um dem Druck der nationalen Kräfte begegnen zu können.

Das komplizierteste Instrument zur Wahrung der imperialistischen Interessen war allerdings die Verfassung, deren wichtigste Artikel folgende Grundsätze vorsahen:

- Staatspräsident wurde ein Grieche, Vizepräsident ein Türke. Beide verfügten über ein uneingeschränktes Vetorecht.
- 10 Minister bildeten den Ministerrat, davon mußten 7 griechischer und 3 türkischer Nationalität sein. Alle Beschlüsse mußten gemeinsam gefaßt werden.
- 35 Griechen und 15 Türken stellten die 50 Abgeordneten des Parlaments. Vorlagen erhielten nur dann Gesetzeskraft, wenn sie durch die Mehrheit beider Abgeordnetengruppen verabschiedet wurden.
- Die Armee- und Polizeikräfte hatten sich zu 60 Prozent aus Griechen und zu 40 Prozent aus Türken zu rekrutieren.

Der Regierungssitz des zyprio-tischen Präsidenten in Nicosia

Auf einem Kongreß der Einheit-lichen Demokratischen Jugendor-ganisation Zyperns traf Präsident Makarios auch mit Vertretern der FDJ zusammen

Parteitag der AKEL. Paul Verner, Mitglied des Politbüros des ZK der SED, überbringt brüderliche Kampf-esgrüße

- In den größeren Städten – Nikosia, Limassol, Larnaca, Famagusta, Kyrenia und Paphos – waren getrennte Stadtverwaltungen zu bilden.
- Die Gerichtsbarkeit beschränkte sich jeweils nur auf eine Bevölkerungsgruppe.
- Alle öffentlichen Einrichtungen (Post, Radio usw.) mußten im Verhältnis 70 : 30 besetzt werden.
- Das Verfassungsgericht war im Verhältnis 50 : 50 zusammenzustellen und ein neutraler Präsident zu berufen.

Es lag auf der Hand, daß die gesetzlich verankerten Vorrechte der türkischen Minderheit, die im Gegensatz zu den Bestimmungen der Paragraphen nur einen Prozentsatz von 18 Prozent der Gesamteinwohnerzahl repräsentiert, von vornherein genügend Zündstoff boten und jede Arbeit der Legislative und Exekutive lähmen mußten. Die Entwicklung in den ersten Jahren der Unabhängigkeit bestätigte die Befürchtungen der progressiven Kräfte. Das veranlaßte den Präsidenten der Republik, Erzbischof Makarios III., seinem Vizepräsidenten, Dr. Küçük, am 30. November 1963 ein 13 Punkte umfassendes Memorandum für die Verfassungsrevision zu unterbreiten. Die ablehnende Haltung der Regierung in Ankara zu diesen Vorschlägen und die Ambitionen der extremistischen Kräfte beider Bevölkerungsteile waren der günstigste Nährboden für den Ausbruch bewaffneter Auseinandersetzungen. Die am 21. Dezember beginnenden blutigen Zusammenstöße ließen die in den vorangegangenen Jahren nur mühsam unterdrückten Losungen nach Enosis (Zusammenschluß mit Griechenland) und Taksim (Spaltung der Insel in einen türkischen und einen griechischen Teil) wieder verstärkt aufflammen, aber eben diesmal mit einem realen Hintergrund. Ungeachtet aller Appelle des UNO-Sicherheitsrates an die beteiligten Seiten zur Vermeidung weiterer provokatorischer Schritte, ungeachtet der Aufstellung einer UNO-Friedensstreitmacht für Zypern (UNFICYP) und der Entsendung verschiedener UNO-Vermittler kam es ständig zu größeren oder kleineren Zusammenstößen, zur Verschleppung von Geiseln, zur Unterbindung der notwendigen Lebensmittellieferungen usw. Das zusammengezimmerte Kartenhaus der Verträge büßte seine völkerrechtliche und verfassungsmäßige Existenzberechtigung vollends ein. Einerseits boykottierten die türkischen Abgeordneten das Parlament, und Dr. Kücük kam seinen Verpflichtungen als Vizepräsident nicht mehr nach – ein Zustand, der bis heute anhält. Andererseits wurde dem imperialistischen Ausland der Boden für eine unmittelbare Intervention durch die Kündigung der Garantie- und Bündnisverträge seitens der Regierung Makarios entzogen.

Die über Jahre andauernden Zwischenfälle wirkten sich außerordentlich nachteilig aus; insgesamt wurden 2527 dörfliche und 450 städtische Wohn- und Geschäftshäuser – überwiegend türkische – zerstört oder geplündert. Ungefähr 25000 Türken verließen 80 Dörfer und verschiedene Städte, um in Nordzypern eine neue Bleibe zu suchen. Vielen von ihnen gelang es bis heute nicht, einen Arbeitsplatz und eine menschenwürdige Unterkunft zu finden. Die großangelegte Umsiedlung von türkischen Zyprioten erfolgte zu einem großen Teil aufgrund des Drucks aus den eigenen Reihen. Dahinter verbarg sich die Absicht, vollendete Tatsachen für die Taksim-Lösung zu schaffen. Auch die nunmehr existierenden türkischen Polizeieinheiten, Post-, Informations- und Fernmeldeeinrichtungen sowie die Gründung des separaten Verwaltungsrates am 29. Dezember 1968 legen beredtes Zeugnis von diesen Bemühungen ab.

Auf griechisch-zypriotischer Seite arrangierte sich mit Vehemenz der ehemalige Führer der EOKA und enge Vertraute der Militärkamarilla

Griechenlands, General Grivas. Als Oberbefehlshaber über die zypriotische Nationalgarde, die 950 regulär stationierten griechischen Soldaten und die 10 000 Mann der heimlich eingeschleusten Abteilungen der griechischen Armee, trug er durch gezielte Provokationen gegen Makarios und nicht gerechtfertigte Übergriffe gegenüber türkischen Bewohnern zu einer weiteren Zuspitzung der Situation bei.

In welchem Maße die Gefahr für den Weltfrieden um sich gegriffen hatte, ist schon daraus ersichtlich, daß im August 1964 und im November 1967 eine direkte militärische Konfrontation zwischen Griechenland und der Türkei in den Bereich des Möglichen rückte. Lediglich der Entschlossenheit der Regierung Makarios und den aktiven Bemühungen des sozialistischen Lagers um eine friedliche Lösung ist es zu danken, daß eine Ausweitung des Konflikts umgangen werden konnte und alle Versuche der NATO, die ganze Insel in ihren Bereich einzubeziehen, scheiterten.

Die ganze Tragik der Entwicklung bekommt der Besucher in jenen Gebieten zu spüren, wo sich die türkischen Zyprioten hinter der „Grünen Linie" einigelten und verschanzten. In Famagusta, dem angeblichen Ort der Tragödie von Othello und Desdemona, erinnern nicht nur die Andenkenhändler und die vielen Schilder, die den Namen von Shakespeares Schauspiel tragen, sondern vor allem die über 15 m hohen und 7 m breiten Mauern der alten venezianischen Seefestung an Liebe, Leidenschaft und Haß. Vor fast 400 Jahren fiel vor der Zidatelle eine Entscheidung, die für die spätere Entwicklung von geschichtlicher Bedeutung sein sollte. Nach elfmonatiger Belagerung kapitulierte am 1. August 1571 die Festungsbesatzung vor 200 000 Mann des Osmanischen Heeres. Von den 11 000 Verteidigern lebten noch 1 760 Infanteristen, und 80 000 Türken mußten für den Sieg mit ihrem Leben zahlen. Der tapfere Kommandant Bragadino wurde – entgegen anderslautenden Zusicherungen der Eroberer – zwischen den beiden Granitsäulen vor dem Dom St. Nikolaus gehäutet. „Sinnigerweise" trägt gegenwärtig die Kathedrale den Namen des wortbrüchigen Befehlshabers, Lala Mustapha, und dient den gläubigen Moslems als Moschee. Ein Minarett schmückt einen der ehemaligen Türme und kündet weithin von den Veränderungen.

Zur Zeit stellt die Festung, auf der die UNO-Beobachter einen ihrer Standpunkte bezogen haben, de facto eine türkische Enklave dar. Dank einer Reihe von Maßnahmen des Kabinetts Makarios, die auf die Aufhebung der Kontrollposten und Sperren sowie auf die Rückführung der ausgesiedelten türkischen Zyprioten in ihre ehemaligen Dörfer hinauslaufen, sieht die Minderheit ihre Isolierung wieder gelockert. Es bleibt jedoch noch viel zu tun, um die Barrieren in den Straßen der Städte, aber auch in den Köpfen der Menschen zu beseitigen. Obwohl inzwischen verschiedene Schritte eingeleitet wurden, die auf eine Konsolidierung und Stabilisierung hinzielen, wie der Abzug der heimlich auf der Insel stationierten griechischen und türkischen Truppen sowie die Absetzung von General Grivas, halten alle Beteiligten zumindest gegenwärtig den weiteren Aufenthalt der 4 629 Mann zählenden UNO-Friedenstruppe für gerechtfertigt.

Eine allmähliche Annäherung der Standpunkte scheint sich auch in den Verhandlungen zwischen den Führern der griechischen und türkischen Bevölkerungsgruppen abzuzeichnen. Nach Vorgesprächen in Beirut Anfang Juni 1968 trafen sich beide Parteien in Nikosia zu verschiedenen Verhandlungen über die zukünftige Verfassung. Wenngleich die Fronten sehr verhärtet sind, hat sich wohl die Meinung durchgesetzt, daß einzig und allein die Erhaltung der Souveränität und Integrität einen Weg für beide Teile bahnt. Daß den türkischen Insel-

Straßenszene im türkischen Viertel von Nicosia

Gleich am Zeitungsstand informieren sich die interessierten Leser über die letzten Nachrichten

In den zypriotischen Dörfern sind häufig noch die traditionellen Backöfen in Betrieb

CB
401

bewohnern die einer nationalen Minderheit zustehenden Rechte eingeräumt werden müssen, läßt sich nicht bestreiten und ist eine Vorbedingung für das friedliche Nebeneinanderbestehen beider Volksgruppen.

Unter dem Deckmantel der Geheimdiplomatie versuchen die politischen und militärischen Strategen des Nordatlantikpaktes die sich anbahnende Verständigung zu torpedieren. Mit allen Mitteln soll die brüchige Südostflanke des Militärbündnisses gestärkt werden. Mordanschläge gegen prominente Persönlichkeiten, manipulierte Pressemeldungen usw. dienen ausschließlich der Beibehaltung angestauter Spannungen, um das Einheitsgefühl in den Reihen des zypriotischen Volkes zu unterminieren.

Die ehemals sehr starke Enosis-Anhängerschaft sieht sich in mehrfacher Hinsicht dezimiert. Sowohl die politische Diktatur als auch der niedrige Lebensstandard in Griechenland wirken abschreckend, und nur ein geringer Teil der griechischen Zyprioten betrachtet eine Vereinigung mit dem „Mutterland" als die natürliche Lösung. In diesem Sinne gestaltet auch Erzbischof Makarios III. seine Innen- und Außenpolitik, die im wesentlichen auf die Achtung der legitimen Rechte beider Seiten, die Festigung der souveränen Rechte der jungen Republik in der internationalen Arena und den Aufbau eines funktionierenden Staatsapparates gerichtet ist. Dabei ist sich der Ethnarch der Unterstützung der überwiegenden Mehrheit der Bevölkerung sicher, da er als religiöses Oberhaupt der griechisch-orthodoxen Kirche auf Zypern und als Staatspräsident uneingeschränkte Autorität genießt. Immerhin steht er der seit dem Konzil zu Ephesus (431 n. u. Z.) selbständigen zypriotischen Kirche vor und trägt die vom Kaiser von Byzanz verliehenen Insignien. Zu bestimmten feierlichen Anlässen legt er seinen mit Purpur durchwirkten Mantel um, hält das aus Gold und Silber geschmiedete Zepter und zeichnet mit kaiserlichem Tintenrot. Besondere Anerkennung zollt ihm die friedliebende Menschheit für die von ihm vertretene positive Neutralität und die Vertiefung der Kontakte zum sozialistischen Lager.

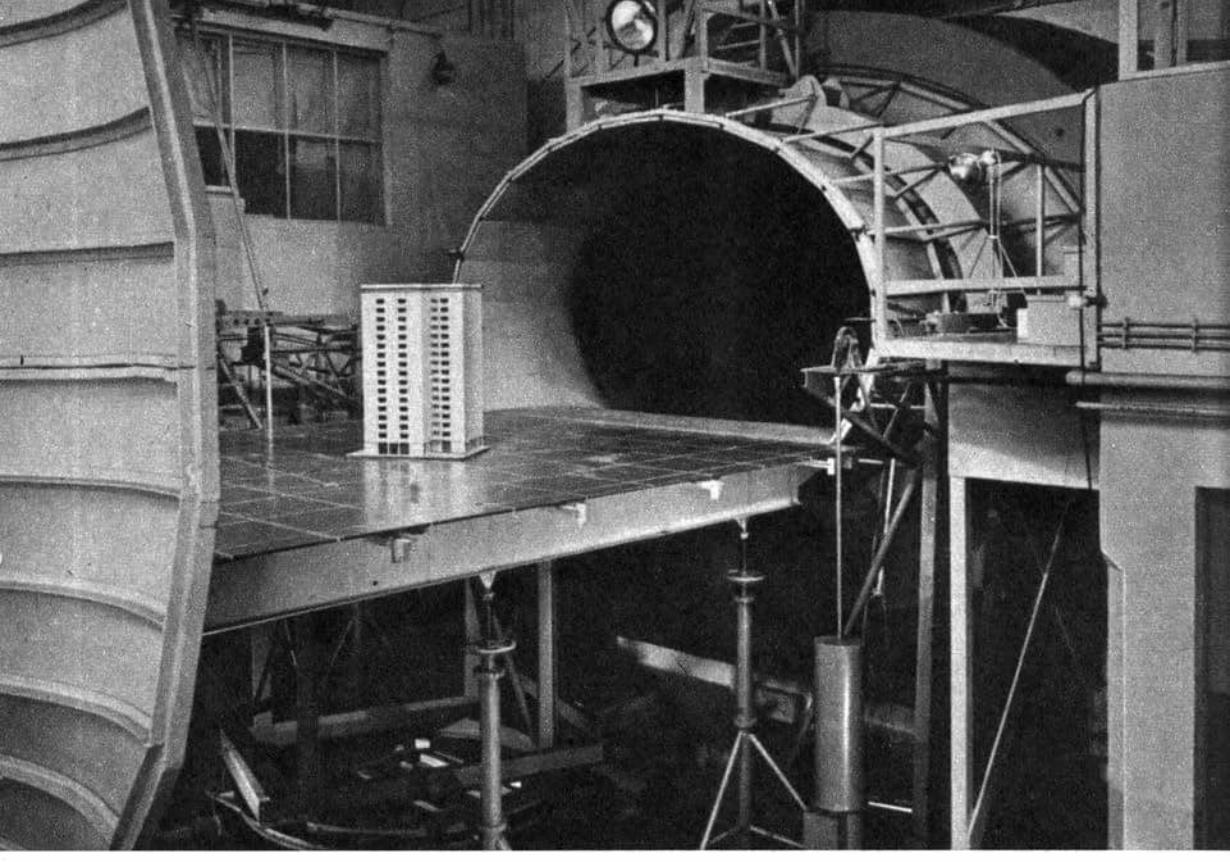
In diesen Punkten seiner Politik unterstützt ihn die AKEL (Fortschrittspartei des Werktätigen Volkes Zyperns) vorbehaltlos mit der ihr eigenen Konsequenz. Andererseits muß Makarios die Haltung und die Position der AKEL berücksichtigen, da sie die stärkste und am besten organisierte politische Kraft auf der Insel darstellt. So verwundert es nicht, daß sich der Kirchenfürst über alle brennenden Fragen auch mit Vertretern der AKEL berät und ihre Ansichten in der Beurteilung gewichtiger Probleme dicht beieinanderliegen.

Die Anerkennung der genannten Prinzipien und ihre Realisierung eröffnen nicht nur für das Zusammenleben der griechischen und türkischen Bevölkerung neue Wege, sondern sie geben ebenso die Grundlage ab für die Erweiterung der Industrie und die Verbesserung der allgemeinen Lebenslage.

Zwar haben die militärischen Aktionen der Wirtschaft weniger geschadet, als anzunehmen war. Nach wie vor verfügt die Inselrepublik nach Israel über das höchste Pro-Kopf-Einkommen im Mittleren Osten, und die Währungssituation ist dank reichlich zufließender Devisen aus dem Tourismus, den Ausgaben der britischen und UNO-Soldaten sowie den Überweisungen der im Ausland lebenden Zyprioten relativ stabil. Doch harren gerade auf ökonomischem Gebiet große Aufgaben ihrer Bewältigung, weil die schwache industrielle Basis ein Ausbleiben des Devisenzustroms – der nur temporärer, in gewissem Sinne sogar anachronistischer Natur

In der Altstadt von Famagusta. Im Hintergrund die Moschee Lala Mustapha

ist und jederzeit versiegen kann – nicht auszugleichen vermag und somit der Lebensstandard in Frage steht. Deshalb ist auch für Zypern ein solides Fundament für das nationale wirtschaftliche Wachstum zwingend erforderlich. Die Erträge der Landwirtschaft an Frühkartoffeln, Wein, Südfrüchten, Tabak und Zwiebeln haben einen bedeutenden Anteil am Exportaufkommen; indessen ließe sich durch umfassende Bewässerung, die den Bau weiterer Staudämme und Kanäle voraussetzt, bei allen Anbauprodukten eine bedeutende Steigerung der Produktivität und damit des Ergebnisses erzielen. Ausgehend von der Erkenntnis, daß auf die Dauer der ausschließliche Absatz des köstlich mundenden Commandaria-Weins, der Zitronen und Pampelmusen, aber auch der Mineralien auf dem Weltmarkt nachteilige Folgen für die Erhöhung des Nationaleinkommens zeitigen muß, unternahm die Regierung gezielte Anstrengungen, um durch den Ausbau der Häfen, die Errichtung einer Ölraffinerie und kleinerer Betriebe einen Strukturwandel der Volkswirtschaft zu erreichen. Trotz alledem spielt gegenwärtig im industriellen Bereich nur der Bergbau, der sich überdies zu 75 Prozent in ausländischer Hand befindet, eine Rolle. Fast die gesamte Förderung von Kupfer- und Eisenerzen, Gips, Umber, Ocker und Asbest wird ausgeführt, da eine verarbeitende Industrie fehlt. Noch müssen viele moderne Güter – selbst einfacher Konstruktion – importiert werden, so daß sich ein weites Betätigungsfeld für die Etablierung neuer Unternehmen ergibt. Wachsende wirtschaftliche Potenz kommt dem Fremdenverkehr zu. Hatte der Touristenstrom in den Jahren 1964 und 1965 seinen Tiefstand erreicht, kamen im Jahre 1968 bereits 88471 Besucher in das Land. Außerdem weilten im gleichen Jahr noch 110183 Ausländer im Lande, die nur einen Tag auf der Insel verbrachten. Am Ausbau des Hotelwesens und anderer touristischer Attraktionen partizipieren auch die übrigen Zweige der Wirtschaft. Grundvoraussetzung für die Bewältigung der aufgezeigten Probleme ist jedoch die Beseitigung der imperialistischen Einmischung und die endgültige Liquidierung der im Widerspruch zur nationalen Souveränität stehenden Existenz von fremden Militärbasen. Nur so wäre für die Zyprioten und den anwachsenden Touristenstrom die Garantie gegeben, daß sich die vorhandenen Ressourcen in eine Quelle des Wohlstandes und des Friedens verwandeln würden. Und kein Platz scheint hierfür so prädestiniert zu sein wie gerade Zypern, das als Sachwalter eines großen Kulturerbes einen Anziehungspunkt besonderer Art darstellt.



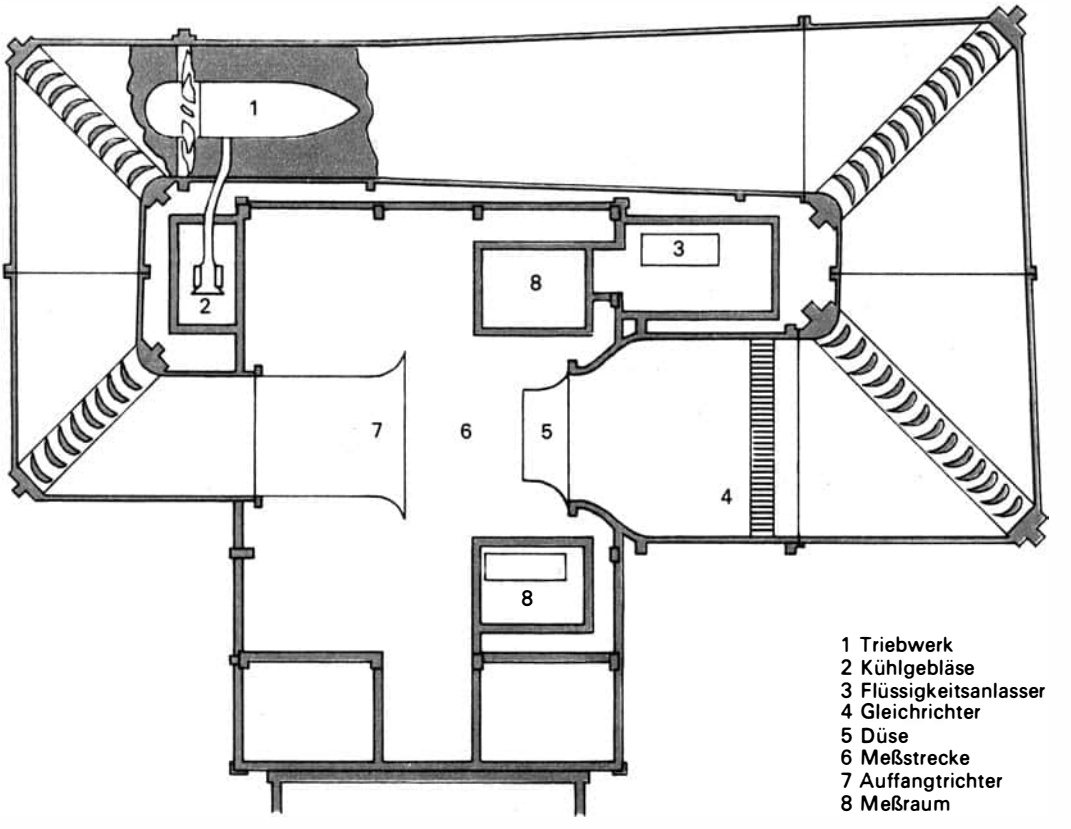
Johannes George/Gottfried Weidauer

MODELLVERSUCHE IM WINDKANAL

Im Blickpunkt des weiteren Aufbaus und der Erweiterung unserer Städte stehen die von Jahr zu Jahr immer zahlreicher werdenden Hochhäuser, die sowohl als Dominanten als auch durch ihre architektonische Gestaltung das Stadtbild prägen. In den letzten Jahren nahm auch die Höhe der Hochhäuser immer mehr zu. Gegenwärtig wird bereits an einigen Projekten gearbeitet, deren Höhe weit über 100 Meter betragen wird.

Die Tendenz im modernen Bauen geht aber nicht allein in Richtung möglichst hoher Bauwerke, sondern sie wird weiterhin gekennzeichnet von dem Bestreben, ökonomische Bauweisen anzuwenden, die mit minimalem Einsatz hochwertiger Baustoffe allen auftretenden Belastungen gewachsen sind. Das Bild der modernen Hochhäuser wird stets durch ansprechende Formen im Grundriß wie in der Gesamtkonzeption geprägt. Dach und Fassadenverkleidung vermitteln nicht nur ein gefälliges Aussehen, sondern dienen auch dem Sonnenschutz.

Dem Projektanten erwächst nun die Aufgabe,

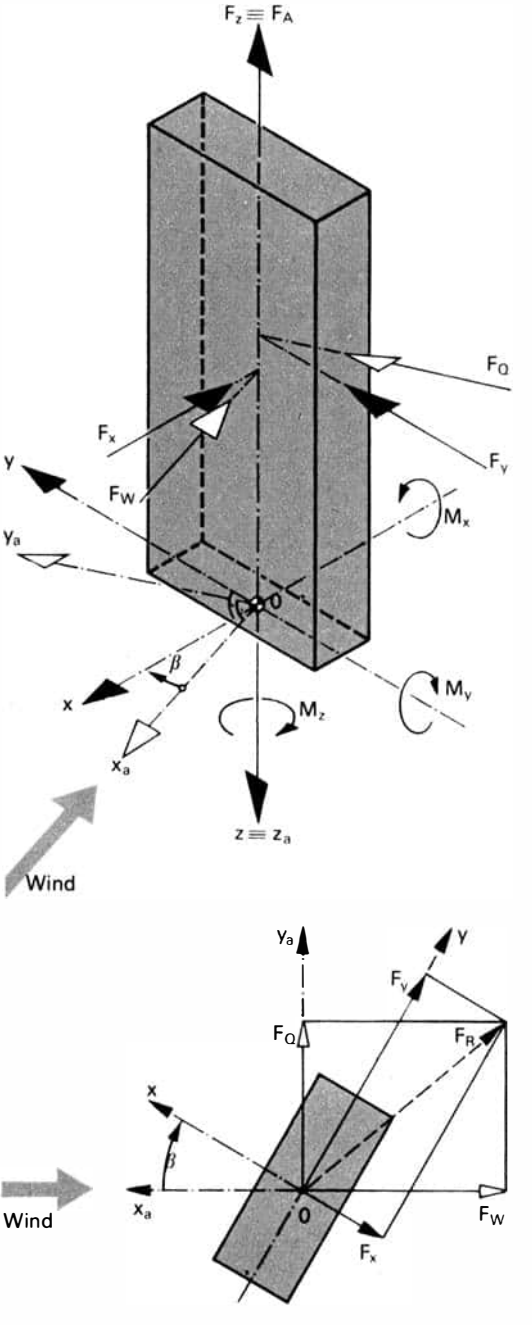


Grundriß des Windkanals im Institut für Leichtbau

sich intensiv mit den an solchen Gebäuden auftretenden Windbelastungen zu befassen, da die Windkräfte an hohen Bauwerken – besonders an Dächern und Verkleidungen – eine beachtliche Rolle spielen. Die genaue Kenntnis der zu erwartenden Windbelastungen ermöglicht ein belastungsgerechtes Dimensionieren der Bauelemente, wodurch Schadenfällen durch Windeinfluß weitestgehend vorgebeugt werden kann. Dem Bauingenieur stehen für die Vorausberechnung die in den Bauvorschriften und Standards festgelegten statischen Windlastwerte zur Verfügung. Die darin enthaltenen Angaben beziehen sich jedoch nur auf die bisher gebräuchlichsten Gebäudeformen und Gebäudehöhen und lassen sich nicht ohne weiteres auf hohe Bauwerke übertragen. Vor allem dann nicht, wenn die Gebäudeumströmung durch die Nachbarbebauung beeinflußt wird. Auch Werte über Winddruck und Windsog an exponierten Stellen des Gebäudes, die für die Verankerung von Verkleidungselementen oder für Lüftungszwecke vorgesehen sind, können aus keinem der derzeit gültigen Standards entnommen werden, da der Vielfalt der Gebäudeformen und deren Details keine Grenzen gesetzt sind.

Bezugssysteme
x_a; y_a; z_a – Längs-, Quer- und Hochachse im aerodynamischen Achsensystem
x; y; z – Längs-, Quer- und Hochachse im modellfesten Achsensystem
β – Anströmwinkel
F_A; F_W; F_Q – Windkraftkomponenten im aerodynamischen Achsensystem
F_x; F_y; F_z – Windkraftkomponenten im modellfesten Achsensystem
M_x; M_y; M_z – durch Windkräfte erzeugte Momente um die Modellachsen

Es ist daher immer noch der sicherste und ökonomischste Weg, die realen Windbelastungen für spezielle Projekte durch Modelluntersuchungen im Windkanal zu ermitteln. Dieser Weg wird international, aber auch von der Bauindustrie unserer Republik in immer stärkerem Maße beschritten. Zu den Anlagen für derartige strömungstechnische Untersuchungen zählt auch der im folgenden beschriebene Windkanal des Instituts für Leichtbau und ökonomische Verwendung von Werkstoffen, in dem im Auftrage der Baukombinate sowie der Deutschen Bauakademie Windbelastungen für die verschiedensten Produkte des Bauwesens, wie Schornsteine, Fernsehtürme, Kühltürme, Silobauten und insbesondere auch Hochhäuser, bestimmt werden. Diese Angaben dienen als Grundlage zur Festigkeitsauslegung der betreffenden Bauwerke und sind eine wichtige Voraussetzung für den ökonomischen Leichtbau.



Zerlegung der resultierenden Windkraft in die strömungsfesten bzw. gebäudefesten Komponenten

Der Windkanal, sein Aufbau und seine Funktionsweise

Der hier beschriebene Windkanal wurde im Jahre 1956 gebaut. Es ist ein Niedergeschwindigkeitskanal nach dem „Göttinger Prinzip". Darunter versteht man einen Umlaufkanal mit

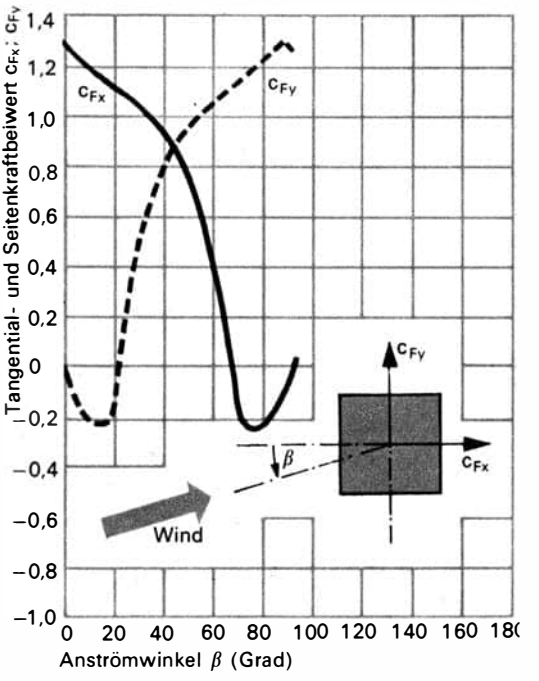
einer zur Atmosphäre hin offenen Meßstrecke, wie ihn die Abbildung auf der Seite 266 im Grundriß zeigt und wie er erstmals in dieser Art an der Aerodynamischen Versuchsanstalt Göttingen für Versuche eingesetzt wurde.

Die Hauptelemente dieses Windkanals sind die in sich zurücklaufende Röhre, das Gebläse, die Düse mit der sich anschließenden Meßstrecke und der Auffangtrichter. Die vom Gebläse im Innern der Röhre beschleunigte Luft strömt durch die in den beiden nachfolgenden Ecken befindlichen Umlenkgitter. Anschließend wird durch ein Wabengitter die Strömung gleichgerichtet. Der aus der Düse austretende Luftstrahl hat elliptischen Querschnitt mit einer Ausdehnung von 4 mal 3 Metern in den Hauptachsen der Ellipse. Die Meßstrecke des Kanals befindet sich zwischen Düse und Auffangtrichter. Ihre Länge kann zwischen 5 und 8 Metern variiert und damit den Erfordernissen der Versuche angepaßt werden.

Für die Bestimmung der Windkräfte an dem in der Meßstrecke befindlichen Modell ist eine Sechskomponentenwaage installiert. Sie arbeitet ölhydraulisch, das heißt, die beim Anströmen des Modells entstehenden Windkräfte werden von Meßdosen aufgenommen und über Umsetzer, sogenannte Indikatoren, in Lichtstrichausschläge umgewandelt. Es können dabei alle in einem räumlichen Koordinatensystem möglichen Kraft- und Momentenkomponenten aufgenommen und gemessen werden.

Bevor mit den eigentlichen Windkanaluntersuchungen begonnen werden kann, sind umfangreiche Vorarbeiten nötig. Zunächst ist zu klären, in welcher Art die Messungen durchzuführen sind. Man kann hierbei zwischen drei Aufgabenstellungen unterscheiden:

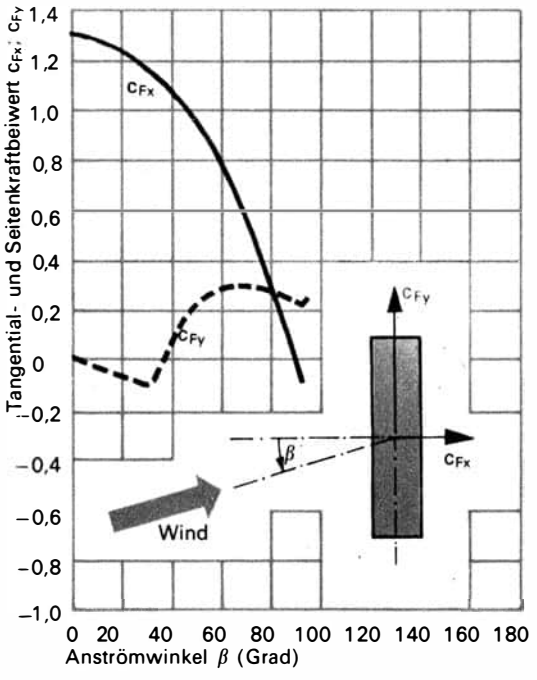
1. Die Ermittlung der Gesamtwindstärke und Gesamtmomente

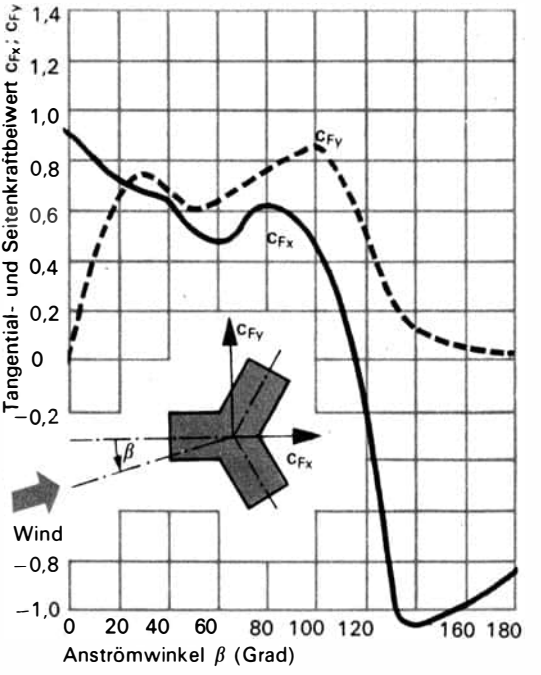


2. Die Ermittlung der örtlich auftretenden Sog- oder Druckkräfte
3. SonstigeStrömungsbeobachtungen, zum Beispiel die Ermittlung der örtlich sich einstellenden Strömungsrichtung und Strömungsgeschwindigkeit in Gebäudenähe oder an besonders wichtigen Punkten des Gebäudes

Gleichzeitig wird das dem Originalbauwerk geometrisch ähnliche Modell angefertigt, das in seiner Festigkeit dem im Modellversuch auftretenden Winddruck gewachsen sein muß. Die Anströmgeschwindigkeiten betragen bei einem Versuch nicht selten 250 km/h und übersteigen damit die in der Atmosphäre auftretenden Windgeschwindigkeiten.

Sollen örtliche Winddrücke am Gebäude ermittelt werden, so erhält das Modell an den dafür in Frage kommenden Stellen kleine Wandbohrungen, von denen aus druckdichte Schläu-





che an ein Reihenmanometer geführt werden. Die örtlich sich einstellende Windrichtung am Gebäude wird durch Fäden oder Rauch sichtbar gemacht und in den meisten Fällen fotografiert. Windgeschwindigkeiten in Gebäudenähe können durch spezielle Sonden gemessen werden. Das Modell wird in der Meßstrecke über einer den Erdboden darstellenden Platte angeordnet. Die Verbindung zwischen dem Modell und der Sechskomponentenwaage ist so eingerichtet, daß das Modell um seine Hochachse gedreht werden kann. Dadurch lassen sich beliebige Anströmrichtungen einstellen, die in der freien Atmosphäre unterschiedlichen Windrichtungen entsprechen. Bei der Ermittlung der Gesamtwindkräfte und -momente für das Bauwerk interessieren den Projektanten besonders die Kräfte in Richtung spezieller Gebäudeachsen, die für die Dimensionierung wichtig sind, sowie durch die Kraftkomponenten erzeugte Momente um die Gebäudeachsen.

Modelluntersuchung im Windkanal

Zunächst ist die Wahl der Bezugssysteme für die Meßwaage und das Modell dafür maßgebend. Sind beide Systeme deckungsgleich, das heißt, stimmt die Anströmrichtung genau mit einer Achse des gebäudefesten Systems überein, so können die Meßwerte sofort in ihrer gemessenen Größe weiterverwendet werden. Meist ist aber die Meßwaage auf ein windfestes System ausgerichtet, und das modellfeste Achsensystem verändert durch das Drehen des Modells seine Lage mit. Die Abbildung auf Seite 267 zeigt die bei einem Windkanalversuch gebräuchlichen rechtwinkligen Achsensysteme,

ihre Beziehungen zueinander, die Richtungen der Windkraftkomponente und den Drehsinn der Momente um die modellfesten Achsen.

Beim Anblasen des Modells tritt eine Gesamtwindkraft auf, die als F_R bezeichnet wird und die bereits von der Meßwaage in die Komponenten F_A, F_W und F_Q des windfesten Achsensystems zerlegt wird und in dieser Form als Meßwert auftritt. Zur Bestimmung der Windkräfte in den Modellachsen bedarf es der Umrechnung der Meßwerte. Die Abbildung auf Seite 267 unten verdeutlicht den Zusammenhang zwischen dem windfesten (aerodynamischen) und dem modellfesten Achsensystem bei Drehung um einen Winkel β. Damit ergeben sich folgende Beziehungen:

$$F_A \equiv F_Z$$
$$F_x = F_W \cdot \cos\beta - F_Q \cdot \sin\beta$$
$$F_y = F_W \cdot \sin\beta + F_Q \cdot \cos\beta$$

Die Momente um die Modellachsen werden in ähnlicher Form berechnet.

Die Darstellung der Meßwerte erfolgt in Form dimensionsloser Beiwerte. Dadurch wird die Übertragung der Versuchsergebnisse auf die Großausführung sehr erleichtert. Auch sind dadurch Vergleiche verschiedener Bauformen bzw. Einflüsse von Detailänderungen besser zu erkennen.

Die Windkraftbeiwerte c_F erhält man, indem die gemessene Windkraft F durch den Staudruck der Anströmung q und eine Bezugsfläche A (Projektionsfläche des Modells) dividiert werden.

$$c_F = \frac{F}{q \cdot A}$$

Auch die gemessenen örtlichen Winddrücke p an der Gebäudekontur werden als dimensionslose Beiwerte in der Form

$$c_p = \frac{p}{q}$$

dargestellt.

Ergebnisse aus den Modelluntersuchungen

Im folgenden werden einige Ergebnisse mitgeteilt, die den Einfluß des Gebäudegrundrisses auf die Windkräfte und die örtlichen Winddruckverteilungen veranschaulichen. So zeigt die Abbildung auf Seite 268 den Verlauf der in Richtung der Gebäudeachsen x und y wirkenden Windkraftkomponenten c_{F_x} und c_{F_y} in Abhängigkeit vom Anströmwinkel β. Die Diagramme lassen erkennen, wie verschiedenartig sich Größe und Verlauf der Windkräfte der drei ausgewählten Grundrißformen zueinander verhalten und von welch komplizierter Form der Kurvenverlauf beim Y-Grundriß ist. Es wäre sicher erfolglos, wollte man für die Windkraftbeiwerte mathematische Beziehungen aufstellen, durch die für alle Grundrißformen die Windkräfte in Abhängigkeit vom Anströmwinkel bestimmbar sind. Hier ist der praktische Versuch das sicherste Mittel, zuverlässige Werte zu erhalten.

Die Analyse der gewonnenen Meßergebnisse ist nunmehr von verschiedenen Standpunkten aus möglich. Den Projektanten interessieren vornehmlich die an diesen Modellen gemessenen Höchstwerte in den verschiedenen Hauptachsenrichtungen, weil diese Werte Ausgangspunkt für Berechnung und Projektierung sind. Den Strömungstechniker hingegen interessiert in weit größerem Maße das Zustandekommen dieser Werte, um daraus für die jeweilige Form und den Strömungsvorgang typische Kriterien ableiten zu können, die es gestatten, die physikalischen Gesetzmäßigkeiten dieser Vorgänge zu ergründen. Ist das gelungen, so lassen sich für ähnliche Körper oder Bauwerke die zu erwartenden aerodynamischen Beiwerte auch ohne Versuch vorausbestimmen.

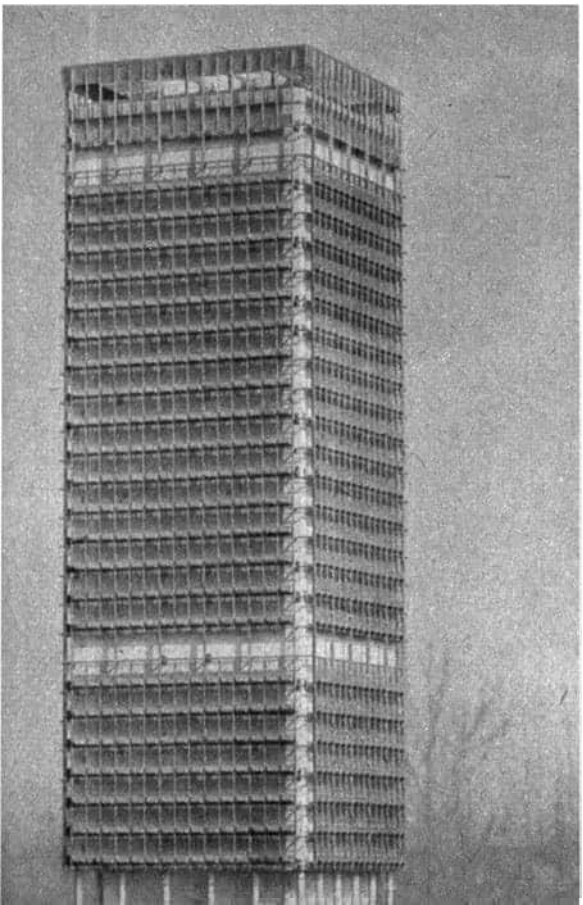
Wie aus den Diagrammen für den Rechteck- und für den Quadrat-Grundriß zu ersehen ist, führt die Seitenkraft c_{F_y} in beiden Fällen

bei positivem Anströmwinkel β vorerst in negative Richtung und erfährt erst bei 20° bis 30° Seitenwindwinkel einen plötzlichen Übergang in die zu erwartende positive Seitenkraft. Der zuerst in die negative Richtung führende Verlauf hat seine Ursache in den durch die Umströmung auftretenden Winddrücken an den einzelnen Gebäudefassaden und deren Verteilung, aus der sich die resultierende Kraftrichtung und -größe bildet.

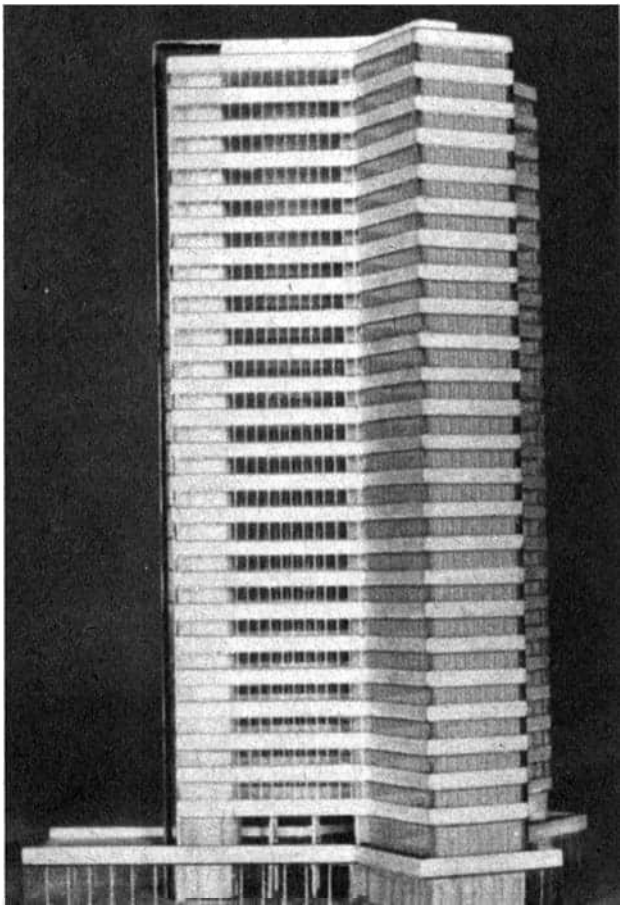
Beim Kurvenverlauf von c_{F_x} für den Y-Grundriß fällt auf, daß bei der Anströmrichtung β = 60° ein relatives Minimum und bei β = 180° ein relatives Maximum des Tangentialkraftbeiwertes auftritt. Die Ursache dafür ist in der geometrischen Form und in der Gesamtumströmung dieses Querschnittes zu finden. Sobald zwei der drei Gebäudetrakte, die im Winkel von 120° zueinander stehen, dem Wind symmetrisch zugewandt sind, treten an den der Windrichtung unter 30° zugekehrten Stirnseiten größere Unterdrücke auf, die die Gesamtwindkraft in Windrichtung abschwächen, wodurch Tangential- und Seitenkraftbeiwert ebenfalls kleinere Werte annehmen.

Im Zusammenhang mit den Meßergebnissen an den drei Grundrißformen steht nun die Frage der Übertragbarkeit dieser Ergebnisse auf ähnliche Grundrißformen bzw. die Frage, ob in jedem annähernd ähnlichen Fall wieder Modelluntersuchungen notwendig werden. Während beim Quadrathochhaus die Windkraftbeiwerte nach einer durchgeführten Modellmessung festliegen und für alle Bauten gleichen Querschnittes und entsprechender Höhe gültig sind, gelten die Meßwerte für das Rechteckhochhaus und für das Dreitrakthochhaus nur für die bei der Messung vorhandenen Seitenverhältnisse am Modell (Länge zu Breite bzw. Länge und Breite der einzelnen Trakte). Beim Rechteck-

Punkthochhaus



Dreitrakthochhaus mit Y – Grundriß



hochhaus wird sich vor allem die Seitenkraft c_{F_y} laufend ändern, je näher der Rechteckquerschnitt dem quadratischen kommt. Durch systematische Messungen mit verschiedenen Grundrißformen und verschiedenen Seitenverhältnissen werden nach und nach Windkraftbeiwerte gewonnen, die auch in Standards aufgenommen werden können, so daß sich die Modelluntersuchungen auf ein Mindestmaß beschränken lassen.

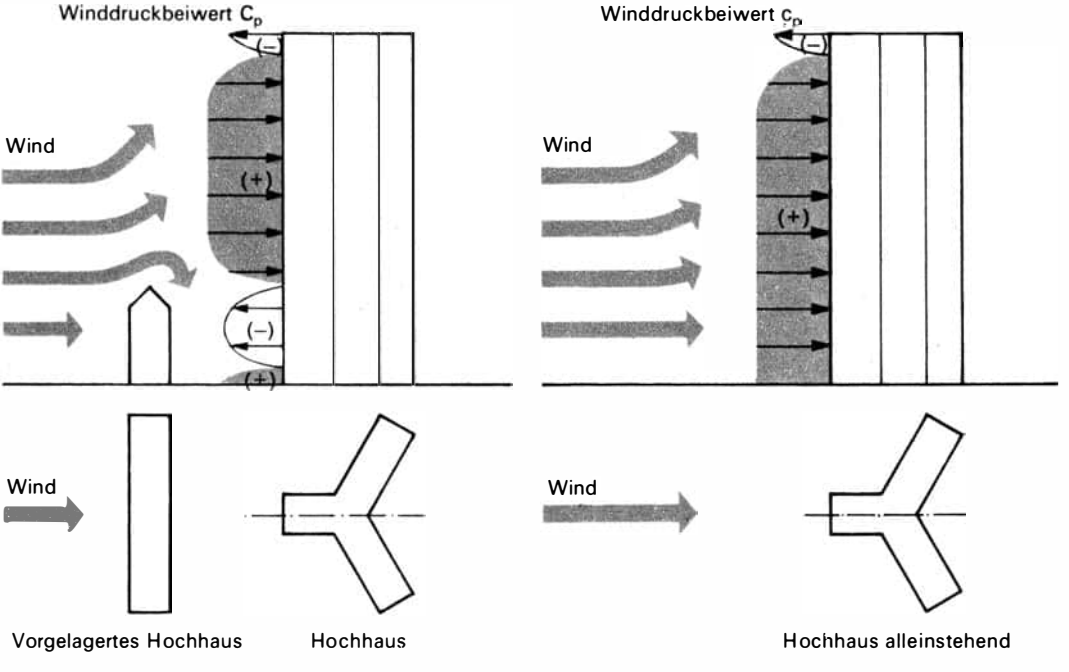
Besondere Ergebnisse aus den Druckmessungen

Neben den Gesamtwindkräften und -momenten sowie deren Komponenten in den einzelnen Gebäudeachsen sind für die Projektierung die Windsog- und Winddruckverteilungen längs des Gebäudes und an exponierten Stellen, wie Dachkanten, Gebäudeecken oder Fahrstuhltürmen, von besonderem Interesse.

Der Winddruck erreicht auf der dem Wind zugekehrten Gebäudefront maximal den Wert des Staudruckes $c_p = 1{,}0$, und zwar in solchen Punkten, in denen die Anströmgeschwindigkeit bis auf Null abgebremst wird, also die gesamte kinetische Strömungsenergie in statischen Druck umgewandelt wird.

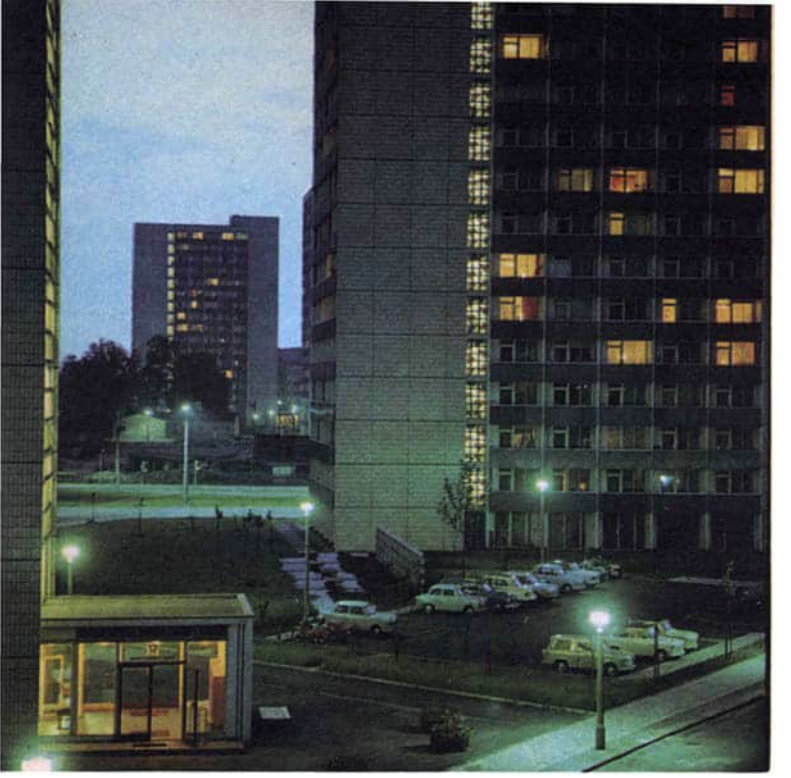
Bei speziellen Gebäudeformen, zum Beispiel Gebäuden mit konkaven Außenkonturen, tritt der maximal mögliche Druckbeiwert $c_p = 1{,}0$ über größere Flächenbereiche auf, sofern diese Flächen der Anströmrichtung zugekehrt sind. Wesentlich größere Werte entstehen in Form von Windsog an solchen Stellen des Gebäudes, an denen die Umlenkung der Strömung hohe örtliche Strömungsgeschwindigkeiten hervor-

Einfluß der Nachbarbebauung auf den Winddruck an der Gebäudefassade



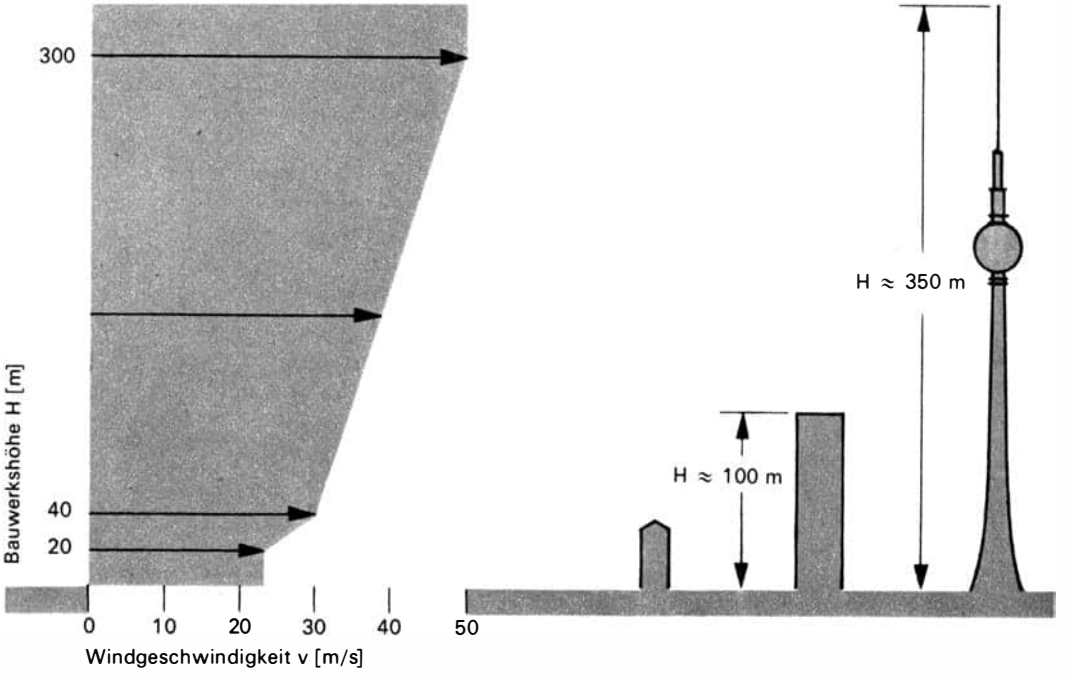
Überall müssen die alten, verbauten Hinterhöfe neuen, großzügigen Wohnensembles Platz machen

Von mondernen Hochbauten wird das Zentrum unserer sozialistischen Hauptstadt geprägt



Abendstimmung am Hochhauskomplex an der Prager Straße in Dresden

Großzügig und modern wird in der Dresdener Innenstadt gebaut



Schematische Darstellung des Windprofils über dem Erdboden

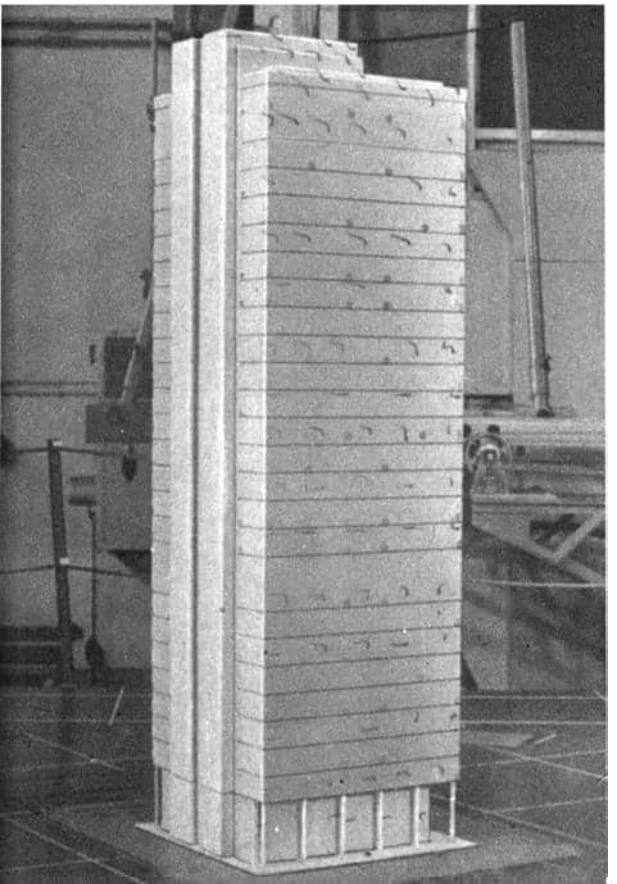
ruft. Das betrifft vor allem die auf der Anströmseite liegenden Gebäudeecken bei Bauwerken beliebiger Grundrißform und in noch stärkerem Maße die Ränder von flachen oder wenig geneigten Dächern.

In den verbindlichen Standards werden für Gebäudehöhen bis 40 m Windgeschwindigkeiten bis maximal 40 m/s angegeben. Das entspricht einem Staudruck von 100 kp/m². Somit kann bei einem Turmhochhaus mit quadratischem Grundriß der maximale Winddruck $c_p = +1{,}0$, also 100 kp/m² Windbelastung auf der Zuströmseite und der maximale Sog $c_p = -1{,}3$, also 130 kp/m² betragen. Größer als bei quadratischem Grundriß wird der Windsog, wenn das Gebäude einen rechteckigen Grundriß aufweist. Hier kann die örtliche Höchstbelastung sogar $c_p = -1{,}6$, also 160 kp/m² erreichen.

Weitaus ungünstiger sind die Verhältnisse, die sich an den Rändern von flachen Dächern ergeben. Die im Jahre 1963 im Auftrag des VEB Berlin-Projekt durchgeführten Windkanaluntersuchungen an zwei Wohnhausmodellen erbrachten erste Ergebnisse auf diesem Gebiet der Windlastannahmen. Die Untersuchungen waren notwendig, weil es im Februar des gleichen Jahres während eines Sturmes zu beträchtlichen Sturmschäden an Flachdächern gekommen war. Im Ergebnis der Windkanaluntersuchungen konnte festgestellt werden, daß bei Schräganströmungen, speziell bei 45° gegen die Längsachse gerichtetem Wind, an den Dachrändern Unterdruckbeiwerte – also „dachabhebende Kräfte" – bis zu dem 3,5fachen des Anströmstaudruckes auftreten. Das sind somit 350 kp/m². Wenn auch die Bereiche dieser ho-

hen Unterdrücke sehr klein sind, so liegt doch das gesamte Niveau, das über große Flächen berücksichtigt werden muß, zwischen $c_p = -0{,}8$ und $c_p = -2{,}0$ und damit wesentlich über den Windlastannahmen, die nach den derzeit gültigen Standards anzusetzen sind. Diese örtlichen hohen Belastungen sind vor allem für das Losreißen von Dachrändern und für das Knicken von Dachstreben verantwortlich. Die Messungen gaben darüber hinaus Hinweise, wie durch das Anbringen von strömungsstörenden Körpern die Gesamtumströmung dahingehend verändert werden kann, daß ein örtliches Ablösen der Strömung erzwungen wird. Daraus folgt eine Verminderung der Höchstbelastungen, weil in derartigen Ablösungsgebieten die maximalen Druckbeiwerte $c_p = -1{,}2$ nicht übersteigen. So kann z. B. eine umlaufende Brüstung von etwa 1 Meter Höhe diesen Zweck erfüllen und die Maximalbelastungen vermindern.

Strömungsrichtung an einer Fassade (Wind von rechts kommend)



Übertragbarkeit

Um die im Modellversuch gewonnenen Ergebnisse auf die Verhältnisse der Großausführung übertragen zu können, müssen die Ähnlichkeitskriterien beachtet werden.

Das Modell muß eine geometrisch ähnliche Nachbildung des Bauwerkes sein. Der Modellmaßstab richtet sich dabei in erster Linie nach den Abmessungen des zur Verfügung stehenden Windkanals. Der aus der Düse austretende Luftstrahl bildet an seinen Grenzen zur umgebenden ruhenden Luft ein Vermischungsgebiet, das für die strömungstechnischen Untersuchungen nicht genutzt werden kann. Das Modell muß also im Kern des Strahles bleiben.

Ein weiteres Kriterium ist die Ähnlichkeit der Umströmung von Modell und Großausführung, das heißt der geometrisch ähnliche Stromlinienverlauf um beide Körper. Diese Forderung ist dann erfüllt, wenn bei der Strömung um eine Kontur das Verhältnis der Trägheitskräfte des strömenden Mediums zu den Zähigkeitskräften für Modell und Original gleich ist. Das ist dann der Fall, wenn die von Reynolds 1883 definierte dimensionslose Kennzahl (Re-Zahl) beim Versuch und in der Natur gleiche Größe besitzt.

Die Forderung nach gleicher Re-Zahl bezieht sich überwiegend auf Körperformen, um die sich das Strömungsbild mit veränderlicher Re-Zahl ebenfalls stark ändert, wie zum Beispiel Kugel oder Kreiszylinder.

Kantige Körper, wie sie in ausgeprägtester Weise in den Hochhäusern zu finden sind, gehören zu den gegenüber der Re-Zahl unempfindlichen Formen. Änderungen der Anströmgeschwindigkeit, der Abmessungen und der kinematischen Zähigkeit verursachen hier keine Änderung des Strömungsbildes, weil sich die Strömung an jeder scharfen Kante ablöst und damit der Strömungsverlauf im wesentlichen ähnlich bleibt.

Umfangreiche Untersuchungen, die von verschiedensten Institutionen vorgenommen wurden, bestätigen die Festlegung, daß die Meßergebnisse bei verschiedenen großen Gebäudemodellen nur unwesentlich voneinander abweichen und somit eine Übertragung auf Originalbauwerke möglich ist.

Neben diesen bereits betrachteten Ähnlichkeitsbedingungen wäre es noch erforderlich, die Umgebung der Gebäude und die Windverteilung über der Höhe, die durch den Bodeneinfluß bedingt ist, nachzubilden.

Wie sich die Nachbarbebauung auf die Winddruckverteilung auswirken kann, zeigt die Abbildung auf Seite 272. Das dem Y-Hochhaus vorgelagerte Gebäude bewirkt im unteren Drittel eine Umkehrung der Belastung. Aus dem Winddruck wird in diesem Falle ein Windsog.

Die Umgebung des zu untersuchenden Objektes modellgerecht nachzubilden bereitet im allgemeinen keine besonderen Schwierigkeiten. Viel schwerer ist dagegen die Ähnlichkeit des am Bauort auftretenden Windprofils einzuhalten, da das genaue Windprofil für die einzelnen Territorien praktisch nicht bekannt ist und seine Ermittlung einen viel zu hohen zeitlichen und finanziellen Aufwand verursachen würde.

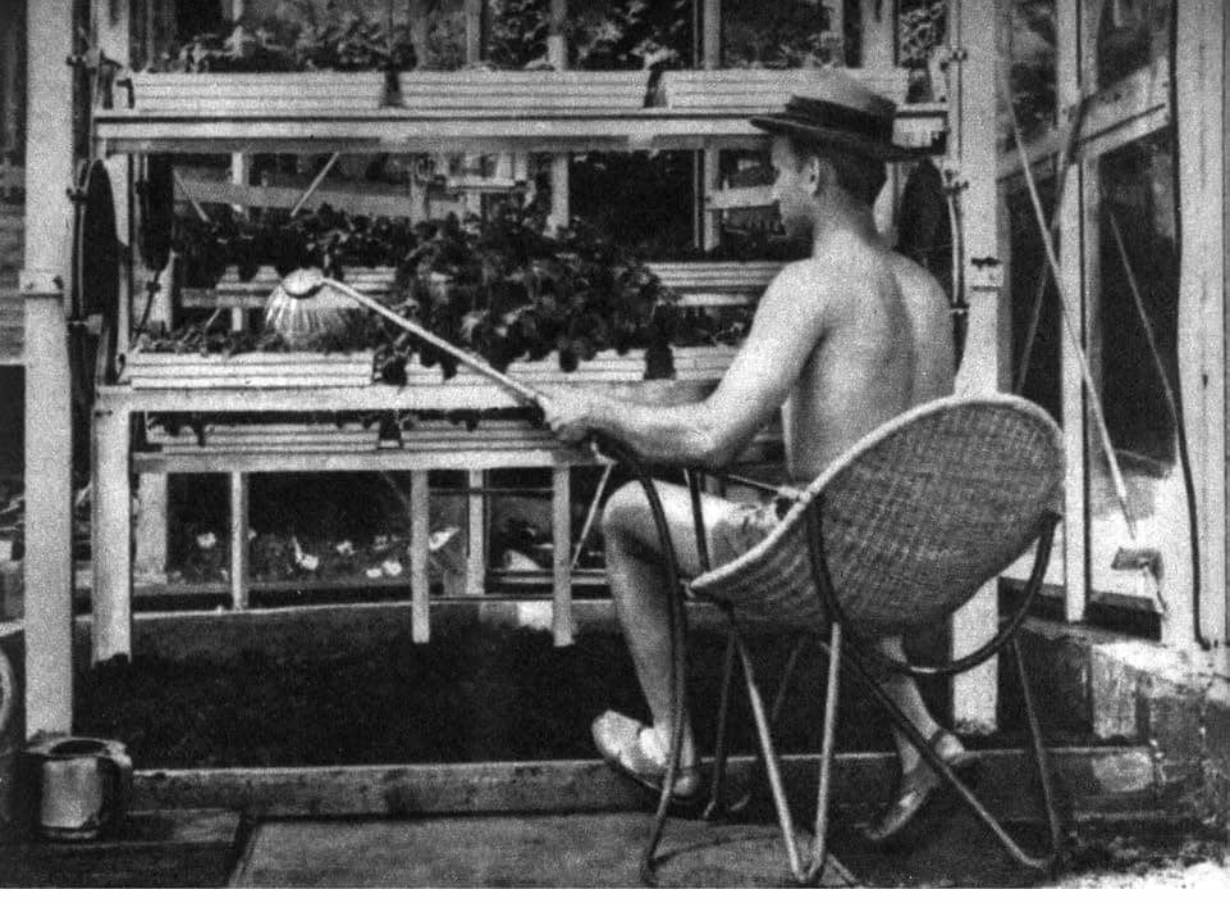
Aus diesem Grunde wurde das nach langjährigen meteorologischen Beobachtungen aufgestellte Geschwindigkeitsprofil für unsere geographischen Breiten für verbindlich erklärt.

Strömungsbeobachtungen an der Gebäudekontur

Oft ist es von Interesse, welche Richtung der Wind in Wandnähe hat. Zur Beobachtung des Strömungsverlaufes werden am Modell kurze Wollfäden befestigt, die sich in die örtlich vorhandene Strömungsrichtung einstellen und erkennen lassen, an welchen Stellen die Strömung verwirbelt ist. Wie schon erwähnt wurde, treten hinter scharfen Kanten immer Wirbel auf. Das Foto auf Seite 274 zeigt den Strömungsverlauf an einer Gebäudewand. Die mit Fädchen versehene Wand ist hierbei unter 30° der Anströmung zugekehrt.

Verfolgt man den Strömungsverlauf an dieser Wand, so ist deutlich zu erkennen, daß dicht hinter der dem Wind zugekehrten Gebäudekante ein Gebiet verwirbelter Strömung vorhanden ist. Die Fädchen rotieren in ihrem Festpunkt. Das Wirbelgebiet reicht jedoch nicht weit, und bald liegt die Strömung an und ist wieder horizontal gerichtet. In Dachnähe werden durch hohe Unterdrücke über dem Dach und durch Überdruck an der Wand größere Druckdifferenzen hervorgerufen. Sie beeinflussen die Strömungsrichtung, wie es an der Fadenrichtung unterhalb des Daches zu sehen ist, denn in dem Bestreben nach Druckausgleich werden Luftteilchen höheren Druckes (in Wandnähe) in Gebiete niederen Druckes (über dem Dach) befördert.

Der derzeitige Wissensstand genügt bei weitem noch nicht, um alle Belastungsfaktoren eines Bauwerkes im voraus bestimmen zu können. Die Ermittlung von Windlasten bei gleichförmiger Anströmung bereitet keine besonderen Schwierigkeiten. Dagegen ist die Ermittlung des Einflusses der Böigkeit des Windes in Verbindung mit der Schwingungsfähigkeit vor allem hoher schlanker Bauwerke von nicht zu unterschätzender Bedeutung. Mit der Zunahme der Bauhöhen rücken deshalb die instationären Strömungsvorgänge in stärkerem Maße in das Interessengebiet des Bauwesens. Aus diesem Grunde ist in den folgenden Jahren weit mehr Forschungsarbeit auf diesem Gebiet zu leisten. Hierbei geht es vor allem darum, nach Möglichkeiten zu suchen, diese Vorgänge im Windkanal an Modellen nachzuahmen und die Gesetzmäßigkeiten für die daraus abzuleitenden Belastungsfaktoren zu finden.



Dr. Gerhard Holzapfel

GEMÜSE AUS DER FABRIK

Die wissenschaftlich-technische Revolution beeinflußt nicht nur die Stellung des Menschen im Produktionsprozeß und ihn selbst, sondern wirkt sich dadurch auch auf Verzehrgewohnheiten und Nahrungsbedürfnisse aus. Die Ablösung schwerer körperlicher Arbeiten geht mit der Zunahme psycho-nervaler Anforderungen einher. Deshalb muß die kalorienreiche Kost einer energieärmeren, dafür aber an leichtverdaulichen Nähr- und Wirkstoffen reicheren weichen. Der Verbrauch an Obst und Gemüse steigt dabei rasch an.

Diesen wachsenden Bedarf zu befriedigen ist nicht leicht. Gerade die Obst- und Gemüsekulturen erfordern trotz Mechanisierung einen beträchtlichen Arbeitsaufwand. Es sind daher große Anstrengungen in unserer sozialistischen Landwirtschaft zu unternehmen, um dieses Problem zu meistern.

Neben vielen bereits bekannten Lösungen zur

Gemüseproduktion bei hoher Arbeitsproduktivität und geringen Selbstkosten bietet sich ein völlig neuartiges Kulturverfahren an, das recht interessant ist: der Gemüsebau im Turmgewächshaus.

In der Industrie entwickelte sich die Automatisierung aus der Fließbandfertigung heraus. In der Pflanzenproduktion war sie bisher jedoch unbekannt.

Der österreichische Ingenieur O. Ruthner versuchte dieses klassische Fertigungsprinzip der Großindustrie auch auf den Gartenbau zu übertragen. Doch die Versuche, ein solches Fließband ebenfalls horizontal laufen zu lassen, mußten bald aufgegeben werden. Die dritte Dimension, also die Höhe, war mit einzubeziehen, um das Fließband sinnvoll einzusetzen.

Der Paternoster, der schon seit Jahrzehnten als zuverlässige Konstruktion bekannt ist, stand beim neuen Gewächshaus Pate. Allerdings war dazu die Abkehr vom Boden als Standort der Pflanzen und als Nährstoffreservoir erforderlich. Doch seit Mitte unseres Jahrhunderts hatte sich die Hydroponik als brauchbares Kulturverfahren bereits bewährt.

Damit waren wichtige Voraussetzungen für eine hochmechanisierte und kontinuierliche Pflanzenproduktion gegeben. Als weithin sichtbares Symbol präsentierte auf der „Wiener Internationalen Gartenschau" (WIG 64) ein Turmgewächshaus von 42 m Höhe zum erstenmal diese neuartige Technologie. Die Konstruktion läßt kaum noch eine Verwandtschaft mit dem bekannten Glashaus oder den Frühbeeten der Gärtner erkennen.

Auf einem Betonsockel erhebt sich eine mit glasklarem Wellpolyester verkleidete Stahlkonstruktion. Im innern des Turmes wandern 18000 bis 35000 Töpfe in einem mehrfach aufgehängten Paternoster durch den Raum. Obwohl die Grundfläche des Turmes nur 50 m² beträgt, ist darauf eine nutzbare Kulturfläche von 1000 m² untergebracht. Diese Flächeneinsparung ist zwar heute noch nicht so bedeutungsvoll, doch könnte sie es unter bestimmten Umständen in naher Zukunft höchstwahrscheinlich werden.

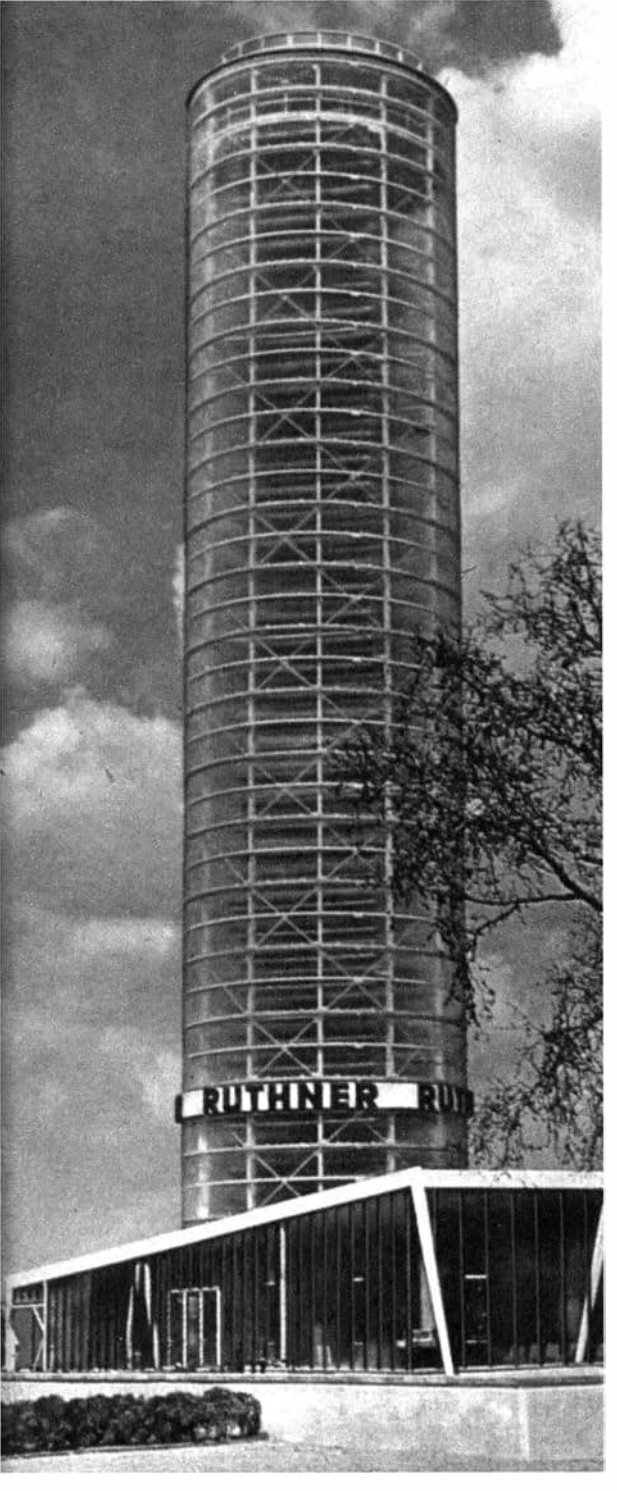
Das Umlaufsystem ermöglicht dem Gärtner in kurzer Zeit Kontrolle und Behandlung der Pflanzen

Der Turm bietet den Pflanzen überraschend gute Wachstumsbedingungen, weit bessere als die Erde. Der hohe, allseitig durchsichtige Turm läßt die Pflanzen das Sonnenlicht besser als flache Häuser für die Photosynthese nutzen, ohne daß eine zu starke oder gar schädliche Sonnenbestrahlung einsetzen könnte. Die Pflanzen beschatten sich besonders gegen senkrecht einfallende Sonnenstrahlen gegenseitig.

Das Kulturvolumen je Pflanze ist wesentlich kleiner als im üblichen Gewächshaus, aber die Luftzirkulation wird durch diese Konstruktion (Schornsteineinwirkung) sehr intensiv. Wird in einem normalen Glashaus einem Kopf Salat ein Kulturvolumen von 160 l angeboten, so sind es im Turmgewächshaus lediglich 16 l. Nur eine wesentlich kleinere Luftmenge ist also zu erwärmen, zu kühlen oder umzuwälzen. Die Heizleistung beträgt 290000 kcal/h. Als zusätzliche Einrichtung ist allerdings ein Antriebsmotor notwendig, der die Gehänge auf und ab bewegt. Da sie sich im Gleichgewicht befinden, genügt für die gesamte Gehängebelastung von 25 t ein Motor mit einer Leistung von 5,5 PS.

Die Nährstoffversorgung ist einfach. Kommen die Töpfe auf ihrer Reise unten an, so tauchen sie 3 bis 4 cm tief in eine Wanne mit Nährlösung ein. Das Substrat saugt sich voll, und die Pflanzen sind für einen Umlauf mit Nährstoffen versorgt.

Wird aber nun den Pflanzen dieses dauernde Auf und Ab, das es nirgends in der Natur gibt, bekommen? Solche Bedenken sind durch die Ergebnisse zerstreut, die mit den Turmgewächs-



häusern in verschiedenen Regionen der Erde und auch mit den verschiedensten Pflanzen gesammelt wurden. Den Pflanzen bekommt das Paternosterfahren gut; sie wachsen mindestens ebenso schnell wie bei herkömmlichen Kulturverfahren und sehen nur etwas gedrungener aus.

Es ist der Wunsch der Pflanzenphysiologen, daß die Pflanzen auf ihrer Reise durch das Turmgewächshaus den natürlichen Tag- und Nacht-Rhythmus beibehalten. Zu diesem Zweck sind speziell entwickelte Zwei-Kammer-Turmgewächshäuser in der Erprobung.

Eine wirtschaftliche Anlage wird in Zukunft aus mehreren Türmen bestehen, die entsprechend dem Volumen der Pflanzen in den verschiedenen Wachstumsabschnitten auch unterschiedlich groß sind. Im ersten, dem kleinsten, läuft sozusagen das Jugendstadium ab. Dann geht die Reise, natürlich auf dem gleichen Fließband, in das zweite Turmgewächshaus, wo der Hauptteil des Wachstums erfolgt. Danach erreicht die Pflanze im dritten Turm ihre Marktreife.

Man kann sich mit einiger Phantasie schon heute vorstellen, daß solche „Gemüsefabriken" größten Ausmaßes einmal zum Landschafts- oder Stadtbild gehören könnten wie Wohnhäuser oder Fabriken. In ihnen würden dann mit höchstem ökonomischem Nutzeffekt hochwertige Gemüse- und Zierpflanzen, aber auch Weichobst (zum Beispiel Erd- und Blaubeeren) kontinuierlich das ganze Jahr über produziert.

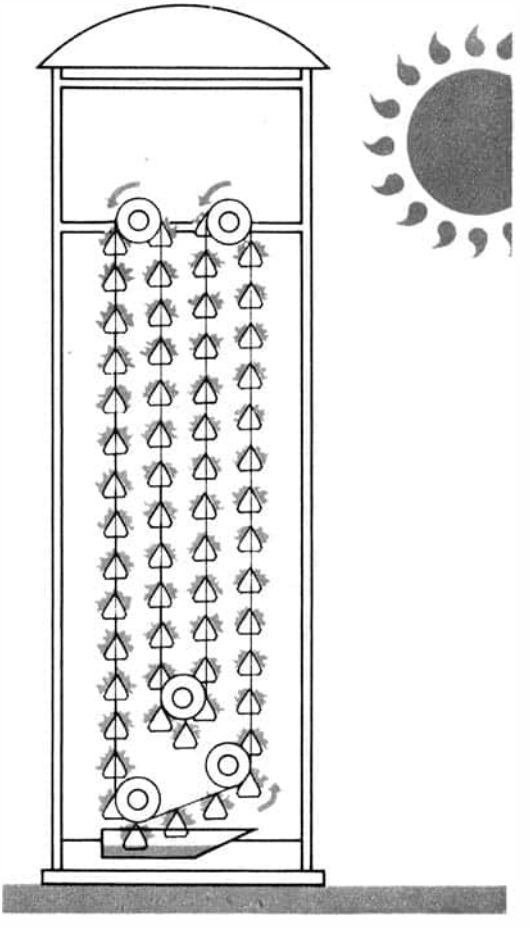
Wie läßt sich nun diese Kontinuität erreichen, die ein wichtiges Charakteristikum aller automatischen Produktion ist? Dazu bedarf es der Ermittlung des optimalen Vegetationsablaufs (VA), ein Vorhaben, das sich allerdings als weit aufwendiger und komplizierter erwies, als

Turmgewächshaus der Firma Ruthner, Wien, Typ 100/6/K

vorauszusehen war. Dieser optimale Vegetationsablauf hat nämlich in der Pflanzenproduktion die gleiche Bedeutung wie das der Steueranlage eingegebene programmierte Fertigungszyklogramm in der Industrie.

Der Weg dazu führte in der Industrie über Meßverfahren, um die optimalen Werte zu ermitteln, die von der Steuerzentrale einzuhalten sind. Das neue an diesen Verfahren besteht darin, daß sie sozusagen bei „laufender Produktion" und „zerstörungsfrei" arbeiten. Die bisher im Gartenbau verwendete Meßtechnik entspricht jedoch noch nicht immer diesen Anforderungen der Automatisierung; denn die Meßtechnik für eine Pflanzenproduktion muß natürlich auch dem Objekt, der empfindlichen Pflanze, besonders Rechnung tragen. Die Meßinstrumente müssen daher folgende Bedingungen erfüllen:

1. Die Messungen müssen während des Wachstums an der lebenden Pflanze in der natürlichen Umgebung vorgenommen werden. Dazu sind in vielen Fällen völlig neue Meßgeräte zu schaffen.
2. Trotz großer Anpassungsfähigkeit reagieren die Pflanzen recht empfindlich auf kleinste Veränderung im Vegetationsablauf. Bisher störte es den Landwirt oder den Gärtner nicht, wenn die Ernte einige Tage früher oder später erfolgt. Bei automatischer Produktion dagegen muß der vorgegebene Produktionszyklus exakt eingehalten werden. Deshalb ist von den Geräten höchste Meßgenauigkeit zu fordern.
3. Auf das Pflanzenwachstum wirken zu gleicher Zeit eine Vielzahl von Faktoren ein, die sich in recht komplizierter und noch keineswegs vollständig geklärter Weise gegenseitig beeinflussen. Deshalb müssen pflanzenphysiologische Meßverfahren all diese Faktoren im Komplex erfassen. In Computern sind die wechselseitigen Einflüsse zu berechnen und für die Steuerung des Vegetationsablaufs im Turmgewächshaus zu nutzen.
4. Alle gefundenen Meßergebnisse müssen einer zentralen Steueranlage zugeleitet werden. Dazu bedürfen diese Informationen eines einheitlichen Trägers, beispielsweise eines Hochfrequenzstromes, um weiterverarbeitet zu werden.
5. Die Pflanzen sind empfindliche Gebilde. Dem muß auch die gesamte Meßtechnik ent-



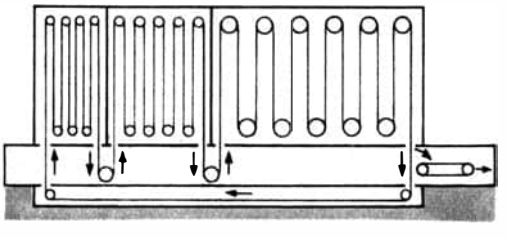
Schema der Umlaufeinrichtung im Turmgewächshaus

sprechen, sie muß also speziell für die Pflanzen konstruiert sein.

Diese Bedingungen zu erfüllen dürfte recht schwierig sein. Es kommt noch hinzu, daß zunächst einmal eine Meßtechnik zur Ermittlung des optimalen Vegetationsablaufs geschaffen werden muß, der für jede Art und Sorte speziell zu ermitteln ist.

Dazu werden in einer kurzen Zeiteinheit (etwa im 2-Minuten-Takt) alle Umweltfaktoren (etwa 50!), aber auch die quantitativen und qualitativen Veränderungen an der Pflanze gemessen. Mit diesen Daten der Istwertaufnahme wird dann der Computer gespeist, der bei Berücksichtigung einer vorgegebenen Zielfunktion (z. B. Erntemasse Salat in gegebener Zeiteinheit oder Masse Erdbeeren bei minimalem Aufwand) die Auswirkungen des Wechselspiels zwischen dem Umwelteinfluß und den physiologischen Leistungen der Pflanze ermittelt. Aus mehreren Vegetationsabläufen läßt sich dann durch den Computer für jeden Zeittakt die optimale Umweltkombination feststellen, die in elektronisch gesteuerten Wachstumskammern zur Kontrolle reproduziert werden kann. Dabei werden nur die optimalen, das heißt die der Zielfunktion entsprechenden Zeittakte gewissermaßen „herausgeschnitten". Auf diesem Wege könnte durchaus ein optimaler Vegetationsablauf gefunden werden, der zur optimierten Produktion erforderlich ist. Das Ergebnis dieser wahrscheinlich von speziellen Forschungsstationen zu leistenden Arbeit würde dann vielleicht in Form einer Lochkarte oder eines Magnetbandes vorliegen.

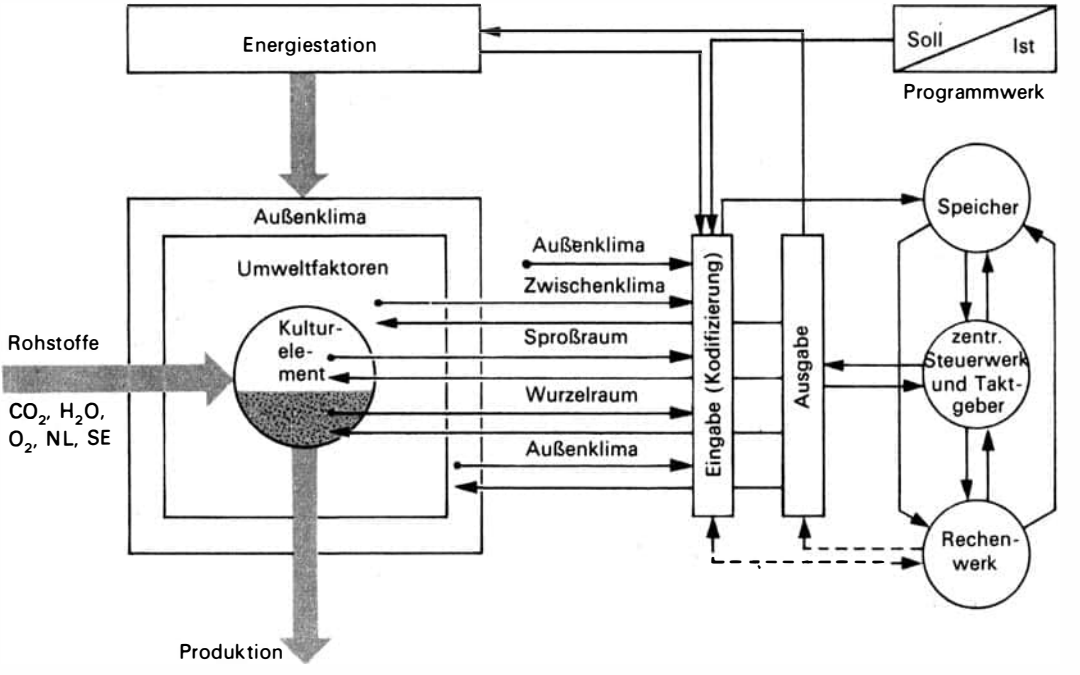
Schema einer Industrieanlage für die Pflanzenproduktion mit drei Vegetationskammern



Es ist jedoch nicht vorgesehen, die Produktion ausschließlich in einem künstlich zu schaffenden Vegetationsablauf durchzuführen, wozu das ermittelte Programm ausreichen würde. Im Betrieb sind aus wirtschaftlichen Gründen auch die natürlichen Umweltfaktoren (z. B. Licht und Wärme) mit zu nutzen. Dazu müssen sämtliche am Ort vorhandenen Umweltfaktoren durch die künstlichen ergänzt werden, damit das Resultat dem optimalen Vegetationsablauf entspricht. So läßt sich eine vollautomatisierte, nach bestimmten Zielfunktionen optimierte Pflanzenproduktion vorstellen.

Einen anderen, recht originellen Weg zur automatischen Pflanzenproduktion beschritten Leningrader Wissenschaftler unter der Leitung von Prof. Dr. B. S. Moschkow im Agrophysikalischen Institut der Akademie der Wissenschaften der UdSSR. Sie schalten die Pflanzen selbst in den Regelkreis ein. Sämtliche Prozesse pflanzlicher Lebenstätigkeit sind an ganz spezifischen Reaktionen zu beobachten. So läßt sich beispielsweise die Feuchtigkeitsverdunstung an der Blattoberseite feststellen. Das ist zugleich das Kriterium dafür, ob die Pflanze „erwacht" oder ob sie „einschläft". Die sowjetischen Wissenschaftler befestigten zum Beispiel am Blatt einer Testpflanze einen Meßfühler, der die Verdunstung registriert. Diese Werte sendet er über einen Miniatursender der Dispatcherstation, von der aus die künstliche Beleuchtung ein- bzw. ausgeschaltet wird. Ein Fotoelektronengerät auf dem Blatt mißt die Abweichung der Blattfärbung von einem festgelegten Testbild. So können Nährstoffmangelerscheinungen rechtzeitig erkannt werden.

Auch diese Werte werden von einem Kleinstsender der Dispatcherzentrale zugeführt, die



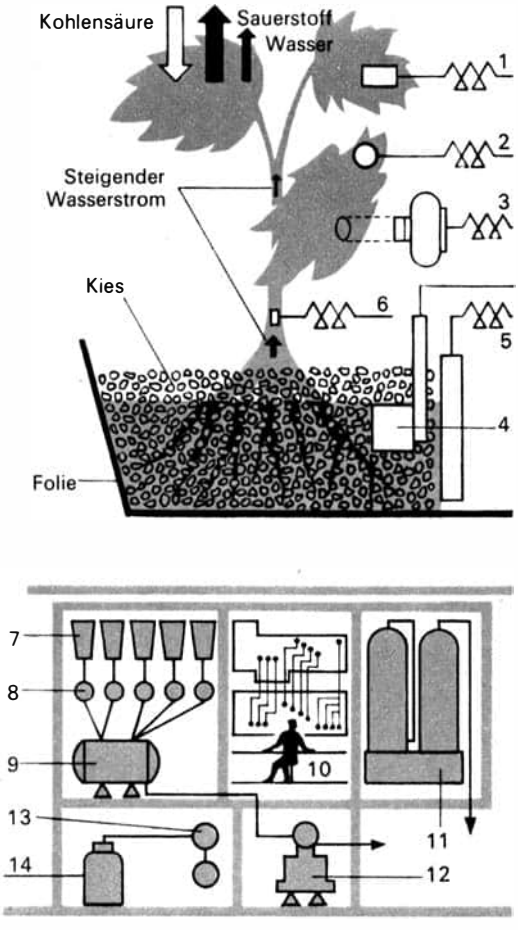
Schema einer Pflanzenproduktionsanlage mit kybernetischer Steuer- und Regeleinrichtung

mit Hilfe dieser Signale die Zusammensetzung der Nährlösung steuert. Auf ähnliche Weise werden verschiedene andere physiologische Erscheinungen an der Pflanze registriert und zur Dispatcherzentrale gemeldet.

Natürlich werden auch Kontrollmessungen der umgehenden Luft und der Nährlösung selbst durchgeführt. Die dabei verwendeten feinsten Meßinstrumente sind zwar nicht ursprünglich für diesen Zweck konstruiert; es sind Meß- und Sendegeräte aus der Weltraumforschung. Damit wird gleichzeitig deutlich, wie deren Entwicklung auf bisher kaum vermuteten Wegen auch recht praktische Bereiche unseres Lebens fördert und beeinflußt. Es bleibt hier noch zu erwähnen, daß in den Laboratorien von Prof. Moschkow in Leningrad sensationelle Ernten möglich sind. So wurde zum Beispiel bei Tomaten ein Rekord erzielt: nämlich 15 bis 20 kg je m^2 in 60 Tagen statt wie gewöhnlich in 120 Tagen.

Der Gärtner steht also bei diesem Verfahren bereits außerhalb des eigentlichen Produktionsprozesses und überwacht lediglich in der Dispatcherzentrale die einlaufenden Signale und die Tätigkeit der Versorgungsanlagen.

Nun tritt bei den Experimenten in Leningrad eine höchst interessante und auch grundsätzliche Frage auf: Wird die Pflanze, wenn sie selbst ihre Umweltbedingungen ändern kann, damit auch keinen „Unfug" anrichten? Oder verhält sie sich „vernünftig" und schafft sich optimale Lebensbedingungen? Als eine dritte Möglichkeit wäre denkbar, daß die Pflanze so träge ist und einfach die gewohnten Umweltbedingungen weiter beibehält.



Schema einer automatisierten, von der Pflanze gesteuerten Produktion: 1 Am Blatt befestigter Meßfühler; 2 Halbleiter-Thermometer regelt die Luftfeuchtigkeit; 3 Fotoelektronengerät; 4 Sender für die Temperatur der Nährlösung; 5 Füllstandsmesser für den Nährstoffspiegel; 6 Meßfühler zur Ermittlung des aufsteigenden Wasserstroms in der Pflanze und zur Regulierung der Raumtemperatur; 7 Bunker für Nährstoffe und Spurenelemente; 8 Dosiereinrichtung für Nährstoffe und Spurenelemente; 9 Mischeinrichtung; 10 Dispatcherzentrale; 11 Spezialanlage für zusätzliche Kohlensäuredüngung; 12 Pumpstation; 13 Boiler für die Nährlösung; 14 Heizkraftwerk, das auch heißes Wasser für die Nährlösung liefert

Wie erste Versuche mit Buschbohnen zeigten, wandten sich die bei einem vierstündigen Lichttag aufgewachsenen Pflanzen sofort gegen diesen ihn nicht genehmen Zyklus und führten den physiologisch erforderlichen Zyklus von 14 Tagstunden und 10 Nachtstunden ein. Die Anpassung dauerte bei ihnen etwa eine Woche. Diese von A. M. Sinjuchin durchgeführten Versuche sind zugleich auch für die bessere Kenntnis der Pflanzenphysiologie recht aufschlußreich. Wie sie weiterhin zeigten, kann man der Pflanze die Steuerung der Umweltbedingungen anvertrauen. Ja, die Testpflanzen gaben sich zum Teil nicht mit der von der Sonne abhängigen Taglänge zufrieden. Sie änderten die Lichtdauer so, wie es bei einer bestimmten Temperatur für die optimale Photosynthese zweckmäßig war. Bei höheren Temperaturen wählten sie einen 19stündigen und bei niedrigeren (24 °C) einen 8stündigen Tag.

Natürlich kann man den Pflanzen nicht voll „vertrauen". Es ist immer noch denkbar, daß auch eine Pflanze mit abwegigen Bedürfnissen als Testpflanze ausgewählt wurde. Dann muß sich der Mensch seiner regelnden Funktion bewußt sein und doch nach dem Plan bzw. nach der Norm die Dispatcherzentrale steuern. So zeichnet sich bei diesen Automatisierungsverfahren der pflanzlichen Produktion die Möglichkeit ab, auf die Schaffung des aufwendigen optimalen Vegetationsablaufs zu verzichten.

Auf welchem Wege auch die Automatisierung erreicht wird, sie rückt in immer greifbarere Nähe. Daher interessiert nun auch, wie hoch der Aufwand für die Produktion sein wird. Zwar steht noch keine automatisierte Anlage zur Verfügung. Die Berechnungen mußten daher in den mehr oder weniger für Versuchszwecke errichteten Turmgewächshäusern vorgenommen werden.

Gehen wir von einer Produktion von 10000 Stück Kopfsalat je Tag aus, so sind für die

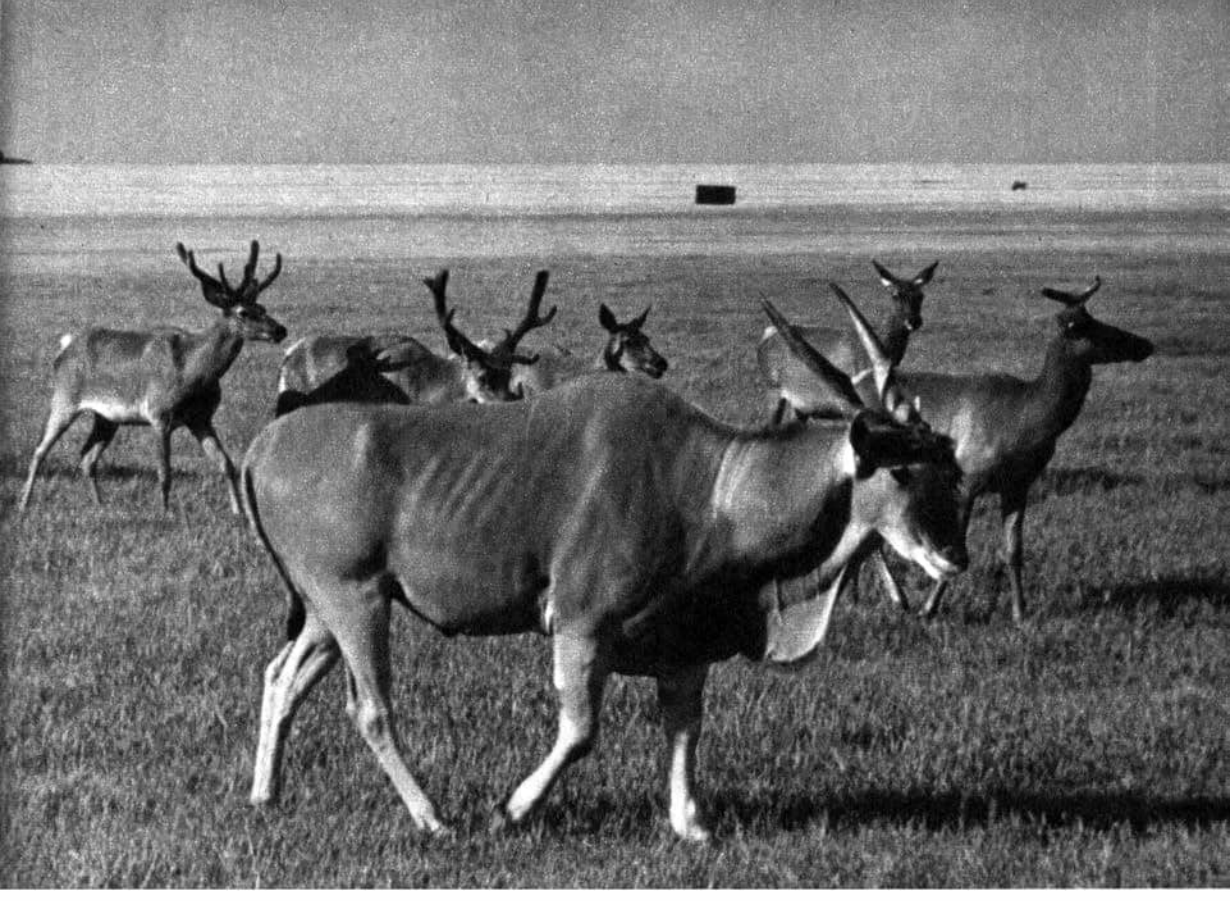
Errichtung einer solchen Produktionsanlage als Turmgewächshaus 4,125 Millionen Mark und für normale Gewächshäuser mit gleicher Produktionskapazität 6 Millionen Mark erforderlich. Der Kopf Salat würde im Turmgewächshaus mit einem Arbeitsaufwand von 0,53 Minuten, im herkömmlichen Gewächshaus von 3,8 Minuten produziert. Bei einem Preis von 0,25 Mark je Kopf Salat könnte mit einer Pro-Kopf-Produktion je Produktionsarbeiter im Turmgewächshaus von 36000 Mark gerechnet werden. Diese wenigen, aber recht günstigen ökonomischen Ergebnisse, die weitgehend aus den noch nicht als wirtschaftlich gekennzeichneten Versuchanlagen gewonnen wurden, dürfen uns doch optimistisch stimmen. Nur am Rande sei angedeutet, daß beim Besatz der Häuser mit hochwertigeren Kulturen (z. B. Erdbeeren) die ökonomischen Ergebnisse weit höher liegen würden.

Da es sich bei der automatisierten Pflanzenproduktion um einen sehr sauberen Vorgang handelt, sieht man auch schon voraus, daß solche Produktionsanlagen nicht nur als selbständige Einheiten in der Landschaft stehen werden. Es wäre durchaus denkbar, sie so in große Wohnensembles einzugliedern, daß sie die „verbrauchte", mit Kohlendioxid angereicherte Luft für die Pflanzenproduktion nutzen und sauerstoffangereicherte Luft dann den Wohnungen zuführen. Es ergaben sich auch vielfache Möglichkeiten der sinnvollen Verbindung von Industrie- und Pflanzenproduktion in entsprechenden Kombinaten. Auch dabei käme es darauf an, Abgase und Abwärme der Industrie für die Erzeugung von Frischgemüse und Blumen nutzbar zu machen. Diese Produkte könnten dann dem Industriebetrieb direkt zugute kommen.

Heute arbeiten bereits etwa 20 Turmgewächshäuser in mehreren Ländern, und weitere werden folgen. Die schwedische Regierung ließ eines am Polarkreis errichten, um zu prüfen, ob damit die Bevölkerung in diesen Regionen besser mit Vitaminen und anderen wichtigen Inhaltsstoffen von Frischgemüse zu versorgen sei. In der Volksrepublik Polen ist eine „Gemüsefabrik" im Bau, die täglich 10 000 Köpfe Salat produzieren soll.

Noch ist die Automatisierung nicht gegeben. Aber bedeutsame Schritte auf dem Weg einer industriellen Pflanzenproduktion werden bereits gegangen. Zweifellos sind Gemüse und Obst die ersten Kulturen, die in Turmgewächshäusern kultiviert werden. Warum sollen ihnen nicht auch landwirtschaftliche Kulturen folgen?

Wir stehen mit diesen Forschungen an der Schwelle von neuartigen industriemäßigen Verfahren der Nahrungsproduktion. Bis zur Überführung in die Praxis ist unter anderem noch eine komplexe Grundlagenforschung erforderlich.



Klaus Wunderlich **IN TAURIENS STEPPE**

Steppe – Land zwischen unterstem Dnepr und Asowschem Meer – ungeheure Weite, die den Blick frei über Dutzende von Kilometern schweifen läßt, nur selten unterbrochen durch Einschnitte, Täler von wenigen hundert Meter Tiefe, in denen sich Dörfer verbergen und niedrige Dämme das Wasser der letzten Schneeschmelze zu kleinen Seen stauen.

Steppe – das ist heute vor allem eine schier unendliche Ebene mit Getreide-, Mais-, Melonen- und Kürbisfeldern, die Schutzwaldstreifen in viele Hunderte Rechtecke von einigen Kilometer Länge und Tiefe teilen und somit der Landschaft das charakteristische Gepräge eines Schachbrettmusters geben.

Steppe – das sind schnurgerade Asphaltbänder, die sich im Dunst des Horizonts gleichsam auflösen, flankiert durch Telefonleitungen, von deren Masten aus Rötelfalken und Blauracken Jagd auf Insekten und kleine Säuger machen, gesäumt auch von Busch- und Baumreihen aus Robinien, Pappeln, Götterbäumen oder Tamarisken, in denen die Charaktervögel der Steppe, Elster und Haussperling, allgegenwärtig sind.

Steppe – das ist auch die Glut eines erbarmungslosen Gestirns, das tagsüber die Schleim-

häute eintrocknet, stürmischer Wind wie aus Backöfen, der urplötzlich auf Nord umspringen kann und dann jähe Abkühlung bringt, gelegentlich aber auch Milliarden feinster Bodenpartikelchen heranführt und die Gegend wie mit hellem Kakao überpudert.

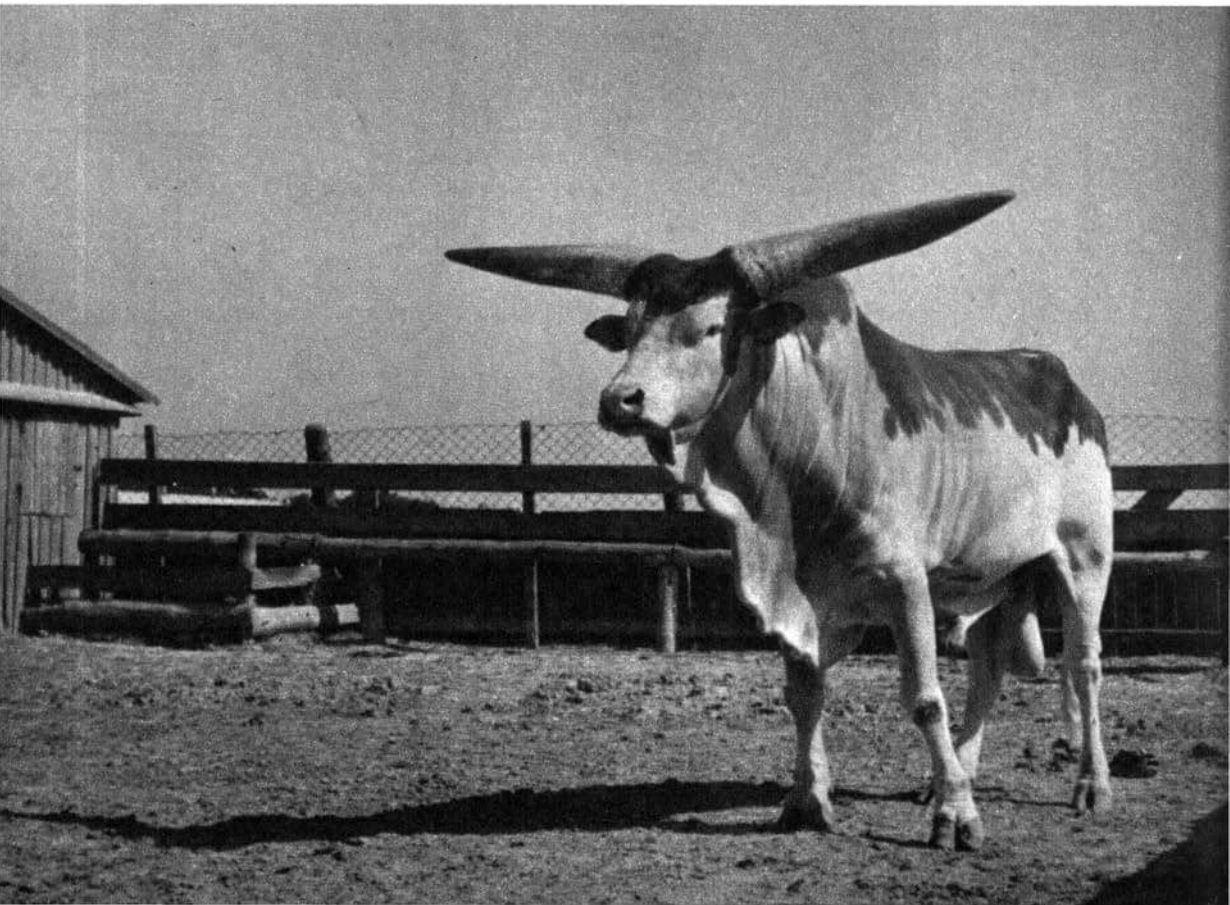
Steppe – das sind nicht zuletzt fleißige Menschen, die den von weither kommenden Gast mit überschäumender Freundlichkeit empfangen, deren Herzlichkeit ohne jedes Ritual ist, in deren Gesellschaft man sich wohlfühlt.

Was tut ein reisebeflissener Ornithologe und Naturfreund, wenn ihm ein Prospekt einen mehrwöchigen Spätsommeraufenthalt am Dneprstausee bei Nowaja Kachowka mit Exkursion nach Askania Nowa, dem berühmten Tierparadies und Naturschutzgebiet in der Taurischen Steppe, verheißt? Er greift zu und läßt sich nach zwei Tagen Eisenbahnfahrt schließlich von einer im thermischen Aufwind geschüttelten AN 24 auf der staubigen Graspiste von Cherson absetzen. Hier besteigt er spät nachmittags den Autobus und fährt, während allmählich die Dämmerung hereinbricht, nach Nordosten. Die Landschaft ist gleichförmig, sanft gewellt, ab und zu wird ein Dorf durchfahren, lockere Saatkrähenschwärme auf abgeernteten Feldern oder Wintersaaten deuten darauf hin, daß der Herbst vor der Tür steht.

Eine Stunde später ist Nowaja Kachowka erreicht. Der Wagen rollt über die lange Brücke des Wasserkraftwerkes, vorbei an seiner von strahlendem Licht überfluteten Turbinenhalle, während der rasende Lauf sechs gigantischer Schaufelräder das ganze Bauwerk spürbar erzittern läßt.

Kurz darauf kann der Besucher die Tür zu seinem Balkon offnen. Draußen erfüllt Rauschen

In den riesigen Großtiergehegen von Askania Nowa werden nicht wenige Kostbarkeiten gehalten, so die Riesenelenantilope (links) und das Watussi-Rind (unten)



die Luft. Starker Wind, empfindlich kalt, peitscht den in der Dunkelheit unsichtbaren Fluß.
Wie verwandelt ist die Szene am nächsten Morgen! Wolkenloser blauer Himmel überspannt ein eindruckvolles Bild: Rechts in etwa zwei Kilometer Entfernung das Wasserkraftwerk mit seinem Damm, der den Dnepr um 18 Meter staut. Es schließt einen Stausee ab, dessen Beginn bereits die Dimensionen Rügenscher Bodden hat. Links beschreibt der Fluß einen sanften Bogen, bevor seine Wasser in Richtung Cherson aus dem Blickfeld entschwinden. Vor mir aber bietet sich der Strom in voller Größe, 700 Meter breit, mit mäßiger Strömung. Am anderen Ufer drei oder vier Kilometer Auwald, dem ein mit Schilfinseln durchsetzter blendendweißer Dünenwall vorgelagert ist. Und darüber weiße Punkte. Das Fernglas ermöglicht rasches Erkennen. Seidenreiher, vier oder fünf – am ersten Dneprtag eine neue Vogelart, zumindest für den weit nördlicher angesiedelten DDR-Touristen, der sie bisher nur hinter dem Volierendraht im zoologischen Garten bewundern konnte. Ein hoffnungsvoller Auftakt! Und gar nicht weitab ein großer Greif: ein Fischadler. Gleich darauf ein zweiter. Zwar sind es gewissermaßen alte Bekannte von unseren Mecklenburgischen Seen her, jedoch in der Regelmäßigkeit, wie sie hier jeden Tag die Umgebung des Wasserkraftwerkes nach geschuppter Beute absuchen, überaus ungewohnt.
Überhaupt ist ein reges Auf und Ab von großen und kleinen spitzen Schwingen über dem Wasser zu beobachten: Lachmöwen, Flußseeschwalben und – rätselhafterweise – Sturm- und Silbermöwen, Meeresvögel also, die keineswegs normalen binnenländischen Charakter und schon gar nicht den der Steppe tragen. Dieses Rätsel sollte sich allerdings zwei Tage später lösen.
Auch ein reges Kleinvogelleben ist zu beobachten: Überall in der Luft ziehen Rauch-, Mehl- und Uferschwalben, Stieglitze und Grünfinken. In den knorrigen Uferpappeln turnen Kohl- und Blaumeisen umher, hin und wieder ein Grauschnäpper. Auf den niedrigen Dächern Türkentauben. Vom trockenen Strandsaum dringt das markante „Die-di-drie" einer Haubenlerche herauf. Unter dem Balkon ist vielstimmiges vertrautes Schilpen zu hören – Haussperlinge, die wir auf unseren Busfahrten noch zu Tausenden sahen.
Staudamm, Wasserkraftwerk und Schiffsschleuse geben eine prächtige Kulisse am Horizont ab, wenn man sich nach dem üppigen Mittagessen im Ruderboot langsam flußabwärts treiben läßt. Nimmt man das Fernglas zur Hand, wird man plötzlich gewahr, daß vor den Ablauftunneln der Turbinen weiße Wolken stehen, die in ständiger wallender Bewegung sind: Schwärme von Möwen, deren Konzentration sofort verständlich wird, sobald man an den Rand der riesigen Ablaufrinnen tritt. Der Reichtum an Fischen im Stausee ist sprichwörtlich. Was aber zu klein ist, um durch die Gitter vor den Zuläufen zurückgehalten zu werden, wird durch die rotierenden Laufräder zerschlagen oder zumindest so beschädigt, daß es als Teppich kleiner Fischleiber direkt vor die Möwenschnäbel treibt. Dabei ist es für das träge Menschenauge kaum möglich, im aufquellenden Gischt etwas von diesen Opfern moderner Technik auszumachen. Den scharfen Vogelaugen jedoch entgeht nichts. Unentwegt wird dieser bequeme und außerordentlich effektvolle Beuteerwerb betrieben. Und er ist so anziehend, daß eben auch Sturm- und Silbermöwen etwa 100 Kilometer dnepraufwärts fliegen, um der unversiegbaren Nahrungsquelle teilhaftig zu werden.
Die Lawine ununterbrochen anbrandender Vögel ist artenmäßig in sich etwas gestaffelt.
Lach- und Sturmmöwen wagen sich am weitesten vor. Sie fliegen bis unter die Bogen der

Brücke, die sich über die Abläufe spannt, also bis unter die Füße des Beobachters, stürzen sich dort in den Sprühschaum und lassen sich dann 30, 40 m abwärts treiben, um erneut aufzufliegen und in das Tosen zurückzukehren. Dahinter fischen Fluß- und Brandseeschwalben, etwas abseits, im stilleren Wasser, Haubentaucher, und „draußen", schon 80 und mehr Meter vor den stürzenden Fluten, patrouillieren die Silbermöwen und der Fischadler.

Von der Schleuse läuft eine Mole vielleicht einen halben Kilometer weit in den Stausee hinaus. Darauf, wie Perlen auf eine Schnur gereiht, Möwe an Möwe. Wenn ein Lastkahn die Schleusenkammer verläßt und an der Mauer entlanggleitet, hebt sich die Schnur, um hinter dem Schiff wieder auf die Steinkante herabzusinken. Es hat den Anschein, als liefe eine Welle über das weiße Band. 200 Meter vor mir liegt ein großer Lastkahn verankert, dessen Fracht weithin rot leuchtet – jugoslawischer Bauxit, der für die Aluminiumwerke von Saporoshje, etwa 180 Kilometer stromaufwärts, bestimmt ist. Auch auf den hochaufgeschütteten Mineralbergen weiße Punkte, rastende Möwen, etwa 300 an der Zahl – ein reizvoller Kontrast zum feurigen Untergrund und zu der blauschwarzen Bordwand des Frachters.

Nach wenigen Stunden Beobachtungszeit schätzte ich die anwesenden Möwen auf mindestens 2000, eine Zahl, eher zu niedrig als zu hoch gegriffen – aber das Wasserkraftwerk zieht noch wesentlich mehr Vögel an. Da es in der relativ flachen Steppe hoch aufragt – das benachbarte Nowaja Kachowka hat nur wenige hohe Gebäude – haben etliche Dutzend Dohlen sowie Hunderte von Mehlschwalbenpaaren seine Gesimse, Nischen und gemauerten Ornamente als hochwillkommene Brutplätze bezogen. Rechnet man die Haubenlerchen auf den angeschütteten Böschungen und die wahrscheinlich ebenfalls in großer Zahl hier brütenden Mauersegler hinzu, beobachtet ferner die sonstige Kleinvogelwelt im angrenzenden Werkspark, so kann man die Bilanz von 3 000 bis 4000 gefiederten ständigen „Anrainern" des Menschen ziehen, der hier die gebändigte Kraft des Dneprs in Elektrizität verwandelt.

Eine Woche darauf fährt unsere kleine Reisegesellschaft bei brütender Hitze einem verlockenden Ziel entgegen – Askania Nowa oder Tschapli, wie es auch heißt. Alles ist gespannt auf die Begegnung mit den vielen Tieren ferner Länder, die hier in der Taurischen Steppe fast in Freiheit leben oder höchstens ein halbdomestiziertes Dasein führen. Aber noch

Nandu am Nest

heißt es sich gedulden. Eine Stunde vergeht, eine zweite, die dritte bricht an. Endlich verläßt der Wagen die schier endlose Hauptstraße und biegt in eine Nebenchaussee ein. Nach 10 Minuten Fahrzeit bereits verliert die Umgebung das Gepräge landwirtschaftlicher Nutzung. Rechts und links breitet sich, so weit das Auge reicht, lockere, kurze Vegetation aus, von der unbarmherzigen Sonne der Sommermonate verbrannt, eine Fläche, eben wie eine Tischplatte. Jetzt, im Spätsommer, entbehrt die Steppe nicht einer gewissen Monotonie. Gelbe, braune und rote Farbtöne herrschen vor. Der Eindruck ist weit entfernt von dem, den sie im Vollfrühling bieten muß, wenn der warme Wind Wellen über das Halmmeer der blühenden Feder- und Schwingelgräser treibt. In Abständen von jeweils einigen hundert Metern weiße Schilder mit der Aufschrift „Geschützte Steppe".

Die Telefonleitungen, die die Straße beiderseits begleiten, geben mit ihren Masten ausgezeichnete Warten für zahlreiche Insekten- und Kleinsäugerjäger ab: *Falco vespertinus,* der Abendfalke, in mehreren Exemplaren (auch eine neue Art für mich), Rötelfalken, Blauracken, Elstern, an einer Straßenbiegung sogar ein Trupp gefiederter Juwele, farbenprächtige Bienenfresser nämlich, deren Flugkünste wahrhaft bewundernswürdig sind. Und dann taucht es in der Ferne auf: Askania Nowa, eine Bauminsel inmitten baumloser Steppe – unerwartet und fremdartig anmutend. Wenig später tauchen wir in der erfrischenden Kühle des „Dendroparks" unter.

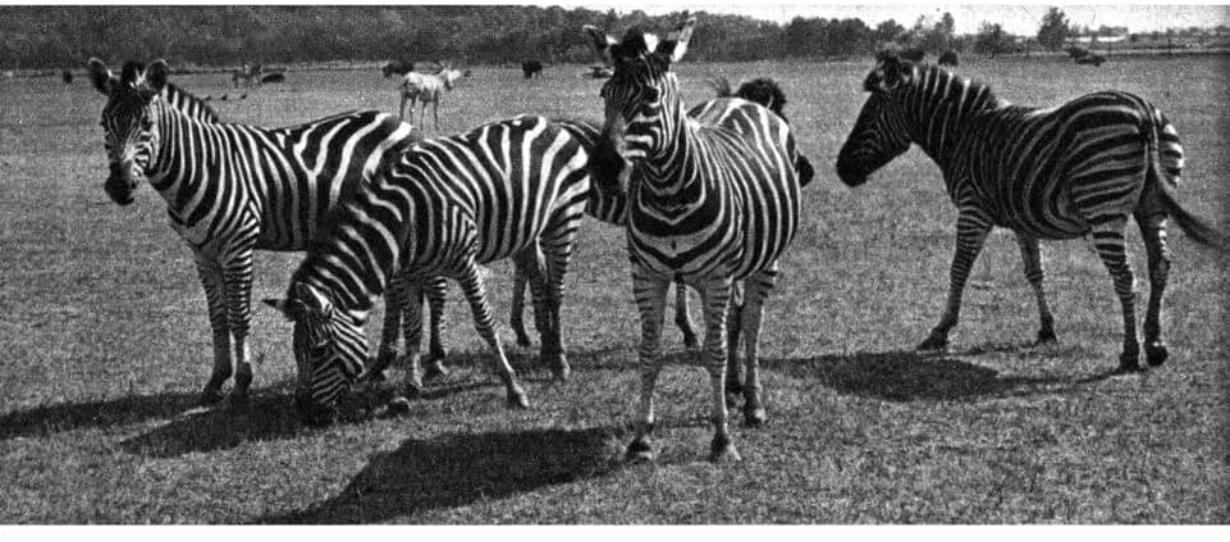
Bis zum Ende des 18. Jahrhunderts herrschten hier Tataren und Türken. Dann warb der zaristische Statthalter von Taurien, Potemkin, im Aufträge Katharinas II. bei russischen und ausländischen Junkern für die Besiedlung der Provinz. 1828 erhielt ein deutscher Fürst aus dem Haus Askanien, das Anhalt regierte, Besitzrechte über fast 47000 Hektar Land. 13 Jahre später entstand inmitten der Steppe eine

Flamingos im taurischen Vogelparadies

kleine Ansiedlung, der der Fürst den romantisch klingenden Namen „Askania Nowa" gab. Allerdings blieben die erwarteten Profite aus. Mit ungeeigneten Methoden und Kulturen wurde Ackerbau ohne rechten Erfolg betrieben, die Tierhaltung beschränkte sich auf die Zucht von Araberpferden und importierten, dem Klima nicht angepaßten Merinoschafen. Das Ende der anhaltischen Enklave kam demzufolge relativ rasch. Sie wurde 1856 an einen deutschen Kolonisten namens Fein verkauft, der sofort die Zucht geeigneter Schafrassen begann und durch seine Heirat mit der Tochter eines anderen Kolonisten mit Namen Falz die Dynastie der Falz-Feins begründete, die im Laufe weniger Jahre durch Wollhandel Reichtum erwarb und im Lande den Titel „Könige der Schafzucht" erhielt. Der letzte der Falz-Feins, Friedrich Eduardowitsch, zeichnete sich von Kindheit an durch ungewöhnliche Liebe zur Natur, besonders zu Wildtieren, aus und wurde 1874 zum Begründer des Naturschutzgebietes „Askania Nowa". Zusammen mit dem ukrainischen Bauernburschen Klim Sijanko, der sich um die Pflege, die Weiterentwicklung der Anlagen und Tierbestände Askaniens und auch um ihre Rettung vor den Weißen im Bürgerkrieg hoch verdient machte, errichtete er die ersten Volieren und Käfige für einheimische Wildvögel und Kleinsäuger.

Nach der Universitätszeit Friedrichs wandelte sich das Bild zusehends. Von Jahr zu Jahr wurden die Käfige und Gehege vergrößert, immer mehr Säugetiere und Vögel aus den verschiedensten Teilen der Erde trafen ein: Wisente aus Białowieża, Sikahirsche aus dem Fernen Osten, Saigaantilopen von den Steppen um Astrachan, Murmeltiere aus den Donsteppen. Hier waren schließlich afrikanische Strauße, kaukasische Fasanen, mongolische Urwildpferde, Indiens Nilgauantilopen, tibetische Yaks, afrikanische Gnus und Elenantilopen, amerikanische Bisons und viele weitere Säugetier- und Vogelarten. Ausgedehnte Wasservogel-

In Askania Nowa findet man neben Zebras auch Zebra-Hauspferd-Bastarde



Alle Pfleglinge erfreuen sich einer ausgezeichneten Betreuung

teiche wurden in der Steppe angelegt, und auf einer Fläche von 30 Hektar (die bis heute ständig erweitert wurde) wuchs ein artenreicher botanischer Garten heran.

Obwohl mit alledem ursprünglich keine wissenschaftlichen Absichten oder Interessen verfolgt wurden, verbreitete sich die Kunde vom entstehenden Tierparadies in der Taurischen Steppe rasch. Etwa 1890 waren die Konturen des künftigen großen Akklimatisationsparks für Tiere aus aller Herren Länder bereits zu erkennen, und zum selben Zeitpunkt erschienen die ersten Aufsätze über Askania in der ausländischen Presse. 1910 kam es auf Betreiben des Physiologen Professor J. J. Iwanow zur Gründung einer zootechnischen Station. Zunehmend stellten sich Wissenschaftler ein, um am askanischen Tierbestand beispielsweise veterinärmedizinische Probleme zu untersuchen (auch bekannte deutsche Zoologen weilten hier, so Ludwig Heck, Oskar Heinroth, Paul Matschie und Wilhelm Kuhnert).

Die Oktoberrevolution machte Askania Nowa zum Eigentum des Volkes. Es wurde zum Naturschutzpark erklärt. Kurz darauf ging die Frontlinie des Bürgerkrieges mehrmals über das

Gebiet hinweg. Noch rechtzeitig eintreffende Einheiten der Roten Armee bewahrten schließlich Tierbestand und Anlagen davor, durch die konterrevolutionären Banden Denikins, Machnowzews und Wrangels gänzlich vernichtet zu werden.

Am 8. Februar 1921 wurde Askania staatliches sowjetisches Steppennaturschutzgebiet, dem außerordentlich vielseitige wissenschaftliche Aufgaben gestellt wurden, die Mitte der dreißiger Jahre in der Forschungsarbeit von Professor M. F. Iwanow speziell zur Entwicklung hochproduktiver und dem anspruchsvollen Steppenklima gewachsener Schaf- und Schweinerassen durch Kreuzungszucht gipfelten.

Die 1925 zu diesem Zweck geschaffene Zuchtstation wurde am 1. Januar 1932 in das „Allunions-Forschungsinstitut für Hybridisierung und Akklimatisierung von Tieren" umgewandelt, das seit 1940 den Namen Michail Fedorowitsch Iwanows trug.

Schwere Rückschläge erlitt Askania Nowa durch die faschistische Besetzung. Fast alle Wildtiere und Vögel kamen um, der Park wurde teilweise niedergeschlagen, das Museum des Instituts und seine Bibliothek mit 25000 Bänden geplündert, unersetzbare Sammlungen von Pflanzen, Insekten, präparierten Vögeln und Säugetieren sowie die wissenschaftlichen Einrichtungen des Instituts wurden beschädigt oder völlig zerstört.

So konnte der Neubeginn nach der Vertreibung der Okkupanten nur äußerst mühsam sein. Beispielsweise hatten von den ehemals Zehntausenden von Tieren nur 225 überlebt. Großzügige staatliche Hilfe erlaubte aber bald den Wiederaufbau und die Vergrößerung des Reservats. 1956 wurde das Institut zum Ukrainischen Wissenschaftlichen Forschungsinstitut für Viehzucht in Steppengebieten „M. F. Iwanow" reorganisiert. – Der Weltruhm Askania Nowas war neu begründet und gefestigt.

Heute stellt es einen riesigen Komplex verschiedenster Abteilungen, Laboratorien, des botanischen und zoologischen Gartens sowie geschützter Steppengebiete dar. Namhafte Wissenschaftler wirken hier, und jedes Jahr absolvieren viele Studierende landwirtschaftlicher Hochschulen des Landes ihre Praktika.

Helles vielstimmiges „Tschock" der Dohlen erfüllte die Luft, als wir den Torbogen des „Zooparks" passierten. Uns umfängt alter Baumbestand, der das Entlangwandeln an den Volieren und Wasservogelteichen zu einer Lust macht. Am Anfang „ortsansässige" Vögel – Steppenadler, Steppenweihen, Rötelfalken, Großtrappen, Sichler, Jungfernkraniche, Seidenreiher, einige Racken und Fasanen. Nach wenigen Minuten stehen wir am Rand der vielgerühmten Teiche. Man preist sie zu Recht so, nicht allein ihrer ungewöhnlichen Größe und des Pflanzenbewuchses, sondern vor allem der verwirrenden Artenfülle ihrer gefiederten Bewohner wegen. Sie wären es wahrlich wert, Tage an ihren Ufern zu verbringen. Einige Namen, um wenigstens eine Vorstellung von der Reichhaltigkeit der Sammlung zu vermitteln: Sing-, Höcker-, Zwerg-, Trauer- und Schwarzhalsschwäne, Grau-, Bleß-, Saat-, Streifen-, Schnee-, Kanada-, Rost-, Weißwangen-, Nil-, Hühner-, Rothals- und Ringelgänse, Teichhühner, Störche, Reiher, Flamingos, dazu Schwimm-, Tauch- und Zierenten in verschwenderischer Mannigfaltigkeit. Zusätzlich beeindruckt, daß alle diese Vögel in Hunderten von Exemplaren zur Schau gestellt werden. Die Bruterfolge dürften jedenfalls außerordentlich sein, denn selbst die Wege und das Unterholz in Wassernähe (hier und auf den baumbestandenen Teichinseln stehen Dutzende hölzerner Bruthäuschen) sind von Grau- und Bleßgansscharen „besetzt", aus deren ausgesprochen gemütlichem Verhalten man übrigens bald schließen kann, daß sie es als

normal empfinden, wenn der Parkbesucher ihnen ausweicht, nicht sie ihm.

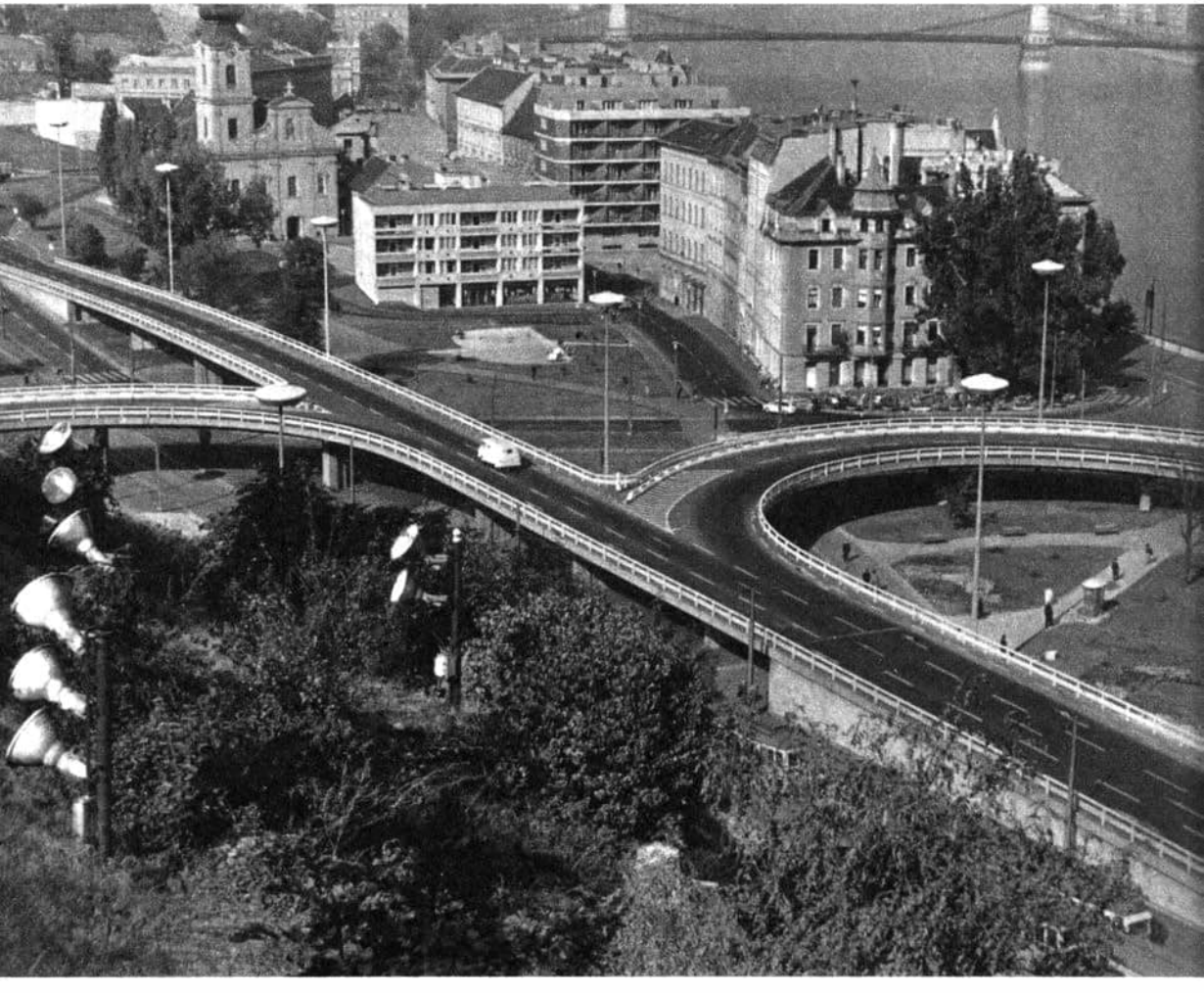
Der Wald tritt nun zurück und gibt den Blick auf die Großtiergehege frei. Auch hier nicht alltägliche Schaustücke: Kleine Kudus, Nilgaus, Sitatunga- und Riesenelenantilopen, afrikanische Strauße, Emus, Nandus, Gnus, Bleßböcke, Oryxantilopen und Saigas, Bantengs, Yaks, Kaffernbüffel, Wisent-, Bison- und Zebra-Hauspferd-Bastarde. Als Krönung aber für den Zoologen: Orlik, der berühmte Urwildpferdhengst, der 1960 zusammen mit Orlitza 3 die Neu-Askania-Nowa-Zuchtlinie dieser in freier Natur kurz vor dem Aussterben stehenden Kostbarkeit begründete. Orlik präsentiert sich heute als springlebendiger Fünfundzwanzigjähriger, ein Hengst mit auffallend lebhaftem und stark modelliertem Gesicht. Er ist Nachkomme einer Urwildpferdgruppe, die 1901 in der Westgobi gefangen wurde. 1943 im Tierpark München-Hellabrunn geboren, kam er über den Leipziger Zoo nach Moskau und von dort 1948 nach Askania-Nowa, wo er zehn Jahre lang für Kreuzungen mit Hauspferden verwendet wurde. Erst im Dezember 1957 konnte die Zucht reinrassiger Urwildpferde mit Orlitza 3 wieder begonnen werden. Die Stute war 1947 als einjähriges Fohlen ebenfalls in der westlichen Gobi gefangen worden, und die Mongolische Volksrepublik machte sie der Sowjetunion zum Geschenk.

Hinter den Gehegen der Schausammlung breitet sich das charakteristische Panorama aus, an dem man Askania auf der ganzen Erde kennt – Steppe, kilometerweit, und mit Tieren bedeckt. Man kann sie beim besten Willen nicht erlaufen, man kann sie nur mit dem Wagen oder auf dem Pferderücken durchmessen, um die Tiere draußen auf kurze Distanz zu beobachten. Als Tourist ist man jedenfalls kaum darauf präpariert, was sich bald erweisen sollte, als uns unsere junge einheimische Führerin für eine halbe Stunde in ein eingegattertes Areal von einigen Quadratkilometern, auf dem Nandus lebten, entließ. Ringsum Antilopen, Kamele, Wildrinder, Zebras, Pferde, Wildziegen und -schafe verschiedenster Art, ein berauschendes Bild, das den Satz Grzimeks, wonach die askanische Steppe mit ihrer Fauna keinen geringeren Eindruck hinterlasse als die afrikanischen Savannen, verständlich werden läßt. Für den Ornithologen erfährt er eine Steigerung noch dadurch, daß die Szenerie durch Tausende von Saatkrähen (in den Wipfeln des „Dendroparks" sah ich die Nester einer großen Brutkolonie) und in tiefere Geländepartien einfallende kleine Ketten ziehender Kraniche belebt ist...

Do swidania, Askania Nowa! Für den Naturfreund bist du ein Erlebnis. Der Besuch war kurz, die empfangenen Eindrücke jedoch sind unauslöschlich. Aus ihnen erwachsen die Gewißheit und der feste Entschluß: Wir werden uns wiedersehen!

Lothar Lätzsch / Dr.-Ing. Werner Schnabel

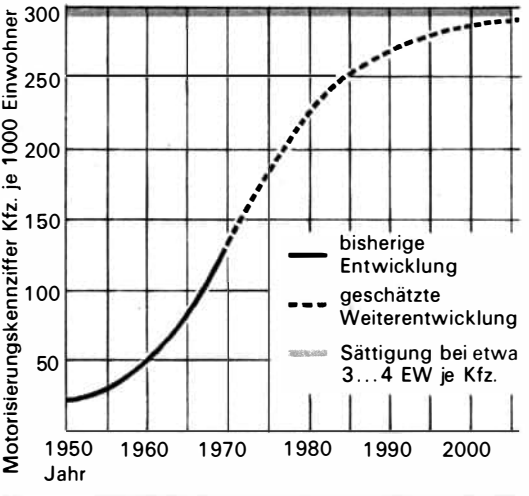
MODERNE ANLAGEN FÜR DEN STRASSENVERKEHR



Als im Jahre 1886 das erste von Karl Benz erbaute Automobil auf der Straße auftauchte, konnte wohl niemand voraussehen, welche Konsequenzen mit dieser technischen Pioniertat verknüpft waren. Bisher waren die Straßen in Linienführung, Querschnitt und Befestigung den Anforderungen des Spannfahrzeugverkehrs angepaßt worden, der jahrhundertelang das Bild des Straßenverkehrs bestimmt hatte. Die Erfindung des Luftreifens im Jahre 1895 leitete eine weitere wichtige Etappe in der Entwicklung des Automobils ein. Durch den Luftreifen war es möglich, gewisse Unebenheiten der Straßen abzufangen und auch höhere Geschwindigkeiten zu fahren. Allerdings waren mit dieser Erfindung wiederum zwei äußerst unangenehme Begleiterscheinungen verbunden. Die Saugwirkung der Luftreifen verursachte einmal eine starke Staubentwicklung und zum anderen eine schnelle Zerstörung der Straße, weil aus der sandgeschlämmten Schotterdecke Sandpartikeln herausgerissen wurden. Durch das Absiegeln der Straßendecke mit dem in den Gasanstalten anfallenden Nebenprodukt „Teer" konnte man dieser Wirkung erfolgreich begegnen. Von der technischen Seite her waren somit alle Voraussetzungen für eine schnelle Entwicklung des Kraftfahrzeugverkehrs gegeben.

In Deutschland nahm der Kfz.-Bestand bis 1920 vorerst langsam zu (etwa 90000 Kraftwagen). 1939 gab es allerdings bereits 1,7 Millionen Kraftwagen. Dadurch veränderte sich auch das Bild des Straßenverkehrs ganz erheblich. Betrug der Anteil der Spannfahrzeuge 1909 noch 95 Prozent, waren es 1939 nur noch 5 Prozent. Die stärkste Motorisierungsentwicklung war in den USA zu verzeichnen. Hier kann man

Bild auf Seite 293: Niveaufreie Führung von Kraftfahrzeugströmen. Anschluß zur Margarethen-Brücke in Budapest



Anteile der Fahrzeugarten

Jahr	Krad	PKW	LKW
1950	50%	18%	32%
1970	12%	63%	25%
1990	3%	78%	19%

Entwicklung der Motorisierung in der DDR

aber auch heute noch unmittelbar die Folgen der Zerstörung des Stadtorganismus studieren, die sich aus der uneingeschränkten und zügellosen Vorherrschaft des Automobils ergeben.

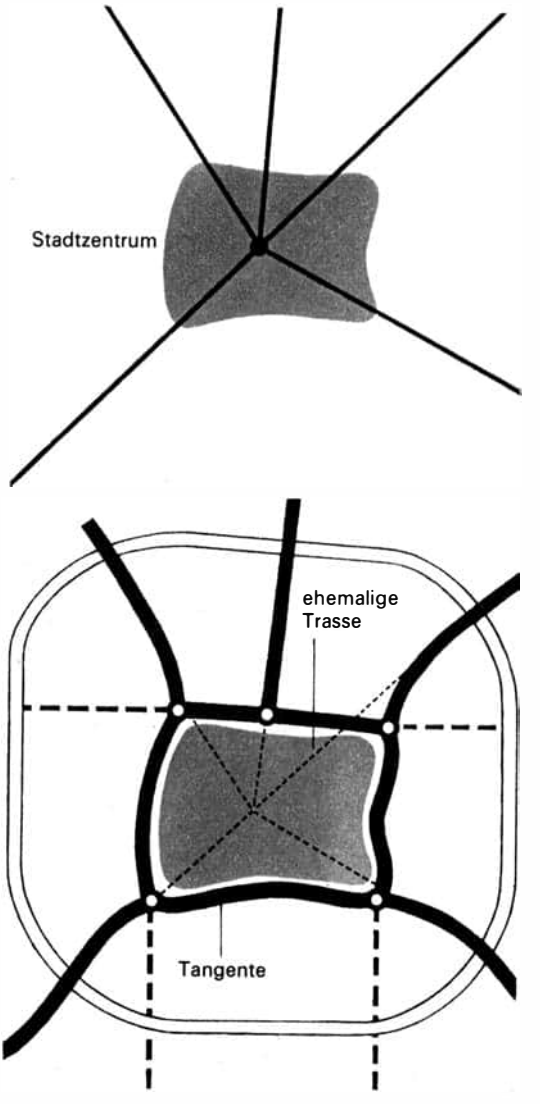
In der DDR hat die Motorisierung in den letzten 20 Jahren stetig zugenommen, und es wird geschätzt, daß bei einem Motorisierungsgrad von ungefähr 1 : 3 bis 1 : 4 – das heißt, auf 3 bis 4 Einwohner entfällt ein Kraftfahrzeug – der Sättigungszustand erreicht sein wird.

In diesem Zusammenhang erscheint es notwendig, die Frage nach dem Besitz eines Autos überhaupt zu stellen. Die Ansprüche und Bedürfnisse des Menschen in der sozialistischen Gesellschaft steigen ständig an. Das drückt sich auch in den größeren Kommunikationsbedürfnissen der Menschen untereinander sowie zu den

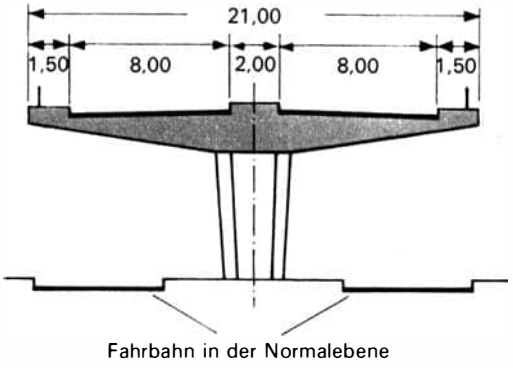
verschiedensten gesellschaftlichen Einrichtungen aus. Hierfür ist aber seine Beweglichkeit eine wichtige Voraussetzung. Kein anderes Verkehrsmittel entspricht dem Wunsch nach Mobilität so, wie das individuelle Kraftfahrzeug. Bei Verkehrsplanungen ist damit zu rechnen, daß die Mehrzahl der Familien über ein Auto verfügen wird. Gleichzeitig muß aber auch den Einwohnern einer Stadt ein attraktives und hochleistungsfähiges System von öffentlichen Massenverkehrsmitteln angeboten werden, das eine schnelle und bequeme Beförderung garantiert, so daß das Automobil keinesfalls das zweckmäßigste Verkehrsmittel für alle Arten von Ortsveränderungen sein wird. Durch ein solches Beförderungssystem wird eine echte Alternative bei der Wahl der Verkehrsmittel – vornehmlich für den Berufsverkehr – geschaffen, und es lassen sich von vornherein Verkehrsauswüchse durch einen uferlosen Kraftfahrzeugverkehr ausschalten, wie sie heute in vielen kapitalistischen Ländern anzutreffen sind.
Die Erkenntnis, daß neben dem individuellen Kraftfahrzeugverkehr vor allem dem öffentlichen Massenverkehr besondere Bedeutung zukommt, muß daher zur Grundlage jeglicher verkehrsplanerischen Arbeit gemacht werden.
In den weiteren Ausführungen soll jedoch unser Augenmerk ausschließlich auf die Planung und auf den Bau von Straßenverkehrsanlagen für den Kraftfahrzeugverkehr gelegt werden.

Planung von Straßenverkehrsanlagen

Viele Städte der DDR wurden im zweiten Weltkrieg stark zerstört. Beim Neuaufbau dieser Städte, insbesondere der Stadtzentren, mußten folglich solche Planungsprinzipien ange-



Altes Straßennetz im Radialsystem (oben) und neues Straßennetz mit einem Tangentensystem um das Stadtzentrum (unten)



4spuriger Querschnitt einer Hochstraße

wandt werden, die Disproportionen zwischen Städtebau und Verkehr sowie zwischen den einzelnen Verkehrsmitteln weitgehend ausschließen. Der spezielle Teil der Planung und des Aufbaus von Stadtstraßennetzen soll in diesem Zusammenhang etwas näher erläutert werden.

Das Grundgerippe eines Straßennetzes wird von leistungsfähigen Verkehrsadern, den sogenannten Hauptnetzstraßen, gebildet. Diese Hauptnetzstraßen sollen vornehmlich überörtlichen Verkehr aufnehmen sowie starke Ströme des städtischen Binnenverkehrs, deren Verkehrsquellen und -ziele in einer Stadt weit auseinanderliegen. Solche Verkehrsquellen und -ziele können beispielsweise Wohn- und Industriegebiete sein. Außerdem sollen die Hauptnetzstraßen auch einen Teil des Verkehrs an das Stadtzentrum heranführen. Als oberstes Planungsgebot für Straßennetze gilt grundsätzlich: Es darf nur jener Verkehr in das Zentrum einfahren, dessen Fahrtziel auch tatsächlich dort liegt. Der übrige Verkehr ist auf besonderen Trassen schnell und sicher um das Zentrum herumzuführen. Das Nebennetz ist als eine notwendige und wichtige Ergänzung zum Hauptstraßennetz aufzufassen. Durch die Straßen des Nebennetzes wird erst eine spezielle Erschließung der Verkehrsgebiete ermöglicht, der Verkehr wird gesammelt und dann den Hauptnetzstraßen zugeführt.

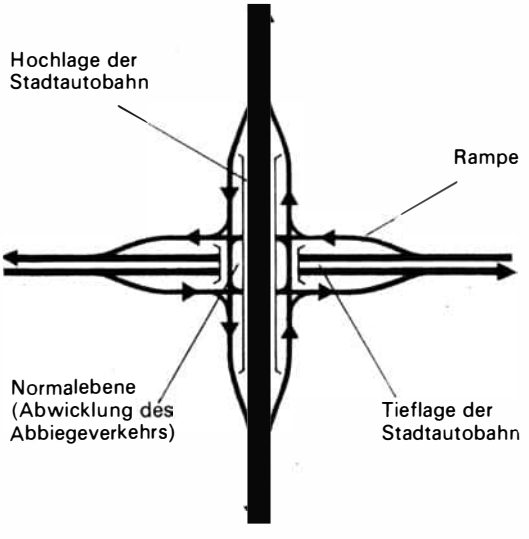
Aufgrund der historischen Stadtentwicklung haben sich in den meisten Städten Radialnetze herausgebildet, in denen alle Straßen sternförmig auf einen Mittelpunkt, den Marktplatz, zulaufen. Diese Netzform hat den Nachteil, daß fast aller Verkehr über diesen Hauptknoten fließen muß, der daher weitgehend die Durchlaßfähigkeit des gesamten Netzes bestimmt. Ein derartiges Radialnetz ist heutigen und erst recht künftigen Verkehrsanforderungen keinesfalls gewachsen. Entsprechend unseren Planungsprinzipien werden um das Stadtzentrum leistungsfähige Straßenverkehrszüge, sogenannte Tangenten, entwickelt. Nahezu alle Netzplanungen unserer Städte bauen auf Tangentensystemen auf, so daß der Stadtkern nicht durch breite Verkehrstrassen zerschnitten wird. Selbstverständlich werden auch an die Trassen bestimmte Straßen des Zentrums angeschlossen. Auf die Darstellung solcher Anschlüsse wird in unserer Abbildung auf Seite 295 allerdings verzichtet, um das Tangentenprinzip besser zur Wirkung kommen zu lassen. Das Netz im Zentrum selbst muß wiederum so gestaltet werden, daß es keine gerade durchlaufenden Verbindungen mehr gibt, die unter Umständen Verkehr von den Tangenten abziehen könnten. In größeren Städten kann es erforderlich werden, zur Entlastung des inneren Systems noch ein zur Peripherie der Stadt gelagertes äußeres Ring- oder Tangentensystem anzuordnen.

Die Tangenten und wichtige auf das Tangentensystem zulaufende Hauptnetzstraßen sollen in größeren Städten als Stadtautobahnen ausgebaut werden. Die Stadtautobahnen werden im Querschnitt mindestens vierspurig, entsprechend prognostischen Verkehrsentwicklungen aber auch sechs- und noch mehrspurig ge-

plant. Da die Stadtautobahnen nicht direkt niveaugleich von anderen Straßen gekreuzt werden dürfen, werden sie meist als Hoch- oder Tiefstraßen angelegt.

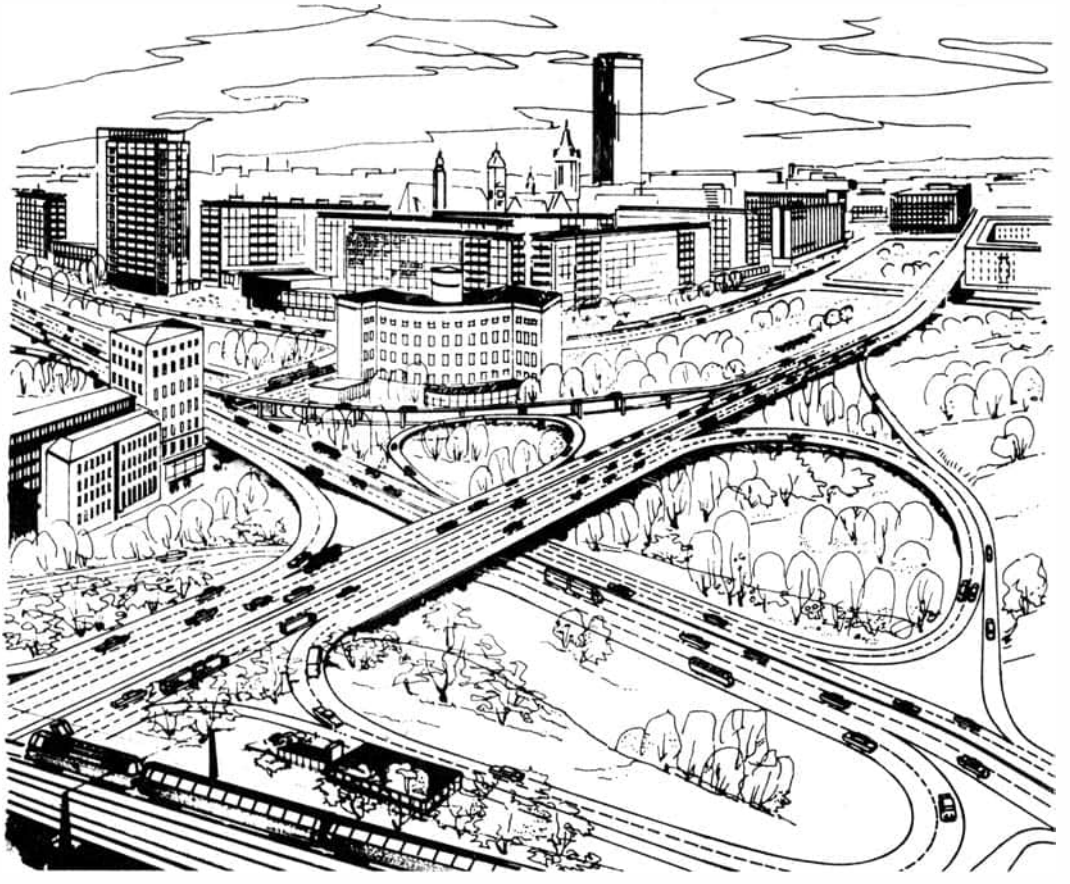
Große Schwierigkeiten ergeben sich bei der Kreuzung von zwei Stadtautobahntrassen. Diese Kreuzungen werden prinzipiell niveaufrei in zwei oder mehr Ebenen entworfen. Sie sind überaus kosten-, bau- und flächenaufwendig. Im Interesse einer großen Durchlaßfähigkeit, einer hohen Verkehrssicherheit und einer ansprechenden Verkehrsqualität ist der Aufwand jedoch unbedingt notwendig und deshalb gerechtfertigt. In der skizzierten Zwei-Ebenen-Lösung (Abb. S. 298) eines Knotenpunktes wird der Linksabbiegeverkehr über 270°-Schleifen zur jeweiligen Trasse geführt. Diese Knotenpunktform erfordert einen relativ großen Flächenaufwand. Steht für die Entwicklung des Knotens keine ausreichende Fläche zur Verfügung, kann gegebenenfalls eine Drei-Ebenen-Lösung herangezogen werden. Hierbei wird der Abbiegeverkehr in der Normalebene, also im Niveau, abgewickelt. Die durchgehenden Trassen werden in die Hoch- und Tieflage gebracht.

Schematische Darstellung eines Kreuzungspunktes von zwei Stadtautobahnen in drei Ebenen



Bei der Knotenpunktgestaltung ergeben sich besondere Probleme der Spurführung durch notwendige Einfahrten zur und Ausfahrten aus der Autobahn. Es soll angenommen werden, daß auf Grund von bestimmten Gegebenheiten an einer Richtungsfahrbahn (drei Spuren) der Stadtautobahn zunächst eine einspurige Einfahrt vorgesehen werden muß. Zwischen Ein- und Ausfahrt wird der Querschnitt auf vier Spuren erhöht, weil die Strecke zusätzlich von dem einfahrenden Verkehr belegt wird. Man spricht in diesem Falle von einer Spuraddition. An der zweispurigen Ausfahrt wird die zusätzliche Fahrspur wieder subtrahiert. Weiterhin muß bedacht werden, daß in dieser Zwischenstrecke Spurwechselvorgänge stattfinden müssen. Die von der Einfahrstelle zufließenden Fahrzeuge, die auf der Stadtautobahn weiterfahren wollen, müssen von der äußeren rechten Fahrspur in eine innere Spur überwechseln, während die ausfahrenden Fahrzeuge die äußerste rechte Spur aufsuchen müssen, um sicher abfahren zu können. Dieses indirekte Kreuzen wird als Verflechten bezeichnet. Damit solche Verflechtungsvorgänge zügig vonstatten gehen können, muß die Verflechtungsstrecke entsprechend lang dimensioniert werden.

Betrachtet man die Größe des Verkehrs an einem Straßenquerschnitt während eines Tages, so dürfte ohne weiteres einleuchten, daß folgende einfache Beziehung gültig sein wird: Die Summe der Kraftfahrzeuge, die den Querschnitt in einer Richtung während eines Tages passiert, wird annähernd gleichgroß sein wie die entsprechende Fahrzeugsumme der Gegenrichtung. Analysiert man die Stärke der Verkehrsströme der einzelnen Richtungen während der Verkehrsspitzenzeiten näher, so kann man für



Straßenkreuzung in zwei Ebenen – geplanter Knotenpunkt in Karl-Marx-Stadt

einen überwiegenden Teil der Straßen feststellen, daß der Zustand annähernd gleicher Belegung der beiden Richtungen kaum anzutreffen ist. Auf einer Straße, die ein Wohngebiet mit einem Industriegebiet verbindet, wird morgens ein starker Verkehrsstrom in Richtung des Industriegebietes fließen, während abends die Verhältnisse umgekehrt sein werden. Ähnliche Erscheinungen können beobachtet werden, wenn man den Verkehr von und nach dem Zentrum einer Stadt untersucht. Für die Dimensionierung von Trassen mit ausgeprägtem Spitzenverkehr könnte sich zum Beispiel ergeben, daß vier Fahrspuren für den Verkehr der Flutrichtung gebraucht würden. Es wäre aber unzweckmäßig, insgesamt eine achtspurige Trasse auszubauen (meist wird ohnehin ein derartig breites Flächenband in Stadtgebieten kaum zur Verfügung stehen), da immer nur eine Richtungsfahrbahn rationell ausgenutzt würde. Man geht deshalb daran, Straßen im Spurrichtungswechselbetrieb einzurichten,

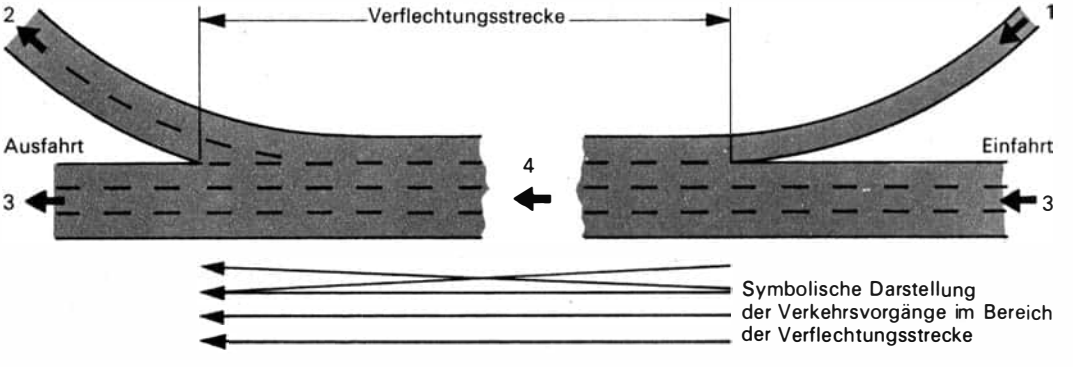
wodurch Fahrspuren eingespart werden können. An den Knotenpunkten muß natürlich ein reibungsloser Übergang entsprechend der Verkehrslage in die einzelnen Fahrbahnteile gewährleistet sein. Hier sind besondere Sicherungseinrichtungen unbedingt notwendig, um Falschfahrten zu verhindern.

In Forschungszentren der Automobilindustrie und des Straßenbaus arbeitet man an Projekten der vollautomatischen Steuerung von Kraftfahrzeugen. Bei Fahrtantritt gibt der Fahrer über eine besondere Wähleinrichtung, die im Kraftfahrzeug untergebracht ist, einer Zentrale sein Fahrziel bekannt. Ein Computer wählt – je nach Verkehrslage im Netz – den günstigsten Fahrtweg aus, und das Fahrzeug wird automatisch mit Hilfe von Leitmechanismen sicher an sein Ziel gebracht. Hierbei muß das Automobil – ähnlich wie das Flugzeug – über einen „Automatischen Piloten" verfügen. Für den Fahrer bleiben nur noch Kontrollfunktionen übrig. Bis zur Verwirklichung dieses generellen automatischen Fahrens, das wahrscheinlich nicht einmal von allen Kraftfahrern begrüßt werden wird, werden aber noch Jahrzehnte vergehen, weil unsere Straßen auch mit umfassenden elektrischen Ausrüstungen versehen werden müssen. Realistischer erscheinen Projekte einzelner automatisch gesteuerter Hochleistungsstraßen. Hier wird nicht im ganzen Straßennetz automatisch gefahren, sondern nur auf besonderen Trassen, die weite Verkehrsräume miteinander verbinden. Bei Einfahrt in die Hochleistungsstraße schaltet der Fahrer auf Automatik um. Jedem Verkehrsdichtezustand ist eine bestimmte vorteilhafte Geschwindigkeit zugeordnet, mit der dann auf der Hochleistungsstraße gefahren wird. Durch das sogenannte Fahren auf elektrische Sicht, das das Prinzip der elektrischen Induktion nutzt, wird der notwendige Sicherheitsabstand zu einem vorausfahrenden Fahrzeug aufgrund der gefahrenen Geschwindigkeit, des Fahrbahnzustandes und der Witterungslage von dem automatischen System gehalten. Die Durchlaßfähigkeit solcher Straßen liegt weit über der von herkömmlichen Straßen, und es lassen sich wesentlich größere Verkehrsmengen in der Zeiteinheit bewältigen.

Probleme des Straßenbaus

Der in den Straßennetzplanungen festgelegte Ausbau der Straßen stellt an die Brücken-, Erd- und Befestigungsbautechnik hohe Anforderungen. Besonders deutlich hat sich in den

Gestaltung von Ein- und Ausfahrstellen bei Stadtautobahnen



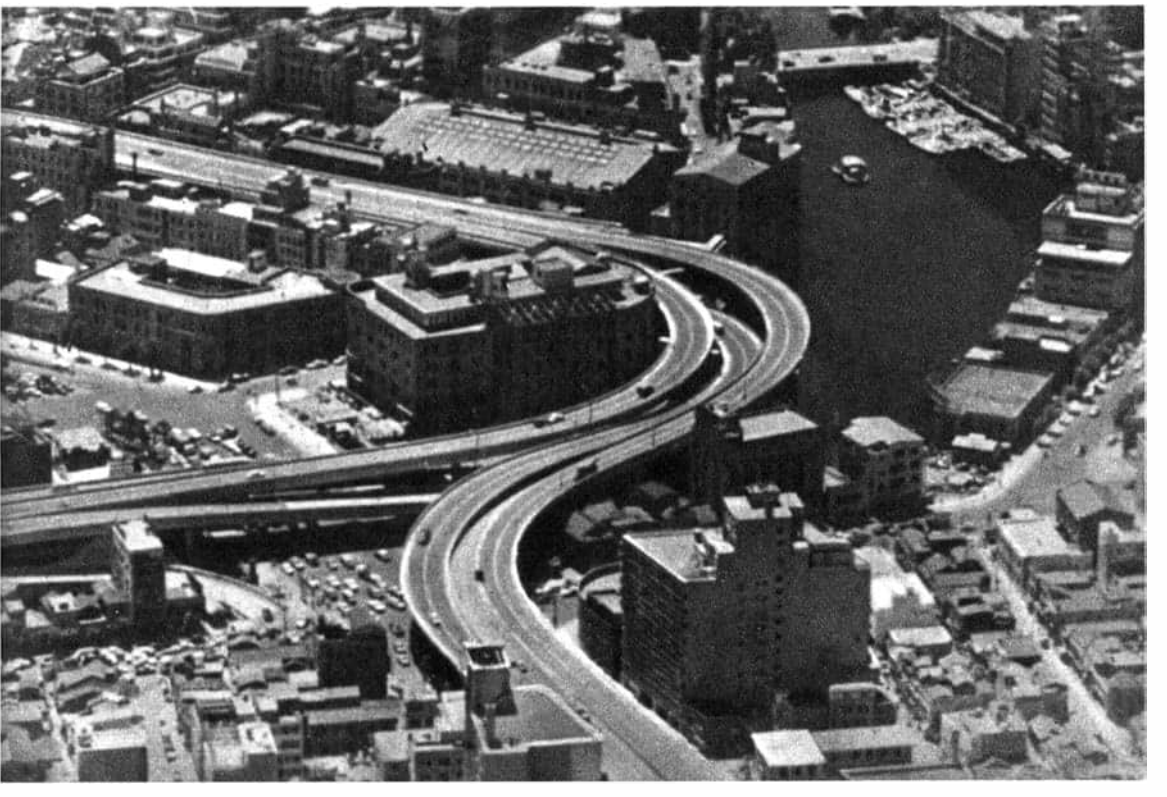
vergangenen zehn Jahren der Wandel vom Straßenbauhandwerk zur Straßenbauindustrie bei der Herstellung der Straßenkonstruktion, dem Teil, der die Verkehrslasten aufzunehmen und auf den Untergrund zu verteilen hat, vollzogen. Die früher klassische Straßenbauweise mit Packlage-Tragschicht und Pflasterdecke mußte aufgegeben werden, da sie für das neue Produktionsprinzip der maschinellen Fertigung ungeeignet war.

Zwei Bauweisen, die einer industriellen Fertigung entsprechen, sind die Zementbeton- und die bituminöse Bauweise – im allgemeinen Sprachgebrauch als Asphaltbauweise bekannt. Bei beiden besteht der Produktionsprozeß aus drei Phasen:

- Herstellung des Gesteinsgemisches aus verschiedenen Fraktionen und Bindemittelzugaben in transportablen oder stationären Mischanlagen
- Transport des Mischgutes mit LKW zur Baustelle
- Einbau des Mischgutes mit speziellen Fertigern zu den einzelnen Schichten der Straßenkonstruktion

Moderne Mischanlagen sind vollautomatisiert. In Asphaltmischanlagen können bis zu 200 t Mischgut je Stunde hergestellt werden. Bei

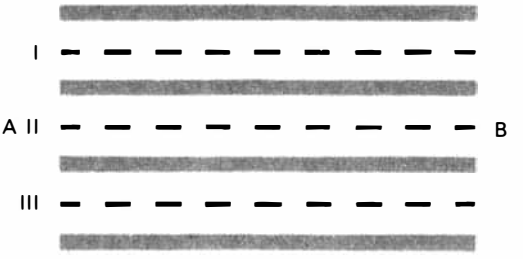
Teilstück der Stadtautobahn von Tokio



Zementbetonmischanlagen liegen die Stundenleistungen noch höher.

Das modernste Gerät für den Einbau von Zementbeton, wohl die modernste Straßenbaumaschine, die es zur Zeit gibt, ist der Gleitschalungsfertiger. Dieses Gerät hat ein Raupenfahrwerk und fährt auf dem Planum oder der vorher eingebauten Schicht. Es verteilt, verdichtet und glättet mit sehr großer Genauigkeit den vom LKW abgekippten Beton zur fertigen Trag- oder Deckschicht. Die Schalung, die dem Beton einen seitlich einwandfreien Abschluß geben soll und bei früheren Technologien mit einem hohen Arbeitskräfteaufwand zu beiden Seiten dem Fertiger vorangetrieben werden mußte, wird hier vom Fertiger mitgeführt. Er läßt hinter sich eine einwandfrei stehende Frischbetonschicht, ähnlich einem Pudding, der aus der Form gestülpt wurde. Höhen- und lagemäßig orientiert sich der Fertiger mit Fühlern an zwei seitlich entlang der zu bauenden Straße gespannten, genau einnivellierten Drähten. Sind Mischanlage und Transport auf die Fertigerleistung abgestimmt, kann im zweischichtigen Einsatz an einem Tag bei 8 m Straßenbreite und 20 cm Schichtdecke ein 1,5km langer Abschnitt betoniert werden.

Es ist verständlich, daß solche leistungsfähigen Anlagen vorwiegend für den Einsatz im Landstraßenbau vorgesehen sind. Die Bedingungen im Stadtstraßenbau sind wesentlich komplizierter. Die Trassenfreimachung, verbunden mit notwendigem Gebäudeabbruch, umfangreichen Veränderungen am Netz der Versorgungsleitungen und ähnlichen zusätzlichen Leistungen, läßt hier den reinen Befestigungsbau für die Straße etwas in den Hintergrund treten. Hinzu kommt außerdem, daß in den Städten die Straßenbauvorhaben nicht im Alleingang verwirklicht werden können. Die enge Verknüpfung zwischen Hoch-, Straßen- und Tiefbau hat zur Folge, daß die Verwirklichung des geplanten Straßennetzes nur in Verbindung mit den anderen Bereichen in begrenzten Abschnitten erfolgen kann.



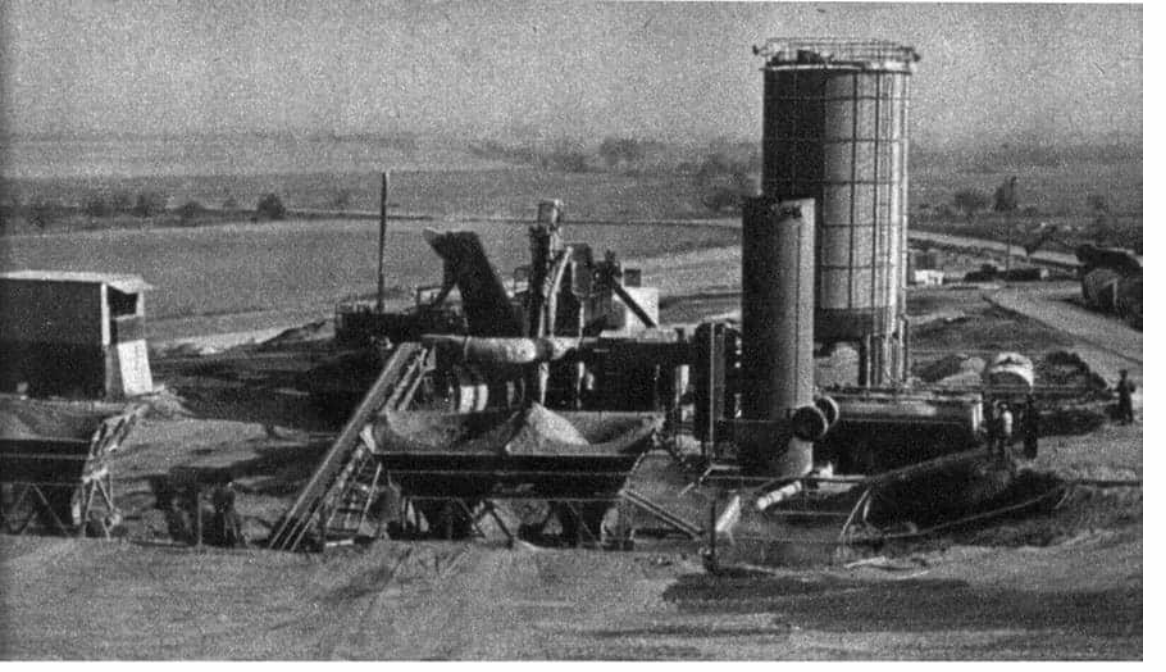
Verkehr		Spurenzuordnung I	II	III
Flutverkehr	AB	AB	AB	BA
	BA	AB	BA	BA
Normalverkehr		AB	nicht in Betrieb	BA

Betrieb von Straßen im Spurrichtungswechselbetrieb

Diese besonderen Bedingungen erfordern aber auch gleichzeitig einen komplexen Maschineneinsatz. In stationären Mischanlagen wird der „Asphalt" für Deckenerneuerungen und Straßenneubauten hergestellt. Für den Einbau des Mischgutes finden leicht umsetzbare Schwarzdeckenfertiger Verwendung.

Wurden bisher nur Probleme der reinen Straßenbauproduktion behandelt, so soll noch kurz auf die Verkehrssicherheit unter dem Aspekt der Straßenbautechnik eingegangen werden.

Viele Verkehrsunfälle sind auf Mängel in der bau- und verkehrstechnischen Gestaltung der Anlagen zurückzuführen. Bei der Projektierung von Straßen nach neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen finden daher die Belange der Verkehrssicherheit eine ganz besondere Berücksichtigung. Auch für die Festlegung der Ausbaurangfolge der Straßennetzteile bildet die Verkehrssicherheit ein entscheidendes Kriterium.



Anlage zur Produktion von bituminösem Mischgut

Gleitschalungsfertiger zur Herstellung von Fahrbahndecken aus Zementbeton

Nicht nur durch den Entwurf, sondern auch durch die Qualität der Fahrbahndecke hinsichtlich Ebenheit, Griffigkeit und farblicher Gestaltung läßt sich die Verkehrssicherheit entscheidend beeinflussen. Ein jeder Autofahrer kennt wohl das angenehme und befreiende Gefühl der Entkrampfung, wenn er von einer „Schlaglochstraße" plötzlich auf eine einwandfreie ebene Strecke kommt.

Die Griffigkeit nimmt bei nassen, feinkörnigen Straßendecken mit zunehmender Geschwindigkeit durch den sich zwischen Fahrzeugreifen und Straßenoberfläche bildenden Wasserkeil ab (sog. Aqua-planing-Effekt). Bei der Deckenherstellung wird deshalb darauf geachtet, daß die Oberfläche eine Struktur erhält, die ähnlich einem feinen Dränagesystem die Bildung eines solchen Wasserkeils verhindert.

Das Problem der Schnee- und Eisglätte auf den winterlichen Straßen ließ die Frage der Beheizung von Fahrbahndecken aufkommen. Aus wirtschaftlichen Gründen wird eine Fahrbahnbeheizung vorerst nur auf gefährdete Straßenabschnitte wie Brücken und Rampen beschränkt bleiben. Dagegen wird es durchaus möglich sein, dem Kraftfahrer durch Glatteiswarngeräte wichtige Informationen über sich schnell ändernde Fahrbahn- und Witterungsverhältnisse zu geben.

Eine Straßendecke soll möglichst hell sein, da nasse dunkle Decken stark lichtabsorbierend wirken und dadurch in den Dunkelstunden eine erhöhte Unfallgefahr hervorrufen. Zementbetondecken entsprechen dieser Forderung von vornherein. Asphaltdecken können durch Beimischen von geeigneten Zuschlagstoffen aufgehellt werden.

In der DDR gibt es wie in anderen Ländern ebenfalls noch zahlreiche Verkehrsprobleme zu lösen. Ein Blick auf die modernen Verkehrsbauwerke, zum Beispiel am Alexanderplatz in Berlin oder am Ernst-Thälmann-Platz in Halle, gibt uns auch in dieser Beziehung Gewißheit, daß die vor uns stehenden Aufgaben erfolgreich bewältigt werden können.

Heinz Hofmann

LASER – MODERNES FORSCHUNGSOBJEKT

Zu Beginn der 60er Jahre ging das Wort „Laser" durch die Fach- und Tagespresse und erregte vielseitiges Interesse. Dabei ist das Wort „Laser" eine Abkürzung, das heißt, es ist aus den Anfangsbuchstaben der Wortverbindung *L*ight *A*mplification by *S*timulated *E*mission of *R*adiation (Lichtverstärkung durch erzwungene Strahlungsemission) gebildet.

Als in Vorbereitung der Frühjahrsmesse 1964 bekannt wurde, daß der VEB Carl Zeiss JENA die ersten industriell gefertigten Laser in Leipzig ausstellt, wurden hohe Erwartungen in diese neuartigen Lichtquellen gesetzt. Im Zusammenhang mit den ersten Informationen über die Lasertechnik tauchten auch Worte wie „Zauberstrahlen", ja sogar „Todesstrahlen" auf. Die exakten Untersuchungen der Physiker und Ingenieure in den folgenden Jahren nahmen jedoch den Laserstrahlen den anfänglichen legendenhaften Ruf und festigten die Lasertechnik mit ihren vielen Anwendungsmöglichkeiten als Bestandteil der modernen Quantenelektronik. Seit den ersten theoretischen Untersuchungen zum Lasereffekt im Jahre 1958 durch die sowjetischen Physiker Basov und Prochorov und unabhängig davon durch den Amerikaner Townes (sie wurden 1964 dafür mit dem Nobelpreis geehrt) ist nunmehr über ein Jahrzehnt intensiver Laserforschung in den Laboratorien der entwickelten Industriestaaten vergangen, und es lohnt sich, Rückschau auf die Ergebnisse und Ausblick auf künftige Anwendungen zu halten. Dabei ist interessant, daß die dem Lasereffekt zugrunde liegenden Gesetzmäßigkeiten der Wechselwirkung zwischen elektromagnetischer Strahlung und Materie schon vor etwa 50 Jahren von Albert Einstein erarbeitet wurden. Es bedurfte aber noch wesentlicher physikalischer und technologischer Erkenntnisse, bis das Laserprinzip vorgeschlagen und realisiert werden konnte.

Was ist ein Laser?

Ein Laser ist eine Lichtquelle für die Erzeugung von Lichtstrahlen mit besonderen physikalischen Eigenschaften. Die drei grundlegenden Eigenschaften, in denen sich Laserlicht vom Licht herkömmlicher Lichtquellen unterscheidet, sind in der folgenden Zusammenstellung erläutert. Beim Betrachten dieser Zusammenstellung

Arbeiten an modernen Lichtquellen in einem Forschungslabor der Friedrich-Schiller-Universität Jena

Gaslaser ZGL 300

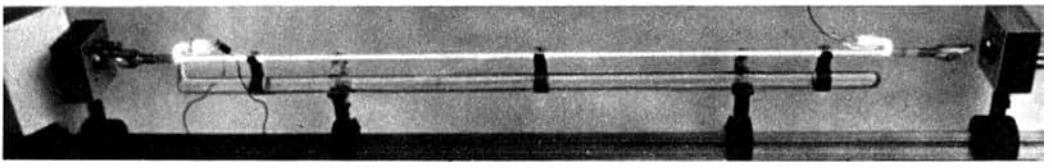
Interferogramm der Strahlung eines He-Ne-Gaslasers

Licht herkömmlicher Lichtquellen (Glühlampe, Hg-Lampe)	Laserlicht	Anwendungsgebiet aufgrund der Lasereigenschaft
Gemisch kurzer Lichtwellenzüge unterschiedlicher Phase (einige cm lang)	„Kohärenzeigenschaft": Bündel gleichphasig schwingender, sehr langer Lichtwellenzüge (einige km und länger)	Längenmessung Holographie Nachrichtentechnik
Gemisch verschiedener Lichtfrequenzen (z. B. Glühlampe hat Anteile von UV- über sichtbares bis IR-Licht)	„Monochromasieeigenschaft": Laserlichtbündel hat eine bestimmte konstante Frequenz	Spektroskopie Meßtechnik Nachrichtentechnik
Parallelität der Lichtbündel selbst mit optischen Hilfsmitteln nur näherungsweise erreichbar	„Eigenschaft der extremen Fokussierung": Möglichkeit der Erzeugung ideal paralleler Laserlichtbündel mit extremer Bündelungsfähigkeit	Metallbearbeitung Ortungstechnik Medizin Speicher für Daten

erhebt sich sofort die Frage: Wie erzeugt ein Laser Licht mit derartigen Eigenschaften? Wir müssen etwas Einblick in die physikalischen Grundlagen des Lasers nehmen.

Physikalische Grundlagen des Lasers

Ein Laser besteht wesentlich aus drei Bauelementen: der Lasersubstanz, dem Resonator und dem Anregungsmechanismus. Die Vorgänge in der Lasersubstanz werden mit den Hilfsmitteln der Quantenelektronik beschrieben. Die Atome der Lasersubstanz (z. B. Edelgasatome bei einem Gaslaser) befinden sich im nicht angeregten Zustand in bestimmten, für die betreffende Substanz charakteristischen Energiezuständen, wobei die untersten Energieniveaus am stärksten besetzt sind. Um eine Lichtstrahlung zu erzeugen, müssen aber Atome von einem höheren in ein niedriges Energieniveau übergehen, damit sie die Enerdifferenz $\triangle E$ als Licht der Wellenlänge υ gemäß der Beziehung $E = h \cdot \upsilon$ ($h = 6{,}62 \cdot 10^{-27}$ erg · s, Plancksches Wirkungsquantum) abstrahlen können. Zur Schaffung dieser sogenannten „Besetzungsinversion" muß man der Lasersubstanz Energie zuführen, man nennt das „optisches Pumpen" (Abb. S. 307 o.). Während bei herkömmlichen Lichtquellen die Atome spontan, das heißt regellos von den oberen Energieniveaus in die unteren Energieniveaus übergehen und dabei Lichtbündel der verschiedensten Frequenzen und Phasenlagen abgeben (Abb. S. 307 M.), werden beim Laser diese Übergänge induziert, man spricht von der induzierten Emission (Abb. S. 307 u.). Die Induzierung geschieht durch eine Hilfsstrahlung, die von der Lasersubstanz absorbiert wird und deren Frequenz $\upsilon_{3,2}$ genau dem Übergang $E_3 \rightarrow E_2$ der zu erzeugenden Laserstrahlung entspricht. Diese Hilfsstrahlung wird der Lasersubstanz über die Spiegel des Resonators zugeführt und ist ursprünglich Bestandteil der Spontanemission, die jeder Laser automatisch miterzeugt. Die Atome der Substanz ändern also nicht mehr spontan ihren Energiezustand, sondern werden durch den Einfluß dieser Hilfsstrahlung dazu stimuliert. Diese Stimulation erfolgt so, daß ein soeben erzeugtes Lichtbündel phasenrichtig an das nächste anschließt, so daß ein (theoretisch) unendlich langer Lichtwellenzug konstanter Phase und fester Frequenz $\upsilon_{3,2}$ mit den oben erläuterten Eigenschaften entsteht.



He-Ne-Gaslaser für rotes Licht (λ = 0,6328 μm)

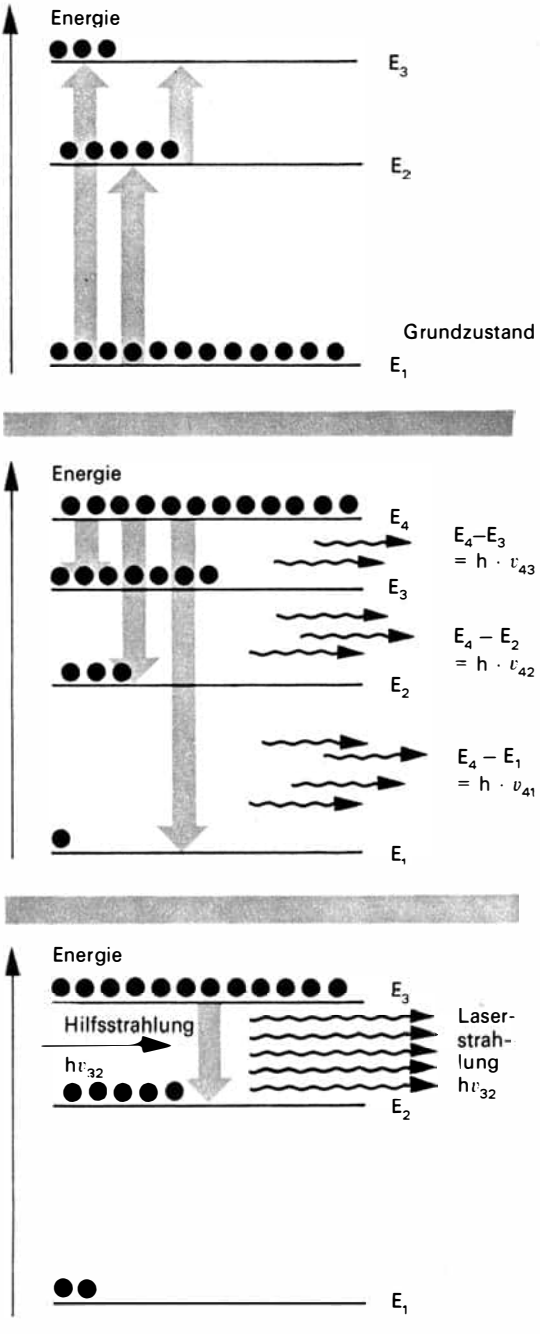
Mit der Abbildung auf Seite 306 soll dieser Vorgang beim He-Ne-Gaslaser erläutert werden. Die Glasröhre in der Mitte des Bildes enthält ein Gemisch der Edelgase Helium und Neon als Lasersubstanz, die durch eine Gasentladung optisch gepumpt wird. Die beiden Justiervorrichtungen rechts und links enthalten die Resonatorspiegel, zwischen denen die entstehende Strahlung ständig hin- und herläuft. Durch die ständige Wechselwirkung zwischen elektromagnetischer Welle und der Materie der Lasersubstanz verstärkt sich der Lasereffekt lawinenartig. Die Resonatorspiegel, die ihres hohen Reflexionsgrades wegen mit mehreren dielektrischen Schichten im Abstand der halben Wellenlänge bedampft sind, bilden den optischen Resonator hoher Güte. Am linken Spiegel wird ein Teil des Laserlichtes ausgekoppelt, weil dieser einen höheren Transmissionsgrad hat, so daß nun ein paralleles Laserlichtbündel der Wellenlänge 0,6328 μm (rot) und mit einer Lichtleistung von etwa 5 mW zur Verfügung steht.

Es sei bemerkt, daß der Wirkungsgrad bei der Umwandlung von elektrischer Energie (beim Laser im allgemeinen Pumpenergie) in Lichtenergie gegenwärtig bei Gas- und Festkörperlasern etwa 10^{-3} bis 10^{-4} beträgt (Ausnahme: CO_2-Laser). Die Halbleiterlaser arbeiten durch die direkte Energieumwandlung mit einem Wirkungsgrad von 20 bis 30 Prozent. Die bestechenden Eigenschaften des Laserlichtes müssen also mit großem Energieverlust erkauft werden!

Die unterschiedlichen Laser-Arten

Entsprechend der verwendeten aktiven Lasersubstanz unterscheidet man Festkörper-, Gas-, Halbleiter- und Flüssigkeitslaser. Der erste im Jahre 1960 experimentell verwirklichte Laser war ein Rubinlaser (Festkörperlaser). Als aktive Substanz diente ein kurzer Rubinkristallstab. Seine verspiegelten Endflächen bildeten den Resonator, der mit einer Xenonblitzlampe optisch „gepumpt" wurde. Das Gerät lieferte Lichtimpulse im Infrarotbereich. Seitdem sind in anderen Kristallen und dotierten Gläsern über 100 Laserübergänge gefunden worden.

Die Gaslaser zeichnen sich durch die besten optischen Eigenschaften des Laserlichtes aus. Mit Gaslasern gelingt es, das für viele Anwendungen benötigte „modenreine" Licht zu erzeugen. Die Moden sind durch den Resonator bedingte Schwingungszustände des Laserlichtes und geben Auskunft über die Intensitätsverteilung des Lichtes über den Strahlungsquerschnitt. Die Abbildung auf Seite 308 zeigt, daß ein Gaslaser auch Moden höherer Ordnung erzeugen kann, in unserem Beispiel den TEM_{46}-Modus eines He-Ne-Lasers. Es gibt auch Gaslaser, die wahlweise gleichzeitig mehrere Laserfrequenzen erzeugen können. Den Strahlungsquerschnitt eines He-Hg^+-Impulsgaslasers mit der innen schwingenden grünen Laserlinie (Wellenlänge λ = 0,5677 μm) und der außen schwingenden roten Linie (λ = 0,6150 μm) zeigt die Abbildung auf S. 308 oben. Der zukunftsträchtigste Gaslaser ist wahrscheinlich der CO_2-



Gaslaser, mit dem bei einem Wirkungsgrad von 20 Prozent eine Lichtleistung von 18 kW (!) bei einer Wellenlänge von 10,6 μm erzeugt wurde.

Beim Halbleiterlaser beruht die Lichterzeugung auf Rekombinationsübergängen injektierter Elektronen zwischen dem Leitungsband und dem Valenzband eines p- und n-Halbleiters. Der führende Vertreter der Halbleiterlaser ist der Gallium-Arsenid-Injektionslaser. Die in Durchlaßrichtung betriebene Ga-As-Flächendiode emittiert Laserlicht (λ = 0,84 μm), wenn der Injektionsstrom eine bestimmte Schwellstromdichte übersteigt. Außer Gallium-Arsenid gibt es bereits eine Vielzahl anderer aktiver Halbleiter-Lasersubstanzen, von denen vorwiegend Kombinationen aus Elementen der III. und der V. Gruppe des Periodischen Systems der Elemente verwendet werden. Bisher gibt es Halbleiterlaser für Wellenlängen im Bereich von 0,72 μm bis 8,5 μm.

Laser-Anwendungen

Ein wichtiges Anwendungsgebiet des Lasers ist die Nachrichtentechnik. Bei dem ständig steigenden Bedarf an Übertragungskanälen wurde mit der Erfindung des Lasers die Erschließung des Lichtwellenbereiches für Nachrichtenübertragungssysteme aktuell. Durch die hohe Frequenz des Lichtes (10^{14} Hz) ergibt sich die Möglichkeit, Nachrichtenkanäle mit einer Bandbreite bis zu 10^{12} Hz zu übertragen. Das ist im Vergleich zu konventionellen Übertragungsbandbreiten eine Erweiterung um den Faktor 10000. Außerdem läßt sich die Strahldivergenz des Laserlichtes um den gleichen

oben: Optisches Pumpen zur Schaffung der Besetzungsinversion
Mitte: Spontanemission
unten: Induzierte Emission

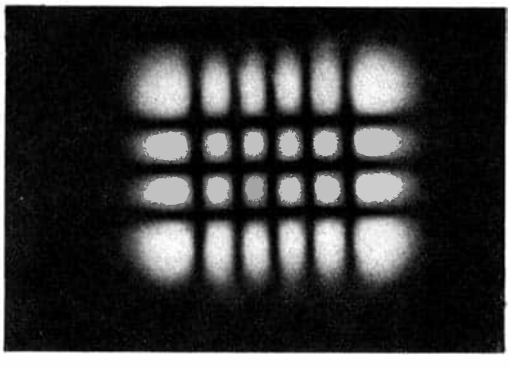
Faktor gegenüber Richtfunksystemen verringern, so daß sehr günstige Punkt-zu-Punkt-Nachrichtenverbindungen denkbar wären. Grundvoraussetzung für solche Systeme ist natürlich, daß man die zu übertragende Information im Sender dem Laserstrahl aufmodulieren und im Empfänger zurückgewinnen kann. Beim gegenwärtigen Stand der Technik ist man in der Lage, Sende- und Empfangseinrichtungen mit einer Bandbreite bis zu einigen Gigahertz (10^9 Hz) zu bauen. Mit solch einem System könnte man etwa 1000 Fernsehkanäle übertragen. Damit ist man aber von dem theoretischen Wert noch drei Zehnerpotenzen entfernt. Weiterhin ist zu berücksichtigen, daß im erdnahen Raum die Atmosphäre die Ausbreitung des Laserlichtes durch Turbulenzen, Streuung an Staubpartikeln, Brechung und Reflexion an Luftschichtungen und durch Absorption beeinträchtigt.

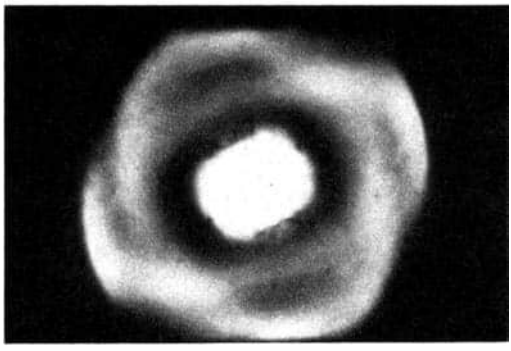
Unter Berücksichtigung aller dieser Aspekte wird gegenwärtig in der Nachrichtentechnik an Lichtnachrichtenübertragungssystemen mit einer Reichweite bis 10 km gearbeitet.

Zum Aufbringen der Information auf den Laserstrahl benutzt man sogenannte Breitbandmodulatoren. Das bekannteste Verfahren arbeitet mit einem Ammonium-Dihydrogen-Phosphat (ADP)-Kristall, dessen elektro-optischer Effekt zur Intensitätsmodulation des Laserlichtes ausgenutzt wird. Im Empfänger wird das Licht mit einer Silizium-Fotodiode demoduliert, das heißt, die Information wird zurückgewonnen. Da die Ausbreitungsbedingungen des Lichtes von der Wellenlänge abhängen, werden sich für den CO_2-Gaslaser sehr günstige Übertragungsmöglichkeiten ergeben, weil die Atmosphäre in diesem Wellenlängenbereich (10,6 μm) ein „optisches Fenster" hat.

Wachsende Bedeutung gewinnt auch der Halbleiterlaser wegen seiner Kleinheit und der guten Modulierbarkeit für Übertragungszwecke. Allerdings macht sich hierbei die Verwendung zusätzlicher Bündelungsoptiken notwendig. Eine Vorstufe des Halbleiterlasers, die Lumineszenzdiode, ist beispielsweise das Herzstück des im Institut für Nachrichtentechnik entwickelten Lichtsprechgerätes LSP 1 (Abb. S. 309). Die Vorderansicht zeigt die große Empfangslinse, daneben die Sendeoptik und darunter die Öffnung für das Zielfernrohr zum Einrichten des Gerätes auf die Gegenstelle. Die Hinteransicht zeigt die Bedienungsknöpfe für den Telefonverkehr. Mit diesem Gerät können vorerst fünf Telefongespräche gleichzeitig über Entfernungen bis zu 4 km übertragen werden.

TEM_{46}-Modus eines He-Ne-Gaslasers





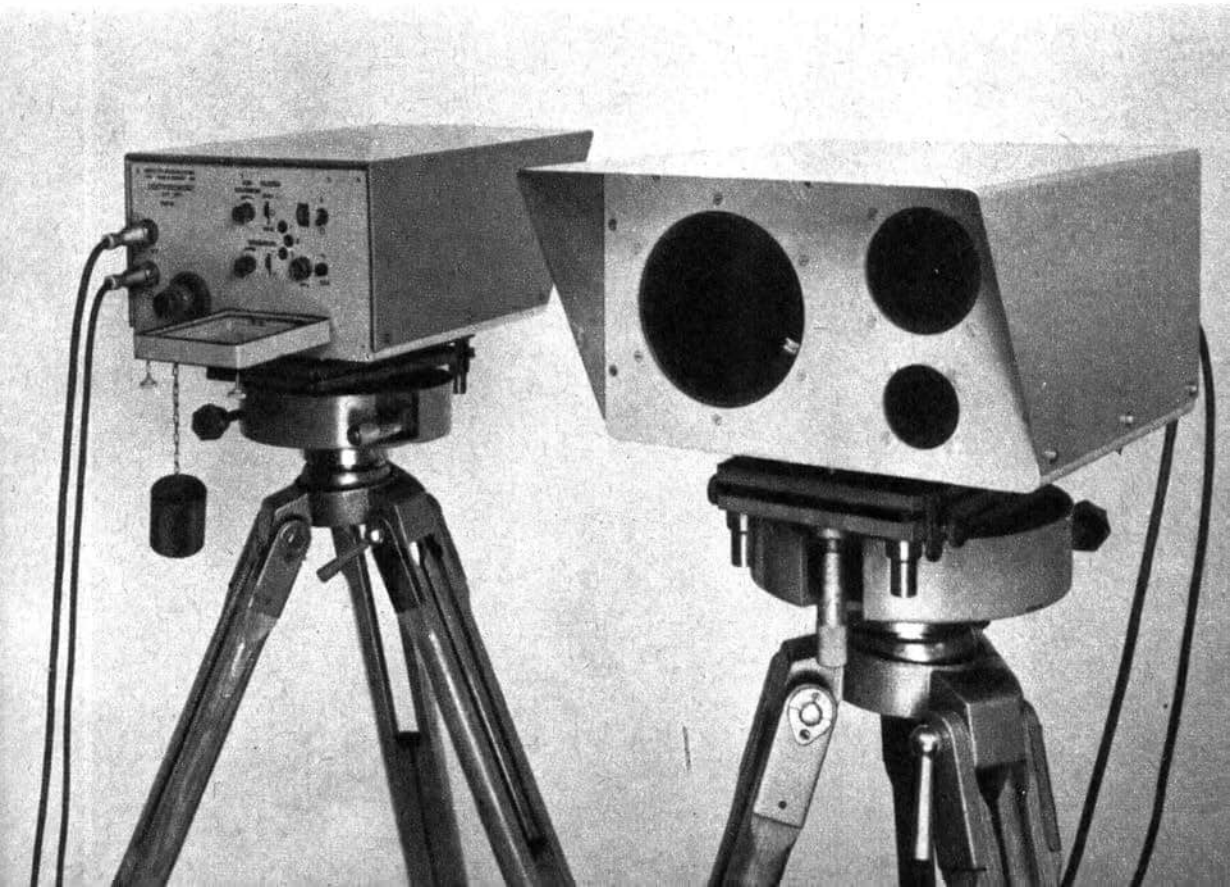
Strahlungsquerschnitt eines He-Hg -Impulsgaslasers

Große Bedeutung wird die Lasernachrichtenübertragung im Weltraum erlangen, weil dort die Störeinflüsse der Atmosphäre entfallen. Allerdings wird dort der Justieraufwand sehr groß sein.

Ein weiteres Anwendungsgebiet des Lasers ist die Holographie, oft als „Fotografie ohne Objektiv" bezeichnet, besser aber mit „Aufzeichnung des Ganzen" beschrieben. Ein Hologramm ist ein Interferenzbild (Überlagerungsbild), das entsteht, wenn sich eine Laserlichtwelle und eine vom gleichen Laser erzeugte, am fotografischen Objekt reflektierte Lichtwelle überlagern. Es kann linsenlos auf einer Fotoplatte aufgezeichnet werden und speichert die dreidimensionale Information von dem Objekt. Blickt man auf das vom Licht des gleichen Lasers durchleuchtete Hologramm, so sieht man das dreidimensionale Bild des Objekts scheinbar frei im Raum hinter der Fotoplatte schweben. Frappierend ist der Effekt, daß man die Hologrammplatte teilen kann, wobei jede Hälfte selbständig ein Bild erzeugen kann (mit jeder weiteren Teilung wird das Bild wegen Verlustes an gespeicherter Information im Interferenzbild allerdings kontrastärmer). Jüngste Untersuchungen stellen in Aussicht, die Holographie für ein dreidimensionales Fernsehbild auszunützen. Derartige Systemlösungen sind allerdings kaum vor 1980 zu erwarten. Es wird sich zeigen, ob eventuell die Übertragung eines Hologramms anstatt eines Fernsehbildes ökonomischer ist. Eine greifbare Holographieanwendung wird dagegen die Speicherung dreidimensionaler Bildinformation sein.

Zur Erzielung hoher Speicherdichten für Binärinformationen bei datenverarbeitenden Systemen bedient man sich neuerdings ebenfalls des Lasers. Mit einem Argongaslaser wurde auf einem Polyesterfilm eine Speicherdichte von 100 Millionen Binärschritten/cm² erreicht (die Magnetband-Speicherdichte liegt zum Vergleich

Lichtsprechgerät LP 1 des Instituts für Nachrichtentechnik



bei etwa 870 Schritten je cm^2). Der extrem gebündelte Laser brennt Löcher von 1 μm Durchmesser in die Folie, ein Loch bedeutet die logische 1 und das Fehlen eines Loches die logische 0. Die Aufzeichnungen sind schwundlos und können mit einer Geschwindigkeit von 12 Millionen Binärschritten je Sekunde ein- und ausgelesen werden.

Zunehmende Bedeutung hat der Laser auch in der Metallbearbeitungstechnik gewonnen, weil man mit seiner Hilfe bohren, schweißen und schneiden kann, wenn es um höchste Präzision geht. In der Molekülphysik wird der Laser als experimentelles Hilfsmittel zur Anregung bestimmter Substanzen eingesetzt (Ramanlaser). In der Medizin hat man erfolgreich Netzhautablösungen des Auges mit Laserstrahlen behandeln können, außerdem werden Versuche durchgeführt, den Laser als „unblutiges Skalpell" zu verwenden. Von größter Bedeutung ist auch das kürzlich erfolgreich verlaufene Experiment, bei dem mit Hilfe eines gepulsten Neodymlasers in einem Medium von schwerem Wasserstoff eine Temperatur von 20 Millionen °C erreicht wurde. Damit hofft man, der Realisierung der Kernfusion (Energieerzeugung durch Nachbildung der Vorgänge auf der Sonne) näherzukommen.

Die Palette der Laseranwendungen ist im Laufe der ersten zehn Jahre der Laserforschung so reichhaltig geworden, daß man dicke Bücher darüber schreiben könnte. Von der Aktualität der Laserforschung zeugt unter anderem eine in der Zeitschrift „Feingerätetechnik" 1969 veröffentlichte Statistik der Verdopplungszeiten der Fachliteratur für einige Forschungsgebiete. Die Lasertechnik steht mit einer Verdopplungszeit von zwei Jahren an der Spitze, gefolgt von der Kerntechnik (2,5 Jahre) und der Weltraumforschung (3 Jahre). Wenn auch die Prognosen für den Laser in den ersten Jahren etwas über das Ziel hinausschossen, so folgten ihnen doch Jahre ernsthafter und nüchterner Forschung. Heute steht mit dem Laser ein Forschungs- und Experimentierobjekt zur Verfügung, von dem wir in Zukunft noch viel erwarten dürfen.

Peter Lange

„MINONETTE" - VOLLEYBALL

Wenn Sie bisher nicht wußten, wer William G. Morgan war, dann ist das durchaus kein Grund, Ihre Bildung als lückenhaft zu bezeichnen. Sicher kennen selbst viele der gegenwärtig rund 15 Millionen Menschen, die seiner „Erfindung" die Liebe zu einer schönen Sportart verdanken, seinen Namen auch nicht. William G. Morgan, Sportlehrer am Gymnasium Young Men's Christian Association (YMCA) in Springfield (Massachusetts/USA), suchte im Jahre 1895 nach einer sportlichen Freizeitbetätigung für seine Schüler und hatte eine Idee. Er lieh sich vom Tennis das Netz, vom Basketball die Gummiblase und erklärte den zwei Mannschaften, die durch das Netz getrennt auf den beiden Hälften eines rechteckigen Spielfeldes Aufstellung nahmen, daß sie die Aufgabe hätten, den „Ball" so lange wie möglich in der Luft zu halten, ohne daß er in der eigenen Spielhälfte den Boden berührt. Eine Mannschaft sollte die andere zu einem Fehler verleiten, indem sie den Ball so über das Netz spielt, daß er auf den Boden fallen muß. Das war die Geburtsstunde des Volleyballsports, von dem man heute sagt, er sei die „Krone der Gymnastik und Artistik" in den Spielsportarten. „Minonette" nannte Morgan sein Spielchen und träumte wohl niemals davon, daß es je eine solche Verbreitung wie heute finden würde, ja, daß es einmal eine der populärsten und attraktivsten Sportarten überhaupt werden könnte.

Das Spiel, bereits 1896 Volleyball (Flugball) genannt, verbreitete sich rasch unter ständigen Regeländerungen und -erweiterungen auf dem amerikanischen Kontinent, kam über die Philippinen nach Asien und nach dem ersten Weltkrieg auch nach Europa. Doch es dauerte rund fünfzig Jahre, ehe 1947 in der Prager Smichov-Brauerei eine Internationale Förderation der Volleyballspieler gegründet werden konnte.

Der gegnerische Angriff scheiterte am Block, aber auch die Spieler der Feldabwehr standen bereit

Endspiel beim II. Weltpokal der Nationen im Volleyball der Herren zwischen der DDR und Japan

Vierzehn Länder nahmen durch Vertreter ihrer nationalen Verbände am Gründungskongreß der FIVB (Fédération Internationale de Volley-Ball) teil, der auf Initiative des tschechoslowakischen, des polnischen und des französischen Verbandes einberufen worden war. Mit dieser Gründung begann der steile Aufstieg des Volleyballsports, der in der Aufnahme in das Programm der Olympischen Sommerspiele gipfelte. Ein triumphaler Premierenerfolg bei den Spielen von Tokio 1964 sicherte dem Volleyball den Wechsel von der fakultativen zur ständigen olympischen Sportart, der vom IOC 1965 in Madrid beschlossen wurde.

Jung in der olympischen Arena, aber mit großen Traditionen, umfaßt die FIVB heute unter der Leitung ihres französischen Präsidenten Paul Libaud mehr als 100 Mitgliedsländer und ist damit nach Fußball und Basketball der drittgrößte internationale Sportverband.

Die großen Schulen des Volleyballs

In allen Spielsportarten wird die Entwicklung durch die verschiedensten Stilarten geprägt. Englischer oder südamerikanischer Fußball, indisches Hockey, sowjetischer oder amerikanischer Basketball – das sind unter den Fachleuten ebenso wie unter den Sportenthusiasten Begriffe, mit denen sich eine feste Vorstellung von der jeweiligen Spielauffassung verbindet. Im Volleyball der Männer waren bei Gründung

der Internationalen Förderation und während der ersten Weltmeisterschaften in den Jahren 1949 bis 1960 zwei große „Volleyballschulen" tonangebend: die sowjetische und die tschechoslowakische. Selbst für den Laien deutlich zu unterscheiden, war der sowjetische Stil durch hohe Athletik der Spieler und eine ungeheure Angriffswucht gekennzeichnet, während den tschechoslowakischen Stil vor allem die Anwendung einer vielseitigen Schlagtechnik, ein ständiger Rhythmus- und Tempowechsel und eine sichere Verteidigung prägten. Bei internationalen Wettbewerben dominierte einmal die sowjetische, ein anderes Mal die tschechoslowakische Schule, je nachdem, wie perfekt die jeweiligen Spieler ihr System zu verwirklichen imstande waren. Bis auf den heutigen Tag weist die Chronik des Volleyballs die sowjetische Nationalmannschaft als die eindeutig erfolgreichste aus: viermal Weltmeister, zweimal Olympiasieger, einmal Weltpokalsieger, dreimal Europameister.

Neue Sterne gingen auf

Die härtesten Konkurrenten der beiden führenden Mannschaften UdSSR und ČSSR stellen seit den fünfziger Jahren die Vertretungen Rumäniens, Polens, Bulgariens, Ungarns und Jugoslawiens dar. Dann und wann gelang es der einen oder der anderen auch einmal, den beiden sieggewohnten Ländern den Rang abzulaufen. An der Spitzenstellung dieser sieben Länder schien jedoch niemand rütteln zu können, bis das Jahr 1960 kam. Bei den Weltmeisterschaften in Brasilien ging kometenhaft der erste neue Stern auf: Japan. Mit einer völlig neuartigen Spielweise, deren Charakteristikum schnelle, oft vom Gegner gar nicht zu durchschauende Angriffskombinationen waren, sicherten sich die Japaner auf Anhieb einen Platz unter den weltbesten Mannschaften. Eine dritte große Schule, die asiatische, hatte sich im Weltvolleyball etabliert. Die Männer aus dem Fernen Osten wurden 1962 in Moskau WM-Fünfte, 1964 bei den Tokioter Olympischen Spielen Dritte und vier Jahre später in Mexiko Silbermedaillengewinner.

Hervorragendes Sprungvermögen wird von jedem Volleyballspieler gefordert

Noch ein zweites neues Volleyball-Land machte zu Beginn der sechziger Jahre von sich reden – die DDR. Ihr Eintritt in die Arena vollzog sich allerdings weniger aufsehenerregend. Er begann mit Einzelsiegen über einige der stärksten Mannschaften, mit souveränen Erfolgen in der B-Runde der Weltmeisterschaft von 1962 und der Europameisterschaft von 1963. Beim Weltpokalturnier 1965 in Polen gelang nach mehreren vergeblichen Anläufen endlich der Sprung in die Finalrunde der besten Vertretungen. Dem dort erzielten fünften Platz folgten bei der Weltmeisterschaft 1966 in der ČSSR der mit der Olympiaqualifikation für Mexiko gleichbedeutende vierte Platz vor Japan, bei der Europameisterschaft 1967 in der Türkei wiederum Rang vier und schließlich die gleiche Plazierung auch bei den Olympischen Spielen 1968. Inzwischen sind mit Brasilien und den USA noch weitere Mannschaften in die Weltspitze vorgedrungen, so daß heute mehr als zehn nur durch geringe Leistungsdifferenzen getrennte Länder das Weltniveau bestimmen.

1969 – das „goldene" Jahr des DDR-Volleyballs

Der stetigen Entwicklung des Volleyballsports in der DDR Rechnung tragend, hatte die Internationale Volleyball-Föderation auf ihrem Kongreß 1966 dem Deutschen Sportverband Volleyball der DDR die Ausrichtung des II. Weltpokals der Nationen 1969 übertragen. Dieses

Turnier, für das sich zwölf der besten Mannschaften aus vier Kontinenten qualifizierten, wurde zum großen Triumph der DDR-Spieler, die bislang vergeblich nach einer Medaille bei einer offiziellen FIVB-Meisterschaft gestrebt hatten. Ihr Erfolg deutete sich bereits an, als im April der Volleyballverband Uruguays anläßlich seines 50jährigen Bestehens ein großes Kontinenteturnier veranstaltete und die Schützlinge des DDR-Nationaltrainers Herbert Jenter in Montevideo ungeschlagen vor der ČSSR, der UdSSR, Brasilien und Japan Turniersieger wurden. In den Septembertagen wurde diese Leistung dann eindrucksvoll bestätigt. Am 20. September 1969 feierten 3000 Zuschauer in der Berliner Dynamo-Sporthalle die DDR-Mannschaft als Gewinner des Weltpokals der Nationen. Eine eindrucksvolle Siegesserie über Rumänien, die ČSSR, Tunesien, die UdSSR, Brasilien und Bulgarien brachte die von Mannschaftskapitän Siegfried Schneider geführten Männer aus Leipzig und Berlin in den Besitz der begehrten Trophäe, obwohl das letzte Spiel gegen Japan nach großartigen Leistungen beider Mannschaften für die DDR mit 1 : 3 verlorenging.

Wie war dieser Erfolg für die DDR-Spieler möglich, obwohl in unserem Land die Zahl der im Volleyballverband organisierten Spieler nur rund 30000 beträgt, während in Ländern wie der UdSSR oder Japan die Zahl der wettkampfmäßig Volleyball Spielenden nach Millionen zählt, obwohl die DDR nur über eine einzige Klubmannschaft verfügt – den SC Leipzig –, die absolutes internationales Spitzenniveau verkörpert, während zum Beispiel in der UdSSR rund zehn Auswahlmannschaften verschiedener Unionsrepubliken kaum hinter dem Leistungsvermögen der sowjetischen Nationalmannschaft zurückstehen und die Auswahlspieler also ihre Kräfte ständig im eigenen Land am Weltniveau messen können?

Die hauptsächlichsten Ursachen für das Vordringen der DDR-Mannschaft in diese führende Position sind wohl in der Beharrlichkeit des seit 1961 die Geschicke der DDR-Nationalmannschaft lenkenden Trainers Herbert Jenter, in der Ausdauer jedes einzelnen Spielers in dem seit Jahren immer nur geringfügig in seiner Zusammensetzung veränderten Auswahlkader und in der intensiven Arbeit auf wissenschaftlich-theoretischem Gebiet zu sehen. Vor allem die erfolgreiche Suche nach einem eigenständigen Spielsystem, das den individuellen Fähigkeiten und dem Temperament unserer Spieler angepaßt ist, war entscheidend für die Vorwärtsentwicklung. Es wäre

Die Abwehr verlangt große Gewandtheit und Reaktionsschnelligkeit

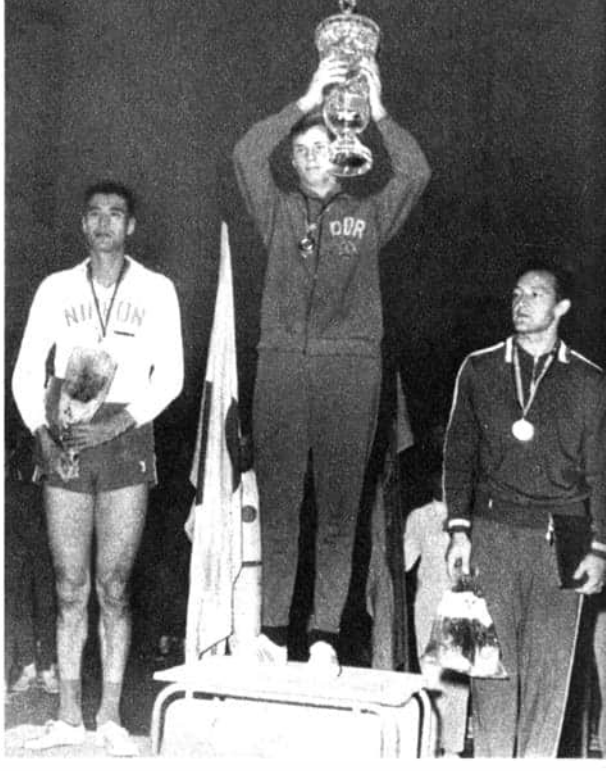
ein unsinniges Unterfangen, wollten die Spieler der DDR zum Beispiel die japanische Art des Volleyballs pflegen. So entschied man sich für eine systematische und stufenweise Aneignung eines Spielsystems, das

1. aufbauend auf einer sicheren Annahme der gegnerischen Aufgaben, nach klarem und hohem Zuspiel unseren hochgewachsenen Angreifern alle Möglichkeiten für die verschiedenen Varianten in der Angriffshärte und der Schlagrichtung läßt,
2. auf der Grundlage einer ausgezeichneten athletischen Durchbildung aller Spieler von großer Sprungkraft über hohe Gewandtheit und Reaktionsschnelligkeit bis zu einer von allen Konkurrenten bewunderten Kondition (die sich besonders in längeren Turnieren als äußerst bedeutsam erweist) dem Angriff wie dem Block und der Abwehr gleichermaßen Bedeutung beimißt,
3. schon die Aufgabe des Balles dazu benutzt, das Spiel des Gegners maßgeblich zu stören, und schließlich
4. taktisch gegenüber allen bekannten anderen Spielsystemen außerordentlich variabel gestaltet werden kann.

Dieses DDR-Spielsystem, das den bekannten polnischen Nationaltrainer Tadeusz Szczlagor auf einer Pressekonferenz während der Weltmeisterschaft 1966 in Prag dazu veranlaßte, vom DDR-Volleyball als einer vierten markanten Schule zu sprechen, beherrschten die Spieler von Siegfried Schneider bis Wolfgang Webner beim Weltpokalturnier 1969 so perfekt, daß sie sich Platz eins im Weltvolleyball eroberten.

Mit „Kreuzelschreibern" fing es an

Große Bedeutung für den Aufstieg des DDR-Volleyballs hatte, wie schon erwähnt, auch die wissenschaftlich-theoretische Arbeit der



Siegerehrung im II. Weltpokal-Turnier. Die Mannschafts-Kapitäne der Erstplazierten bei der Siegerehrung, von links: Japan (2.), DDR (1.) und UdSSR (3.)

Experten des DSVB der DDR. Anläßlich des II. Weltpokalturniers traten sie zum ersten Male mit einem bereits seit Jahren angewandten System der Spielbeobachtung und -auswertung an die Öffentlichkeit und machten die internationale Fachwelt damit bekannt. Vor einigen Jahren hatte man mit einfachsten statistischen Methoden begonnen, bei wichtigen Spielen jede Aktion – unterteilt nach den verschiedenen Spielelementen – festzuhalten und dabei gleichzeitig qualitativ zu bewerten. Das gestattete zuerst, exakte Auswertungen darüber zu gewinnen, in welchen Spielelementen unsere Mannschaft und die einzelnen Spieler am wirkungsvollsten waren und wo sie die meisten Fehler begingen. Diese Statistiken stellten ein wesentliches Hilfsmittel für die Gestaltung des Trainings dar. Später wurden

sie dann auch dazu benutzt, Stärken und Schwächen der einzelnen Gegner genau zu analysieren. Durch umfangreiche Spielbeobachtungen bei allen internationalen Meisterschaften und vielen anderen internationalen Turnieren gewann man einen exakten Überblick über Leistungsstand und Leistungsentwicklung aller führenden Mannschaften der Welt und gleichermaßen auch der meisten in diesen Mannschaften eingesetzten Spieler. Die scherzhafterweise „Kreuzelschreiber" genannten Spielbeobachter erschienen schon bald nicht mehr mit Kugelschreiber und Statistikbogen, sondern mit Tonbandgeräten, auf denen sie den „Spielfilm" registrierten und die qualitative Beurteilung jeder einzelnen Spielaktion festhielten. Beim Weltpokalturnier in Berlin wurde schließlich erstmals die elektronische Datenverarbeitung in den Auswertungsprozeß einbezogen, und an jedem Morgen nach einem Spieltag erhielten die teilnehmenden Mannschaften eine in Leistungsfaktoren umgerechnete Auswertung, aus der exakt der Anteil jedes einzelnen Spielers an Sieg oder Niederlage ersichtlich war.

Rund 75 Jahre sind vergangen, seit William G. Morgan für seine Schüler nach einer kurzweilig-sportlichen Freizeitbetätigung suchte. Heute ziehen Volleyballspiele bei internationalen Meisterschaften, die alljährlich im Turnus Weltpokal – Weltmeisterschaft – Kontinentmeisterschaften – Olympische Spiele stattfinden, bei vielen anderen internationalen Turnieren und selbst bei den Spielen der nationalen Meisterschaften vieler Länder Zehntausende von Zuschauern in ihren Bann. Der Volleyballsport steht mit seiner technischen und taktischen Entwicklung, besonders nach einigen einschneidenden Regeländerungen im Jahre 1964, die das Spiel des Blocks betrafen, in höchster Blüte.

Aber auch der ursprüngliche Charakter des Spiels als Freizeit- und Erholungssport ist nicht verlorengegangen. Das kam gerade im Jahr des Weltpokalsieges der DDR-Nationalmannschaft auch in unserer Republik sinnfällig zum Ausdruck, als sich in der Vorbereitung auf das V. Deutsche Turn- und Sportfest rund 150 000 Bürger an den Ausscheiden für das große Volkssportturnier während der Festtage von Körperkultur und Sport sowie an den Wettkämpfen zum Volkssporttag 1969 beteiligten und von denen dann die 2000 Besten das größte Turnier in der DDR bestritten.

Horst Petrak

DREI JAHRE IN AUSTRALIEN

Seit 1966 leben mehrere Bürger der DDR als Vertreter der VVB Büromaschinen mit ihren Familien in Australien. Neben ihren beruflichen Verpflichtungen bietet ihnen der Aufenthalt Gelegenheit, Land und Leute des fünften Kontinents kennenzulernen.

Der Flug Berlin–Sydney ist eine halbe Weltreise – durch die große Entfernung mehr anstrengend als angenehm. Neben Essen und Schlafen wird die Zeit nur durch die kurzen Zwischenlandungen in Kairo, Indien und Singapur unterbrochen, eine willkommene Gelegenheit, sich wenigstens für ein paar Minuten die Beine zu vertreten. Leider ist außer Flughäfen, Transiträumen und Wolkenfeldern unterwegs kaum etwas zu sehen. Die erste Landung in Australien erfolgt in Darwin oder in Perth. Nach einer Kontrolle, ob der Einreisende alle erforderlichen Impfungen und das Visum hat, darf der Flug in das Land fortgesetzt werden. Von Perth nach Sydney, also quer über den gesamten Kontinent, dauert der Flug mit einer Düsenmaschine noch einmal fast 4 Stunden. So erhält der Besucher Australiens gleich eine Vorstellung von der Größe des Landes. Wir gewöhnten uns bald daran, daß Entfernungen bis zu 100 km noch zum „nachbarlichen Umkreis" gehören und daß Farmer des Inlandes solche Strecken mit dem Auto für einen gewöhnlichen Kinobesuch zurücklegen.

Die Flugstrecke von Darwin oder von Perth nach Sydney führt über ein riesiges, unbewohntes Gebiet. Über Hunderte von Kilometern dehnen sich unter dem Flugzeug die rötlichen oder gelblich-braunen Wüsten und Steppen. Ausgetrocknete Salzseen wirken wie riesige Spiegel in der Landschaft. Unterbrochen wird diese Eintönigkeit nur durch kahle Bergmassive. Würden diese riesigen Wüstengebiete durch geeignete Bewässerungsmaßnahmen erschlossen werden, so könnten hier rund 300 bis 400 Millionen Menschen ernährt werden. Die Wirtschaft Australiens wird weitgehend von ausländischen, insbesondere amerikanischen Monopolen beherrscht, die auch die Einbeziehung des Landes in die aggressive USA-Politik in Asien betreiben und die reaktionären Kräfte der australischen Bourgeoisie in ihrer antisozialen und antinationalen Politik unterstützen. Ausdruck dafür ist die militärische Beteiligung Australiens an der USA-Aggression in Vietnam entgegen dem ausgesprochenen Willen des Volkes sowie die Zusammenarbeit mit den antikommunistischen Regimen in Asien.

Australien hat eine relativ kurze Geschichte. Im Jahre 1770 landete der englische Kapitän James Cook an der Ostküste des Kontinents und nahm das Land, dessen Größe ihm damals noch unbekannt war, im Namen des Königs für England in Besitz. Auf diesem Landeplatz wurde wenige Jahre später die erste Kolonie mit 778 Gefangenen und 200 Mann Bewachungspersonal gegründet. Später kamen freiwillige Einwanderer, angelockt durch Goldfunde und enttäuscht von den sich zunehmend verschlechternden Lebensbedingungen in Europa. Heute steht an der Stelle der ersten Kolonie die größte australische Stadt – Sydney.

Die riesige Landmasse, eingeteilt in sieben selbständige Staaten mit einer Zentralregierung in der Hauptstadt Canberra, wird von nur rund 12 Millionen Menschen bewohnt. Von diesen 12 Millionen Menschen lebt über die Hälfte auf knapp 1 Prozent der Gesamtfläche, nämlich in den wenigen Großstädten Sydney, Melbourne, Brisbane, Adelaide und Perth.

Die eindrucksvollste und lebendigste Stadt ist ohne Zweifel das landschaftlich außerordentlich reizvoll gelegene Sydney. Es besitzt einen der schönsten Naturhäfen der Welt, seine Wohngebiete sind in idyllischen Buchten errichtet,

Bild auf S. 319: Blick auf den Hafen von Sydney mit der imposanten Brücke

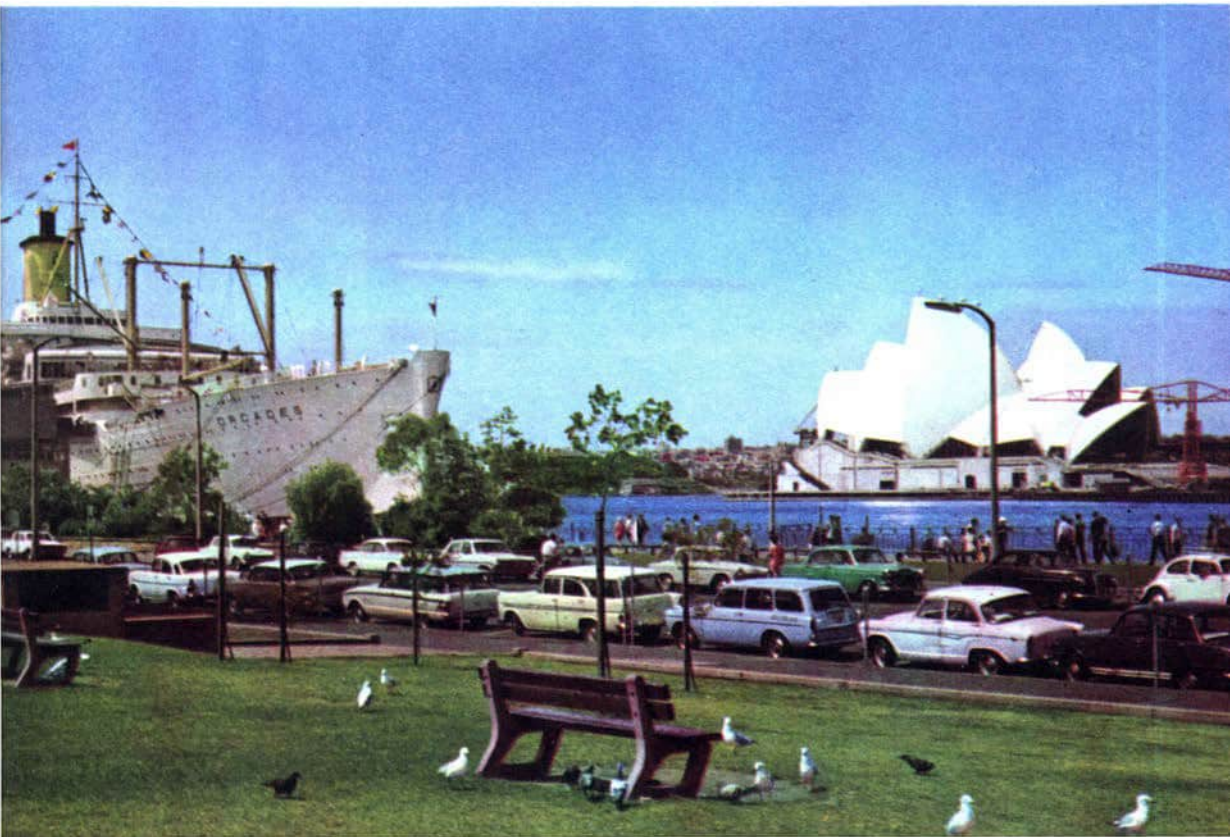
Tagesbeute eines Haijägers

Blüten des Pointsettia-Baumes

Ein nicht alltägliches Ereignis – eine Schottenkapelle in den Straßen Melbournes

Australische Landschaft im Staate Victoria

Blick auf den Hafen von Sydney und das neue Opernhaus



malerisch aufgelockert durch sanfte Hügel oder felsige Klippen. Wie alle australischen Städte besteht Sydney aus dem Geschäftszentrum und den um diesen Stadtkern liegenden Vororten, den eigentlichen Wohngebieten. Die australischen Städte sind architektonisch fast alle gleich. Eine Ausnahme bildet nur Canberra, die 1911 gegründete Hauptstadt des Landes. Als sich die Städte Sydney und Melbourne nicht darüber einigen konnten, welche von ihnen zur Hauptstadt erklärt werden sollte, schloß man einen Kompromiß und gründete Canberra als Hauptstadt.

Das Wort Canberra wurde der Sprache der australischen Ureinwohner entnommen und heißt Sammelplatz. Es ist heute eine reizvolle Gartenstadt mit schönen Parkanlagen und einem künstlich angelegten See.

Bis vor wenigen Jahren war es in Australien üblich, mit Hilfe von Krediten kleine Grundstücke mit Eigenheim zu kaufen. Diese Familienhäuser bestehen größtenteils aus Holz, da das warme Klima eine ziemlich einfache Bauweise erlaubt. Ein Mitarbeiter unserer Geschäftspartner in Melbourne staunte nicht schlecht, als er eines Morgens zum Fenster hinaussah. Auf dem noch am Vortage unbewohnten nachbarlichen Grundstück stand plötzlich ein Wohnhaus – über Nacht war es mit Spezialfahrzeugen an Ort und Stelle transportiert worden.

Dieser Eigenheimbau ging bis zu einem gewissen Zeitpunkt gut. Dann vergrößerte sich jedoch durch die Parzellierung die Gesamtfläche der Städte derart, daß die Entfernungen vom Wohngebiet zur Arbeitsstelle unerträglich groß wurden. Seit einigen Jahren baut man deshalb mehr und mehr Wohnblocks. Wohnungen werden meist gekauft – sie kosten ein Vermögen. Die Preise dafür steigen jährlich und stehen bereits den Preisen für ein Einfamilienhaus nicht nach. Natürlich kann man eine Wohnung auch mieten, der Mietpreis beträgt im Durchschnitt 40 Prozent des Einkommens. Ob also gekauft oder gemietet, Wohnen gehört zu den teuersten Notwendigkeiten des Lebens.

Eigenheim und Auto sind die äußerlichen Besitzsymbole des Durchschnitts-Australiers, so ist es in Broschüren zu lesen, die neue Einwanderer werben sollen. Pro Kopf der Bevölkerung steht Australien auch im Autobesitz mit an der Spitze in der Welt. So wurden 1967 mehr neue Autos registriert als Babys geboren. Die Australier nennen sich selbst eine „Nation auf Rädern". Neben Freilichtkinos und Einkaufsbasaren, wo der Kunde ohne auszusteigen alles erledigen kann, gibt es in Sydney schon eine katholische Kirche, in die der Gläubige bis zum Beichtstuhl hineinfahren kann.

Die großen Entfernungen im Lande und der relativ geringe Umfang öffentlicher Verkehrsmittel machen das Auto tatsächlich zu einem unentbehrlichen Gebrauchsgegenstand. Australien steht jedoch auch in der Anzahl der Verkehrsunfälle mit tödlichem Ausgang prozentual an erster Stelle in der Welt. Ursachen dafür sind die unzureichenden Straßenverhältnisse und die mangelnde Qualifikation der Fahrer. Der Besuch einer Fahrschule ist nicht Pflicht. Auch die Verkehrspolizei kontrolliert oft recht großzügig und hat bei den Verkehrsteilnehmern eine gewisse Sorglosigkeit entwickelt. Nur falsches Parken wird hoch bestraft – eine gute Einnahmequelle für die Polizei, denn Parken ist eines der größten Probleme in den australischen Städten.

Von offiziellen Kreisen des Landes wird oft und gern behauptet, Australien habe einen guten Lebensstandard. Als Hauptbegründung wird neben Eigenheim und Auto die geringe Zahl von Arbeitslosen genannt. Im Verhältnis zu den anderen kapitalistischen Ländern mag die Zahl der australischen Arbeitslosen auch geringer sein. Doch Australien ist ein Einwan-

Der überfüllte Strand von Bondi Beach in der Nähe Sydneys

derungsland. Jährlich werden Tausende Menschen angeworben, nach Australien zu kommen. Trotz des vielgepriesenen Lebensstandards ist die Rückwanderungsrate sehr hoch. Eine Tageszeitung von Sydney veröffentlichte als Ergebnis einer Umfrage folgende Gründe der Rückwanderung:

1. Hohe Lebenshaltungskosten, besonders hohe Mietpreise
2. Ungenügende soziale Leistungen

Es soll rund sechs Jahre dauern, bis sich ein Einwanderer den gleichen Lebensstandard erarbeitet hat wie ein Australier. In den Jahren 1960 bis 1967 verließen über eine halbe Million Menschen wieder das Land, das einmal ihre neue Heimat werden sollte.

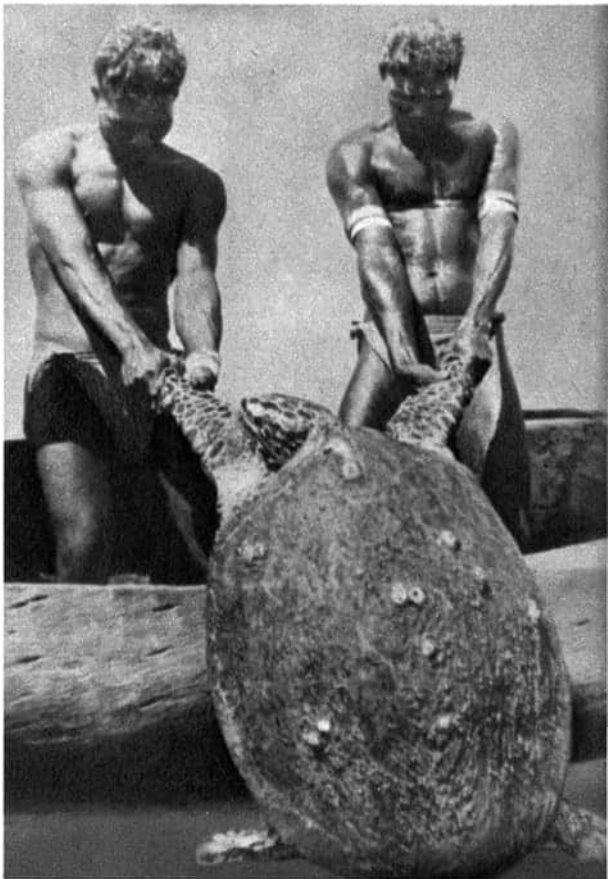
Die hohen Lebenshaltungskosten spiegeln sich in den vielen Streiks wider, die alljährlich stattfinden. Das Jahr 1968 war bisher das größte Streikjahr der australischen Geschichte. Durch ständig steigende Lebensmittelpreise sind Lohnstreiks an der Tagesordnung. Die erkämpften Lohnerhöhungen werden im Durchschnitt zu 80 Prozent durch steigende Preise sofort wieder reduziert. Sehr stark sind die Hafenarbeiter organisiert. Da für Australien als Inselreich der Wasserweg die Lebensader ist, hat ein Hafenarbeiterstreik spürbare Folgen für die gesamte Wirtschaft.

Die ungenügenden sozialen Leistungen werden unter anderem auch dadurch charakterisiert, daß es in Australien keine Pflichtversicherung gibt. Doch auch bei freiwilliger Krankenversicherung muß für jeden Arztbesuch vom Versicherten ein großer Teil der Kosten zugezahlt werden. Eine längere Krankheit – ja schon die Geburt eines Kindes – ist eine hohe finanzielle Belastung für eine Familie, auch für versicherte Personen. Eine Untersuchungskommission stellte Anfang 1969 fest, daß rund 1 Million Menschen sich aufgrund der hohen Lebenshaltungskosten nicht einmal diese freiwillige Versicherung leisten können. Kindergeld oder staatliche Zuschüsse bei Geburten sind unbekannt.

In Australien gehen alle Kinder von 5 bis 15 Jahren entweder in die Volksschule oder – bei entsprechendem Geldbeutel der Eltern – in eine Privat- oder kirchliche Schule. Über das niedrige Bildungsniveau und die veralteten Lehrmethoden sind besonders die Einwanderer enttäuscht. An den Universitäten mangelt es an namhaften Wissenschaftlern, und Studienplätze sind knapp. Um so verwunderlicher ist es, daß eingewanderte Akademiker das Examen noch einmal ablegen müssen, um in ihrer Fachrichtung arbeiten zu können. Es war eine Zeitungssensation, als ein eingewanderter Arzt, der durch fachliche Veröffentlichungen schon einiges Ansehen hatte, zur Prüfungskommission mußte. Die über das hohe Wissen des Prüflings verwunderte Kommission stellte dann verlegen fest, daß das für das Examen verwendete Fachbuch vom Prüfling selbst verfaßt worden war.

Unter der Bevölkerung unterscheidet man Australier, Neu-Australier und Ureinwohner. Als Australier gilt der, der in Australien geboren wurde. Neu-Australier dagegen sind Einwanderer, die nach einem Aufenthalt von fünf Jahren und regelmäßiger Zahlung der Steuern die australische Staatsbürgerschaft angenommen haben. Die eigentlichen Australier aber sind die Ureinwohner. Es gibt heute noch etwa 50000 Eingeborene, die in den nördlichen Gebieten des Kontinents leben. Vor Ankunft der Europäer gab es schätzungsweise 300000 Eingeborene, die in rund 600 Stämmen umherzogen. Sie wurden dezimiert durch Hunger, eingeführte Krankheiten und nicht zuletzt durch die Flinten der Weißen. Die jetzige Lage dieser Menschen, die bis zur Entdeckung des Landes noch auf der Entwicklungsstufe der Steinzeit lebten, ist recht hoffnungslos, solange keine vollkommene Gleichstellung in der Gesellschaft garantiert ist und keine Ausbildungsmöglichkeiten bereitgestellt werden. Unter der Bevölkerung wurde in letzter Zeit immer lauter gefordert, den Eingeborenen mehr Rechte zu geben, und einige Anfänge sind auch ersichtlich. Aber die australische Regierung betreibt eine Politik der strikten Rassentrennung. Asiaten

Ureinwohner am Pinissfluß in der Nähe von Darwin



Oftmals müssen schon Kinder zur Ernährung der Familie beitragen

dürfen, mit wenigen Ausnahmen, nicht nach Australien einwandern. Den australischen Eingeborenen kann zwar niemand das Recht zum Leben in Australien nehmen – einen aktiven Anteil an der Gestaltung und Entwicklung des Landes haben sie jedoch nicht.

Die Australier halten nicht nur im Autoverschleiß eine Spitzenstellung in der Welt – auch im Bierkonsum nehmen sie eine führende Position ein. Die Gaststätten können am Wochenende kaum alle durstigen Männer fassen, und so stehen viele Gäste mit dem Bierglas in der Hand auf der Straße. Da es in den australischen Gaststätten weder Tische noch Stühle gibt, ist es auch ziemlich gleichgültig, ob man drinnen oder draußen stehen muß. Frauen sind hier kaum zu sehen. Die australischen Frauen stehen im gesellschaftlichen Leben völlig im Hintergrund. Sie erhalten für die gleiche Arbeit weniger Lohn, viele Funktionen des wirtschaftlichen oder politischen Lebens bleiben ihnen verschlossen. Im Staat New South Wales hat die Eisenbahn eine sehr aufschlußreiche Bestimmung: Die Eisenbahnverwaltung übernimmt für beförderte Pakete auf den Stationen, auf denen Frauen als Stationsleiter eingesetzt sind, keine Garantie.

Sonntag ist Ruhetag im wahrsten Sinne des Wortes. Theater, Restaurants und – mit wenigen Ausnahmen – auch Kinos sind geschlossen, öffentliche Sportveranstaltungen finden am Sonnabendnachmittag statt. Die Australier verbringen ihre Freizeit, begünstigt durch das Klima, viel im Freien. Am Wochenende strömen die Bewohner der Städte an die Strände oder zum Picknick. Sehr beliebt ist die sportliche Betätigung, vor allem Golf und Kricket. Um eine dieser beiden Sportarten ausüben zu können, muß man jedoch Mitglied eines Clubs sein, und entsprechende Beiträge sorgen auch hier für eine soziale Trennung. Als König des Sportes gilt der australische Fußball, eine Mischung zwischen Handball, Fußball und Rugby. Es ist ein sehr rauher Sport mit wenigen Regeln, über deren Auslegung die Schiedsrichter gewöhnlich noch streiten. Bei diesem Spiel kommt es mehr auf Härte und Robustheit als auf Geschicklichkeit an.

Kulturelle Veranstaltungen mit hohem Niveau sind in Australien eine Seltenheit. Es fehlen sowohl geeignete Gebäude als auch entsprechende Spitzenkräfte. In Sydney soll 1972 das modernste Opernhaus der Welt eingeweiht werden. Es ist eine supermoderne Konstruktion, die ursprünglich schon 1963 beendet sein sollte. Laufende technische Schwierigkeiten

und steigende Kosten verzögerten die Fertigstellung dieses Kulturzentrums, und es fragt sich noch, ob das Haus überhaupt entsprechend genutzt werden kann.

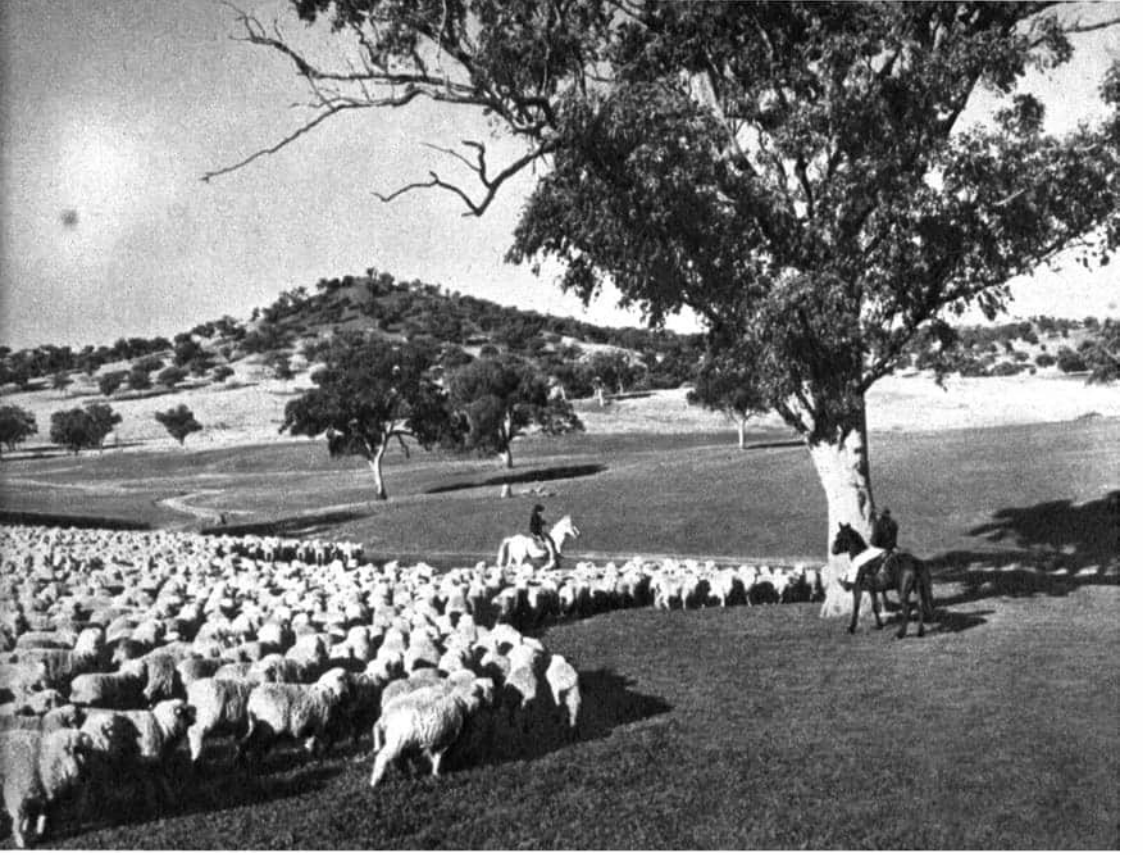
Folklore-Veranstaltungen sind in Australien sehr beliebt. Ob es Tanz- oder Gesangsgruppen aus Mexiko oder aus der Sowjetunion sind – der Besuch ist sehr rege, und das Publikum spart nicht mit Applaus.

In aller Welt bekannt ist ein australisches Wappentier – das Känguruh. Australier stellen immer wieder bekümmert fest, daß sich viele Ausländer ihr Land noch wild und unkultiviert vorstellen, wo die Känguruhs herdenweise in den Hauptstraßen der Großstädte herumspringen. Man muß schon einige 100 km in das Landesinnere fahren, um diese nur in Australien vorkommenden Tiere auf freier Wildbahn zu sehen. Jährlich werden Tausende Känguruhs abgeschossen. Warnende Stimmen mehren sich, die bei gleichbleibender Ausrottung ein völliges Aussterben der Tiere befürchten. Fast hätte dieses Schicksal den ebenfalls nur in Australien lebenden Koalabären ereilt. Der Koala, der das Vorbild für unseren Teddybären zu sein scheint, ist sehr friedfertig, aber auch sehr langsam. Des Felles wegen wurden die putzigen Kerle von den ersten Einwanderern zu Tausenden mit Knüppeln erschlagen. Um ein völliges Aussterben zu verhindern, sind diese Tiere heute gesetzlich geschützt. Da sie sich nur von Blättern bestimmter Eukalyptusbäume ernähren – die leider ebenfalls nur in Australien wachsen –, können Koalas in keinem anderen Land gehalten werden. Eine weitere Seltenheit der Tierwelt ist das Schnabeltier, ein eierlegendes Säugetier mit zahnlosem Hornschnabel und Schwimmhäuten an den Füßen. Man stellte fest, daß es sich bei diesem Tier um die langgesuchte Verbindung zwischen den kaltblütigen Reptilien und den warmblütigen Säugetieren handelt.

Arbeiterwohnungen im Hafenviertel von Sydney

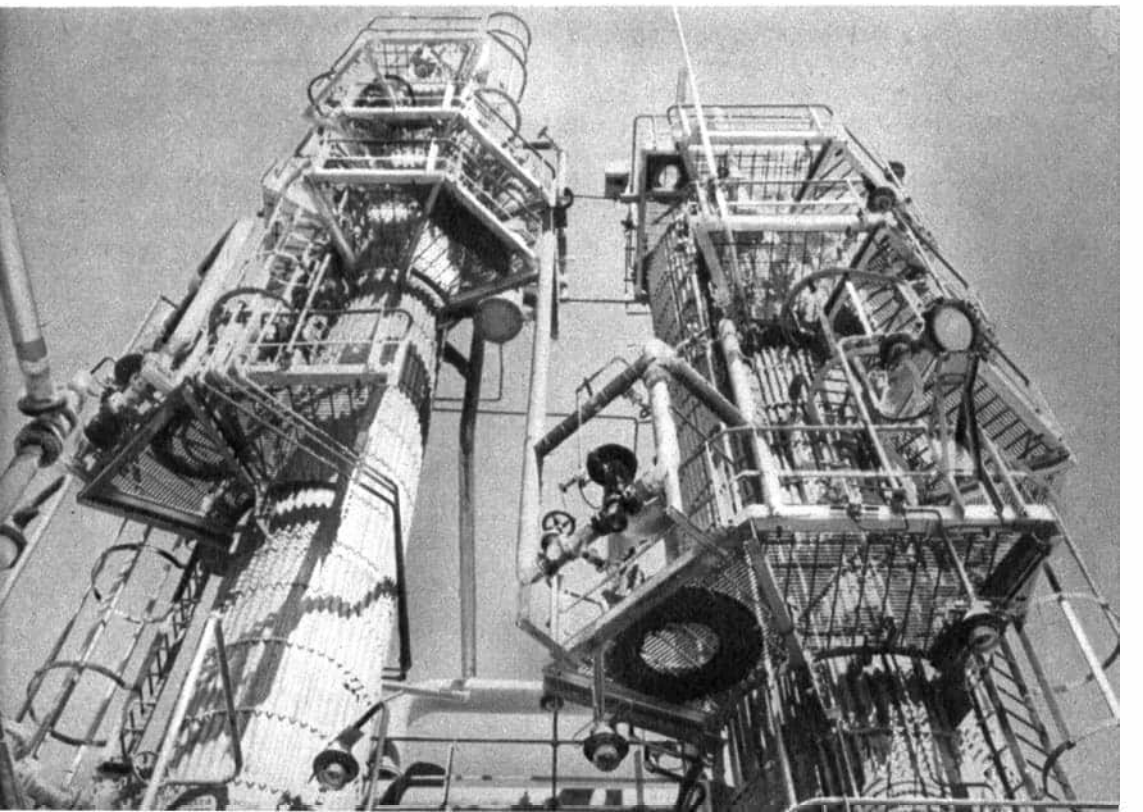
In den australischen Sommermonaten Oktober bis März kommen Schwärme von Haien an die Küsten der südlichen Staaten. Die nördlichen warmen Zonen sind das ganze Jahr über Haigebiete. Haie sind weniger angenehme Zeitgenossen, da sie das Baden an ungeschützten Stellen doch recht gefährlich machen. Sydney hat ausgezeichnete Badestrände, die sich kilometerlang ausstrecken. Ein Teil der Strände ist durch in das Meer gelegte Stahl- oder Nylonnetze vor Haien geschützt. Beobachtungsflugzeuge kontrollieren ständig die Küste und warnen die Bodenstationen, wenn sich Haie den Badegebieten nähern.

Australien wird als Agrar-Industrieland be-



Merino-Schafe werden zur Schur in die Station Benangaroo im südlichen Tafelland von Neu-Süd-Wales getrieben

Die Erdölverarbeitung gehört zu den in den letzten Jahren besonders entwickelten Industriezweigen



zeichnet. Das Rückgrat der Wirtschaft ist die Schafzucht, und der Wollexport gehört zu den Haupteinnahmen des Landes. Neben der Schafzucht ist die Rinderzucht sehr ausgeprägt. Insgesamt beträgt der Viehbestand rund 160 Millionen Schafe und 40 Millionen Rinder. Fleisch, Butter und Weizen gehören neben der Wolle zu den wichtigsten Produkten der Landwirtschaft. Die industrielle Entwicklung begann mit der Verarbeitung landwirtschaftlicher Produkte, verschiebt sich jedoch jährlich auf andere Zweige, in erster Linie auf den Bergbau. Grund dafür sind Befürchtungen, daß die Wollnachfrage durch die weitere Entwicklung synthetischer Fasern zurückgehen wird. Im Laufe der letzten Jahre wurde eine Reihe von Bodenschätzen entdeckt und erschlossen, so Erdöl, Erdgas, Kohle, Nickel, Eisenerz und Bauxit. Die Verarbeitung von Mineralien hat sich seit 1945 verdoppelt. Ein großer Teil der Bodenschätze wird exportiert. Ab 1972 soll der Export von Eisenerz die größte Einnahmequelle des Landes sein. Die neuentdeckten westaustralischen Eisenerzvorkommen werden als die größten der Welt geschätzt. Nach Meinung von Wirtschaftsexperten wird es jedoch noch etwa 20 Jahre dauern, bis Australien mit einer vergrößerten Bevölkerung industrielle Bedeutung im Weltmaßstab erlangt. Die meisten der derzeitigen Industriebetriebe sind kleine bis mittlere Unternehmen. Ein großer Teil der Industriegüter wird importiert, da die Einfuhr trotz der Zölle noch billiger ist als die Eigenproduktion und der Schwerpunkt zur Zeit noch auf der Verarbeitung landwirtschaftlicher Erzeugnisse liegt. Die jetzige industrielle Entwicklung konzentriert sich, wie erwähnt, hauptsächlich auf den Bergbau und den Export der geförderten Rohstoffe.

Die DDR als hochindustrialisiertes Land und Australien als Produzent landwirtschaftlicher Erzeugnisse und vieler Rohstoffe bieten mannigfaltige Möglichkeiten zur Herstellung guter Handelsbeziehungen. Erzeugnisse der DDR genießen seit vielen Jahren das Vertrauen australischer Kunden. Werkzeugmaschinen, Büromaschinen, Zeiss-Erzeugnisse, Musikinstrumente und Porzellan sind nur einige aus der Vielzahl von Produkten, die in Australien ein Begriff geworden sind. Auf der internationalen Handelsmesse Sydney, die alle zwei Jahre stattfindet, stellt die Industrie der DDR in einem Pavillon die Exponate aus, die dem Bedarf des australischen Marktes entsprechen. Zu diesen Qualitätserzeugnissen gehören ebenfalls Büromaschinen: Buchungsmaschinen aus Karl-Marx-Stadt, vollelektronische Abrechnungsautomaten aus Sömmerda, Schreibmaschinen aus Dresden und Erfurt. Die Büromaschinenindustrie gehört zu den ersten Zweigen unserer Wirtschaft, die nach 1945 die kommerziellen Verbindungen mit Australien wieder aufgenommen haben. Seit 1949 liefert die DDR Büromaschinen nach Australien, die bekannt sind für Qualität und universelle Einsatzmöglichkeiten in allen Wirtschaftsbreichen des Landes. Heute arbeiten diese Maschinen in Verwaltungen von Industriebetrieben, Handelsorganisationen, Behörden und Banken aller Staaten des fünften Kontinents. Von Werksexperten besuchte Kunden äußern immer wieder ihre Zufriedenheit über die Arbeitsweise der Büromaschinen aus der DDR, und eine steigende Nachfrage ist Ausdruck des Vertrauens in diese Spitzenerzeugnisse. Da Australien selbst keine Büromaschinen herstellt, sind alle auf dem Markt befindlichen Produkte dieser Branche importiert. Der trotz starker Konkurrenz große Anteil auf dem Markt und der gute Ruf sprechen für die Qualität und die Leistungsfähigkeit der Büromaschinen aus der DDR. Obwohl sich die wirtschaftlichen Beziehungen zwischen Australien und der DDR im Laufe der Jahre ständig vergrößert haben, bestehen noch viele Möglichkeiten, sie zu erweitern.

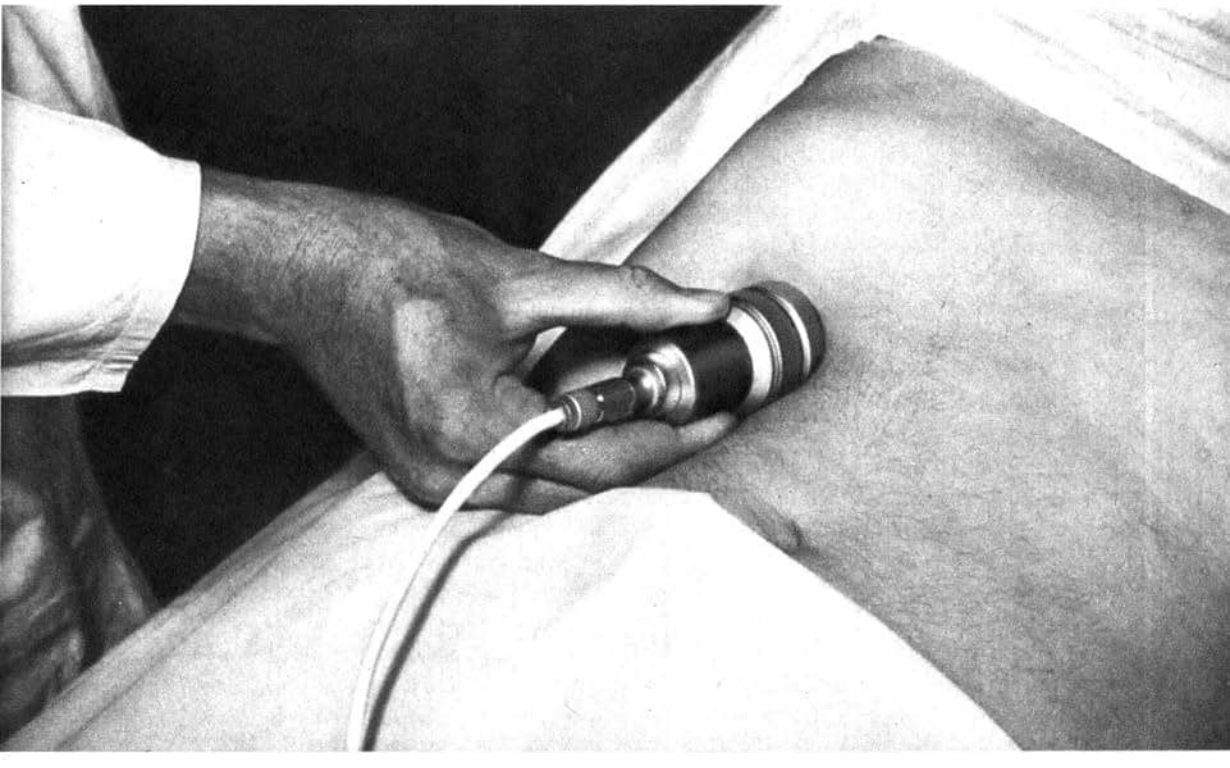
Dr. Klaus Neumeister

DAS ECHO AUS DEM KÖRPER

Diagnostik mit Ultraschall

Ein Schiff befährt das Meer. Der Gefahr, auf Grund zu laufen, entgeht es durch das Echolot, ein bewährtes Meßverfahren, das zu jeder Zeit in der Lage ist, die genaue Meerestiefe festzustellen. Die zurückgeworfenen Schallwellen verraten den Abstand des Schiffes zum Meeresboden und geben damit gleichzeitig ein „Bild" von der Oberflächenform des Grundes, von Bergen und Tälern unter Wasser.

Das ist nichts Neues. Neu aber ist der Gedanke, nach einem vergleichbaren Prinzip das Innere des menschlichen Körpers auszuloten. Seit etwa zwei Jahrzehnten laufen die Versuche der Wissenschaftler, Ultraschallwellen zur Erfassung von Krankheitsherden im Körperinneren dienstbar zu machen. Erst seit zehn Jahren jedoch



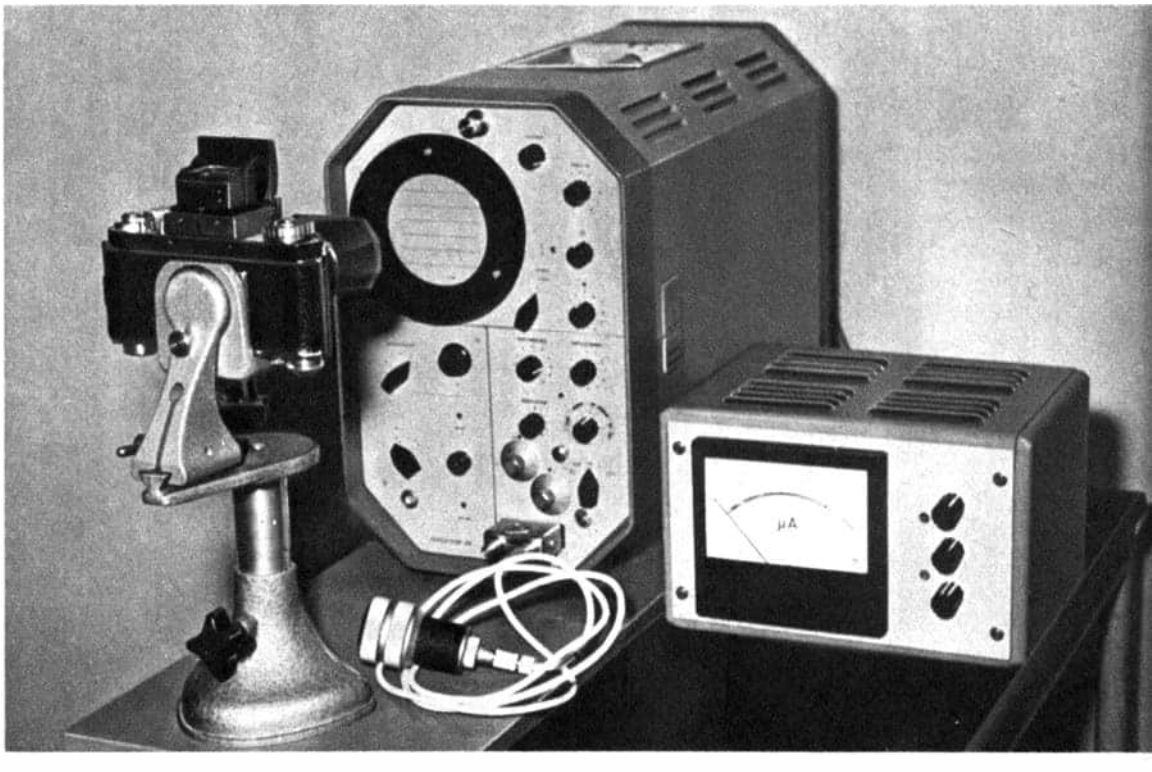
haben diese Untersuchungen zu verwertbaren Resultaten geführt. Seither liegen interessante Ergebnisse vor. Sie beweisen: Die Diagnostik mit Ultraschallwellen hat ein neues Kapitel der Medizin aufgeschlagen, dessen endgültiges Ausmaß heute noch nicht abzuschätzen ist. Die Technik ist wieder ein Stück tiefer in die Medizin eingedrungen.

Am Anfang standen Versuche, den menschlichen Körper mit Ultraschallwellen zu „durchstrahlen". Die unterschiedliche Schwächung des Schalles durch Organe und Gewebe sollte ein „Bild" ergeben, das dem Prinzip der Durchleuchtung mit Röntgenstrahlen entsprach. Das Verfahren brachte jedoch keine diagnostisch verwertbaren Resultate. Die Gründe hierfür liegen in den unterschiedlichen physikalischen und biologischen Eigenschaften der Röntgenstrahlen und der Ultraschallwellen.

Das Echolot des Arztes

Das Echolot-Verfahren wurde schließlich zum Vorbild für die Diagnostik mit Ultraschall. Dieses „Ultraschall-Echo-Impuls-Verfahren"

Bild links: Aufsetzen des Schallkopfes am Patienten unterhalb des rechten Rippenbogens nach oben hinten zum Zwerchfell gerichtet
Bild unten: Ultraschallprüfgerät Sonovisor 2 M (VEB Carl Zeiss JENA) mit Echozählgerät (Forschungsinstitut M. v. Ardenne, Dresden) und Fotoeinrichtung (VEB Ihagee, Dresden)

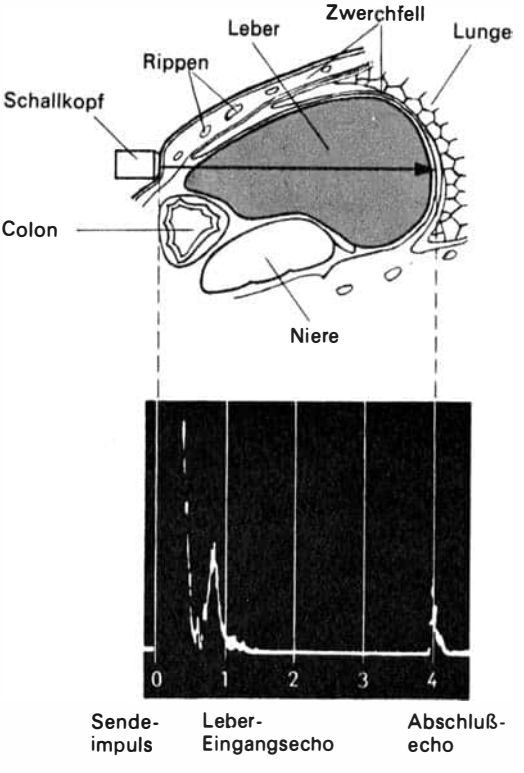


diente in der Industrie bereits der zerstörungsfreien Werkstoffprüfung und fahndete nach Rissen oder Fremdkörpereinschlüssen in Werkstoffen. Das unterschiedliche Verhalten der reflektierten Ultraschallwellen im Werkstoff verriet, wo der Schaden zu suchen war. Vergleichbar ist der medizinische Einsatz des Echolot-Verfahrens.

Ultraschallwellen aus einem Schallkopf, der auf der Körperoberfläche aufsitzt, dringen in den Körper ein und werden vom Gewebe reflektiert. Das „Echo" können wir als Kurve aufzeichnen. Sie bildet die Grundlage für die diagnostische Auswertung. Diese Methode hat inzwischen praktische Bedeutung beispielsweise für die Erfassung von Lebererkrankungen erhalten. Setzen wir den Schallkopf auf die Haut der Lebergegend und beschallen die Leber, dann zeigt unsere Kurve eine erste Zacke durch Schall-Reflexion an der Leberoberfläche (wir sprechen vom „Lebereingangsecho") und einen zweiten Ausschlag, wenn die Leber vom Schall verlassen wird (das „Abschlußecho"). Bei Durchschallung einer gesunden Leber bleibt die Kurve zwischen beiden Zacken flach. Anders bietet sich das Kurvenbild bei Geschwülsten in diesem Organ. Die Reflexion der Ultraschallwellen an den Geschwulstherden, die eine andere Gewebsstruktur aufweisen als gesundes Lebergewebe, ist Ursache verschiedener grober und unregelmäßiger Ausschläge der Kurve. Bei einer Leberzirrhose (der sogenannten Leberschrumpfung) finden wir zahlreiche gleichmäßige Zwischenechos, bedingt durch den Strukturumbau des kranken Organs.

Die Ultraschall-Diagnostik in einer Ebene liefert dem untersuchenden Arzt eine Kurve, aus der er seine diagnostischen Schlüsse ziehen muß. Sie kann aber auch zur Messung von Entfernungen zwischen zwei bekannten Grenzflächen benutzt werden. Mit ihrer Hilfe läßt sich die Länge der Augachse messen, aber auch der Durchmesser des kindlichen Schädels im Mutterleib vor der Entbindung. Dies sind längst nicht alle Beispiele, die angeführt werden könnten. Zwar bedeutet diese Form der Ultraschall-Diagnostik für manche medizinischen Probleme einen echten Fortschritt, insgesamt ist das Verfahren aber noch nicht ideal. Ein entscheidender Nachteil besteht in der Tatsache, daß das Ultraschall-Echo nur in einer Dimension erfaßt werden kann, die von einem Kurvenverlauf repräsentiert wird, dessen Auswertung viele

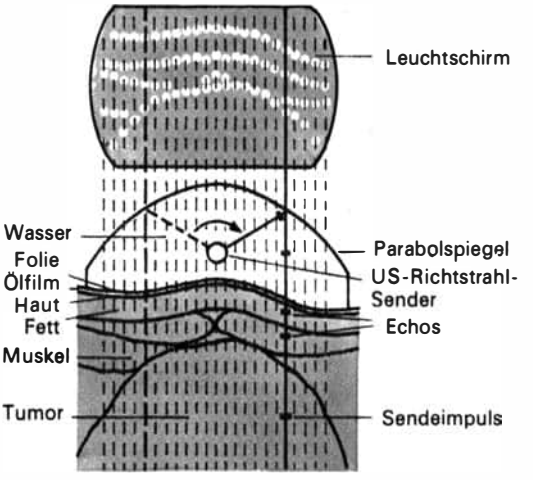
Schematische Darstellung der Untersuchungstechnik, projiziert auf ein normales Ultraschallechogramm der Leber: initialer Ausschlag des Sendeimpulses – Echos von Bauchwandschichten und Leberoberfläche (Lebereingangsecho) – homogenes Leberzwischenstück – atemverschiebliches Zwerchfellabschlußecho



subjektive Deutungs- und Fehlermöglichkeiten zuläßt.
Die Suche nach vollkommeneren Verfahren kennzeichnet daher den gegenwärtigen Stand der Ultraschall-Anwendung für diagnostische Zwecke in der Medizin.

Das Echo entscheidet

Die physikalischen und biologischen Eigenschaften der Ultraschallwellen sind die Grundlage für künftige technische Verbesserungen. Ultraschallwellen besitzen im Vergleich zum hörbaren Schall eine bedeutend kleinere Wellenlänge und entsprechend eine weit höhere Frequenz. Ihre Fortpflanzungsgeschwindigkeit ermöglicht es, auch über so kurze Strecken, wie sie im menschlichen Körper gegeben sind, die Laufzeiten des Schalles zu messen. Die Reflexion an Organgrenzen oder Gewebsgrenzflächen ist die Grundlage der diagnostischen Anwendung. Der Ultraschall-Strahl dringt in Form von Impulsen scharf gebündelt in das Gewebe ein. Die Größe des entstehenden Echos ist vom Unterschied der akustischen Wellenwiderstände der Gewebe (Haut, Fett, Muskel, Knochen, Organe usw.) abhängig. Die Reflexion wird von der spezifischen Dichte zweier Gewebe und von der Schallgeschwindigkeit in diesen Geweben bestimmt. Natürlich läßt sich der Vorgang mathematisch formulieren. So werden an der Grenze zwischen Muskel und Fett zum Beispiel 0,9 Prozent der einfallenden Energie reflektiert, zwischen Muskel und Wasser 0,3 Prozent und zwischen Muskel und Knochen 33 Prozent.
Das bedeutet, daß auch Strukturen im Weichteilgewebe dargestellt werden können, was im Röntgenbild große Schwierigkeiten bereitet.
Die Schwächung des Ultraschalles im menschlichen Gewebe ist beträchtlich. Bei einer Frequenz von 0,8 MHz sind nach Durchschallung



Arbeitsprinzip eines modernen Ultraschallgerätes für 2-dimensionale Bilder

einer Muskelschicht von 2,1 cm bereits 50 Prozent des eingestrahlten Ultraschalles beseitigt. Mit zunehmender Frequenz erhöht sich die Schwächung im Gewebe. Leider zeigt das bildliche Auflösungsvermögen eine umgekehrte Abhängigkeit von der Frequenz, so daß man zu einem Kompromiß in der Auswahl der Frequenz gezwungen ist, der von der Untersuchungstiefe im Körper und dem geforderten Auflösungsvermögen für eine bildliche Darstellung des Echos abhängt. Weitere technische Probleme, die hier nur am Rande erwähnt seien, sind bedingt durch das Entstehen von störenden Streustrahlen („Streu-Echos"), die das Bild verfälschen können. Technische Weiterentwicklungen werden in den nächsten Jahren auch diese Probleme lösen.

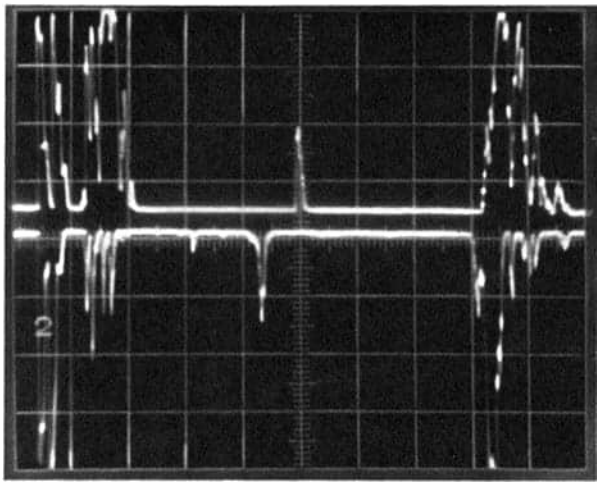
Chromosomen blieben heil

Die biologische Wirkung des Ultraschalles wird durch Energieübertragung von den Schallwellen auf Atome oder Moleküle der Zellen hervor-

gerufen. Aus Tierversuchen sind eine Reihe von Gewebsschädigungen bekannt, die durch örtliche Erhitzung, Risse, Hohlraumbildungen, aber auch durch chemische Reaktionen bedingt sind. Derartige biologische Effekte treten jedoch nur bei hohen Ultraschall-Energien auf, die für diagnostische Zwecke nicht verwendet werden. Einen Teil dieser Effekte nutzt man bei Ultraschall-Behandlung von Krankheiten bewußt aus. Bekanntlich wird Ultraschall seit längerer Zeit zur Therapie von rheumatischen Erkrankungen und anderen Leiden eingesetzt. Während die Ultraschall-Behandlung in einem Bereich von etwa 100 Watt arbeitet, findet in der Ultraschall-Diagnostik nur der Bereich von etwa 1 Milliwatt Anwendung. Es handelt sich also um völlig verschiedene Größenordnungen an Energie, die auf den Organismus einwirken. So sind bisher durch die Ultraschall-Diagnostik auch keinerlei unerwünschte biologische Wirkungen registriert worden. Selbst diffizile Chromosomen-Untersuchungen ließen keine Veränderungen dieser empfindlichen Erbträger erkennen. Tierversuche bestätigten diese Befunde. Empfindliche Frosch- und Barsch-Eier wiesen nach Ultraschall-Einwirkung keine faßbaren Schäden auf. Die Meinung der Wissenschaft geht deshalb heute dahin, daß nach dem gegenwärtigen Stand der Kenntnisse negative biologische Wirkungen durch eine umfassende Anwendung der Ultraschall-Diagnostik nicht zu erwarten seien.

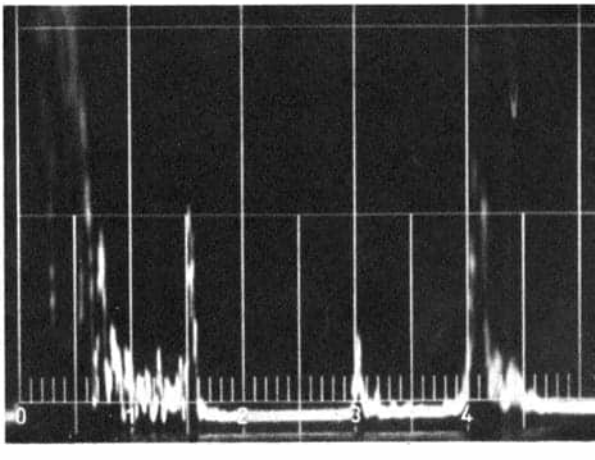
Die zweite Ebene

Auf der Suche nach Vervollkommnung der Ultraschall-Diagnostik wurde das Bildverfahren in zwei Ebenen entwickelt. Ziel war, ein echtes Bild zu erhalten, das Auskunft über Größe, Lage oder Verformungen von Organen und Geweben zu geben vermochte, und nicht mehr eine Kurve, deren Deutung vielseitig sein konnte. Das



Echogramm eines Patienten mit linksseitigem Hirntumor bei doppelseitiger Durchschallung. Kanal 1 (obere Spur) zeigt bei Durchschallungsrichtung von links nach rechts eine Verschiebung des Mittelechos nach rechts um etwa 4 mm (gleich 8 mm im Gewebe)
Kanal 2 (untere Spur) zeigt bei Durchschallungsrichtung von rechts nach links die gleiche Verschiebung gegensinnig

Echogramm bei Leberzyste. Zystenwände bei Skalenwerten 1,5 und 3,0. Glatte Zwischenstrecke infolge homogenen Zysteninhalts



Prinzip dieser bedeutsamen technischen Weiterentwicklung beruht darauf, „Schnittbilder" aus dem menschlichen Körper in so kurzen Zeitabständen und in so schneller Aufeinanderfolge auf dem Leuchtschirm einer Bildröhre sichtbar zu machen, daß der Betrachter nicht nur stationäre Zustände, sondern auch Bewegungsvorgänge direkt beobachten, fotografieren oder filmen kann. Hierfür wird ein Körperabschnitt beispielsweise von rechts nach links oder von oben nach unten „abgetastet". Dabei entsteht ein echtes Quer- oder Längsschnittbild, das die Organe und Gewebe in ihren echten Lagebeziehungen zueinander erkennen läßt. Im Gegensatz dazu liefert das Röntgenbild bekanntlich ein „Summationsbild", bei dem alles übereinandergelagert ist.

Der technische Ablauf dieses neuen Bildverfahrens ist verblüffend. Der Ultraschall-Impuls gelangt vom Schallkopf in das Gewebe und wird entsprechend den physikalischen und biologischen Gesetzen reflektiert. Das Echo wird vom Ultraschall-Gerät aufgefangen und in elektrische Impulse verwandelt. Nach entsprechender Verstärkung wird der Impuls einer Bildröhre zugeführt, auf deren Leuchtschirm die eintreffenden Impulse die Bildpunkte einer vertikal verlaufenden Bildzeile bilden, die in etwa 200 Mikrosekunden geschrieben wird! Der abtastende Ultraschall-Strahl wird dann seitlich verschoben, so daß der danebenliegende Körperabschnitt erfaßt werden kann. Entsprechend entsteht das Bild eines Körperabschnittes, auf dem eine einwandfreie Lagezuordnung von Organen möglich ist.

Die schnelle seitliche Parallelverschiebung des Ultraschall-Abtaststrahles kann mit Hilfe eines sich drehenden Ultraschall-Senders erzielt werden, zu dem eine hochwertige Spiegeloptik gehört. Der Ultraschall-Impuls währt etwa eine Mikrosekunde; er wird in einer Sekunde etwa 2000mal wiederholt

Die Suche nach dem Baby

Begeben wir uns in die Klinik.

Im Untersuchungsraum liegt eine Frau auf dem Fahrbett.

Diagnose: Schwangerschaft.

„Wir müssen die genaue Lage des kindlichen Kopfes erfahren", sagt der Arzt, „der Verlauf der Entbindung wird davon abhängen...". Er setzt den Schallkopf des Ultraschall-Gerätes auf die Haut. Einige Knöpfe werden gedreht. Die Untersuchung hat begonnen. Im Raum herrscht Ruhe. Die Frau spürt nichts. Minuten vergehen. Der Arzt sieht verschiedene Bilder auf dem Bildschirm des Gerätes. Sie verraten das Geheimnis der Schwangerschaft. „Jetzt ist es klar." Der Arzt löst durch einen weiteren Knopfdruck die Kamera aus, die das Echo-Bild aus dem Körperinneren als Foto festhält. Die Lage des Kopfes ist festgestellt. Die notwendigen ärztlichen Maßnahmen können eingeleitet werden.

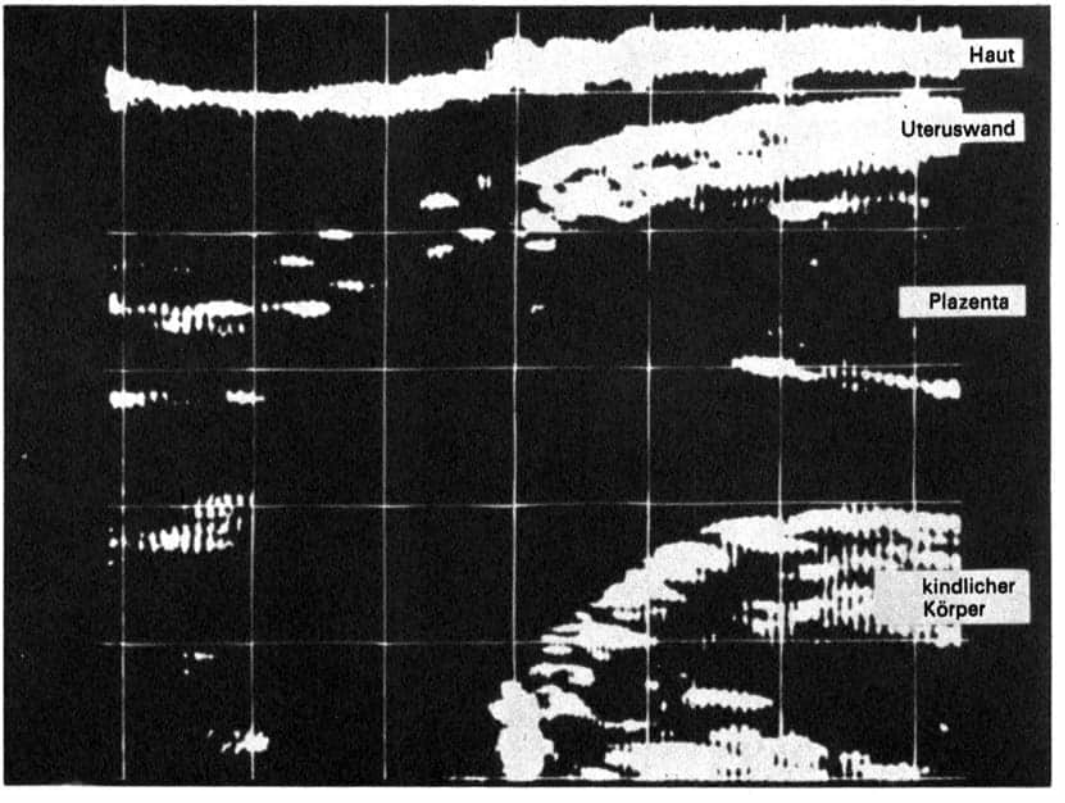
Natürlich ist es nicht immer so einfach, das sei ausdrücklich gesagt. Die Lage des kindlichen Schädels, um bei diesem Beispiel aus der Geburtshilfe zu bleiben, könnte durch eine einfache Röntgenaufnahme ebenfalls sehr rasch und exakt ermittelt werden. Röntgenuntersuchungen wird man jedoch wegen der Strahlenbelastung während der Schwangerschaft nur in den seltensten Fällen vornehmen. Führende internationale geburtshilfliche Kliniken haben deshalb sehr rasch die Chance ergriffen, die Ultraschall-Diagnostik einzuführen. Erfahrene Gynäkologen vertreten heute die Meinung, daß es eine begrenzte Zahl von Anwendungen in der Geburtshilfe gibt, bei denen die Ultraschall-Diagnostik anderen Methoden überlegen, gleichwertig oder zumindest eine wertvolle Ergänzung zu ihnen ist. Allerdings hängt die Qualität der Diagnostik vom technischen Entwicklungsstand der Geräte, aber auch von der persön-

lichen Erfahrung des untersuchenden Arztes bei der Beurteilung und Auswertung solcher Bilder ab.

Das Geheimnis der Schwangerschaft

Der Ultraschall kann uns auch ein „Bild" vom Verlauf der ersten Monate der Schwangerschaft vermitteln. Als erstes Schwangerschaftszeichen läßt sich in der 6. bis 9. Woche in der vergrößerten Gebärmutter die Fruchtblase als schmaler Kreis nachweisen. Nach der 12. Woche erkennt man innerhalb der Fruchtblase Strukturen des Feten. Sogar Kindesbewegungen und Herzaktionen können erkennbar sein – der Lebensbeweis ist erbracht. Nach der 15. Woche lassen sich Einzelheiten unterscheiden: Der kindliche Kopf wird sichtbar. Die Messung seiner Größe gibt Hinweise auf das Schwangerschaftsalter, falls dieses nicht genau bekannt ist. In diesem Stadium werden auch Zwillinge erkannt!
Selbstverständlich sind derartige Befunde nicht nur von allgemeinbiologischem Interesse. Ihre Bedeutung liegt vor allem in der Möglichkeit, Krankheitszustände (z. B. Geschwulstleiden), die eine Schwangerschaft vortäuschen können, von der echten Schwangerschaft abzugrenzen.
Die Schallbilder vor der Entbindung geben

Schnittbild einer Schwangerschaft



US-Diagnostikgerät EA 10 – Echoencephalograf. Gesamtansicht des Entwicklungsmusters

US-Diagnostikgerät GA 10. A – Bildgerät für gynäkologische und geburtshilfliche Zwecke. Gesamtansicht des Mustergeräts mit Fototubus und Kamera (Forschungsinstitut M. v. Ardenne, Dresden)

Auskunft über die Lage der Plazenta (Mutterkuchen) und des Kindes. Beides ist für den Verlauf der Geburt von entscheidendem Einfluß und kann Anlaß für ärztliche Eingriffe sein.
Die Geschwulsterkennung ist ein weiterer Einsatzbereich der Ultraschall-Diagnostik in der Frauenheilkunde. Bisherige Untersuchungen sprechen dafür, daß mit der heutigen Technik Bauchgeschwülste bei zugängiger Lage bereits von Hühnereigröße an durch ihr Echo auffallen. Natürlich gibt es dabei mitunter Schwierigkeiten bei der Deutung eines solchen Echos. Eierstockgeschwülste, Muskelgeschwülste der Gebärmutter, andere raumfordernde Gewächse im Bauchinneren, aber auch eine Milzvergrößerung können unter bestimmten Voraussetzungen von den Schallwellen ausgelotet werden. Es kann möglich sein, im Schallbild zwischen Geschwülsten aus festem Gewebe und Geschwülsten mit Flüssigkeitshohlräumen zu trennen. Sogar der Nachweis einer Bauchwassersucht kann recht einfach gelingen.

Perspektiven entscheiden

Die Ultraschall-Diagnostik steht heute in den Anfängen der Entwicklung. Die technische Vervollkommnung der Geräte wird die Einsatzmöglichkeiten erweitern. So gibt es bereits Versuche, die Diagnostik von Nierenkrankheiten durch die Echo-Aufzeichnung zu verbessern. Noch ist es verfrüht, den Wert zu beurteilen. Einen festen Platz hat sich der Ultraschall jedoch bereits in der Augenheilkunde erobert. Bestimmte Augenerkrankungen lassen sich mit Hilfe der Schallwellen besser erfassen als bisher.
Auch Prozesse im Schädelinneren sind der Diagnostik mit Hilfe des Echos zugängig. Der Nachweis von Verschiebungen des sogenannten Mittel-Echos im Kopf kann auf eine raumfordernde Geschwulst hindeuten. Der Internist benutzt den Ultraschall heute bereits in bestimmten Fällen zur Verfeinerung der Herz-Diagnostik.
Die Beispiele sind damit nicht erschöpft. Der Ultraschall wird in Zukunft einen festen Platz unter den diagnostischen Verfahren in der Medizin einnehmen. Er wird die Röntgendiagnostik nicht verdrängen, sondern ist im gegenwärtigen Entwicklungsstadium vielmehr eine Such-, Ersatz- oder Ergänzungsmethode zum Erfassen bestimmter Krankheitszustände. Er liefert einen weiteren Baustein und hilft, den Kranken durch verbesserte Diagnostik einer zielgerichteteren Behandlung zuzuführen. Die Idee und das Verfahren des „Echolotes" in der Medizin sind sensationell. Sie sind ein Beispiel für die stürmische Entwicklung der Technik als Helfer des Arztes.

Klaus Höpcke

KAMPF UM „SPITZE“ UND UNSERE KUNST

Über neue Helden vom Bildschirm und aus Büchern

„Was lesen Sie gerade, Kollege Direktor?" – So wurde im vorigen Jahr ein Werkleiter gefragt. Über seine Antworten entzündete sich ein lebhafter Streit.

Jener Kollege hatte fast nur von Fachbüchern gesprochen. Lediglich am Schluß erwähnte er verschämt (und man spürte förmlich, wie der Fragende dem Befragten das aufdrängte): Gedichtbände Bechers und Weinerts lägen auf seinem Nachtschrank zur abendlichen Lektüre bereit. Man hätte weiterfragen müssen: „Welche Gedichte Bechers und Weinerts sagen Ihnen besonders zu? Was geben sie Ihnen?" Denn ohne Beantwortung dieser Fragen konnte man sich unter der vielsagenden Bemerkung, die Bände Bechers und Weinerts hätten ihren Platz auf dem *Nacht*schrank, alles mögliche denken.

In diesem Sinne äußerte ich mich im Kreise einiger Werkleiter. Darauf meinte einer von ihnen, ich möchte doch bitte meinen Eifer nicht übertreiben. Er erlaube sich festzustellen, daß der Kunstgenuß wohl immer noch freiwillig sei. – Um ein Haar hätte ich erwidert: Mag sein . . . Doch nach einer Schrecksekunde sagte ich etwas anderes, es gehe um die allgemeine Anwendung einer Lebensregel unserer Gesellschaftsordnung: Kultur hilft unser Leben meistern! Ohne sozialistische Kultur und Kunst gibt es keinen allseitig entwickelten sozialistischen Menschen. Und es gehört zu den Voraussetzungen der Arbeit eines sozialistischen Leiters, der diese Entwicklung fördern will, sich auch selbst mit Kunst und Kultur zu beschäftigen.

Nehmen wir einen der Bände vom Nachtschrank des Werkleiters. Es ist ein Gedichtband, wir schlagen ihn auf und lesen – zum Beispiel – in Erich Weinerts 1942 in der Sowjetunion geschriebenem Gedicht „An einen Soldaten der Roten Armee":

„Und wie du Feuer gabst, bei jedem Schuß
Hört ich von Land zu Land die Rufe schallen:
Das ist für Liebknecht! Das für Spartakus!
Für Thomas Münzer! Für Marat! Für Hus!
Für alle, die im Kampf ums Recht gefallen.

Und jeder Schuß war ein gesühnter Mord
Und riß ein Stück uralten Unrechts fort.
Und soviel Schüsse fielen, soviel Namen.
Und jeder Name war ein Richterwort,
Und jeder Donnerschlag ein mächtiges Amen.

So sah ich dich, der freien Erde Sohn,
Das Erbe wahren nie verjährter Rache,
Daß sie in deiner Hand zur Tat erwache!
Und über alle Schranken der Nation
Weht deine Fahne für der Menschheit Sache!"

Was Erich Weinert in jedem Schuß der Rotarmisten an Menschheitstradition geballt sah, hat heute Gültigkeit für jeden Schuß der Befreiungskämpfer in Südvietnam, für jede Rakete, die USA-Luftpiraten über der Demokratischen Republik Vietnam herunterholt, für jeden Wachgang an unseren Grenzen gegenüber dem westdeutschen Imperialismus, aber auch für jede theoretische Leistung und praktische Arbeitstat in der wissenschaftlich-technischen Revolution, mit denen die sozialistische Gesellschaft reicher und stärker wird. Es hat sich dabei erwiesen, daß die Lebens- und Kampfkraft sozialistischer Menschen, ihre Produktivität im weitesten Sinne um so höher sind, je tiefer sich die Menschen der in Weinerts Versen beschworenen Traditionen bewußt werden, je klarer sie erkennen: Wir streiten für dieselbe Sache, der die Besten in Jahrhunderten der Geschichte ihr Leben widmeten und die von den Besten auch in der Gegenwart verfochten wird.

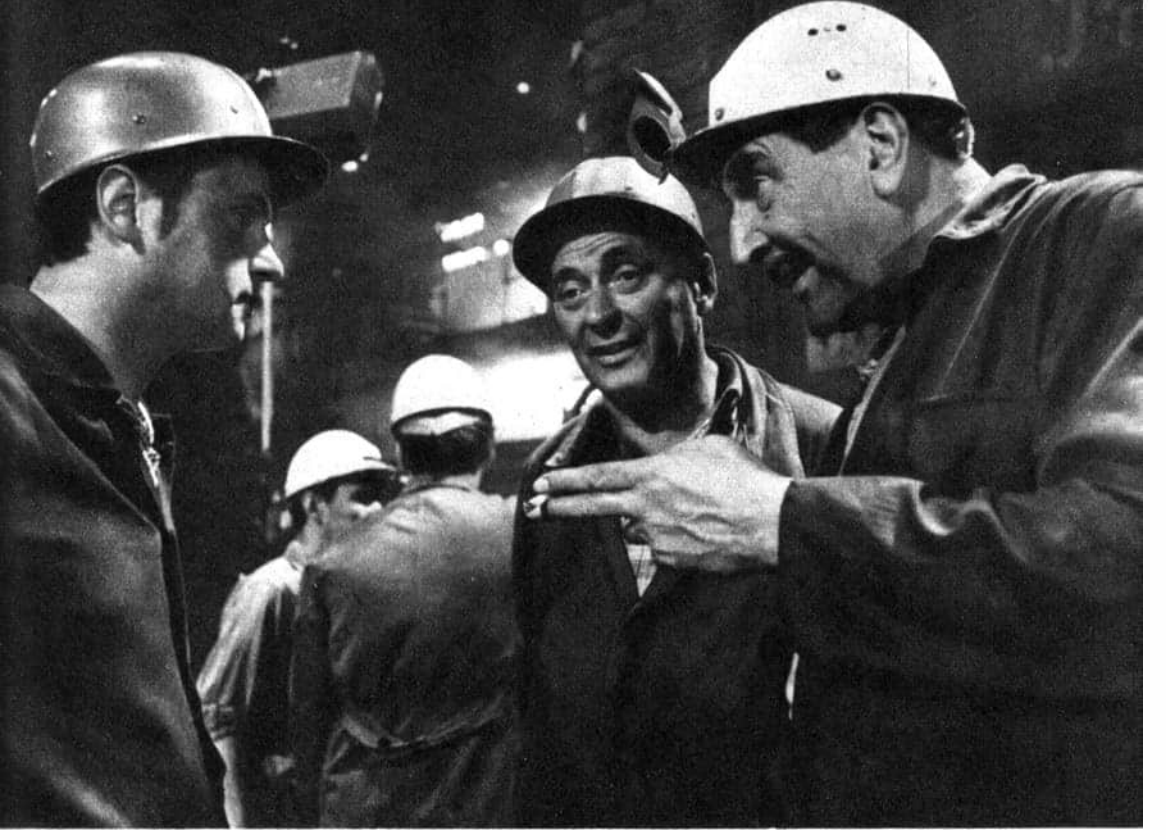
Wie nachhaltig alle humanistische und besonders die sozialistisch-realistische Literatur und Kunst in dieser Hinsicht zu wirken vermögen, dafür hat die Kulturgeschichte unseres Staates

Bild auf Seite 337: Horst Schulze in der Titelrolle des Fernsehfilms „Hans Beimler – Kamerad"

schon millionenfach Zeugnis abgelegt. Wenn die Selbsterkenntnis und das sozialistische Weltbild unserer Bürger sich nicht in den von Philosophie und Gesellschaftswissenschaft vermittelten Begriffen erschöpfen, sondern viele anschauliche Züge tragen, so sind Kultur und Kunst daran in hervorragendem Maße beteiligt. Im aktiven Erlebnis solcher Kunstwerke durch den Leser oder den Zuschauer fließen die Bemühungen der Kunstschaffenden und der Leiter, die sich um das geistig-kulturelle Leben kümmern, zusammen. Wer nach Belegen forscht, braucht nicht lange zu suchen.

Da ist der Bitterfelder Chemiearbeiter, dem das eigene neue Verhältnis zur Arbeit im Betrieb geistig erst voll bewußt wurde beim literarischen Erlebnis des Bahnbaus in Nikolai Ostrowskis „Wie der Stahl gehärtet wurde". In Leipzig bekennt ein Direktor für Technologie, wie sehr ihn menschliche Schicksale und Lebenserfahrungen aus Konstantin Simonows „Man wird nicht als Soldat geboren" in seiner Tätigkeit als Leiter sozialistischer Menschen im ökonomischen Kampf angeregt haben. Eine von Jahr zu Jahr größer werdende Zahl heranwachsender junger Menschen hat im wägenden Vergleich mit den „Abenteuern des Werner Holt" von Dieter Noll die eigenen Abenteuer, Klippen und Höhen auf dem Wege zur Erkenntnis der Wahrheit besser werten gelernt. Das Buch half und hilft ihnen, eine sozialistische Haltung zum Leben einzunehmen. Die von Gerhard Bengsch in „Krupp und Krause/Krause und Krupp", von Helmut Sakowski in „Wege übers Land" und von Martin Viertel in „Sankt Urban" gestalteten Erlebnisse von Arbeitern und Bauern in wechselvollen Jahrzehnten der Geschichte unseres Volkes gaben dem Millionenpublikum unserer Fernsehzuschauer tiefen Einblick in die Wurzeln der Kraft der Arbeiterklasse, die Überzeugung

Szene aus dem Fernsehfilm „Zeit ist Glück" mit Wolf Kaiser als Meister Falk



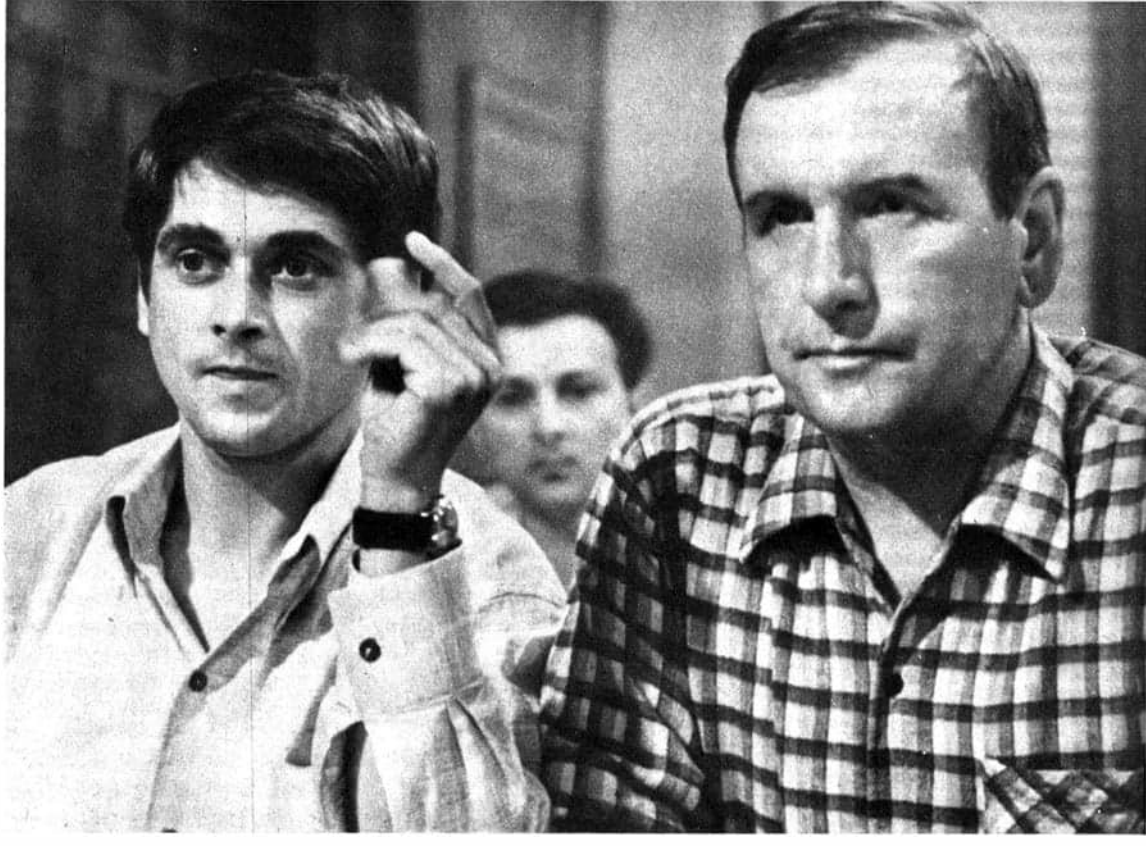
Zu den meistdiskutierten Bildschirmereignissen gehörte Benito Wogatzkis „Die Zeichen der Ersten"

von ihrer Unbesiegbarkeit. Auch der jüngste Roman von Anna Seghers, „Das Vertrauen", kündet von dieser historischen Gesetzmäßigkeit unserer Zeit.

Sehen wir uns nach Helden um, die in der Gegenwart spezifisch sozialistische Charaktereigenschaften herausbilden, so stoßen wir unbedingt auf die Werke von Benito Wogatzki.

Den Kern des sozialistischen Volksstücks bildeten bei Wogatzki schon immer Angehörige der Arbeiterklasse. Das entspricht der wissenschaftlichen Erkenntnis des Autors von der entscheidenden Rolle der Arbeiterklasse bei der Gestaltung des sozialistischen Gesellschaftssystems und der Meisterung der wissenschaftlich-technischen Revolution. Sozialistische Volksgestalten als Träger unserer Macht sind bei ihm undenkbar ohne plastische Arbeiterfiguren. In „Die Zeichen der Ersten" (1969) hat der Autor diese seine Konzeption ausgebaut. Ihm gelang es, im Arbeiterkollektiv, wie er es bereits in früheren Werken – besonders „Zeit ist Glück" (1968) – vorgeführt hat, jetzt auch eine einzelne Arbeiterfigur hervorzuheben und mit so reichen individuellen Zügen auszustatten, daß sie nicht weniger unvergeßlich bleibt als Meister Falk. Die intensive Gestaltung des Stahlwerkers Klaus Hauschild in seinen verschiedenen Lebenssphären, besonders in der Arbeit und beim Lernen, aber auch in der Familie sowie bei der Begegnung mit der Kunst, stellt einen wesentlichen diskussionswürdigen Schritt zur künstlerischen Verallgemeinerung von Arbeiterpersönlichkeiten unserer Zeit dar.

„Ein bißchen Kraft und ein bißchen Balance . . . Das hat Vergangenheit, und das hat Zukunft" –



Der „kleine und der große Klaus" (Dietmar Obst und Günter Simon) in „Die Zeichen der Ersten"

so belehrt Hauschild seinen mathematikbesessenen Kollegen Klaus Wunder zu Anfang. Ja, er verhöhnt ihn: „Geh zur Schule! Und dann ins Sanatorium! Sie bauen's schon . . . Solche wie du müssen ja auch eine Perspektive haben." Dann aber muß er um seine Perspektive ringen. Er meldet sich zur Qualifizierung, was er für sich selbst als „die größte Blödheit" seines Lebens kommentiert: „Jetzt haben sie mich in der Mache. Für immer." Und leibhaftig wird die „Mache" in Klaus Wunder mit den schipsenden Fingern. Der weiß Bescheid, meldet sich, bringt Hauschild in Schweiß. Später Hauschilds Kampf gegen die „Lumperei", ihm eine 5 zu geben. Schließlich der Fehler bei der Bedienung des neuen Ofens und – nach schwerer Selbstüberwindung – die Korrektur.

Wahrhaftig eine weite und dornenreiche Strecke, die Hauschild im Kampf mit sich selbst bewältigt. Vor allem am Schicksal dieses Mannes erlebt der Zuschauer, was im Schlußmonolog gesagt wird: „Auf großer Fahrt erst erfährt der Mensch von seiner Größe."

An der Herausbildung von Hauschilds Persönlichkeit in Wogatzkis Fernsehspiel bewähren sich besonders Meister Falk und Werkleiter Paulenz. Ein unerhörtes Stehvermögen zeichnet sie aus. Widrigkeiten über Widrigkeiten prasseln gegen ihr Streben zu höchstem Niveau. Aber sie lassen sich nicht unterkriegen. Man fühlt sich an Hans Beimler im Fernsehfilm von Rudi Kurz erinnert. Dem Kommunisten, der brutalstem Terror zum Trotz unbeirrbar in der Gewißheit des Sieges blieb, sind Kommunisten gefolgt, deren Standhaftigkeit nicht unter menschenfeindlichen Torturen erprobt wird, sondern im

Kampf um die Wissenschaft. Aber in eben diesem Ringen an einer der wichtigsten Fronten des Klassenkampfes in unserer Epoche erweisen sie sich als Beimler unserer Tage: „Mich kann keiner zwingen, die Arbeit an der Zukunft zu vernachlässigen", sagt Paulenz.

Bemerkenswerte geistige Verwandtschaft mit Paulenz zeichnet die Hauptfigur eines Theaterstückes aus, das in der DDR zuerst in Halle aufgeführt wurde: Gubanow in „Zeitgenossen" von Armin Stolper nach einer Filmnovelle von Jewgeni Gabrilowitsch und Juli Raisman. Dieser Gubanow stellt das selbst entworfene Projekt eines Werkes auf Kohlebasis zwei Jahre nach Beginn der Realisierung in Frage, weil die Wissenschaft neue, effektivere Möglichkeiten auf Erdölbasis erforscht hat. Er wird gefragt, ob er sich klar ist, was es bedeutet, gegen sein eigenes Projekt zu Felde zu ziehen. Und hierauf gibt der Gubanow begleitende Wissenschaftler, Nitotschkin, eine bezeichnende Antwort: „Na und? Hast du etwas geschaffen, kritisiere es. Hast du ein Argument, suche nach dem Dagegen. Bist du dein eigener Freund, sei dein erbittertster Feind. Wer es nicht fertigbringt, zum Frühstück einige liebgewordene Arbeitshypothesen zu verspeisen, der sollte den Sport eigenwüchsigen Denkens aufgeben. Hat ein deutscher Gelehrter gesagt." – Die gleiche Aufforderung, zum Frühstück untauglich gewordene Arbeitshypothesen zu verspeisen, vernehmen wir übrigens auch aus dem Munde des Parteisekretärs Konz in Erik Neutschs Erzählung „Drei Tage unseres Lebens".

Gewissermaßen den gemeinsamen Nenner für diese Haltung gibt in Wogatzkis „Zeichen der Ersten" Professor Schattenbach an. Schattenbach selbst greift in den Gang der Handlung nur sparsam ein. Der grundsätzliche, im Dialog bekenntnishaft vorgetragene Standpunkt aber, den er bezieht, ist für den Inhalt des Geschehens in diesem Stück von mitentscheidendem Gewicht und für die Aussagerichtung auch der anderen eben erwähnten Werke charakteristisch. Schattenbach sagt, er habe sein Institut immer für „glänzend in Schuß" gehalten, bis er dann merkte: „Die Jungs fangen mir an, auf die Durchschnittsebene zu krabbeln, auf die mittlere Laufbahn, nicht auffallen, weder positiv noch negativ! Grauenvoll! Man kann niemanden loben und keinen rausschmeißen!

Frag' mich nur, wozu die dann noch einen Institutsdirektor brauchen?!" Weil er es nicht schlecht mit den Leuten meine, stelle er Forderungen: „Immer wieder Forderungen! Sonst hab' ich nachher lauter seelenvolle Nichtskönner, Leute, die von ihrer Rührung leben . . . Man muß heute eine ganze Menge können, um ein guter Mensch zu sein."

Gutsein ohne Können ist heute in Frage gestellt. Von hohem Können gespeiste menschliche Güte wird gefordert und gefördert.

Im Kampf um die praktische Verwirklichung dieser Ansicht gerät Paulenz in Konflikt mit seinem Stellvertreter Steinberg. Dieser Konflikt erweckt neben Zustimmung manchen Widerspruch beim Publikum.

Steinberg ist keineswegs ein von Anfang an dem Neuen im Wege stehender oder sich in den Weg stellender Advokat des Alten. Das wird zwar nicht durchweg deutlich in Handlung und gespielter Haltung. Aber unübersehbar und unüberhörbar gibt der Autor ihm Gründe: Prüfte Steinberg nicht im Bewußtsein der Verantwortung für die Produktion jeden Schritt, jede Möglichkeit? Er wollte Paulenz helfen. Nachdem bei achtzig Proben des neuen Stahls aus dem kleinen Versuchsofen Risse aufgetreten waren, bemühte er sich um einen Ausweg. Er stieß auf noch mehr Hindernisse. Es gab ja nicht nur die „herrlichen" Risse. Man fand heraus, daß statt eines neuen Ofens drei nötig wären. Die technologischen Unterlagen erwiesen sich als unvollständig. Steinberg bedachte auch das

Nach Martin Viertels Roman „Sankt Urban" entstand das gleichnamige Fernsehspiel

Angelika Waller (Ulla) und Günter Naumann (Bäumeling) spielten zwei der Hauptrollen in „Sankt Urban"

Schicksal der Belegschaft. Durfte man sie auf eine Zukunft orientieren, die vielleicht gar keine ist? Steinbergs Argumentation läßt zwar hellhörig werden, weil sie sich am Zukunftsdenken reibt. Dennoch: Steckt in der Bemerkung, der große Rummel um den Ultrastahl habe vielleicht die Jungen in den alten Hallen konfus gemacht, nicht ein Körnchen Wahrheit? Man hat schon in manchem Betrieb erleben müssen, wie geschludert wurde, weil man dachte, das Heute sei nicht mehr wichtig. So aber entstanden Barrieren, die den Zugang zum Morgen zusätzlich erschwerten.

Nicht das Auffinden und Sichtbarmachen solcher wunden Punkte ist es, was Steinberg zu einem Widersacher von Paulenz werden läßt. Erst recht nicht geschieht das etwa aufgrund persönlicher Unverträglichkeit der beiden. Aus Partnern, die sich in ihren Eigenschaften zum Wohle der Gesellschaft ergänzen könnten, werden schroffe Gegner kraft des Gegensatzes, der ihre Haltung zum Neuen wie auch zu den Schwierigkeiten bei der Durchsetzung des Neuen bestimmt.

Wogatzki hat in einem Interview zum Konfliktinhalt seiner dramatischen Arbeit bemerkt, es gehe darin um die Frage: „Spitze müssen wir produzieren, und was darunterliegt, kann lebensgefährlich sein. Es gibt da keine Zwischenlösungen." (Vgl. „Weimarer Beiträge". Heft 4/1969, Seite 733) Das ist die objektive Grundlage, auf der es zu der unerbittlichen Zuspitzung des Konflikts zwischen Paulenz und Steinberg kommt, ja kommen muß.

Anläßlich der Eröffnung der Akademie der marxistisch-leninistischen Organisationswissenschaft hat Günter Mittag, Mitglied des Politbüros und Sekretär des ZK, Paulenz' ironische Worte zitiert: „Zwischen Kühnheit und Faulheit, so heißt es, bleibt noch ein Spielraum: das ehr-

„Hans Beimler – Kamerad"

liche Mittelmaß!" Genosse Mittag unterstützte diese Polemik gegen das Mittelmaß und wies ebenfalls auf die in Wogatzkis Fernsehspiel gegebene Antwort auf die Frage nach dem Warum hin: „Die Wissenschaft läßt nicht mit sich reden! Sie fragt erbarmungslos nach der neuen schöpferischen Leistung! Und wer nicht auf der Höhe ist, dem nützt auch sein gutgemeinter Standpunkt nichts."

An den erbarmungslosen Fragen der Wissenschaft entzünden sich auch der Konflikt zwischen Reger und Suske in dem DEFA-Film von Horst Seemann „Zeit zu leben" sowie der unbequeme Vorschlag zur Einstellung des Baues von Berjosowka, mit dem Gubanow und Nitotschkin in „Zeitgenossen" nach Moskau fahren. Dabei widerfährt Gubanow, Nitotschkin und Reger ziemlich das gleiche wie Paulenz. Ihnen wird vorgeworfen, sie redeten, als würden sie das Leben nicht kennen. Paulenz antwortet für sie alle: „Ich vermute eher: Wir kennen es zu gut . . . Zu gut! Wir sind schon zu sehr vom ‚Leben' zerfressen. Das ‚Leben' der Zersplitterung und faulen Ausreden!"

Unter ständiger Berufung auf „das Leben", das ihnen stets nur das Vorhandene ist und das in ihrer undialektischen Sicht der Entwicklungsmöglichkeiten beraubt scheint, verstricken sich Figuren wie Steinberg immer mehr in Handlungen gegen das Leben. Im Namen „der Menschen" verletzen sie die wirklichen Interessen der Menschen.

„Ein unnütz Leben ist ein früher Tod", sagt Goethes Iphigenie. Was den Steinbergs als „Leben dünkt, das sie auch anderen aufzwingen wollen, ist schließlich wirklich unnütz. Ob sie es sich eingestehen oder nicht, sie verfechten nicht das Leben, die Fort- und Höherentwicklung, den Triumph menschlichen Strebens, sondern Stillstand, Rückgang, Tod. Paulenz fragt Steinberg im letzten großen Dialog: „Und du trägst wirklich unser Mitgliedsbuch in der Tasche? Das ist ja nicht zu fassen!!" Er schließt: „Mancher, der den Überblick verlor, hat, um sich zu retten, etwas getan, was er nie von sich gedacht hätte: Er hat zu miesen Mitteln gegriffen! Rückstand verdirbt den Charakter!"

Neue sozialistische Verhaltensweisen entstehen selbstverständlich nicht nur aus derartigen charakterlichen Zuspitzungen, sie können sich auch im Alltäglichen eindrucksvoll spiegeln. In solchen Kunstwerken kann sichtbar werden, welche Kraft in dem zur Gewohnheit gewordenen sozialistischen Denken, Fühlen und Handeln steckt. Wie Lenin schrieb, darf in der Kultur nur das als erreicht gelten, was in das Alltagsleben, in die Gewohnheiten der Menschen eingegangen ist. Den künstlerischen Reiz dieser Fragestellung erprobten Autoren wie Werner Bräunig in dem Erzählungsband „Gewöhnliche Leute" und Ulrich Thein mit seiner schon im Titel mit Bräunigs Arbeiten korrespondierenden Fernsehfolge „Unbekannte Bürger". Auch Siegfried Pitschmanns Buch „Kontrapunkte" und Frank Vogels DEFA-Film „Das siebente Jahr" weisen konzeptionelle Verwandtschaft mit diesen Werken auf.

Weniger dramatisch in ihrem Ablauf als etwa die Kämpfe Gubanows, Paulenz' und Regers sind die von Vogel, Thein, Bräunig und anderen gegebenen künstlerischen Beobachtungen wesentlicher neuer Züge im DDR-Alltag, jedoch durchaus ebenfalls von dramatischer Wucht. Selbst westliche bürgerliche Blätter kamen nicht umhin einzugestehen, daß beispielsweise in Theins Film die unbekannten Bürger es „gerade in ihrer Durchschnittlichkeit" schaffen, „den Zuschauer zu packen" und „in unaufdringlicher Weise" zu zeigen, „daß es möglich ist, freundlich zueinander" zu sein. In Theins Film deutete sich eine Beziehung zu Anna Seghers' Roman „Das Vertrauen" an, in dem wir erleben, wie menschliches Vertrauen zu einem gesellschaftstragenden Prinzip sozialistischer Ordnung kon-

stituiert wird. Die Divergenz dieser Haltung zu den in Westdeutschland herrschenden Lebensauffassungen gestaltete Werner Heiduczek in seinem Roman „Abschied von den Engeln" am Schicksal von vier Geschwistern, von denen zwei in der DDR als Sozialisten wirken (im Rat eines Bezirkes und an einer Schule) und zwei in Westdeutschland eine bürgerliche Existenz führen (im Pelzgeschäft und als Theologe). Die Fiktion einer angeblich allen politischen Realitäten zum Trotz weiterbestehenden „gesamtdeutschen Familie" hat er überzeugend widerlegt.

Gemeinsam ist den hier aufgeführten Begegnungen mit Büchern oder Stücken – sie stehen als Beispiele für den breiten Fächer ästhetischen Genusses, den alle Zweige des Kunstschaffens zu bieten haben – eines: Begegnungen dieser Art tragen dazu bei, „die schöpferischen Anlagen des Menschen im Sozialismus zu entfalten und alle seine Beziehungen zu humanisieren". Das zu erreichen, forderte Walter Ulbricht in einer prinzipiellen Bemerkung über die aktive gesellschaftliche Funktion der sozialistischen Kultur, die voll wirksam gemacht werden muß. Um überall dahin zu kommen, sollten wir sehr deutlich auch die Kehrseite ins Auge fassen: Menschen, deren Fähigkeit, Kunst zu erleben, arm bleibt, erweisen sich zumeist über kurz oder lang auch als arm in ihren Beziehungen zur Gemeinschaft. Sie entwickeln im Berufs- und Familienleben nicht jenes Maß an Geist und Phantasie, das die sozialistische Gesellschaft allen Bürgern ermöglicht, aber auch von allen braucht. Nicht zuletzt stellt der internationale Klassenkampf zwischen Sozialismus und Imperialismus, der sich besonders auf ideologischem Gebiet verschärft, wachsende Anforderungen. Mit geistig-kultureller Enthaltsamkeit kann man ihnen nicht gerecht werden. Kulturelle Bildung dagegen befähigt, die unserer Politik innewohnenden ethischen Grundsätze, unser Menschenbild des realen, sozialistischen Humanismus mit Angriffsfreude gegen die imperialistische Unkultur vorzutragen. Das ist der beste Weg, die Versuche psychologischer Kriegsführungszentralen zurückzuweisen, die feindliche Ideologie bei uns einschleppen wollen.

Karl Marx sagte im „Kapital", die Freiheit in der Produktion bestehe darin, „daß der vergesellschaftete Mensch, die assoziierten Produzenten, . . . ihren Stoffwechsel mit der Natur rationell regeln, unter ihre gemeinschaftliche Kontrolle bringen, statt von ihm als von einer blinden Macht beherrscht zu werden". Und er fügte hinzu, auf dieser Basis könne aufblühen „die menschliche Kraftentwicklung, die sich als Selbstzweck gilt". Die Schwelle dahin haben wir schon überschritten. Indem wir das gesellschaftliche System des Sozialismus immer vollkommener gestalten, lösen wir eine weltgeschichtliche Aufgabe, und zugleich schaffen wir damit die Gewähr für stetig aufeinanderfolgende Schritte zur Herausbildung vielseitiger Persönlichkeiten. Deren ausgedehnter Umgang mit Wissenschaft und Kunst ist Teil jener „menschlichen Kraftentwicklung", die Karl Marx als Kennzeichen des wahren Reichs der Freiheit vorausgesagt hat. Der freie Wille zum Umgang mit Kunst ist Teil des Bekenntnisses zum Ziel aller unserer Anstrengungen: zum sozialistischen Menschen.

Dr. Heinz Raubach

NEUE WERKSTOFFE - MIT GOLD AUFGEWOGEN

Es gibt heute bereits eine Reihe von Werkstoffen mit Eigenschaften, von denen so mancher Konstrukteur nur zu träumen wagt. Ihr einziger Nachteil liegt darin, daß sie zur Zeit noch schwer zugänglich und außergewöhnlich teuer sind. Einige von ihnen werden im wahrsten Sinne des Wortes mit Gold aufgewogen.

Die Rede ist von speziellen faserigen Verstärkungsmaterialien und von hochtemperaturbeständigen organischen Polymeren, deren Entwicklung eng mit den stürmischen Fortschritten der Weltraumfahrt, der Raketentechnik und dem Bau von Überschallflugzeugen in Verbindung steht, ja sie direkt mitbestimmt haben.

Auf diesen Gebieten kommt es primär nicht auf den Preis, sondern darauf an, daß das Material die notwendigen technischen Eigenschaften aufweist. Dabei werden außerordentlich harte Forderungen gestellt; sie lauten beispielsweise: hohe mechanische Festigkeit bis zu hohen Temperaturen bei niedrigem spezifischem Gewicht, große Härte, Elastizität, gute Zähigkeit auch bei tiefen Temperaturen; Strahlenresistenz, Widerstandsfähigkeit gegen Verbrennung und gegenüber chemischer Einwirkung, zum Beispiel gegenüber Wasserdampf. Gleichzeitig sollen die Materialien bis zu hohen Temperaturen als elektrische Isolierstoffe wirken und für Hochfrequenzstrahlung, wie Radarstrahlen, durchlässig sein. Zum anderen wird von ihnen gefordert, daß sie schlechte Wärmeleiter sind, um das Innere der Flugkörper gegen die an den Außenflächen auftretenden Temperaturen abschirmen zu helfen. Bei Geschwindigkeiten von Mach 2 werden beispielsweise Temperaturen von 150 °C, bei Mach 3 von 300 °C und bei Mach 4 von über 500 °C gemessen. Bei Raumschiffen, die in die Erdatmosphäre eintauchen, treten an der Außenhaut sogar Temperaturen bis zu 3100 °C auf. Hier haben sich als „Hitzeschild" faserverstärkte organische Polymere bewährt, weil sie den Bedingungen des als „Abtragung" (Ablation) bekannt gewordenen Kühlverfahrens am besten entsprechen. Durch die – wenn auch nur Sekunden – einwirkende ungeheure Hitze werden zum Beispiel glasfaserverstärkte Phenol- oder Epoxidharze unter Entwicklung großer Gasmengen zersetzt. Die bei der Zersetzung und Verdampfung auftretenden negativen Wärmeeffekte wirken dabei als Kühlung und die das Raumschiff umhüllende Gaswolke als Wärmeisolierschicht.

Aus dem organischen Bindemittel bildet sich eine feste und poröse Kohlenstoffschicht, die bis zur Abtragung die darunter liegenden Schichten für kurze Zeit vor der Zersetzung bewahrt, bis auch sie schließlich an der Reihe sind.

Von dem Verstärkungsmaterial werden ein hoher Schmelzpunkt, hohe spezifische Wärme und hohe Schmelzviskosität gefordert. Das Material des Hitzeschildes muß in jeder Phase der Zersetzung geringe Wärmeleitfähigkeit aufweisen und muß auch während der Abtragung stets eine glatte Oberfläche beibehalten.

In den letzten Jahren sind für derartige Zwecke als Bindemittel neben Epoxid- und Phenolharzen auch ungesättigte Polyesterharze, Silikone und Phenylsilikone, Nitrilkautschuk und Phenolharz-Kombinationen, als Faserverstärkungsmaterial Glas, Asbest, Quarz und Kohlenstoff-Fasern eingesetzt worden.

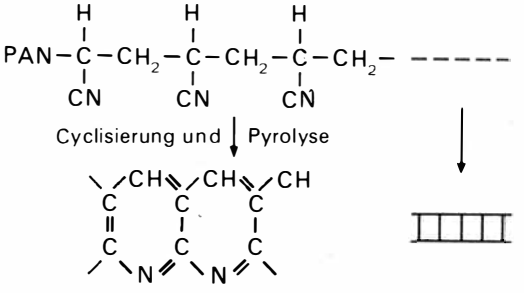
Aufgrund ihres besonders günstigen Festigkeit-Gewicht-Verhältnisses haben sich neuerdings Verbundwerkstoffe auf Basis spezieller Epoxidharze mit Kohlenstoff-Fasern als Verstärkungsmaterial an die Spitze gesetzt.

Ganz enorme Bedeutung – sowohl für die Ent-

Foto auf Seite 347: Gewaltigen Temperaturschwankungen sind die Außenhüllen der Raketen beim Start und vor allem beim Wiedereintauchen in die Atmosphäre ausgesetzt. Ein Hitzeschild aus hochtemperaturbeständigen Kunststoffen schützt dabei die Rakete vor dem Verglühen

wicklung der Kohlenstoff-Faser als auch für den Aufbau von hochtemperaturbeständigen Polymeren allgemein – kommt der bei den Pyrolyse-Untersuchungen gewonnenen Erkenntnis zu, daß gewisse Polymere durch thermisch-oxydative Einwirkung eine Umwandlung in stabilere Strukturen erfahren.

Auf dem IUPAC-Symposium für makromolekulare Chemie 1965 in Prag überraschte der Nestor der Polymerenchemie, Prof. H. Mark, in seinem Plenarvortrag „Neue Synthesen – neue Polymere – neue Anwendungen" die internationale Fachwelt mit einem schwarzen Gewebe „black orlon", in das eine glühende Heizplatte eingehüllt werden konnte, ohne daß das Gewebe Anzeichen einer Zersetzung erkennen ließ. Es handelte sich hierbei um ein nach speziellen Verfahren pyrolysiertes Polyacrylnitril, bei dem sich im Prinzip die Einfach-Kettenstruktur in eine Doppel-Kettenstruktur umgewandelt hat.

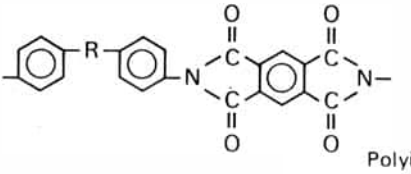


Wegen der Ähnlichkeit mit einer Leiter haben Polymere dieser Struktur die Bezeichnung Leiter-Polymere (ladder-polymers) erhalten. Ein weiterer Vertreter dieser Gruppe ist das unter dem Namen „Pluton" bekannt gewordene pyrolysierte Polybutadien. In ein Gewebe aus diesem Material läßt sich flüssiges Eisen gießen – allerdings nur in einer Stickstoff-Atmosphäre. In Luft wird das Gewebe nach einiger Zeit zerstört.

Die besondere thermische Stabilität der Leiter-Polymere ist leicht verständlich. Während bei den üblicherweise nach dem Einfach-Ketten-Prinzip aufgebauten Polymeren die Spaltung einer Bindung bereits zu einem Kettenabbau unter Bildung kürzerer Bruchstücke führt – wobei die für hochmolekulare Verbindungen charakteristischen Festigkeiten verlorengehen –, bleibt in der Doppelkette unter gleichen Bedingungen immer noch die Kettenlänge und damit die Festigkeit bewahrt.

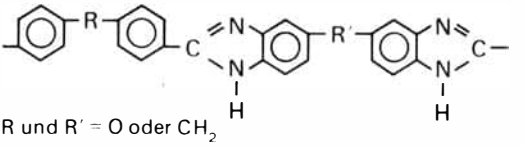
Dieses Stabilitätsprinzip der Doppelbindigkeit tritt auch bei einer anderen Gruppe von hochtemperaturbeständigen Polymeren auf – bei den sogenannten Halb-Leiterpolymeren (step-ladder-polymers), bei denen doppelbindige mit einfachbindigen Strukturelementen in der Polymerenkette abwechseln.

Größte Bedeutung unter diesen Polymeren haben in den letzten fünf Jahren die aromatischen Polyheterocyclen erlangt, von denen Vertreter wie Polyimide oder Polybenzimidazole eine Dauerwärmebeständigkeit (d. h. 25000 Std.) von 250 °C bis 300 °C aufweisen. Für einige Stunden werden auch Temperaturen von 420 °C ohne merkliche Schädigung von diesen Polymeren ausgehalten.



Polyimid

Polybenzimidazol



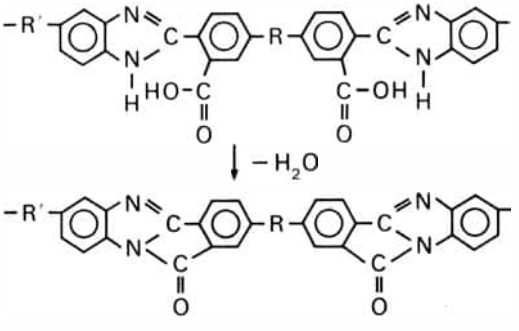
R und R' = O oder CH_2

Polyimide sind bereits in erheblichen Mengen für den Bau von Überschallpassagierflugzeugen vorgesehen, die mit einer Reisegeschwindigkeit von Mach 3 fliegen. Polyimid-Glasgewebe-

Honigwabenstrukturen mit Decklagen aus Titan sollen zur Herstellung von Tragflächen und verschiedenen Steuerorganen sowie im Kabinenbau eingesetzt werden. Insgesamt benötigt man je Flugzeug rund 4000 kg Polyimid!

Trotz des hohen Preises wurde Polyimid wegen seiner guten mechanischen Eigenschaften bei hohen Temperaturen – Betriebstemperatur an der Außenhaut 225 °C bis 250 °C – und wegen seiner Unbrennbarkeit gewählt.

Die Weltraumfahrt fordert Polymere, die bei 330 °C 400 Std. und bei 540 °C 80 Std. lang belastet werden können. Es scheint, daß durch eine Kombination der Polybenzimidazol- mit der Polyimidstruktur diese Forderung zu erfüllen ist. Wie H. Mark in dem Plenarvortrag auf dem IUPAC-Symposium für makromolekulare Chemie 1969 in Budapest zeigte, läßt sich die thermisch-oxydative Stabilität der Polybenzimidazole noch um etwa 100 °C anheben, wenn man deren „schwache Stellen" – als solche wurden die freien NH-Bindungen erkannt – beispielsweise durch weitere Cyclisierung beseitigt:



Im vorliegenden Falle kommt man zu einer Kombination der Benzimidazol- mit der Polyimidstruktur – es entstehen Polybenzimidazopyrolone (Pyrone). Diese sind tiefrot gefärbte Polymere mit Zugfestigkeiten von etwa 1000 kp/cm², die eine Bruchdehnung von 3 bis 7 Prozent aufweisen. Sie zeichnen sich vor allem durch eine ungewöhnlich hohe Beständigkeit gegen harte Strahlung aus; nach einer 10000 Megarad-Dosis mit 1 Mega-Volt Elektronen ist noch keine Schädigung festzustellen.

Chemische Bezeichnung	Dauerwärmebeständigkeit (25000 Stunden) in °C	
Silikone	180–200	
Polytetrafluoräthylen (PTFE)	260	
Polytetrafluor-co-hexafluorpropylen (FEP)	205	(Thermoplast)
Polyimid	250	
Polyesterimid	180–190	
Polybenzimidazol	240–250	(unter Stickstoff)
Poly-carboransiloxan	250 480	(Elast) (kurzzeitig)
Poly-carboran-benzimidazol	300 600 700	 (kurzzeitig in Luft (kurzzeitig in Stickstoff)
Pyrolysiertes PAN	2000	(25 Sekunden)

Hochtemperaturbeständige Polymere

Hochtemperaturbeständige Polymere haben sich in den letzten Jahren auch als elektrische Isolierstoffe für höhere Betriebstemperaturen Eingang in die Elektrotechnik und die Elektronik verschafft. Die zunehmende Miniaturisierung der Geräte bei gleichbleibender oder sogar noch erhöhter Leistung macht hier den Einsatz von hochtemperaturbeständigen Polymeren erforderlich, da auf gleichem Raum sozusagen dieselbe Energiemenge wie früher durchgesetzt werden muß, was zu einer starken Erwärmung der Isolation führt.

Einer der Hauptinteressenten ist die Wickeldrahtindustrie. Sie benötigt Drahtlacke zur elektrischen Isolation von Drähten, mit denen Motoren ausgerüstet werden, die beispiels-

weise in Elektroloks oder Werkzeugmaschinen bisweilen Überlastungen ausgesetzt sind.
Elektromotoren, die bei kleinen Abmessungen für hohe Leistungen ausgelegt sind, stellen ebenfalls Verbraucher von hochtemperaturbeständigen Drahtlacken dar. Mit Polyimid isolierte Drähte sind für 25000 Std. bis zu 240 °C belastbar, kurzzeitig können auch Temperaturspitzen von 300 °C bis 400 °C auftreten. Derartig isolierte Drähte besitzen die Eigenschaft, gegen Lösungsmittel und sehr viele Chemikalien, aber auch gegenüber Strahlung ungewöhnlich resistent zu sein.
Die zur Zeit bekannten hochtemperaturbeständigen Polymere sind in reiner Form relativ schwer zu verarbeiten. Deshalb hat man verschiedenartige Modifizierungen vorgenommen, die auf einen Kompromiß zwischen erreichbarer Dauerwärmebeständigkeit und guter Verarbeitbarkeit hinauslaufen. Beispielsweise bringen die gut zu verarbeitenden Drahtlacke auf Polyesterimid-Basis „nur noch" eine Dauerwärmebeständigkeit von 180 °C bis 190 °C.
Schichtstoffe (Laminate) aus bekanntem Faserverstärkungsmaterial – wie Glasgewebe, Glasfasermatten oder Glasfasersträngen (Rovings) – und aus Imprägnierharzen auf Polyimidbasis sind ein temperaturbeständiges, elektrisch transparentes Konstruktionsmaterial, das auch zur Herstellung von Antennenschutzkappen (Radome) für schnellfliegende Flugzeuge verwendet werden kann.
Besonders interessante Anwendungen ergeben sich für Folien aus Polyimid. Mit Polyimidfolie als Träger können erstmals gut lötbadbeständige, flexible gedruckte Schaltkreise hergestellt werden, die für viele Probleme der Miniaturisierung von Vorteil sind. Das gilt ganz besonders für die Raumfahrt, wo man Schaltungen an komplizierte räumliche Gegebenheiten in der Apparatur anzupassen hat. Auch in Form von flachen Mehrfachkabeln halfen Polyimidfolien die immer komplexeren Verbindungs- und Anschlußprobleme in elektronischen Geräten zuverlässig und auf billige Weise zu lösen; dabei ersetzen sie den unübersichtlichen und in der Montage teuren Drahtbaum.
Besonders bedeutungsvoll sind die Polyimide bei der Herstellung von integrierten Schaltungen. Hier sind alle Funktionen, die früher durch viele einzelne Bauelemente erfüllt wurden, auf engstem Raum in einem Block vereinigt. Die daraus resultierende hohe räumliche Konzentration von Funktionen macht eine Bedrahtungsdichte auf dem Träger erforderlich, die in einer oder zwei Schaltebenen nicht mehr verwirklicht werden kann. Dies führte zur Entwicklung der „Mehrlägenschaltungen". Mehrere flexible Schaltkreise auf Polyimidfolie als Träger lassen sich nach Aufbringen eines heiß-

Eigenschaften faseriger Verstärkungsmaterialien

	Dichte g/cm³	Faserdurchmesser nm	E-Modul kp/mm²	Zugfestigkeit kp/mm²	Bruchdehnung %
Asbest	2,5	–	16000	280	–
E-Glas	2,54	3–13	7300	230–350	2,5
HM-Glas	2,58	9	11700	350	3
Polykristalline Fasern					
Siliciumcarbid	3,2	50–100	49000	150–280	1
Bor (auf Wolframkern)	–	100	42000	210–420	0,5–1,0
Bornitrit	2,3	6	9000	140	1,5
Kohlenstoff (aus PAN)	1,5	8	35000	280	0,8
Einkristallfasern					
Aluminiumoxid	3,9	0,2	42000–210000	700–4200	3–5
Siliciumcarbid	3,2	1	70000–105000	700–4200	3–5
Graphit	1,5	1	98000	2110	–

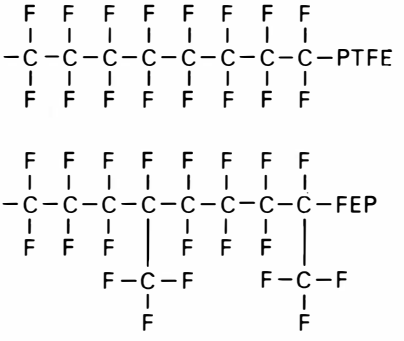
härtenden Klebers bei etwa 160 °C unter geringerem Druck aufeinanderpressen – und es entsteht eine flexible Mehrlagenschaltung. Die von der modernen Hochfrequenztechnik geforderten genau definierten Abstände der Leiter untereinander werden dabei durch die hohe Dimensionsstabilität des Polyimidträgermaterials sowohl in der Schaltkreisebene als auch vertikal zu dieser garantiert.

Unter den hochtemperaturbeständigen Polymeren sind die aromatischen Polyheterocyclen die jüngsten. Aber auch die beiden älteren Gruppen – die Fluorcarbone und Silikone – haben eine Weiterentwicklung erfahren.

Polytetrafluoräthylen (PTFE), das über eine Dauerwärmebeständigkeit von 260 °C verfügt, kann nur nach den Methoden der Sintertechnik verarbeitet werden. Das Copolymerisat aus Tetrafluoräthylen und Hexafluorpropylen (FEP) dagegen ist ein nach rationellen thermoplastischen Verfahren – also im Spritzguß – und im Extrusionsverfahren – zu verarbeitendes Material mit einem Schmelzpunkt von 285 °C bis 295 °C, das sich bis zu einer Grenztemperatur von 205 °C einsetzen läßt. Dieser Thermoplast hat in Form von Folien als porenfreies, dünnes Dielektrikum in Spezial-Kondensatoren, als biegsamer und siegelbarer Träger für Flachkabel und gedruckte Stromkreise, als dünnwandige, chemikalienfeste, lötfeste Leiterisolation und als heißversiegelbare Bänder im Motoren- und Generatorenbau Anwendung gefunden. Aus diesem hochtemperaturbeständigen Thermoplast sind auch bereits Schaumstoffe hergestellt worden.

Verstärkung von Epoxidharz

	Spez. Gewicht g/cm³	Zugfestigkeit kp/cm²	E-Modul kp/cm²
Epoxidharz (unverstärkt)	1,30	650	24000
Epoxidharz verstärkt mit 49 Vol.-% Quarzfasern	1,70	5140	176000
14 Vol.-% Aluminiumoxid-Whisker	1,60	7945	422000



Aus beiden miteinander kombinierten Fluorcarbonen stellt man neuerdings Schutzkleidung für Raketen-Tankwarte her. Laminate aus PTFE-Gewebe und FEP-Folie werden mit 24karätigem Gold plattiert und zu Kleidungsstücken verarbeitet, die deren Träger kurzzeitig vor Temperaturen bis zu 1650 °C und vor den korrosiven Raketentreibstoffen schützen. Ein besonders thermostabiles System stellt auch das „Carboran" – eine cyclische Organo-Borverbindung – dar. Polycarboransiloxane sind Elaste mit der höchsten Dauerwärmebeständigkeit von 250 °C. In reiner Form oder mit SiO_2-Fasern gefüllt, werden sie als lösungsmittelbeständiges Dichtungsmaterial für Dichtungen und Lagerbuchsen eingesetzt. Sie vertragen längere Zeit Temperaturen von 260 °C bis 370 °C, kurzzeitig sogar von 480 °C. In den Polycarboranbenzimidazolen hat man organische Polymere gefunden, die für kurze Zeit sogar Temperaturen von 600 °C bis 700 °C aushalten. Erwähnt werden soll in diesem Zusammenhang noch einmal das pyrolysierte Poly-

acrylnitril (z. B. black orlon), das in einer Plasmaflamme von 2000 °C über eine Zeit von 25 Sekunden beständig ist, während Asbest – ein typisches anorganisches Material – unter den gleichen Bedingungen bereits nach 6 Sekunden ausfällt.

Heute noch sind Asbest- und Glasfasern die wichtigsten Verstärkungsmaterialien. Es sind aber in den letzten Jahren einige Fasermaterialien bekannt geworden, die in bezug auf mechanische Eigenschaften (Elastizitätsmodul und Zugfestigkeit) alles Dagewesene in den Schatten stellen. Gemeint sind die sogenannten „Whisker" – kurzfaserige, hauchdünne Einkristalle, die aufgrund ihres fast ungestörten Kristallaufbaus nahezu die theoretischen, aus den Anziehungskräften der einzelnen Atome resultierenden Festigkeitswerte erreichen.

An sich sind mineralische oder metallische Einkristall-Fasern, zum Beispiel von Kupfer, Eisen, Quarz oder Aluminiumoxid schon lange bekannt. Aufmerksam wurden die Werkstoffexperten erst, als man bemerkte, daß aus wäßriger Lösung gewachsene Steinsalzfäden bei Biegeversuchen eine ganz ungewöhnliche Festigkeit zeigten. Inzwischen sind von fast über 100 Stoffen Whisker hergestellt und untersucht worden. Besonderes Interesse haben Whisker aus Aluminiumoxid (Saphir), Siliciumcarbid (SiC), Graphit, Eisen, Boroxid und Berylliumoxid gefunden. Geradezu sensationell sind die Festigkeitswerte von Saphir-Whiskern, die bei Raumtemperatur im Zugversuch die von Stahl um das 33fache übertreffen; dabei bleibt ein großer Teil dieser Festigkeit auch bei Temperaturen über 1000 °C noch erhalten.

Whisker können zur Verbesserung der mechanischen Festigkeit von metallischen Werkstoffen verwendet werden. Aber auch im Verbund mit organischen Polymeren als Bindemittel – zum Beispiel Epoxidharzen – werden die überlegenen Festigkeiten dieser Faserstoffe wirksam.

Für die Herstellung von Whiskern sind bis heute noch keine technologisch vertretbaren Verfahren gefunden worden, weshalb auch ihr Preis außerhalb jeder Norm liegt. Man erhält Whisker im Verlaufe eines Wachstumsprozesses aus der Dampfphase, aus wäßrigen Lösungen, bei Elektrolytabscheidung oder durch Reduktionsmethoden in einer Länge von maximal 2 cm bei einem Durchmesser von etwa 1 μm. Die günstigste Preisentwicklung zeigen SiC-Whisker, die im Jahre 1964 – sofern sie überhaupt zugänglich waren – einen Erlös von (umgerechnet) 400 M je Gramm erbracht hätten. Ein Jahr später wurden sie mit etwa 4500 M/kg auf dem Weltmarkt annonciert. Man rechnet damit, daß der Preis auf weniger als 500 M/kg gebracht werden kann.

Von der Technologie der Herstellung sind die bereits erwähnten Kohlenstoff-Fasern den Whiskern überlegen, was sich auf ihren Preis und damit auch auf einen breiteren Einsatz als Verstärkungsmaterial günstig auswirkt. Beispielsweise erhält man C-Fasern aus mechanisch verstreckten PAN-Fasern im Verlaufe eines Pyrolysepro-

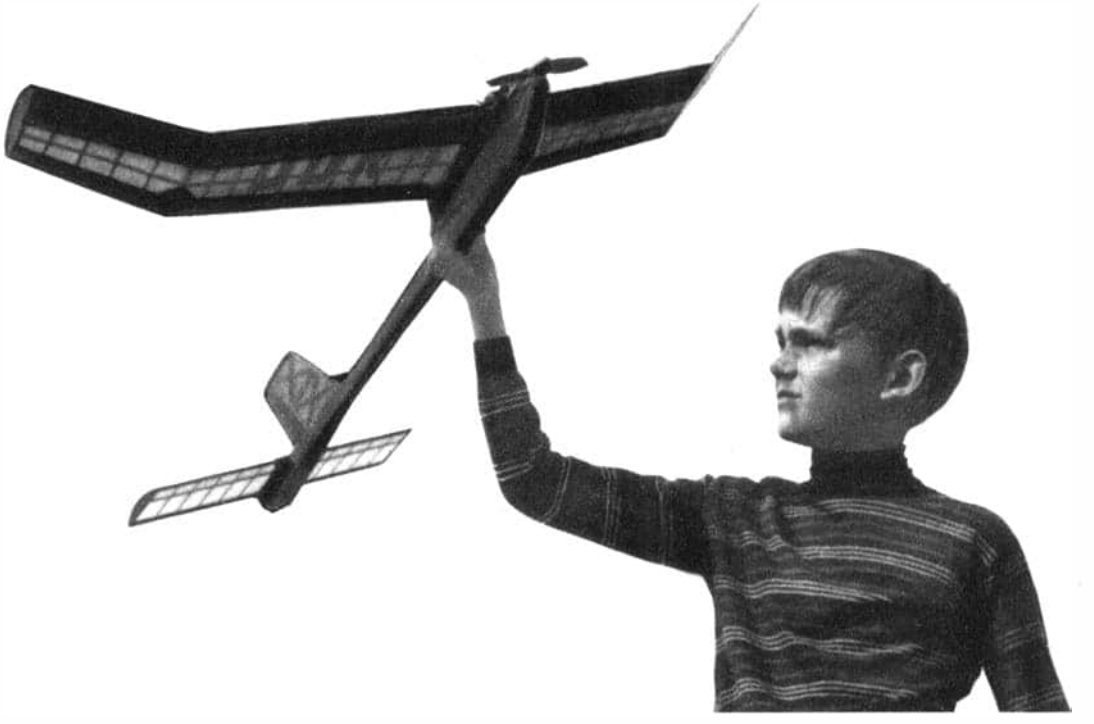
Weltmarktpreise einiger Werkstoffe

Werkstoff	Preis (M/kg)
Platin	13650,–
Gold	5390,–
Silber	198,–
Aluminium	2,–
Polyxylylen	8000,–
Polyimid	200,– bis 1000,–
PTFE	29,– bis 44,–
Silikonkautschuk	22,– bis 35,–
Polyurethan-Kautschuk	10,– bis 15,–
6,6-Polyamid	8,– bis 19,–
ABS	4,–
SiC-Whisker	500,– bis 4500,–
Aluminiumoxid-Whisker	80000,–
Graphit-Whisker	8000,–
Kohlenstoff-Faser	1200,– bis 3600,–

zesses, der wegen der Orientierung der kristallinen Bereiche in der Ausgangsfaser ein Kohlenstoffskelett mit kristalliner Ordnung – und dementsprechend hoher Festigkeit – liefert.

Zunächst werden derartige Verstärkungsmaterialien lediglich für Sonderfälle mit Extrembeanspruchung eingesetzt. Die Fachpresse berichtete vor kurzem über Versuche, bei denen Kohlenstoff-Fasern im Verbund mit Epoxidharz auf ihre Eignung als Baumaterial für ganze Tragflächen von Düsenflugzeugen geprüft wurden. Dabei sollen aufgrund von Studien Gewichtseinsparungen bis zu 50 Prozent möglich sein.

Der größte Teil der besprochenen hochtemperaturbeständigen Polymere und Faserverstärkungsmaterialien findet heute zunächst fast ausschließlich Anwendung beim Bau von Raumschiffen, Raketen, Überschallflugzeugen oder Tiefsee-Kapseln. Mit fortschreitender Verbilligung und Zugänglichkeit werden diese Werkstoffe aber auch für die Elektrotechnik und die Elektronik, für den Meßgeräte- und Apparatebau technisch interessant.



Kurt Seeger

MINIFLUGZEUGE

Kleine Modelle mit hohen Leistungen

Sicher hat schon jeder so ein kleines Modell bestaunt, das stolz, aber oft auch mit Bangen der Luft übergeben wird. Wird es die Erwartungen erfüllen? Wird es richtig wie sein großes Vorbild fliegen? Wird es gleich den Vögeln seine Kreise ziehen?

Wieviel Glück oder Stolz empfindet wohl sein Erbauer oder gar sein Konstrukteur, wenn das Modell dem Winde trotzt, nach aerodynamischen Gesetzen fliegt, die Schwerkraft überwindet, gleitet und dahinsegelt.

Viele, die sich Modellflieger nennen und die ernsthaft in den Stunden ihrer Freizeit Modelle bauen, werden oft nicht so richtig ernst genommen. Ja, ein richtiges Flugzeug steuern, Pilot sein, das ist etwas. Aber so ein Miniflugzeug?

Ist ein Flugmodell nun ein „Miniflugzeug"? Modell heißt ja eigentlich Muster eines Gegenstandes. Nun werden ja auch heute noch im

Flugzeugbau Modelle gefertigt, eben als Muster für Forschung und Erprobung. Alle originalgetreuen Nachbauten großer Flugzeuge sind richtige Modelle. Auf Fotografien kann man dann oft schwer feststellen, ob das „echte" Flugzeug abgebildet wurde oder „nur" das Modell.

In der Geschichte der Luftfahrt spielt das Modell eine wesentliche Rolle. Das Modell war oft die Grundlage für eine erfolgreiche Arbeit am großen Flugzeug.

So ist überliefert, daß der Franzose Penaud schon 1870 ein Modell baute, das sich – durch einen Gummimotor angetrieben – in die Luft erhob und bis zu 50 m weit flog. Damit begann die Entwicklung des Modellflugsports, von dem eigentlich hier die Rede sein soll.

In einer Miniflugzeugwerft

In vielen Städten und Dörfern unserer Republik gibt es Werkstätten in den Stationen der Jungen Techniker oder in den Sektionen der Gesellschaft für Sport und Technik, in denen Flugmodelle gebaut werden. Aber auch zu Hause wird häufig der Küchentisch, der Keller oder eine Dachstube zur Flugzeugwerft im kleinen. Leisten, Sperrholz, Balsaholz, Papier und Leim sind die Materialien, aus denen die „Miniflugzeuge" entstehen.

Der Laie sagt dazu oft „basteln", aber es ist mehr. Es ist ein zielgerichtetes Planen, Konstruieren, Bauen, eine ständige Auseinandersetzung mit der Technik. Das zwingt zu Präzision, Ausdauer, Geschicklichkeit, zu schöpferischer Arbeit.

Da entstehen Freiflugmodelle der verschiedensten Klassen, Segelflugmodelle, Gummimotorflugmodelle und Modelle mit Verbrennungsmotorenantrieb. Genaue Bauvorschriften verlangen die Einhaltung von bestimmten Maßen und Gewichten, genaue Regeln sind auch hier unumgänglich. Ein Modell darf zum Beispiel nicht mehr als 5 kg wiegen, und seine Tragflächen dürfen nicht größer als 150 dm^2 sein. Alles, was darüber hinausgeht, wird vom Gesetzgeber schon als Flugzeug definiert. Bleiben wir aber bei den einzelnen Konstruktionen von Modellen.

Selbstverständlich bauen die Anfänger nach fertigen und erprobten Plänen. Aber nach den ersten Erfahrungen möchte man doch seine Ideen, Erkenntnisse und Wünsche durch eigenes Konstruieren in die Tat umsetzen. Hier liegt eigentlich der große Wert dieses Sports. Da gilt es, die Flugstabilität oder die Sinkgeschwindigkeit zu verbessern. Bei Motorflugmodellen braucht man größere Höhen im Steigflug.

Wie kann man einfacher und rationeller bauen? Welche enormen konstruktiven Möglichkeiten gibt es für den Bau eines Modells! Jede kleine Idee oder Neuerung beeinflußt die Chancen bei einem Wettkampf. Konstruieren, bauen, erproben – diese Wechselbeziehung ist ständig vorhanden.

Auch die Bauweisen der Modelle verändern sich ständig. Früher waren Sperrholz für Spanten und Rippen und Kiefernleisten für Holme Standardbaustoffe. Heute wird dagegen überwiegend das südamerikanische Balsaholz verwendet, aus dem man leichte und genügend feste Modelle bauen kann. Immer mehr setzt sich die Beplankung ganzer Bauteile mit dünnem Furnier durch. Aber es gibt auch hier keinen Stillstand. Kunststoffe finden immer mehr Eingang im Modellbau und verändern so jahrzehntealte Bauweisen. Luftschrauben aus Plaste überstehen eine unsanfte Landung oder gar einen Absturz. Für ferngesteuerte Flugmodelle werden Tragflächen völlig aus Schaumstoffen hergestellt und Rümpfe bestehen oft schon aus glasfaserverstärktem Polyester.

Die neuen Bauweisen und der Einsatz neuer Materialien verkürzen die Bauzeiten. Das ist sehr wesentlich. Das Bauen ist ja eigentlich nur Mittel zum Zweck. Der Zweck ist das Fliegen.

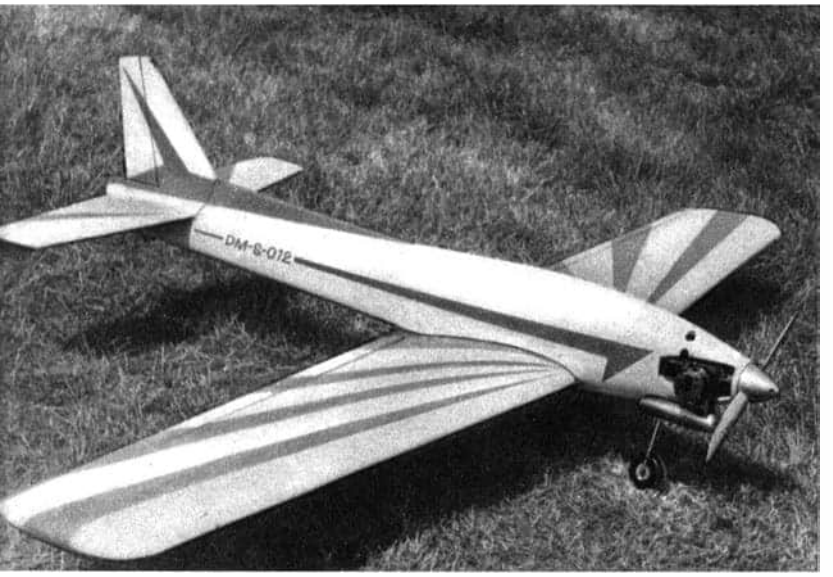
Deshalb kommt der Produktion von Fertigteilen, den Baukastensystemen, immer mehr Bedeutung zu. Das ist eine Entwicklung, der man sich nicht verschließen kann. Die gute alte Laubsäge ist bald nur noch Erinnerung.

Beim Wettkampf

Nur genau 50 m lang darf die dünne Schnur sein, mit der beim Wettkampf ein Segelflugmodell der Klasse F 1 A gestartet wird. Hochstart nennt der Fachmann diese Methode des Starts. Wie ein Segelflugzeug wird das Modell, das nicht weniger als 410 g wiegen darf, hochgezogen. Der kleine Ring am Ende der Schnur fällt beim Erreichen der Höhe aus dem Hochstarthaken, und das Modell beginnt seinen Flug. 180 Sekunden Flug werden nur gewertet. Da muß man schon sehen, daß man einen „Bart", einen thermischen Aufwind, richtig abpaßt, um diese Zeit zu erreichen. Fünf Starts pro Wettkampf sind die Regel. Bei internationalen Wettkämpfen erfolgen sieben Starts. Damit das Modell nicht entfliegt, hat man die „Thermikbremse" erfunden. Ein kleines Uhrwerk löst nach eingestellter Zeit eine Vorrichtung aus, und das Modell kommt durch eine große Sinkgeschwindigkeit zur Landung. Bei normalem Wind ist das Modell dann bestimmt etwa 2 km vom Startplatz entfernt. Da heißt es laufen, um das Modell auch wiederzufinden. Hin und zurück, und das bei einem Wettkampf fünfmal – eine kleine sportliche „Extraleistung" für Flugmodellbauer.
Der älteste Antrieb für Modelle, der Gummimotor, findet in der Klasse F 1 B Verwendung. Die 10 bis 14 Gummifäden mit einem Querschnitt von 1 × 6 mm² werden mit einer Handbohrmaschine verdreht und speichern so die notwendige Energie. Man muß sich schon ganz schön anstrengen, um den „Motor" aufzuziehen. Die relativ großen Luftschrauben bringen ein gutes Modell auf etwa 100 m Höhe. Ein Mechanismus klappt nach Ablauf des Motors die Luftschraube an den Rumpf, und der Gleitflug beginnt.

Mit einer „Spritze" wird das originalgetreue Fesselflugmodell aufgetankt

Ehe sich ein frei fliegendes Hubschrauber-Modell stilecht in die Luft erheben kann, muß man viel experimentieren



Ferngesteuertes Kunstflugmodell der Klasse F 3 A

Ein voll kunstflugtaugliches ferngesteuertes Modell Es fliegt mit einer Geschwindigkeit von 180 km/h

Ohrenbetäubend ist der Lärm, den die kleinen Motoren verursachen, die in die Modelle der Klasse F 1 C eingebaut sind. Sie besitzen 2,5 cm^3 Hubraum, eine Drehzahl von 15000 bis 20000 U/min und 0,5 PS Leistung – welche technische Perfektion bei einem Gewicht von 150 g!

Wie Raketen schießen die Modelle in den Himmel. Wehe, wenn hier etwas nicht stimmt. Die geringste Ungenauigkeit, und der Absturz des Modells ist die Folge. Nur 10 Sekunden darf der Motor beim Wertungsflug laufen. Entscheidend ist die Höhe, die das Modell in dieser Zeit erreicht. In Verbindung mit einem guten Gleitflug kann man die begehrten 180 Sekunden für die Wertung erreichen.

Immer noch ist der Wettkampf mit Freiflugmodellen in diesen drei internationalen Klassen sehr populär, was die große Beteiligung an den einzelnen Wettkämpfen zeigt.

Natürlich gibt es noch verschiedene andere Klassen und eine Vielzahl von Konstruktionen, wie Nurflügelmodelle, Hubschrauber und originalgetreue Modelle. Außerdem gibt es auch noch die hauchdünn bespannten, superleichten Saalflugmodelle. Sie wiegen nur wenige Gramm. In großen Hallen fliegen sie länger als eine halbe Stunde. Hier muß mit einer ungeheuren Präzision gearbeitet werden.

Wettkämpfe oder Vorführungen mit Fesselflugmodellen ziehen oft viele Zuschauer an. Hierfür ist ein großer Flugplatz notwendig. Auf Plätzen mitten in der Stadt zeigen die „Fesselflieger" oft ihr Können. Geschwindigkeitsflug, Kunstflug, „Fuchsjagd" und Mannschaftsrennen mit den schnittigen originalgetreuen Modellen sind die Disziplinen dieses Teils des Modellfluges. Durch zwei Leinen (dünne Stahldrähte) ist der „Pilot" mit dem Modell verbunden und kann durch Beeinflussung des Höhenruders das Modell steuern. Diese Art des Modellflugsportes war jahrelang sehr beliebt, hat aber heute an Bedeutung verloren.

Modelle ferngesteuert – Zukunft des Modellfluges

Das internationale Pflichtprogramm für die Klasse F 3 A (ferngesteuerte Kunstflugmodelle) kennt 18 Flugfiguren. Looping, Turn, Rolle, liegende und stehende Acht, Rückenflug, Trudeln – Kunstflugfiguren, wie sie die großen Asse des Motorkunstfluges kennen – sind auch im Modellflug Wirklichkeit geworden. Noch ist der Aufwand groß und verlangt auch nicht unerhebliche materielle und finanzielle Mittel. Die moderne Elektronik ist aus dem Modellflug nicht mehr wegzudenken. Oft hört man fragen: Wie funktioniert das eigentlich? Darauf sei jetzt kurz eingegangen.

Mit Hilfe eines Senders werden im Prinzip auf dem 27,12 MHz-Band Töne in verschiedener Höhe ausgestrahlt. Von einem im Modell eingebauten Empfänger werden diese Töne aufgefangen, verstärkt und einer Rudermaschine zugeführt. Ein Rudermaschinenmotor überträgt dann den Impuls auf das Steuerorgan des Modells. Mit Hilfe von zwei Kanälen kann man das Seitenruder des Modells entweder nach links oder nach rechts ausschlagen lassen. Dieses einfache Prinzip findet Anwendung bei einfachen Segel- und Motorflugmodellen. Erweitert man diese Anlage auf 4, 6 oder 8 Kanäle, kann man natürlich weitere Rudermanöver ausführen. Dadurch werden die verschiedensten Flugfiguren möglich. Die modernsten Anlagen arbeiten nach dem Prinzip der Elektronenrechner. Entsprechend der Knüppelstellung am Sender werden Meßspannungen gewonnen, die in schneller Folge per Funk auf den Empfänger übertragen werden. Hier wird die Rudermaschine nun so gestellt, wie es der Knüppelstellung am Sender entspricht. Diese modernen Anlagen nennt man Proportional-Anlagen. In gleichem Verhältnis, wie man den Steuerknüppel am Sender betätigt, wird das Ruder am Modell gestellt. Da man

gleichzeitig alle Funktionen wie Höhenruder, Seitenruder, Querruder und Motordrosselung ausüben kann, nennt man diese Anlagen auch „Simultan-Anlagen".
Sie erfordern natürlich einen großen Aufwand an elektrischen Bauelementen. Über 100 Transistoren und Dioden sind notwendig, um diese komplizierte Anlage funktionstüchtig zu machen. Dieser modernen Technik bedienen sich die „Spezialisten" für ihr großes Kunstflugprogramm.
Viel Training gehört dazu, um dann auch das Modell steuern zu können. Hier wird der Modellflieger zum „Piloten".

Letzte Handgriffe vor dem Start eines Kunstflugmodells der Klasse F 3 A

Betrachtet man die Entwicklung der letzten Jahre, so kann man ohne Übertreibung sagen, daß auf diesem Gebiet die Zukunft des Modellfluges liegt.

Weltmeisterschaften 1969

Der riesige Flugplatz bei Wiener Neustadt/Österreich war 1969 zum zweiten Male Schauplatz der Weltmeisterschaften für freifliegende Flugmodelle. Erinnerungen an 1963 wurden wach. Hier nahmen erstmals Modellflieger des Aeroklubs der DDR an Weltmeisterschaften teil. Welch großer Erfolg für Joachim Löffler aus Gröditz, der hier den ersten Weltmeistertitel im Flugsport für die DDR erkämpfte!

Wieder waren 200 Modellflieger aus aller Welt vertreten. Teilnehmer aus 34 Ländern aller Kontinente gingen an den Start. Segelflugmodelle, Gummimotorflugmodelle und Modelle mit Verbrennungsmotoren starteten bei den Weltmeisterschaften in den Freiflugklassen.

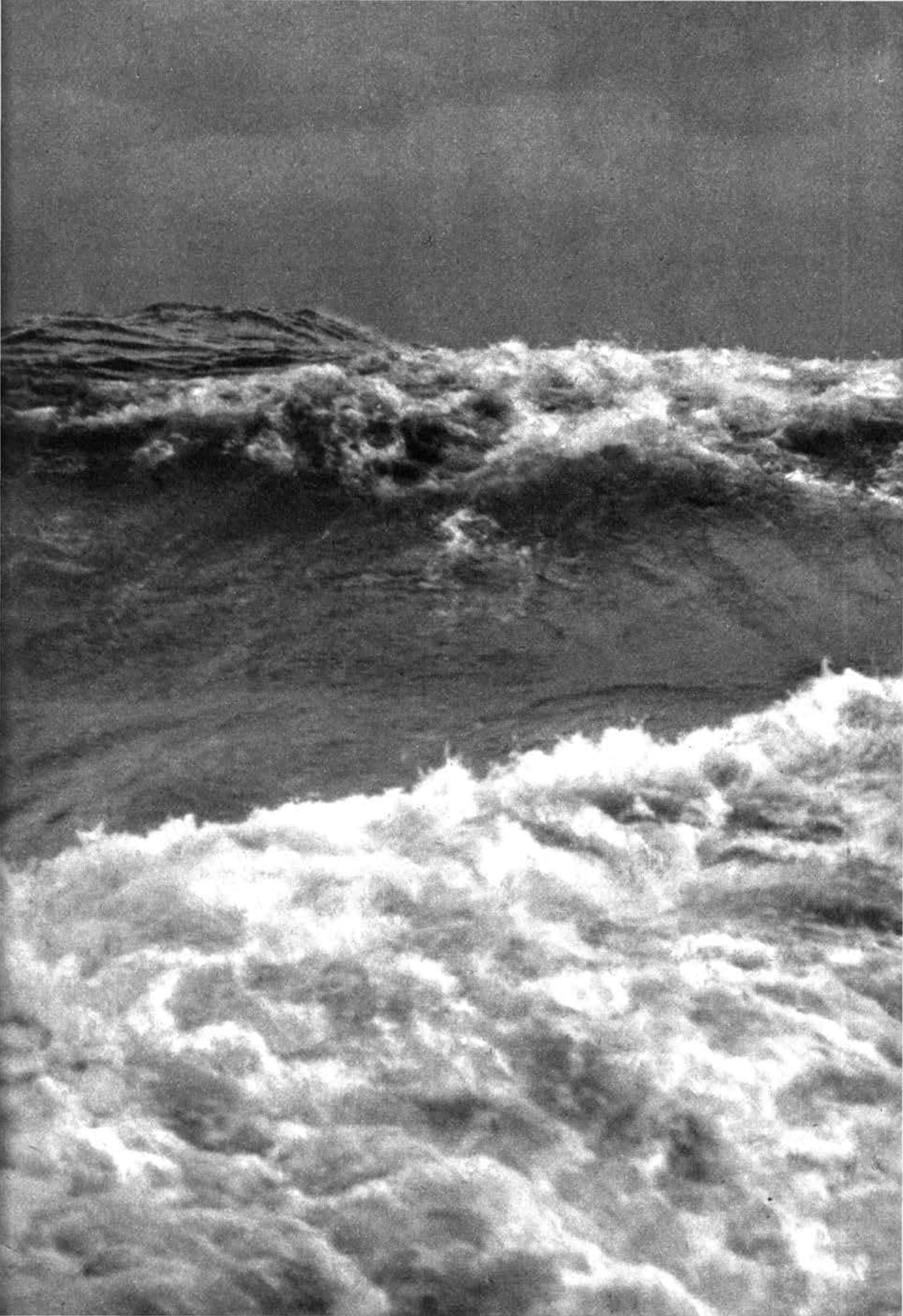
Der zweite Wettkampftag – am Start die „Wakelfields", wie der Fachmann die Gummimotorflugmodelle nennt. Sieben Starts muß jeder Teilnehmer absolvieren. Wer würde siebenmal das Maximum von 180 Sekunden Flugzeit schaffen können? Große Spannung beim letzten und siebenten Start. Die Ergebnistafel zeigt unseren Kameraden Albrecht Oschatz auf Platz 1. Er hat bisher als einziger sechs volle Wertungen. Gelingt ihm auch die siebente volle Wertung, ist er Weltmeister. Die grüne Leuchtkugel gibt den letzten Start frei, ein dramatisches Finale! Ein verpaßter Moment des Starts, und alles ist verloren. Vier Teilnehmer haben noch reelle Chancen auf den Titel; Martin/Österreich, Silberg/UdSSR und Löffler/DDR können sich noch vor Oschatz schieben. Alle fliegen Maximum, also volle Wertung. Albrecht Oschatz startet. Das Modell gewinnt schnell eine gute Höhe. Die Uhr läuft – 177 – 178 – 179 – 180. Die siebente volle Wertung ist erreicht – Albrecht Oschatz, Deutsche Demokratische Republik, wird Weltmeister im Modellflug 1969. Unserer Mannschaft gelingt es, Vizeweltmeister hinter der siegreichen Mannschaft der UdSSR zu werden. Ein schönes Geburtstagsgeschenk für das 20. Jahr unserer Republik!

Gedanken zur Perspektive

Ein Vergleich zum internationalen Stand zeigt, daß wir im Modellflug in den letzten Jahren eine gute Entwicklung genommen haben. Auf dem Gebiete des Freifluges bestimmen wir die Spitze in der Welt mit. Bei den ferngesteuerten Modellen der verschiedensten Klassen sieht es leider noch nicht so günstig aus. Hier fehlt es an der Unterstützung der Industrie, die bisher nicht genügend elektronische Anlagen und sonstiges Zubehör bereitstellte. Doch unsere Industrie ist in der Lage, die Wünsche auch der anspruchsvollsten Flugmodellbauer zu erfüllen, und wir müssen alle Möglichkeiten, die wir haben, voll zur Geltung kommen lassen.

Der Modellflug hat die Aufgabe, unsere Jugend an den Flugsport heranzuführen. Diese bedeutende wehrsportliche Betätigung trägt zur allseitigen Erziehung und Bildung unserer Jugend bei. Jährlich beteiligen sich Tausende an den zahlreichen Wettkämpfen in den Kreisen, Bezirken und in der Republik.

Sich sportlich zu betätigen und sich dabei ein hohes Maß an Kenntnissen und Fertigkeiten anzueignen und diese zu vertiefen, ist aber auch für viele ältere Bürger von großem Wert. So erlangt der Modellflug in Zukunft auch bei der Gestaltung einer sinnvollen Freizeit eine wesentliche Bedeutung.



Dr. Dietwart Nehring

FORSCHUNGEN IN DER OSTSEE

Auf der V. und VI. Konferenz der Ostseeozeanographen, die unter Beteiligung aller Ostseeanliegerstaaten 1966 in Leningrad und 1968 in Sopot stattfanden, wurde die Durchführung gemeinsamer ozeanologischer Untersuchungen in der Ostsee beschlossen. Gleichzeitig wurde Schweden mit der Ausarbeitung eines internationalen Forschungsprogramms betraut. Als Auftakt für das 1969/70 geplante internationale Ostseejahr verglich man zunächst die chemischen Arbeitsmethoden an Bord der verschiedenen Forschungsschiffe, die eigens zu diesem Zweck nach Leningrad gekommen waren. Außerdem wurden vorbereitende ozeanologische Expeditionen durchgeführt, um in den verschiedenen Regionen der Ostsee die günstigsten Meßpositionen festzulegen.

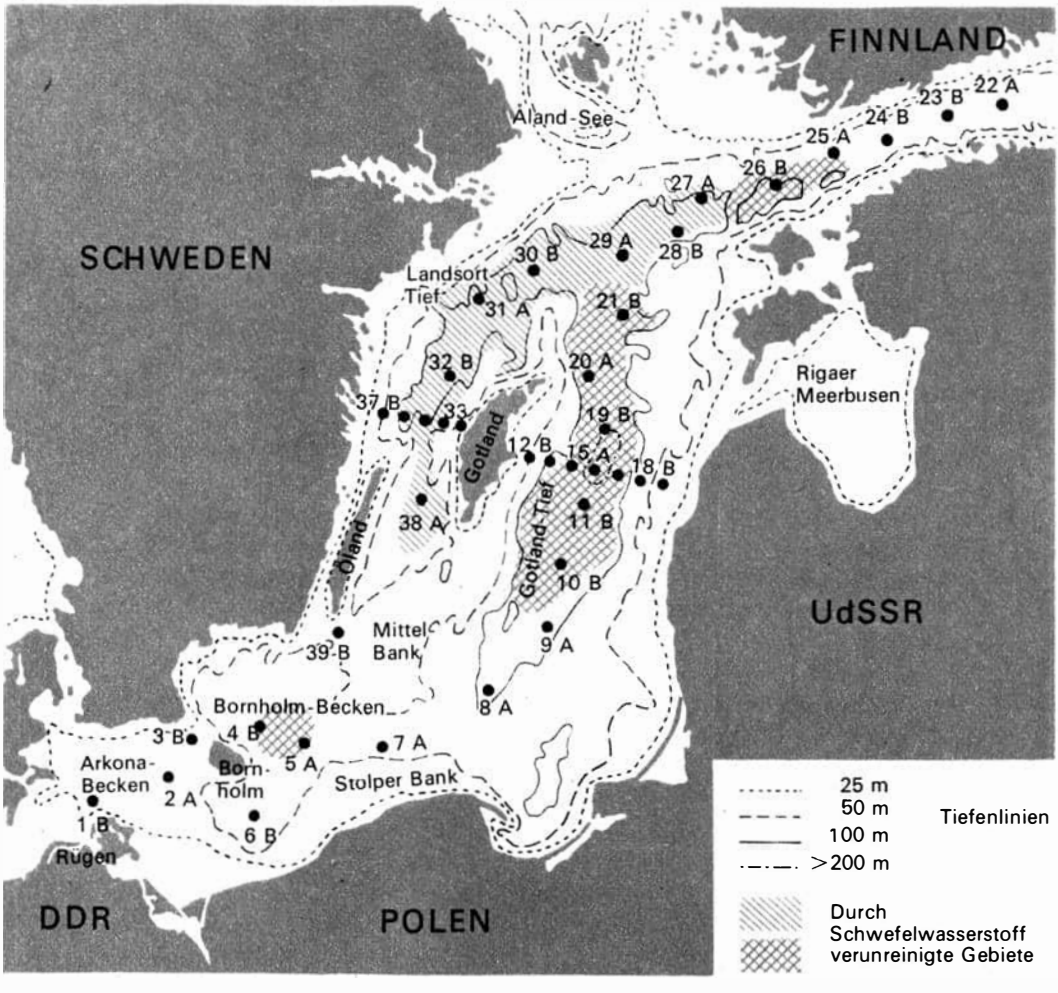
Um einen einigermaßen repräsentativen Überblick über die ozeanologischen Verhältnisse in der Ostsee zu erhalten, sind Untersuchungen auf mindestens 14 Stationen erforderlich (A-Stationen), Messungen auf 25 weiteren Stationen wurden empfohlen (B-Stationen). Darüber hinaus wurde im Gotlandtief eine fünftägige Ankerstation vorgesehen, auf der in dreistündigem Abstand Wasserproben aus verschiedenen Tiefenhorizonten geschöpft wurden. Diese Dauerstation diente der Erforschung kurzzeitiger Veränderlichkeiten.

Während des Ostseejahres wurden auf diesen Stationen im dreiwöchigen Turnus ozeanologische Meßwerte gesammelt. Meereskundliche Untersuchungen sind jedoch stets mit hohem finanziellem Aufwand verbunden, da die Unterhaltung und der Einsatz von Forschungsschiffen teuer sind. Deshalb war ein derartig umfangreiches Meßprogramm nur durch internationale Zusammenarbeit aller Ostseeländer zu bewältigen. Durch Koordinierung der Schiffseinsatzpläne wurde gesichert, daß von Januar 1969 bis April 1970 ständig ein Forschungsschiff Schwedens, der Sowjetunion, der DDR, Polens, Finnlands, Dänemarks oder Westdeutschlands im Einsatz war (s. Tabelle auf S. 366) und ein nahezu lückenloser Überblick über eingetretene ozeanologische Veränderungen erreicht wurde.

Meeresforschung bedeutet jedoch nicht schlechthin Sammeln und Auswerten von ozeanologischen Meßwerten. Meeresforschung bedeutet auch Kampf gegen Witterungsunbilden, Kampf gegen Sturm und Eis. Messungen, die im Festlandslaboratorium ohne Schwierigkeiten durchgeführt werden können, erfordern an Bord bei unruhiger See ein hohes Maß an Ge-

schicklichkeit, da nur eine Hand zum Arbeiten zur Verfügung steht, während die andere zum Festhalten benötigt wird. Häufig muß die Meßtätigkeit vorübergehend abgebrochen werden, weil Sturm und Eis weiteres Arbeiten unmöglich machen. Ist kein nahegelegener Hafen erreichbar, oder kann das Schiff nicht unter Landschutz gebracht werden, so muß der Sturm „abgewettert" werden, das heißt, daß das Schiff unter dem ständigen Auf und Ab der windgepeitsch-

In dieser Ostseekarte mit den Meßpositionen sind die Gebiete schraffiert gekennzeichnet, in denen zu Beginn des Internationalen Ostseejahres Schwefelwasserstoff im Tiefenwasser nachgewiesen wurde. In den doppelt schraffierten Gebieten war dieses lebensfeindliche Gas im Spätherbst 1969 bereits wieder durch sauerstoffhaltiges Wasser verdrängt worden



ten See mit langsamer oder halber Kraft gegen den Wind ankämpft, um nach Wetterberuhigung die verlassene Meßposition möglichst schnell wieder erreichen zu können.

Von diesen witterungsbedingten Schwierigkeiten sind naturgemäß die kleineren Einheiten, zu denen auch das Forschungsschiff „Professor Albrecht Penck" des Instituts für Meereskunde in Warnemünde gehört, besonders hart betroffen. Dieses modern eingerichtete Schiff ist ein umgebauter 39-m-Logger mit 311 BRT, der in vier kleinen Laboratorien 12 Wissenschaftlern und Technikern Arbeitsmöglichkeiten bietet. Die räumliche Beengung auf einem kleinen Schiff erfordert bei der Arbeit ein Höchstmaß an Disziplin und gegenseitiger Rücksichtnahme.

Trotz der harten Bedingungen auf See üben die Meeresforscher ihren Beruf freudig aus. Denn Meeresforschung bedeutet auch Mitarbeit an wichtigen internationalen Problemen wie dem Internationalen Ostseejahr, bedeutet kameradschaftlichen Erfahrungsaustausch und angeregte Diskussionen mit Kollegen anderer Forschungsschiffe, insbesondere mit Freunden aus der Sowjetunion. Die gemeinsamen Interessen und Probleme lassen sofort eine herzliche Atmosphäre entstehen, die allen Unbill der Forschungsarbeit auf See vergessen läßt.

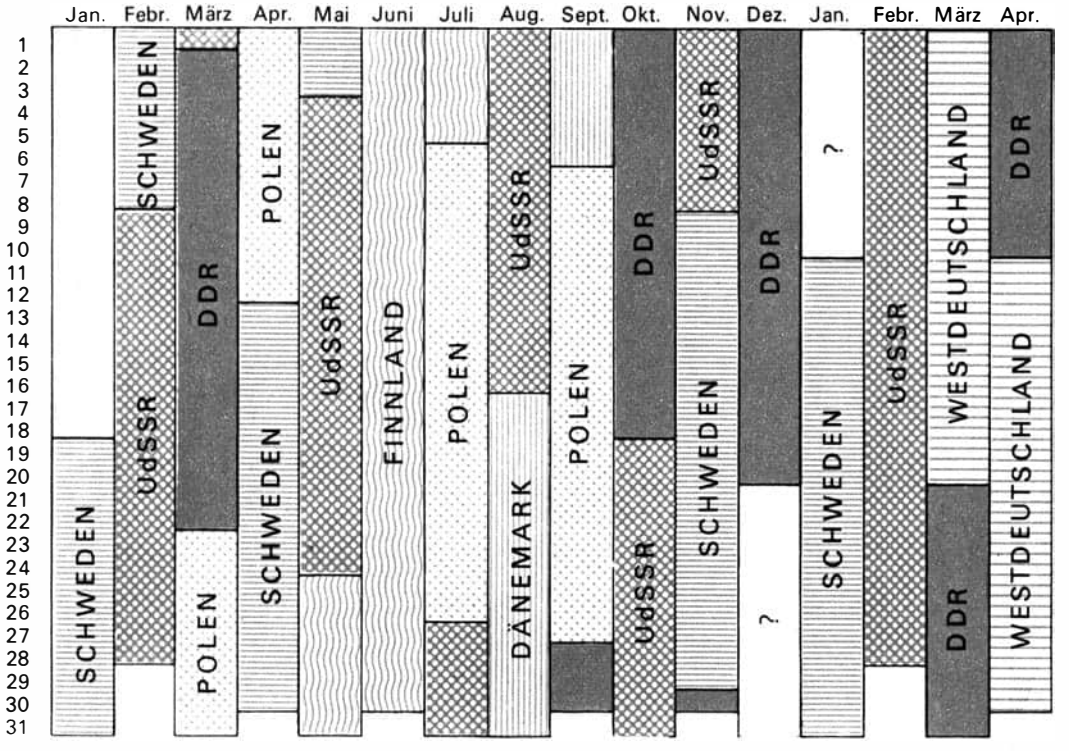
Aus welchen Gründen wurde nun das Internationale Ostseejahr ins Leben gerufen? Intensive ozeanologische Untersuchungen in der Ostsee waren notwendig geworden, weil seit Beginn dieses Jahrhunderts eine ständige Verschlechterung der Lebensbedingungen im Tiefenwasser beobachtet worden war. Besonders betroffen sind davon Gebiete mit Tiefen über 100 m. Hier ist zeitweilig der im Wasser gelöste Sauerstoff, der die Lebensgrundlage für nahezu alle pflanzlichen und tierischen Lebewesen bildet, verbraucht und stark giftiges Schwefelwasserstoffgas an seine Stelle getreten. Zur Einleitung geeigneter Gegenmaßnahmen müssen

	Oberfläche	Bodenwasser
Arkonabecken	7–12	18–21
Bornholmbecken	7– 9	16–17
Gotlandbecken	6– 8	11–13
Finnischer Meerbusen	3– 5	5– 7
Bottensee	5– 6	6– 7
Bottenwiek	2– 4	3– 5

Der mittlere Salzgehalt in den verschiedenen Regionen der Ostsee (in %)

zunächst die Ursachen dieser Wasserverschlechterung erforscht werden. Dies ist die Hauptaufgabe des Internationalen Ostseejahres. Weitere Untersuchungen befassen sich mit dem chemisch-biologischen Stoffkreislauf der Ostsee sowie mit der Verteilung des Salzgehalts, dessen mittlere Konzentration seit Beginn des 20. Jahrhunderts allmählich angestiegen ist.

Bei den chemisch-biologischen Untersuchungen ist die Verteilung der Mikronährstoffe Phosphat, Nitrat und Silikat von besonderem Interesse. Diese Nährstoffe sowie Kohlendioxid und Wasser werden in der lichtdurchfluteten Oberflächenschicht von den mikroskopisch kleinen Algen assimiliert und in lebende organische Materie umgewandelt. Da Kohlendioxid stets in ausreichender Menge im Wasser vorhanden ist, entscheidet die Konzentration der Mikronährstoffe über die Fruchtbarkeit und damit letzten Endes über den Fischreichtum eines Meeresgebietes. Nur bei ausreichendem Nährstoffangebot können sich die Algen zahlreich entwickeln. So können 100 000 und mehr in einem Liter Meerwasser enthalten sein. In der Ostsee sind es vor allem Kieselalgen, Dinoflagellaten, Blaualgen und einige Kieselflagellatenarten, während Grünalgen nur lokale Bedeutung besitzen. Das Phytoplakton bildet die Urnahrung im Meer und ist die Futtergrundlage für das Zooplankton, von dem sich wiederum die Fische ernähren. Dieser Weg ist jedoch lang und verlustreich – mindestens 90 Prozent der Bio-



Durch den gemeinsamen Schiffseinsatzplan wurde gesichert, daß während des Ostseejahres mindestens alle 3 Wochen ozeanologische Untersuchungen in der Ostsee erfolgten

masse des Phytoplanktons geht bereits bis zum Zooplankton verloren. Höchstens 1 Prozent wird in Fischeiweiß umgesetzt und ist somit der menschlichen Ernährung zugänglich.

Durch die Bestimmung der Assimilationsaktivität mit radioaktiv markiertem Kohlendioxid sowie durch Chlorophyllmessungen und Zooplanktonfänge werden auch die Zwischenglieder der Nahrungskette erforscht. Die Gesamtheit der chemisch-biologischen Untersuchungen bildet die Grundlage für wissenschaftlich fundierte Aussagen über die Entwicklung der Ostseefischerei, die insbesondere für unsere Kutterflotte von großer Bedeutung sind.

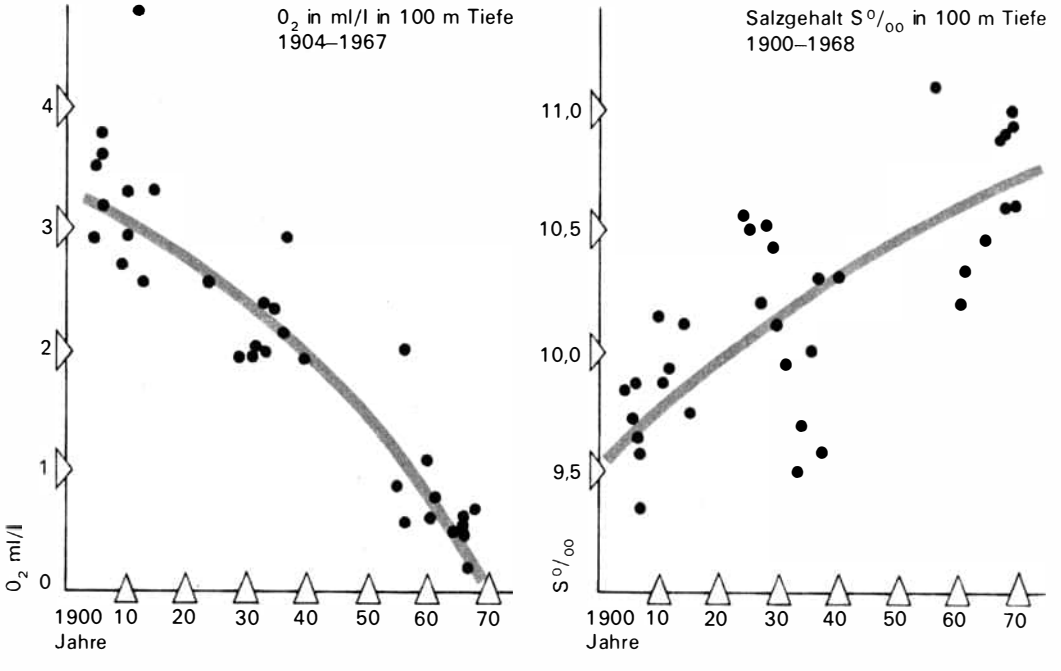
Die Ostsee ist nur durch enge Verbindungsstraßen mit der Nordsee und durch sie mit dem Weltmeer verbunden. Sie stellt somit ein Binnenmeer dar, dessen Wasserhaushalt einerseits durch die Festlandsabflüsse, andererseits durch einströmendes Nordseewasser bestimmt wird. Durch die Mischung salzarmen Flußwassers (Salzgehalt $<0{,}1\,^{0}/_{00}$) und salzreichen Meerwassers (Salzgehalt $>35\,^{0}/_{00}$) entsteht Brackwasser, bei dem der Salzgehalt je nach dem Süßwasseranteil stark schwankt. Da das Nordseewasser infolge seiner größeren Dichte nur am Meeresboden entlang in die Ostsee einströmen kann, stellen die natürlichen Schwellen

in der Beltsee sowie die Darßer Schwelle, die nur eine Tiefe von 16 bis 18 m aufweist, Hindernisse für das Vordringen dieses Tiefenstroms nach dem Osten dar. An der Oberfläche ist dagegen ein ständiger Ausstrom salzarmen Wassers zu verzeichnen, der im Mittel die Wassermenge des Tiefenstroms um das Zweifache übertrifft. Dies ist auch die Ursache für die starke Abnahme des Salzgehalts nach Osten und Norden. Dabei können im Oberflächenwasser auch Verschiebungen der Salzgehaltsverteilung in Abhängigkeit von der Jahreszeit beobachtet werden, weil wegen des verstärkten Schmelzwasserzustroms im Frühjahr und im Sommer der Abfluß an Ostseewasser erheblich größer ist als im Herbst und im Winter.

Östlich des Arkonabeckens nehmen die jahreszeitlichen Schwankungen des Salzgehalts stark ab. Beträgt die Salzgehaltsschwankung im Gebiet der Darßer Schwelle noch 6 bis $7\,^{0}/_{00}$, so findet man im Oberflächenwasser des Gotlandbeckens kaum noch Verschiebungen von mehr als $1\,^{0}/_{00}$ im Laufe des Jahres.

Ein- und Ausstrom erfolgen nicht kontinuierlich. Sie sind vielmehr in starkem Maße von den meteorologischen Verhältnissen abhängig. Durchanhaltende Westwinde können beispielsweise größere Mengen salzreichen Wassers über die Darßer Schwelle in die Ostsee gelangen, von wo aus sie am Meeresboden entlang ostwärts strömen und über das Arkona- und Bornholmbecken bis ins Gotlandbecken

Seit Beginn dieses Jahrhunderts hat der Sauerstoffgehalt des Tiefenwassers abgenommen, während der Salzgehalt angestiegen ist. Die Abbildung erläutert diese Verhältnisse auf einer Station nördlich Gotlands (nach finnischen und schwedischen Untersuchungen)



vordringen. Dieses Wasser sammelt sich in den tiefen Becken und Mulden, bis es bei einer erneuten Westwindwetterlage durch nachströmendes salzreiches Wasser verdrängt wird. Derartige Salzwassereinbrüche sind vor allem im Spätherbst und im Winter zu beobachten, weil zu dieser Zeit Winde aus westlichen Richtungen vorherrschen, während gleichzeitig der Ausstrom am schwächsten ist.

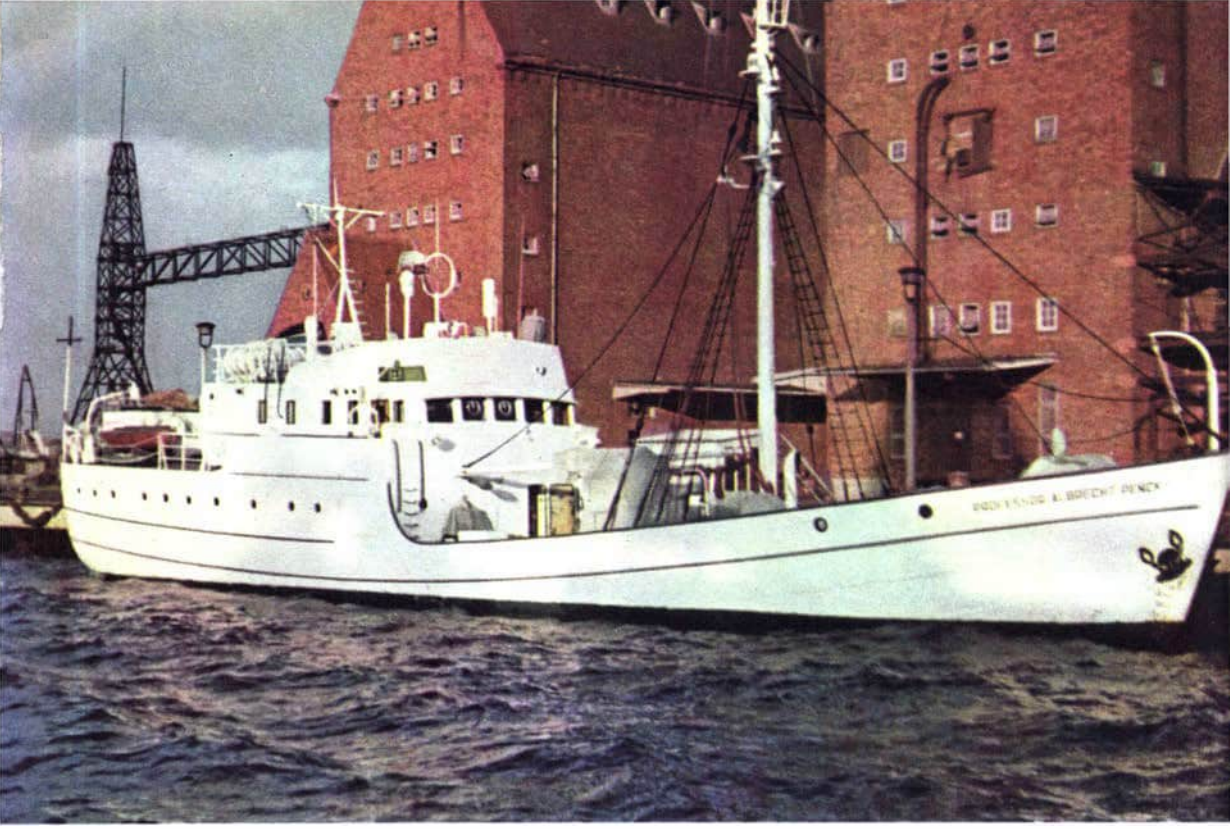
Die vertikalen Mischungs- und Austauschvorgänge sind in der Tiefe nur schwach ausgeprägt, so daß lediglich das Bodenwasser der seichteren Meeresteile um einige Promille ausgesüßt wird. In weiten Gebieten der Ostsee ist infolge des beschriebenen Wasseraustausches eine sehr stabile Salzgehaltsschichtung anzutreffen, bei der salzreicheres und damit schwereres Tiefenwasser das ganze Jahr über von salzärmerem Oberflächenwasser überlagert wird. Die in 50 bis 70 m Tiefe gelegene Grenzschicht kann sehr scharf ausgeprägt sein. Sie wird dann als Salzgehaltssprungschicht bezeichnet. Sprungschichten wirken allgemein als Sperrschichten. Sie behindern somit auch den Gas- und Nährstoffaustausch. Im Tiefenwasser wird laufend Sauerstoff durch die Lebenstätigkeit der Organismen verbraucht und nur unzureichend von der Oberfläche her ersetzt. Bleibt ein Salzwassereinbruch längere Zeit aus, so ist der Verbrauch vollständig. Die biochemische Oxydation von abgestorbener organischer Substanz kommt zum Erliegen, und durch Eiweißfäulnis sowie durch Sulfatreduktion entsteht Schwefelwasserstoff. Unter diesen Bedingungen sind nur noch anaerobe Organismen, zum Beispiel Schwefelbakterien, lebensfähig. Bei einem Salzwassereinbruch wird das stagnierende Tiefenwasser durch sauerstoffreiches Wasser verdrängt, und anstelle des reduzierenden Milieus treten wieder oxydierende Umweltverhältnisse.

Dieser Mechanismus der Wassererneuerung ist besonders für die Fischerei von Wichtigkeit. Der Dorsch sucht im Frühjahr zum Laichen salz- und sauerstoffreiches Tiefenwasser auf. Der Laich kann jedoch nur aufkommen und sich entwickeln, wenn der Salzgehalt über 11 bis 13 $^0/_{00}$ liegt und wenn mindestens 1 ml Sauerstoff pro Liter Meerwasser vorhanden ist. Andernfalls geht der Laich zugrunde, oder der Fisch wandert vor Beginn der Laichzeit ab und sucht andere Laichplätze auf.

Auch die Effektivität der von den Fischereifahrzeugen eingesetzten Fanggeräte wird maßgeblich von den ozeanologischen Verhältnissen im Tiefenwasser beeinflußt. Da sich der Laichdorsch bei günstigen Lebensbedingungen bevorzugt in der bodennahen Wasserschicht aufhält, kann er hier mit dem Grundschleppnetz gefangen werden. In Stagnationsperioden wird der Fisch aus dem Tiefenwasser vertrieben und sammelt sich oberhalb der sauerstoffarmen oder schwefelwasserstoffhaltigen Schicht. Er ist dann nur noch mit dem pelagischen Netz zu fangen. Die ozeanologischen Untersuchungen ermöglichen eine Prognose für die Fangmethode und sind damit unmittelbar praxiswirksam.

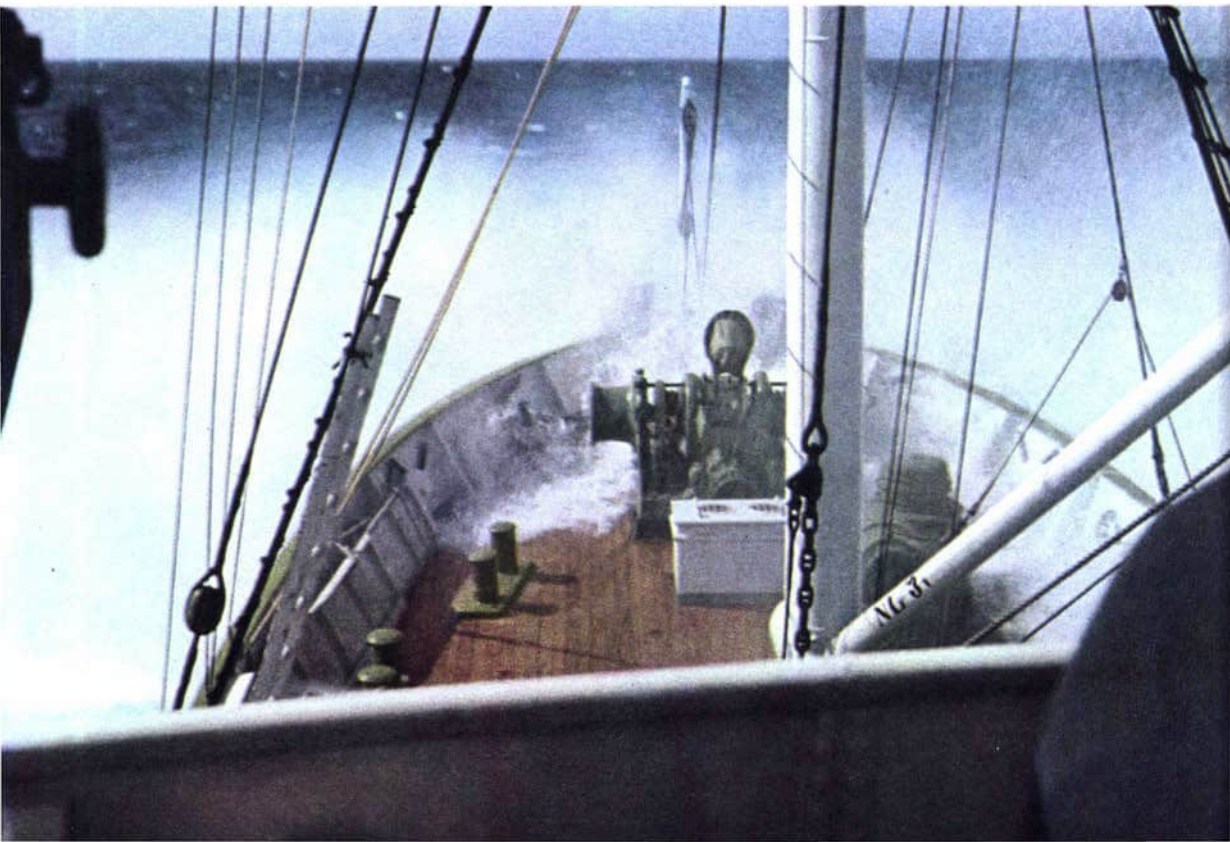
In Stagnationsperioden erfolgt gleichzeitig mit dem Abbau der organischen Substanz und der Schwefelwasserstoffbildung eine Phosphatakkumulation im Tiefenwasser. Dieser wichtige Pflanzennährstoff bildet hier in der Tiefe eine ungenutzte Reserve, die erst bei einem Salzwassereinbruch wieder aktiviert und erneut in den chemisch-biologischen Stoffkreislauf eingegliedert wird. Die Erneuerung des stagnierenden Tiefenwassers ist daher nicht nur mit einer Verbesserung der Lebensverhältnisse, sondern auch mit einer Nährstoffzufuhr und Produktivitätszunahme in der Oberflächenschicht verbunden.

Wie lange die günstigen Auswirkungen eines Salzwassereinbruchs vorhalten, ist von der Menge und dem Salzgehalt des eingeströmten Wassers abhängig. Große Salzwassereinbrüche,

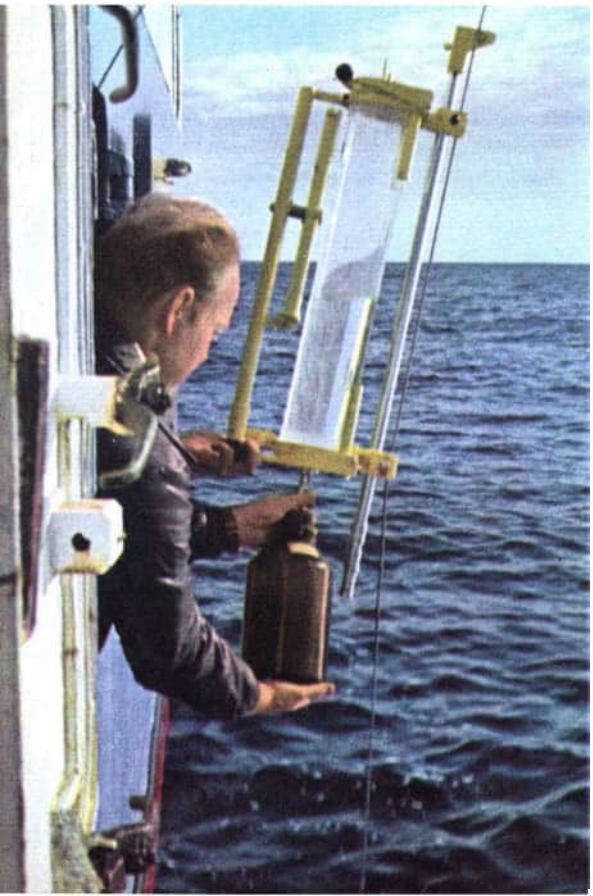


Das Forschungsschiff „Professor Albrecht Penck", ein schwimmendes Laboratorium

Die ozeanologischen Arbeiten werden häufig durch Sturm und Eis behindert



Entnahme von Wasserproben mit dem Hydrobios-Wasserschöpfer (Bild unten links)
Mit dem Planktonnetz werden die kleinen, im Wasser schwebenden Lebewesen des Meeres gefangen (Bild unten rechts)

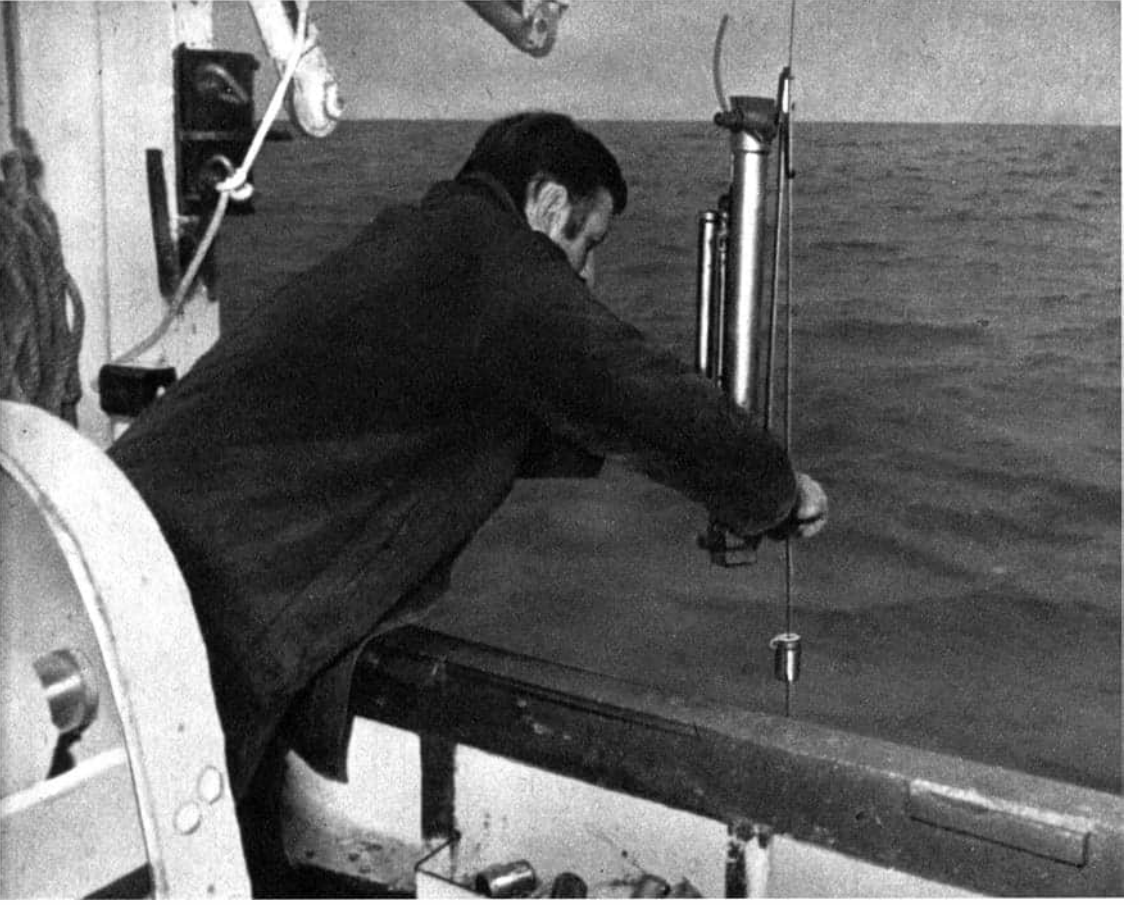


wie sie Mitte der 30er und Anfang der 50er Jahre dieses Jahrhunderts beobachtet wurden, führen zu einer so starken Zunahme des Salzgehalts und der Dichte im Tiefenwasser, daß dieses von nachfolgenden kleineren Einbrüchen zunächst nicht verdrängt werden kann. Erst nach einigen Jahren hat sich der Salzgehalt und damit die Dichte wieder soweit verringert, daß eine durchgreifende Erneuerung erfolgen kann. Im Verlauf dieser langandauernden Stagnationsperiode ist es jedoch längst wieder zu Schwefelwasserstoffbildung und Nährstoffanreicherung im Tiefenwasser gekommen.

Ende 1968 wurden die bisher ungünstigsten Lebensbedingungen in der Ostsee beobachtet. Im gesamten Gotlandbecken bis hinein in den Finnischen Meerbusen waren im Tiefenwasser keine nennenswerten Sauerstoffmengen vorhanden. Schwefelwasserstoff trat teilweise bereits ab 100 m Tiefe, bestimmt jedoch ab 150 m Tiefe auf. Erstmalig wurde Schwefelwasserstoff auch im Bornholmbecken und im Landsorttief (Station 31 A) – mit 459 m die tiefste Stelle in der Ostsee – nachgewiesen. Es war daher von um so größerer Bedeutung, daß im Januar 1969 die Untersuchungen im Rahmen des Internationalen Ostseejahres begannen. Wissenschaftler auf dem DDR-Forschungsschiff „Professor Albrecht Penck" beobachteten im März 1969 einen kräftigen Salzwassereinbruch im Bornholmbecken. Seiner größeren Dichte entsprechend hatte sich das „frische", salz- und sauerstoffreiche Wasser am Boden eingelagert und das „alte", stagnierende Bodenwasser verdrängt. Reste des ehemaligen Bodenwassers waren jedoch als sauerstoffarme und nährstoffreiche Zwischenschicht noch deutlich erkennbar. Die Beobachtung dieses Salzwassereinbruchs war von besonders großem Interesse, da er unmittelbar vor Beginn der Laichdorschfischerei stattfand. Das Institut für Hochseefischerei und Fischverarbeitung in Rostock-Marienehe, das eng mit dem Institut für Meereskunde zusammenarbeitet, konnte daher die Fischereiflotte noch rechtzeitig auf Grundschleppnetzfischerei orientieren.

Bereits die Märzuntersuchungen ließen erkennen, daß der Salzwassereinbruch nicht auf das Bornholmbecken beschränkt bleiben würde. So konnte auch im östlichen Gotlandbecken der Einstrom relativ sauerstoffreichen Wassers beobachtet werden. Infolge seines geringeren Salzgehalts konnte dieses Wasser zunächst das Bodenwasser nicht verdrängen. Es schichtete sich vielmehr seiner Dichte entsprechend in mittleren Wassertiefen ein. Im Laufe des Sommers wurde die schwefelwasserstoffhaltige Tiefenschicht immer weiter zurückgedrängt. Die eigentliche Umschichtung im östlichen Gotlandbecken erfolgte jedoch erst im Oktober und konnte besonders eindrucksvoll auf der zweiten Meßfahrt des Forschungsschiffes „Professor Albrecht Penck" beobachtet werden. Die Messungen auf der Ankerstation 15 A ergaben zwischen 175 und 240 m Tiefe starke Variabilitäten, wobei sauerstoffarme und schwefelwasserstoffhaltige, nährstoffärmere und nährstoffreichere Wasserkörper einander in schneller Folge ablösten. Mit dem Wasseraustausch erfolgte auch eine Reaktivierung des Phosphats aus dem Tiefenwasser. Grobe Schätzungen ergaben eine Phosphatmenge von etwa 60000 t (als P_2O_5), die allein im östlichen Gotlandbecken ihre „düngende" Wirkung entfalten konnte. Die Konsequenzen dieser enormen Düngung eines großen Ostseegebietes sind im einzelnen noch nicht abzusehen. Nach früheren Beobachtungen sind diese Vorgänge mit einem vermehrten Fischaufkommen gekoppelt, so daß in den nächsten Jahren gute Voraussetzungen für eine erfolgreiche Ostseefischerei vorhanden sind.

Während sich die Lebensbedingungen im östlichen Gotlandbecken bis zum Jahresende 1969 erheblich verbessert haben, war auf den Statio-



An den Kippthermometern der Nansen-Wasserschöpfer (Bild oben: Anklemmen des Gerätes) läßt sich die Wassertemperatur auf 0,01 °C genau ablesen (Bild links)

nen westlich und nördlich der Insel Gotland eine Zunahme des Schwefelwasserstoffs zu verzeichnen. Besonders bedenklich ist das Vordringen dieses lebensfeindlichen Gases auch in geringe Tiefen. Es wurde bereits in 70 bis 80 m Tiefe – also dicht unterhalb der Salzgehaltssprungschicht – angetroffen. Eine durchgreifende Änderung ist in diesem Meeresgebiet erst zu erwarten, wenn im gesamten östlichen Bekken ausreichend Sauerstoff vorhanden ist.
Trotz des im Frühjahr 1969 erfolgten Salzwassereinbruchs und der damit verbundenen Sauer-

Blick in eins der vier Bordlaboratorien des Forschungsschiffes „Professor Albrecht Penck", in denen die Wasserproben mit modernsten Meßverfahren untersucht werden

stoffzufuhr ist die Situation nach wie vor sehr ernst. Das periodische Auftreten von Schwefelwasserstoff im stagnierenden Tiefenwasser des Gotlandbeckens wurde auch in früheren Jahren schon beobachtet. Es scheint jedoch, als ob der Zeitraum zwischen der Wassererneuerung und der Schwefelwasserstoffbildung sich in den letzten Jahren wesentlich verkürzt hat und die Perioden ungünstiger Lebensbedingungen immer länger werden. Außerdem werden immer größere Ostseegebiete in Mitleidenschaft gezogen. Auf der Suche nach den Ursachen für diese unheilvolle Entwicklung stößt man immer wieder auf Abwasserprobleme. Mit der technischen Revolution und dem Bevölkerungszuwachs sind auch die Abfallprodukte der menschlichen Zivilisation in Form von Müll und Abwasser stark angestiegen, und trotz intensiver Bemühungen hat die Verschmutzung der großen Ströme allmählich immer mehr zugenommen. Aber nicht nur die Schmutzstoffe, sondern auch die Nährstoffe, die nach dem biochemischen Abbau organischer Verunreinigungen zurückbleiben, können durch ihre düngende Wirkung das biologische Gleichgewicht in der Ostsee stören. Sie führen in der Oberflächenschicht zu einer vermehrten Produktion von organischer Substanz. Gelangt diese Substanz zusätzlich zu der bereits vorhandenen, natürlichen Biomasse nach ihrem Absterben in stagnierendes Tiefen-

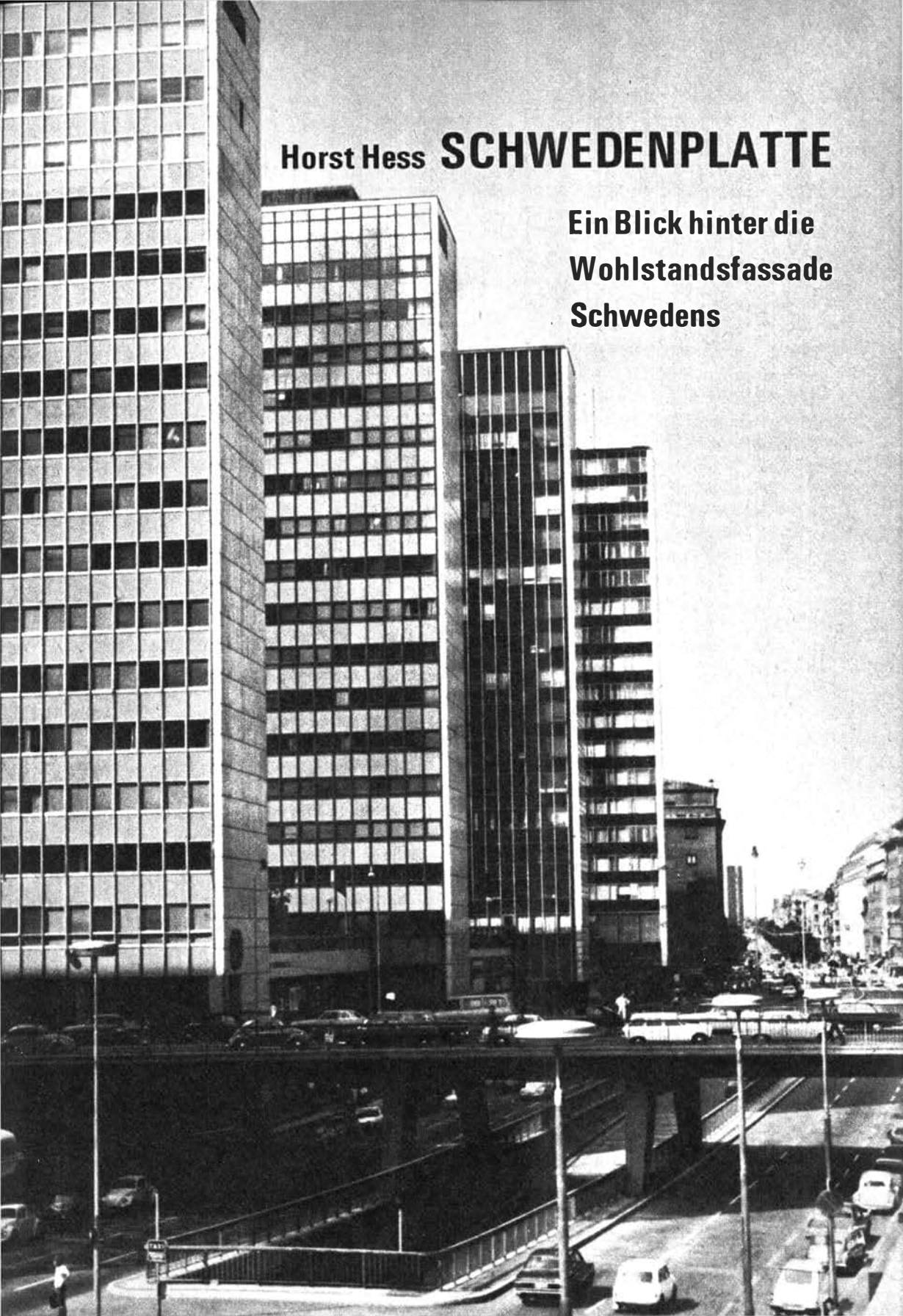
wasser, so werden die Sauerstoffvorräte schneller verbraucht und die Perioden ungünstiger Lebensbedingungen länger. Bei der Abwasseraufbereitung wird man sich daher in Zukunft nicht nur auf die Klärung und die biologische Reinigung beschränken können, sondern in einer dritten Reinigungsstufe werden auch die Nährstoffe entfernt werden müssen. Das ist auf chemischem Wege durchaus möglich, erfordert jedoch einen erheblichen technischen Mehraufwand.

Als weitere Ursache ist die direkte Einleitung ungereinigter Abwässer durch Rohrleitungen zu nennen. Obgleich diese Form der Abwasserbeseitigung im Ostseeraum zur Zeit noch keine größere Bedeutung besitzt und zumeist in flacheren, gut durchlüfteten Meeresgebieten erfolgt, kann sie örtlich zu erheblichen Schäden führen. Gleichermaßen verwerflich sind der Abtransport und die Versenkung von Müll und anderen hochkonzentrierten Schmutzstoffen auf dem Schiffswege.

Neuere Untersuchungsergebnisse deuten ferner an, daß bereits das in die Ostsee einströmende, salzreiche Tiefenwasser verhältnismäßig stark mit organischen Schmutzstoffen belastet ist. Es hat damit bereits einen erheblichen Sauerstoffeigenbedarf und geht, wenn es in den tiefen Becken und Mulden der Ostsee zur Ruhe gelangt, schneller als unbelastetes Wasser in Fäulnis über.

Diese Ausführungen zeigen, daß die Gründe für die Wasserverschlechterung in der Ostsee sehr vielfältiger Natur sind und in enger Beziehung zu Abwasserfragen stehen. Ob daneben auch ozeanologische Faktoren eine Rolle spielen, läßt sich noch nicht mit Bestimmtheit sagen. Es ist jedoch denkbar, daß die in der Ostsee beobachtete Zunahme des mittleren Salzgehalts eine weitere Stabilisierung der Wasserschichtung verursacht und den Sauerstoffaustausch mit der Oberflächenschicht erschwert.

Die Erforschung und der Schutz der natürlichen Ressourcen des Meeres stehen im Mittelpunkt weltweiter Aktivitäten. Einen kleinen Beitrag zu diesem Problem lieferten die Ostseeozeanographen durch ihre Untersuchungen im Rahmen des Internationalen Ostseejahres 1969/70.



Horst Hess

SCHWEDENPLATTE

Ein Blick hinter die Wohlstandsfassade Schwedens

Mit einem leichten, kaum spürbaren Schlingern legt das Fährschiff „Saßnitz" von seinem gleichnamigen Heimathafen auf der Insel Rügen ab. Die Fahrt geht nach Trelleborg, dem schwedischen Pendant zum nördlichsten Hafen der DDR. Etwa 100 Kilometer beträgt die Seestrecke, die bei einer Reise von den Fährschiffen der DDR und Schwedens auf dieser Route zu bewältigen ist. Nach beiden Richtungen bestehen täglich fünf Möglichkeiten, die Ostsee zu überqueren. Güterzüge, der schnelle „Berliner"-Express, große Lastfahrzeuge und Personenkraftwagen verschwinden in den Bäuchen der Schiffe, Restaurants, Cafés und bequeme Aufenthaltsräume verkürzen die Zeit der Überfahrt. Nach vier Stunden taucht die Silhouette der 20000 Einwohner zählenden Industrie- und Hafenstadt Trelleborg auf, der südlichsten Stadt Schwedens.

Sverige, wie er in der Landessprache heißt, ist der viertgrößte Staat Europas und mißt von Trelleborg bis zum nördlichsten Zipfel, wo sich Schweden, Finnland und Norwegen treffen, 1574 Kilometer. Das entspricht der Entfernung von Trelleborg nach dem italienischen Neapel. Diese riesigen Weiten – im Süden meist seenreiches Flachland, im Norden bergiger und kilometerlang mit Wäldern besetzt – bewohnen jedoch nur knapp acht Millionen Menschen.

Dabei ist der Süden mit seiner hochentwickelten Wirtschaft ungleich dichter besiedelt als der hohe Norden, der bis auf das Eisenerzzentrum um Kiruna industriell kaum erschlossen ist. Das Klima ist überraschenderweise recht mild. Golfstrom und warme Westwinde machen es möglich, daß Getreide und Kartoffeln auch nördlich des Polarkreises gedeihen. Auf Breitengraden, wo sonst Tundra und ewiges Eis herrschen, kann eine ertragreiche Waldwirtschaft betrieben werden. Die überall sichtbaren Spuren der gewaltigen Vergletscherungen zeigen jedoch, daß Skandinavien nicht immer dieses günstige Klima gehabt hat. Der Schmelzungsprozeß des letzten Inlandeises hat sich in einer so relativ späten Zeit wie 12000 bis 8000 Jahre v. u. Z. vollzogen.

Schweden, dessen Staatsflagge ein gelbes Kreuz auf blauem Grund trägt, ist eine konstitutionelle Monarchie. Die Befugnisse des Königs – gegenwärtig regiert Gustaf VI. Adolf, allerdings kein Nachfahre des berühmten Gustaf II. Adolf, der im Dreißigjährigen Krieg in der Schlacht bei Lützen fiel – sind rein formeller Natur. Es besteht eine parlamentarische Regierungsform mit einem Reichstag, dessen Traditionen bis in die Wikingerzeit zurückreichen. Seit 1932 hat die Sozialdemokratische Partei praktisch ohne Unterbrechung die Regierungsgeschäfte ausgeübt. Bei Wahlen im Herbst 1970 werden die jetzt noch bestehenden zwei Kammern des Reichstages zu einer Kammer verschmolzen.

Schweden hat in der Welt einen guten Ruf. Allgemein verbindet man mit diesem Land die Vorstellung von Frieden, Wohlstand und angenehmem Leben. Die erste Fahrt auf breiten und glatten Autostraßen durch die Provinzen, der erste Gang durch die Städte oder gar durch die Metropole Stockholm vertiefen diese Ansicht. Ein riesiger Verkehr flutet durch die Straßen, jeder vierte Schwede nennt – wenn auch oft auf Raten erstanden – ein Kraftfahrzeug sein eigen, die Schaufenster quellen von Auslagen über und preisen Produkte aus aller Welt an. Theater, Konzerthäuser, Kinos und Vergnügungsstätten zeigen verhältnismäßig gute Besucherzahlen, und die leuchtendgrelle Reklame nach dem Vorbild westlicher Großstädte tut ein übriges.

Der Fleiß der arbeitenden Menschen, ihre Begabung und das Geschick, die natürlichen Reichtümer des Landes zu nutzen, und die schwedische Politik der Allianzfreiheit, die als Neutralitätspolitik deklariert wird, haben einen an-

Am Stockholmer Verkehrsknotenpunkt Slussen treffen sich die Ausläufer der Ostsee mit den Wassern des riesigen Mälarsees

Blick vom Stockholmer Hafen auf das Gebäude des schwedischen Reichstages

sehnlichen Lebensstandard entstehen lassen. Hinzu kommt die Tatsache, daß Schweden seit 1815 an keinem Krieg teilnahm. Gewiß gab es während des zweiten Weltkrieges auch in Schweden Beschränkungen, aber 1945 konnte es seinen Entwicklungsweg fortsetzen, ohne jahrelang Trümmerberge beiseite räumen zu müssen.

Schaut man hinter die äußeren Attribute dieser sogenannten Wohlstandsgesellschaft, so bewahrheitet sich einmal mehr die alte Volksweisheit, daß nicht alles Gold ist, was glänzt. Auch in diesem Land zeigen sich nicht geringe Schwierigkeiten, wurden Stimmen der Unzufriedenheit besonders in den letzten Monaten laut und gelten harte Kritiken vor allem der Wirtschaftspolitik des Staates. Eines der Hauptprobleme besteht in der Tatsache, daß die Reichen immer reicher, die Armen jedoch immer ärmer werden. Die ständig wachsende Einkommenskluft zwischen einigen wenigen und der großen Masse wird immer offensichtlicher. Die sozialdemokratische Regierung hat im Laufe der letzten zwei Jahrzehnte zwar eine Reihe von Maßnahmen durchgeführt, um diese Entwicklung zu bremsen, jedoch bewegten sie sich alle im Rahmen des kapitalistischen Wirtschaftssystems. Allen gefaßten Beschlüssen ist gemeinsam, daß sie die bestehenden Besitz- und Machtverhältnisse unangetastet lassen und lediglich auf eine andere Verteilung der Mittel zielen. Man fördert z. B. eine Diskussion um Gleichheit und Betriebsdemokratie, aber eine Verstaatlichung der Industrie und der Banken steht nicht auf dem Programm der Regierung.

Die großen Monopolgesellschaften Schwedens werden von 18 Familien beherrscht. Der Staat ist lediglich an 41 größeren Unternehmen beteiligt, darunter befinden sich nur neun Industriebetriebe. Nicht weniger als 95 Prozent der Gesamtwirtschaft sind in Privatbesitz. Die zehn reichsten Leute des Landes erhöhten 1968 ihr Vermögen um 83 Millionen Kronen, das sind 66 Millionen Mark. „Ny Dag", die Zeitung der schwedischen Kommunisten, schrieb: „Den Löhnen setzt man eine Grenze, aber den Profiten nicht."

Die Superprofite, die die Konzerne erzielen, werden zu Betriebserweiterungen, aber auch für den Kapitalexport genutzt. Allein in Lateinamerika wurden 58 schwedische Gesellschaften mit insgesamt 135 Tochterunternehmen sowie 40 Handelshäusern geschaffen. Aber auch nach Westeuropa, Afrika und Asien fließt schwedisches Kapital. Innerhalb eines Jahres hat sich die schwedische Valutareserve um zwei Milliarden Kronen verringert, und die Investitionen schwedischer Betriebe im Ausland verdoppelten sich im Laufe des ersten Halbjahres 1969. Das zwang die Regierung zu strengeren Maßnahmen, die eine Einschränkung der Kapitalflucht bewirken sollen. Eines der größten privaten Unternehmen, „Svenska Kugellagerfabriken", verdient bei einem Jahresumsatz von 3,74 Milliarden Kronen (1968) etwa 90 Prozent seines Geldes in ausländischen Tochterfirmen. Es ist offensichtlich, daß die Konzerne durch Ausnutzung billiger Arbeitskräfte in Entwicklungsländern zu Extraprofiten gelangen wollen. Die gewerkschaftliche Wochenzeitung „Arbetaren" ließ keinen Zweifel über die Absichten der Konzernherren aufkommen: Mit dem erhöhten Kapitalexport sei eine Entwicklung eingeleitet worden, deren Ziel es ist, die schwedischen Arbeiter allmählich zu zwingen, für niedrigere Löhne zu arbeiten. „Solange es billiger ist, Erze in Liberia statt in Kiruna und Grängesberg zu fördern, bricht das schwedische Kapital Erz in Liberia und pfeift auf das sogenannte Vaterland."

Die Aktiengewinne stiegen im Jahre 1968 um 38 Prozent, für die Arbeiter und Angestellten fiel nach fast neunmonatigen Lohnverhandlungen lediglich eine durchschnittliche Erhöhung von

Die Bevölkerung der Hauptstadt bei einer Demonstration gegen den Vietnam-Krieg der USA

Ein beliebtes Erholungsgebiet ist der Stockholmer Schärengarten in der Ostsee

etwa 6 Prozent für die Jahre 1969/70 ab. Der Streit um die neuen Tarife ging – wie immer in einem kapitalistischen Staat – unbefriedigend für die Arbeiter aus. Würde man nur die Erhöhung der Monopolprofite für die Löhne verwenden, so könnten die schwedischen Unternehmer sofort etwa 10 Prozent mehr zahlen. So kommt „Ny Dag" zu dem deprimierenden Schluß: „Die Kluft wird immer weiter. Irgendeine größere Gleichheit in der Verteilung von Kapital und Arbeit ist nicht erreicht worden."
Das Wort Gleichheit bleibt für die Arbeiter ein Wunschtraum, ihre Bemühungen um mehr Betriebsdemokratie eine Utopie. Im Herbst 1969 wurden die Ergebnisse einer Umfrage bekannt, bei der 1200 Personen im Alter von 18 bis 80 Jahren einbezogen worden waren. 72 Prozent aller Befragten vertraten die Auffassung, daß ein größeres Mitspracherecht in den Betrieben erreicht werden müsse, über die Hälfte meinte, die Sicherheit für die Arbeitnehmer sei nicht zufriedenstellend. Die Unternehmer fühlen sich stark, weil die Macht auf ihrer Seite ist. Der Unternehmer hat das Recht, „die Arbeit zu leiten und zu verteilen, Arbeiter nach eigenem Ermessen einzustellen oder zu entlassen und sie, unabhängig davon, ob sie organisiert sind oder nicht, zu verwenden". Wer spricht da noch von Betriebsdemokratie?
Wie sieht es am Arbeitsplatz selbst aus? Man ist bemüht, das Arbeitsmilieu zu verbessern, aber nicht aus reiner Sorge um den Menschen, sondern um die Leistungen der Werktätigen im Interesse der Erhöhung des Profits zu steigern. In den Betrieben herrscht eine von den Unternehmern forcierte Arbeitshetze, die die Gesellschaft 4 Milliarden Kronen im Jahr – rund 28 Millionen Krankentage – kosten.. Ein bezeichnendes Beispiel für diese Situation bildete die Forderung von 6000 Arbeitern der Automobilwerke Volvo in Göteborg, den Arbeitstakt des Laufbandes um 5 Prozent zu senken. Ein negativer Bescheid der Betriebsleitung – die Aktienbesitzer von Volvo gehören mit 37 Millionen Kronen Gewinn 1968 zu den Spitzenverdienern in Schweden – löste unter den Arbeitern der Karosserieabteilung einen spontanen Streik aus. Man verhandelte und bewilligte schließlich gewissermaßen als Trostpflaster eine Krone pro Stunde Lohnerhöhung – das Band aber läuft heute genausoschnell wie früher und preßt neue Millionen für den Konzern aus den Werktätigen heraus. Jeder fünfte Arbeiter in Schweden ist von einer Berufskrankheit erfaßt, stellten die Gewerkschaften fest. Jährlich führen von 125000 Betriebsunfällen 500 zum Tode und 2000 zu ständiger Invalidität.
An dieser Stelle sei ein Blick auf die Arbeitsverhältnisse für Frauen geworfen. Noch heute gibt es in Schweden zahlreiche Berufe, in denen Frauen bei gleicher Arbeit und sogar teilweise höherer Ausbildung schlechter bezahlt werden

„Junges Glück" in Schweden

Eine Volkstanzgruppe aus Huddinge in der Nähe der schwedischen Metropole probt ihr neues Programm

als Männer. Hinzu kommt, daß weibliche Arbeitskräfte zum großen Teil in den Lohngruppen eingesetzt sind, die schon vom Abkommen her am schlechtesten bezahlt werden. Die Tatsache, daß weibliche Technologen und Techniker nicht gefragt sind, kaum Praktikantenplätze für sie zur Verfügung stehen, kommentierte die Zeitschrift des Zivilingenieurverbandes: „Man hatte geglaubt, die Ansichten, die in dieser Beziehung auftauchten, würden der Vergangenheit angehören. Es ist beklemmend zu sehen, wie moderne Geschäftsleute sich von alten Vorurteilen leiten lassen."

Auch das Arbeitslosenproblem ist bei weitem nicht überwunden. Trotz Konjunktur zählte man im Sommer 1969 etwa 26400 Arbeitslose, wobei die ohne Arbeit dastehenden Frauen und Kurzarbeiter nicht mitgerechnet sind. Hinzufügen muß man 40000 Werktätige, die sich aus Rationalisierungsgründen einer sogenannten Umschulung unterziehen müssen. Zwischen 1966 und 1968 mußten etwa 350000 Gewerkschaftsmitglieder die Arbeitsstellen wechseln, wobei 50000 danach eine schlechtere Arbeit erhielten. Während des Jahres 1967 waren acht Prozent der Metallarbeiter zu irgendeiner Zeit einmal arbeitslos, und 53 Prozent der Arbeiter dieses Industriezweiges hatten nicht einen Heller auf der Sparkasse.

Von ganzen Betriebsniederlegungen sind vor allem die Konfektions- und die Schuhindustrie betroffen. Die Fischerei an der Westküste des Landes befindet sich ebenfalls in einer starken ökonomischen und sozialen Krise. Das Realeinkommen der Fischer in diesen Gebieten hat sich seit 1965 nahezu um die Hälfte vermindert. Die Gründe hierfür liegen hauptsächlich in der Aufhebung eines Importschutzes.

Die offizielle Zahl der arbeitslosen Ingenieure wurde am 10. März 1969 von amtlicher Seite mit 1000 angegeben. In Wirklichkeit sind es aber viel mehr, da diejenigen in der offziellen Statistik nicht erscheinen, die zur Umschulung gezwungen sind oder eine weniger qualifizierte Arbeit verrichten. Und schließlich muß man wissen, daß in ganz Schweden in den Wintermonaten die Arbeitslosenzahlen gewöhnlich auf über 100000 ansteigen, wenn saisonbedingte Berufe nicht mehr gefragt sind.

Besonders besorgniserregend ist die Situation in Norrbotten, dem nördlichen Schweden, einer Landschaft von unvergleichlicher Schönheit. Dort bekommt die Bevölkerung von der nach außen so reichlich wirkenden Schwedenplatte nur sehr wenig ab. Das ist für den Uneingeweihten um so verwunderlicher, da gerade dieses Gebiet unermeßlich reich an natürlichen Schätzen ist. Riesige Wälder – 54 Prozent der gesamten Fläche des Landes sind davon bedeckt – und zahlreiche Flüsse bilden die Basis für die Zellulose- und Papierindustrie sowie für bedeutende Kraftwerke als Stromlieferanten. Weltbekannt sind die gewaltigen Erzvorkommen, die hier seit 1630 abgebaut werden: Eisen, Gold, Silber, Kupfer, Blei und Arsenik. Die Eisenerzvorräte Schwedens werden auf etwa 3,7 Milliarden Tonnen geschätzt, sie haben einen Eisengehalt von 60 Prozent. Die bekanntesten Zentren bilden Kiruna und Gällivare, deren Gruben in staatlichem Besitz sind. Etwa ein Sechstel des Weltexports an Erzen wird von Schweden bestritten.

Trotzdem sind die Gebiete von der wirtschaftlichen Entwicklung Schwedens in den letzten zwanzig Jahren ausgeschlossen. Die Arbeitslosenzahl ist hier am höchsten. Allein 20000 Frauen würden in Norrbotten gern einer beruflichen Tätigkeit nachgehen, wenn entsprechende Möglichkeiten vorhanden wären. Aber man macht kein Geheimnis daraus, daß in dieser Gegend Holzindustrie und Landwirtschaft keine Zukunft haben. Als Folge der Rationalisierung leben heute in Norrbotten 10000 Holzarbeiter weniger als früher.

Der Hauptgrund für diese Situation liegt einfach darin, daß das Großkapital kein Interesse für Investitionen in Nordschweden zeigt und nicht gezwungen wird, seine Einstellung zu ändern. Nach alter Tradition produziert man dort Rohstoffe, aber keiner ist darum bemüht, eine verarbeitende Industrie aufzubauen, die das Problem zu einem großen Teil lösen könnte. Viel Stahl- und Eisenprodukte, die importiert werden müssen, könnten im Lande Tausenden Lohn und Brot geben. Im Laufe der Zeit sind viele kleinere Betriebe von den „großen Haien" aufgefressen worden. Die Unternehmen streichen hohe Gewinne ein, investiert aber wird in den industriell stärkeren Süden des Landes. Werfen beispielsweise die Gruben keine Höchstprofite mehr ab, werden sie rücksichtslos geschlossen. Was aus den Arbeitern wird, hat die Unternehmer noch nie gekümmert. Die wissenschaftlich-technische Revolution wird in Schweden ausschließlich im Zeichen des Profitstrebens der großen Konzerne durchgeführt. Zwar gibt es bestimmte Maßnahmen der Regierung, die der Entwicklung entgegenwirken und die zahlreichen kritischen Stimmen besänftigen sollen. So werden beispielsweise Steuererleichterungen für private Unternehmen gewährt, die Arbeitsplätze schaffen, Kredite stehen zur Verfügung, Umschulungen werden organisiert und ähnliches. Aber das alles ist ein Tropfen auf den heißen Stein.

So bleibt den um ihre Zukunft bangenden Menschen nur der Ausweg, ihre Heimat zu verlassen. In Stockholm und in den Industriezentren Südschwedens werden Arbeitskräfte benötigt. In den nächsten Jahren rechnet man mit dem Abwandern von weiteren 8000 Menschen. Dem bisherigen Trend zufolge werden nahezu die

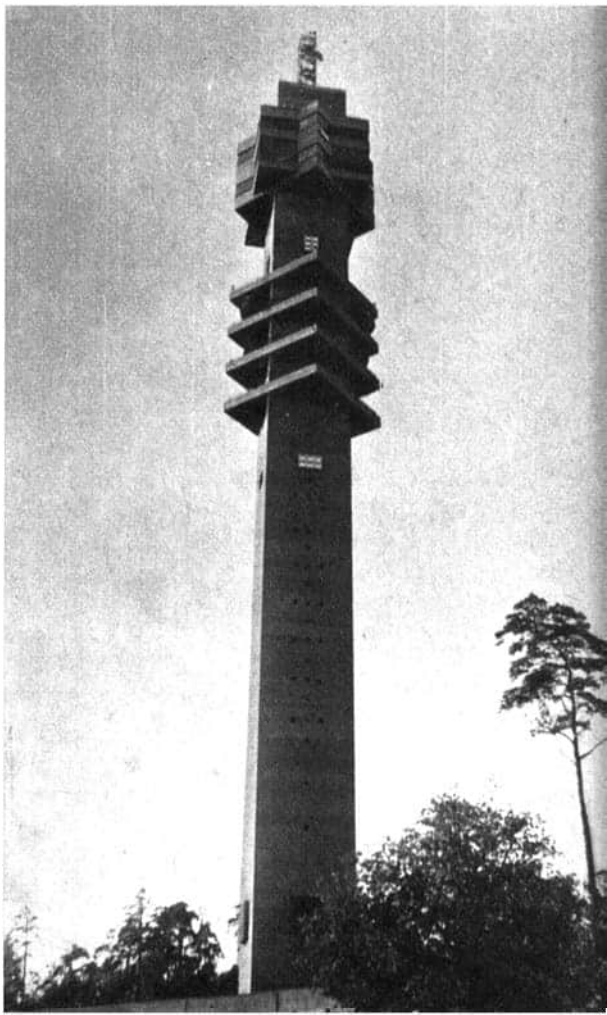
Windmühle in einem Küstenort Südwestschwedens

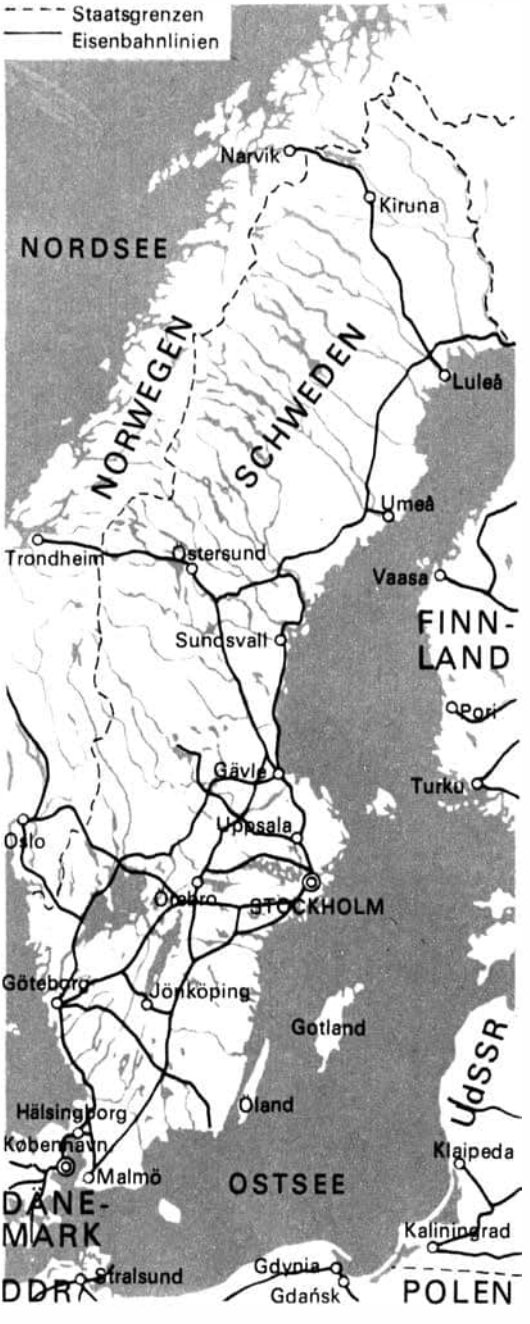
Hälfte davon Jugendliche unter 25 Jahre sein. Bereits jetzt sind einige Dörfer fast ganz entvölkert und werden mit bitterem Unterton als ‚Geisterdörfer' bezeichnet. Ganz abgesehen von den persönlichen Einschränkungen und Schwierigkeiten, die ein Umzug über Hunderte von Kilometern mit sich bringt, kostet jeder Auswanderer den Staat – nicht den Unternehmer – 250000 Kronen. Zu Recht fordern die Linkspartei-Kommunisten Schwedens die Aufstellung eines staatlichen Investitionsplanes, der den Menschen im Norden den gleichen Standard wie in den übrigen Landesteilen sichert.

Mit welcher Entschlossenheit die Arbeiter in Nordschweden um eine Verbesserung ihrer Arbeits- und Lebensbedingungen kämpften, machte der 57 Tage währende mächtige Bergarbeiterstreik zum Jahreswechsel 1969/70 deutlich. Die nahezu 5000 Kumpel in den staatlichen Erzgruben Kiruna, Svappavaara und Malmberget legten in selten beobachteter Einheitsfront die Arbeit nieder. Sie erzwangen Verhandlungen um eine Heraufsetzung ihrer Löhne, um verbesserten Arbeitsschutz und ein menschenwürdigeres Betriebsklima überhaupt. Gleichzeitig entlarvte dieser seit 1945 gewaltigste Ausstand in Schweden einmal mehr, daß die vom Großkapital gern gebrauchten Worte vom „Arbeitsfrieden" und „Wohlstandsstaat" leere Hülle sind.

Wenig rosig ist auch die Lage der Bauern im ganzen Land. Jede Stunde wird ein landwirtschaftlicher Betrieb geschlossen. Jährlich verschwinden 8600 Bauernhöfe aus der amtlichen Statistik. Schweden hat heute noch reichlich 160000 Bauernhöfe, aber bis 1976 werden wei-

Der Stockholmer Fernsehturm – das höchste Bauwerk Skandinaviens





Königreich Schweden
(Konungariket Sverige)

Oberfläche: 449793 km², davon 54% Wald und 9% Seen. Nord-Süd-Ausdehnung: 1574 km.

Einwohner: 7950000

Größte Städte: Stockholm (762600, ohne Vororte), Göteborg (443955), Malmö (256491), Västerås (110768), Uppsala (99747).

Staatsform: konstitutionelle Monarchie. Reichstag mit zwei Kammern, werden im Herbst 1970 durch eine Reform zu einer Kammer verschmolzen.

Parteien: (mit Mandaten in beiden Kammern): Sozialdemokratische Arbeiterpartei (Regierungspartei mit absoluter Mehrheit), Zentrumspartei, Volkspartei, Gemäßigte Sammlungspartei, Linkspartei-Kommunisten.

Hauptindustriezweige: Metallindustrie (Eisen, Stahl) und Maschinenbau, Schiffbau, Holz, Zellstoff, Papier, Textil- und Bekleidungsindustrie, Lebensmittelindustrie, chemische Industrie, Steine, Erden, Glas, Druckereien, Leder, Pelze, Gummi, Bergbau (vor allem Eisenerz, aber auch Schwefelkies, Zink, Kupfer, Gold, Silber, Blei und Mangan).

Anteil der Beschäftigten nach Wirtschaftszweigen (1965): Industrie 44%, Land- und Forstwirtschaft, Fischerei 10%, Handel 13%, Verkehr 8%, Dienstleistungen private 10%, öffentliche 15%.
Verbraucherpreise: (Index 1958 = 100) 1968 = 141.
Schweden ist dem Wirtschaftsblock EFTA angeschlossen.

Universitäten: Uppsala (älteste, 1477 gegründet), Lund, Göteborg, Stockholm und Umeå (jüngste, 1965 gegründet).

tere 70000 nicht mehr existieren. Nur noch 6 Prozent der Bevölkerung sind in der Landwirtschaft tätig, 1980 werden es nur 3,2 Prozent sein. Die unrentablen Kleinbetriebe sind zum Sterben verurteilt. Nach offiziellen statistischen Angaben sind Anfang der 60er Jahre etwa 70000 Landwirte in die Industrie abgewandert, und 30000 Jungbauern haben sich nach einem

anderen Beruf umgesehen. Aber der Staat ist durchaus nicht überall in der Lage, einen entsprechenden Arbeitsplatz zur Verfügung zu stellen. Vielleicht noch für die jungen Menschen, aber was wird aus den Alten? Das kapitalistische System und die sogenannte freie Konkurrenz haben auch in Schweden diesen Menschengruppen nur Unsicherheit und Sorge um das tägliche Brot zu bieten.

Um das Bild abzurunden, muß man noch die allgemeinen Lebenshaltungskosten untersuchen. Es wurde bereits betont, daß sich viele Berufsschichten eine Verbesserung der Lebensbedingungen erkämpfen konnten. Man hat reichlich zu essen, kann sich gut kleiden, erfreut sich einer hohen Wohnkultur und lebt im allgemeinen besser als die Bevölkerung anderer kapitalistischer Staaten. Der Durchschnittsverdienst ist mit etwa 1500 Mark ungewöhnlich hoch, verliert aber sofort seinen Glanz, wenn man sich folgendes vergegenwärtigt: Der Durchschnittsschwede zahlt heute von seinem Verdienst 25 bis 30 Prozent staatliche und kommunale Steuern. Die gleiche Summe geht für die horrenden Mieten ab, so daß diese beiden Posten den Betrag um mehr als die Hälfte reduzieren. Doch weiter: Die schwedische Krone hat seit 1950 rund 53 Prozent ihrer Kaufkraft eingebüßt. Die verführerischen Waren in den Schaufenstern tragen Schildchen mit gepfefferten Preisen. Allein die Nahrungsmittelpreise sind in den letzten fünf Jahren um 23 Prozent in die Höhe geklettert. So kostet zum Beispiel ein Zweipfundbrot um 2,50 Mark, ein Zentner Kartoffeln 44 Mark, 1 kg Rindsfilet 36 Mark und 1 kg Schinken 25 Mark. Schweden ist heute das Land mit den höchsten absoluten Kosten für Nahrungsmittel in ganz Europa. Drei Stationen mit der S-Bahn zu fahren bedeutet, eine Mark ausgeben zu müssen, ein Mittelplatz im Kino ist unter 5 Mark nicht zu haben. Wird das Plombieren eines Zahnes notwendig, sind vom Patienten 24 Mark zu zahlen, die Krankenkasse übernimmt keine Leistung beim Zahnarzt. Auch beim praktischen Arzt muß man aus der eigenen Tasche zusetzen, die Medizin zum Teil selbst kaufen. Das allgemeine Rentenalter beginnt für Männer und Frauen erst bei 67 Jahren.

Was aber unbedingt noch gesagt werden muß, ist die Tatsache, daß die Preise eine ständig steigende Tendenz aufweisen. Was teilweise durch gewerkschaftliche Forderungen an Lohnerhöhungen und Steuernachlässen für Niedrigverdiener errungen wurde, geht durch diese Entwicklung wieder verloren. Obwohl man in Schweden viel baut und kein Krieg die Städte verwüstete, gibt es heute riesige Schlangen Wohnungssuchender. Auf der anderen Seite stehen Hunderte neuer Wohnungen in allen Teilen des Landes leer. Eine neue Dreizimmerwohnung ohne Heizungsabgaben kostet im Durchschnitt 400 bis 500 Mark pro Monat, und in der Industrie- und Hafenstadt Göteborg beispielsweise waren von neuen, bezugsfertigen Wohnbauten nach drei Monaten erst 10 Prozent vermietet. Im ganzen Land standen am 1. April 1969 1700 Neubauwohnungen leer, aber Tausende suchten Wohnungen. Die Baukosten sind in den letzten Monaten derart gestiegen, daß nur noch wenige sich die mit allem Komfort ausgestatteten Räume leisten können, schon gar nicht die nordschwedischen Arbeiter und Kleinbauern, die gezwungen sind, sich im Süden eine neue Existenz aufzubauen.

Doch genug der Aufzählungen. Sie sollten lediglich illustrieren, daß auch im Wohlstands-Schweden vor allem für die Arbeiterklasse eine Reihe sozialer Forderungen höchst aktuell ist. Ob sich dabei die Werktätigen damit zufrieden geben, „Du" zum neuen Ministerpräsidenten Olof Palme zu sagen, wie dieser jedem anbietet, dürfte zumindest recht zweifelhaft sein.

Ulli Pfeiffer

SPORTRÜCKBLICK 1969

Heutzutage hieße es schon offene Türen einzurennen, wollte etwa jemand das Urteil über das Sportjahr 1969 aus DDR-Sicht allein in die Worte kleiden: Die DDR gehört nach den erzielten Resultaten, die unter anderem in 114 Medaillen bei Europameisterschaften und 35 Medaillen bei Weltmeisterschaften ihren Ausdruck fanden, zu den führenden Sportländern der Welt. Die Zeit, da nach unseren aufsehenerregenden Erfolgen des Jahres 1966 und nach dem dritten Platz in der Nationenwertung bei den Olympischen Sommerspielen 1968 in Mexiko-Stadt Schlagzeilen wie „Sportwunder DDR" die Runde machten, scheint mir indessen vorbei zu sein. Die bloße Bewunderung hat seriöseren Überlegungen Platz machen müssen. Wie auf allen Gebieten des gesellschaftlichen Lebens werden mehrfach wiederholte Spitzenleistungen allmählich zum Standard. Zum Begriff DDR gehören heute in der Welt eben auch Höchstleistungen auf den Gebieten von Körperkultur und Sport. 1966 waren wir der große Außenseiter – die Konkurrenz nahm die Herausforderung an. 1969 sahen wir uns bereits in vielen Sportarten in die Rolle des Favoriten gedrängt. Im Laufe einer solchen Entwicklung werden gute Leistungen einfach zur Selbstverständlichkeit, zum Alltäglichen. Unsere eigene Bevölkerung erwartet das von ihren Spitzensportlern, die Welt erwartet das von der DDR – besser gesagt, sie kalkuliert das ein. Man beurteilte uns so 1969 vor allem danach, wie wir mit dem im internationalen Sportgeschehen zu beobachtenden raschen Entwicklungstempo bei gleichzeitigem Anwachsen der Konkurrenz Schritt zu halten und wie wir dieses Tempo mitzubestimmen vermochten.

Erst die Feststellung, daß die sozialistische Sportbewegung der DDR auch unter diesen Umständen auf der Höhe war, wieder für aufsehenerregende Leistungen sorgte, berechtigt zu dem Urteil, daß ein weiterer Aufschwung erzielt werden konnte und das Ansehen des DDR-Sports in der Welt weiter wuchs.

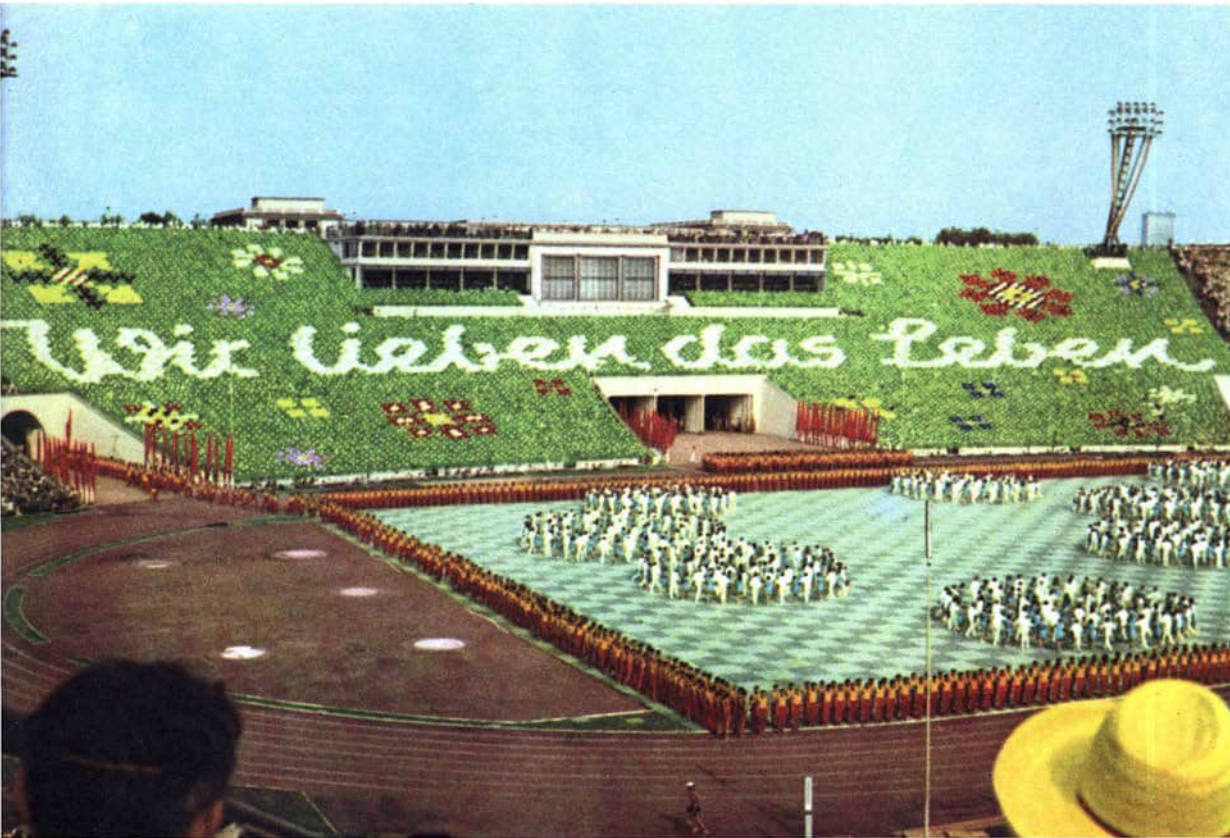
Am sinnfälligsten vermochte diese Feststellung das V. Deutsche Turn- und Sportfest der DDR vom 24. bis 27. Juli in Leipzig widerzuspiegeln. Es war der Beitrag des Sports zum 20jährigen Bestehen des ersten sozialistischen Staates deutscher Nation. Leipzig begrüßte führende Vertreter des Weltsports aus 49 Ländern als Gäste, an ihrer Spitze den Präsidenten des Internationalen Olympischen Komitees (IOC), Avery Brundage (USA), zahlreiche IOC-Mitglieder, 17 Präsidenten und 12 Generalsekretäre von Weltföderationen des Sports.

Die hohen Gäste, die immer wieder den bedeutenden Leistungsstand des DDR-Sports in Spitze und Breite sowie sein moralisches Antlitz würdigten, zeigten sich vor allem interessiert, an Ort und Stelle die wesentlichsten Ursachen für die kontinuierliche Entwicklung der sozialistischen Sportbewegung kennenzulernen. Seit 1960 erhöhte sich die Mitgliederzahl des DTSB von 1,44 Millionen auf 2,07 Millionen.

Karin Janz, die vierfache Europameisterin von 1969

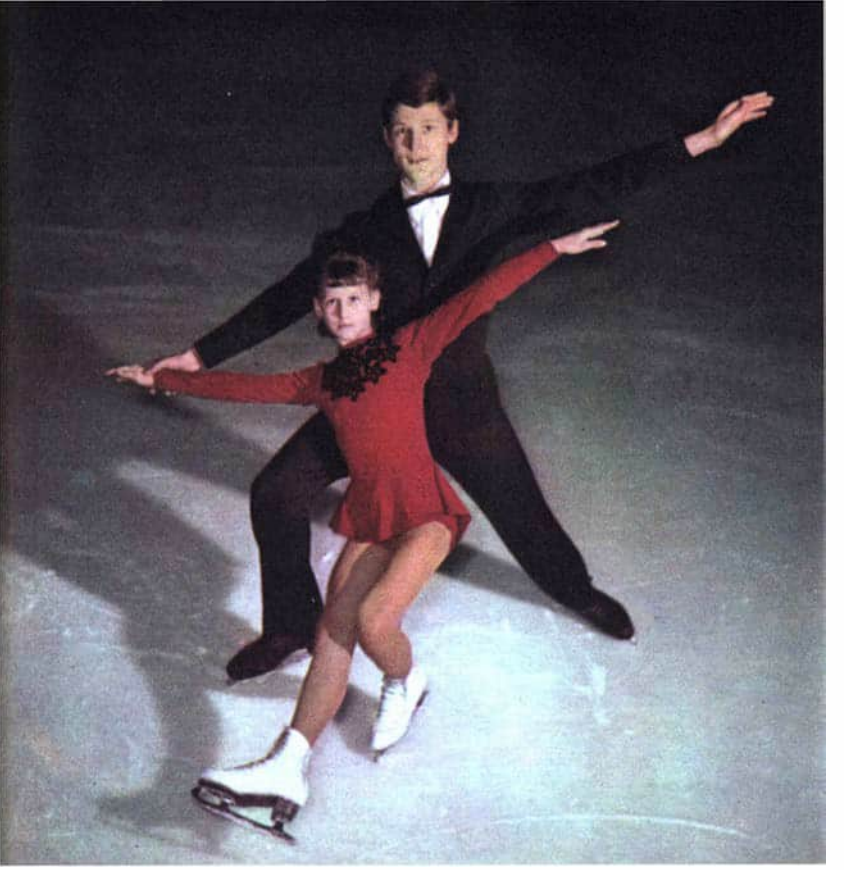
V. Deutsches Turn- und Sportfest in Leipzig: „Der Sozialismus siegt" – Übungsverband SV Dynamo

„Wir lieben das Leben" – Übungsverband Tanzende Jugend

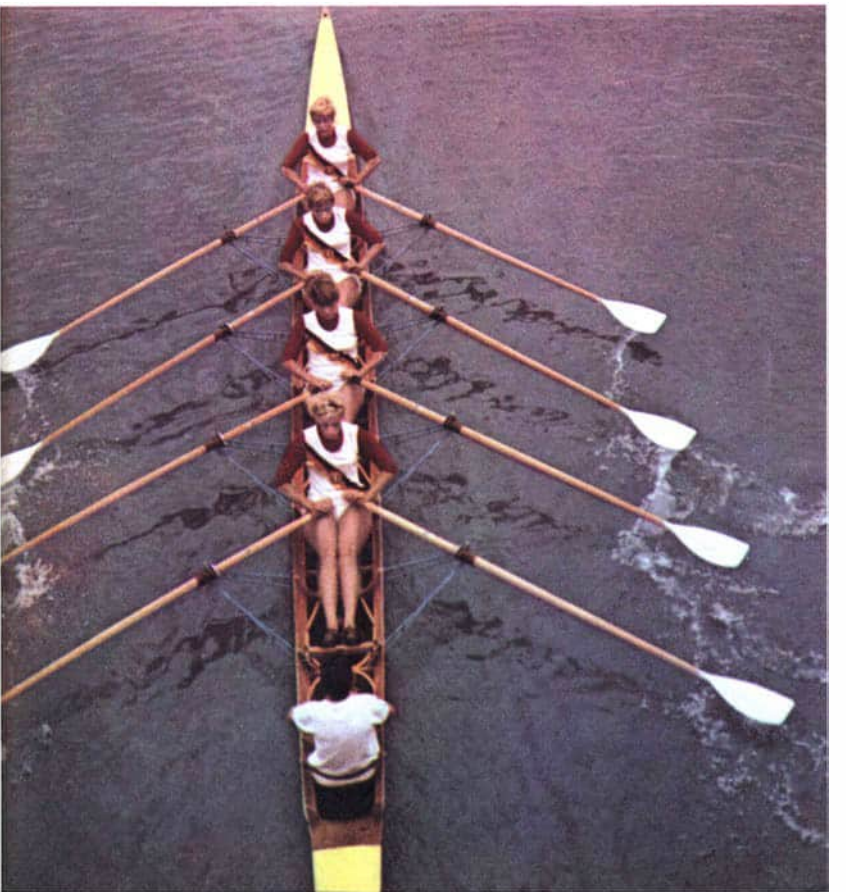


Die Übung der Frauen und Mädchen – eine Symphonie in Farben

Die große Parade des Sports erlebten mehr als 100000 Zuschauer mit



Das junge Eiskunstlaufpaar Manuela Groß/Uwe Kagelmann berechtigt zu großen Hoffnungen



Auch bei den Europameisterschaften 1969 festigten die DDR-Ruderer ihren guten Ruf

Nahezu zweieinhalb Millionen Kinder und Jugendliche nahmen 1969 in irgendeiner Form an den Spartakiadewettkämpfen teil. Als erstes Resümee nach dem im September 1968 verabschiedeten Staatsratsbeschluß über die Aufgaben der Körperkultur und des Sportes in der sich entwickelnden sozialistischen Gesellschaft der DDR nannte DTSB-Präsident Manfred Ewald: „Alle Träger der sozialistischen Körperkultur haben ihre Tätigkeit verstärkt und in eigener Verantwortung und nutzbringender Gemeinsamkeit die Weiterentwicklung von Körperkultur und Sport kontinuierlicher und wirkungsvoller denn je gestaltet. Insbesondere wuchs die Initiative der Bürger, an Körperkultur und Sport teilzuhaben."

Bis 1959 waren in der Hand des DDR-Sports 70 Europameisterschaftsmedaillen, 68 Weltmeisterschaftsauszeichnungen und 8 Olympiamedaillen; nach dem zweiten Jahrzehnt der Existenz der DDR konnte auf 380 Europameisterschafts-, 541 Weltmeisterschafts- und 83 Olympiamedaillen verwiesen werden. Das ist das Ergebnis der breiten Volkssportbewegung, der das besondere Interesse des Auslandes während der Leipziger Festtage galt.

IOC-Präsident Avery Brundage faßte seine Leipziger Eindrücke anläßlich eines Empfangs, den der Vorsitzende des Ministerrates der DDR, Willi Stoph, in Markkleeberg gab, in die Worte: „Das Interesse, das die Regierung hier in der DDR der olympischen Idee entgegenbringt, ist hervorragend und beispielgebend für viele andere Länder."

Die Körperkultur der DDR als Bestandteil ihrer Nationalkultur feierte beim „Fünften" in Leipzig Triumphe, und doch fand sich niemand, der das Fest anders als eine Station auf der Straße bergan beurteilt hätte. Das Menschenbild des Sozialismus – die Harmonie von Geist, Körper und Moral – wurde bereits imponierend sichtbar.

Zwischen Villard de Lans und Königssee

Das offizielle Bonn, dem Weltsport als Hauptstörenfried und Untergraber olympischer Ideale seit zwei Jahrzehnten sattsam bekannt, hat sich mit dem IOC-Beschluß von Madrid des Jahres 1965 nicht abgefunden, wonach der souveräne DDR-Sport fortan auf ganzer Breite auch selbständig zum Ruhme seiner Heimat – der DDR – in Erscheinung tritt. Eine der niederträchtigsten Revanche-Aktionen gegen die DDR im Sinne Bonner Alleinvertretungsanmaßung war der in Villard de Lans inszenierte Rennschlittenskandal bei den Olympischen Winterspielen in Grenoble. Ortrun Enderlein und Anna-Maria Müller wurden damals auf westdeutsches Betreiben um Gold- bzw. Silbermedaille gebracht, und es konnte auf diesen empörenden Akt sportlich keine andere Antwort geben, als den Beweis der Weltklasse unserer Rennschlittensportlerinnen bei der nächsten Weltmeisterschaft eindeutig zu erbringen. Der Zufall wollte es, daß Westdeutschland selbst Ausrichter der 69er Weltmeisterschaften war. Störaktionen ließen auch diesmal nicht auf sich warten. Man gestattete der Konkurrenz auf der damals ersten und einzigen künstlich vereisten Piste nur ungenügendes Training, und Bonns Innenministerium in der Person von Staatssekretär Gumbel verhinderte wider die Meinung des FIL-Präsidenten Bert Isatitsch in Königssee das satzungsgemäße Zeremoniell bei Welttitelkämpfen.

Olympiasieger Thomas Köhler, der zwei Weltmeistertitel zu verteidigen hatte, war zwar als Aktiver erstmalig nicht mehr dabei, dafür hatte er als neuer Verbandstrainer der DDR gleich einen glänzenden Start. Petra Thierlich und Anna-Maria Müller beherrschten die Konkurrenz im Damen-Einsitzer klar, errangen Gold- und Silbermedaille und ließen so die Provokation von Grenoble noch einmal in grellem

Beim Empfang des Ministerrates der DDR aus Anlaß des V. Deutschen Turn- und Sportfestes: die Mitglieder des Politbüros des ZK der SED Willi Stoph, Vorsitzender des Ministerrates (r.), und Erich Honecker (l.), das Mitglied des IOC und Präsident des NOK der DDR, Dr. Heinz Schöbel (2. v. r.), und der Präsident des IOC, Avery Brundage (USA, 2. v. l.)

Licht erscheinen. Dieser Sieg war vor allem eine Antwort. Die DDR gewann Anfang Februar in Königssee 5 von 9 zu vergebenden Medaillen, denn das „Doppel" Hörnlein/Bredow kam hinter den siegenden Österreichern Schmid/Walch auf Platz zwei, Bonsack/M. Köhler auf Platz drei. Eine Bronzemedaille wurde auch an Wolfgang Scheidel in der Einzelkonkurrenz der Männer vergeben. Besser als er waren auf der schnellen Eisbahn nur die Österreicher Feistmantl und Schmid.

Eine Bronzemedaille durch Christa Schmuck war die gesamte Ausbeute für die westdeutschen Initiatoren des Skandals von Grenoble . . .

Gabi am Ziel ihrer Wünsche und ihres Fleißes

Der große Saisonauftakt 1969 war für die Eiskunstläufer der DDR erfolgreich wie noch nie. Der Silbermedaillenerfolg von Gabriele Seyfert bei den Olympischen Spielen wirkte wie ein Katalysator auf die Leistungen unserer Spitzenklasse. Bei den Europameisterschaften in Garmisch-Partenkirchen registrierte man die bisher beste Bilanz einer DDR-Mannschaft, denn Gabriele ließ sich durch den zweiten Platz nach der Pflicht nicht beirren und wurde mit vier Höchstnoten in der Kür glanzvoll Europameisterin der Damen vor Hana Maškova (ČSSR)

und Beatrix Schuba (Österreich); Günter Zöller arbeitete sich bei den Herren ebenso auf Platz 4 vor wie unser Paar Heidemarie Steiner/Heinz-Ulrich Walther, und unsere Eistänzer Annerose Baier/Eberhard Rüger (5) drangen erstmalig in die Spitzengruppe ein, was dem Nachwuchs bekanntlich umfangreichere Startchancen beschert. Diese EM-Vorstellung ließ die Hoffnung in uns keimen, daß Gabi nun auch bei den Weltmeisterschaften in Colorado Springs (USA) auf das höchste Treppchen gelangen könnte.

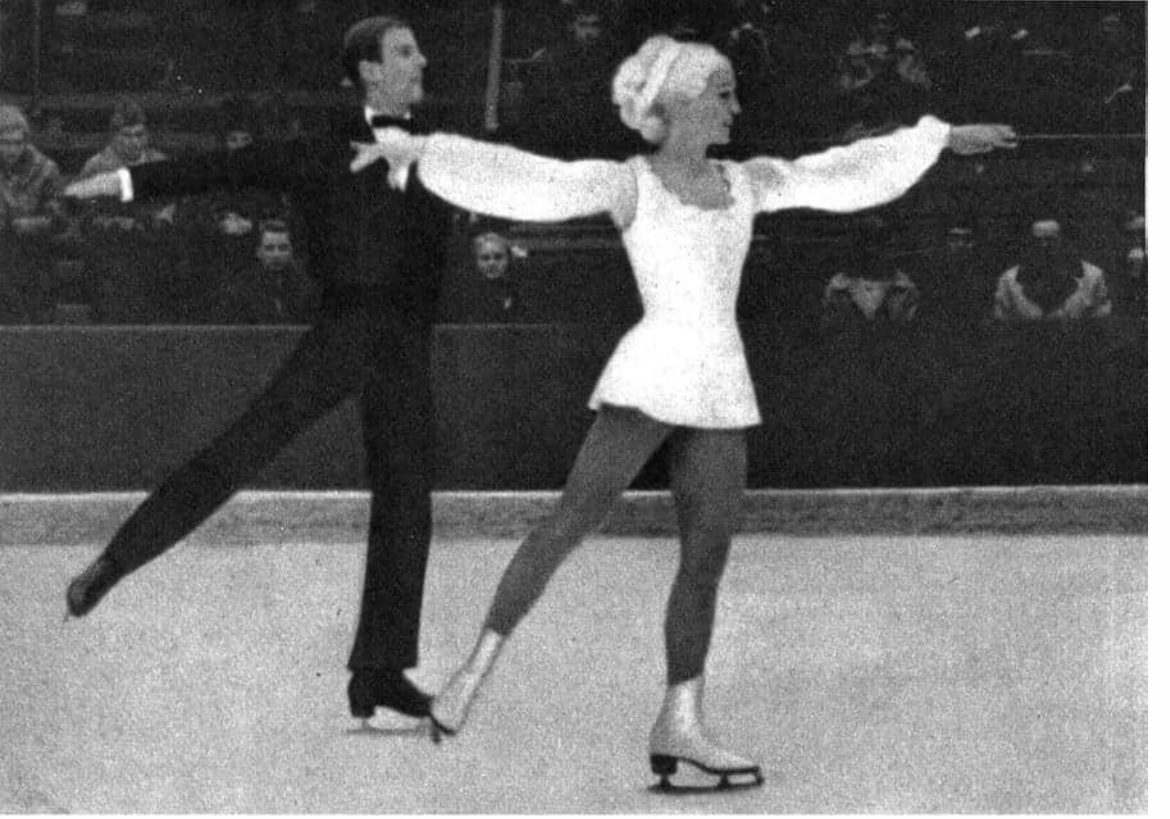
Der Eiskunstlauf sah viele Weltmeister kommen und gehen, nicht alle prägten einen neuen Stil. Die Karl-Marx-Städterin gehört jedoch ohne Zweifel in die Reihe der profiliertesten Läuferinnen aller Zeiten. Und sie nahm ihre große Chance mit der ihr eigenen Zielstrebigkeit wahr, sie lief voller Konzentration und scheute dennoch kein Risiko. In der Broadmoore-World-Arena lag sie nach vier Pflichtfiguren noch ganz vorn, nach sechs nur knapp hinter der schwachen Kürläuferin Beatrix Schuba (Österreich). Hana Maškova verletzte sich zwar etwas, aber schied wohl vor allem entnervt aus. So war die 20jährige Europameisterin aus der DDR in der Kür schon fast konkurrenzlos. Bravourös, mit großer sportlicher Eleganz bei hoher Schwierigkeit des Vortrags eroberte sie sich die Herzen der Millionen Zuschauer in nah und fern. Das Höhenklima machte auch ihr zu schaffen, aber sie meisterte alle Klippen. So wurde sie erstmalig Weltmeisterin.

Im Paarlaufen läuteten Rodnina/Ulanow (UdSSR) eine neue Ära ein. Den drei erstplazierten sowjetischen Paaren kamen Steiner/Walther (DDR) am nächsten, doch entschied der Heimvorteil für die Geschwister Kaufmann aus den USA (4.). Das Tanzpaar Baier/Rüger (6.) und Günter Zöller (7.) bestätigten den Vormarsch der Sportler unserer Republik auch im Weltmaßstab.

Ortrun Enderlein beim WM-Training

Gleich vier Goldmedaillen

Vor den Olympischen Sommerspielen in Tokio 1964 deutete sich mit dem kometenhaften Aufstieg von Erika Barth-Zuchold im Frauenturnen erstmalig die Chance an, bei einer Weltkonkurrenz einen vollen Erfolg gegen die starken Turnerinnen aus der UdSSR, der ČSSR und Japan erringen zu können. Ute Starke, die Pferdsprung-Europameisterin von 1961 hatte bereits einmal Anlauf dazu genommen, doch zerstörte ein Achillessehnenriß alle Träume. Auch Erika blieb das nicht erspart. In einer Zeit rascher Entwicklungen kam sie nur schwer wieder in Tritt. Immerhin dauerte es bis 1967, ehe sich mit der energiegeladenen kleinen Karin Janz



Heidemarie Steiner/Heinz-Ulrich Walther – die erfolgreichsten Paarläufer unserer Republik

Gabriele Seyfert hat die Entwicklung des Eiskunstlaufsports stark beeinflußt

bei der Amsterdamer Europameisterschaft ein neues großes DDR-Talent mit Zukunft vorstellte. 1969 beim europäischen Titelkampf im schwedischen Landskrona, als olympische Medaillenträgerin hinreichend bekannt und turnerisch weiter gereift, ging die 17jährige Berlinerin derart forsch zu Werke, daß der Konkurrenz förmlich der Atem wegblieb. Zwar mußte die UdSSR auf die verletzte Natalja Kutschinskaja und die vor der Geburt eines Kindes stehende Sinaida Woronina verzichten, doch die Meinung der Experten war einheitlich: Diese Karin Janz hätte nur schwerlich jemand von der Siegerstraße verdrängt. Am ersten Tag des Championats eroberte Karin Janz den Titel im Kür-Vierkampf vor Olga Karassjowa (UdSSR) und Erika Zuchold; am zweiten Tag fügte die Mehrkampfmeisterin ihrem Konto noch drei weitere Goldmedaillen hinzu – im Sprung vor Erika Zuchold, auf dem Schwebebalken und am Stufenbarren. Nur beim abschließenden Bodenturnen mußte sie mit der Silbermedaille hinter Karassjowa „zufrieden" sein.

DDR-Leichtathletik fast ein Gigant

Die Leichtathleten der DDR hatten sich auf dem europäischen Kontinent mit 8 Europameistertiteln (1966), dem Sieg der Frauen im Europacup und dem zweiten Platz der Männer in Kiew (1967) verabschiedet, ehe es 1968 nach Mexiko ging. Daß sie dort eine der ersten Geigen mitzuspielen vermochten, ist bekannt. Es durfte deshalb nicht nur als Taktik gewertet werden, wenn uns Kommentatoren aus vielen Ländern für die vielen europäischen Prüfungen des Jahres 1969 zum Favoriten stempelten. An diese Rolle mußten sich unsere Athleten gewöhnen, damit hatten sie fertigzuwerden. Die Hallenspiele Anfang März in Belgrad lieferten den ersten Beweis, daß sie dazu wohl in der Lage waren. Die kleine Expedition des DVfL der DDR schnappte der Konkurrenz nicht weniger als sieben Siege weg, wobei die „jungen Leute" Barbara Wieck (2:05,3) und Dieter Fromm (1:46,6) über 800 m neue Hallenwettbestzeiten aufstellten. Für den zweiten Paukenschlag sorgte der jüngste unter unseren großartigen Kugelstoßern, Hans-Peter Gies. Am 28. Juni stieß er in Budapest mit 20,64 m neuen Europarekord. Es folgte Mitte Juli beim traditionellen Drei-Länder-Kampf der Freundschaft Polen-UdSSR-DDR in Katowice der erste Mannschaftserfolg (109:102) der DDR-Männer über die UdSSR, und es ist schließlich nicht übertrieben, zu behaupten, daß die DDR-Leichtathletik Anfang August in Stuttgart durch wertvolle Siege mit den Grundstein für den europäischen Doppelerfolg gegen den sieggewohnten amerikanischen Kontinent legte. Sechs Siege stellte die DDR, 47 Punkte trug sie zum europäischen Doppelerfolg bei. Für die spektakulärsten Erfolge sorgten wohl Hammerwerfer Theimer und die Kugelstoßer Gies und Hoffmann gegen die USA-Spitzenklasse. Mit diesem Vorschußlorbeer, in den noch Karin Balzers 100-m-Hürdenweltrekorde von 13,0 s und 12,9 s sowie die Weltrekordverbesserung im Kugelstoßen durch Margitta Gummel (20,10 m) einzuschließen wären, begaben sich unsere Leichtathleten zu den Europameisterschaften nach Athen. Mir bot damals ein Journalistenkollege eine Wette auf 11 Goldmedaillen an. Sie basierte auf realen Berechnungen und viel Vertrauen, aber ich lehnte dennoch ab. Sport ist schließlich auch Synonym für Überraschung, Ungewißheit, und keiner soll sich seiner Sache je so sicher sein, aber . . . Exakt elfmal erklang im Athener Karaiskakis-Stadion die Hymne der DDR für den Sieger, wobei sich mein „Wettpartner" nur in einer einzigen Disziplin irrte.

Die faschistische Athener Junta, die mit der Ausrichtung dieser Titelkämpfe den Terror im

Lande verschleiern wollte und für sich Prestigegewinn erhoffte, sah sich enttäuscht. Die Sympathie der eindeutig dominierenden sozialistischen Länder gehört dem um seine Freiheit kämpfenden griechischen Volk. 25 Medaillen eroberten DDR-Athleten in diesem September; elfmal Gold, je siebenmal Silber und Bronze – und dreimal war allein die spätere „Sportlerin des Jahres", Petra Vogt, am Goldregen beteiligt. Sie war schnellste Sprinterin über 100 m und 200 m und in der siegreichen 4×100-m-Staffel. Die übrigen acht Titel errangen Karin Balzer (100 m Hürden), Jürgen Haase (10000 m), Hartmut Losch (Diskus), Dieter Hoffmann (Kugel), Dieter Fromm (800 m), Wolfgang Nordwig (Stabhochsprung), Joachim Kirst (Zehnkampf), der im Mai den DDR-Rekord in Österreich auf 8279 Punkte geschraubt hatte, und Christoph Höhne (50-km-Gehen).

Die neuen Europapokale wanderten nach Berlin

Die Spitzenstellung der DDR-Schwimmerinnen in Europa ist durch Zahlen belegt. Deshalb mußte man unsere Mannschaft bei den im August 1969 erstmalig auf dem Programm stehenden Europapokalwettbewerben für Nationalmannschaften (Frauen in Budapest; Männer in Würzburg) mit je einem Starter pro Einzeldisziplin als Mitfavoriten neben der UdSSR und Ungarn ansehen. Von unseren Männern kannte man in jüngster Vergangenheit nur den vielseitigen Roland Matthes und Altmeister Egon Henninger als herausragende Kräfte, nachdem Wiegand und Gregor zurückgetreten waren und Udo Poser mehrere Monate durch Krankheit ausfiel. Der große Favorit bei den Männern war die UdSSR.

Von der LEN waren für die Finalgruppe A acht Länder gesetzt worden: UdSSR, DDR, Ungarn, Frankreich, Großbritannien, Niederlande, Schweden und Westdeutschland. Die Premiere vollzog sich an einem Wochenende gleichzeitig in den beiden Austragungsstätten. Die Vorzeichen für die DDR-Mannschaften waren günstig, denn bei den Jugend-Europameisterschaften in Wien eine Woche zuvor holte unsere junge Garde sieben Siege, acht zweite und sieben dritte Plätze heraus, wobei die beiden Leipzigerinnen Gabriele Wetzko (400 m Freistil in 4:36,1) und Karin Neugebauer (800 m Freistil in 9:30,8) neue Europarekorde schwammen.

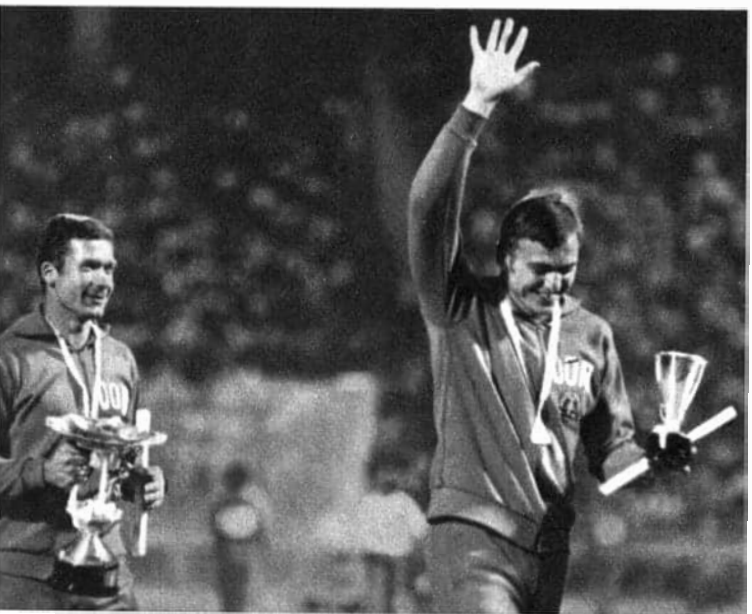
Bei den Europapokalkämpfen trumpfte die DDR schließlich noch stärker auf. Nicht nur, daß unsere Frauen auf der Budapester Margareteninsel und unsere Männer in Würzburg die gesamte Konkurrenz hinter sich ließen, die Art und Weise ihrer Siege begeisterte vor allem. Für den absoluten Höhepunkt sorgte Roland Matthes als Startschwimmer der siegreichen Lagenstaffel mit dem neuen Weltrekord über 100 m Rücken von 57,8 s. Zu den sieben neuen Europarekorden dieses Wochenendes trug die DDR vier bei, und zwar durch Gabriele Wetzko, die über 100 m Freistil als erste Europäerin unter einer Minute blieb (59,6 s) und die 200 m in 2:08,9 min absolvierte, durch Martina Grunert über 200 m Lagen (2:27,5) und durch die Lagenstaffel der Damen (4:34,8). Der Vorsprung der DDR-Frauen vor der zweitplazierten UdSSR betrug 38 Punkte. Bei den Männern ragten neben Weltrekordler Roland Matthes, der gegen Ende des Jahres zum drittenmal hintereinander „Sportler des Jahres" wurde, besonders Udo Poser mit zwei Einzelsiegen in den Delphinwettbewerben und Wolfram Sperling auf den längeren Kraulstrecken heraus.

Doch auch ein Weltklassemann wie Roland Matthes mußte erkennen, daß die Konkurrenz auf die Dauer nicht tatenlos zuschaut. Gary

Christoph Höhne, Europameister im 50-km-Gehen, bei der Ankunft auf dem Flughafen Berlin-Schönefeld

Mehrfach verbesserte Karin Balzer 1969 den Weltrekord über 100 m Hürden

Petra Vogt war die erfolgreichste Teilnehmerin der Europameisterschaften von Athen



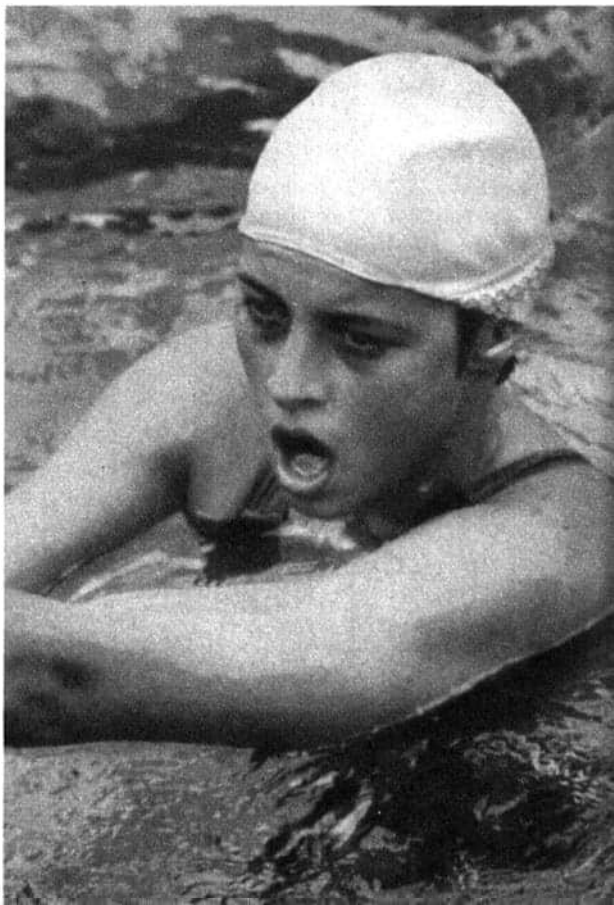
Gold und Silber für die Zehnkämpfer der DDR, Joachim Kirst (rechts) und Herbert Wessel

Hall (USA) drückte bei der USA-Landesmeisterschaft den Weltrekord über 200 m Rücken von 2:07,4 min auf 2:06,6 min. Doch wie der Erfurter bei der deutschen Meisterschaft, bei regnerisch-kühlem Wetter diese Herausforderung annahm, stempelte ihn ein weiteres Mal zu einer der markantesten Schwimmsport-Persönlichkeiten der Gegenwart. Nur aus eigenem Antrieb heraus schwamm er am 29. August den neuen Weltrekord von 2:06,4 min und sorgte wieder für klare Verhältnisse.

Erstmalig auch der Achter

Der Wörther See bei Klagenfurt sah in der ersten Septemberhälfte die besten Ruderer Europas am Start. Wie es bei dieser Sportart im Moment noch üblich ist, gesellten sich bei den Männern auch die besten überseeischen Boote hinzu. Seit den Olympischen Spielen in Mexiko, wo die DDR in Xochimilco die stärkste Rudernation der Welt war, hatte sich im Lager unserer Männer so manche Bootsbesatzung gewollt und ungewollt verändert. Drei Silbermedaillen und zwei Bronzemedaillen unterstrichen zwar erneut die Ruderstreitmacht DDR, aber der ganz große Erfolg schien diesmal auszubleiben. Doch da gelang, was vorher noch nie gelungen war: Die DDR-Männer gewannen die Konkurrenz der Achter. Das war der Punkt auf dem „i". Vorgemacht hatten das ein Wochenende vorher an gleicher Stelle die DDR-Frauen, die obendrein noch den Doppelzweier durch Jäger/Schmidt für sich entschieden hatten, zwei Silber- und eine Bronzemedaille hinzufügten. Die DDR brachte als einziges Land bei den 12 Wettbewerben der Frauen und der Männer alle Boote ins Finale und dabei 11mal auf Medaillenplätze.

Sie hatten maßgeblichen Anteil am Gewinn der Europapokale: Roland Matthes und Gabriele Wetzko



Nach packendem Zielfinish wurden Gisela Jäger/Rita Schmidt (oben im Bild) Europameister im Doppelzweier

Sie knüpften an Rom an

Der traditionsreiche DDR-Radsport, der in den Jahren 1958 bis 1960 allein dreimal hintereinander die Straßenweltmeister stellte, erreichte 1968 trotz einiger Teilerfolge seinen absoluten Tiefpunkt, woran auch für „andere Fakultäten" zu erkennen war, wie schnell sportlicher Ruhm welken kann. In dieser Situation vermochte nur eine grundlegende Restauration zu helfen, die der DRSV nicht schmerzlos, aber doch sichtbar vollzog. Bei der Friedensfahrt 1969 deuteten die Straßenfahrer durch offensiven Stil mit dem Mannschaftsieg, sechs Etappensiegen und dem dritten Platz von Dieter Gonschorek im Einzelklassement als erste eine Aufwärtsentwicklung an, doch war das Plus zu gering, um große Rückstände aufzuholen. Entscheidend voran kamen – an der WM-Elle gemessen – in der Tat nur die Bahnspezialisten, die mit einer jungen Verfolgermannschaft, von keinem geringeren als Weltmeister UdSSR bezwungen, Platz fünf belegten, mit dem Sprinter Jürgen Geschke bis auf Platz vier vordrangen und schließlich mit dem Tandem Werner Otto/Jürgen Geschke in Brno den siebenten Weltmeistertitel für den DDR-Radsport überhaupt errangen. Die beiden Berliner knüpften damit erfolgreich am Können von Simon/Stäber an, die 1960 in Rom die olympische Silbermedaille gewonnen hatten. Die Straßenfahrer der DDR blieben sowohl mit der Mannschaft über 100 km als auch in dem schweren Einzelrennen rund um Brno vorerst weiter in der Anonymität. Uns trennte von den siegreichen Schweden und dem Einzelsieger Mortensen (Dänemark) noch eine ganze Klasse.

Auch Gastgeber von Format

Das Ansehen des DDR-Sports wuchs 1969 in der Welt nicht nur durch seine Trainer und Aktiven, sondern ebenso durch seine rührigen Funktionäre. Auch als Gastgeber vermochte der

DDR-Sport zu brillieren, auch in dieser Rolle setzte er oft neue Maßstäbe. Im Mai beherbergte Leipzig als Zentrum des UEFA-Turniers die 16 besten Fußball-Juniorenmannschaften Europas. Das Los entschied am Ende des Turniers im Spiel der beiden ungeschlagen gebliebenen Mannschaften Bulgariens und der DDR nach einem 1:1 für die Gäste.

Ende September traf sich die Volleyball-Elite der Welt in der DDR zum II. Weltpokal (über den an anderer Stelle dieses Buches mehr geschrieben steht) und feierte den Gastgeber auch als imponierenden Sieger; und schließlich sei die Blumenstadt Erfurt genannt, die im Oktober Domizil für die Hallenradsport-Weltmeisterschaften war und den Sieg von Gerhard Blotny im Einer-Kunstfahren erlebte. Man hörte in jedem Falle viele Lobesworte für den Veranstalter. Was vor allen Dingen westlichen Beobachtern immer wieder Komplimente entlockte, war die Tatsache, daß internationale Sportveranstaltungen in der DDR stets auch die Sache aller staatlichen und gesellschaftlichen Kräfte sind und im olympischen Geist korrekt vorbereitet und ausgetragen werden. Damit wurde ein Stück sozialistischer Verfassungswirklichkeit offenbar.

Weltmeister auf Rädern: Gerhard Blotny (oben) und das Tandem Werner Otto/Jürgen Geschke

Die „Dulder" und ihre Praktiken

Aus vielen unliebsamen Erfahrungen heraus schaute die Sportwelt argwöhnisch auf die Praktiken der westdeutschen Regierungsstellen und der westdeutschen Sportführung im internationalen Geschehen. Bonn wurde keine Minute müde, im Hinblick auf München 1972 stets lauterste Absichten zu heucheln, doch viele harte Fakten belegten das eindeutige Festhalten an der Alleinvertretungsanmaßung. Die Box-Europameisterschaften mußten Köln wegen mangelnder Garantien für die Einhaltung sportlicher Normen entzogen werden; die Europameisterschaften im Motorradgeländesport und

Horst Queck (links) und Manfred Wolf in Planica

Werner Salevsky auf dem Kurs der „Six Days"

im Ringen, der Europacup der Wasserspringer (alles in Italien) und die Weltmeisterschaften im Kanu-Slalom (in Frankreich) wurden durch Bonner Druck – über die NATO auf die Veranstalterländer ausgeübt – stark beeinträchtigt und gestört. Die DDR-Sportler lehnten es ab, unter diskriminierenden Bedingungen zu starten, und viele Länder solidarisierten sich mit ihnen. International als Störenfried erneut entlarvt, sah sich Bonn derart in die Isolierung getrieben, daß es im Juli einen „Duldungsbeschluß" faßte, wonach mit Rücksicht auf die Olympischen Sommerspiele 1972 das Zeigen der DDR-Flagge und das Spielen der DDR-Hymne bei internationalen Veranstaltungen in Westdeutschland fortan „geduldet" wurden, falls die Auflage für die westdeutschen Sportfunktionäre, das Zeremoniell durch die internationalen Sportföderationen überhaupt streichen zu lassen, nicht realisierbar ist. Dieser Beschluß ist das Eingeständnis Bonns, eine untaugliche Politik wider den Sport betrieben zu haben, aber zugleich der Versuch, diese sportfeindliche Politik mit einer neuen Variante weiter zu betreiben. Immerhin distanzierten sich Italien und Großbritannien danach von der Bonner Diskriminierungspolitik gegenüber dem DDR-Sport, und in Würzburg (Schwimm-Europapokal) sowie in Kiel (Angel-Weltmeisterschaften) mußte die DDR-Flagge gehißt werden. Die DDR-Sportler sorgten durch ihre Leistungen dafür, daß ihre Hymne nicht nur einmal erklang. Neun erste Plätze belegten die DDR-Angler im Turniersport, wobei sie sich bei den Damen und den Herren als stärkstes Land erwiesen.

Die größte Schlappe erlitt Bonn wenig später,

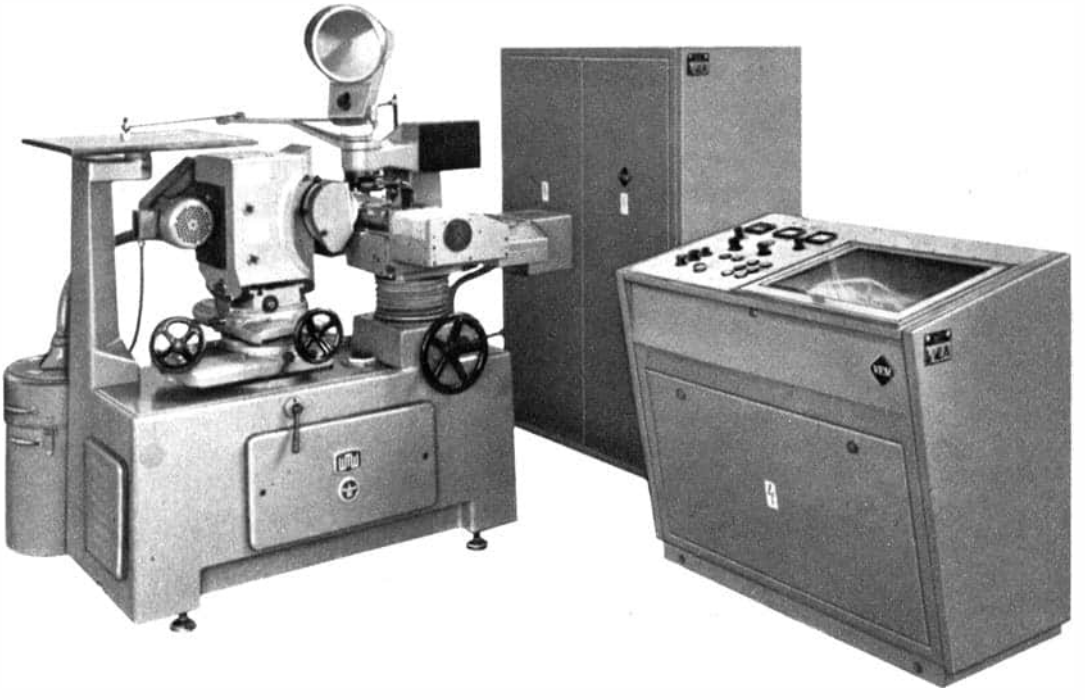
als es seinen Leichtathletik-Verband veranlaßte, wider besseres Wissen mit dem gesperrten Läufer May zu den Europameisterschaften nach Athen zu reisen und im traditionellen Größenwahn der IAAF Ultimaten zu stellen. Als dieses Ansinnen – ein eindeutiger politischer Erpressungsversuch – zurückgewiesen wurde und eine Welle der Empörung nach sich zog, boykottierte Westdeutschland obendrein die EM. Nur die Drohung Griechenlands, das aus bereits erwähnten Gründen Meisterschaftstage ohne Unebenheiten wünschte, es werde Westdeutschland 1972 das olympische Feuer verweigern, veranlaßte die Provokateure, wenigstens ihre Staffeln an den Start zu schicken.

Nach „Six Days" der sechste Sieg

Als unsere Motorrad-Geländesportler 1968 bei den Six Days im italienischen Bergamo nach fünf aufeinanderfolgenden Siegen erstmalig im Trophy-Wettbewerb unterlagen, frohlockte die Konkurrenz hier und da, daß die DDR-Ära nun wohl doch endgültig vorbei sei. Im DDR-Lager überhörte man diese Stimmen nicht, man beschwichtigte sich auch nicht damit, daß die einfacheren Bedingungen des 68er Rennens leichteren Maschinen große Vorteile verschafft hatten, man vervielfachte vielmehr die Anstrengungen bei der Vorbereitung auf die Six Days 1969 in Garmisch-Partenkirchen. Am Ende war das DDR-Team als einziges vollzählig geblieben und machte den sechsten Trophy-Sieg in der Geschichte der inoffiziellen Gelände-Weltmeisterschaft perfekt. Peter Uhlig als Klassensieger bis 175 ccm und Fred Willamowski als Sieger aller Klassen fertigten den MZ-Maschinen aus Zschopau ein zusätzliches Gütezeichen an.

Die ungenannten Erfolgreichen

Bei einem Medaillenzuwachs von 149 und vielen anderen bemerkenswerten Resultaten muß ein Jahresrückblick auf den DDR-Sport zwangsläufig im Detail immer unschärfer werden. Es war hier von den größten Erfolgen und den aufsehenerregendsten Leistungen die Rede. Das alles machte wissentlich nicht allein den DDR-Sport im Jahre 1969 aus. Ruth Schleiermacher verbesserte den Eisschnellauf-Weltrekord über 500 m in Davos auf 44,4 s, Manfred Wolf „flog" auf der Schanze von Planica die neue Weltrekordweite von 165 m. Die Damen von Außenhandel Berlin eroberten den Tischtennis-Europacup, und Gabriele Geißler unterstrich diese Leistung mit dem Vizeweltmeistertitel im Damen-Einzel, Smirat und Scholz brachten Silbermedaillen von den Judo-Europameisterschaften mit. Bei den Europameisterschaften im Renn-Kanu auf dem Chimki-See bei Moskau erwies sich der DDR-Vierer-Kajak als der stärkste. Unsere Schützen sorgten für Schlagzeilen, denn Peter Gorewski wurde in Plžen Europameister in der Disziplin Freies KK-Gewehr, Anschlagsart liegend, und stellte mit 589 Ringen den Weltrekord ein; Jürgen Henke wurde Zweiter bei der Weltmeisterschaft im Wurftaubenschießen in San Sebastian. Unsere Freistil-Ringer kamen zu Silber und Bronze in der Europakonkurrenz, und schließlich sollen noch unsere Dressurreiter Erwähnung finden, die in Wolfsburg die „Intermediaire" der FEI gewannen, mit Horst Köhler den Einzelsieger stellten, und in der Europameisterschaft Platz zwei belegten. Diese Aufzählung könnte noch beliebig fortgesetzt werden. Eine Leistung, die keine Erwähnung finden konnte, ist deshalb nicht gering geschätzt. . .



Dr.-Ing. Hans-Jürgen Jacobs
Dr.-Ing. Detlef Kochan

SYMAP - MESSEGOLD FÜR GEISTIGE WARE

Anläßlich der Leipziger Frühjahrsmesse 1969 erhielt der VEB Carl Zeiss JENA als Vertreter einer Forschungsgemeinschaft für ein Produkt die Goldmedaille, das mit dem Begriff „Software" gekennzeichnet werden kann. Software ist eine Warengattung geistigen Charakters. Man versteht darunter den ideellen Teil einer elektronischen Datenverarbeitungsanlage, das heißt die Gesamtheit der Programme und Programmiersysteme zur Erweiterung der Leistungsfähigkeit einer solchen Anlage. Beim heutigen Stand der Automatisierungstechnik muß neben der Entwicklung der Produktion von Geräten zur Automatisierung die Bereitstellung von Software als objektiv notwendige Ergänzung angesehen werden. Eine solche geistige Ware stellt die Programmsprache SYMAP dar.
Sie ist das Ergebnis der Arbeit einer Forschungsgemeinschaft, die fertigungstechnische

und mathematische Hochschulbereiche, zentrale wissenschaftliche Institutionen des Werkzeugmaschinenbaues sowie führende Werkzeugmaschinenfabriken angehören. Unter der Leitung des VEB Carl Zeiss JENA wurde hier ein qualitativ neuer Schritt bei der Entwicklung von Automatisierungsmethoden zur Rationalisierung der technologischen Fertigungsvorbereitung in der metallverarbeitenden Industrie getan.

Mit Hilfe der Programmsprache SYMAP können fertigungstechnische Aufgabenstellungen der elektronischen Datenverarbeitung zugänglich gemacht werden. Solche Hilfsmittel zur Rationalisierung haben eine außerordentliche Bedeutung für die geforderte wissenschaftliche Durchdringung technologischer Arbeiten und für die Befreiung des ingenieurtechnischen Personals von Routinetätigkeit.

Der Begriff SYMAP ist als Warenzeichen eingetragen und stellt die Abkürzung für „*SY*mbolsprache zur *MA*schinellen *P*rogrammierung numerisch gesteuerter Maschinen" dar. Das SYMAP-System gestattet also die Herstellung von Steuerlochstreifen für Numerik-Maschinen mittels elektronischer Datenverarbeitungsanlagen.

Eine manuelle Programmierung numerisch gesteuerter Maschinen ist nur bei Werkstücken mit einfacher geometrischer Form wirtschaftlich vertretbar. Mit steigender Kompliziertheit der Werkstückformen, die auf numerisch gesteuerten Maschinen bearbeitet werden sollen, wird der Aufwand an routinemäßigen Arbeiten so groß, daß die erforderlichen Programmierarbeiten nur noch mit Hilfe von Rechenautomaten wirtschaftlich durchgeführt werden können.

Die Verbindung zwischen dem für die Programmierung einer numerisch gesteuerten Maschine zuständigen Technologen und der Datenverarbeitungsanlage wird dabei durch eine Programmsprache hergestellt, die als Verständigungsmittel mit dem Rechner angesehen werden kann.

Die optische Profilschleifmaschine SWPO 80 NC vom VEB Mikromat Dresden

Programmsprachen können problemorientierte, das heißt vom Rechner unabhängige, oder maschinenorientierte, das heißt rechnerabhängige, künstliche Sprachen sein.

Neben den drei wichtigsten problemorientierten Sprachen ALGOL, FORTRAN und COBOL haben sich in den letzten Jahren eine Vielzahl von Sprachen herausgebildet, die auf spezielle Probleme ausgerichtet sind.

SYMAP ist eine solche auf fertigungstechnische Probleme orientierte künstliche Sprache, die auch als Symbol- oder algorithmische Sprache gekennzeichnet werden kann.

Mit ihrer Hilfe wird das aufwendige manuelle Zerlegen eines Programmablaufs in kleinste Einzelschritte und das Kodieren der Operationsbefehle überflüssig. Die Begriffe, die die Programmsprache SYMAP verwendet, sind begrenzt an Zahl, prägnant und eindeutig und dem Zeichen- und Wortschatz der deutschen Sprache entnommen.

Sie garantieren solche gewünschten Eigenschaften einer Programmsprache wie Verständlichkeit, Unabhängigkeit und Vereinfachung.

SYMAP stellt einerseits einen Vorrat von Definitionen und Befehlen (Vokabularium) mit bestimmter Wortbedeutung (Semantik) sowie andererseits die Regeln dar, dieses Vokabularium zu benutzen (Syntax).

Bei der Anwendung von SYMAP für die maschinelle Programmierung von numerisch gesteuerten Maschinen braucht der Technologe den Fertigungsablauf nur noch grob mit Hilfe dieses Vorrates zu beschreiben. Diese Beschreibung wird als Quellenprogramm bezeichnet. Die weitere detaillierte Bestimmung aller geometrischen und technologischen Daten und die Aus-

gabe der Informationen in der erforderlichen Form übernimmt der Rechenautomat.

Damit eine Datenverarbeitungsanlage diese Aufgabe lösen kann, muß ihr ein der Programmsprache entsprechendes Verarbeitungsprogramm (Processor) eingegeben sein. Mit Hilfe dieses Processors wird die Übersetzung des in SYMAP geschriebenen Quellenprogramms in den betreffenden Maschinenkode vorgenommen. Danach führt der Rechner mit Hilfe des Processors die erforderlichen geometrischen Berechnungen durch und bereitet die technologischen Bearbeitungsanweisungen auf, das heißt, er ermittelt die Arbeitsschritte, die technologischen Arbeitsgrößen, die Werkzeuge und die Werkzeugwege. Der Processor liefert eine Rechnerausgabe ohne Ausrichtung auf eine ganz bestimmte numerisch gesteuerte Maschine.

Erst mittels eines sogenannten Nachverarbeitungsprogramms (Postprocessor) erfolgt die Orientierung auf die gewünschte Werkzeugmaschine, das heißt, erst der Postprocessor ermöglicht die Herstellung des Steuerlochstreifens als Datenträger für die numerisch gesteuerte Werkzeugmaschine. Für jede Werkzeugmaschine muß ein solcher Postprocessor ausgearbeitet werden.

Die Programmsprache SYMAP ist in eine Anzahl von Untersystemen aufgegliedert, die als Sprachteile bezeichnet werden. Anstelle eines sehr umfangreichen Gesamtprocessors treten dadurch auf entsprechende Teilprogramme beschränkte Processoren für die einzelnen Sprachteile mit gemeinsamer, einheitlicher Sprachstruktur. Dadurch bleibt die rechentechnische Basis von SYMAP nicht nur auf Großrechenautomaten beschränkt.

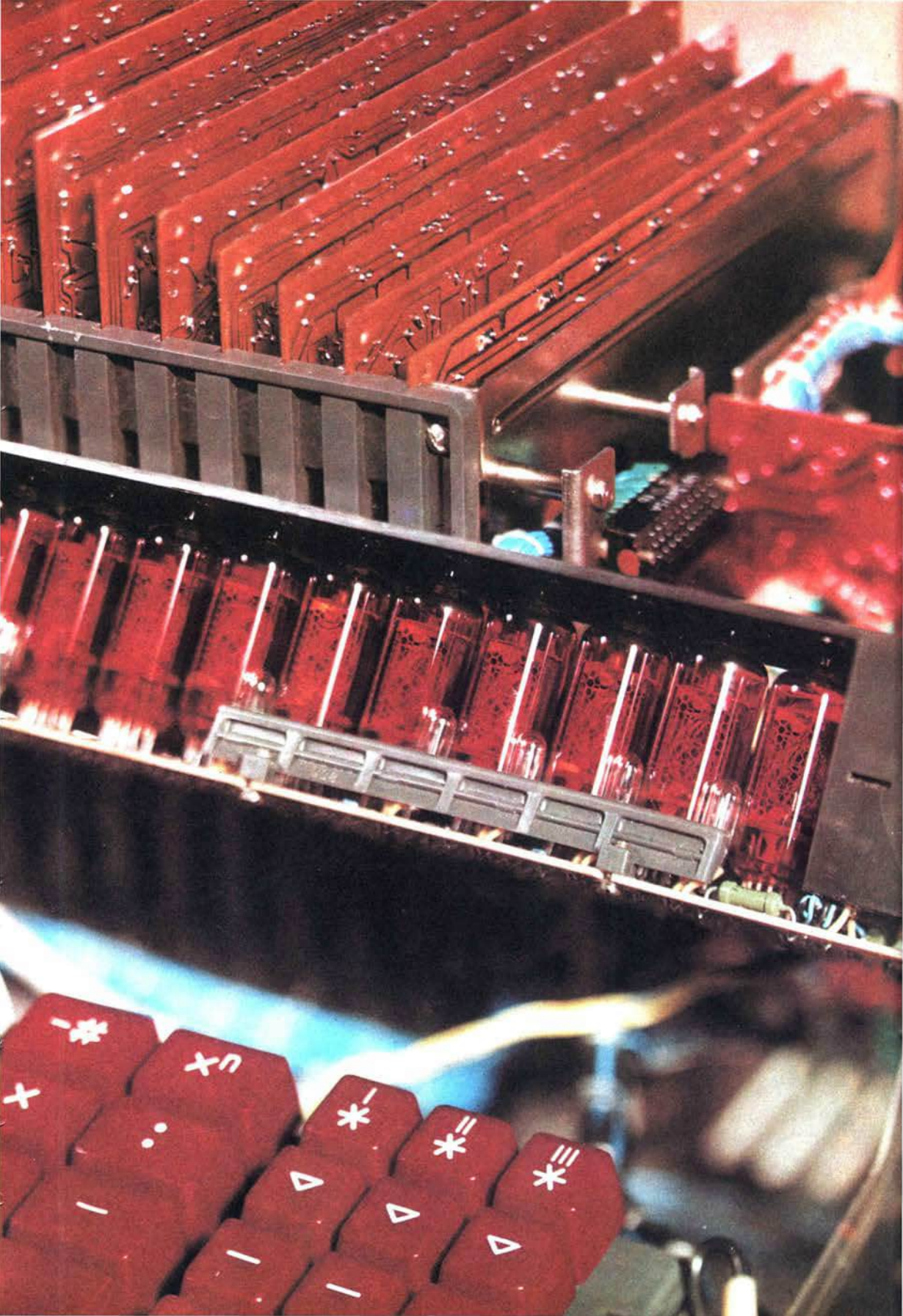
Als Kriterium für die Untergliederung der Symbolsprache SYMAP wird die Art der numerischen Steuerung der Werkzeugmaschine benutzt.

Danach ergeben sich folgende Sprachteile:

SYMAP (P) für punktgesteuerte Werkzeugmaschinen

SYMAP-Formular für Quellenprogramm mit Eintragungsbeispielen

Lfd. Nr.	Befehlswort	Variable	Definitionswort	Parameterliste					
				(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1									
2									
.									
.									
16									
17	BVWS	K 1	KXYR	200.0	150.0	50.0			
18		G 3	GPK	P 1	K 1	LKS			
19									



Robotron 300 und Detail des aufgeklappten Leiterplattenschrankes

Vorangehende Seite:
Blick in einen geöffneten Tischrechner

SYMAP (S) für streckengesteuerte Werkzeugmaschinen
SYMAP (PS) für punkt- und streckengesteuerte Werkzeugmaschinen (Bearbeitungszentren)
SYMAP (B) für bahngesteuerte Werkzeugmaschinen
SYMAP (DB) für bahngesteuerte Drehmaschinen

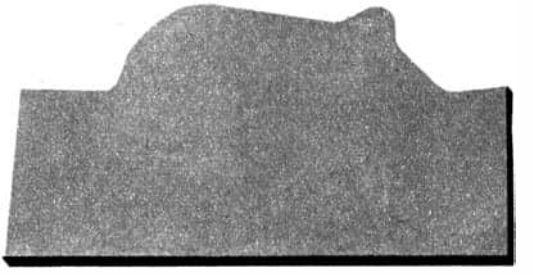
Die Abbildung auf Seite 402 zeigt diese Systemaufteilung und gibt einen Überblick über den Informationsfluß beim maschinellen Programmieren. Im folgenden sollen die allen Sprachteilen gemeinsamen semantischen und syntaktischen Merkmale der Sprache SYMAP genannt werden.

Zur Fixierung der allgemeinen geometrischen und technologischen Angaben im Quellenprogramm wird als festes Eingabeschema das SYMAP-Formular benutzt. Die Abbildung auf Seite 400 zeigt die Zuordnung der zehn Felder dieses Formulars zu den verschiedenen Wortarten von SYMAP. Die Wortarten werden entsprechend ihrer Semantik angewendet.

Befehlsworte dienen zur Vorgabe von Anweisungen. Sie nehmen Einfluß auf den Ablauf des Rechenprogramms und des Programms der numerisch gesteuerten Maschine. Das in der obengenannten Abbildung dargestellte Beispiel stellt einen Befehl an die Werkzeugmaschine dar und bedeutet „Bewegung vorwärts" (BVWS).

Mit Hilfe eines Definitionswortes werden Unterprogramme des Processors gekennzeichnet, die zur Verarbeitung von geometrischen und technologischen Elementen dienen.

Solche Elemente können zum Beispiel ein Punkt, eine Gerade, ein Kreis, ein Werkzeug oder ein bestimmter technologischer Ablauf sein. In der Abbildung auf Seite 400 erscheinen die Definitionsworte KXYR und GPK; sie bedeuten:



Gestreckte Länge des Profils: 110
Dicke: 2 Werkstoff: W-St-Blech
Bearbeitet auf Maschine mit:

Handsteuerung		numerischer Steuerung	
Herstellung der Zeichnung	960 min	Programmieren und Schreiben	150 min
		Rechenzeit	120 min
Rüstzeit	15 min	Rüstzeit	15 min
Schleifzeit	300 min	Schleifzeit	90 min
	1275 min		375 min

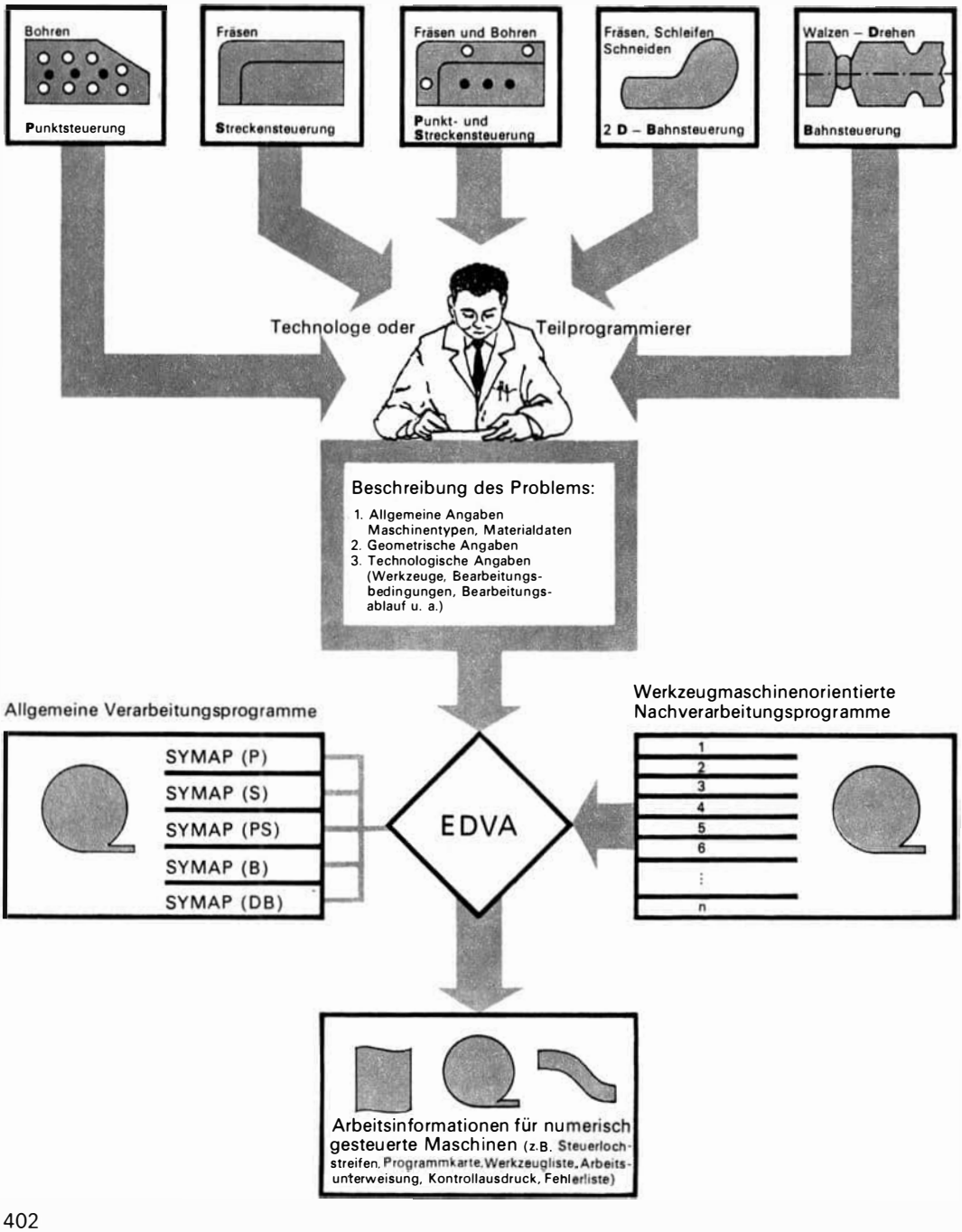
Arbeitsbeispiel für die optische Profilschleifmaschine SPWO 80 NC

Kreis, definiert durch seine Mittelpunktskoordinaten XY und durch seinen Radius R
und
Gerade, definiert durch einen Punkt und durch einen Kreis, der von ihr tangiert wird.

Für die in dieser Weise vorgegebenen Definitionen können mehrere Modifikationen unterschieden werden; zur näheren Bestimmung einer Definition werden Modifikationsworte benutzt. Sie werden an festgelegter Stelle in die Parameterliste eingetragen.

Im genannten Bild erscheint als Beispiel in Zeile 18 das Modifikationswort LKS („links") zum bereits erläuterten Definitionswort GPK. Da sich von einem Punkt immer zwei Tangenten an einen Kreis legen lassen, muß die Definition GPK modifiziert werden.

Das Modifikationswort LKS legt fest, daß es sich um die „linke" der beiden möglichen Geraden handelt.


Bohren
Punktsteuerung
Fräsen
Streckensteuerung
Fräsen und Bohren
Punkt- und Streckensteuerung
Fräsen, Schleifen Schneiden
2 D – Bahnsteuerung
Walzen – Drehen
Bahnsteuerung
Technologe oder Teilprogrammierer
Beschreibung des Problems:
1. Allgemeine Angaben Maschinentypen, Materialdaten
2. Geometrische Angaben
3. Technologische Angaben (Werkzeuge, Bearbeitungsbedingungen, Bearbeitungsablauf u. a.)
Allgemeine Verarbeitungsprogramme
SYMAP (P)
SYMAP (S)
SYMAP (PS)
SYMAP (B)
SYMAP (DB)
EDVA
Werkzeugmaschinenorientierte Nachverarbeitungsprogramme
1
2
3
4
5
6
n
Arbeitsinformationen für numerisch gesteuerte Maschinen (z.B. Steuerlochstreifen, Programmkarte, Werkzeugliste, Arbeitsunterweisung, Kontrollausdruck, Fehlerliste)

Die Parameterliste enthält außerdem die eigentlichen Parameter, die eine Definition zahlenmäßig festlegen. So ist beispielsweise der in Zeile 17 definierte Kreis (KXYR) durch die Parameter

Abszissenwert des Mittelpunktes X = 200 mm,
Ordinatenwert des Mittelpunktes Y = 150 mm,
Radius R = 50 mm gegeben.

Anstelle solcher Parameter können auch Variablenbezeichnungen treten. Eine Variable kennzeichnet als symbolische Adresse ein einmal im Quellenprogramm definiertes geometrisches oder technologisches Element. Eine mehrmalige Verwendung der mit Variablen benannten Elemente ist möglich.
Der in der Abbildung auf Seite 400 definierte und bereits genannte Kreis (KXYR) ist mit der Variablen K 1 bezeichnet worden und wird in Zeile 18 des dargestellten Quellenprogramms zur genauen Festlegung der durch Punkt und Kreis definierten Geraden (GPK) benutzt. Der zur Definition dieser Geraden ebenfalls genutzte Punkt P 1 ist in eine der vorhergehenden, nicht dargestellten Zeilen durch seine Koordinaten definiert worden. Die in dieser Weise definierte Gerade wird nun selbst mit der symbolischen Adresse G 3 belegt und steht zur weiteren Verwendung im Quellenprogramm zur Verfügung.
Mit diesen kurzen Hinweisen zum Vokabular und zur einheitlichen Semantik und Syntax der problemorientierten Programmsprache SYMAP soll gezeigt werden, daß die einheitliche Sprachstruktur in Verbindung mit den geometrischen und technologischen Algorithmen der Processoren die Voraussetzung für eine Reihe von Vorteilen beim praktischen Einsatz von SYMAP für die maschinelle Programmierung von numerisch gesteuerten Maschinen ist. Folgende Gesichtspunkte können genannt werden:

- leichte Erlernbarkeit und praktische Handhabung
- größtmögliche Anpassung an die vorliegenden Fertigungsaufgaben
- rationelle Verarbeitung der Programme auf Datenverarbeitungsanlagen mittlerer Größe
- Reduzierung der Fehlerquote beim Programmieren
- Erhöhung der Qualität der technologischen Arbeitsinformationen

Es ist allgemein bekannt, daß für die meisten numerisch gesteuerten Maschinen die Anwendung der maschinellen Programmierung eine notwendige Voraussetzung für deren wirtschaftlichen Einsatz ist. Das trifft insbesondere für Bahnsteuerungsaufgaben zu, bei denen komplizierte geometrische Probleme zu bewältigen sind. Ein Beispiel dafür ist die Bearbeitung auf der optischen Profilschleifmaschine SWPO 80 NC vom VEB Mikromat Dresden (Abb. S. 398).
Die Vorteile der Nutzung der numerischen Steuerungstechnik in Verbindung mit der maschinellen Programmierung veranschaulicht das Arbeitsbeispiel.
Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß SYMAP den ökonomischen Forderungen nach Zeiteinsparung und Kostensenkung bei der technologischen Vorbereitung von Fertigungsabläufen auf numerisch gesteuerten Maschinen Rechnung trägt.
Zum Schluß sei darauf hingewiesen, daß die maschinelle Programmierung von numerisch gesteuerten Maschinen beliebiger Industriezweige nicht das ausschließliche Anwendungsgebiet von SYMAP bleiben wird. Auch für die technologische Vorbereitung des Einsatzes konventioneller Werkzeugmaschinen bietet eine Programmsprache ökonomische Vorteile bei der maschinellen Herstellung der erforderlichen technologischen Handlungsvorschriften.

Prof. Dr. Pham Huy Thông

KAMPF UND SIEG AN DER BILDUNGSFRONT

Das neue Schuljahr beginnt bei uns in der Demokratischen Republik Vietnam gewöhnlich am 3. September, einen Tag nach dem Unabhängigkeitsfest. Unsere Schüler hatten sich vorgenommen, den Schulbeginn am 3. September 1969 voll Freude zu begehen, da die USA ihre verbrecherischen Luftangriffe eingestellt hatten. Doch gerade an diesem 3. September 1969 verstarb Präsident Ho Chi Minh, und die Trauer überschattete das gesamte Leben in unserem Lande. So blieb die Hoffnung, nach vielen Jahren wieder einen normalen Schulbeginn zu haben, unerfüllt.

Doch Präsident Ho Chi Minh hatte schon im voraus darauf Bedacht genommen. Nach seinem Tode setzte das Volk jede Tätigkeit ohne Unterbrechung fort – auch der Unterricht bildete keine Ausnahme. Man hatte einen neuen Aufruf an die Jugend und an die Erzieher erwartet; nun war die Botschaft des Präsidenten viel bewegender und beeindruckte uns tief. In seinem Testament empfiehlt der Präsident der Partei, die Jugend heranzubilden, damit sie als Sozialisten und Fachleute den Aufbau des Sozialismus fortsetzen können.

Die ständige Sorge des Präsidenten Ho Chi Minh bis zu seinem letzten Atemzug galt der Bildung aller Bürger. Schon im Jahre 1919 hatte er sich direkt an die Teilnehmer der Konferenz von Versailles gewandt und für sein Volk das Recht auf Bildung gefordert. Seit 1945 wirkten sich seine Ideen auf das Erziehungswesen der Demokratischen Republik Vietnam aus. Schon in den ersten Tagen der Machtübernahme durch das Volk maß er dem Kampf gegen die Unwissenheit die gleiche Bedeutung bei wie dem Kampf gegen den Hunger und gegen die Aggressoren. Trotz der amerikanischen Bombenangriffe betonte er noch vor seinem Tode die Notwendigkeit, einen neuen Aufschwung der Volkserziehung und der Bildung herbeizuführen. „Wie groß auch immer die Schwierigkeiten sein mögen", rief er aus, „wir müssen die Bemühungen um einen besseren Unterricht und ein besseres Studium fortsetzen!"

Auf diese Weise konnte man in der Demokratischen Republik Vietnam unter seiner Leitung und der der Partei der Werktätigen Vietnams in einem knappen Vierteljahrhundert eine echte Revolution auf kulturellem Gebiet durchführen, deren Schwung durch den gegenwärtigen Kampf gegen die amerikanischen Aggressoren nicht im geringsten gemindert wurde.

Vietnam ist ein altes Kulturland, aber nach

Studenten der Pharmazeutischen Hochschule absolvieren ihr Praktikum im Forschungslabor der größten Arzneimittelfabrik der DRV

Auch während der grausamen USA-Aggression ging der Unterricht an den Schulen weiter

Auf einem Versuchsfeld untersuchen Studentinnen und Studenten der 2. Landwirtschaftlichen Hochschule der DRV den Stand der Reiskulturen

einer hundertjährigen Kolonialherrschaft konnten 95 Prozent der Bewohner weder lesen noch schreiben. Die neue Gesellschaftsordnung hat das Analphabetentum, das als eine „Landplage" betrachtet wurde, zum größten Teil im Laufe des langen und harten Widerstandskampfes beseitigt, den es neun Jahre lang gegen den französischen Kolonialismus führte. Die erste Offensive gegen die Unwissenheit wurde kurze Zeit nach dem Genfer „Frieden" von 1954 abgeschlossen und seither durch verschiedene Maßnahmen fortgeführt. Das System der Allgemeinbildung wurde vervollkommnet, das Schulsystem erweitert, die Schulzeit von 9 auf 10 Jahre verlängert und praktisch bis zur siebenten Klasse für obligatorisch erklärt. Man schuf ein Netz von Schulen und Klassen für Erwachsene und organisierte den Unterricht praxisbezogener. Der Hoch- und Fachschulunterricht wurde beträchtlich erweitert. Man kann ihn gegenwärtig weder mit der angeblichen „Universität" zur Zeit der Kolonialherrschaft noch mit dem Hochschulunterricht während der ersten zehn oder fünfzehn Jahre des Bestehens unserer Republik vergleichen. Bemerkenswert ist, daß der Unterricht in vollem Umfang in vietnamesischer Sprache erteilt wird, nachdem man schon 1945 die Schaffung einer wissenschaftlichen vietnamesischen Sprache in Angriff genommen hatte.

Als die ersten amerikanischen Luftpiraten vor sechs Jahren Vietnam heimsuchten, waren die vietnamesischen Lehrer mit den erzielten Ergebnissen noch nicht im geringsten zufrieden. Das hängt zum Teil zweifellos damit zusammen, daß einige von uns Zeugen wurden, wie am 5. August 1964 die ersten Sendboten der US-Air Force ihre Bomben über der Bucht von Along entluden, genau an der Stelle, wo am selben Tage eine nationale Konferenz über die Verbesserung des Bildungswesens beraten hatte. Obwohl wir erkannten, daß noch vieles zu tun blieb, waren wir uns dessen bewußt, daß wir auf dem richtigen Wege waren und eine nützliche Arbeit geleistet hatten. Die Volkserziehung wirkte sich fördernd auf Wirtschaft und Verteidigung aus und trug zur Entwicklung des neuen Menschen bei. Aus den besetzten Gebieten Südvietnams blickte man auf die nördlich des siebzehnten Breitengrades geleistete Erziehungsarbeit. Ja, sogar andere Länder wandten sich an uns, um einen Erfahrungsaustausch zu pflegen oder um Fachkräfte aus dem Unterrichtswesen zu entsenden.

Das Bildungswesen stellte also, kurz gesagt, 1964 einen unserer wichtigsten Erfolge auf kulturellem Gebiet dar, doch wir waren der Meinung, daß wir unsere Leistungen noch verbessern mußten. Die Nationalversammlung veröffentlichte damals – nach Beendigung einer parlamentarischen Umfrage über die Lage der Schulen – eine bezeichnende Erklärung. Mit Genugtuung stellte sie die Erfolge der Lehrer und Schüler fest, lobte deren geduldige Arbeit und genehmigte grundsätzlich das Projekt einer Reform und einer Vervollkommnung des Bildungswesens.

Was sollten wir jedoch in Anbetracht der amerikanischen Herausforderung tun? Wir sind nicht gewohnt, der Gewalt zu weichen oder als Großsprecher aufzutreten. Meines Erachtens sind wir ein sehr realistisches Volk. Wir glauben, daß es nichts Kostbareres gibt als Unabhängigkeit und Freiheit, und wir lieben den Frieden und die konstruktive Arbeit. Auch im vorliegenden Fall wußten wir, daß das Recht auf unserer Seite steht, und wir waren sicher, daß wir den Kampf gewinnen würden, wenn auch unter großen Opfern. Um der Herausforderung zu begegnen, mußte eine große Anzahl junger Männer in den Kampf ziehen oder zerstörte Straßen und Brücken wiederherstellen. Das war unerläßlich. Aber die anderen? Wir wollen nicht, daß unser Weg zum Sozialismus

auf irgendeine Weise durch die Herausforderung des Feindes beeinträchtigt wird. Das Bildungswesen sollte also weiterentwickelt und der Fortschritt sogar beschleunigt werden, obwohl man uns mit millionenfacher Todeslast überschüttete!

Erwachsene und Kinder waren im Sinne dieser Metapher darauf stolz, daß sie trotz der Bomben zur Schule gehen konnten. Die konkreten Folgen dieses Heldenmutes verkündete Präsident Ho Chi Minh voller Stolz, schon bevor US-Präsident Johnson sein Amt niederlegte: „Die Amerikaner waren zwar in einer günstigen Ausgangsposition, nachdem sie begonnen hatten, den Norden unseres Landes heftig anzugreifen, aber sie sind nicht nur an der politischen und militärischen Front gescheitert, sondern wir haben sie auch an der Front der Erziehung und Bildung besiegt."

Ihre Eltern wurden bei einem Luftangriff von amerikanischen Bomben getötet

Urteilen Sie selbst, ob man hier nicht von einer „Front" sprechen kann. Im Laufe der vierjährigen Eskalation des Krieges durch die USA wurden 1589 Schulen aller Stufen durch die amerikanischen Luftstreitkräfte angegriffen, die Schule in Hatinh zum Beispiel mehr als ein dutzendmal. Von der Pädagogischen Universität Vinh blieb nur noch ein einziger Bombentrichter. Und trotz aller Vorsichtsmaßnahmen erlitten wir Verluste. Hunderte von Kindern und Dutzende von Lehrern wurden getötet. Oft wurden Klassen während des Unterrichts bombardiert. Das Bild der jungen Lehrerin Nguyen Thi Thanh Xuan, die im Angesicht des Feindes fiel und mit ihrem Körper die Schüler deckte, wird immer das Symbol der Hingabe und des Mutes unserer Lehrer in solch heroischen Stunden bleiben.

Die Verluste an dieser Front sind besonders beklagenswert und die Terrorangriffe besonders verabscheuungswürdig, da es sich um unschuldige Opfer des feigen und grausamen Aggressors handelt. Der Wachsamkeit unserer Behörden, die alles unternahmen, um nicht unnütz Menschenleben zu gefährden, ist es zu danken, daß die Anzahl der Opfer auf ein Mindestmaß beschränkt blieb.

Alle Schulen in Städten und Ortschaften einschließlich der Hochschulen wurden während des Krieges evakuiert. Soweit es möglich war, richtete man keine aneinanderliegenden Klassenzimmer ein. Ein ganzes System von Gräben, Bunkern, Böschungen, Annäherungsgräben und zickzackförmigen Laufgräben schützte jeden Arbeitsraum, jedes Laboratorium, jeden Schlaf-

Zum Schutz vor Bombensplittern tragen die vietnamesischen Kinder auf ihrem Schulweg diese schweren Strohhüte

raum, jede Küche, die sorgfältig durch Grünpflanzungen getarnt waren. Selbstverständlich wirkten Schüler, Studenten und ihre Lehrer bei dem Bau der Häuser und ihrer Verteidigung mit. Sie wurden von der Bevölkerung unterstützt, die ihnen Baustoffe lieferte, Werkzeuge und Bauplatz zur Verfügung stellte und sie beherbergte. Oft brauchten sie keine Unterkünfte einzurichten, da die Bauern ihnen Nachtlager anboten. Die Regierung gewährte eine sehr beträchtliche Unterstützung. Sie wies nicht nur den Schulen für diesen Zweck große Beträge an, sondern zahlte auch vielen Familien Beihilfen aus, so daß sie in der Lage waren, die Kinder fern von ihrem Vaterhaus zu unterhalten.

Der durch Patriotismus und Zorn genährte traditionelle Scharfsinn der Vietnamesen vollbrachte das übrige. Geflochtenes Stroh diente als Schutzdach, Schild und Kopfbedeckung. Solche Hüte waren lange Zeit eine Art Modeartikel. Mochte mancher darüber auch spotten – im Grunde genommen war dieser Schutz genausoviel wert wie der Stahlhelm des Soldaten. Alle rüsten sich auf jede Gefahr hin mit den notwendigsten Hilfsmitteln, mitunter mit einem Stock und einer Schnur, aus. Wenn man unterwegs von einem Fliegeralarm überrascht wird, kann man notfalls Erste Hilfe leisten oder sich als Krankenträger betätigen oder abgesprungene amerikanische Piloten festnehmen. Viele Kinder unter zehn Jahren gewöhnten sich daran, sich selbst zu beschäftigen.

Indes, welche Ergebnisse können die Studien haben, denen man sich bei mangelndem Komfort und bei schmerzlicher Trennung von seinen Angehörigen widmen muß? Sie waren nicht unbedingt schlecht, wenn die Arbeit, die Beschwerden, die Nervenanspannung nicht allzu niederdrückend waren. Der Kampfgeist, die stolze Opferbereitschaft, der Kontakt mit der rauhen Wirklichkeit bieten einen Ausgleich, der um so wirksamer wird, je größer die Beteiligung der studierenden Jugend an der Produktionsarbeit und an dem gefahrvollen Krieg ist.

Die Schulklassen haben sogar im Laufe dieser harten Jahre regelmäßig gearbeitet, und alle Jugendlichen bis zu vierzehn Jahren erreichten ihr Ziel. Dieser Erfolg führte zur Erhöhung der Schülerzahl im allgemeinen Unterricht von 2673994 im Jahre 1963/64 auf 4166334 im Jahre 1968/69. Die Erhöhung beträgt also rund 50 Prozent – zweifellos ein beachtliches Ergebnis angesichts der amerikanischen Eskalation! Zu der letzten Zahl fügen wir noch die anderthalb Millionen Kleinkinder hinzu, die in Kindergärten und Vorbereitungsschulen aufgenommen wurden, sowie die Million Arbeiter, die weiterbildende Vorlesungen verschiedener Bildungsstufen besuchen. Wir sehen also, daß von drei Bewohnern des Landes einer studiert, daß jedoch die 200000 Männer und Frauen, die unsere Armee der Studierenden bilden,

noch keine Höchstziffer darstellen. Die Gemeinde Cambinh im Kreis Hatinh, in der der Krieg bis zum letzten Augenblick wütete, zeichnete sich besonders aus. Hier studieren 61 Prozent der Bevölkerung, und es gibt keinen Genossenschaftsbauern mehr, der nicht sechs Klassen besucht hätte.

Noch viel bemerkenswerter waren vielleicht die Erfolge des Unterrichts an Hochschulen und spezialisierten Oberschulen. Die Anzahl der Teilnehmer hat sich verdreifacht. Nicht weniger als zehntausend Lehrer und Wissenschaftler widmen sich der Heranbildung von Kadern. Die Gründung des Ministeriums für das Unterrichtswesen Ende 1965, also mitten im Kriege, setzte manchen in Erstaunen, war jedoch kein Zufall. Kurze Zeit später beschloß das Ministerium, daß die Studenten bestimmter Fachrichtungen, insbesondere die künftigen Lehrer, ausnahmslos Stipendien erhalten sollen. Alle Studenten und alle Berufsschüler sind gegenwärtig Stipendiaten. Dieser beträchtliche finanzielle Aufwand wird mit großen Leistungen auf anderen Gebieten verbunden. Man arbeitet neue Lehrprogramme aus, man modernisiert das pädagogische und wissenschaftliche Material, man schafft engere Beziehungen zum Leben. Der auf der wissenschaftlichen und theoretischen Forschung liegende Schwerpunkt, der durch die Gründung eines Komitees für Gesellschaftswissenschaften neben dem Staatlichen Komitee für Wissenschaft und Technik gekennzeichnet ist, steigert die Qualität des Hochschulunterrichts. Man muß schließlich darauf hinweisen, daß auch die Entsendung von einigen tausend Studenten ins Ausland in Verbindung mit der intensiven Arbeit an unseren Schulen unser Vertrauen in die Zukunft, unsere Sorge um die Sicherung der Zukunft und unseren lebhaften Wunsch beweist, trotz der amerikanischen Bombenangriffe all das zu erreichen!

Der Vorsitzende des Ministerrates Pham Van Dong hat die Ergebnisse unserer Erziehungsarbeit während der vergangenen schweren Jahre durch die Erklärung gewürdigt, daß die Werktätigen auf dem Gebiet des Unterrichts sehr große Leistungen vollbringen. Mit ihnen hat sich auch die Schuljugend diese Einschätzung redlich verdient. Man muß aber betonen, daß dieses große Verdienst nicht allein dem Bildungswesen zukommt.

Es ist unsere feste Überzeugung, daß eine richtige Konzeption Erfolg hat und daß eine in höchstem Maße dem Volk obliegende Aufgabe wie die Erziehung in unserer demokratischen Gesellschaftsordnung das Werk des ganzen Volkes sein muß. Darin liegt der Wert unserer allgemeinen politischen Linie und der führenden Rolle unserer Partei, der Partei der Werktätigen Vietnams und der Volksmassen.

Da der Aufbau des Sozialismus, der ungeachtet der amerikanischen Aggression durchgeführt wird, die Herausbildung neuer Produktionsverhältnisse umfaßt – also auch eine kulturelle und ideologische sowie eine wissenschaftliche und technische Revolution –, dürfen wir die Aufgaben im Bereich des Bildungswesens nicht unterschätzen. Im allgemeinen erwarten wir von der Schule, daß sie vor allem bei der Formung und Erziehung des neuen Menschen, des Erbauers des Sozialismus, mitwirkt. Präsident Ho Chi Minh hat in einer noch konkreteren Form von ihr verlangt, daß sie dem Lande „gute Bürger, gute Arbeiter, gute Soldaten und gute Kämpfer" geben soll. Bis zu seinem Ableben betonte er immer wieder, daß die Jugend sich gründliche wissenschaftliche und technische Kenntnisse aneignen müsse und daß er die Herausbildung eines politischen Bewußtseins als eine konkrete, mit den revolutionären Zielen des Landes eng verbundene Aufgabe betrachte.

In enger Zusammenarbeit mit der leninistischen Jugendorganisation, mit der Familie und der

Junge Studenten beim Gedankenaustausch vor einer Hochschule in Hanoi

Schützende Unterkünfte bauten die Einwohner von Trung Gia für die Schulkinder ihres Dorfes

Gesellschaft haben die Schulen in der Demokratischen Republik Vietnam, so gut sie konnten, danach gestrebt, diese Ziele zu erreichen. Wir haben allen Grund, auf unsere Jugend stolz zu sein, sei es, daß sie in der Produktion arbeitet, sich im Kampf oder in der Staatsführung bewährt oder das neue Leben organisiert. Doch unter den neuen Verhältnissen steht ihr eine ungeheure Verantwortung bevor. Die Jugend der mit uns befreundeten Deutschen Demokratischen Republik weiß das aus eigener Erfahrung. Die vietnamesischen Lehrer freuen sich, daß sie den richtigen Weg eingeschlagen haben, auf dem sie jedes Hindernis überwanden und jeder Schwierigkeit erfolgreich begegneten, aber sie wollen sich nicht auf ihren Lorbeeren ausruhen. Selbst wenn sie das wollten, könnten sie es nicht tun. Die Volkserziehung wird sich auch weiterhin ungestüm entwickeln. Für das laufende Schuljahr sind 4605000 Schüler an allgemeinen Schulen vorgesehen, also 10 Prozent mehr als im vergangenen Jahr. Die Armee, die Fabriken und die Felder erfordern noch viele tatkräftige und gebildete junge Männer. Die Fakultäten brauchen neue Studenten, die zugleich viel mehr allgemeine Kenntnisse haben und für die Aneignung eines hohen Fachwissens besser vorbereitet sind. Die Notwendigkeit, das Niveau des Unterrichts zu heben, ist um so fühlbarer, je besser wir über die gewaltigen Fortschritte der Wissenschaft und der Technik in der Welt unterrichtet sind und je stärker wir an den Sieg des Sozialismus in unserem Lande glauben.

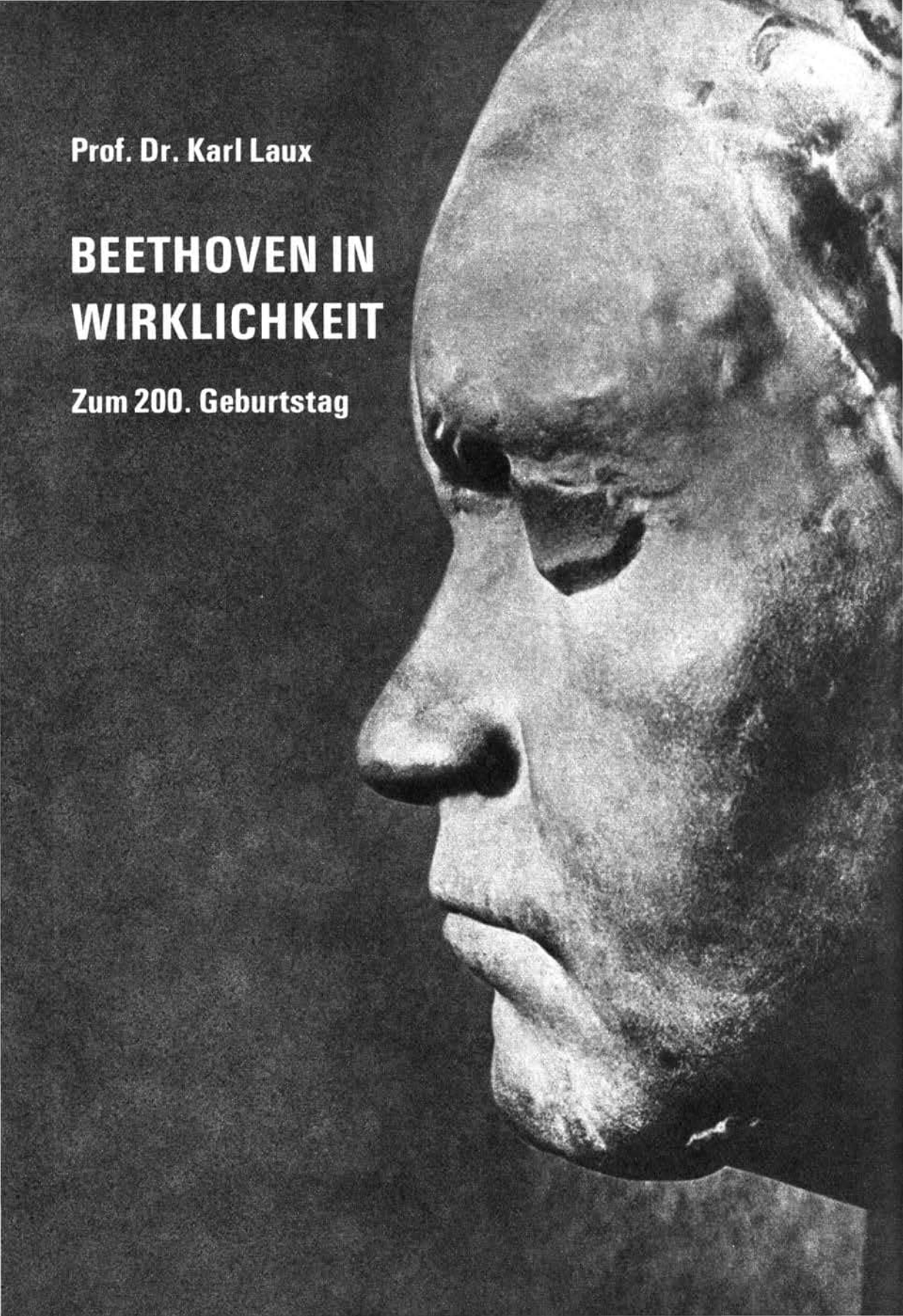
Deshalb sind die Lehrer und Schüler in der Demokratischen Republik Vietnam auf dem besten Wege, ihre Anstrengungen zu verdoppeln, um die Aufgaben zu erfüllen, die in der Richtlinie des Sekretariats des ZK der Partei über die Erziehung angeführt werden. Es handelt sich hierbei um die Verbesserung der Qualität des Unterrichts auf allen Stufen. Die Anweisungen erstrecken sich auf viele Aspekte der Erziehung, und zwar auf die materielle Einrichtung von Schulen, die Lehrprogramme und Studienpläne, auf die Prüfungen und die Lehrbücher, doch steht im Mittelpunkt das Problem der Lehrer. Die Lehrer werden künftig außer dem Jahresurlaub von einem Monat alljährlich drei Monate lang vom Dienst befreit, um sich weiterbilden zu können. Die Ortsbehörden werden gebeten, genau darauf zu achten, daß diese Anordnung eingehalten wird. Es ist auch vorgesehen, daß die Fachleute durch ein System der Promotion und der Verleihung von akademischen Graden offiziell qualifiziert werden.

Die vereinten Bemühungen der Luftstreitkräfte der USA und ihrer siebenten Flotte, uns „in das Steinzeitalter" zurückzubomben, wie uns ein Wortführer amerikanischer Militaristen zynisch drohte, sind also gescheitert. Nachdem wir diese schwere Prüfung siegreich bestanden haben, bereiten wir uns darauf vor, in den kommenden Jahren auf dem Gebiet der Erziehung und Bildung weitere Fortschritte zu erzielen. Wir haben die ersten Maßnahmen getroffen, um die jungen Generationen zu „Fortsetzern des großen revolutionären Werkes unserer Partei und unseres Volkes" heranzubilden. Hat uns doch Präsident Ho Chi Minh in seiner letzten Rede vor Werktätigen des Unterrichtswesens und der Schuljugend aufgefordert, in „einer nicht mehr allzu fernen Zukunft die Gipfel der Wissenschaft und der Technik" zu erklimmen.

Prof. Dr. Karl Laux

BEETHOVEN IN WIRKLICHKEIT

Zum 200. Geburtstag



In aller Welt wurde 1970 der 200. Geburtstag Ludwig van Beethovens gefeiert. Die Regierung der Deutschen Demokratischen Republik beging ihm zu Ehren einen Festakt, das Zentralkomitee der SED legte sein Werk mit einer Verlautbahrung allen Werktätigen ans Herz; der VEB Deutsche Schallplatten wird seine sämtlichen Werke bis 1975 auf 120 Langspielplatten präsentieren (eine große Anzahl liegt bereits vor, weitere werden bis zum Geburtstag am 16. oder 17. Dezember – das Datum steht nicht genau fest, Tauftag war der 17. Dezember – erscheinen), die Musikwissenschaftler der DDR bemühen sich um die gerechte, richtige Einschätzung seines Schaffens, um in diesem Jubiläumsjahr Beethoven zu schildern, wie er in Wirklichkeit war.

Ist das notwendig? Ist das nicht längst geschehen? Nein, denn vielfach ist nicht der Beethoven der Wirklichkeit, sondern ein Klischee-Beethoven popularisiert worden. Beethoven, der Sonderling, der Dämon; Beethoven, der Heros; Beethoven, der Unglückliche, Einsame; Beethoven, der Kämpfer mit einem widrigen Schicksal; Beethoven, der Ertaubte, der blatternarbengesichtig durch Feld und Wald in der Nähe Wiens stürmt, nicht achtend, ob ihm der Wind den Hut vom Kopf reißt oder der Regen ihn durchnäßt; Beethoven, der Menschenfeind, der fernab der Gesellschaft stand.

Der Wirklichkeit entspricht es zwar, daß der Komponist Beethoven Schöpfer eines an Umfang gewaltigen Werkes war, das zugleich von höchster künstlerischer Qualität und breitester Popularität ist. Seine Sinfonien wurden „Paradepferde" der Dirigenten, und bei der Aufstellung von Programmen konnte man sich auf die „Zugkraft" dieser Werke, auch der Beethovenschen Konzerte – des Violinkonzerts und der Klavierkonzerte –, verlassen. Aber es fehlte die Bezugnahme auf den Zusammenhang zwischen Künstlertum und Menschentum. Nicht immer sah man hinter dem Kunstwerk den Menschen, allzuoft wurden nur bestimmte Werke in den Vordergrund „gespielt", wurden ganze, sehr wichtige Perioden im Schaffen des Meisters übersehen oder in den Hintergrund gedrängt. Damit gilt es aufzuräumen. Wir wollen den *ganzen* Beethoven feiern. Wir wollen über dem Künstler den Menschen nicht vergessen. Wir wollen sehen, daß der Komponist nicht in einem Elfenbeinturm wohnte, unberührt von den Ereignissen, die sich um ihn herum abspielten, sondern daß sein Schaffen oft unmittelbarer, manchmal auch nur mittelbarer und daher nicht leicht zu erkennender Spiegel des Lebens und der Gesellschaft seiner Zeit war.

Das führt zwangsläufig zu einer Neubewertung der Zeit, die der junge Beethoven in Bonn, seinem Geburtsort, verbrachte. In der Enge eines absolutistischen Hofes aufgewachsen, war er ebenso in den aristokratischen wie in den bürgerlichen Salons zu Hause, wo er wertvolle Anregungen empfing. Für den Neunzehnjährigen wurde das entscheidende Erlebnis der Sieg des französischen Volkes in jenem Jahr 1789, das eine neue Epoche in der europäischen Geschichte einleitete – die Epoche der bürgerlichen Revolution. Damals ließ sich Beethoven an der Bonner Universität als Hörer von Vorlesungen über Moralphilosophie, Metaphysik und Logik einschreiben. Der Professor für griechische Literatur war Eulogius Schneider, ein ehemaliger Franziskanerpater, der vom Universitätskatheder herab zündende Verse verlas, die er später als Revolutionsgesänge in Subskription gab. Zu denen, die sich einzeichneten, gehörte auch Beethoven.

Es wäre sonderbar gewesen, wenn dies nicht auch Einfluß gehabt hätte auf das Schaffen des jungen Komponisten, der bei Christian Gott-

Bild auf Seite 413: Ludwig van Beethoven – Maske nach dem Leben

lob Neefe (einem geborenen Chemnitzer) das Handwerk erlernt hatte. 1790 schrieb er eine Trauerkantate auf den Tod Josephs II., deren Text einen Gedanken enthielt, von dem sich Beethoven (was man später leicht ersehen konnte, aber vielfach übersah) unmittelbar angesprochen fühlte. Die Verse hießen: „Da stiegen die Menschen ans Licht / Da drehte sich glücklicher die Erd' und die Sonne / Und die Sonne wärmte mit Strahlen der Gottheit." Dazu erfand der junge Beethoven eine schlichte edle Melodie, die – und darin liegt Beweiskraft – später wiederkehrt: einmal in Beethovens Oper „Fidelio", und zwar an jener Stelle, wo Leonore Florestan die Ketten abnimmt, so daß sie miteinander „ans Licht steigen" können. Auch in einem Kammermusikwerk, dem C-Dur-Quintett, bestimmt für die Hausmusik des Bürgertums, das damals noch im Kampf gegen den Feudalismus eine fortschrittliche Rolle spielte, begegnet uns dieser musikalische Gedanke, der zugleich Zeugnis für die geradlinige Entwicklung Beethovens ist. Wie Beginn, Fortsetzung und Höhepunkt des Schaffens eng zusammenhängen, geht auch daraus hervor, daß sich Beethoven damals schon mit dem Gedanken einer Vertonung von Schillers Ode „An die Freude" trug – drei Jahrzehnte später wurde sie Wirklichkeit und erklingt seitdem als Ruf zur Menschlichkeit, als Botschafter des Humanismus durch die ganze Welt. Überall wird sie gehört, aber nicht überall wird sie befolgt. Was hilft es der Menschheit, wenn in Westdeutschland regierungsamtliche Beethoven-Feiern und Beethoven-Feste das Werk des Meisters den Ohren, aber nicht den Herzen nahebringen und das „Alle Menschen werden Brüder" lediglich zum Festschmuck degradieren und zur Farce werden lassen!

Neefe hatte prophezeit, dieses junge Genie werde „gewiß ein zweiter Wolfgang Amadeus Mozart werden, wenn er so fortschritte, wie er angefangen". Er hatte ihn mit den Werken Philipp Emanuel Bachs und dem damals noch ungedruckten „Wohltemperierten Klavier" Johan Sebastian Bachs bekannt gemacht. Beethoven nahm deren Anregungen auf (wie jeder der großen Meister auf den Schultern der Vorangegangenen steht), ebenso solche aus der Musik der französischen Revolution; aber schon seine Bonner Werke, die es noch zu entdecken gilt, tragen eigene Züge, sie sind leidenschaftlicher, härtergeprägt, als man es vom vorhergegangenen „galanten" Stil gewohnt war.

Neefe, ein wahrhaft vorbildlicher Musiklehrer, machte Beethoven, dessen Schulbildung recht mangelhaft gewesen war, auch mit den Werken Goethes und Schillers, Gellerts und Klopstocks, Rousseaus und Kants bekannt, die ihn sein Leben lang begleiten sollten. Auch diese Zu-

F. Schimons Beethoven-Porträt aus dem Jahre 1818

Studierzimmer im „Schwarzspanierhaus" (1827)

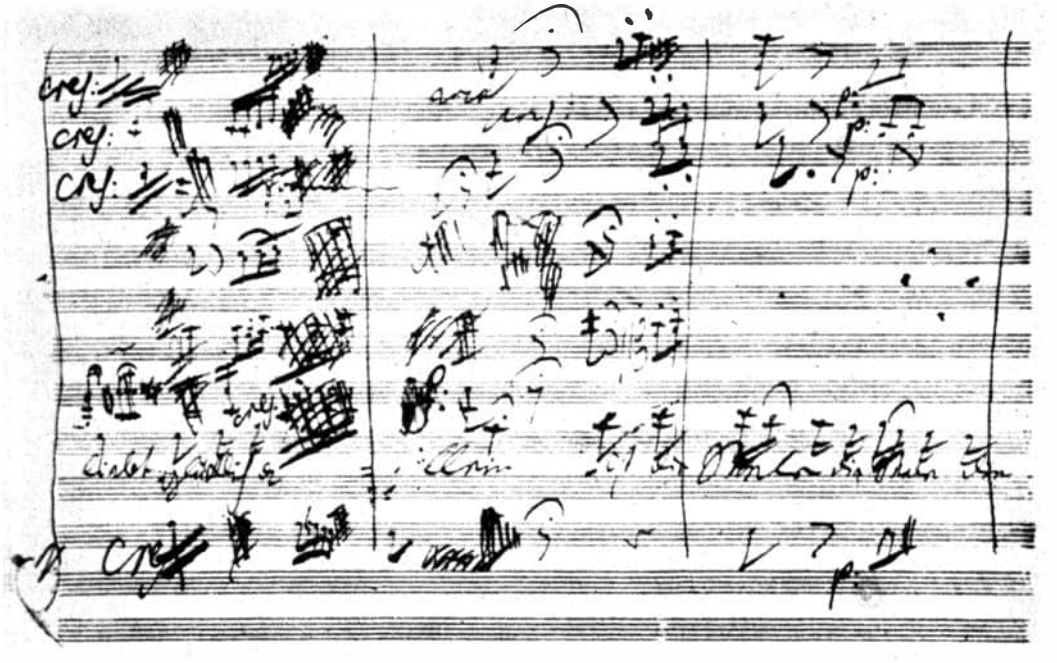
sammenhänge müssen mehr als bisher betrachtet werden, wollen wir den Beethoven, wie er wirklich war, vor uns sehen. Die fortschrittlichen Ideen jener Geistesgrößen, namentlich die Gedanken des jungen Schiller, dazu die Anschauungen der Aufklärung, bestimmten sowohl die mit dem Wort verbundenen wie die wortlosen, die Instrumentalwerke Beethovens. In diesem Zusammenhang sei einmal darauf hingewiesen, wie unsinnig, wie irreführend der Ausdruck „absolute Musik" für jene Musik ist, die nicht dazu dient, Worte, Verse oder Prosa in ihrer Ausdrucksfähigkeit zu stützen.

Natürlich sind die wortgebundenen Werke leichter in diesem ihrem Sinn zu verstehen. Von der Neunten Sinfonie wurde schon gesprochen. Sie ist ein Beweis dafür, daß Beethoven den in der Jugend empfangenen Ideen der französischen Revolution treu geblieben ist, daß sich sein Schaffen durch Konsequenz und Kontinuität auszeichnet. In einer Zeit, in der längst wieder die finsterste Reaktion unter Metternichs Führung in Österreich (wohin das Schicksal Beethoven geführt hatte) triumphierte, schrieb er diesen Hymnus, der in dem Bekenntnis zu einer alle Menschen umfassenden Brüderlichkeit gipfelt: „Seid umschlungen, Millionen, diesen Kuß der ganzen Welt!" Und dann erfahren wir, warum der Dichter, warum der Komponist die Freude besingen: „Alle Menschen werden Brüder, wo dein sanfter Flügel weilt!" Das Reich der Freude ist das Reich der Bruderliebe, der Menschenliebe. Und umgekehrt: Das Reich der Menschenliebe erst ist ein Reich der Freude. Es ist das Reich des Friedens. (Wie schmerzlich, diesen Gedanken niederzuschreiben in einer Zeit, da die Welt durchhallt ist von den Protesten gegen die von den Amerikanern in Vietnam verübten Greueltaten.)

Die Neunte Sinfonie ist erst durch die Tat Richard Wagners zu jener Popularität gelangt, die dann nicht mehr von ihr gewichen ist. Der Dresdner Hofkapellmeister war es, der sie in dem berühmt gewordenen Palmsonntagskonzert von 1846 mit großem Erfolg aufführte und dazu eine Einführung schrieb, die kongenial die Bedeutung des Werkes und die zukunftsweisende Prophetie seines Schöpfers klarmachte: „Dem milden Glück der Freude folgt nun ihr Jubel; so schließen wir die Welt an unsere Brust. Jauchzen und Frohlocken erfüllt die Luft wie Donner des Gewölks, wie Brausen des Meeres, die in ewiger Bewegung und wohltätiger Erschütterung die Erde beleben und erhalten, zur Freude der Menschen, denen Gott sie gab, um glücklich darauf zu sein." Aus diesen weitsichtigen Worten geht deutlich hervor, daß Beethoven – auch das ist eine Einsicht, die erst aufgrund marxistisch orientierter Wissenschaft erworben werden konnte – in seiner klassenkämpferischen Haltung, in seinem politischen

Engagement bis nahe an die Lehre von Karl Marx vorstieß. Daß dies ein Grund mehr dafür ist, den 200. Geburtstag des Meisters in den sozialistischen Ländern und erst recht in unserer Deutschen Demokratischen Republik festlich zu begehen, ist leicht einzusehen. Welch eines hohen Ansehens sich Beethoven deshalb in der Sowjetunion erfreut, geht daraus hervor, daß es sowjetische Künstler sind, die zu den weltbesten Interpreten seines Werkes gehören, daß auch in den schweren Jahren, in denen die deutschen Faschisten das Land verwüsteten und die Menschen mordeten („Alle Menschen werden Brüder!", hatte Beethoven ausgerufen), die Pflege der Beethovenschen Musik nicht aufhörte. Das berühmte Staatliche Streichquartett legte seinen Namen „Beethoven-Quartett" auch damals nicht ab, weil man in Beethoven den Vertreter eines fortschrittlich und freiheitlich gesinnten Deutschlands sah. Durch Maxim Gorki wurde bekannt, daß sich Lenin voller Hochachtung über die Klaviersonate in f-Moll, op. 57, die „Appassionata" (die „Leidenschaftliche"), ausgesprochen hat. Doch sind die Beziehungen viel enger: Beethoven hatte in vielem schon verwirklicht, was Lenin später als „Parteilichkeit" der Kunst bezeichnet hat.

Beethoven gestaltet seine Ideale auch in der Oper „Fidelio", dieser Fanfare gegen Tyrannei und Despotismus, diesen nicht weniger klaren Aufruf zur Humanität, wenn der Minister, der in der gefährlichen Stunde auftritt, singt: „Es sucht der Bruder seine Brüder, und kann er helfen, hilft er gern." Zugleich ist die Oper ein Aufruf zur Tat, eine Mahnung, so wie Leonore nichts unversucht zu lassen, um der Gerechtig-

Faksimile der Handschrift zu „Freudvoll und leidvoll" aus dem „Egmont

keit zum Sieg zu verhelfen. Indem Beethoven Leonore als die aktiv Handelnde ins Licht seiner herrlichen Musik stellt, stimmt er zugleich einen Lobgesang auf die Frau an, er, der – wie die Zeitgenossen versichern – „nie ohne Liebe und meistens von ihr in hohem Grade ergriffen" war, dem es aber nicht vergönnt sein sollte, die Frau zu finden, die ihm in allen Lebensnöten hätte zur Seite stehen können. So bekommt das Finale einen tragischen Hintergrund, wenn Beethoven die Worte: „Wer ein holdes Weib errungen, stimm' in unsern Jubel ein!" in eine Musik von jubelnder Helle kleidet.

Diesem „holden Weib" hat Beethoven auch seinen Liederzyklus „An die ferne Geliebte" gewidmet, jenen Vorgänger der Liederkreise Schuberts und Schumanns, von denen der letztere sich, und das ist sehr bezeichnend, mehrmals in seinen Instrumentalwerken darauf bezog. Diesem aus subjektivem Erleben entspringenden Werk steht das gewaltige vokale Gegenstück, die „Missa solemnis", als Ausdruck eines Anliegens der Menschheit gegenüber, in der Beethoven seinem pantheistischen Glauben, der beeinflußt war von den Anschauungen Herders, Goethes und vor allem Hegels, Ausdruck gab. Die „Missa solemnis" steigert sich im „Agnus Dei" zu einem großen Friedensruf, mit dem Beethoven die Wege der kirchlichen Gebrauchsmusik völlig verläßt. Während diese mit der Bitte „Dona nobis pacem" („Gib uns den Frieden") den Frieden der Seele, den inneren Frieden, den Frieden mit und in Gott meint, erweitert Beethoven den Sinn der Worte, indem er ausdrücklich auch die Bitte um den äußeren Frieden ausspricht. „Bitte um den inneren und äußeren Frieden" nennt er den zweiten (größeren) Teil des „Agnus Dei" und beschwört darin die Schrecken des Krieges in einem kurzen Zwischenstück, in dem dumpf die Pauken rollen und die Trompeten ihren kriegerischen Ruf ertönen lassen, wie in dem fugierten Presto-Orchester-Zwischenspiel, in dem die apokalyptischen Reiter über die Erde rasen. Angstvoll ertönt der Hilferuf des Chores. Dann aber erklingt sieghaft im Glanz des vollen Orchesters das Friedensthema, sieghaft wie in Johann Sebastian Bachs „Hoher Messe". „Missa solemnis" und „Neunte Sinfonie" – Höhepunkte des Lebens und des Schaffens, zugleich Bekenntnis und Vermächtnis eines großen Künstlers und Menschen.

So begegnen wir ihm, seiner humanistischen Zielsetzung, auch in seinen Instrumentalwerken. Einmal weisen Zeit und Umstände ihrer Entstehung darauf hin. Das einleuchtendste Beispiel ist die Geschichte der Dritten Sinfonie. Beethoven wollte ihr ursprünglich den Titel „Bonaparte" („geschrieben auf Bonaparte") geben. Es entspricht nicht den Tatsachen, wie manchmal behauptet wird, daß er die Sinfonie Napoleon habe *widmen* wollen. Als er erfuhr, daß sich der Korse zum Kaiser krönen ließ, geriet er in grenzenlose Wut, zerriß das Titelblatt der Sinfonie (es existiert nur eine Kopistenabschrift der Partitur, auf der man jenen ausradierten Titel noch erkennen kann, während das Autograph, das vom Komponisten selbst niedergeschriebene Exemplar, verschollen ist) und brach in die Worte aus: „Ist der auch nicht anders wie ein gewöhnlicher Mensch! Nun wird er auch alle Menschenrechte mit Füßen treten, nur seinem Ehrgeiz frönen, er wird sich nun höher wie alle anderen stellen, ein Tyrann werden!" War das nur die Laune eines Musikers? Nur eine unkontrollierte Gemütsaufwallung? Dagegen spricht die Äußerung eines Zeitgenossen, der erklärte: „In vertraulicher Unterhaltung sprach er sich gerne über politische Ereignisse aus, die er mit einer seltenen Intelligenz und scharfem, klarem Blick beurteilte."

Zum anderen ist mit dieser republikanischen Einstellung, die nicht zuletzt im Verkehr mit dem Gesandten der jungen französischen Republik,

dem kunstsinnigen General Bernadotte, Nahrung fand, auch der neue musikalische Stil zu erklären, mit dem sich Beethoven aus den Fesseln der Tradition löste, ohne sie zu verneinen oder zu zerstören, sondern indem er sie schöpferisch weiterentwickelte. Dabei beschritt er oft in kühner Radikalität neue Wege, was seine Zeitgenossen erschreckte und auch – namentlich in seinen letzten Werken – heute noch vielfach mißverstanden wird. Auch sie sind nur im Zusammenhang mit der politischen Entwicklung, einer im Zeichen der Restauration nach dem Wiener Kongreß von 1815 rückläufigen Entwicklung, zu verstehen. Es ist ein Stil, mit dem es Beethoven gelang, seiner Überzeugung auch ohne Worte Ausdruck zu geben. Deshalb haben seine Hauptthemen oft einen sieghaft-heldischen Charakter; die „Durchführung" im Sonaten-Schema bekommt mehr Gewicht als bisher, denn sie ist der Ort der kämpferischen Auseinandersetzung, des dialektischen Gegeneinanders der beiden Themen; seine Sinfonien, seine Sonaten, seine Kammermusikwerke verkünden immer wieder den Gedanken, daß Menschlichkeit und Fortschritt allen Anfechtungen und Anfeindungen zum Trotz sich im Kampf bewähren müssen, um Sieger bleiben zu können. Der Grundgedanke der Sonatenform „Durch Nacht zum Licht!" oder nach dem Vers aus dem „Rasenden Herkules" des römischen Moralphilosophen Seneca: „Per aspera ad astra („Auf schwierigem Weg zu den Sternen") tritt uns in Beethovens Schaffen immer wieder entgegen. Er entspricht seiner Lebensmaxime: „Durch Leiden zur Freude!" Den präzisesten, konzentriertesten und daher packendsten Ausdruck fand sie in der Fünften Sinfonie, der sogenannten Schicksalssinfonie.

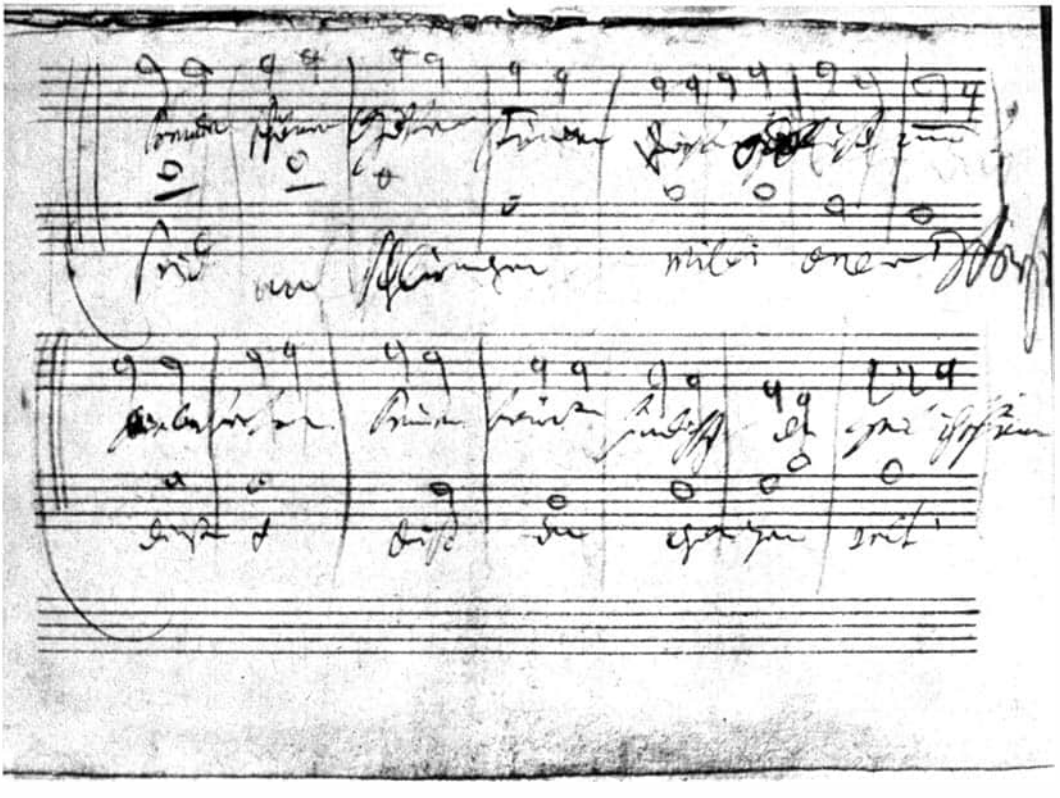
Wie sehr das alles nicht Ergebnis musikalischer Spekulation, eines Jagens nach neuem Stoff, einer rein ästhetischen Überlegung war, geht daraus hervor, daß zur gleichen Zeit, gewissermaßen um es *noch einmal* zu sagen, auch die „Chorfantasie" entstand, ein Werk für Klavier, Chor und Orchester, dessen Ideengehalt mit der Neudichtung des Textes durch Johannes R. Becher zu den Weltfestspielen der Jugend und Studenten in Berlin 1951 in seiner ganzen Tiefe erst herausgestellt wurde. Es ist ein Lobgesang auf den Frieden, *dem* Manne aus dem Herzen gesprochen, der am 26. Juli 1809, nachdem er die Beschießung Wiens im Keller der Wohnung seines Bruders Carl miterlebt hatte, voll Abscheu über den Krieg an den Verlag Breitkopf & Härtel in Leipzig schrieb: „Welch zerstörendes, wüstes Leben um mich her, nichts als Trommeln, Kanonen, Menschenelend in aller Art."

Lithographie nach A. v. Kloebers Porträt

Immer wieder bekommen wir von solchen wortgebundenen oder wortnahen Werken her leicht auch den Zugang zu Instrumentalwerken, deren Aussage damit verdeutlicht wird. So zu der

stürmisch aufbrausenden, von Signalen belebten und von Marschrhythmen durchzitterten Siebten Sinfonie und zu der im gleichen Jahr (1812) folgenden, im Gegensatz dazu Beruhigung und Glück des Friedens ausdrückenden Achten Sinfonie. Ebenfalls 1812 trug sich Beethoven mit dem Gedanken, eine Bühnenmusik zu Schillers Freiheitsdrama „Wilhelm Tell" zu schreiben, komponierte er die Schlachtensinfonie „Wellingtons Sieg oder die Schlacht bei Vittoria" – alle diese Werke sind geboren aus dem patriotischen Hochgefühl jener Tage, das durch den Befreiungskampf gegen Napoleon ausgelöst worden war. Voraussicht auf Sieg und Frieden in jenen Sinfonien steigert sich nach Napoleons Niederlage in Rußland in der „Vittoria"-Sinfonie zur lauten Feier des Sieges, und so wurden die Werke auch verstanden, als die Siebte Sinfonie zusammen mit der Schlachtensinfonie am 18. Dezember 1813 im Universitätssaal uraufgeführt wurde. Beethoven selbst dirigierte, im Orchester saßen zur Verstärkung die besten Musiker Wiens: an den Geigenpulten Schuppanzigh, Mayseder und Spohr, Hummel schlug die große Pauke, Salieri wirkte als Hilfsdirigent. Auch die Kantaten „Der glorreiche Augenblick" und „Germania" sind im Zeichen des Sieges über den verhaßten Usurpator ge-

Teil der Originalschrift aus dem Schlußchor der Neunten Sinfonie



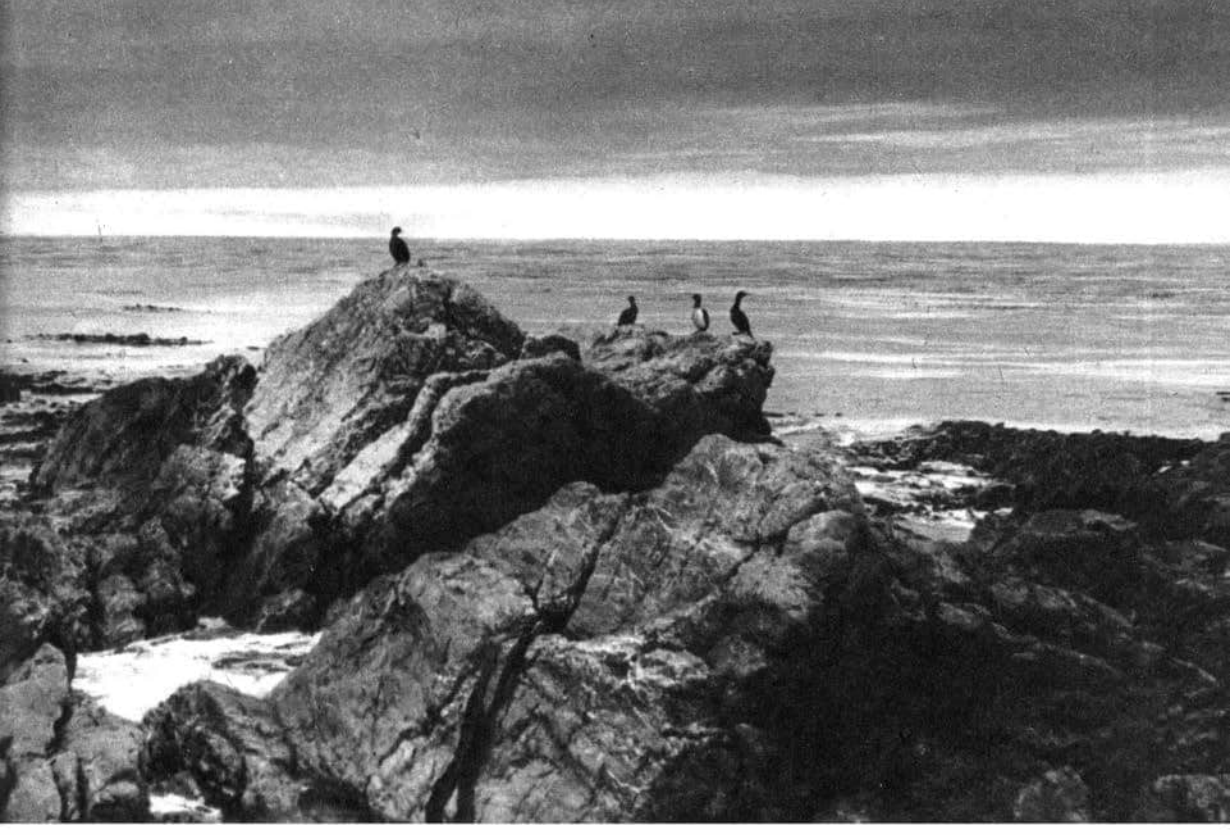
schrieben. Nach der Völkerschlacht bei Leipzig trug sich Beethoven sogar mit dem Gedanken, „auf den Leipziger Oktober ein Nationallied zu schreiben und dieses alle Jahr aufzuführen. NB jedes Volk mit seinem Marsch und dem Te Deum laudamus".

Dies ist der wirkliche Beethoven, der geniale Komponist, der am Leben teilnimmt, dessen Werk „Musik im Zeitgeschehen" ist, wie Ernst Hermann Meyer, der bekannte Komponist und Musikforscher, sein Buch über die Musik als gesellschaftliche Kunst nennt. Dort findet sich auch der wichtige Hinweis darauf, daß sich das Werk der größten Komponisten oft *gegen* das Klasseninteresse der herrschenden Auftraggeber auswirkt. Das trifft auch und besonders auf Beethoven zu, wenn man ihn sieht, wie er wirklich war.

Diesen Beethoven verehren wir, lieben wir, studieren wir, um für die Gegenwart zu lernen. So sind *unsere* Geburtstagsfeiern keine äußerliche, inhaltslose Repräsentation, sondern die Ehrung eines Meisters, dessen Werk besser verstanden und in noch breitere Kreise getragen werden soll, gemäß der uns vom Vorsitzenden des Staatsrates der DDR, Walter Ulbricht, in seiner Eröffnungsansprache zur 13. Sitzung des Staatsrates am 18. Oktober 1968 gestellten Aufgabe, „die humanistischen Traditionen der deutschen Literatur und Kunst zu pflegen und sie zum Bestandteil des sozialistischen Humanismus zu machen".

Als Vision stand Beethoven das vor Augen. In einem Brief an seinen Bonner Freund Dr. Franz Wegeler schrieb er die bedeutsamen Worte: „Und ist dann der Wohlstand etwas besser in unserem Vaterlande, dann soll meine Kunst sich nur zum Besten der Armen zeigen! O glückseliger Augenblick, wie glücklich halte ich mich, daß ich dich herbeischaffen, dich selbst schaffen kann!"

Dieser glückselige Augenblick, daß die Musik Beethovens wie alle Kunst in der Deutschen Demokratischen Republik ohne Ausnahme allen zugänglich gemacht und Gemeingut des ganzen Volkes wurde, ist gekommen.



Dr. Hans-Jürgen Brosin DIE FALKLANDINSELN

Inseln der Pinguine und der Schafe

Einen der am weitesten gegen die Antarktis vorgeschobenen Außenposten der bewohnten Welt stellen im Südatlantik die unter britischer Oberhoheit stehenden Falklandinseln dar. Sie liegen rund 500 km östlich des südamerikanischen Subkontinents zwischen 51–53° s. Br. und 57–62° w. L. und sind mit 11 951 km² etwa zwölfmal so groß wie die Insel Rügen. Neben den beiden Hauptinseln Ost- und Westfalkland, die durch den etwa 20 km breiten Falkland-Sund voneinander getrennt sind, gehören rund 200 kleinere Inseln zu ihnen. Nur 2122 Menschen – größtenteils britischer Herkunft – lebten hier Ende 1967, davon die Hälfte (1074 Einwohner) allein in Stanley, der einzigen Stadt auf der Inselgruppe. Die anderen Bewohner leben in kleinen Niederlassungen im „camp", der Landschaft außerhalb von Stanley, oder auf verschiedenen Inseln. Meist sind es einzelne Farmen, die an der buchtenreichen Küste liegen und auf denen jeweils nur etwa 20 bis 30 Menschen wohnen. Sie leben hier weitgehend von der Außenwelt isoliert, denn die Falklandinseln gehören zu den einsamsten Inselgruppen, die es gibt. Die Ankunft der „Darwin", die als einziges größeres in Stanley be-

heimatetes Schiff alle 5 bis 6 Wochen über Montevideo die Verbindung zur Außenwelt herstellt, bedeutet stets eine Abwechslung im eintönigen Leben. Dieses Schiff bringt nicht nur die sehnlichst erwartete Post mit, sondern zugleich auch den Nachschub an allen auf den Inseln benötigten Gütern. Ein noch größeres Ereignis ist das Eintreffen anderer Schiffe. Es sind zumeist Fischereifahrzeuge oder in die antarktischen Gewässer bestimmte Forschungsschiffe – Handelsschiffe laufen die Falklandinseln nur selten an, da es hier kaum Fracht für sie gibt. Während einer Fischerei-Expedition hatten wir Gelegenheit zu einem Besuch auf den Inseln und konnten uns mit den dortigen Problemen vertraut machen.

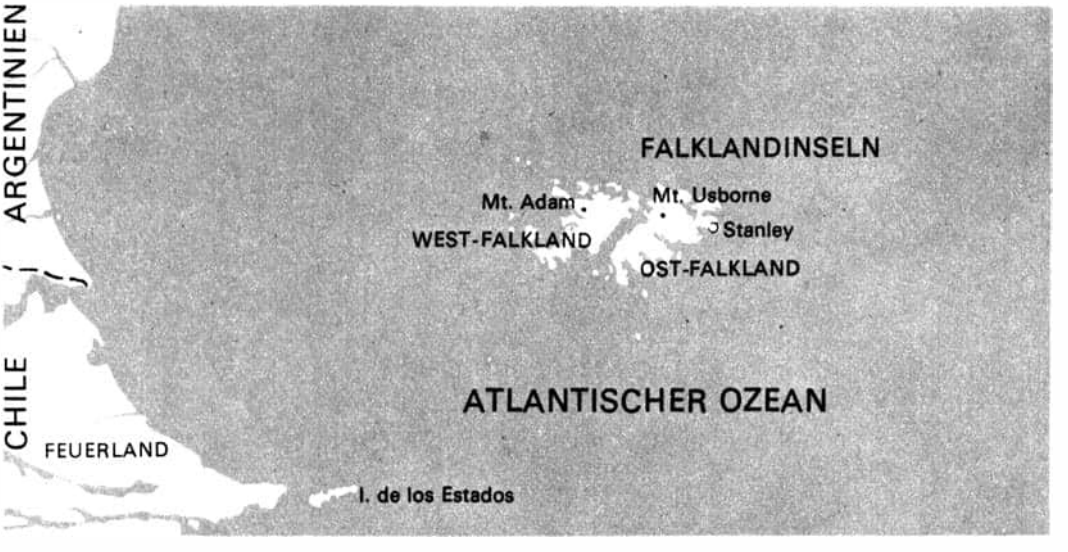
Bei der Annäherung an die Küste waren es zuerst zahlreiche Vögel, die auf die Landnähe hinwiesen. Auch Gruppen von Pinguinen, die auf- und niedertauchend mit erstaunlicher Geschwindigkeit durch das Wasser schossen, konnten wir beobachten. Dann sahen wir die ersten Berge und Hügel – ein farblich eintöniges Bild. Obwohl wir die Inseln im Südfrühling besuchten, war nirgends auf den Berghängen oder an den Ufern das Grün einer sich neu entwickelnden Pflanzendecke zu entdecken. Auch Bäume suchten wir vergebens. Unter der niedrigen, einförmig grauen Wolkendecke, die hier das normale Bild des Himmels darstellt, sahen wir nur braunes Grasland und das Grau von zahlreichen an der Küste liegenden Felsklippen und einzelnen Felsrücken im Inland. Die niedrigen Temperaturen und der fast immer wehende starke Wind lassen keinen Baumwuchs aufkommen. Eine nährstoffarme Torfschicht, die bis zu 5 m mächtig ist und fast auf der gesamten Inselfläche den Untergrund bildet, verhindert ebenfalls die Entwicklung von tiefwurzelnden Pflanzen. Das heutige Bild des Küstenverlaufs auf den Falklandinseln ist erst in jüngster geologischer Vergangenheit durch das Absinken des Landes und durch den Anstieg des Meeresspiegels bis zu 46 m entstanden. Die Küste ist außerordentlich buchtenreich und bildet zahlreiche natürliche Häfen. Kein Punkt der Inseln ist mehr als 30 km vom Meer entfernt. Klippen und Felsen ragen an verschiedenen Stellen vor der Küste auf und dienen teilweise als Brutplätze für Seevögel. In einzelnen Buchten hat sich ein Sandstrand gebildet, auf dem wir schon von See aus Scharen von Pinguinen und anderen Vögeln erkennen konnten. Der Anblick der hügeligen Oberfläche, der sich dem von See kommenden Besucher bietet, bestimmt auch die Eindrücke vom Innern der Inseln; sanftgerundete Kuppen und Bergrücken überwiegen im Bild der Landschaft. Nur gelegentlich ragen steil einfallende Quarzitrippen empor. Die Berge sind nur mäßig hoch und erreichen ihre größte Höhe beim Mount Usborne auf Ostfalkland mit 705 m und beim Mount Adam auf Westfalkland mit 700 m. Eine Besonderheit stellen Blockströme dar, die an verschiedenen Stellen auftreten. Scharfkantige, durch Verwitterungsprozesse vom Muttergestein abgesprengte Steinblöcke, zwischen denen das feinere Verwitterungsmaterial weggespült worden ist, haben sich hier in oft kilometerlangen Anhäufungen flußartig an den Berghängen gebildet. Als einziges Gebiet ist der Südteil von Ostfalkland eben und stellt ein bis etwa 30 m über den Meeresspiegel aufragendes Tafelland dar.

Stanley, der bereits erwähnte Hauptort der Inseln, liegt auf Ostfalkland. In der Bucht von Port William, die etwa 10 km tief ins Land eingeschnitten ist, öffnet sich hinter einer schmalen Einfahrt eine zweite kleinere Bucht, an deren Südufer sich die nur einstöckigen und meist hell gestrichenen Häuser von Stanley entlangziehen. Die Wracks einiger in der Bucht liegender großer Segelschiffe, die heute zum Teil als schwimmende Lagerschuppen dienen,

erinnern daran, daß Stanley früher ein wichtiger Stützpunkt für die um Kap Hoorn bestimmten Großsegler war. Heute ist die Stadt Sitz des britischen Gouverneurs und aller wichtigen Einrichtungen der Inseln. Hier befindet sich auch die Hauptniederlassung der 1851 gegründeten Falkland Islands Company, des größten Grundeigentümers der Inseln. Diese Gesellschaft hat zugleich auch das Handelsmonopol mit allen Gütern des täglichen Bedarfs – ein Umstand, der sich in den hohen Lebenshaltungskosten ausdrückt.

Für einen Teil der Staatsangestellten, die mit ihren Familien rund die Hälfte der Einwohner von Stanley ausmachen, ist in „Klein-Italien" aus Fertigteilen eine ganze Reihe von villenähnlichen Häusern am Ufer der Bucht errichtet worden. Hier erhebt sich auch ein Denkmal zur Erinnerung an die Seeschlacht bei den Falklandinseln am 8. 12. 1914 zwischen einem deutschen und einem englischen Geschwader. In der Nähe der Stadt befindet sich seit 1967 eine Raumfahrtforschungsstation, die Meßdaten von künstlichen Erdsatelliten empfängt und sammelt. Die einzigen regulären Straßen der Insel sind auf Stanley und seine nächste Umgebung beschränkt. Sonst erfolgt der Verkehr zwischen den einzelnen Siedlungen auf dem Seewege, mit Geländewagen oder zu Pferde. In dringenden Fällen besteht Luftverbindung durch Wasserflugzeuge. Die schlechten Verkehrsverhältnisse erschweren die Schulausbildung der Kinder sehr. Nur ein Teil von ihnen wird in Stanley oder in Zwergschulen auf den größten Farmen unterrichtet. Rund ein Viertel aller Schulkinder muß durch Wanderlehrer unterrichtet werden, die für einige Tage auf den einzelnen Farmen bleiben, Aufgaben verteilen und nach 2 bis 3 Wochen wiederkommen.

Obwohl Stanley annähernd auf der gleichen Breite liegt wie die Ostseeküste, ist das Klima wesentlich rauher als bei uns. Bedingt durch das kalte subantarktische Wasser des Falklandstromes beträgt das Jahresmittel der Lufttemperatur nur 5,6 °C (Januar 9,4 °C und Juli 2,0 °C). Das maritime Klima zeichnet sich



Falklandinseln

(Islas Malvinas)

Inselgruppe im Südatlantischen Ozean, 500 km östlich der Südspitze des südamerikanischen Festlandes. Britische Kronkolonie, auf die Argentinien Anspruch erhebt.

Oberfläche: 11951 km². Hauptinseln Ost- und Westfalkland, außerdem rund 200 kleinere Inseln. Hügelige Oberflächengestalt. Nur der südliche Teil von Ostfalkland ist eben.

Bewohner: 2122 Einwohner (1967). Der größte Teil der Einwohner ist britischer Herkunft.

Hauptstadt: Stanley (1074 Einwohner). Einzige Stadt auf den Falklandinseln. Sitz des Gouverneurs und aller offiziellen Einrichtungen.

Klima: Gemäßigtes maritimes Klima. Ganzjährig windig und feucht.

Verwaltung: Britischer Gouverneur als höchster Beamter. Nach der Verfassung von 1964 durch einen Exekutivrat von 6 Mitgliedern und einen gesetzgebenden Rat von 8 Mitgliedern unterstützt.

Wirtschaft: Schafzucht (1967: 627000 Schafe) bildet den einzigen Wirtschaftszweig der Inseln. Hauptausfuhrgut ist Wolle (1967: 1716 t). Haupteinfuhrgüter sind Lebensmittel und Industriewaren.

durch große Luftfeuchtigkeit, eine geringe jahreszeitliche Temperaturschwankung und durch eine größere Veränderlichkeit des Wetters von einem Tag zum anderen aus. Unangenehm sind die vorherrschend aus westlichen Richtungen kommenden Starkwinde (mittlere Windstärke 5). Die durchschnittliche Sonnenscheindauer beträgt infolge der starken Bewölkung nur 35 Prozent der astronomisch möglichen. Niederschlag fällt an etwa zwei Dritteln aller Tage im Jahr. Die Bewohner der Inseln behaupten daher scherzhaft, bei ihnen könne man das Jahr in 8 Monate Winter und in 4 Monate mit schlechtem Wetter einteilen. Bei diesen unwirtlichen Bedingungen müssen die Wohnungen das ganze Jahr über geheizt werden. Ohne die ausgedehnten Torflager wäre eine Besiedlung unmöglich gewesen. Auch heute noch ist Torf das vorherrschende Brennmaterial, denn Kohle oder Öl sind sehr teuer und nur sehr umständlich heranzuschaffen.

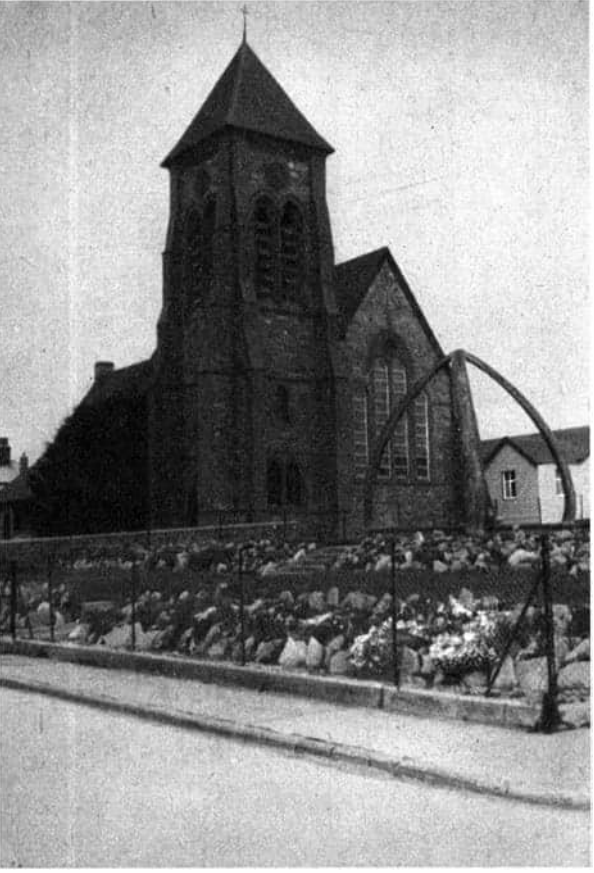
Über Stanley geht die Ausfuhr des einzigen bedeutenden Wirtschaftsgutes der Inseln – Wolle. Nach früheren erfolglosen Versuchen, auf den Falklandinseln eine Rinderzucht zur Fleischgewinnung ähnlich wie in der argentinischen Pampa aufzuziehen, hat sich vor rund 100 Jahren die Schafzucht rasch entwickelt. Zählte man 1860 erst 10600 Schafe, so waren es 1898 bereits 807200 Stück. Dieser hohe Bestand hat sich allerdings in der Folgezeit durch Verschlechterung des Weidelandes und wegen fehlender Arbeitskräfte wieder verringert. 1967 gab es über 627000 Schafe, die 1716 t Wolle lieferten. Das Weideland ist unter wenige Großfarmen aufgeteilt. Allein die Falkland Islands Company besitzt nahezu die Hälfte des Landes und über ein Drittel des gesamten Schafbestandes. Da der Boden keine andere Nutzung außer als Weide zuläßt, müssen alle Lebensmittel außer Hammelfleisch und Pinguineiern eingeführt werden.

Die Jagd auf Pinguine und Robben, die früher zur Gewinnung von Öl und Häuten betrieben wurde und eine wichtige Erwerbsquelle darstellte, ist heute nahezu bedeutungslos geworden. Die Tierbestände sind teilweise so stark dezimiert worden, daß strenge Schutzmaßnahmen erforderlich wurden. Es wird berichtet, daß zum Beispiel allein auf einigen kleinen Inseln jährlich mehr als 250000 Pinguine getötet und zu Öl verarbeitet wurden. Überhaupt sind durch die menschliche Besiedlung die biologischen Verhältnisse stark gestört worden. Bis zur Einführung der ersten Rinder um 1770 gab es keinerlei Grasfresser auf den Inseln. Die Vogelwelt war vermutlich wesentlich reicher

Felsenriffe am Charles Point

Blick auf die Bucht von Stanley Harbour

Geschäftsstraße in der Hauptstadt der Falklandinseln

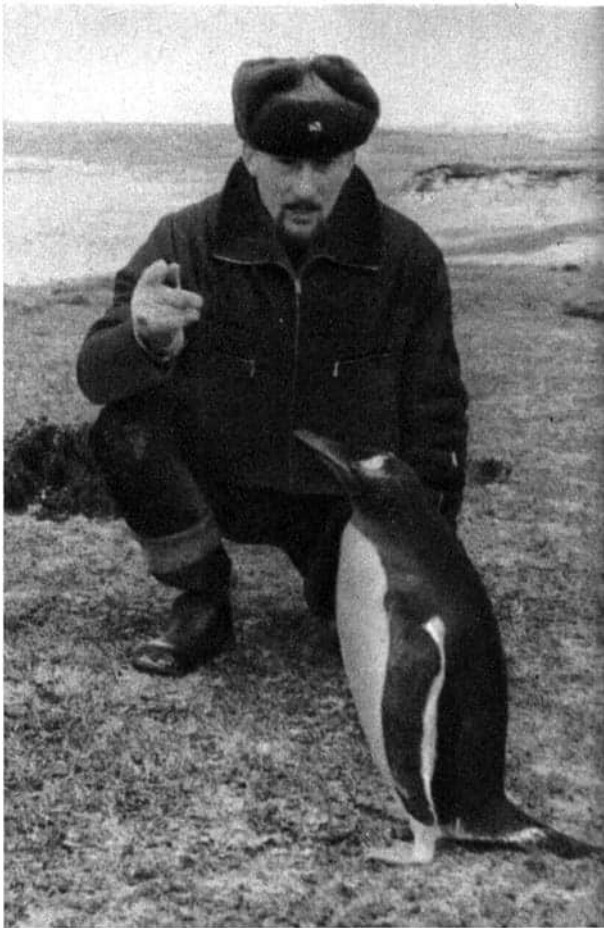


Die anglikanische Kirche in Stanley. Im Vordergrund rechts ein Denkmal aus Walkiefern

als heute. Die Berichte der ersten Ansiedler von 1764 sprechen davon, daß die Pinguine so zahlreich waren wie Ameisen im Ameisenhaufen. Charakteristisch für die Falklandinseln war ferner das Tussackgras, das in Büscheln von über 2 m Dicke den gesamten Küstensaum bedeckte und übermannshoch wurde. Heute ist es durch den Tierverbiß fast völlig verschwunden. Wir konnten es nur noch auf kleineren Inseln vor der Küste antreffen. Auch das besonders aus Weißgras bestehende Grasland im Innern der Inseln hat heute durch die Schafe sehr gelitten. Die Weißgrasweiden wurden in verstärktem Maße von Rauschbeerheiden verdrängt. Erst in den letzten Jahren haben Untersuchungen zur Verbesserung des Weidelandes begonnen, die für die wirtschaftliche Basis der Inseln von größter Bedeutung sind.

Trotz aller Einwirkungen des Menschen sind die Falklandinseln auch heute noch an vielen Stellen ein Vogelparadies. Besonders der Küstensaum ist sehr vogelreich, man zählt 126 verschiedene Vogelarten. Auf den der Küste vorgelagerten kleinen Inseln befinden sich Brutkolonien vieler Seevögel, wie mehrerer Albatros- und Möwenarten und zahlreicher Enten und Gänse. Vier der insgesamt 17 existierenden Pinguinarten haben Brutplätze auf den Falklandinseln. So konnten wir am Charles Point, etwa 12 km von Stanley entfernt, eine Brutkolonie von rund 600 Eselspinguinen beobachten. Diese Pinguine haben zwischen dem Strand und ihren Brutplätzen regelrechte kilometerlange Straßen angelegt, auf denen sie sich watschelnd in Gruppen zwischen Inland und Küste

Sehr zutraulich sind die Eselspinguine



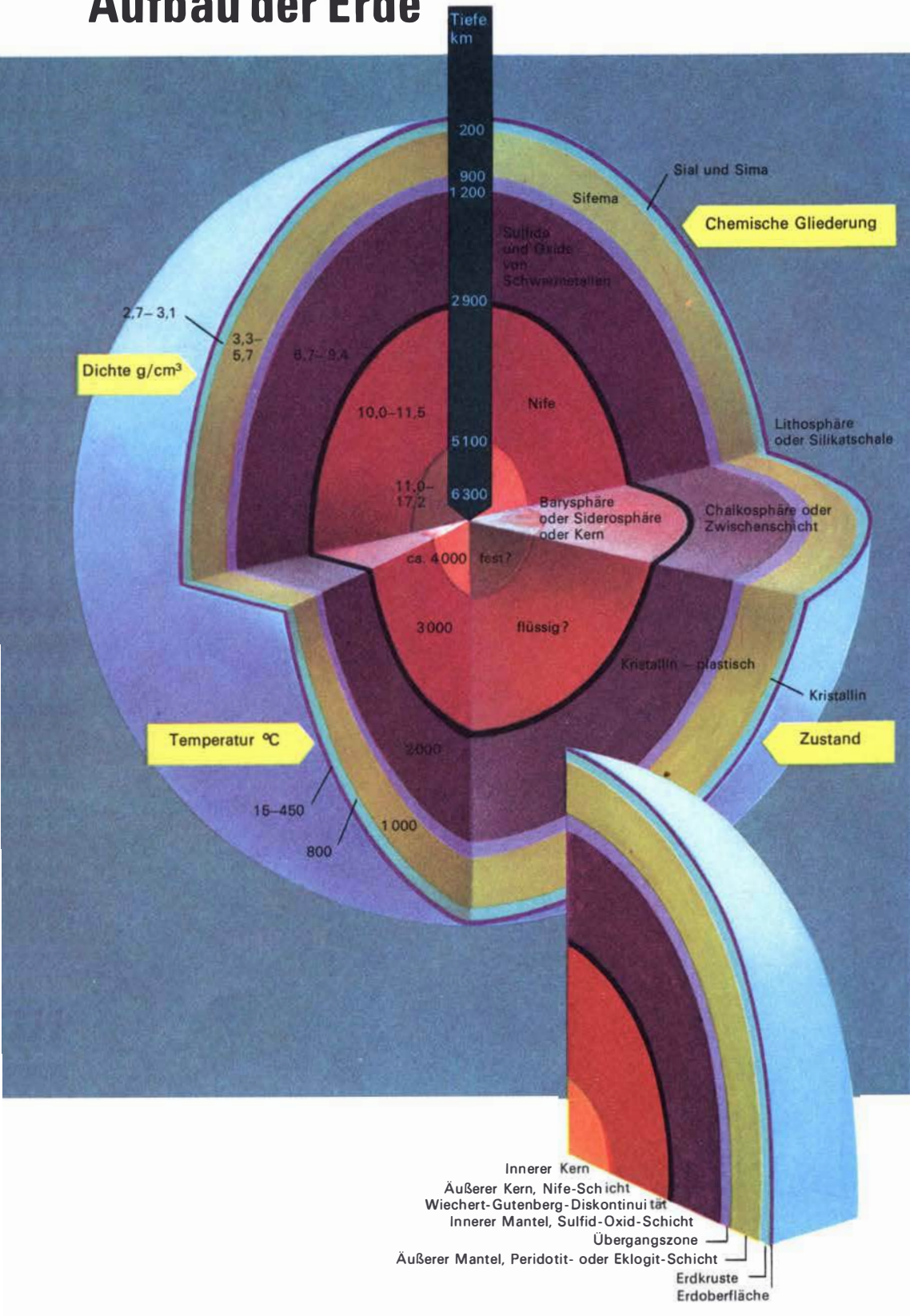
hin- und zurückbewegen und Höhenunterschiede von 50 bis 60 m überwinden. Dabei düngen sie zugleich das Land, während die Rauschbeersträucher von ihnen einfach überrollt werden und schließlich absterben. Als Folge der Schonmaßnahmen der letzten Jahrzehnte hat die Zahl der Pinguine erneut zugenommen. Auch Seelöwen und andere Robbenarten leben jetzt wieder in größeren Herden an verschiedenen Stellen der Inseln.

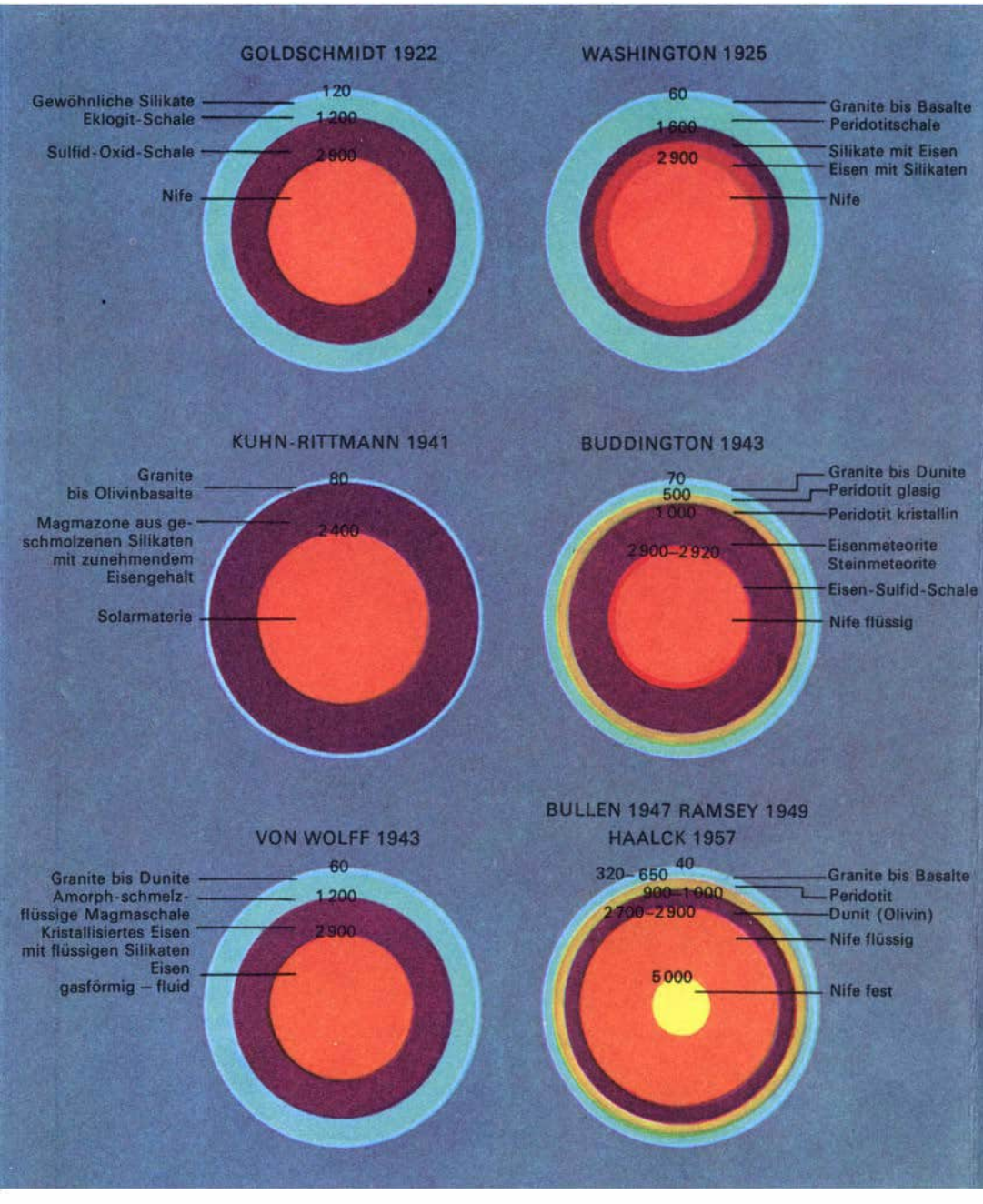
Im Gegensatz zu dem ruhigen und weltabgeschiedenen Bild, das sie heute bieten, haben die Falklandinseln eine sehr bewegte Vergangenheit hinter sich. Bereits 1592 durch englische Seeleute unter John Davis entdeckt, kam es erst 1690 zu einer ersten Landung von Menschen auf den Inseln. Damals wurde der breite Meeresarm zwischen den beiden Hauptinseln nach dem Ersten Lord der britischen Admiralität Falkland-Sund genannt. Später wurde dieser Name dann auf die gesamte Inselgruppe übertragen. Franzosen aus St. Malo, die zwischen 1701 und 1711 wiederholt die Inseln betraten, benannten sie nach ihrer Heimatstadt Iles Malouines, woraus sich die heute noch in der spanischen Literatur übliche Bezeichnung Islas Malvinas erklärt. Den ersten Versuch zu einer ständigen Besiedlung unternahmen 1764 Franzosen auf Ostfalkland und 1765 unabhängig davon Engländer auf Westfalkland. 1767 erhielten die Inseln spanische Oberhoheit, während die englische Ansiedlung 1774 aus ökonomischen Gründen wieder aufgegeben wurde. Nach der Unabhängigkeitserklärung der früheren spanischen Kolonien in Südamerika beanspruchten die neugegründeten Vereinigten Provinzen am Rio de la Plata, die Vorläufer der heutigen Staaten Argentinien und Uruguay, auch die Herrschaft über die Falklandinseln und entsandten 1820 einen Gouverneur dorthin. Dennoch konnte von geordneten Verhältnissen keine Rede sein. Es kam zu erbitterten Streitigkeiten unter den Siedlern sowie zwischen ihnen und den Matrosen zahlreicher Robbenfänger, die zu anarchischen Zuständen führten. Aufgrund der These, daß die Falklandinseln Niemandsland seien, zerstörte 1831 ein Kriegsschiff der USA die Hauptsiedlung auf Ostfalkland und deportierte einen Teil der Ansiedler auf das Festland. 1833 schließlich besetzte Großbritannien die Inseln, da sie damals aufgrund ihrer Lage am Hauptwege nach der amerikanischen Westküste von strategischer Bedeutung waren. 1843 wurden sie zur Kronkolonie erklärt. Aus dieser Zeit rührt der noch heute schwelende Streit zwischen Argentinien und Großbritannien um die Oberhoheit über die Falklandinseln her. Von argentinischer Seite werden die auf den Falklands geborenen Inselbewohner als argentinische Staatsbürger betrachtet. Alle nach Argentinien bestimmten Postsendungen mit Briefmarken der Falklandinseln gelten als unfrankiert. Die Schiffsverbindungen zu den Inseln laufen nicht über die benachbarten argentinischen Häfen, sondern müssen über den knapp 2000 km entfernten Hafen von Montevideo erfolgen. Ein Ausdruck der Streitigkeiten war auch jene Meldung, die Ende 1966 durch die Weltpresse ging, als nämlich eine Gruppe bewaffneter junger Argentinier mit einer gekaperten Verkehrsmaschine auf den Inseln landete, um sie wieder für Argentinien zu erobern. Verhandlungen zwischen den beiden Staaten ergaben bisher keine Einigung. Auch die Vereinten Nationen haben sich 1964 und 1965 mit dem Problem beschäftigt. Der größte Teil der Einwohner hat sich jedoch bislang aus ökonomischen Gründen für ein Verbleiben bei Großbritannien ausgesprochen.

Fred Osten

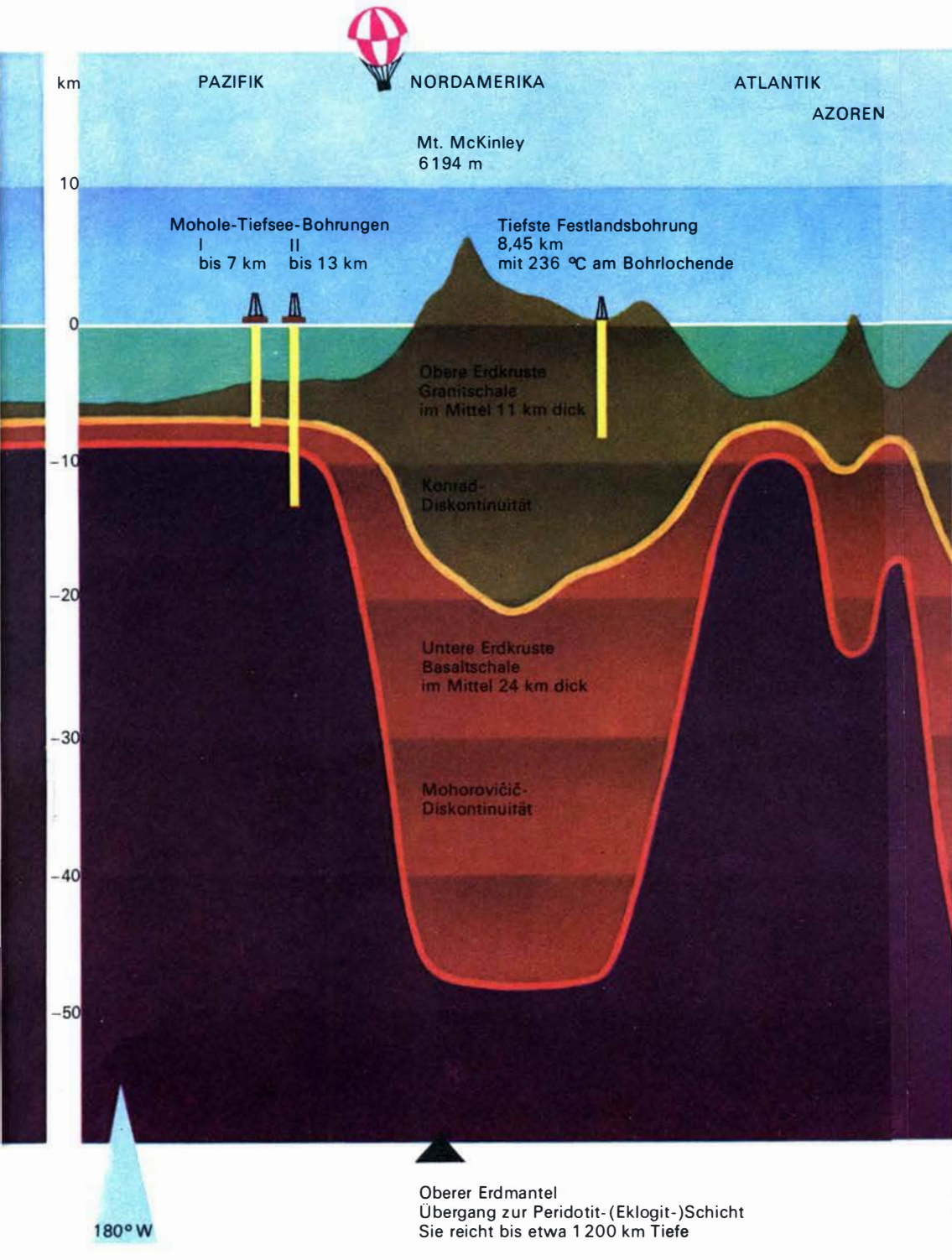
VORSTOSS ZUM KERN DER ERDE

Aufbau der Erde

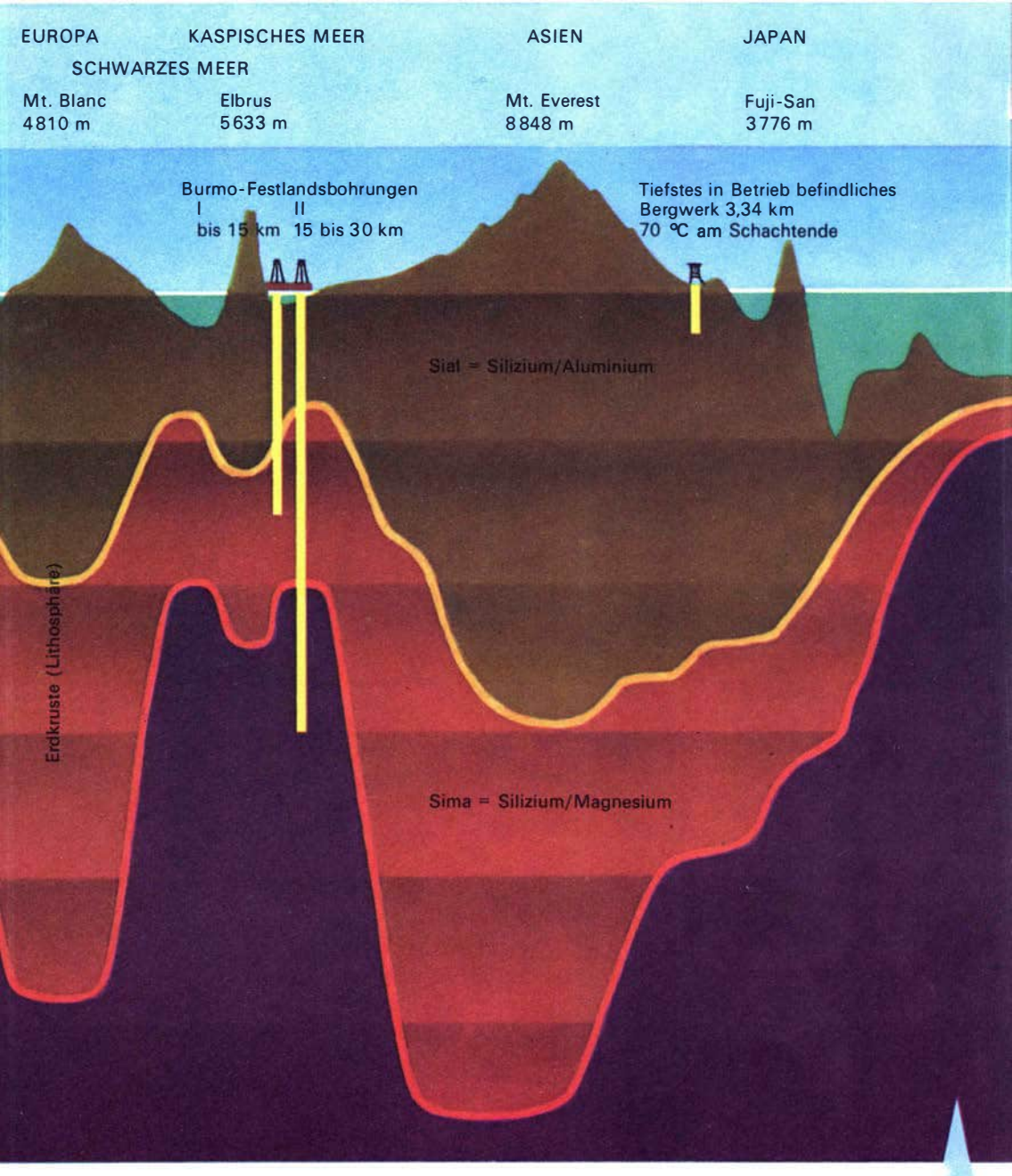




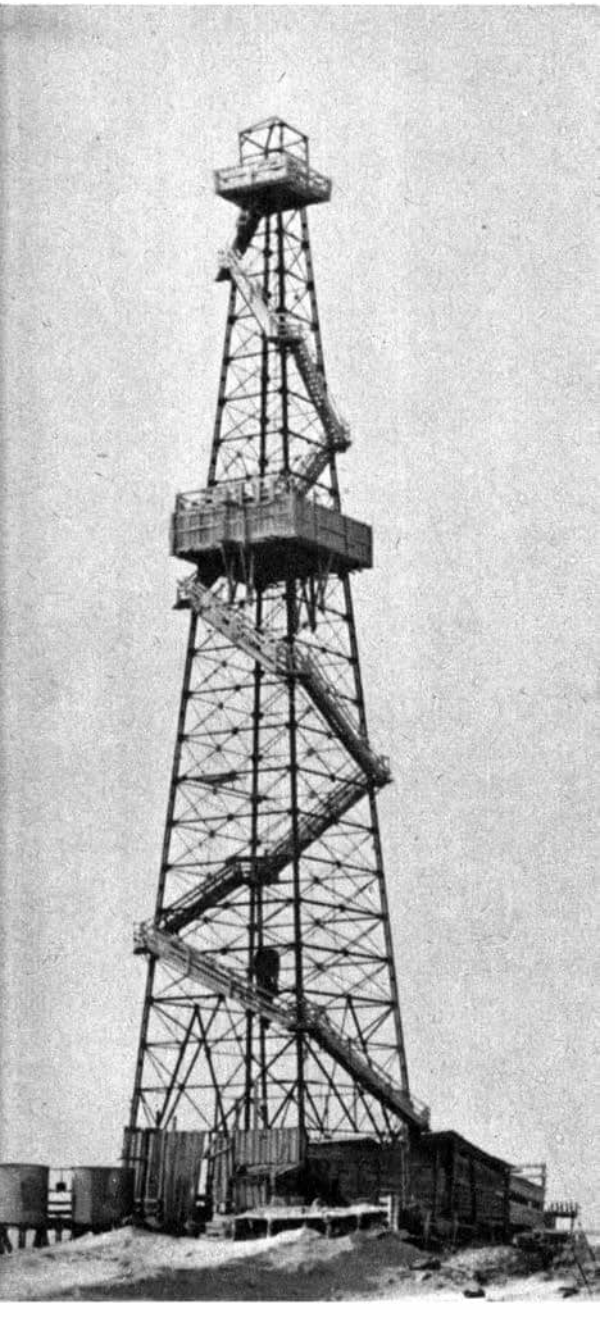
Schematische Darstellung verschiedener Hypothesen über den Aufbau des Erdkörpers.
Die Zahlen geben die Tiefe in km an


km
PAZIFIK
NORDAMERIKA
ATLANTIK
AZOREN
Mt. McKinley
6194 m
10
0
-10
-20
-30
-40
-50
Mohole-Tiefsee-Bohrungen
I
bis 7 km
II
bis 13 km
Tiefste Festlandsbohrung
8,45 km
mit 236 °C am Bohrlochende
Obere Erdkruste
Granitschale
im Mittel 11 km dick
Konrad-
Diskontinuität
Untere Erdkruste
Basaltschale
im Mittel 24 km dick
Mohorovičič-
Diskontinuität
180° W
Oberer Erdmantel
Übergang zur Peridotit-(Eklogit-)Schicht
Sie reicht bis etwa 1200 km Tiefe

Ost-West-Profil der Erde (Schema)



Die Mächtigkeit der Erdkruste schwankt zwischen 30 bis 40 km unter den Kontinenten und zwischen 5 bis 50 km unter den Ozeanen (maximal 60 km unter Gebirgen und maximal 12 km unter dem Meeresboden)



Während über uns Flugzeuge ihre Bahnen ziehen, Sputniks und Raumsonden die Erde umkreisen, der Mensch auf dem Mond landet, Venus und Mars aus „nächster Nähe" erkundet, stehen wir auf Geheimnissen, die nicht weniger bedeutend sind, als die Geheimnisse des Kosmos. So paradox es klingen mag, trotz Raketentechnik und Raumfahrt haben wir von dem, was sich unmittelbar unter unseren Füßen befindet und ereignet, immer noch sehr geringe Kenntnisse. Obwohl der Weg des Menschen in die Tiefe der Erde bereits vor Jahrtausenden mit dem Graben der ersten Brunnen und Schächte seinen Anfang nahm, beginnen wir erst jetzt, tiefer in die Erde einzudringen und bis in die oberen Schichten des Erdmantels vorzustoßen.

Bei Jules Verne geht der Vorstoß in das Reich der Tiefe noch ziemlich glatt vonstatten. In seinem Buch „Die Reise zum Mittelpunkt der Erde" folgt ein Professor mit seinen Gefährten den Hinweisen und Spuren eines legendären Gelehrten, und sie steigen durch den Krater eines Vulkans fast bis zum Zentrum des Erdballs hinunter.

In Wirklichkeit muß sich der Mensch seinen Weg in das Innere der Erde in schwerer und gefährlicher Arbeit bahnen, ehe er der Natur einige ihrer Geheimnisse entreißen kann. Man erreichte zwar schon im Jahre 1886 eine Bohrtiefe von fast 2000 m, aber die nächste 1000-m-Grenze konnte erst 1933 durchstoßen werden. Heute befindet sich das tiefste Bohrloch 8,45 km unter der Erdoberfläche, + 236 °C herrschen am Ende dieser Bohrung. Das am tiefsten in die Erdkruste hineingetriebene Bergwerk erreicht 3340 m mit der untersten Sohle, auf der eine Temperatur von etwa + 70 °C herrscht.

Alle diese Zahlen zeugen zwar von einer bohr-

Im Erdölrevier „Komsomolskoje" wurde die vorläufig tiefste Aufschlußbohrung Mittelasiens niedergebracht

technischen und bergmännischen Glanzleistung, was aber sind sie im Vergleich zum Halbmesser der Erde? Bis zum Erdmittelpunkt sind es 6370 km! Knapp den achthundertsten Teil dieser Entfernung hat der Mensch bisher zurückgelegt. Obgleich die Erdkruste im Verhältnis zum Gesamtdurchmesser der Erde dünn wie eine Eierschale ist, brachte noch niemand eine Botschaft aus der Tiefe, die unter dieser dünnen Kruste beginnt. Gewiß hat man viele Erscheinungen in den letzten Jahren und Jahrzehnten wissenschaftlich klären können, aber über Anfangserfolge ist der Mensch noch nicht hinausgekommen.

Die Wissenschaft, die den Schlüssel zur Lösung vieler ungeklärter Fragen zu finden suchte, war und ist die Geologie. Sie registrierte viele der Gesetzmäßigkeiten in der Entwicklung und im Aufbau der Erdkruste und schuf so ein allgemeines Bild von der Verteilung der Bodenschätze. Allerdings beschränkte sich die Tätigkeit der Geologen auf ein „Ankratzen" der Erdoberfläche. Viele Fragen sind nach wie vor ungelöst. Wie kommt es beispielsweise, daß sich einzelne Abschnitte der Erde langsam und rhythmisch heben und senken, die anderen dagegen sich plötzlich und schroff zusammenfalten? Wie kommt es, daß bestimmte Abschnitte der Erde von glutflüssigen Magmaströmen überflutet werden, während andere über Jahrmillionen hinweg in unveränderlicher Ruhe verharren? Wie ist denn eigentlich die Materie in den Tiefen der Erde beschaffen, und stimmt es, daß unsere Kontinente auf einer zähplastischen Unterlage schwimmen? Wie groß ist die Dichte in den einzelnen Schichten der Erde, und wie ist ihre Schalenstruktur wirklich beschaffen? Das sind nur einige von vielen Fragen und gleichzeitig auch Quellen von Hypothesen, die noch auf eine

Auch im Fernen Osten der Sowjetunion, auf der Insel Sachalin, werden immer tiefere Bohrungen möglich

Bestätigung warten und von der Wissenschaft exakt geklärt werden müssen.

Bis Ende der fünfziger Jahre wurden viele Untersuchungen von theoretischer und praktischer Bedeutung durchgeführt, die uns den Blick in das Innere der Erde öffnen sollten. Alle diese Arbeiten litten unter dem Mangel, daß sie ohne wechselseitige Koordinierung stattfanden. Erst 1960 auf der III. Generalversammlung der „Internationalen geodätischen und geophysikalischen Union" in Helsinki wurde der erste Schritt zu einer internationalen Zusammenarbeit getan. Wie in vielen anderen Wissensbereichen war es auch hier die UdSSR, die die Richtung wies. Die sowjetische Delegation unterbreitete dem Plenum ein umfangreiches Programm für die planmäßige Erforschung der Erdkruste und des Erdmantels. Die seit der Annahme dieses Vorschlages in der ganzen Welt betriebenen Arbeiten sind in der Internationalen Union für geologische Wissenschaften (IUGS) zusammengefaßt. Das Hauptprogramm erhielt den wissenschaftlichen Namen „Der obere Mantel der Erde und sein Einfluß auf die Entwicklung der Erdkruste", allgemein abgekürzt „Projekt Oberer Erdmantel" (Upper Mantle Project). Zur Zeit beteiligen sich über 50 Länder an diesen Untersuchungen. Zu den führenden Wissenschaftlern des Projektes gehört Prof. W. W. Bjeloussow, der vom Gremium der IUGS zum Vorsitzenden gewählt wurde.

In dem Arbeitsprogramm sind folgende größere Forschungskomplexe enthalten:

- die Erforschung der Ränder der Kontinente – denn es ist wichtig zu wissen, wie sich die Erdteile aus den Ozeanen gebildet haben;
- die Entstehung der tiefen „Gräben", die eine Gesamtlänge von etwa 60000 km haben und sich zum großen Teil auf dem Grunde der Ozeane befinden;
- die Erforschung der Erdgezeiten – denn zweimal je Nacht hebt und senkt sich die Erdoberfläche unter der Anziehungskraft des Mondes und der Gestirne um etwa 30 cm.

Ziel des Projektes Oberer Erdmantel ist es außerdem, von der Erdoberfläche aus supertiefe Bohrungen durch die Erdkruste bis in den oberen Teil des Erdmantels vorzutreiben.

Auch die DDR nimmt als gleichberechtigter Partner an den Forschungen im Rahmen des internationalen Programms teil. Alle Arbeiten sind beim Nationalkomitee für Geodäsie und Geophysik der DDR bei der Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin zusammengefaßt. So sind beispielsweise der seismische Stationsdienst des Instituts für Geodynamik Jena mit den Stationen in Moxa, Potsdam, Halle, Plauen, Sonneberg und Klingenthal sowie die seismographische Station auf dem Collm bei Oschatz ebenso daran beteiligt wie das Institut für angewandte Geophysik der Bergakademie in Freiberg und das Zentralinstitut Physik der Erde in Potsdam. Diese Arbeiten werden in der DDR vorwiegend für volkswirtschaftliche praktische Aufgaben im nationalen Rahmen durchgeführt.

Die Tiefbohrungen des Projektes Oberer Erdmantel sollen besonders jene Schichten erfassen, die nur wenige Kilometer unter der Erdoberfläche in wechselnder Tiefe von etwa 10 bis 30 km beginnen und mehrere 100 km bis vielleicht 1000 km dick sind. In diesen Schichten des oberen Erdmantels finden jene Prozesse statt, die für die Hochfaltung von Gebirgen, die Entstehung der großen Gräben, für Erdbeben, für Magmabildungen und -bewegungen verantwortlich sind. Die unteren Schichten der Erdkruste und die oberen Schichten des Erdmantels werden durch eine Grenzfläche getrennt – die sogenannte Mohorovicic-Diskontinuität. Sie wurde nach dem jugoslawischen Geophysiker Mohorovicic benannt, der sie als erster feststellte.

Bei den Bohrungen des Projektes Oberer Erdmantel geht es um Bohrungen von 10 bis 50 km

Tiefe. Als größte Projekte, die zur Lösung der bereits erwähnten Fragen in Angriff genommen wurden, können zwei Bohrkomplexe gelten, nämlich die Superbohrungen in der UdSSR und in den USA. Die in der UdSSR begonnenen Bohrungen werden in ihrer Gesamtheit als „Burmo" (von burenije, russ. Bohrung, und mo für Mohorovicic-Grenzfläche) bezeichnet. In den USA laufen diese Tiefenbohrungen unter der Bezeichnung „Mohole" (von mo für Mohorovicic-Grenzfläche und hole, engl. Loch).

Was wird man mit diesen Superbohrungen überhaupt erreichen? Selbstverständlich lassen sich beispielsweise mit den Methoden der modernen Geophysik bedeutend größere Tiefen untersuchen als mit den Bohrungen der Projekte Burmo und Mohole je erreicht werden können; denn durch den Verlauf und durch das „Verhalten" von natürlichen oder künstlich erzeugten Erdbebenwellen erhalten wir indirekt Auskunft über den inneren Aufbau unseres Planeten. Andere Methoden der modernen Geophysik bedienen sich zur Enträtselung der Geheimnisse der tieferen Erdschichten bereits mit Erfolg der Informationen, die Satelliten zur Erdoberfläche abgeben, genauso wie der Erkenntnisse, die beispielsweise durch Messungen kosmischer Strahlungen in Bergwerken gewonnen werden. Doch haben wir bisher bei allem Einsatz der bereits hochentwickelten Technik noch nie eine direkte Auskunft aus diesen Schichten erhalten. Die Geophysiker, Geologen, die Metallurgen und andere Wissenschaftler und Praktiker brauchen aber Materialproben aus den untersten Schichten der Erdkruste und aus den oberen Schichten des Erdmantels. Sie müssen einfach ,,nachsehen", was dort unten in Tiefen von 10 bis 30 km vor sich geht.

Für die Lösung der Aufgabe, mit Bohrungen bis zur Mohorovicic-Grenzfläche vorzustoßen, bestehen die günstigsten Bedingungen wahrscheinlich in einigen Gebieten des Atlantischen Ozeans und des Pazifiks, wo unter dem Wasser der Ozeane die Sedimentgesteine sowie die darunterliegende Granit- und Basaltschicht die geringste Mächtigkeit haben. In manchen Gebieten beträgt die Stärke dieser Schichten nicht mehr als 5 km, so daß die gesuchte Mohorovicic-Grenzfläche und der Beginn des oberen Erdmantels nur 8 bis 12 km tief unter der Meeresoberfläche liegen. Das amerikanische Projekt Mohole, das Tiefseebohrungen vor der Küste Kaliforniens, vor der Insel Guadalupe und in der Nähe von Hawaii vorsah, ist nun endgültig eingestellt worden. Die für die Bohrungen notwendigen Mittel wurden den Wissenschaftlern vom amerikanischen Senat gestrichen, da der unmenschliche Krieg in Vietnam alle finanziellen und materiellen Reserven beansprucht.

Obwohl das Mohole-Projekt von großem wissenschaftlichem Interesse ist, hat es im Rahmen des Projektes Oberer Erdmantel nur eine begrenzte praktische Bedeutung, da die Untersuchungen der Erdkruste in den Ozeanen keine erschöpfenden Angaben über den Aufbau und die Zusammensetzung der unteren Regionen der Kontinente liefern können. Die Wissenschaftler der Sowjetunion schlugen deshalb vor, supertiefe Bohrung auch vom Festland aus durchzuführen. Umfangreich und außerordentlich kühn sind diese Pläne, die Mohorovicic-Grenzfläche unter dem Festland zu durchstoßen und die oberen Schichten des Erdmantels von den Kontinenten her zu erreichen.

Um in Tiefen bis zu 15 km und mehr vordringen zu können, müssen erheblich größere Mittel in Anspruch genommen werden, als das beispielsweise bei einer Erdölbohrung von 6 km Tiefe der Fall ist. Deshalb entscheidet bei diesen tiefen Forschungsbohrungen bereits der Ansatzpunkt auf der Erdoberfläche wesentlich über den Erfolg des Unternehmens. Ohne eine vorbereitende wissenschaftliche Erkundung und

Grundlagenforschung würden die Bohrungen lediglich Nadelstiche ins Unbekannte sein, die unter Umständen keine oder nur wenig befriedigende Ergebnisse bringen. Das sehr umfangreiche geophysikalische Forschungsprogramm zur Festlegung geeigneter Bohransatzpunkte für diese Superbohrungen erreichte in der Sowjetunion im Jahre 1967 seinen Höhepunkt und kann heute als im wesentlichen abgeschlossen gelten. Danach gibt es auf dem sowjetischen Festland mehrere Stellen, an denen die Grenzschicht zwischen Erdkruste und Erdmantel bis relativ dicht unter die Erdoberfläche steigt, so auf der Halbinsel Kola, in den nördlichen Teilen des Urals, in der Kaspischen Senke, in Transkaukasien, an der Karelischen Küste und im Bereich der Kurilen sowie an einigen anderen Standorten im Fernen Osten entlang der Pazifikküste. An diesen Stellen ist der Angriff auf die unteren Schichten der Erdkruste in vollem Gange.

Eine Bohrung bis über 7 km Tiefe wurde auf der Kaspi-Halbinsel Apscheron niedergebracht. Mit ihr wurden bereits Gesteinsproben aus dem Grenzbereich der oberen, der sogenannten Granitschicht der Erdkruste und auch aus der tieferen, vorläufig als Basaltschicht bezeichneten Formation heraufgeholt. In einer Tiefe von etwa 6,4 km, in der es nach den bisher geltenden Ansichten keine porigen Gesteine mehr geben kann, haben die sowjetischen Forscher Sandsteine festgestellt. Auch eine Tiefbohrung bei Aralsor (Kaspische Senke), die ebenfalls noch weiter abgeteuft wird, hat bisherige Auffassungen über den Aufbau der tieferen Schichten der Erdkruste in diesen Bereichen korrigiert. Wie es sich herausstellte, ist die Kaspische Senke dort ein mit artesischem, heißem Wasser gefülltes Becken. Ihre Energievorräte sind nach vorläufigen Schätzungen 840mal höher als die aus Steinkohle, Erdöl, Erdgas, Brennschiefer und Torf in der Sowjetunion bisher gewonnenen Wärmeenergien. In der Kaspischen Senke werden bald mächtige Kraftwerke entstehen, die wie in Larderello (Italien), auf Kamtschatka, Neuseeland und in Kalifornien Energie aus Heißwasser oder Erddampf gewinnen.

Die Halbinsel Kola wurde für Superbohrungen ausgewählt, weil auch hier die anstehenden Sedimentgesteine relativ leicht zu durchdringen sind und weil am Ende nur eine dünne Granit- und Basaltschicht durchbohrt werden muß. Bis zum Ende des Jahres 1968 wurde eine Vorbohrung mit der gebräuchlichen Standardausrüstung so tief vorangetrieben, wie es diese Ausrüstung zuläßt, etwa bis 7 km. Anschließend bohrten die sowjetischen Spezialisten mit einer neuen Anlage weiter. Da jedoch schon bei einer Tiefe von 10 bis 12 km die herkömmlichen Stahlrohre, Schläuche und Kabel infolge ihrer Eigenmasse reißen würden, sind für diese und andere Tiefbohrungen Speziallegierungen entwickelt worden. Spezialapparaturen liefern darüber hinaus wichtige Aufschlüsse über das Verhalten des neuen Bohrgerätes in großer Tiefe. Man hofft, hier bis 1972 die ersten Gesteinsproben aus 15 km Tiefe heraufholen zu können.

Die Ende 1967 bei Biik Shal in Westkasachstan in Angriff genommene Tiefbohrung wird die 10-km-Grenze erreichen. Sie soll unter anderem eine kolossale Salzschicht durchdringen und darüber Aufschluß geben, wie sich in diesem Gebiet vor vielen Millionen Jahren die Metallerze gebildet haben und sie nach oben gestiegen sind. Dem gleichen Zweck soll ein etwa 15 km tiefes Bohrloch in der Senke der Kura dienen. Dazu haben die sowjetischen Wissenschaftler mit seismischen Methoden und Apparaten geologisch-physikalische Untersuchungen vorgenommen, die sich bis in eine

Neuentwickelte automatische Bohranlagen „Leningradez – 25 LE" während der Montage

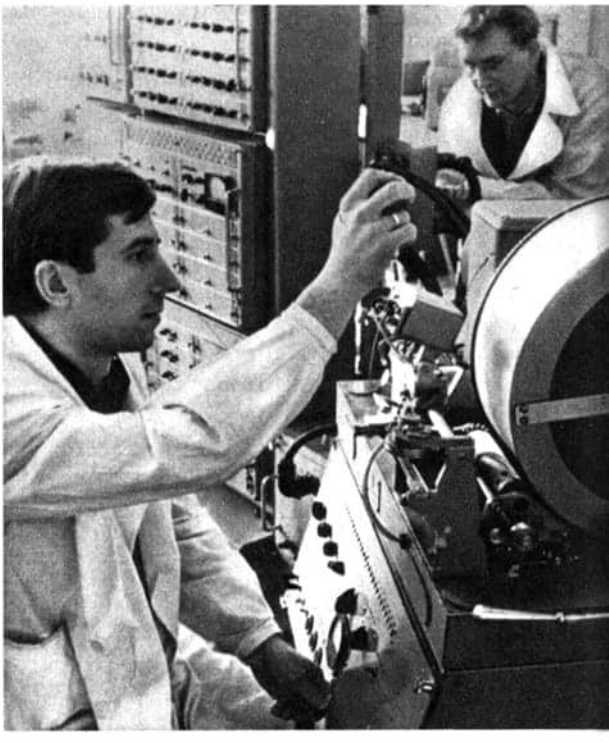
Tiefe von 50 km erstrecken. Durch diese Superbohrung sollen verschiedene Prozesse erklärt werden, die mit der Entstehung von Uran verbunden sind, denn das Uran entsteht wie viele andere Erze irgendwo an der Grenze zwischen der Granit- und der Basaltschicht der Erdkruste und den oberen Schichten des Erdmantels.

Im Zusammenhang mit solch kühnen Bohrungen mußten sich die sowjetischen Wissenschaftler und Spezialisten mit der Entwicklung spezieller Ausrüstungen, Werkzeuge, Materialien und Technologien befassen, denn höchste Temperaturen und Drücke sowie die Eigenmasse des Bohrgestänges ließen bisher jede Bohrung bis 10 km scheitern. Entsprechend der geothermischen Tiefenstufe (Temperaturanstieg von 1 °C je etwa 30 m) muß man in 10 bis 15 km Tiefe mit 300 bis 500 °C rechnen. Wasser erreicht in 15 km Tiefe die Sprengkraft von Dynamit! In 100 km Tiefe können sich bei 1500 °C und unter 30000 at Druck bereits Diamanten bilden. Die in der Sowjetunion entwickelten Bohrgeräte, wie der Turbinen- und der Elektrobohrer sowie Kombinationen von beiden, bestimmen heute nicht nur das Weltniveau schlechthin, sondern sie machen den Angriff auf die oberen Schichten des Erdmantels überhaupt erst möglich.

Der in der Sowjetunion entwickelte Flammstrahlbohrer, das neueste auf dem Gebiet der Bohrtechnik, wird eine gänzlich neue Etappe im Tiefbohren einleiten. Aus verständlicher Analogie „Bohrsputnik" genannt, kann er sich in wesentlich kürzeren Zeiten in die Tiefe der Gesteine hinein„brennen". Die bei der Verbrennung eines speziellen Treibstoffgemisches entstehenden Gase pressen das Bohrgerät an die Bohrlochsohle und schleudern das durch 2500 at Druck und über 1000 °C Hitze zermürbte Gestein aus dem Bohrloch. Im Prinzip

Im Süden der Halbinsel Kamtschatka wird das erste geothermische Kraftwerk der UdSSR entstehen

kann dieser Düsenbohrer, der eine Masse von etwa 1 Tonne und einen Durchmesser von 30 cm hat, wiederholt benutzt werden. Zwei bis drei Bohrersätze mit dem notwendigen Treibstoffvorrat werden ausreichen, um eine Bohrung von mehr als 20 km Tiefe niederzubringen. Der Bohrsputnik wird bei den in der UdSSR beabsichtigten Superbohrungen der zweiten Etappe, bei der erstmals 30 bis 35 km Felsgestein durchstoßen werden müssen, als Wegbereiter dienen.
Damit wird ein anderes Bohrproblem gelöst werden können, das darin besteht, daß bei den in Tiefen bis zu 15 km und mehr vorherrschenden hohen Temperaturen und Drücken die Bohrkronen bzw. Bohrköpfe öfter als sonst ausgewechselt werden müssen. Auch um aus den verschiedenen Tiefen möglichst viele unversehrte Gesteinsproben zu erhalten, müssen immer alle Bohrrohre heraufgezogen, demontiert und für den weiteren Bohrfortschritt neu montiert und niedergebracht werden. Dabei sind Lasten von Hunderten von Tonnen zu bewegen. Würde man, wie bei den bisherigen Tiefbohrungen, 24 m lange Einheiten für das Bohrgestänge verwenden, dann würde die Beendigung der Bohrarbeiten allein durch die Auswechselarbeiten um Jahre hinausgezögert werden. Die sowjetischen Bohrspezialisten wollen deshalb die Länge der Gestängeeinheiten mindestens verzehnfachen. Für das Herausheben ist dann allerdings ein Bohrturm von 300 m Höhe erforderlich!
Um das Wesen der Stoffe und das Verhalten der Geräte und Materialien unter den Bedingungen der Tiefe untersuchen und testen zu können, um überhaupt Vergleichsmöglichkeiten zu haben, war insbesondere im Bereich der Hochdruckphysik eine entsprechende Grundlagenforschung notwendig. So wurden in den Laboratorien der Sowjetunion die im Erdinnern herrschenden extremen Drücke und Temperaturen simuliert. Bereits 1967 wurde in der Nähe



Der Erforschung von Erdöl- und Erdgaslagerstätten dient diese Anlage für die magnetische Aufzeichnung seismischer Daten

von Moskau die stärkste Hochdruckpresse der Welt aufgestellt. Mit ihrer Hilfe können sowjetische Wissenschaftler und Techniker jeden beliebig hohen Druck künstlich erzeugen. Maximal kann auf jeden Quadratzentimeter von Mineralproben die Masse von 1600 vollbeladenen Güterwagen einwirken. Das entspricht etwa einem Druck von 50 Millionen Atmosphären. Im Erdkern beträgt der Druck „nur" etwa 3 Millionen Atmosphären. Mit der Moskauer Ultrahochdruckpresse kann also auch der Druck im Kern des Jupiter, des größten Planeten unseres Sonnensystems, simuliert werden.
Aus all diesen Bemühungen, neue Verfahren

und Techniken für den Angriff auf die tieferen Erdschichten zu entwickeln, ist ersichtlich, daß die Superbohrungen nicht nur eine interne Angelegenheit von Bohrspezialisten sind. Das Tiefstbohren bedarf der gemeinsamen Anstrengung großer Kollektive aus fast allen Bereichen von Wissenschaft und Technik. Sowjetische Forscher, Ingenieure und Arbeiter werden uns in absehbarer Zeit neue Erkenntnisse über die Zusammensetzung und den inneren Aufbau unseres Planeten vermitteln. Ihre Entdeckungen werden zur Überarbeitung der meisten ozeanographischen und geologischen Lehrbücher führen, und ihre Supersonden werden nicht weniger dramatische Ergebnisse liefern, als sie in den letzten Jahren mit Hilfe zahlreicher sowjetischer und amerikanischer Raumsonden auf dem Gebiet der Weltraumwissenschaft erlangt worden sind.

Der sowjetische Wissenschaftler Wladimir Beloussow, Präsident des Internationalen Komitees für das Projekt Oberer Erdmantel, zweifelt nicht daran, daß sich die in das Studium der Erdtiefen investierten Mittel auch für die Praxis bezahlt machen werden. „Diese Forschungsarbeiten werden uns nicht nur konkrete Angaben darüber liefern, was sich unter unseren Füßen befindet und ereignet, sondern gleichzeitig ermöglichen, eine begründete Theorie der Bildung und Entwicklung der Erdkruste und der oberen Schichten des Erdmantels herauszuarbeiten", schrieb der Forscher am Anfang des Jahres 1969 in der „Prawda". Wer aber eine solche Theorie zur Verfügung hat, wird die mineralischen und energetischen Schätze des Erdinnern erschließen können.

Künftig wird dann der Mensch die Metalle unmittelbar aus dem Magma gewinnen können, das er nach hinreichend tiefen Bohrungen an die Erdoberfläche befördert, denn die Metallurgie der Zukunft wird rationeller als die gegenwärtige arbeiten müssen. Zur Zeit werden etwa drei Viertel aller erzeugten Energien für die Metallgewinnung verbraucht. Ein Grund dafür ist darin zu sehen, daß die Menschheit nur die relativ geringen Teile der Bodenschätze nutzt, die infolge der gebirgsbildenden Prozesse nach oben getragen wurden. Diese in fester Form gewinnbaren Bodenschätze verlangen eine energieintensive Aufbereitung. Es ist aber rentabler, tiefer zu bohren und die Metalle aus dem flüssigen Magma der unteren Schichten der Erdkruste und der oberen Schichten des Erdmantels direkt auszuscheiden. Eine solche Technologie der Metallgewinnung aus dem Magma ist gegenwärtig zwar noch ein Zukunftstraum, die notwendigen Vorarbeiten dazu werden in der Sowjetunion bereits geleistet.

Dr. Klaus Steiniger

WO STEHT DIE AMERIKANISCHE NEGERBEFREIUNGSBEWEGUNG HEUTE?

Das amerikanische Negervolk, dessen frühe Ahnen bereits Anfang des 17. Jahrhunderts von ostafrikanischen Küsten geraubt und auf Sklavengaleeren nach dem amerikanischen Kontinent deportiert worden waren, hat seinen Platz in der Geschichte der Vereinigten Staaten mit Strömen von Blut bezahlt. Immer standen Afro-Amerikaner in den Sturmreihen der Menschheit – schon in den Tagen des amerikanischen Befreiungskrieges kämpften 53 Negersoldaten in jedem Bataillon George Washingtons für den Zusammenbruch des Kolonialjochs der britischen Krone.

Ganz im Sinne der Marxschen Erkenntnis, daß „der Bourgois nur solange revolutionär ist, bis er herrscht", verrieten Amerikas zur Macht gelangte Ausbeuterklassen schnöde die schwarzen Freiheitshelden der Nationalrevolution und banden sie bald noch fester an den Marterpfahl der Sklaverei.

Als aber die Geschichte sie rief, eilten die amerikanischen Neger abermals zu den Waffen: Unter dem Banner des großen Präsidenten Abraham Lincoln fochten mehr als 186000 von ihnen in den Jahren 1861 bis 1865 an den Bürgerkriegsfronten gegen die Heere der Plantagenbesitzer des Südens. 37000 Neger bezahlten

ihre Opferbereitschaft mit dem Leben – um ein Drittel mehr Gefallene, als weiße Soldaten Lincolns auf den Schlachtfeldern geblieben waren.

Und nicht zuletzt in diesem Jahrhundert – sowohl in den Kämpfen der Internationalen Brigaden, die 1936 dem von Franco, Hitler und Mussolini überfallenen spanischen Volk zu Hilfe geeilt waren, als auch während des gerechten Krieges der antifaschistischen Völkerkoalition gegen den deutschen Nazismus und den japanischen Militarismus – hat das schwarze Amerika einen hohen Blutzoll erbracht.

Mit vollem Recht beruft sich daher die zeitgenössische amerikanische Bürgerrechtsbewegung auf die bedeutende Rolle des Negervolkes im Verlaufe der Geschichte der Vereinigten Staaten.

Heute zählt die Negerbefreiungsbewegung der USA zur Vorhut der demokratischen und progressiven Kräfte des Landes. Während in den dreißiger und vierziger Jahren allein die amerikanischen Kommunisten gegen den brutalen Terror der Lynchbanden des Ku-Klux-Klan im Süden und die maßlose Erniedrigung der Negerbevölkerung in den Ghettos der nördlichen Industriemetropolen – oft unter Hingabe ihres Lebens – auftraten, gibt es jetzt in den Vereinigten Staaten bereits eine breite Front des antirassistischen Kampfes.

An die Stelle der von Mahatma Gandhis Lehre beeinflußten Tendenz des gewaltlosen Widerstandes, deren Träger vor allem einzelne Symptome des Ultrarassismus anprangerten, ist längst eine ideologisch vertiefte und in ihren Kampfformen bereicherte Befreiungsbewegung getreten. Ihr Wirken ist darauf gerichtet, 23 Millionen amerikanische Neger – 11 Prozent der

In langen Reihen stehen arbeitslose Neger im USA-Staat Florida beim Hilfswerk nach einer kostenlosen Mahlzeit an

Gesamtbevölkerung – aus ökonomischer Verelendung, politischer Rechtlosigkeit und bildungsmäßiger Rückständigkeit herauszuführen. Werfen wir einen Blick auf die schier unerträglichen Lebensbedingungen der schwarzen Amerikaner, um das ganze Maß dieser weitreichenden Zielsetzung zu verdeutlichen.

Offiziellen Washingtoner Statistiken zufolge verfügten die amerikanischen Neger 1966 im nationalen Durchschnitt der Vereinigten Staaten nur über 58 Prozent des Einkommens weißer Amerikaner. Von 34,3 Millionen USA-Bürgern, die zum gleichen Zeitpunkt unterhalb der Grenze des amtlich errechneten Existenzminimums vegetieren mußten, waren allein 9,6 Millionen Neger. 1,7 Millionen oder 30 Prozent aller farbigen Familien wohnen „substandard" – das heißt in unzumutbaren, rattenverseuchten Slums oder licht- und wasserlosen Schuppen, wie sie überall im Süden der USA anzutreffen sind. Jahr für Jahr werden in den Ghettos von New York, Chicago, Philadelphia, Los Angeles und anderen nordamerikanischen Metropolen mehr als 15000 Negerkinder von Ratten angefallen und nicht wenige Babys auf schreckliche Weise zu Tode gebissen.

Unter allen Geißeln der spätkapitalistischen Gesellschaft der Vereinigten Staaten leiden die Amerikaner dunkler Hautfarbe am meisten: Von den supermodernen, hochautomatisierten Werken der großen Konzerne werden sie – aufgrund ihres wiederum durch das rassistische Bildungssystem der USA verschuldeten oft mangelhaften Wissensniveaus – als letzte eingestellt und als erste entlassen. Im Oktober 1967 lag zum Beispiel die Vollerwerbslosenrate für Neger bei 8,8 Prozent – für weiße Arbeitswillige hingegen „nur" bei 3,8 Prozent. Inzwischen hat sich die Situation lediglich in einer Hinsicht geändert: Die Zahl der beschäftigungslosen Jungproletarier ist weiter angewachsen; in einigen Ghettos liegt sie gegenwärtig über 50 Prozent. Wie

„Beeil dich, Kleine, sonst kommst du zu spät zur Schule" – Karikatur von Bill Andrews in „Daily World"

mir der Nationalvorsitzende der KP der USA, Henry Winston – er ist zugleich seit Jahrzehnten einer der profiliertesten Negerführer in den Vereinigten Staaten –, unlängst erzählte, gibt es heute Millionen arbeitsfähiger junger Amerikaner zwischen 18 und 28 Jahren, die noch nie in ihrem Leben durch ein Fabriktor gegangen sind, von Gelegenheitsarbeit leben oder einfach vegetieren.

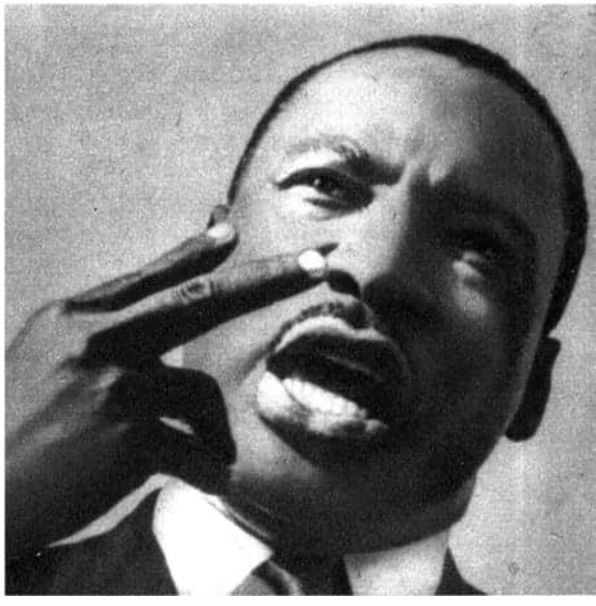
Die erbarmungslose Diskriminierung der Negerbevölkerung durchdringt alle sozialen Sphären der USA. Es gehört zum Alltag des „gewöhnlichen Kapitalismus", daß selbst hochqualifizierte Fachleute aufgrund „rassischer Minderwertigkeit", wie es im faschistischen Jargon der Washingtoner Machthaber heißt, erheblich weniger verdienen als ihre weißen Berufskollegen. Nach amtlichen Veröffentlichungen erhielt zum

Beispiel ein Neger-Hochschulabsolvent im Jahre 1967 durchschnittlich 5927 Dollar, ein weißer Akademiker indessen 9023 Dollar.

Leben die schwarzen Amerikaner in solchen Elendsvierteln wie Harlem, Newark, dem kalifornischen Watts oder der Chicagoer South Side bereits menschenunwürdig, so ist das Los ihrer Landsleute im Dixieland-Gürtel des tiefen Südens noch weitaus schlimmer. Von hier aus – wo noch immer der größere Teil der amerikanischen Neger ansässig ist – brechen Jahr für Jahr Hunderttausende in der einen Hoffnung auf, im Norden wenigstens dem Auszehrungstod entrinnen zu können. Die meisten Bezirke des Staates Mississippi zum Beispiel gehören zu jenen 256 Hunger-Counties der USA, die 1968 von einer Expertenkommission offiziell ermittelt wurden: In den Jefferson- und Bolivar-Counties, deren Bevölkerung überwiegend schwarz ist, liegt die mittlere Lebenserwartung um mehr als ein Drittel unter dem Landesdurchschnitt.

Mit der ökonomischen Ausplünderung der amerikanischen Neger geht deren politische Unterdrückung einher: Die in Anfängen steckengebliebene, zwiespältige Bürgerrechtsgesetzgebung hat kaum Wandel geschaffen. „Gesetze, die zum Wohle des Negers erlassen sind, werden so selten durchgesetzt, daß es ein Hohn ist, sie Gesetze zu nennen", stellte Amerikas großer Volkstribun Martin Luther King in seinem letzten Buch fest. „Es besteht eine fatale Kluft zwischen den verkündeten und den durchgesetzten Bürgerrechtsgesetzen. Es gibt eine doppelte Moral in der Durchsetzung von Gesetzen und eine doppelte Moral in der Achtung vor bestimmten Gesetzen."

Diese Worte – ausgesprochen im Jahre 1968 und bezogen auf die bankrotte Administration Präsident Lyndon B. Johnsons – besitzen heute mehr denn je Gültigkeit. Denn das Kriegskabinett des antikommunistischen Hexenjägers der

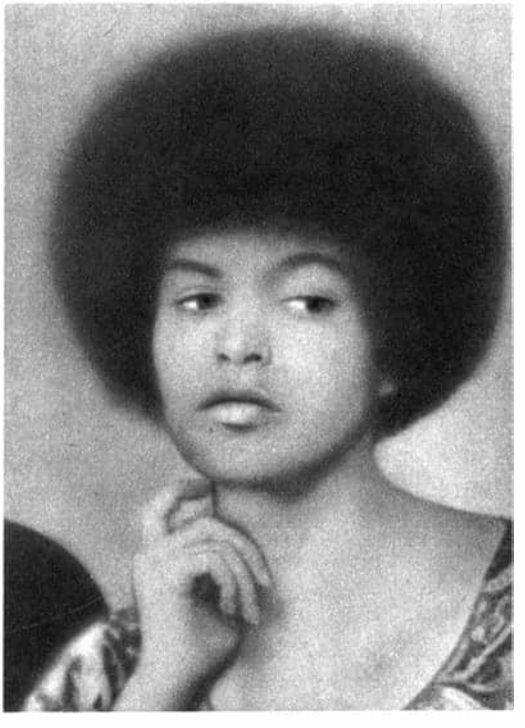


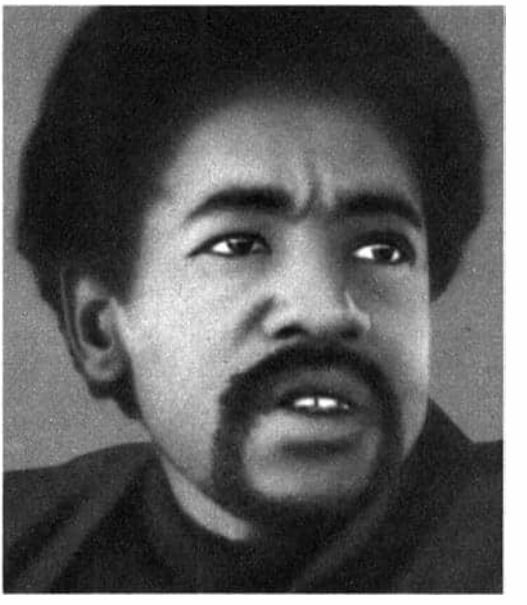
Martin Luther King – von Rassisten erschossen

Mc-Carthy-Ära, Richard Nixon, ist nicht nur die rechteste USA-Regierung seit Jahrzehnten, sondern auch ein unmittelbares Werkzeug der ultrarassistischen Dunkelmänner des amerikanischen Südens. Nixon hat seit seiner Amtseinführung wahrlich alles getan, um George Wallace, dem faschistischen Präsidentschaftskandidaten von 1968 und Herold der Flammenkreuzler, in Mississippi und Alabama, in Georgia und Louisiana, in Arkansas und Virginia den Rang abzulaufen. Während die „International Herald Tribune" bereits im November 1968 von einem „Boom des Präsidenten in Mississippi" sprach und feststellte, Dixieland habe „jetzt einen Freund im Weißen Haus", ging Nixons profaschistischer Stellvertreter Spiro Agnew noch einen Schritt weiter: „Die Ansichten der meisten Einwohner Mississippis sind auch die Ansichten der (regierenden) Republikanischen Partei", erklärte er auf einem Essen in Jackson geradeheraus.

Wenn die amerikanische Negerbefreiungsbewegung ungeachtet des regierungsoffiziellen Gesinnungs- und Polizeiterrors in den letzten Jahren bedeutende politische Fortschritte erzielen konnte, ist das allein die Frucht guter Organisation und kämpferischer Geschlossenheit. In zahlreichen Fällen konnte das von progressiven Weißen unterstützte schwarze Amerika bei Wahlen aufsehenerregende Erfolge erringen. 1967 siegte mit Carl B. Stokes erstmalig ein Neger in den Bürgermeisterwahlen von Cleveland, der achtgrößten Stadt der USA. 1969, als Stokes seinen Erfolg erneuerte, gab es bereits 29 schwarze Bürgermeister in den Vereinigten Staaten, unter ihnen Charles Evers, Bruder des 1963 ermordeten Bürgerrechtskämpfers Medgar

Prof. Angela Davis – des Lehramtes enthoben





Bobby Seale – Nationalvorsitzender der BPP

Evers. Er ist das erste schwarze Stadtoberhaupt im Staate Mississippi seit den Tagen der Rekonstruktion (auf den amerikanischen Bürgerkrieg – 1861–1865 – folgende Periode, in der die Neger auch im Süden für kurze Zeit gewisse demokratische Freiheiten genossen).

Ende September 1969 vermerkte die Statistik in Alabama 69, in Mississippi 56, in Louisiana 52, in Arkansas 48 und in Virginia 34 gewählte schwarze Abgeordnete und Beamte. Mit dem talentvollen jungen Negerführer Julian Bond ist erstmalig seit 1892 wieder ein schwarzer Amerikaner in den Senat des Südstaates Georgia vorgedrungen. Selbst im USA-Repräsentantenhaus auf dem Washingtoner Capitol-Hügel erklingt mutig die Stimme des amerikanischen Negervolkes: John Conyers (Michigan) und Shirley Chisholm (New York) – zwei aus der unverhältnismäßig kleinen Schar schwarzer Kongreßabgeordneter – rufen von hier aus die

USA-Bevölkerung zu Kampf und Widerstand gegen Rassenwahn und Aggressionskrieg.
Doch lassen wir uns über die Realität der Lage in den Vereinigten Staaten nicht hinwegtäuschen: Obwohl zum Beispiel in Mississippi die Zahl registrierter Negerwähler seit Einführung der Voting Rights Act of 1965 – einem durch die Nixon-Administration erbittert bekämpften und restlos verwässerten Wahlrechtsgesetz – von 28500 auf 260000 angestiegen ist, weiß sich das nach wie vor fest etablierte Regime der Kapuzenmänner auf seine Art zu helfen. Die linksbürgerliche amerikanische Wochenzeitschrift „The New Republic" schilderte unlängst Einzelheiten des „verfeinerten Wahlterrors", der noch immer vielerorts durch Schüsse aus dem Hinterhalt ergänzt wird: So wurde zum Beispiel ein Berufsschullehrer nach 20 Jahren unbeanstandeter Unterrichtstätigkeit aus dem Dienst entlassen, nachdem er sich als Negerkandidat um das Amt des Bürgermeisters von Lexington beworben hatte. Die Zeitschrift berichtete „von weitverbreiteter Hinderung schwarzer Bewerber, auf den Stimmzettel zu gelangen", von der „Herausgabe die Wähler irreführender Informationen" und von der „Auskunftsverweigerung gegenüber Kampagnehelfern aufgestellter Negerkandidaten". In Clarksdale, einer zu 68 Prozent schwarzen Ansiedlung im Mississippidelta, wurde den zur Abstimmung kommenden Negern erklärt, „jemand anders" habe bereits an ihrer Stelle votiert. Fast überall wurde die Anwesenheit in den USA sonst generell üblicher „Poll Watcher", die den Wahlakt im Auftrage nominierter Negerpolitiker überwachen wollten, vom Abstimmungsvorstand nicht zugelassen. Es gab Fälle, in denen das Wahllokal verlegt worden war, „ohne daß über dessen neuen Sitz Auskunft erteilt werden konnte". Um ein Eindringen schwarzer Bewerber aus den Südstaaten in den Kongreß zu verhindern, wurden in Mississippi sämtliche Stimmbezirke neu aufgeteilt, wobei schwarze Siedlungszentren mutwillig zerschnitten wurden. All das hat dazu beigetragen, daß es in diesem Staat – bei einem Bevölkerungsanteil der Neger von 43 Prozent – unter 270 Bürgermeistern nur einen Afro-Amerikaner, eben Charles Evers, gibt. Un-

Bobby Seale vor Gericht: Eine Zeichnung, die UPI verbreitete

ter 174 Abgeordneten der Gesetzgebenden Versammlung Mississippis befindet sich ein Neger – in der „lilienweißen" Verwaltung des faschistischen Gouverneurs John Bell Williams sind „Nigger" absolut unerwünscht.

Besonders kraß tritt die Diskriminierung der Neger im amerikanischen Arbeitsleben zutage. In bestimmten Industriezweigen, so zum Beispiel in den Autowerken, gehören schwarze Proletarier, und zwar unabhängig von ihrem wirklichen Qualifikationsgrad, fast ausnahmslos zu den niedrigst entlohnten Arbeiterkategorien. In anderen Berufsgruppen, wie dem Baugewerbe, wird ihnen der Zugang durch mittelalterliche „Zunftregeln" nahezu unmöglich gemacht, wobei die reaktionären Gewerkschaftsbürokraten den Unternehmern direkt in die Hände spielen. Sie verweigern die Aufnahme von Negern in ihre Verbände, was praktisch zur Folge hat, daß sie – sieht man von Handlangerdiensten ab – keine Beschäftigung auf Baustellen finden, da Bautrusts und Gewerkschaftsbosse „Tarifpartner" sind.

Mit dieser Realität des „vom Rassismus verseuchten Systems der Vereinigten Staaten", wie Martin Luther King einen Wesenszug der imperialistischen Ordnung in den USA definierte, sieht sich die amerikanische Negerbefreiungsbewegung unmittelbar konfrontiert. Ihre entschiedensten und weitsichtigsten Verfechter – keineswegs nur die Kommunisten – erblicken mit Recht in der rassistischen Unterdrückung schwarzer Menschen vor allem ein soziales Problem. Die einfache Losung der KP der USA, „Rassenfrage ist Klassenfrage", die den national-rassischen Aspekt der Problematik keineswegs leugnet, findet weithin Verständnis. Huey P. Newton, ein namhafter Führer der Black-Panther-Party (BPP), der von der amerikanischen Klassenjustiz aufgrund einer konstruierten Anklage für „2 bis 15 Jahre" (!) in den Kerker geworfen wurde, stellte hierzu fest: „Der weiße Rassist unterdrückt schwarze Menschen nicht nur aus rassistischen Erwägungen, sondern auch deshalb, weil es für ihn profitabel ist."

Die Partei der Schwarzen Panther – eine antiimperialistische Kampforganisation avantgardistischen Charakters – ragt heute unter den verschiedenen Formationen der Negerbefreiungsbewegung als konsequenteste Kraft hervor. Nachdrücklich tritt sie für das verfassungsmäßig verbriefte Recht des schwarzen Amerika auf Selbstverteidigung gegen den Rassenterror der Herrschenden ein. Indem sie ein unmittelbares Zusammengehen mit der KP der USA zur Erreichung gemeinsamer Ziele nicht ablehnt, kämpft die BPP aktiv für die Zerschlagung des politischen Monopols der beiden großbürgerlichen Parteien: der Republikaner und der Demokraten.

„Und du hast freiwillig ein kostenloses, warmes Essen von den Black Panthers um neun Uhr morgens am neunten September neunzehnhundertneunundsechzig angenommen?" – Oliver Harrington in „Daily World"

Gegen die Black Panthers hat die amerikanische Reaktion das ganze Potential ihres inneren Unterdrückungsapparates mobilisiert. Hunderte BPP-Mitglieder wurden überfallen und mißhandelt, mehr als 300 eingekerkert. Viele – zum Beispiel der junge Schatzmeister der Partei Bobby Hutton – verbluteten unter FBI-Kugeln. Mit besonderer Wut stürzten sich Polizei und Justiz der USA auf die Leiter der BPP, hatte doch deren große Resonanz, vor allem unter der Ghetto-Bevölkerung, in Washington Bestürzung ausgelöst. Allein im Zeitraum von Januar 1968 bis Dezember 1969 wurden 28 Negerbefreiungskämpfer aus den Reihen der Black-Panther-Party von den Bütteln des imperialistischen Systems umgebracht. Der feige Mordüberfall auf den 21jährigen Vorsitzenden der BPP im Staate Illinois, Fred Hampton, den sheriffsterngeschmückte Gangster am 4. Dezember 1969 vor Morgengrauen in seinem Bett erschossen, hat weltweite Empörung hervorgerufen.

„Er kommt wieder zurück – direkt vom Mond, vermute ich" – Oliver Harrington in „Daily World"

Der Chicagoer Schandprozeß gegen Bobby Seale, den ersten Nationalvorsitzenden der Panther, in dessen Verlauf der große Negerführer auf Weisung des Tribunals an Händen und Füßen gefesselt sowie mit einem Mundknebel in den Gerichtssaal geschleppt wurde, beschwor Erinnerungen an Amerikas Sklavenhaltervergangenheit herauf.

Vor allem Seales uneingeschränktes Ja zu der von den amerikanischen Kommunisten geforderten schwarz-weißen Einheitsfront gegen den Imperialismus hatte ihm den Haß der modernen Dunkelmänner eingetragen. „Die Panthers sind nicht rassistisch. Wir lehnen es ab, uns auf das niedrige Niveau der Leute des Ku-Klux-Klan oder anderer Rassisten zu begeben, die einen Menschen nur seiner Hautfarbe wegen hassen", hatte der BPP-Vorsitzende in einem Interview mit der kommunistischen Tageszeitung „Daily World" betont. „Was wir hassen, ist die rassistische Unterdrückung, der man uns unterworfen hat, die Massenarbeitslosigkeit, die erbärmlichen Wohnverhältnisse, den Mord an schwarzen Menschen durch rassistische Polizeibüttel, die Einberufung von Negern für den Militärdienst in Vietnam."

Der Versuch, die amerikanische Negerbefreiungsbewegung durch Mundtotmachen ihrer profiliertesten Führer zu schwächen, hat sich indes als Fehlschlag erwiesen: Die ursprünglich nur auf Kalifornien beschränkte BPP besitzt heute bereits Tausende Mitglieder in anderen Bundesstaaten der USA und verfügt über mindestens 40 Chapters (Sektionen). Sie gibt in Los Angeles eine vielbeachtete Wochenzeitung heraus (Auflage: 90000 Exemplare), die vor allem in den Ghettos große Resonanz findet.

Sogar das Monopolblatt „The Wall Street Jour-

Unüberhörbar sind die Demonstrationen des schwarzen Amerika für seine Rechte. Oben: Hungerdemonstration in Cap Kennedy; unten: Protest bei der Siegerehrung der 4×100-m-Staffel zu den Olympischen Spielen in Mexiko

nal" sah sich übrigens zur Veröffentlichung eines Artikels veranlaßt, der die Überschrift trug: „Black-Panther-Party gewinnt an Einfluß". „Trotz erheblichen Druckes treiben die Black Panthers ihre wichtigsten Programme weiter voran: Abgesehen von der kostenlosen Bereitstellung von Lebensmitteln (für ausgehungerte Kinder) und ärztlicher Betreuung (der Slumbevölkerung) unternimmt die Partei wirksame Anstrengungen, um den Rauschgifthandel in den Ghettos einzuschränken."
Mit unverhohlenem Entsetzen stellte das Blatt des amerikanischen Finanzkapitals sodann fest:

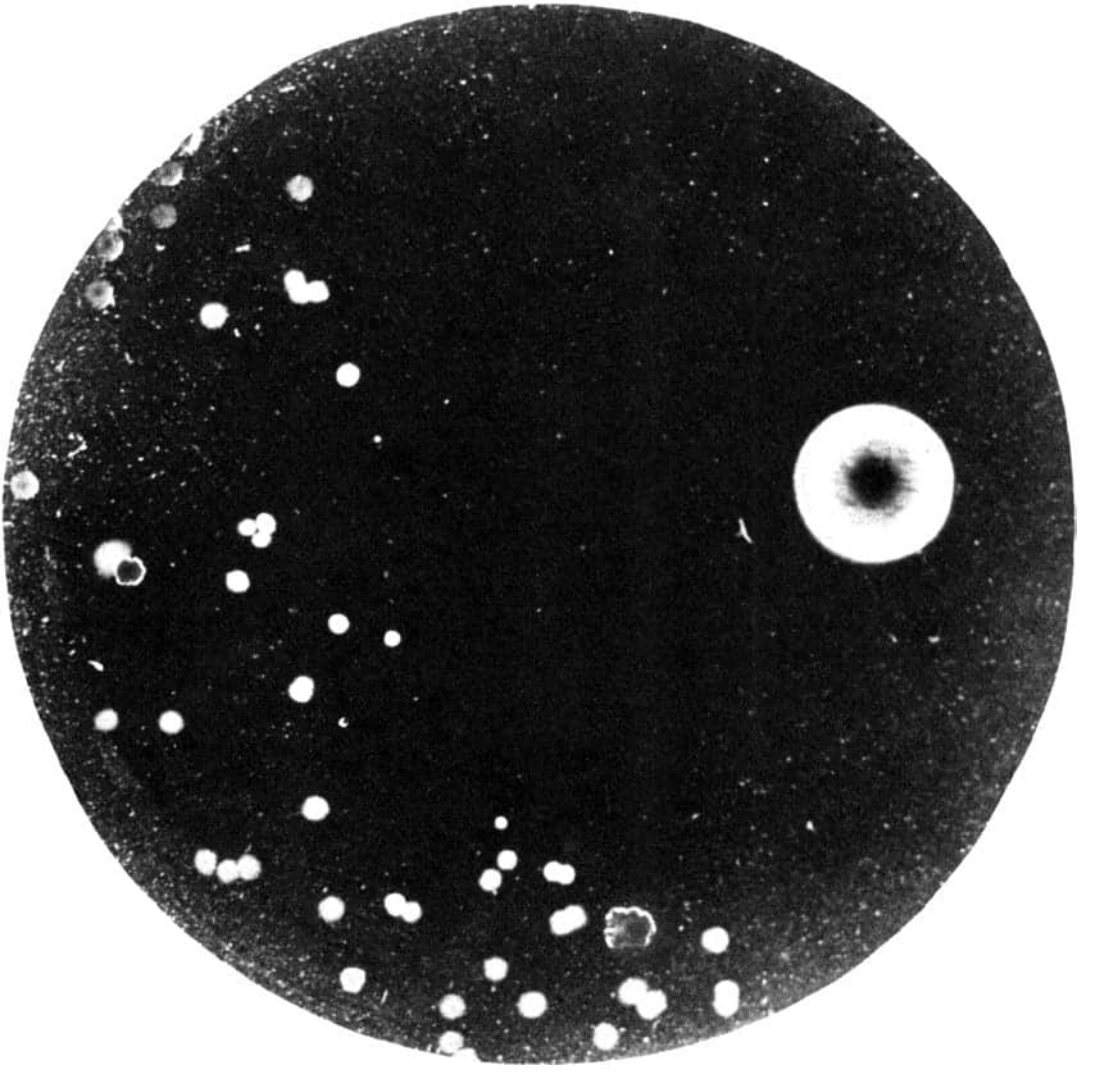
„Das einzige System, in dessen Rahmen wirtschaftliche Unterdrückung und Rassismus beseitigt werden können, ist nach ihrer Ansicht der Sozialismus."

Für eine sozialistische Alternative aber, die der Negerbefreiungsbewegung Weg und Ziel des Kampfes zeigt, sucht die KP der USA – die marxistisch-leninistische Vorhut des ganzen amerikanischen Proletariats – immer neue Kreise gerade auch der schwarzen Bevölkerung zu gewinnen. Die KP, deren Vorsitzender Henry Winston die Einheit von Schwarz und Weiß als „Schlüssel zum Sieg über den Rassismus" bezeichnete, verfügt über große Erfahrungen im Kampf um Recht, Würde und Freiheit des Negervolkes. Sie tritt entschieden gegen schädlichen Rassenseparatismus auf, kritisiert den systemergebenen Reformismus der kleinbürgerlichen Führungsschicht solcher „traditionellen" Bürgerrechtsorganisationen wie NAACP, CORE, Urban League und anderer und wendet sich gegen jede Spielart des perspektivlosen Terrorismus ultralinker Abenteurer. Beharrlich entlarvt die KP der USA zugleich auch die Nixonsche Losung vom „Schwarzen Kapitalismus", die auf die Heranzüchtung einer breiteren Schicht saturierter und korrumpierter Negerbourgois vom Schlage des einstigen Bürgerrechtskämpfers James Meredith abzielt. Die Kommunisten, deren tapfere Partei heute wieder einen integrierenden Bestandteil im linken Flügel jeder Massenbewegung Amerikas verkörpert, haben nicht wenige hervorragende Negerführer in ihren Reihen: Neben den Veteranen Henry Winston und William Patterson stehen jüngere Genossen wie Charlene Mitchell, die 1968 für die amerikanische Präsidentschaft kandidierte, und Rasheed Storey, der sich im Spätherbst des darauffolgenden Jahres um das Amt des New Yorker Oberbürgermeisters bewarb. Im Verlauf beider Kampagnen, die den kommunistischen Kandidaten ein Zusammentreffen mit Zehntausenden von Wählern ermöglichten, zeichnete sich deutlich die Tatsache ab, daß der Antikommunismus – das Hauptinstrument politisch-moralischer Paralysierung – besonders unter der Negerbevölkerung an Wirksamkeit eingebüßt hat. Das mutige Bekenntnis Martin Luther Kings, der am Ende seines allzufrüh erloschenen Lebens von falschen Leitbildern früherer Jahre abgerückt war („Der Antikommunismus hat uns in zu viele Sümpfe geführt"), hatte diese Tendenz bereits anklingen lassen.

Und auch das sei hier noch vermerkt: Mit großem Nachdruck verweist die KP der USA auf die Notwendigkeit, das industrielle Proletariat als die entscheidende Triebkraft der amerikanischen Gesellschaft für den bewußt geführten Kampf zu mobilisieren. Die Erkenntnis, daß die Arbeiterklasse an die Spitze aller wahrhaft revolutionären Kräfte in den Vereinigten Staaten treten muß, „wenn aus Elektrizität Strom werden soll" (Gus Hall), gilt natürlich in spezifischer Weise auch für die Negerbefreiungsbewegung. Das schwarze Proletariat – es stellt zum Beispiel 15 Prozent aller Automobilarbeiter, 8,4 Prozent aller Metallarbeiter und 9 Prozent aller Lohnempfänger in der Elektroindustrie – muß seine ganze Kraft entfalten und überall die kleinbürgerlich-anarchistischen, reformerisch-defätistischen Elemente aus der Führung der Bewegung verdrängen. Daß es imstande ist, seine historische Aufgabe zu erfüllen, haben nicht zuletzt die grandiosen, von Negergewerkschaftern erfolgreich geführten Streiks in Memphis, in New York, Charleston (Nordkarolina) und in anderen Städten der USA überzeugend unter Beweis gestellt.

Dr. Harald Bocker

ANTIBIOTIKA IN DER TIERERNÄHRUNG



Die wörtliche Übersetzung des heute bereits zu einem festen Begriff gewordenen Namens Antibiotikum besagt, daß es sich hier um einen gegen das Leben gerichteten Stoff handelt. Antibiotika werden von vielen Organismen, hauptsächlich Mikroorganismen, als Stoffwechselprodukte gebildet und können bereits in verhältnismäßig geringen Konzentrationen die Entwicklung und das Wachstum bestimmter anderer lebender Zellen hemmen. In der Heilmittelpalette nehmen sie zur Behandlung von Infektionskrankheiten und zur Vorbeugung gegen Infektionen bei Operationen einen wichtigen Platz ein. So konnten früher gefürchtete Volkskrankheiten, beispielsweise die Tuberkulose, durch den gezielten Einsatz von Antibiotika und anderen Chemotherapeutika in ihrer Verbreitung stark eingeschränkt werden. Aber nicht nur die durch Mikroorganismen hervorgerufenen Infektionskrankheiten sollen durch solche Heilmittel bekämpft werden; die moderne Antibiotikaforschung sucht vorrangig nach solchen Wirkstoffen, die gegen Viren und Tumoren gerichtet sind.

Die eigentlichen Kenntnisse von diesen modernen Heilmitteln konnten erst in den letzten drei Jahrzehnten gesammelt werden, wenn auch schon Völker des Altertums unbewußt die antibiotische Wirkung bestimmter Mikroorganismen für Heilzwecke genutzt haben. So kultivierten die Maya, die alten Bewohner Mexikos, auf Mais einen Schimmelpilz, vielleicht einen Penicillinbildner, und verwendeten ihn mit Erfolg zur Heilung von Geschwüren und Infektionen.

Für den gleichen Zweck sollen die Chinesen bereits vor 2500 Jahren verschimmelten Sojabrei benutzt haben. Der im vorigen Jahrhundert lebende berühmte französische Chemiker und Mikrobiologe Louis Pasteur machte die ersten bewußten Beobachtungen über die Antibiose als Hemmung des Wachstums von Mikroorganismen durch von anderen Mikroorganismen gebildete Stoffe. Auch die von Alexander Fleming, dem Entdecker des Penicillins, im Jahre 1929 mitgeteilte Hemmung des Staphylokokkenwachstums durch vom Schimmelpilz Penicillium notatum gebildete, wasserlösliche Stoffe war zwar eine interessante Feststellung, ihre spätere unermeßliche Bedeutung blieb vorerst jedoch noch unerkannt.

In den ersten Jahren des zweiten Weltkrieges griff eine in Oxford arbeitende Gruppe von Wissenschaftlern den bis dahin nur wenig beobachteten Befund A. Flemings wieder auf und erkannte den großen Wert des von Penicillium-Stämmen gebildeten antibiotischen Wirkstoffkomplexes, des Penicillins. Es gelang bald, technische Verfahren zur Penicillinproduktion auszuarbeiten und überraschende Heilerfolge mit diesem Stoff zu erzielen. In anderen Staaten bemühte man sich ebenfalls mit Erfolg um die Gewinnung und die klinische Anwendung dieses neuen Heilmittels. Dadurch wurde gleichzeitig die heute vielerorts betriebene und vielschichtig gewordene Antibiotikaforschung begründet.

Zur Zeit sind fast 1000 verschiedene Antibiotika in ihrer biologischen Wirkung und in ihrer chemischen Struktur genauer bekannt; die Anzahl der beschriebenen antibiotischen Aktivitäten ohne nähere Charakterisierung des wirksamen Prinzips ist noch größer. Als Produzenten antibiotischer Wirkstoffe kommen hauptsächlich die Strahlenpilze (Streptomyceten) und die Schimmelpilze (Vertreter der Gattungen Penicillium, Cephalosporium, Aspergillus u. a.), Bakterien, ferner andere niedere und höhere Pilze, Algen, Flechten, Moose, höhere Pflanzen und

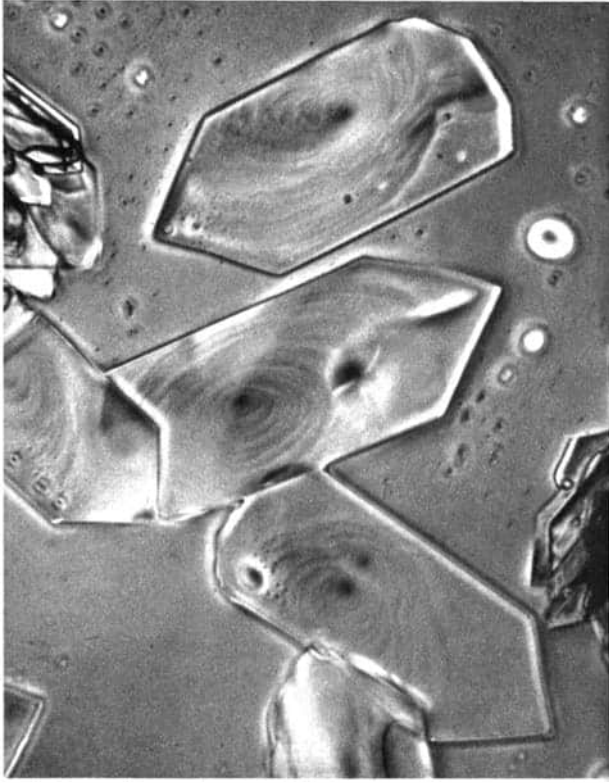
Bild auf Seite 449: Wachstumshemmung von Staphylokokken-Kolonien durch das von der Schimmelpilz-Kolonie gebildete Antibiotikum (Beobachtung von A. Fleming)

sogar Tiere in Betracht. Von der Vielzahl der Antibiotika mit bekannter Wirkung und aufgeklärter chemischer Struktur werden gegenwärtig nur etwa 50 Substanzen als Heilmittel in der Human- und Veterinärmedizin praktisch angewendet.

Für die Mehrzahl der übrigen Antibiotika verbietet sich der medizinische Einsatz wegen unerwünschter Nebenwirkungen, zu hoher Toxizität (Giftigkeit), zu geringer Beständigkeit, rascher Inaktivierung im Organismus und ähnlichen Gründen. Als allgemein bekannte Vertreter der Antibiotika sollen hier nur genannt werden die selektiv gegen Gram–positive Keime gerichteten Penicilline, weiterhin die breitwirksamen Antibiotika der Streptomycin-, der Tetracyclin- und der Neomycin-Gruppe. Andere therapeutische bedeutsame Antibiotika sind das bevorzugt gegen Gram–negative Keime wirkende Chloramphenikol sowie die beiden pilzwirksamen Antibiotika Griseofulvin und Nystatin. Zur Behandlung spezieller Krebserkrankungen werden die Actinomycine, die Mitomycine, das Daunomycin u. a. eingesetzt.

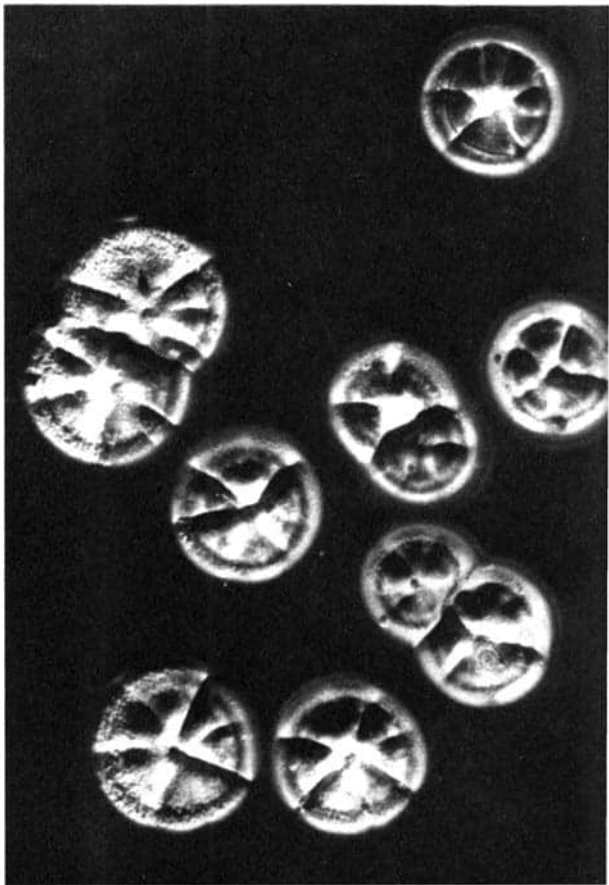
Die Produktion von Antibiotika ist im Weltmaßstab zu einem wichtigen Zweig der pharmazeutischen Industrie geworden. Die großtechnische Herstellung erfolgt fast ausschließlich auf fermentativem Wege. Die biologischen Verfahren zum Erhalt solcher organischen Verbindungen von häufig komplizierter chemischer Struktur sind fast immer wirtschaftlicher als die noch teuren chemischen Synthesen. Nur das Chloramphenikol wird bereits chemisch synthetisch hergestellt.

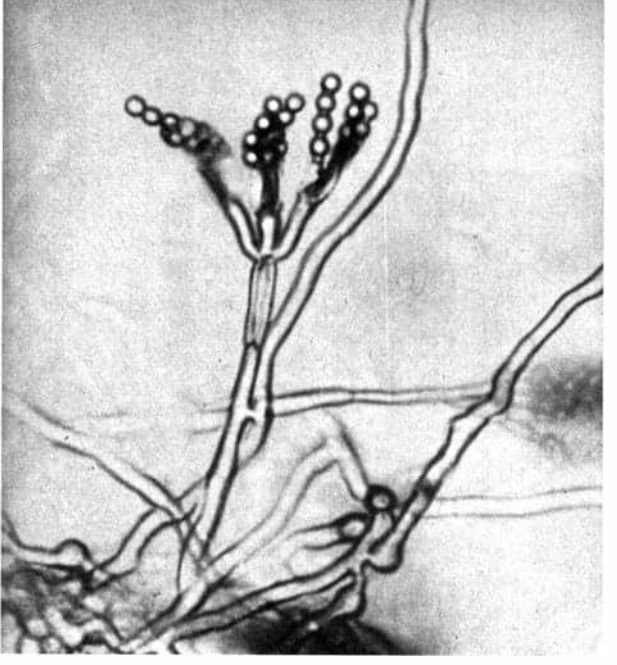
Zur fermentativen Gewinnung von Antibiotika werden die betreffenden Produzenten unter sterilen Bedingungen in etwa 20 bis 400 m³ fassenden Edelstahltanks, den Fermentoren, in einer geeigneten, belüfteten Nährlösung kultiviert. Nach drei- bis fünftägiger Fermentationsdauer ist dann das Maximum der Antibiotikum-



Kristalle von Benzylpenicillin

Kolonien des Oxytetracyclin-Bildners Streptomyces rimosus





Mycel und Sporenträger des Penicillin bildenden Schimmelpilzes Penicillium notatum

bildung erreicht worden. Zu diesem Zeitpunkt wird mit Hilfe chemischer Verfahren, wie Extraktion, Adsorption oder Fällung, der Wirkstoff aus der Kulturlösung abgetrennt, in nachfolgenden Reinigungsstufen von unerwünschten Begleitstoffen befreit und konzentriert, bis er in chemisch reiner Form, meistens als Kristalle, vorliegt.

Welche Bedeutung haben nun die Antibiotika als gegen das Leben bestimmter Organismen gerichtete, biogene Stoffe für die Ernährung von Nutz- und Schlachttieren?

Die Antibiotika sind nicht nur wichtige Heilmittel; in zunehmendem Maße finden sie auch nichtmedizinische Anwendung als Pflanzenschutzmittel, als Konservierungsmittel und vor allem als Nutritiva.

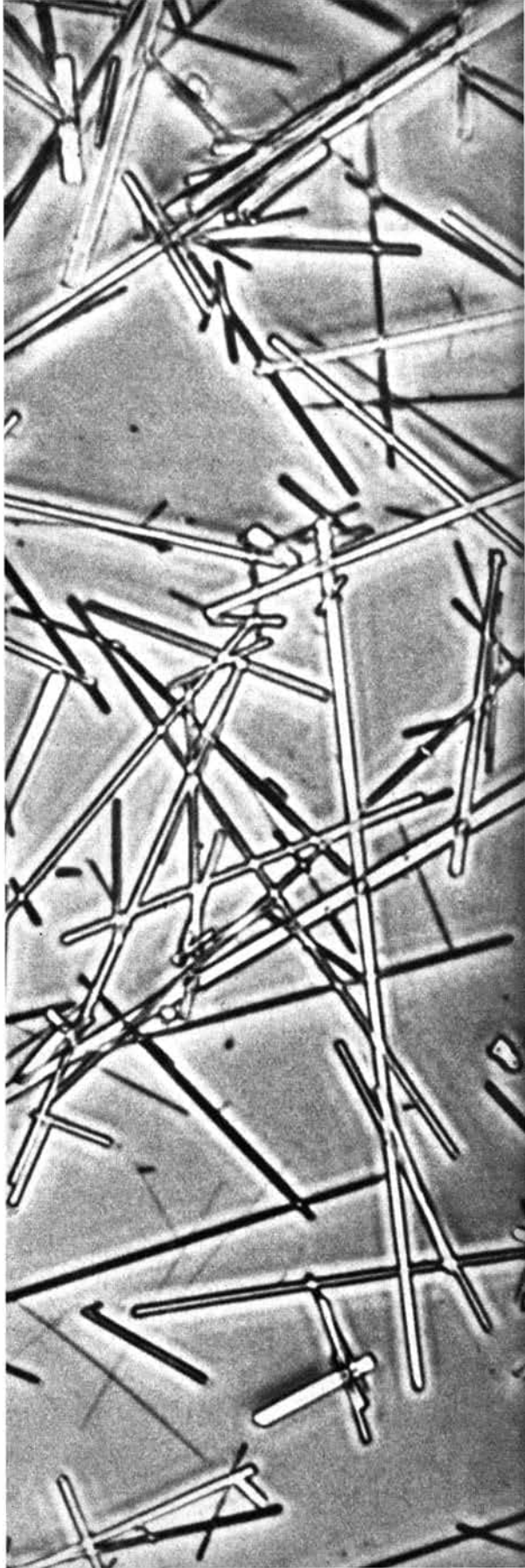
Nutritiva sind ein Zusatz zum Tierfutter, durch den eine bessere Verwertung der Futternährstoffe im Verdauungstrakt der Tiere bewirkt wird, was sich günstig auf die Wirtschaftlichkeit der Tierhaltung und Fleischproduktion auswirkt.

Als Nutritiva werden Antibiotika häufig in Form von Reinsubstanzen dem Futter oder dem Trinkwasser beigemischt. Bei bestimmten Antibiotika, wie Oxytetracyclin, können auch sogenannte Myceladsorbate anstelle von Reinsubstanzen eingesetzt werden. Myceladsorbate werden durch schonendes Einengen der Kulturlösung des Antibiotikumbildners bis zum Trocknen erhalten. Dieses Gewinnungsverfahren ist weniger kostspielig, da die zum Erhalt kristalliner Antibiotika-Reinsubstanzen notwendigen mehrstufigen Reinigungsprozesse entfallen.

Bei der früheren versuchsweisen Verfütterung von meist vitaminreichen Rückständen der Antibiotika-Fermentation an Geflügel und Schweine fiel auf, daß sich die so gefütterten Versuchstiere leistungsfähiger und gesünder erwiesen als normal ernährte. Als Ursache für das schnellere Wachstum und für die bessere Futterverwertung erkannte man die in diesem Tierfutter stets noch vorhandenen geringen Antibiotikamengen.

Derartige, in der Mitte der 40er Jahre gemachte Feststellungen und gezielte Untersuchungen über die nutritive Wirkung von Antibiotika gaben den Anstoß zu diesem heute sehr bedeutenden Zweig einer nichtmedizinischen Anwendung solcher Wirkstoffe. In der Zwischenzeit ist der nutritive Effekt für mehrere, in ihrer Chemie und Wirkungsweise verschiedenartige Antibiotika bekannt geworden. So sind vor allem die antibakteriell wirkenden Antibiotika geeignete Nutritiva. Aber auch beim Zusatz der selektiv pilzhemmenden Antibiotika Griseofulvin und Nystatin zum Tierfutter kann eine nutritive Wirkung beobachtet werden. Interessant ist, daß bisher fast immer die nutritiven Eigenschaften der in dieser Hinsicht bedeutsamen Antibiotika erst sekundär erkannt und propagiert worden sind. Man hat die betreffenden Antibiotika primär ausschließlich für therapeutische Zwecke hergestellt und erst dann, wenn eine leistungsfähige

Produktion vorhanden war, nach weiteren Einsatzmöglichkeiten, unter anderem auch als Nutritivum, gesucht.
Eine solche Verfahrensweise ist verständlich, zumal es immer noch unklar ist, wie der nutritive Effekt überhaupt zustande kommt. Es kann also – im Gegensatz zur übrigen Antibiotikaforschung – keine gezielte Suche nach Nutritiva mit Hilfe geeigneter Testmodelle betrieben werden; über die Eignung als Nutritivum kann nur der aufwendige Tierversuch Auskunft geben.
Zur Erklärung des nutritiven Effektes von Antibiotika gibt es verschiedene Ansichten. Eine behauptet, daß durch die Verabreichung von Antibiotika in nutritiv wirkenden Dosen mögliche Infektionen der Tiere latent bleiben, wodurch sich die Tiere besser entwickeln können und leistungsfähiger werden. Nach einer anderen Meinung soll durch die Antibiotikagabe die Darmflora in ihrer Zusammensetzung spezifisch so geändert werden, daß eine bessere Verwertung des gebotenen Futters die Folge ist. Im Zusammenhang damit steht auch die Annahme, daß die nur schwach dosierten Antibiotikakonzentrationen im Darmtrakt bestimmte Darmbakterien u. a. auch zu erhöhter Vitaminproduktion – insbesondere Vitamine der B-Gruppe – anregen. Hierdurch soll das verabreichte Futter nachträglich „aufvitaminisiert" und somit vollwertiger werden. Nach dem Verabreichen bestimmter Nutritiva, wie Oxytetracyclin, kann ein Dünnerwerden der Dünndarmschleimhäute beobachtet werden. Darauf gründet sich die Theorie, daß Nutritiva histologische Veränderungen der Darmschleimhaut bewirken, so daß die Resorption der Nährstoffe und somit die Verwertung des gebotenen Futters verbessert werden.
Heute setzt man neben den Tetracyclin-Anti



Kristalle von Streptomycin-Sulfat

biotika, wie Oxytetracyclin und Chlortetracyclin, in etwas geringerem Maße noch Bacitracin, Penicillin, Erythromycin und Oleandomycin in der praktischen Tierfütterung ein. Bestimmte Antibiotikagemische können eine synergistisch gesteigerte nutritive Wirkung entfalten, wie dies Gemische von Oxytetracyclin und Oleandomycin oder Tetracyclin, Neomycin und Penicillin zeigen. (Unter Synergismus versteht man ein Zusammenwirken von Stoffen, bei dem die Gesamtwirkung größer ist als die Summe der Einzelwirkungen.)

In den Anfangsphasen des Antibiotikaeinsatzes in der Tierernährung konnten beachtliche nutritive Effekte erzielt werden. So wurden häufig Wachstumsbeschleunigungen bzw. Gewichtszunahmen bei den gemästeten Schweinen, Rindern, Kälbern und beim Geflügel bis zu 35 Prozent gegenüber den normal gefütterten Kontrolltieren beobachtet. In ähnlicher Weise ließ sich auch die Melk- bzw. die Legeleistung erhöhen.

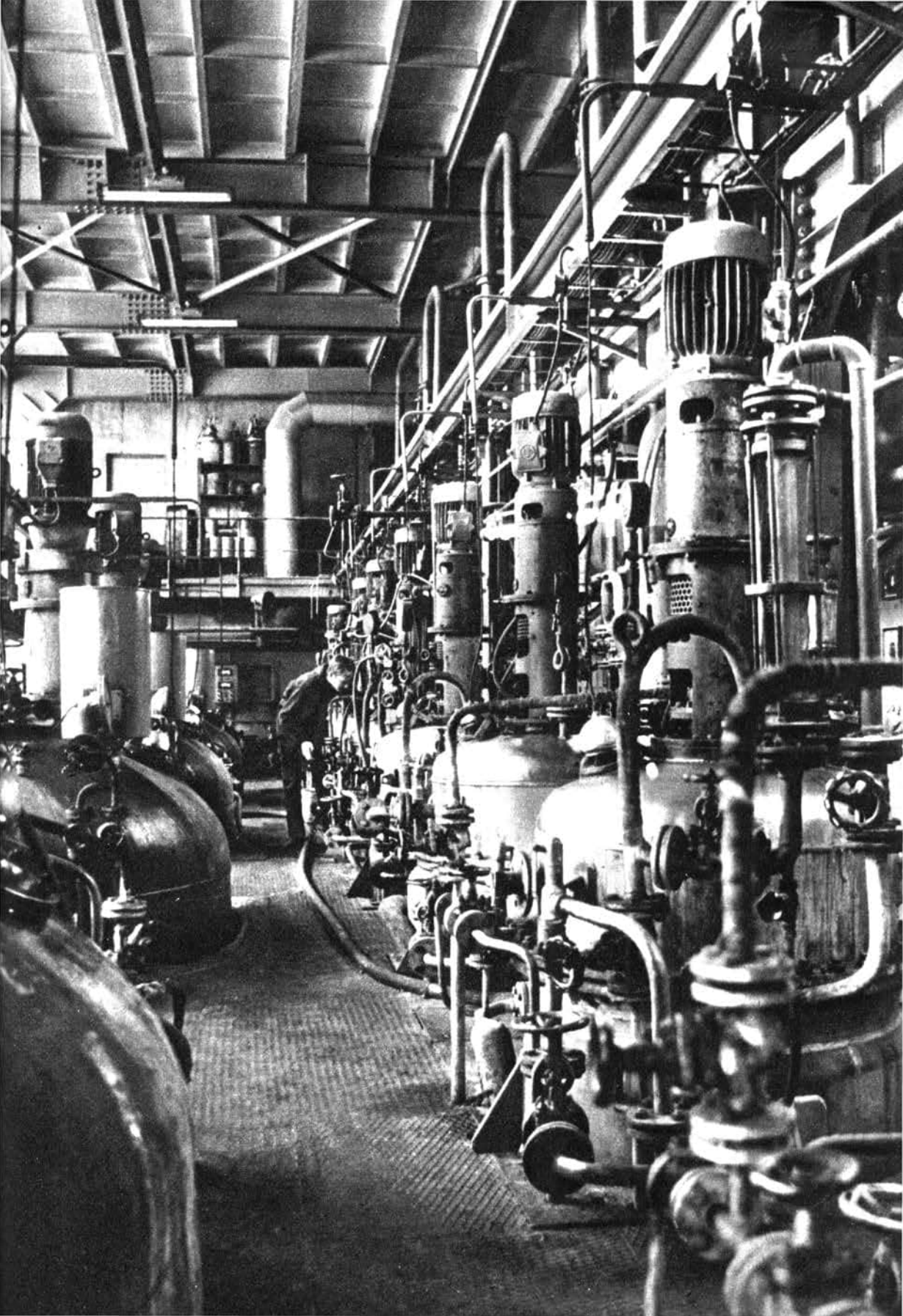
Gegenwärtig sind allerdings selbst mit den verhältnismäßig gut wirksamen Futterantibiotika Oxytetracyclin, Chlortetracyclin und Bacitracin nur noch etwa 6- bis 8prozentige Steigerungen zu erzielen. Trotzdem ist der Antibiotikazusatz wirtschaftlich noch begründet. Als Ursachen für diesen Leistungsrückgang werden verschiedene Faktoren angenommen. So haben sich in in den letzten Jahren die Haltungsbedingungen für Nutz- und Schlachttiere wesentlich verbessert. Das trifft besonders in hygienischer Hinsicht zu, wodurch auch Erkrankungen der Tiere zurückgedrängt wurden. Dank neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse in der Tierernährung konnte die Zusammensetzung des Tierfutters weiter verbessert werden; schließlich steht heute mehr mit Vitaminen angereichertes Kraftfutter zur Verfügung als früher. Letztlich ist auch eine züchterische Leistungssteigerung des Tiermaterials erfolgt, so daß die Tiere von Natur aus eine höhere Potenz zur Verwertung des gebotenen Futters besitzen und demzufolge auf Nutritiva nur in geringerem Maße reagieren.

Dieser Umstand führte in der Praxis der Nutz- und Schlachttiere dazu, daß man Antibiotika in größeren Mengen den Futtermitteln zusetzte. Deshalb hat die Weltgesundheitsorganisation (WHO) festgesetzt, daß als nutritiver Zusatz höchstens 25 mg Antibiotikum je kg Futter untergemischt werden dürfen. Zum Vergleich betragen die Zusätze im Medizinalfutter – dieses wird an die Tiere nur zeitweise zum Überstehen kritischer Lebensphasen oder zu Heilzwecken verabreicht – höchstens 200 mg/kg (prophylaktischer Zusatz) bzw. 2000 mg/kg (therapeutischer Zusatz).

Es ist zu erwarten, daß mit weiteren Verbesserungen der Haltungs- und Ernährungsbedingungen der nutritive Effekt von Antibiotikazusätzen noch weiter zurückgeht. Andererseits sind aber bei einer industriemäßigen Tierhaltung Antibiotikagaben zum Tierfutter eine wesentliche Voraussetzung, um Infektionen vorzubeugen und durch die bessere Futterausnutzung die Wirtschaftlichkeit der Anlagen zu erhöhen. Aus diesem Grunde befaßt man sich heute im Weltmaßstab mit der Suche nach neuen, als Nutritiva noch besser geeigneten Antibiotika.

Ein weiterer Gesichtspunkt für die Suche nach Ausweich-Antibiotika für nutritive Zwecke erwuchs aus der Empfehlung der Weltgesundheitsorganisation auf ihrer Genfer Sitzung im August 1966. Sie schlägt vor, künftig nur solche Antibiotika als Futterzusatzstoffe herzustellen und zu verwenden, die für die Human- und die Veterinärmedizin bedeutungslos sind, das heißt auch, daß sie im Medizinalfutter nicht mit enthalten sind. Als Ziel solcher Sucharbeiten ist weiterhin anzustreben, einen Zusatzstoff zu

Großfermenter zur Antibiotikaproduktion im VEB Jenapharm Jena



Versuchsanlage zur Prüfung von antibiotikahaltigen Futtermitteln bei Hühnern

finden, der bereits in den zulässigen niedrigen Dosen den erwünschten ernährungsphysiologischen Effekt zeigt, bei allen Nutz- und Schlachttieren möglichst gleich gut wirksam ist und im Verdauungstrakt der Tiere nicht resorbiert wird.

Grundlage für die genannte Empfehlung der Weltgesundheitsorganisation waren vor allem die Bedenken, die aus den Fragen der Sensibilisierung, der Allergisierung und der Resistenzbildung beim Menschen infolge des Einsatzes von Antibiotika in der Tierernährung erwachsen.

So ist es bedeutsam, welche Rückstände des als Nutritivum zugesetzten Antibiotikums im Fleisch, im Blut, in den Knochen, in den inneren Organen oder in der Milch bzw. in den Eiern so gefütterter Tiere vorliegen und beim rohen Verzehr dieser Tierprodukte vom Verbraucher mit aufgenommen werden. Von den Tetracyclin-Antibiotika ist bekannt, daß sie

selbst bei Anwendung nutritiver Dosen aufgrund ihrer Bildung von Kalziumkomplexen in das Knochengewebe eingelagert werden. Diese Mengen schwanken bei den einzelnen Schlachttierarten zwischen 0,5 bis 5,0 mg/kg. In anderen Teilen des Tierkörpers ist der Gehalt an solchen Antibiotika geringer.

Dieses Rückstandsproblem ist jedoch nicht so wesentlich, wie es häufig von Gegnern eines Antibiotikazusatzes zum Tierfutter hingestellt wird. So dienen die den verhältnismäßig höchsten Gehalt an Antibiotikarückständen aufweisenden Knochen nicht direkt der menschlichen Ernährung. Weiterhin wird der überwiegende Teil des Fleisches nicht roh, sondern zubereitet genossen. Durch den Brat-, Koch- bzw. Pökel- oder Räucherprozeß werden die eventuell noch vorhandenen sehr geringen Antibiotikareste bis auf nicht mehr nachweisbare Spuren zerstört. Ein rechtzeitiges Absetzen der Antibiotikagaben vor dem Schlachten verringert außerdem den Gehalt an solchen Rückständen im Fleisch.

Wesentlicher sind dagegen die arbeitshygienischen Belastungen für die Beschäftigten in den Futtermittelbetrieben, in den Tierställen und in den Schlachthöfen. Diese Personenkreise kommen zwangsläufig mit analytisch erfaßbaren Antibiotikamengen in Kontakt, was zur Allergisierung führen kann.

Eng hiermit ist das Resistenzproblem verbunden. So kann es durch Kontakt mit dem betreffenden Antibiotikum bereits im Tier zum Herausbilden resistenter Keime kommen, die auf andere Tiere sowie auf Menschen übertragen werden können und die Therapie der durch solche Keime bedingten Infektionskrankheiten erschweren. Ein Beispiel hierfür sind bestimmte Darmerkrankungen, die Salmonellosen.

Gegenwärtig sind immer noch die Tetracyclin-Antibiotika die mengenmäßig am meisten eingesetzten Nutritiva, obwohl diese Antibiotika gleichzeitig große medizinische Bedeutung besitzen. Es ist also anzustreben, daß in zunehmendem Maße andere, der Empfehlung der Weltgesundheitsorganisation besser entsprechende Antibiotika als Nutritiva eingesetzt werden. International sind erste erfolgversprechende Schritte in dieser Richtung bereits unternommen worden.

Die Antibiotikaforschung ist noch verhältnismäßig jung. Dessenungeachtet werden wir heute bereits in vielfältiger Weise mit den Antibiotika konfrontiert. Längst haben sie die Grenze ihrer Wirksamkeit allein als segensreiche Heilmittel gesprengt und erweisen sich auch auf anderen Einsatzgebieten als wichtige Helfer der Menschheit. Die Kooperation der Antibiotikaforschung mit anderen Wissenschaftsdisziplinen läßt weitere Anwendungsgebiete und neuen Nutzen der Antibiotika erhoffen, von denen wir bis auf den heutigen Tag nur erste Vorstellungen haben.

Dr. Ingo Schönfelder

ZWEISTROMLAND IRAK

30. April 1969.
Der Revolutionäre Kommandorat der Republik Irak beschließt die Anerkennung der Deutschen Demokratischen Republik. Ein Ereignis, das die Weltpresse zu Schlagzeilen veranlaßte, vor allem auch deshalb, weil im Ergebnis der Vereinbarung über die Umwandlung der Generalkonsulate in Berlin und Bagdad (Baghdad) in Botschaften weitere Staaten außerhalb des sozialistischen Lagers ihre völkerrechtlichen Beziehungen zur DDR normalisierten. So nimmt es denn nicht wunder, daß das Zweistromland an Euphrat und Tigris gewissen unverbesserlichen Hallstein-Anhängern gegenwärtig zumindest 1001 unruhige Nacht bereitet.
Im Schnittpunkt Europas, Afrikas und Asiens gelegen, blickt das heutige Gebiet der Republik Irak auf eine außerordentlich bewegte und ereignisreiche Geschichte zurück. Die Ruinenstätten der im Altertum blühenden Sklavenhalterstaaten von Sumer, Akkad, Babylon und Ashur erwecken bis in unsere Tage bei den zahlreichen Touristen aus aller Welt Bewunderung. Die goldene Harfe von Ur, die Dioritstele mit der Gesetzessammlung Hammurabis und das Ischtar-Tor von Babylon sind deutliche Beweise des hohen Standes von Kultur und Wissenschaft jener Zeit. Später wurde Mesopotamien nacheinander Bestandteil der Reiche der Seleukiden, Arsakiden, Sassaniden und 636 u. Z. des arabischen Kalifats. Von diesem Zeitpunkt an ist es ein untrennbarer Bestandteil der arabisch-islamischen Welt.
Seinen heutigen Namen Irak erhielt das Zweistromland nach dem ersten Weltkrieg, als es nach knapp vier Jahrhunderte langer Zugehörigkeit zum Osmanischen Reich aus diesem ausschied und für 12 Jahre unter britisches Mandat fiel. Diese verschleierte Kolonialherrschaft Großbritanniens im Bündnis mit dem die einheimische Feudalaristokratie repräsentierenden Haschemiten Faisal hat ihre Auswirkung bis in die Gegenwart.
Als deshalb am 14. Juli 1958 eine Gruppe junger Offiziere unter Abdul Kerim Kassem die reaktionäre proimperialistische Monarchie vom Thron stieß, schlug das Barometer der Hoffnungen auf eine konsequente nationale und demokratische Entwicklung nicht nur bei den irakischen Volksmassen, sondern auch in der progressiven Weltöffentlichkeit weit aus. Doch allein schon die über zwanzig Neu- bzw. Umbildungen der Regierung im vergangenen Jahrzehnt deuten an, daß die junge Republik bei der Gestaltung ihrer Innen- und Außenpolitik auf nicht unerhebliche Probleme stieß, die den Kurs auf eine Festigung der politischen und ökonomischen Unabhängigkeit erschwerten.
Eine dieser Fragen bildet das Erdölproblem. Immerhin werden die erforschten Erdölvorräte im Irak mit 3,7 Mrd. t angegeben. Das sind rund 7 Prozent der Gesamterdölvorräte der kapitalistischen Welt. Keine Frage also, daß die imperialistischen Erdölmonopole schon recht bald nach der Entdeckung der Vorkommen im Jahre 1901 einen außerordentlichen Heißhunger danach verspürten, zumal die Selbst-

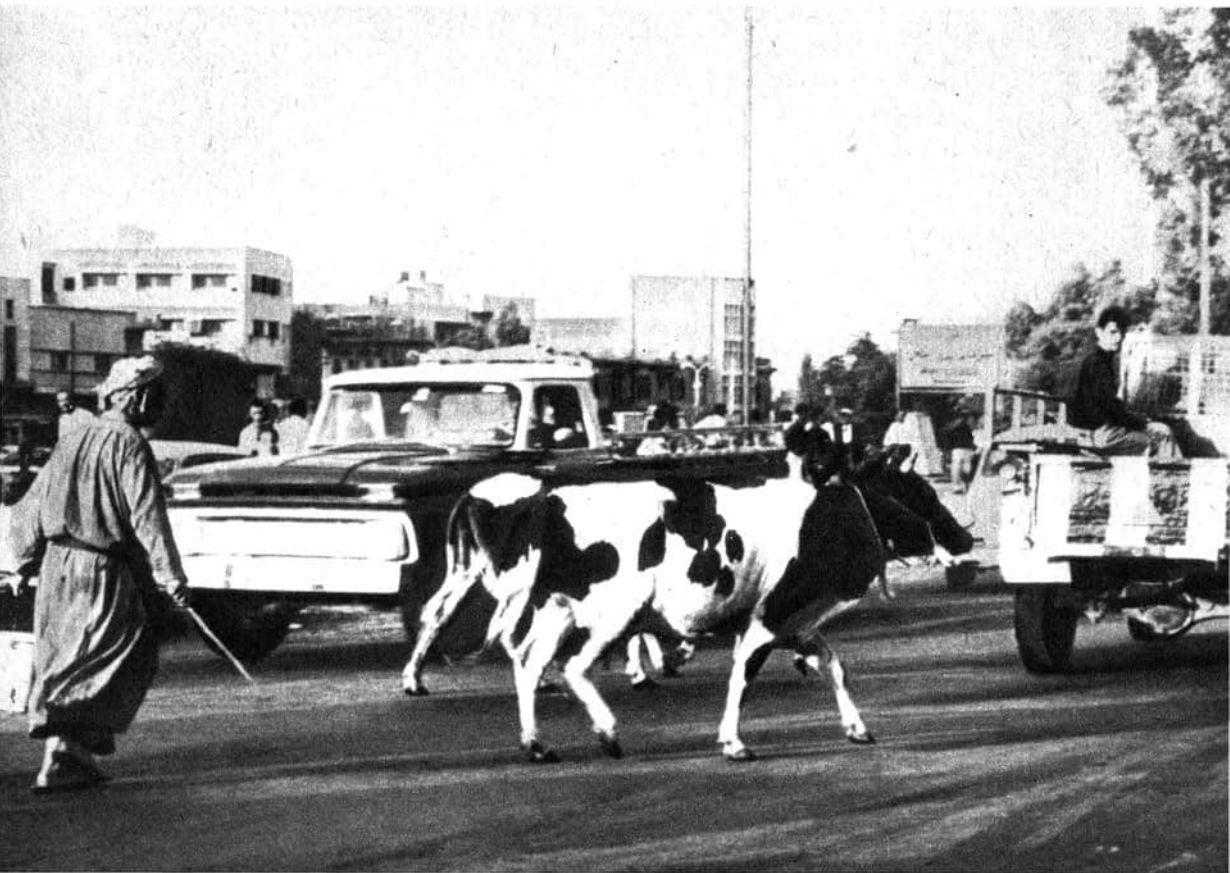
Der Tigris bei Bagdad

kosten des irakischen Öls (1969 wurden etwa 73 Mill. t gefördert) mit zu den niedrigsten in der Welt zählen.

Wenn von den Auswirkungen der Mandatszeit bis in die Gegenwart gesprochen wird, so trifft das insbesondere auf das Erdölproblem zu. Denn in diese Zeit fallen die Abkommen zur Erdölsuche und -förderung mit der „Iraq Petroleum Company" (IPC) und ihren zwei Tochtergesellschaften – einer Aktiengesellschaft, an der neben Gulbenkian mit 5 Prozent gleichmäßig zu 23,75 Prozent die „British Petroleum", die „Royal Dutch Shell", die „Compagnie Française du Pétrole" und die amerikanische Gesellschaft „Near East Development" beteiligt sind. Ergebnis des Abschlusses dieser Abkommen aus den Jahren 1925, 1932 und 1938 war die Konzessionierung des gesamten Territoriums des Irak an die Gesellschaften bis zum Jahre 2013.

Wenn man bedenkt, daß die Tantiemen der irakischen Regierung am Profit der ausländischen Erdölgesellschaften in den letzten Jahren etwa 40 bis 50 Prozent der Einnahmenseite des Budgets und faktisch 100 Prozent der Einnahmen für die ökonomische Entwicklung des Landes ausmachten, ist unschwer der Einfluß des Erdölproblems, deutlicher des Imperialismus, auf die irakische Staatskasse, die irakische Wirtschaft und die Lage der Werktätigen zu erkennen. Es gab daher nicht wenige Versuche seitens irakischer Regierungen, die Gesellschaften zur Veränderung der unrechtmäßigen Verrechnungsbedingungen für das im Land geförderte Öl zu zwingen. So betrafen die Verhandlungen der Jahre 1960/61 unter anderem folgende herangereifte Probleme: Erhöhung der Einkommenssteuern der Gesellschaften, Regelung der Hafenabgaben, Bereitstellung von Rohöl für die im Entstehen begriffene nationale petrolchemische Industrie und Teilnahme an der Schaffung von irakischen Betrieben dieses Industrie-

Gegensätze wie diese sind im Straßenbild Bagdads nichts Außergewöhnliches



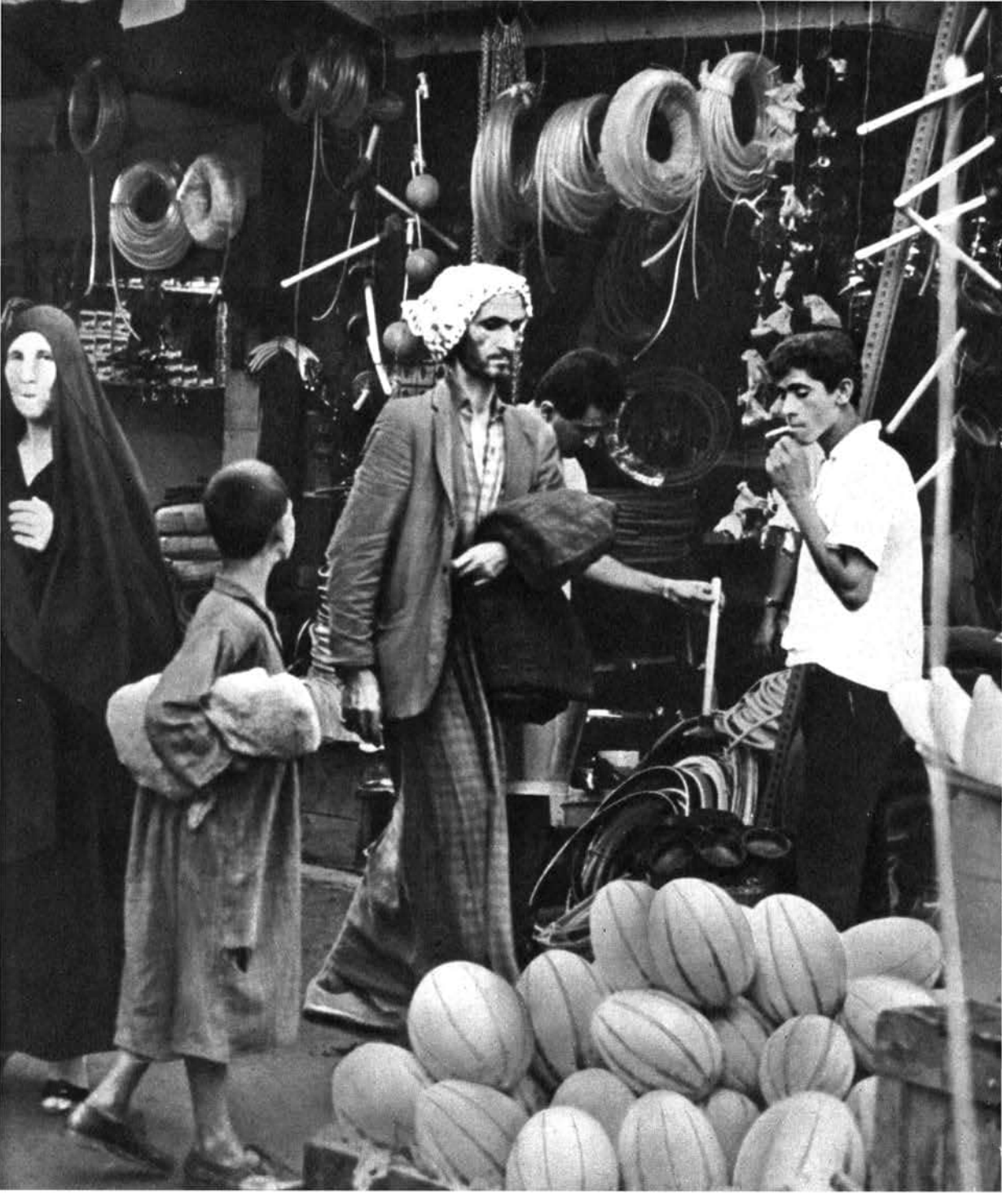
zweiges. Eine Nationalisierung der Gesellschaften wurde infolge der fehlenden Voraussetzungen nicht beschlossen. Denn schließlich waren die Erdölmonopole stets mit Eifer darauf bedacht gewesen, den geförderten Rohstoff nicht im Lande zu verarbeiten. Ergebnis dieser kolonialen Politik sind daher der akute Mangel an nationalen Erdölspezialisten, die minimale Verarbeitungskapazität der Werke Daura, Al-Wand, Muftia und Kaijara von rund 70000 Barrel (1 Barrel = 158,8 l) pro Tag sowie das Fehlen einer eigenen Tankerflotte und einer Absatzorganisation.

In dem Bestreben, die Naturreichtümer des Landes mit größerer Effektivität zu nutzen, beschloß die irakische Regierung nach dem Scheitern der ersten Verhandlungsrunde ein Gesetz, wonach den ausländischen Erdölgesellschaften alle nicht ausgebeuteten Bereiche des Konzessionsterritoriums entzogen wurden. Damit verloren die IPC und ihre Filialen alle Rechte auf 99,56 Prozent der ihnen konzessionierten Gebiete. Die Gesellschaften reagierten darauf recht empfindlich. Aber alle irakischen Regierungen haben sich konsequent an das angenommene Gesetz gehalten, da es als eine der wichtigsten Errungenschaften der Revolution bezeichnet werden kann. In der Folgezeit und insbesondere nach der israelischen Aggression im Juni 1967 konzentrierte sich der Irak auf den Aufbau einer eigenen nationalen Erdölwirtschaft. So wurde Ende 1967 die bereits 1964 geschaffene irakische nationale Erdölgesellschaft reorganisiert und ihr die ehemals der IPC konzessionierten Territorien zur Nutzung übertragen. Die ersten diesbezüglichen Schritte in Form von Verträgen mit der Sowjetunion zur Ausbeutung des Nord-Rumaila Gebietes, aber auch mit der staatlichen französischen Gesellschaft ERAP lassen einerseits die gegenwärtigen Grenzen der imperialistischen Einflußnahme auf die Politik des Landes deutlich werden, andererseits ist aber auch in Zukunft nicht zu erwarten, daß die Ölmonopole kampflos ihre ökonomische Position preisgeben werden. Gerade sie sind ein wichtiges Instrument im Rahmen der imperialistischen Globalstrategie.

Ein von verschiedenen Seiten her nicht weniger bedeutsames Problem für die Entwicklung des Irak ist neben dem Erdöl die Kurdenfrage. Die Lösung dieser Frage wird nicht allein durch die allgemeine Nationalitätenproblematik kompliziert, sondern auch durch ihre enge Verknüpfung mit dem Erdöl und mit verschiedenen Aspekten der zwischenstaatlichen Beziehungen, insbesondere zum iranischen Nachbarn.

Das kurdische Volk, dessen zentrales Siedlungsgebiet durch die Staatsgrenzen der Länder Irak, Iran und Türkei geteilt ist, zählt in nationaler Hinsicht nicht zur semito-hamitischen Sprachfamilie, sondern zu den iranischen Völkern. In der irakischen Republik siedelt die kurdische Nationalität kompakt in den bergigen Nordprovinzen Dohuk, Erbil, Kirkuk und Sulaimaniya. In dem relativ hohen Anteil der Kurden von rund einem Fünftel an der irakischen Bevölkerung sehen die engagierten imperialistischen Großmächte in Gestalt der IPC ein wesentliches Mittel zur Beeinflussung der staatlichen Gesamtentwicklung des Irak. Über die Ausnutzung und Schürung nationaler Konflikte beabsichtigen sie, die Zentralgewalt zu schwächen, um die eigenen Positionen im Lande zu sichern. Das betrifft in erster Linie natürlich die ökonomischen Positionen auf dem Erdölsektor, dessen Hauptfördergebiete um Kirkuk und Mosul sich entweder im kurdischen Siedlungsgebiet befinden oder daran grenzen.

Einen entscheidenden Faktor bei der Lösung des Kurdenproblems bildet die kurdische Nationalbewegung. Mit der Gründung der „Demokratischen Partei Kurdistans" im August 1946 durch die Vereinigung der Mehrzahl aller da-



maligen kurdisch-nationalen Organisationen auf antiimperialistischer Grundlage schuf sie sich eine feste Basis im Kampf um die Anerkennung ihrer nationalen Forderungen. Nicht frei von inneren Widersprüchen, da sie infolge ihres primär nationalen Charakters von den feudalen Kräften bis hin zu den Arbeitern und Bauern alle Schichten des kurdischen Volkes vereint, entwickelte sich die Partei im Laufe der Jahre und insbesondere nach 1958 zum Führungszentrum der kurdischen Nationalbewegung im Irak. Unter ihrer Leitung erhielt die seit Jahrzehnten erhobene kurdische Hauptforderung nach Autonomie innerhalb des irakischen Staates eine exakte und ausführliche Darstellung. Eine wesentliche Ursache für diesen Schritt erklärt sich aus dem im September 1961 von der Regierung Kassem begonnenen Bürgerkrieg. Dieser Krieg war die unmittelbare Folge eines seit Mitte 1959 verstärkten Abweichens der Regierung von den Prinzipien der Julirevolution. Aus Furcht vor einer weiteren Zunahme der Aktivität der Volksmassen begann die regierende Oberschicht nach rechts abzugleiten und zur offenen Unterdrückung der demokratischen Bewegung im Lande überzugehen. Zwangsläufig führte diese Entwicklung zum Konflikt mit der kurdischen Nationalbewegung. Diese Entwicklung verdeutlichte, daß die Lösung der kurdischen Frage auch im Irak ein untrennbarer Bestandteil der sozialen Befreiung ist. Folglich ist sie nicht nur in partiellen Veränderungen des Überbaus zu suchen, sondern bedingt grundlegende Änderungen der gesellschaftlichen Verhältnisse. Die vordringlichsten Aufgaben der Entwicklungsländer können aber nur dann gelöst werden, wenn ein entschlossener Kampf gegen den Imperialismus und die einheimische Reaktion auf der Grundlage einer demokratischen Einheitsfront der patrioti-

Basar in der irakischen Hauptstadt

Sowjetische Experten helfen in der Produktion und beim Ausbau des größten Elektrobetriebes der Republik Irak

Der Minister für Außenwirtschaft der DDR, Horst Sölle, zu Besuch in der Spinnerei und Weberei in Mosul

schen Kräfte aller Nationalitäten geführt wird. Als besten Weg wies in diesem Zusammenhang die internationale Arbeiterbewegung die nichtkapitalistische Entwicklung und die Errichtung eines Staates der nationalen Demokratie.

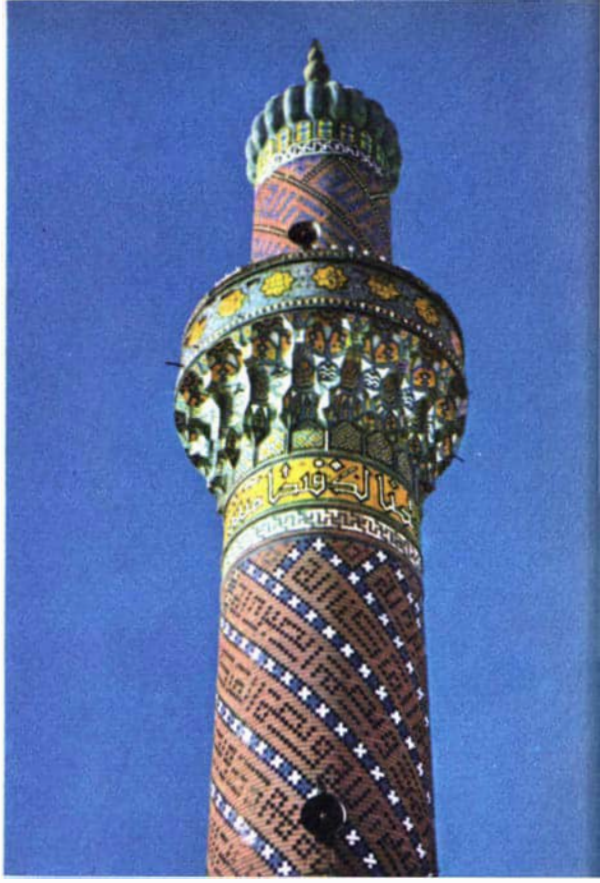
Begeistert wurden die militärischen Auseinandersetzungen von den Imperialisten und den Regierungen im Iran und in der Türkei aufgenommen, die schon eine geraume Weile nach Mitteln und Wegen zur Revision der irakischen Außen- und Erdölpolitik suchten. Ihre Berechnungen sollten sich vorübergehend im wesentlichen auch als richtig erweisen. Denn trotz verschiedener Unterbrechungen waren in dieser Periode die bis zum Juni 1966 andauernden Kampfhandlungen ein ausschlaggebender Grund für Instabilität und Stagnation der jungen Republik auf politischem und ökonomischem Gebiet. Ein Zwölf-Punkte-Programm, in dem die Regierung die kurdische Nationalität anerkannte, eine allgemeine Amnestie versprach, sich zum Wiederaufbau der Nordprovinzen verpflichtete und den Einsatz kurdischer Beamter in der staatlichen Verwaltung in Aussicht stellte, brachte dann endlich den Waffenstillstand.

Neben den beiden angeführten Problemkreisen Erdöl und Kurden hat in der Vergangenheit stets auch das irakisch-iranische Verhältnis eine nicht immer offenkundige, aber doch wesentliche Bedeutung für die Entwicklung des Landes gehabt. Mit dem Ausscheiden des Irak aus dem aggressiven Bagdadpakt im Jahre 1959 bot sich aus imperialistischer Sicht der Iran mit seiner über 1000 km langen gemeinsamen Grenze mit dem Irak als günstige Operationsbasis gegen die junge Republik an.

Dabei wurde unter anderem in Rechnung gestellt, daß sich das Siedlungsgebiet der rund 1,6 Mill. persischen Kurden unmittelbar an Irakisch-Kurdistan anschließt und daß sich im Irak etwa 50 Prozent der muslimischen Bevölkerung zur schiitischen Glaubensrichtung des Islam bekennen, die im Iran die staatstragende Religion darstellt und deren Hauptheiligtümer sich in Bagdad (Khademain), Karbala (Hussein- und Abbas-Moschee) und Nedschef (Imam Ali-Moschee) befinden. Außerdem erweist sich seit Jahrzehnten der Shatt al-Arab als ein brisantes Streitobjekt zwischen beiden Staaten, und letztlich ist das vom amerikanischen, englischen und westdeutschen Imperialismus stark beeinflußte Schah-Regime im Iran selbst an einer progressiven Entwicklung im Nachbarstaat nicht interessiert. Unter diesen Gesichtspunkten wird dann auch verständlich, daß beispielsweise während des Bürgerkrieges zwischen Arabern und Kurden über die gleichsam offene iranische Grenze im kurdischen Gebiet massenweise imperialistische Agenten eingeschleust wurden, um die kurdische Bewegung zu beeinflussen und sie im Kampf um ihre berechtigten Forderungen auf Positionen festzulegen, die in der Endkonsequenz die gesamte nationale Befreiungsbewegung im Nahen Osten schwächen sollten.

Im Zusammenhang mit dem Shatt al-Arab, dem gemeinsamen Unterlauf von Euphrat und Tigris, an dem der irakische Hafen Basra und die iranischen Häfen Abadan und Khorramshähr liegen, ist die jüngste Provokation Irans aus dem Jahre 1969 noch in Erinnerung. Am 19. April 1969 erklärte der stellvertretende Außenminister im iranischen Senat den Vertrag vom 4. Juli 1937 für ungültig und drohte mit militärischen Aktionen. Als Vorwand wurde eine angebliche Verletzung der vertraglichen Bestimmungen über die Schiffahrt angeführt, für deren Regelung infolge der Grenzziehung am Ostufer des Shatt al-Arab weitgehend der Irak verantwortlich zeichnet. Da aber die betroffenen Häfen durch den Neu- bzw. Ausbau von Umm Qasr und Al-Fao auf irakischer Seite und Khark und Bender Mah Schahr auf iranischer Seite in den letzten Jahren ihre Bedeutung immer mehr ver-

Minarett einer Moschee in Bagdad



Prachtvoll geschmücktes Tor einer Moschee

Die Dattel, ein landwirtschaftliches Hauptprodukt des Irak

Die Agrarreform wird auch den alten Ziehbrunnen bald durch moderne Wasseranlagen ersetzen

Typisches Transportmittel in den Marschen (Sumpfgebiet) an Euphrat und Tigris im Südirak

Republik Irak

Fläche: 446713 m²

Bevölkerung: 8,5 Mill. Etwa 80% Araber, etwa 18% Kurden und ferner Turmanen, Perser, Assyrer u. a.

Hauptstadt: Bagdad, 1,2 Mill. Einwohner

Wichtigste Städte: Basra (430000); Mosul (400000); Karbala (250000); Kirkuk (225000)

Amtssprache: Arabisch

Währung: Irak-Dinar = 1000 Fils

Religion: Islam und verschiedene religiöse Minderheiten

Wirtschaft: Irak ist ein schwachentwickeltes Agrarland

Bodenschätze: Erdöl, Schwefel, Phosphat, Asphalt

Ausfuhr: Erdöl, Datteln, Gerste, Weizen, Wolle, Häute, Felle

Die größte Baumwollspinnerei und Weberei Iraks in Kut entstand mit sowjetischer Hilfe

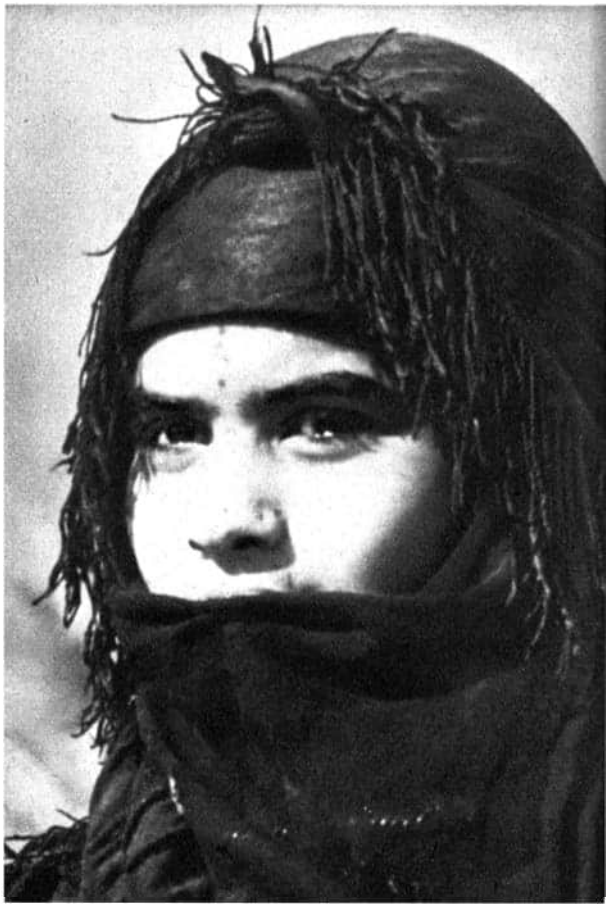
Öltanks in der Nähe der irakischen Hafenstadt Basra

loren haben, liegt der Gedanke nahe, daß weniger wirtschaftliche als politische Gründe diesem Schritt Teherans zugrunde lagen. Das um so mehr, da sich die Republik Irak durch die letzten Maßnahmen der Baath-Regierung verstärkt in die antiimperialistische Front der arabischen Völker einordnet und den Kampf um die Beseitigung der Folgen der israelischen imperialistischen Aggression zu einem ihrer Hauptziele erklärt hat.

Noch ein Aspekt soll in diesem Zusammenhang für das Verständnis der irakischen Entwicklung des letzten Jahrzehnts erwähnt werden: die Frage nach der Einheit aller antiimperialistischen, nationalen Kräfte des Landes. Dieses Grundproblem aller junger Nationalstaaten entscheidet in hohem Maße über Stabilität und Kontinuität einer progressiven gesellschaftlichen Entwicklungsrichtung, wie sie auch die Julirevolution von 1958 zum Ziel hatte. Deshalb ist die Forderung nach einer Nationalen Front aller demokratischen Volkskräfte seit Jahren ein ständiger Programmpunkt der Kommunistischen Partei des Irak. Gleichzeitig sind aber auch die Bestrebungen des Imperialismus im Bündnis mit der einheimischen Reaktion gerade auf die Vereitelung dieses Vorhabens gerichtet. Sie wissen sehr gut, daß eine Vereinigung aller revolutionären Potenzen der irakischen Volksmassen, für die die relativ kurze Geschichte des Staates Irak unzählige Beweise liefert, recht schnell zu grundlegenden Veränderungen in der Gesellschaft führen würde.

In ihrem Bemühen, eine Nationale Front zu schaffen, stoßen die progressiven Kräfte auf die Tatsache, daß sich verschiedene, die unterschiedliche politische Haltung der Klassen und sozialen Schichten repräsentierende Parteien herausgebildet haben. Über den größten Einfluß und eine breite Massenbasis verfügen die Kommunistische Partei, die seit Mitte der dreißiger Jahre stets an der Spitze des antiimperialistischen Kampfes steht, die Arabische Sozialistische Baath-Partei und die Demokratische Partei Kurdistans. Darüber hinaus betätigen sich, neben den reaktionären Muslim-Brüdern, auch noch eine ganze Reihe kleinbürgerlicher Organisationen, wie die Nationaldemokratische Partei, die Arabische Sozialistische Bewegung, die Sozialistische Einheitspartei und der Kongreß der Sozialistischen Nationalisten. Gleichzeitig wird die Zusammenarbeit durch die Spaltung bzw. die deutlich zunehmende Polarisierung der Klassenkräfte innerhalb einzelner Parteien, wie zum Beispiel in der Demokratischen Partei Kurdistans, erschwert. Bei all den sich daraus ergebenden Problemen haben die Jahre der Republik deutlich bewiesen, daß keine der politischen Kräftegruppierungen den Erfordernissen des antiimperialistischen Kampfes gerecht werden kann, wenn sie sich nicht auf die breitesten

Wie dieses junge Bauernmädchen aus dem Süden des Landes tragen noch viele Frauen die traditionelle Kleidung

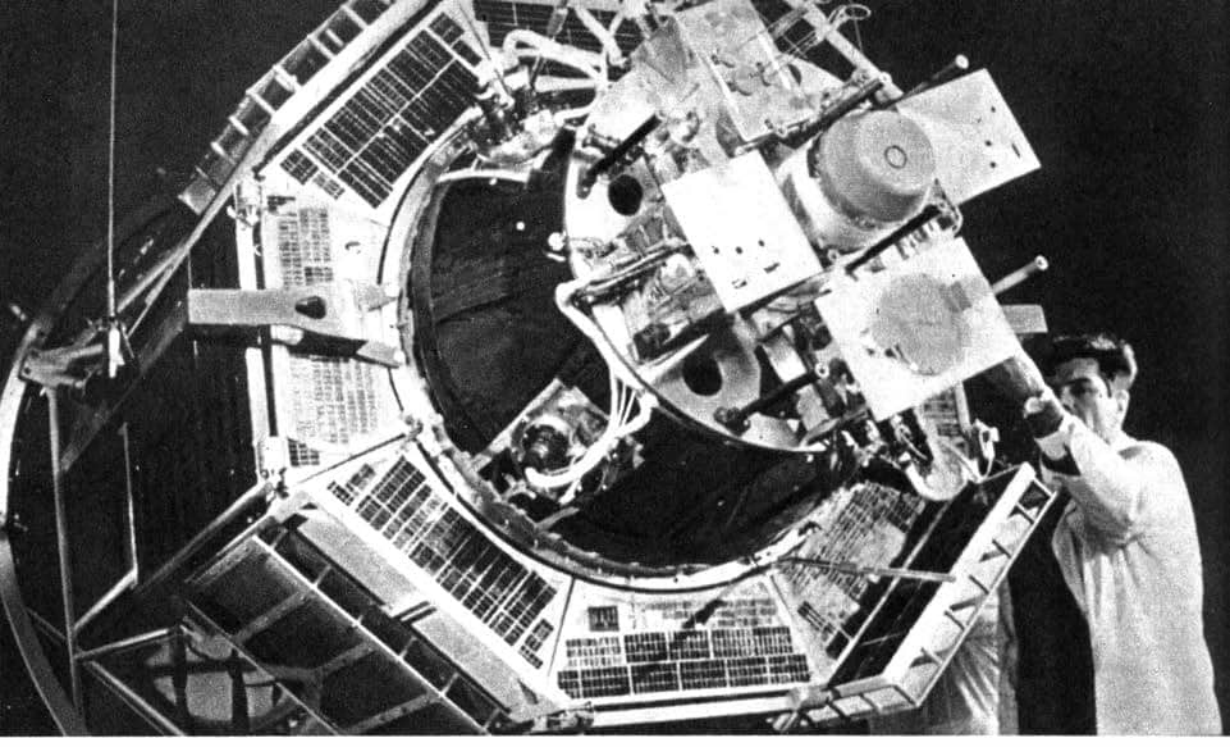


demokratischen Volkskräfte stützt. Besonders auch unter diesem Gesichtspunkt scheint die jüngste Entwicklung von grundlegender Bedeutung.

Am 17. Juli 1968 übernahm nach vierjähriger Illegalität erneut die Arabische Sozialistische Baath-Partei die Macht. Sie steht vor der nicht einfachen Aufgabe, das schwere Erbe der Vergangenheit zu überwinden und ein Vertrauensverhältnis zu den anderen demokratischen Kräften herzustellen. Für diese Bemühungen sind die Beschlüsse des 7. Regionalkongresses der Baath-Partei vom November/Dezember 1968 und auch die ersten praktischen Maßnahmen des Revolutionären Kommandorates und der Regierung unter Präsident Hassan Al-Bakr eine günstige Ausgangsbasis.

Ein erster konkreter Schritt des neuen Regimes betraf die Entlassung von rund 3000 politischen Gefangenen, unter ihnen eine große Anzahl von Kommunisten, und die Schließung des berüchtigten Konzentrationslagers Nugrat Salman. Gleichzeitig bemühte sich die Baath-Partei verstärkt um die Überwindung von Meinungsverschiedenheiten mit anderen politischen Kräften. So unterbreitete sie Ende 1968 den „Entwurf einer Charta für eine progressive Nationale Front". In der Diskussion um die damit aufgeworfenen Fragen bestehen nach Jahren erstmals wieder ständige Kontakte zwischen der Baath-Partei und der Kommunistischen Partei, die zu einer erheblichen Versachlichung ihrer Beziehungen geführt haben. Nicht weniger bedeutsam sind die Maßnahmen für eine friedliche Lösung des Kurdenproblems. Nachdem sich die Regierung offiziell zum Abkommen vom Juni 1966 bekannt hat, den 21. März (kurdisches Newruzfest) zum Staatsfeiertag erklärte und eine kurdische Universität in Sulaimaniya eröffnete, proklamierte der Revolutionsrat am 11. März 1970 die Anerkennung der nationalen Rechte, einschließlich des Rechts auf Autonomie, der kurdischen Nationalität im Rahmen der irakischen Einheit. Dieser Beschluß schließt Maßnahmen auf kulturellem, sozialem und politisch-staatsrechtlichem Gebiet ein, die bis zur Umbildung der Regierung reichen. Er kann zu Recht als Grundpfeiler einer Nationalen Einheitsfront und wichtigstes innenpolitisches Ereignis seit der Julirevolution von 1958 gewertet werden.

Neben diesen Faktoren wirken sich insbesondere auch die Außen-, Wirtschafts- und Sozialpolitik der neuen Regierung fördernd auf die Möglichkeiten der Schaffung einer Nationalen Front und die Bildung einer demokratischen Koalitionsregierung aus. Im Mai 1969 wurde unter anderem das Bodenreformgesetz ergänzt. Danach werden den Bauern jegliche Zahlungen für das ihnen zugeteilte Land erlassen. Die Textilarbeiter erhielten neue Tarifregelungen, und ein neues Rentengesetz wurde verabschiedet. Neben dem bereits erwähnten Abkommen mit der Sowjetunion über die Erschließung des Nord-Rumaila-Gebietes, den Aufbau einer Raffinerie, einer Entgasungsstation und einer 135 km langen Pipeline zum Arabischen Golf wird die Volksrepublik Polen in Al-Meshraq einen neuen Bergwerks- und Industriekomplex zur Ausbeutung der auf 100 Mill. t geschätzten Schwefelvorkommen im Gebiet von Mosul errichten. Nicht zuletzt wird sich auch unsere Republik über ein langfristiges Abkommen zur technischen und wirtschaftlichen Zusammenarbeit am weiteren Aufbau einer unabhängigen nationalen Wirtschaft der jungen Republik beteiligen, die mit der diplomatischen Anerkennung der DDR nach den Worten von Präsident Al-Bakr „eine neue Seite in den Beziehungen der Freundschaft und des gemeinsamen Kampfes mit den Staaten und Völkern der sozialistischen Gemeinschaft eröffnet hat".



Heinz Mielke

INTERKOSMOS

Weltraumforschung in sozialistischer Kooperation

Die Erkundung und Erschließung des Weltraums mit Hilfe der Raumflugtechnik ist heute ein elementarer und darum fester Bestandteil der Weltraumforschung. Die Bedeutung dieser Entwicklung bleibt aber nicht nur auf diesen Bereich einer durchaus notwendigen Erweiterung und Vertiefung grundlegender Naturerkenntnisse der kosmischen Physik beschränkt. Von Jahr zu Jahr wurden daneben die weitreichenden Konsequenzen der unmittelbaren Nutzanwendung spezieller Einsatzprogramme der Raumflugtechnik für hochaktuelle erdbezogene Probleme deutlicher erkennbar. In diesem, auf den erdnahen Raum und die Erde selbst konzentrierten Arbeitsbereich spielen unbemannte Spezialsatelliten und künftige Raumstationen die bestimmende Rolle. Mit ihnen sollen vor allem fest fundierte Erfahrungen über die teilweise sehr komplizierten physikalischen Bedingungen im erdnahen Weltraum erarbeitet werden. Darüber hinaus lassen sich jedoch durch Erderkundung aus der Umlaufbahn (u. a. topographische und wirtschaftsgeographische Erschließung schwächer entwickelter Länder) sowie durch Weiterentwicklung der Weltraum-Nach-

Montage der wissenschaftlichen Apparatur des künstlichen Erdsatelliten „Interkosmos 1" (Bild oben)

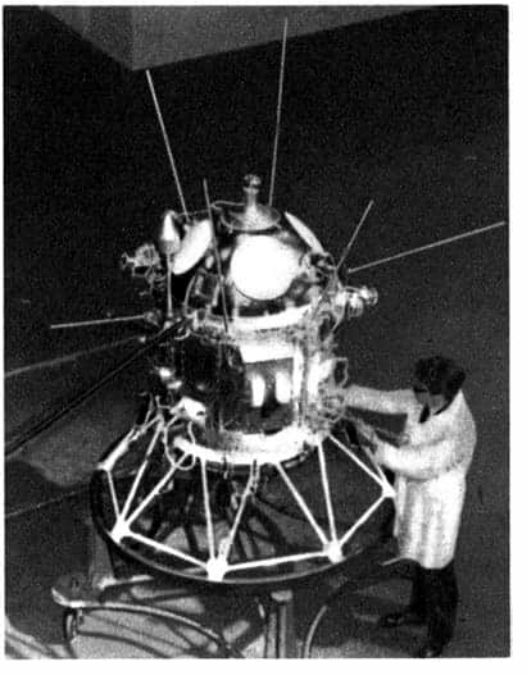
richtentechnik (u. a. rationelle Verbreitung von Lehr- und Schulungsprogrammen für die gleichen Gebiete) wesentliche, vielleicht sogar entscheidende Beiträge zur Bewältigung schwerwiegender globaler Probleme der Menschheit leisten.

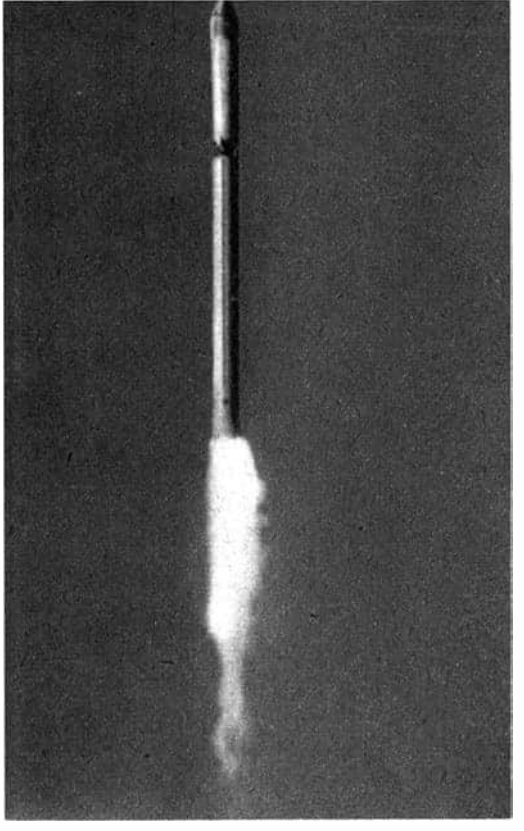
Unter diesen weitgespannten Aspekten und vor allem im Hinblick auf die enormen wissenschaftlich-technischen und wirtschaftlichen Aufwendungen, die mit der Realisierung der ständig wachsenden Aufgabenstellungen verbunden sind, wird es nur allzu verständlich, daß die weitere Entwicklung der angewandten Raumflugtechnik letzthin nicht mehr alleiniges Anliegen der beiden in der Raumfahrtforschung mit weitem Abstand führenden Länder, Sowjetunion und USA, bleiben konnte. Hinzu kommt die längst erwiesene Bedeutung der Raumflug- und Weltraumtechnologie als eminent stimulierender Schrittmacher für den allgemeinen wissenschaftlich-technischen Fortschritt, die es schließlich auch für die „Kleinen" zu einer Notwendigkeit macht, an dieser Entwicklung wenigstens im Rahmen ihrer wirtschaftlich begrenzteren Möglichkeiten durch eigene Beiträge beteiligt zu sein. Dieses Teilhaben kann entweder durch Zusammenarbeit mehrerer kleinerer Länder an einem gemeinsam konzipierten Programm oder aber auch in einzelner bzw. gemeinsamer Anlehnung an die Programme oder technischen Hilfsmittel (Trägerraketen, Startplätze usw.) eines der „Großen" erfolgen.

So wie die Sowjetunion schon zu Beginn der Raumfahrtepoche die wissenschaftlichen Ergebnisse ihrer Raumflugunternehmen zum Gemeingut der Menschheit erklärte und darüber hinaus Koexistenz und Kooperation im Weltraum als einzig sinnvolles Fundament des weiteren Fortschritts propagierte, ist sie auch seit langem in der Praxis um die verschiedensten Formen der Zusammenarbeit mit anderen Ländern in der Weltraum- und Raumfahrtforschung bemüht. Dabei kam es unter anderem zu gewissen Vereinbarungen mit der NASA in den USA, insbesondere aber zu praktischen Arbeitsprogrammen mit Indien und Frankreich sowie natürlich vor allem mit den befreundeten sozialistischen Staaten. Grundlage dieser Kooperationsbeziehungen war und ist der Ausschluß von einseitig betonten Nutzwertinteressen, wie sie im Gegensatz dazu in dem industriellen Profitstreben bei den gemeinsamen Weltraumprojekten kapitalistischer Staaten mit teilweise unverblümter monopolistischer Tendenz (z. B. „Intelsat"-Nachrichtensatelliten-Konsortium) deutlich zutage treten.

Das erste umfassender angelegte Programm für die Zusammenarbeit der Sowjetunion mit den sozialistischen Bruderländern zu einer für alle Beteiligten fruchtbaren gemeinsamen Erforschung des Weltraums und Nutzung der Raum-

Montage des Erdsatelliten „Interkosmos 2"





14. Oktober 1969: Start von „Interkosmos 1"

flugtechnik wurde auf einer Beratung beschlossen, die vom 15. bis 20. November 1965 in Moskau stattfand. An dieser Konferenz nahmen Vertreter der Volksrepublik Bulgarien, der ČSSR, der DDR, Kubas, der Mongolischen Volksrepublik, der Volksrepublik Polen, der Sozialistischen Republik Rumänien, der Ungarischen Volksrepublik und der UdSSR teil. Wie Dr. W. S. Weretschetin, stellvertretender Leiter des jetzigen „Interkosmos"-Rates bei der Akademie der Wissenschaften der UdSSR, dazu erläuterte, wurden die folgenden vier Hauptarbeitsrichtungen vereinbart:

1. Erforschung der physikalischen Erscheinungen und Bedingungen im Weltraum
2. Nachrichtenverkehr über Satelliten
3. Meteorologische Forschungen mit Hilfe von Höhenraketen und Satelliten
4. Experimente auf den Gebieten der Weltraumbiologie und -medizin

Im Vordergrund standen dabei zunächst vornehmlich die Einrichtung bzw. der Ausbau der Bodenorganisation für Beobachtung und Meßwertempfang.

Zur Auswertung der so gewonnenen ersten Erfahrungen trafen im April 1967 erneut Vertreter der sozialistischen Länder in Moskau zusammen. In diesem Rahmen wurden dann Details zu einem Programm gemeinsamer Raketen- und Satellitenstarts einschließlich verteilter Aufgaben zur Entwicklung von Meßgeräteausrüstungen beschlossen. Im weiteren wurde die Institution „Interkosmos" gegründet, die mit selbständigen Koordinierungsorganen in den einzelnen sozialistischen Ländern zusammenarbeitet. Für jeden der von Dr. Weretschetin genannten Zweige besteht eine internationale Arbeitsgruppe, die mindestens einmal im Jahr auf einer Zusammenkunft ihrer Mitglieder über ihr spezifisches Programm gemeinsam berät.

Am 20. Dezember 1968 traten die „Interkosmos"-Vorbereitungen mit dem Start des sowjetischen Satelliten „Kosmos 261" in eine neue Phase. Dieses auf die Untersuchung der Hochatmosphäre und der Physik des Polarlichts ausgerichtete Experiment bildete sozusagen den Kern eines Koordinationstestes, indem parallel dazu von zahlreichen Observatorien der beteiligten Länder von der Erde aus einschlägige Beobachtungen vorgenommen wurden. Bei einem Erfahrungsaustausch im Mai 1969 in Berlin kam es schließlich zu dem Beschluß, die ersten in Gemeinschaftsarbeit ausgerüsteten Forschungssatelliten der offiziellen „Interkosmos"-Serie zu starten.

Mit dem am 14. Oktober 1969 von einem sowjetischen Kosmodrom und mit einer sowjetischen Trägerrakete in eine Umlaufbahn zwischen 260 km und 640 km Höhe (Bahnneigung 48°4') gebrachten „Interkosmos 1" stellten sich dann

die DDR, die ČSSR und die anderen Bruderländer in die Reihe derjenigen, die unmittelbar an Raumflugexperimenten teilnehmen. Daneben leistet insbesondere die DDR bereits seit Jahren, unter anderem mit ihren acht zum offiziellen Beobachtungsnetz der internationalen COSPAR-Organisation gehörenden Bodenstationen, beachtliche Beiträge zur Weltraumforschung. Der erste „Interkosmos"-Satellit war vornehmlich für Zwecke der Sonnenforschung mit Instrumenten für Messungen in verschiedenen Bereichen der solaren Wellenstrahlung ausgerüstet. Derartige Untersuchungen dienen dem Studium der komplizierten Wechselwirkungen zwischen Vorgängen auf der Sonne – beispielsweise sporadische Ausbrüche elektromagnetischer oder korpuskularer Strahlung – und physikalischen Folgeerscheinungen im erdnahen Raum (erdmagnetische Variationen, Magnetstürme) und in der Hochatmosphäre (Ionosphäre, Polarlichter).

Die Aufklärung dieser sogenannten „solar-terrestrischen Beziehungen" umschließt einen der wichtigsten Arbeitsbereiche der modernen Weltraumforschung. Wie seit langem aus sonnen- und geophysikalischen Untersuchungen – einschließlich des Einsatzes von Spezialsatelliten – bekannt ist, lassen sich diese Wechselwirkungen in ihren komplizierten Feinheiten bei gleichzeitig globalem Maßstab kaum oder nur äußerst schwer erfassen. Von Bedeutung ist dabei, daß ihr Einfluß offenbar mit großer Wahrscheinlichkeit über die Bereiche von Magnetosphäre und Hochatmosphäre bis in das Gebiet der bodennahen Wettererscheinungen reicht. Mit den in „Interkosmos 1" installierten Meßgeräten, einem in der DDR gebauten Lyman-Alpha-Photometer, je einem Röntgenspektroheliographen und Röntgenpolarimeter (UdSSR), Röntgenphotometer und optischen Photometer (ČSSR) sowie einem ebenfalls in der DDR entwickelten kontinuierlich arbeitenden Meßwertsender konnten besonders interessante Bereiche der solaren elektromagnetischen Strahlung untersucht werden. Die Überwachung des Experiments führte eine aus Wissenschaftlern der gleichen Länder zusammengesetzte Arbeitsgruppe von einer Bodenzentrale aus durch. Daneben wurden die Satellitenmessungen durch ein koordiniertes For-

Am Startplatz von „Interkosmos 2" wehen die Flaggen der beteiligten Länder

Arbeitsbesprechung vor dem Start von „Interkosmos 1": Dr. B. Valníček (ČSSR), Dr. H.-J. Fischer (DDR) und J. Tindo (UdSSR)

schungsprogramm (Ionosphären-, radioastronomische und optische Untersuchungen) von Bodenstationen aller im „Interkosmos"–Programm mitarbeitenden Länder ergänzt.

Das am 25. Dezember 1969 mit dem Start von „Interkosmos 2" eingeleitete Experiment diente ausschließlich Untersuchungen der Ionosphäre, jener hochatmosphärischen Region, die als Hülle aus vornehmlich elektrisch geladenen Partikeln (Ionen, Elektronen) bekanntlich für die funktechnische Signalausbreitung von großer Bedeutung ist und dabei in ihrer Struktur und Wirkung stark von den Veränderungen der solarterrestrischen Effekte abhängt. Die wissenschaftliche Ausrüstung des in eine Bahnhöhe zwischen 206 km und 1 200 km (Bahnneigung 48°4') gebrachten Satelliten wurde in der VR Bulgarien, der ČSSR, der DDR und der UdSSR entwickelt sowie in der DDR und der UdSSR gebaut. Es handelte sich dabei um zwei Ionenfallen, mit denen die Ionenkonzentration gemessen werden konnte, und eine Hochfrequenzsonde für Messungen der Elektronentemperatur. Die Meßergebnisse dieser Geräte wurden während des Umlaufs im Satelliten gespeichert und beim Überfliegen der Bodenstation „abgerufen". Zwei zylindrische Plasmasonden, die Messungen der Elektronendichte und -temperatur ermöglichten, vervollständigten die Ausrüstung. Messungen an Teilchen mit sehr geringen thermischen Energien, wie sie in der Ionosphäre anzutreffen sind, gehörten zu den schwierigsten Problemen des Experiments. Da selbst die schwachen elektrischen Ströme von Solarzellen die Meßergebnisse entstellen können, wurde „Interkosmos 2" ausschließlich mit chemischen Stromquellen ausgerüstet.

Von besonderem Interesse waren darüber hinaus Untersuchungen, die mit Hilfe des im Heinrich-Hertz-Institut in Berlin-Adlershof gebauten und in „Interkosmos 2" installierten Doppelfrequenzsenders (20,005 MHz, 30,0075 MHz) vom Typ „Majak" angestellt wurden. Aus seinen am Boden registrierten Funksignalen konnte laufend die Elektronendichte zwischen Satellit und empfangender Bodenstation bestimmt werden, woraus sich dann wiederum neue Erkenntnisse über die früher von sowjetischen „Kosmos"- und „Elektron"-Satelliten entdeckten Ionenwolken in der Hochatmosphäre ableiten ließen. Wie sich gezeigt hat, kann die Ausdehnung dieser für das „Funkwetter" bestimmenden Ionenwolken zwischen Dutzenden von Metern und Dutzenden oder sogar Hunderten von Kilometern schwanken.

Wie Dr. Weretschetin in einem Interview zum „Interkosmos"-Programm erklärte, werden die begonnenen Arbeiten mit weiteren Satellitenstarts fortgesetzt, wobei besonders die Untersuchung der solaren Strahlung im Mittelpunkt stehen soll. Für das Jahr 1970 seien auch Starts internationaler geophysikalischer Höhenraketen geplant. Der sowjetische Wissenschaftler betonte nachdrücklich, daß die erzielten Ergebnisse nicht nur den eigenen Völkern dienen, sondern ganz allgemein von hohem Nutzen für die Wissenschaft und den Fortschritt der Menschheit sind.

474

Friedrich Wolf

SIEBZEHN BROTE

Es war in der winterlichen Steppe südlich des Don am 21. Januar 1943, als sich die Geschichte mit den siebzehn Broten zutrug. Weshalb ich mich des Datums noch so genau entsinne? Man wird es sogleich erfahren.

Die 6. Hitlerarmee war nach Ablehnung des Kapitulationsangebotes auf einen noch engeren Raum zurückgeworfen worden. Von Marinowka bis Dimitrijewka zog sich der eiserne Ring der sowjetischen Truppen um die zerschlagene 6. Armee. Dennoch hatten sich in der riesigen Weite der Wintersteppe kleine Splitter deutscher Einheiten nachts der Umklammerung entziehen und nach Westen abirren können. So stießen wir eines Morgens im Frühnebel auf die Offiziersgruppe und Ordonnanzen eines Regimentsstabes mit ihrem Oberst E. Der Oberst war nicht wenig erstaunt, als er vor sowjetischen Truppen stand; er gab sich mit seinen Leuten sofort gefangen; er ließ uns dabei wissen, daß er – als zum „Führerstab" gehörig – auf eine besondere Behandlung rechne. Da diese Eröffnung nicht die gewünschte Wirkung hatte, wurde er schweigsamer. Aus seinen Papieren ging hervor, daß er aus Dresden stammte. Nun war ich von 1912 bis 1914 als Assistenzarzt in Dresden tätig gewesen und fragte auf gut Glück, wie es denn seinem Verwandten E. gehe, dessen historisches Drama damals an der königlichen Bühne gespielt wurde. Der Oberst starrte mich wie eine Geistererscheinung an. Denn erstens handelte es sich tatsächlich um seinen Vetter. Und dann – wie kam ein fremder Mensch in einem russischen Schafspelz in der winterlichen Donsteppe dazu, seinen Vetter zu kennen? Ich erklärte dem Herrn Oberst, das sei im Augenblick unwesentlich. Im weiteren Gespräch stellte sich dann heraus, daß der Oberst ein passionierter Rosenzüchter war und den einen „persönlichen Wunsch" äußerte, in einem wärmeren Klima, wenn möglich in Taschkent, sich der Rosenzucht widmen zu können. „So wäre uns allen geholfen", erklärte er weise.

Das war am 20. Januar.

Anders verhielten sich jene vierzig deutschen Landser, die wir am nächsten Morgen trafen. Sie äußerten nicht den Wunsch, als Rosenzüchter nach Taschkent gebracht zu werden; sie äußerten überhaupt keinen Wunsch; sie lagen völlig apathisch und kraftlos in einem Hohlweg im Schnee. Ihre ausgemergelten Gesichter waren grau bis grauschwarz. Offenbar hatten sie sich seit Tagen nicht gewaschen und auch nichts gegessen. Es waren Versprengte verschiedener Truppenteile der deutschen 6. Armee, die, nach Westen fliehend, sich bis hierher geschleppt hatten.

Ich sprach sie an. Die meisten waren viel zu erschöpft, um antworten zu können. Einem, der sich hochrappelte, gab ich heißen Tee und zwei Stück gerösteten Brotes. Ich werde nie vergessen, wie er keuchend aß und mich dann ansah. Es war mir klar, daß die meisten dieser vierzig Mann kaum noch eine Winternacht in der Wintersteppe überleben würden. Ich ging zu dem Divisionskommandeur, dessen Stab ich zugeteilt war, und schilderte ihm den Zustand jener zu Tode erschöpften deutschen Soldaten, die faktisch ja Kriegsgefangene waren.

Der Kommandeur, ein noch junger Generalmajor, überlegte. Er kannte mich als deutschen Schriftsteller und jetzt als Arzt und Propagandisten. Er meinte: „Was kann ich tun? Meine Division befindet sich in Gefechtsbereitschaft und auf dem Marsch. Sie wissen, daß wir nur ganz wenige Gerätewagen haben und nur das Allernötigste mitnehmen. Wie soll ich also die vierzig Mann aufladen?"

Ich erwiderte, wenn man ihnen etwas Warmes zu trinken und etwas zu essen gäbe, dann würden einzelne wieder marschfähig zum nächsten Krankensammelpunkt; die andern aber könnten aushalten, bis Transportmittel kämen. Der Kommandeur schlug mir nun vor, ich solle mit seinem zweiten Adjutanten zum nächsten Regimentsstab fahren und versuchen, was sich machen lasse.

Der Regimentskommandeur war ein Oberstleutnant, ein Genosse aus dem „Kusbass", dem sibirischen Kohlenbecken, ein ungewöhnlich kräftiger, breitschultriger Mann, ein echter „sibirischer Bär". Er war zuerst gar nicht erbaut, da wir mitten in eine taktische Besprechung hineinschneiten. Der Adjutant des Divisionskommandeurs stellte mich vor, und ich erbat in meinem durchaus nicht klassischen Russisch Unterstützung für die marschunfähigen deutschen Kriegsgefangenen. Der Oberstleutnant mit seinen grauen beobachtenden Augen hörte mir ruhig zu und schaute dann schweigend über die auf dem Tisch ausgebreitete Karte. Mir schien das Schweigen endlos. Dachte der Kommandeur an die „verbrannte Erde" rings um Stalingrad? War er vielleicht vorher in der Ukraine und im Donbass gewesen und hatte dort die bis auf den Grund eingeäscherten Dörfer und Städte gesehen? Auch ich blickte auf den Tisch; ich sah

dort einen mit vielen Bemerkungen versehenen Umlegekalender mit dem Datum: 21. Januar . . . Lenins Todestag.

Einen Augenblick dachte ich daran, an die internationale Solidarität im Geiste Lenins zu appellieren. Aber das schien mir in dieser Situation und für die Hitlersoldaten deplaciert.

Jetzt meinte der Oberstleutnant zu mir: „Sie wissen, Genosse, ich kann meinen Leuten, die ins Gefecht rücken, nicht sagen, sie sollen ihre eisernen Rationen anbrechen. Doch wenn meine Soldaten von sich aus den Deutschen etwas geben wollen . . ." Er hielt inne und sah mich prüfend an. Ich kannte diese Art sowjetischer Offiziere, die mir gegenüber nicht gern Anweisungen erteilten, sondern eher wissen wollten, wie ein deutscher Genosse sich in bestimmten Situationen verhielt. So fragte ich den Kommandeur: „Wenn Sie gestatten, spreche ich selbst mit Ihren Soldaten."

„Das meinte ich!" erwiderte der Kommandeur lebhaft. „Sie sprechen ja Russisch – doch, doch, es wird schon gehen –, es sind ja Ihre Landsleute, für die Sie es tun. Sprechen Sie also mit der Einheit, die am nächsten bei den Gefangenen liegt! Sprechen Sie aus dem Herzen! Mit voller Stimme! Versuchen Sie Ihr Glück! Ich gebe Ihnen einen meiner Offiziere mit. Einverstanden?"

„Einverstanden! Vielen Dank, Genosse Oberstleutnant!"

Der Kommandeur beauftragte einen der Stabsoffiziere, einen hochaufgeschossenen, dunkelhaarigen jungen Oberleutnant mit munteren Augen: „Tolja, gehen Sie mit dem Genossen! Sie haben alles gehört. Sie handeln in meinem Auftrag." Ich nahm meine Pelzmütze und meine Handschuhe und bedankte mich nochmals. Der Kommandeur drückte meine Hand und meinte: „Es ist klar, seine Heimat vergißt man nicht so leicht. Übrigens", fügte er hinzu, „heute ist der 21. Januar. Sie wissen doch . . . Lenin hielt nicht geringe Stücke auf Karl Liebknecht und die deutschen Arbeiter und schrieb eigentlich gerade für sie eine Schrift über ‚die Kinderkrankheiten' . . . vielleicht sprechen Sie auch darüber?"

Hatte der Oberstleutnant meine Gedanken erraten?

Bei krachendem Frost und blendender Sonne fuhr ich mit Tolja, dem Oberleutnant, in Richtung des Hohlweges, wo die deutschen Soldaten lagen. Schnell hatte ich mich mit Tolja, einem Odessaer Studenten für westliche Literatur, angefreundet. Tolja besaß das Temperament eines echten Odessiten; er sprühte nur so von Leben, von Witz und Laune. Abwechselnd fragte er mich über Deutschland, erzählte mir von seinem Studium und konnte sich nicht genug tun, das Loblied seiner Heimatstadt Odessa, der schönsten Stadt der Erde, zu singen.

Ja, er sang es wirklich aus voller Kehle über die frostknirschende Steppe:

„Am Schwarzen Meer ein Volk es gibt,
Von früh bis spät Gesang es liebt,
Ach, Odessa –
Als Stadt zwar gebaut,
Doch bist du eine Braut,
Ach, Odessa,
Du Braut am Schwarzen Meer!"

Dieses bei unserer Division sehr bekannte Lied, aus jungem Herzen gesungen, von einem in seine „Braut" verliebten Menschen, flog jubelnd durch den Wintermorgen. Unser Fahrer nahm eine neue Strophe auf, während er den Wagen durch die Schneeverwehungen bugsierte; und jetzt fiel auch ein sowjetischer Truppenteil zwischen den Ruinen eines ehemaligen Kosakendorfes mit ein.

Tolja ließ halten. Er führte mich zum Bataillonsstab. Der Bataillonschef, ein Kapitän, den Tolja kannte, wollte gerade zu einer Lenin-Feier gehen, an der die beiden im Dorf lagernden Kompanien teilnahmen. War das für meine Sache günstig

oder ungünstig? Doch schon hatte Tolja den Kapitän informiert; der bat mich, doch ein paar Worte bei der Feier zu sprechen. Ich erklärte ihm nochmals mein Anliegen und meinte, das gehöre wohl kaum in diese Gedenkfeier zu Lenins Tode; zudem sei mein Russisch miserabel. Er aber erwiderte, mein Russisch sei großartig! Ich solle nur aus dem Herzen sprechen! Das Thema passe sehr gut zu einer Lenin-Feier im Felde.

Da half kein Sträuben.

Vor dem verbrannten Dorf standen die beiden Kompanien in zwei Gliedern im offenen Halbkarree, alle in ihren langen Schafspelzen, umgeschnallt, mit aufgepflanztem Bajonett. Der Kapitän sprach über Lenin, über Lenins Strategie und Taktik während der Interventionskriege 1918 bis 1920, über Lenins Glauben an das russische Volk, über Lenins Patriotismus und über Lenins unerschütterliches Vertrauen zur internationalen Solidarität der Werktätigen. Und hier erklärte der Kapitän, daß Lenin im Dezember 1918 Züge mit Getreide und Mehl für die hungernden deutschen Arbeiter abgesandt habe, die dann an der Grenze von der sozialdemokratischen Ebert-Regierung angehalten und nicht weitergelassen worden seien. Ja, Lenin hütete das Prinzip der internationalen Solidarität wie seinen Augapfel.

Ich muß gestehen, ich verspürte plötzlich Herzklopfen, als der sowjetische Kapitän dies sprach und mir den Weg ebnete. Eine Welle von Dankbarkeit, Scham und Hilflosigkeit schlug in mir hoch. Und wieder hörte ich des Genossen Stimme, daß ein deutscher Arzt und Schriftsteller auf der Seite des gerechten Kampfes stände – er zog mich jetzt energisch an seine Seite und legte den Arm um meine Schulter – und daß dieser deutsche Genosse den sowjetischen Kämpfern einige Worte zu sagen habe.

Beifall der Sowjetsoldaten empfing mich. Es ist mir unmöglich, genau zu wiederholen, was ich damals sagte oder stammelte. Eines jedoch

weiß ich: Meine Worte kamen aus heißem, erregtem Herzen. Wahrscheinlich empfanden das auch die im Halbkarree stehenden Soldaten der Roten Armee. Ich berichtete ihnen kurz, daß ich im ersten Weltkrieg auch Soldat gewesen sei und am 8. November 1918 im sächsischen Arbeiter-und-Soldaten-Rat in Dresden für ein Freundschaftsbündnis mit der jungen Sowjetmacht gestimmt habe, wie es mir schweren Schmerz bereite, daß deutsche Arbeiter ihre Hand gegen den ersten Arbeiter-und-Bauern-Staat erhoben hätten . . . daß aber gerade Lenin neben der Waffe auf das Buch, auf das Lernen und die Geduld hingewiesen habe, den anderen zu überzeugen. Deshalb sei ich auch hier an der Front, meine Landsleute zu überzeugen, Schluß zu machen mit diesem verbrecherischen Hitlerkrieg! Das brauche Zeit und Geduld. Nun sage ein russisches Sprichwort (ein Glück, daß es mir gerade hier einfiel): Einen am Boden Liegenden trete man nicht. Dort, fünfhundert Meter entfernt in einem Hohlweg, lägen aber vierzig zu Tode erschöpfte deutsche Soldaten, Kriegsgefangene, die meisten gewiß Arbeiter und Arbeitersöhne. Ich fragte die Soldaten der Roten Armee, ob sie diesen am Boden Liegenden helfen könnten und wollten?

Der Kapitän unterstützte meine Frage; er ließ die Kompanien rühren und sich beraten, während wir zur Seite gingen. Nach kaum zehn Minuten traten die beiden Kompanieführer vor und meldeten, daß die Mannschaften aus ihren Beständen den deutschen Kriegsgefangenen siebzehn Brote zur Verfügung stellten.

Was ist noch viel zu erzählen?

Es war schwer, den völlig erschöpften deutschen Soldaten, die halbtot in dem Hohlweg lagen, diese Form der proletarischen Solidarität mitten im furchtbarsten aller bisherigen Kriege klarzumachen. Darauf kam es auch vorerst nicht an. Ein Kommando des sowjetischen Bataillons brachte ihnen heißen Tee mit Wodka und die siebzehn Brote.

Die deutschen Soldaten begannen zu trinken und zu essen, anfangs langsam, reflektorisch, in einer Art Dämmerzustand. Wie aber das heiße Getränk ihre erstarrten Körper durchrann, wie sie die Bissen Brot im Munde spürten und das Leben wieder in ihnen erwachte, da aßen sie, als hinge ihr Leben davon ab.

Der Kapitän, der wieder zum Bataillon mußte, versprach mir, einen Melder zum nächsten Krankensammelpunkt zu senden, die Kriegsgefangenen vor Einbruch der Nacht abzuholen. Bevor ich wegging, versuchte ich doch noch, den deutschen Soldaten kurz zu erklären, wem sie die siebzehn Brote und vielleicht auch ihr Leben verdankten und wie die Soldaten der Roten Armee auf ihre Art Lenins Todestag feierten. Ich weiß jedoch nicht, ob meine Landsleute in der Donsteppe es verstanden und behalten haben.

Günther Sterz

ARTISTIK ALS HOBBY

Graue Regenwolken hingen in den letzten Augusttagen des Jahres 1969 über der Stadt Magdeburg und ließen erkennen, daß nun der lange, heiße Sommer vorüber war. Diese unfreundliche Atmosphäre übertrug sich aber nicht auf die im Kristall-Palast und im Klubhaus der Jugend Versammelten. Hier herrschte noch der heitere Sommer, nicht nur sichtbar in braungebrannten, elastischen Körpern, sondern auch in strahlenden Gesichtern und im jugendlichen Elan.

Was hatte die Freunde, die meist das Blauhemd der Freien Deutschen Jugend trugen, hier zusammengeführt? Es war ein gemeinsames Hobby, eine besonders von der Jugend ausgeübte künstlerische Freizeitgestaltung – die Artistik. Delegierte aus allen Bezirken der Republik hatten sich zum 1. Zentralen Fest Junger Talente getroffen, wo es um Gold-, Silber- und Bronzemedaillen ging.

Dieses Ereignis war nicht nur für die Teilnehmer von Bedeutung, sondern es bildete einen kulturellen Höhepunkt im Jahre des 20. Geburtstages unserer Republik. Seinen Ausdruck fand das darin, daß die Veranstaltung vom Stellvertreter des Ministers für Kultur, Siegfried Wagner, und vom Sekretär des Zentralrates der Freien Deutschen Jugend, Werner Jentsch, eröffnet wurde.

Die gesellschaftliche Ausstrahlung der Freizeitbeschäftigung Artistik wurde auch durch die Losung deutlich, die sich in den letzten drei Jahren das gesamte künstlerische Volksschaffen in der Volkskunstinitiative zu eigen gemacht hatte: „Unsere Liebe, unsere Kunst der Deutschen Demokratischen Republik – unserem sozialistischen Vaterland." Unter diesem Motto stand das Zentrale Fest, da es gleichzeitig auch zu den vorbereitenden Veranstaltungen des Treffens Junger Sozialisten anläßlich des 20. Jahrestages der DDR gehörte.

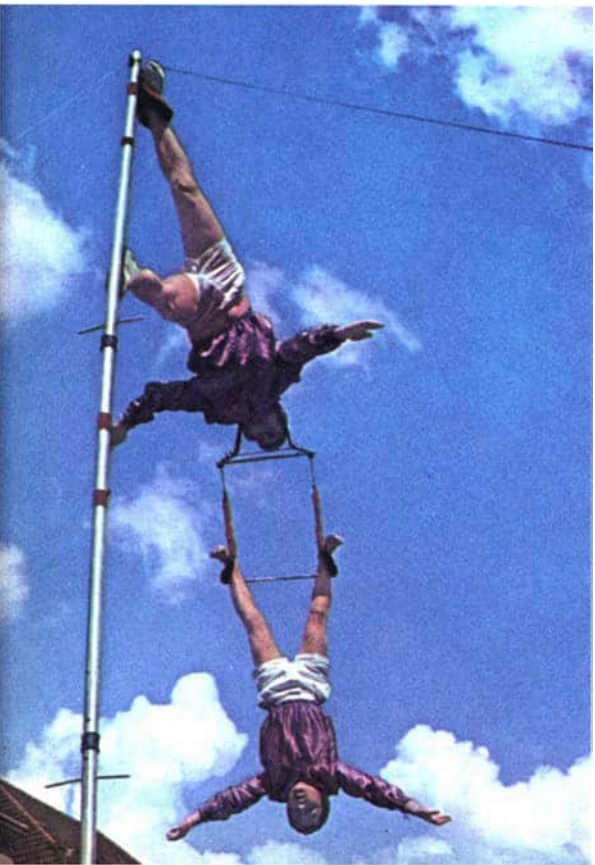
Die „Reiter des artistischen Steckenpferdes" stellen einen nicht zu unterschätzenden Faktor in unserer Gesellschaft und besonders für die Freizeitgestaltung der jungen Generation dar. Man braucht sich nur der Festprogramme auf Bühne und Bildschirm zu erinnern. Fast überall war die Artistik dabei, dargeboten von Laien mit Leistungen von Meistern. Darunter waren Darbietungen, die zu Glanzpunkten des Programms wurden und beim Publikum große Begeisterung hervorriefen.

Aber das ist nur eine Seite der Sache, denn die artistische Leistung steht heute bei uns kaum noch für sich allein, sie ist meist Teil der Arbeit eines Kollektivs, das sich der Pflege der Unterhaltungskunst verschrieben hat. So wird das Hobby zu einem kulturpolitischen Faktor, zu einer Angelegenheit der Öffentlichkeit. Diese für unsere Republik typische Entwicklung wollen wir untersuchen.

Die erste bemerkenswerte Laienartistik begegnet uns zu Ende der 50er und zu Beginn der 60er Jahre. Es war die Zeit, in der aufgerufen wurde, alle künstlerischen Talente zu entdecken. Vom VI. Parlament der Freien Deutschen Jugend in Rostock 1959 ging die Bewegung Junger Talente aus. Die Bitterfelder Konferenz vom April 1959

Akrobatik am Standperche zeigen Sepp und Wolfgang, Silbermedaillengewinner beim Zentralen Ausscheid Junger Talente

Harte Arbeit, Geschicklichkeit und Ausdauer stehen vor dem Erfolg, wie er hier in den Vorführungen am Standperche sichtbar wird: Genickhang – Waage – Hackenhang – Zehenhang



erhob unter anderem die Forderung an alle Künstler, sich der heiteren Genres besonders anzunehmen und eine sozialistische Unterhaltungskunst zu entwickeln.

Bei den Leistungsvergleichen der Jungen Talente traten also auch Artisten in Erscheinung. Sie kamen meist aus der Sportbewegung, wo ja im Deutschen Turnverband die Sportakrobatik gepflegt wird. Sie, lieber Leser, kennen sicher Turnerinnen und Turner, die zu zweit, zu dritt oder zu viert in verschiedenen Variationen Kraftübungen vollführen, Sprünge vorwärts und rückwärts absolvieren, Handstände und Voltigen beherrschen. Sie sahen schon Trampolinspringer und kennen auch das vom Radsportverband gepflegte Kunstradfahren.

Also sind doch Sport und Artistik zumindest nahe verwandt. Beiden gemeinsam sind das notwendige, unermüdliche, wenn nicht gar harte körperliche Training, Mut, Ausdauer und Kraft. Was unterscheidet, ist die Art der Vorführung. Während es beim Sport nach einem festgelegten Reglement geht, also bestimmte Übungen vorgeschrieben sind, kann der Artist vielseitig variieren. Der Sport teilt wettkampfmäßig in verschiedene Klassen ein, die sich auch nach der Zusammensetzung (Anzahl der Mädchen und Jungen) richten.

Vom Artisten erwartet man eine nach künstlerischen Gesichtspunkten gestaltete Darbietung. Dabei spielen die Eleganz der Bewegungen auf der Bühne, die dramaturgische Gestaltung der Darbietung, die Kostüme, die musikalische Begleitung und anderes eine Rolle.

Für die Laienartistik ist es von Vorteil, wenn der Ausübende eine gute sportliche Grundausbildung besitzt, auf der dann eine artistische Leistung aufgebaut werden kann. Deshalb wird von den guten Kollektiven eine ständige Zusammenarbeit mit dem Turnverband gepflegt. Wer perspektivisch denkt, wird sich die jungen Talente bereits beim Schulsport suchen.

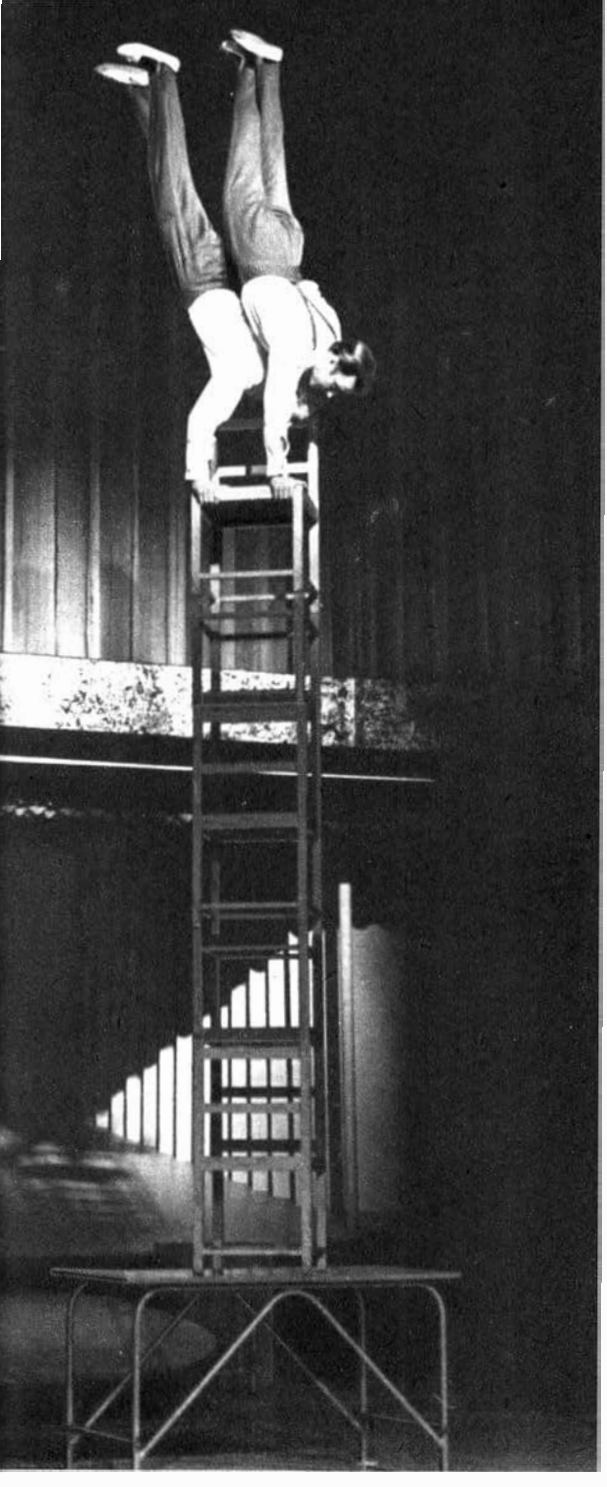
Andererseits ist in den letzten Jahren die Verbindung von Sport und Kunst immer enger geworden. Das zeigt sich zum Beispiel bei der künstlerischen Gymnastik, indem hier künstlerische Elemente in die Leibesübung eingeflossen sind. Oder denken wir an die Sportschauen der Deutschen Turn- und Sportfeste in Leipzig, wo durch die harmonische Verbindung von sportlicher Leistung, Musik und optischer Gestaltung eine Synthese von Sport und Kunst entstanden ist, die zugleich das von unserer Gesellschaftsordnung angestrebte Ideal des körperlich und kulturell gleichermaßen ausgebildeten Menschen widerspiegelt. So ist es auch nicht verwunderlich, wenn in Unterhaltungsprogrammen neben der herkömmlichen Artistik hin und wieder Ausschnitte aus Übungen der Sportschauen ihren Platz gefunden haben.

Aber kehren wir nun zu jenen Tagen im August 1969 in Magdeburg zurück und sehen uns an, was dort an Spitzenleistungen gezeigt wurde. Damit soll gleichzeitig die breite Palette der künstlerischen Selbstbetätigung auf diesem Gebiet angedeutet werden.

Ein Mann trägt ein junges Mädchen auf Händen. Es folgen elegante Hebungen in verschiedenen Ausführungen, mit Schwierigkeiten gespickt. Es handelt sich dabei um Barbara Schmidt und Edgar Schaffer aus dem Bezirk Karl-Marx-Stadt, die sich mit ihrer ausgefeilten Adagio-Akrobatik eine Goldmedaille und das Publikum eroberten.

Ein anderes Paar, Sonja Chroust und Dieter Hoffmann (Bezirk Dresden), warten mit einer Wurf- und Hebeakrobatik auf. Auch ihnen ist das Gold sicher.

Turbulent geht es bei den Ostris (Bezirk Dresden) zu. Sie vollführen Sprünge und Voltigen in bunter Reihenfolge, lassen keine Ruhepause zu und begeistern das Publikum durch ihre jugendliche Anmut und durch ihr Tempo. Für diese Darbietung kann ein Sportlehrer mit sieben



jungen Mädchen bereits zum zweiten Male Gold in Empfang nehmen.

Insgesamt sind aus dem Bereich der Akrobatik am häufigsten die Parterre-Akrobaten und die Kaskadeure anzutreffen. Die Letztgenannten waren in Magdeburg auch zahlreich mit guten Leistungen vertreten. Sie sind ja schließlich in jedem Varietéprogramm eine beliebte Abwechslung, weil sie ihre Fallkünste in ein komisches Gewand kleiden.

Die Akrobatik am Gerät ist weniger verbreitet. Aus früheren Leistungsvergleichen, vielen Veranstaltungen und Fernsehsendungen ist die Magdeburger Darbietung Charly & Co. bekannt, die eine Verbindung von turnerischem Können und Humor darstellt und auf einem kombinierten Reck-Barren-Gerät ausgeführt wird.

Ebenso rar sind Schleuderbrett-Akrobaten, von denen hier eine bekannte Truppe erwähnt werden soll. Die 10 Böhm's aus dem Bezirk Karl-Marx-Stadt gehören schon jahrelang zu den artistischen „Knüllern" bei Großveranstaltungen. Höhepunkt ist der dreifache Salto, den ein junges Truppenmitglied vom Schleuderbrett aus springt.

Alles hält den Atem an, wenn Werner Kropinski und sein Sohn Reinhard ihre äquilibristischen (Gleichgewichts-)Tricks ausführen. Ihnen genügt nicht der freie Kopfstand des Sohnes auf dem Kopf des Vaters, sie bedienen sich zur Erhöhung der Schwierigkeit noch eines Balles als Zwischenlage. Die Familie des Bauarbeiters vom Alex gab sich aber mit einer Goldmedaille nicht zufrieden. Die kleine Petra trat in die Fußtapfen ihres Bruders und holte sich durch die äquilibristische Darbietung mit ihm zusammen ebenfalls die Medaille.

Handstand, auf den Händen gehen und springen ist das Pläsier von Siegfried Sacks vom Arbeiter-

Die Pewolos aus Döbeln – Spaß und Artistik auf schwankenden Stühlen

varieté Magdeburg. Diese viel Kraft und Konzentration erfordernde Leistung ist das Ergebnis langjähriger systematischer Trainingsarbeit.
Neben der Hand- und Kopfäquilibristik wird von den Laiengruppen auch die Balance auf Stühlen, Leitern und rollenden Kugeln gepflegt. Andere versuchen sich auf dem gespannten Drahtseil oder auf dem Schlappseil. Schließlich sind äquilibristische Kunststücke am Schulter- oder Stirnperche ebenfalls im Repertoire der Arbeitervarietés zu finden.

Das Kunstradfahren (zum Genre der Äquilibristik gehörend) wird vom Radsportverband und von der Laienartistik ausgeübt. Durch viele Sendungen bekannt sind die Radellis aus Schkeuditz bei Leipzig, deren Schlußtrick darin besteht, daß 10 Personen auf einem fahrenden Rad stehen.
In Magdeburg sahen wir Lutz Murkowski (Karl-Marx-Stadt) mit schwierigen Balancen auf dem Einrad. Der Höhepunkt seiner Darbietung, die ihm eine Goldmedaille einbrachte, war

Die Radellis aus Schkeuditz bringen Spitzenleistungen auf dem Fahrrad

Lustige Kaskaden mit den Magdeburger Laienartisten

das Seilspringen mit dem Rad auf dem schmalen Plateau einer Treppe.

Ein anderes Genre, das im engen Zusammenhang mit dem Sport steht, ist die Luftgymnastik. Besonders Gymnastik am Hängeperche oder am Standperche kann man von Laiengruppen sehen. Spitze auf diesem Gebiet stellt die Darbietung von Günter Baumann und Jürgen Gerber (Zwickau) dar, die ebenfalls mit Gold ausgezeichnet wurde. Eines ihrer Kunststücke besteht darin, daß der oben hängende Partner in den Händen einen Stab hält, an dem der andere mehrere Wechselsprünge vom Fußhang zur Hand ausführt.

Eine einmalige Laiendarbietung ist die Gymnastik der Geschwister Krause (Magdeburg) am Doppelvertikalseil. Seit Jahren imponieren diese beiden Mädchen mit ihren Partnern durch eine kraftvolle und zugleich anmutige Arbeit am Seil, wobei die präzise Synchronität des Übungsablaufs besonders hervorzuheben ist.

Das Biegen des Körpers nach hinten über das normale Maß hinaus ist das Kennzeichen für eine Kautschukdarbietung. Das Mädchen, das da auf der Bühne seinen Kopf nach hinten streckt, um ihn dann zwischen den Füßen nach vorn zu bringen, muß ganz geschmeidige Glieder haben. In Magdeburg ist es Christine Baumann (Karl-Marx-Stadt), die sich auf diese Weise eine Goldmedaille verdient.

Ein weiteres beliebtes Genre der Laienartistik ist das Balancieren mit Glas, Porzellan oder verschiedenen Gegenständen sowie das Jonglieren mit Bällen, Keulen und Hüten. Dabei gibt es Keulenjongleure im Solo, Duo oder Trio mit

Siegfried Sacks vom Arbeitervarieté des Karl-Marx-Werkes Magdeburg

beachtlichem Können, wie zum Beispiel die Mattinos und die Quicklis vom Leipziger Arbeitervarieté.

Wenn hier einige Namen zu den verschiedenen Disziplinen genannt sind, dann stehen sie für viele andere, die sich in ähnlicher Weise dem Hobby Artistik verschrieben haben. Gleichzeitig zeigt die genannte Auswahl, daß es kaum ein artistisches Genre gibt, das noch nicht von Laien gepflegt wird.

Durch die Bewegung Junger Talente kamen jedoch noch Jünger weiterer Gebiete der heiteren Muse an die Öffentlichkeit. Ansager, Conferenciers, Humoristen, Komiker, Imitatoren, Schnellzeichner, Magier, Marionettenspieler und Pantomimen stellten sich den Jurys der Leistungsvergleiche.

Jetzt war es nur noch eine Frage der Initiative und der Organisation, alle diese jungen Talente zu Kollektiven zusammenzuschließen, die gemeinsam Programme produzieren. Natürlich braucht man für solche Veranstaltungen auch Musik. Also kamen noch Tanzorchester, Combos, Schlagerinterpreten, Chansonsänger, Gesangstrios und Instrumentalsolisten dazu.

Schließlich durfte das tänzerische Element nicht fehlen. Gesellschaftstanzkreise wurden einbezogen, eigene Tanzgruppen bildeten sich in den Ensembles, die nun begannen, Formen des Varieté- oder Revuetanzes zu erproben.

Als neue Formen volkskünstlerischer Betätigung entstanden 1961/1962 die ersten Arbeitervarietés und Ensembles Junger Talente. Zu ihnen gehören praktisch als Schrittmacher auf diesem Gebiet das Arbeitervarieté des Karl-Marx-Werkes in Magdeburg, das Leipziger Arbeitervarieté des FDGB-Kreisvorstandes, das Ensemble Junger Talente in Stralsund und das Ensemble Junger Talente der IG-Wismut in Schlema.

Das künstlerische Volksschaffen wurde so um

Die 2 Gutscheros – Leiter- und Perche-Balancen

Das Ballett des Leipziger Arbeitervarietés in einer Veranstaltung der Freien Deutschen Jugend

eine weitere interessante Seite bereichert. Das mußte auch auf der Ebene der Anleitung, Betreuung und demokratischen Beratung seinen Ausdruck finden. 1963 wurde die Zentrale Arbeitsgemeinschaft Artistik beim Zentralhaus für Kulturarbeit gebildet. Ihr folgten dann ähnliche Einrichtungen in den Bezirken.

Durch die Ensembles und Arbeitsgemeinschaften ergaben sich immer bessere Möglichkeiten der Förderung und der Zusammenarbeit mit dem Berufsschaffen. So ist es selbstverständlich, daß den Laienartisten auch die Erfahrungen der Kollegen der Fachrichtung Artistik im Zentralen Studio für Unterhaltungskunst – früher Fachschule für Artistik – durch Lehrgänge und Anleitungen in den Bezirken zugute kommen. Nicht zuletzt in das ausgezeichnete Ergebnis des 1. Zentralen Festes Junger Talente in Magdeburg mit auf diese Unterstützung zurückzuführen.

Viele tausend Talente hatten in den letzten Jahren bei Heinz Quermann „Herzklopfen kostenlos". Diese Sendereihe des Deutschen Fernsehfunks ist zu einem sehr lebendigen Zeugnis des Bitterfelder Weges geworden. Denn es geht den Verantwortlichen nicht nur um das Entdecken und Vorstellen von Solisten und kleinen Kollektiven, sondern es erfolgt im jeweiligen Bezirk bei der Vorauswahl bereits eine fachmännische Beratung der Interessenten auf den verschiedenen Gebieten. Wenn Heinz Quermann als „Talentevater" bezeichnet wird, so ist das wohl ein Lob, dem man nichts hinzuzufügen braucht.

Natürlich führt für einige der Weg über das Hobby zum Beruf, soll doch die Berufskunst ständig aus dem Reservoir der Talente schöpfen. Die Goldmedaillenträger müssen ja in ihrer Leistung dem Niveau der Berufskunst entsprechen. Mit dem Erwerb des Berufsausweises für Artisten soll jedoch nicht unbedingt das Verlassen des

bisherigen Metiers verbunden sein. Gerade unter den hervorragenden Volkskünstlern gibt es viele Angehörige volkswirtschaftlich wichtiger Berufe, die ihre Tätigkeit in diesen Industriezweigen gar nicht aufgeben könnten. Für sie ist dann die Artistik ein zweiter Beruf, dem sie in ihrer freien Zeit nachgehen.

Vor den Ensembleleitungen stand nach der Bildung der Kollektive die Aufgabe, Programme zu gestalten. Meist waren es am Anfang Nummernprogramme, in denen alle vorhandenen Darbietungen lose aneinandergereiht waren. Aber bald gab es Bemühungen um Programme mit kleinen Spielhandlungen, durch die es möglich war, dem Vorhaben einen größeren Inhalt zu geben, mehr über uns, über das „Hier und Heute", auszusagen.

So entstanden Varietéspiele und auch Varietérevuen, die selbst dem Berufsschaffen neue Anregungen geben konnten. Das Magdeburger Arbeitervarieté wurde besonders durch solche Inszenierungen bekannt, wie „Wenn das der Herr von Guericke wüßt'", „Reise ins Nichts" oder „Weil Du heut' Geburtstag hast". Das Leipziger Arbeitervarieté bezog in seine Revuen noch den Film und die DIA-Projektion mit ein. Von seinen Inszenierungen seien hier die „Zeitungsschau" und der Beitrag zum 20. Jahrestag der DDR „Hoch soll sie leben" genannt.

Diese Spiele und Revuen machten eine planmäßige Auftrags- und Entwicklungspolitik notwendig. Es müssen spielbare Bücher geschrieben und vom Kollektiv diskutiert werden. Neue Musik, Lieder und Tänze sind entsprechend der Konzeption des Programms in Auftrag zu geben, und auch artistische Darbietungen, die sich in den Rahmen fügen, sind neu zu entwickeln. Jetzt steht nicht mehr die einzelne Darbietung für sich allein, sondern sie muß sich in das ganze Vorhaben einfügen.

Die Aufgabe der Ensembles besteht aber nicht allein darin, Großprogramme für Freilichtbühnen und große Säle zu erarbeiten. Ein erheblicher Teil des kulturellen Lebens spielt sich ja unmittelbar im Bereich der Betriebe und der Wohngebiete ab. So sind Brigadeabende, Betriebsfeste, Veranstaltungen der Dorfklubs und Wohngebietsfeste zu gestalten. Diese Einsätze erfordern eine große Beweglichkeit der Kollektive, wenn sie allen Anforderungen gerecht werden sollen. In jedem einzelnen Falle muß das Bestreben vorhanden sein, eine niveauvolle, unserem Lebensgefühl entsprechende Unterhaltung zu finden.

Durch die besonders gefragten kleinen Formen der Programmgestaltung wird der Kontakt zwischen dem Künstler und dem Publikum immer enger. Schließlich sollen die Veranstaltungen im kleinen Kreis auch zum Mitmachen anregen.

Artistik ist heute bei uns nicht allein ein persönliches Hobby, sondern eine interessante volkskünstlerische Betätigung, die sich in die Bemühungen um die Erhöhung der ästhetischen Erziehung und Bildung der Werktätigen eingliedert. Die Ensembles leisten einen wichtigen Beitrag zur Herausbildung einer sozialistischen Unterhaltungskunst.

1971 treffen sich die Laienartisten mit ihren Spitzendarbietungen zum nächsten Fest Junger Talente in Magdeburg. Wünschen wir ihnen gute Einfälle und viel Erfolg.

Ingeborg Stiehler

ATELIER-GESPRÄCH IN MEISSEN

Hunderttausende von Besuchern freuen sich jährlich im Berliner Tierpark Friedrichsfelde auch über die in der großzügigen Parklandschaft aufgestellten Plastiken. Besonders interessante Kunstwerke sind drei Bronze-Großtierplastiken des Meißner Bildhauers Erich Oehme: ein sich leckender Panther in Überlebensgröße, ein majestätischer Riesenhirsch und ein gewaltiger Säbelzahntiger. Die beiden letzten Werke haben als Rekonstruktionen zweier prähistorischer Tiere besonderen Wert. Es sind gewissermaßen zoologisch-historische „Dokumente". Im Schaffensprozeß des 81jährigen Künstlers sind sie Zeugnisse reifer, leidenschaftlicher Gestaltungskraft.

Unserem Gespräch mit dem Künstler sei eine Kurzbiographie vorangestellt:

Geboren am 8. November 1889 als neuntes Kind eines Arbeiters in Neuberthelsdorf bei Freiberg. Kindheit und Schulzeit in Dresden. 3½ Jahre Lehre bei dem Bildhauer Friedrich Burkhardt, Abendkursus in der Kunstgewerbeschule. 1909 bis 1911: Studien in Italien. November 1911: erste Beziehung zum „weißen Gold" in der Nymphenburger Porzellanmanufaktur München. Ein Jahr später: Eintritt in die Porzellanmanufaktur Meißen. Förderung durch Gestaltungsdirektor Bildhauer Prof. Erich Hösel. Daneben Anatomiestudium in der Tierärztlichen Hochschule bei Prof. Dr. Ellenberger und dem Kunstmaler Prof. Hermann Dittrich, Dresden. Ab 1918 wieder künstlerischer Mitarbeiter der Manufaktur Meißen. 1919/1920 Studium im Meisteratelier von Professor Selmar Werner, Akademie der Bildenden Künste Dresden.

In den folgenden Jahren Entwürfe für Porzellan- und Böttgersteinzeug. Nach jahrelangen Schwierigkeiten in Ablehnung dekadenter Kunstrichtungen jener Zeit 1935 erste eigene Erfolge mit international anerkannten Pferdeporträts (u. a. des Graditzer Vollbluthengstes „Alchimist"). 1936: künstlerischer Leiter der Gestaltung der Staatlichen Porzellanmanufaktur Meißen. Teilnehmer des 2. Weltkrieges – Gefangenschaft. Von 1946 bis zum Ruhestand 1954 aktiv beim Aufbau der Keramischen Industrie unseres jungen Arbeiter-und-Bauern-Staates, zuerst im neu gegründeten VEB Freiberger Porzellanfabrik. Oktober 1948 bis Juni 1952 künstlerischer Leiter der VVB (Z) Keramik Meißen, 1952 bis 1954 in der VVB Keramik Erfurt für alle feinkeramischen Werke künstlerisch mitverantwortlich. Danach freischaffend.

Frage: Ehe wir über das „Trio" Ihrer Großtierplastiken im Tierpark sprechen, haben wir einige grundsätzliche Fragen. Welche Besonderheiten gehören nach Ihrer Meinung und Erfahrung dazu, um das Wesen eines Tieres in der Plastik zu erfassen?

Antwort: Darüber ließe sich gewiß eine ganze tierpsychologische Abhandlung schreiben! Zuerst möchte ich auf den großen Unterschied zwischen dem Porträt eines Menschen und dem eines Tieres eingehen. Beim menschlichen Porträt bekommt der Gestalter entscheidende Einblicke in das Wesen des Modells durch das

Riesenhirsch, Großplastik von Erich Oehme im Tierpark Berlin

Gespräch. Das erleichtert ein tiefes, geistiges Erfassen des Modelles – eine Voraussetzung für den echten Wahrheitsgehalt einer Arbeit. Zum Gestalten gehört das Wissen um die ganze Persönlichkeit und ihre Entwicklung, um Beruf, Weltanschauung, Stellung und Aufgabe in der Gesellschaft.

Man kann schließlich während der Arbeit einen Menschen bitten, diese oder jene Haltung einzunehmen, um ihn charakteristisch zu erfassen. Das versuche man einmal bei einem temperamentvollen Pferd, einem Elch oder einem Panther!

Ernsthaft gesprochen: Das Studium des Geistigen und des Formalen ist beim Tierporträt naturgemäß eingeengt. „Gespräch" muß durch Einfühlung und Intuition ersetzt werden, durch tiefes Eindringen in die Welt des Tieres, in sein Wesen.

Nicht das bloße Schildern und Abbilden, sondern dieses Einleben in die Natur und ihre Gesetze, das lebensvolle Gestaltwerden des Wesens halte ich für die große Aufgabe des Tierplastikers. Nur mit tiefer Liebe und Beziehung zu Natur und Tier läßt sich plastisch dann Gültiges schaffen.

Frage: Spielten Umwelterlebnisse aus Kindheit und Jugendzeit bei Ihrer künstlerischen Entwicklung eine entscheidende Rolle?

Antwort: Ja – unbedingt! Die Umwelt prägt den Menschen doch vom frühesten Bewußtwerden an. Man erkennt das erst später selbst. Meine Eltern gaben mir die Liebe zum Tier mit. Wir hielten verschiedene Haustiere, und ich hatte schon als kleines Kind in Dresden Freundschaft mit einem Kutscher und seinen Pferden, mit denen ich völlig unbefangen umging. Solche Eindrücke fließen in die spätere Erlebnisfähigkeit ein und prägen den Menschen.

Natürlich lag das ganz entscheidende Ereignis, das zur Gestaltung führte, viel später. Das war 1911, als ich – noch angefüllt mit unbeschreiblichen künstlerischen Eindrücken – aus Italien nach München kam. Dort arbeitete ich 9 Monate in der Nymphenburger Porzellanmanufaktur als „Lernender" – da ich ja kein Porzellaniner war!

In einem Münchener Park berührte mich eines Tages der Tod eines Greifervogels so stark, daß er mich zur Gestaltung geradezu herausforderte. Dieses ergreifende Naturschauspiel führte zu meiner ersten Plastik „Sterbender Bussard". Sie trug – das ist entscheidend – eine Handschrift mit absolut autonomen Zügen, frei von jeden bisherigen Stileinflüssen.

Übrigens sind solche Erlebnisse „Sternstunden", in denen Einmaliges einfach gelingt, um das man oft bei Auftragswerken in anspruchsvollem Schöpfungsprozeß ringt.

Frage: Zur Tierplastik braucht es doch sicher unendliche Geduld für Beobachtungen, bis sich die plastische Vorstellung bildet?

Antwort: Das kann ich aus meiner vielseitigen Praxis bestätigen. Bewußt und auch unbewußt Erfaßtes führen langsam zu einer Formvorstellung. Wie viele Stunden, oft in Schnee, Eis und Kälte des Winters, muß der Tierplastiker warten, bis bei Einbruch der Dunkelheit Reh und Hirsch am Waldrand erscheinen! Und das Studium, das Skizzieren genügen dazu nicht. Der *ganze* Mensch muß dabei sein, sonst wird es nie gelingen, dieses „Leben" in Plastik zu übersetzen. Für Zoo-Tiere, die ich immer wieder porträtierte – Wisent, Elch, Panther –, habe ich jahrzehntelang Studien in zoologischen Gärten gemacht. Mein Wissen über Wesen und Art, über den „Alltag" der Tiere vertiefte sich durch wertvolle Gespräche und Begegnungen mit erfahrenen Zoo-Fachleuten wie Prof. Dr. Karl-Max Schneider, Leipzig, Prof. Dr. Lutz Heck, Berlin, Prof. Dr. Heinz Heck, München-Hellabrunn, Prof. Dr. Hans Petzsch, Halle, und Prof. Dr. Heinrich Dathe, Berlin.

Stunden und Tage saß ich vor Raubkatzengehegen, um nur endlich die *eine,* oft flüchtige Bewegung zu erfassen, die meinem plastischen Vorhaben entsprach.

Es mag unglaubhaft klingen: Die Gestaltungsidee für den sich leckenden Panther (mein erster Auftrag einer Großtierplastik im Jahr 1958 für Friedrichsfelde) ging auf eine optisch fast visionär erregende Begegnung mit einem Rassekater zurück. Meine Frau machte mich darauf aufmerksam. Eine sekundenschnelle Bewegung packte mich. Im Innern sah ich bereits plastisch eine meiner so geliebten Pantherkatzen. Daheim entstanden sofort erste Skizzen . . . Das Emotionelle verband sich impulsiv dem Gestaltwerden. Selten wird ein Künstler von einem „Motiv" so fast gewalttätig und zwingend gefesselt.

Frage: Ihre „Handschrift" trägt stark realistische Züge. Halten Sie das für wesentlich, damit die Plastik Leben gewinnt, so wie Sie es wünschen?

Antwort: Für mich ist diese Form die richtige, die „typische". Ständig habe ich mich mit anderen Stilrichtungen auseinandergesetzt. Natürlich achte ich auch andersartige Auffassungen. Aber ich glaube, mein Schaffen beweist es: Eine Plastik kann stark realistische Züge tragen, ohne der nachweisbaren Wirklichkeit zu entsprechen. Sie wissen: Realismus ist nicht Naturalismus. Der Stempel des Überzeugenden, Naturnahen muß vorhanden sein. Der Eindruck des Echten besitzt für mich höchste Bedeutung.

Frage: Dies gilt auch gerade für die Pferdeporträts von „Alchimist", „Birkhahn", „Grande", „Packard" und „Maestoso" in Porzellan und Böttgersteinzeug, die aus Meißen – international anerkannt und begehrt – in viele Länder der Welt reisten, vor allem auch zu Kennern des Pferdesportes?

Antwort: Wie immer war hier die Natur meine Lehrmeisterin. Gerade diese Arbeiten gehören vom Erlebnis her mit zu meinen wichtigsten. Jene Monate im Gestüt Graditz, als ich „Alchimist" porträtierte, den Alltag dieses edlen Zuchthengstes von früh bis abends erlebte und sein

„Säbelzahntiger" im Tierpark Berlin

Freund wurde, bleiben mir unvergeßlich. Hier wie bei meinen anderen Tierplastiken ging es mir ja nie darum, nur ein „schönes Stück" zu schaffen, sondern das Wesen des Tieres in plastische Form zu bringen.

Frage: Wie kam es zu der Arbeit für den Riesenhirsch, der jetzt am Wisentgehege im Tierpark steht? Durch dieses Werk, auch durch den großen Panther und den Säbelzahntiger lernte ja die Öffentlichkeit einen „neuen Oehme" kennen – den Großtierplastiker!

Antwort: Ungewohnt war diese Entwicklung gewiß für manche, die mich „nur" für einen Porzellangestalter oder Kleintierplastiker hielten. Zu meinen in sich abgerundeten Arbeitsbereichen von einst – Vögel, Pferde, Raubkatzen, Wild- und Haustiere – kam ein neuer. Ich mußte wohl erst 70, 72 und 75 Jahre alt werden und noch jung genug bleiben, um dieses Tierpark-Trio zu schaffen.

Beginnen wir chronologisch: Die Gestaltung des Riesenhirsches hat eine Vorgeschichte. Sie geht auf jene Zeit vor 1939 zurück, als Prof. Dr. Dathe bei Zoodirektor Prof. Dr. Karl-Max Schneider in Leipzig arbeitete. Damals befaßte sich der Leipziger Bildhauer Thiele mit diesem Thema, er starb jedoch allzu früh.

Als mir Prof. Dr. Dathe im Januar 1960 diesen Plan schilderte, war ich zuerst betroffen. Es war mein erster Auftrag dieser Art. Wissenschaftliche Rekonstruktionen mit ihrer Arbeitstechnik kannte ich nur aus Büchern. Sollte ein Exemplar mit rein naturwissenschaftlichem Charakter entstehen? Als mir Prof. Dr. Dathe klarmachte, daß ein Kunstwerk gefordert wurde, also Eigenständiges, sagte ich freudig zu.

Frage: Welche wissenschaftlichen Unterlagen standen zur Verfügung?

Antwort: Zunächst waren sie recht dürftig. Ich mußte mir Abbildungen und wissenschaftliche Abhandlungen von überallher verschaffen. Meiner Arbeit gingen sorgfältige Studien an Skeletten voraus. Zwei Schädel mit Geweih fand ich im Naturkundemuseum in Berlin. Vollständige Skelette des Riesenhirsches (Megalorerus Giganteus), der vor rund 120000 bis 200000 Jahren die Steppen des nördlichen Eurasiens bevölkerte, stehen im Mineralogischen Museum Dres-

Der Panther vervollständigt das Trio der Tiergroßplastiken von Erich Oehme

den, sodann im Senkenberg-Museum in Frankfurt/Main, in London und im „Haus der Natur" in Salzburg.
Ein Schädel mit dem wohl schönsten, eindrucksvollsten Schaufelgeweih (Spannweite 3,30 Meter) im Heimatmuseum Waren an der Müritz, auf den mich Prof. Dr. Dathe aufmerksam machte, diente mir als Modell. Nach umfassenden Informationen und Forschungen, unterstützt auch von Prof. Dr. Tratz, dem Gründer und Direktor des Salzburger Museums „Haus der Natur", begann die Arbeit.
Ohne meine gründlichen anatomischen Studien und Kenntnisse wäre wohl nie ein auch von der Zoologie ernst zu nehmendes Werk gelungen. Meine früheren Plastiken, zum Beispiel von Rothirschen, Elch und auch Damwild – entfernten Verwandten des Riesenhirsches –, nützten mir natürlich sehr.
Klar ist, daß ein so schwergewichtiges Schaufelgeweih nur an entsprechenden Muskelzügen gehalten werden konnte, die die Dornfortsätze zu stärkerem Wachstum zwangen. Der überhöhte Widerristhöcker – ähnlich wie beim Elch – läßt das Kreuz so niedrig erscheinen.
Mich packte eine unerhörte Begeisterung für diese schwierige, Kraft kostende Arbeit, in der wissenschaftliche Exaktheit und künstlerischer Gestaltungswille zur Einheit werden mußten. Ich schaffte es in einem $^3/_4$ Jahr – glücklich, daß ich damit zur Bereicherung des Tierparkes beitragen konnte. Mit dem Riesenhirsch öffnete sich nun für viele Menschen eine neue Erlebniswelt, die in vergangene geologische Zeiträume zurückreicht.
Frage: Das gilt auch für den Säbelzahntiger, der im Mai 1965 aufgestellt wurde. Arbeiteten Sie für diese Bronzeplastik ähnlich?
Antwort: Ja. Das Ungeheuer aus den südamerikanischen Pampas – in der Wissenschaft Smilodon neogaeus Lund' bezeichnet – stellte mir Direktor Prof. Dr. Dathe vor, zuerst nur als

„Schmied mit scheuendem Pferd", Porzellanplastik

Skelett-Zeichnung. Mir erschien das Tier nicht gerade sehr sympathisch. Aber es reizte mich! Diesmal wurde die Vorarbeit umfangreicher und das Studium weitaus schwieriger. Der Gipsabguß eines Originalskeletts aus Buenos Aires existiert im Museum in Basel. Viele Briefe mußten geschrieben werden. Intensives Erarbeiten von Fachkenntnissen aus der Literatur war notwendig, unterstützt von Prof. Dr. Dathe und Wissenschaftlern des In- und Auslandes, bis jener gewaltige Säbelzahntiger plastisch entstehen konnte.
Seine Maße entsprechen denen des größten afrikanischen Löwen. Die überdimensionalen Reißzähne allerdings, der längere Hals, die nach dem Kreuz abfallende Rückenlinie und der sehr kurze Schwanz unterscheiden die Typen voneinander.
Für dieses dramatische Werk habe ich alle meine

Leidenschaft, meine Kraft und meinen Gestaltungswillen aufgebracht, um ein echtes Sinnbild entfesselter Naturgewalten zu schaffen.
Diese Plastik sollte, wie auch der Riesenhirsch, nicht nur ein paläontologisches Schaustücksein. Ich wollte darin auch der Summe meiner Lebens- und Berufserfahrungen Form und Ausdruck geben.
Immer geht es dem Künstler darum, mit seinem Werk den Menschen etwas zu sagen. Ich hoffe, daß diese Urweltriesen in *ihrer* ‚Sprache' verstanden werden. Der Tierpark ist nicht nur Erholungs-, sondern auch Bildungsstätte. So kommen die Plastiken – wie mir Prof. Dr. Dathe berichtete – auch der Unterrichtsarbeit in der

Plastik für Bronze „Arbeiter mit Hacke"

Mädchenkopf „Junger Pionier"

Zooschule und der Arbeit im Jugendklub des Tierparks als Anschauungsstücke zugute. Daß sie im In- und Ausland vielseitige Würdigung fanden, zum Beispiel auch durch den Paläontologen Prof. Dr. Thenius, Wien, durch Prof. Dr. Tratz, Salzburg, und daß man sich auch in der französischen Presse mit meinem Werk beschäftigte, freut mich nicht nur aus der Sicht meiner über achtzig Lenze. Hinter den Auftragswerken steht ja ebenso die großzügige Förderung der zuständigen Institutionen, um Kunst und Leben zu verbinden und das ästhetische Empfinden unserer Menschen durch das Kunstwerk zu fördern.
Frage: Sie sehen Ihr Schaffen aus gesellschaftlicher Sicht. Diese Verbundenheit zum Heute spricht auch aus anderen Arbeiten.
Antwort: Meine enge Beziehung zur Umwelt führte zur Gestaltung der Plastiken „Arbeiter mit Kreuzhacke" (Aktivist), zu Porträts von Pionieren und Arbeiterveteranen, zur Büste von

Karl Marx und 1969 zum Hochrelief seines Gesichtes.

Frage: Eine Frage nochmals zum Werdegang der Großplastiken. Wie verläuft der technische Vorgang von der Skizze bis zum Bronzeguß im VEB Lauchhammerwerk?

Antwort: Das ist ein mühevoller Prozeß, der viel Geduld verlangt und manche schlaflose Nacht, Grübeleien und Zweifel kostet. Während dieses Vorganges wird nicht nur ‚technisch', sondern auch ständig weiter schöpferisch gearbeitet.

Nach der Zeichenskizze entsteht zuerst ein kleines Plastilina-Modell. Diese ‚Eindrucksskizze' ist die Vorlage für das weitere Modell in 40 bis 50 cm Größe, entweder in Plastilina oder in Ton. Ein Eisengerüst stützt vom Postament aus die Plastik. Dann wird aus Gips, der mit Wasser angerührt ist, eine Hohlform über das Modell gegossen. Nach dem Festwerden läßt sich dieses ‚Gips-Negativ' vom Modell abheben. Die entstandene Hohlform wird jetzt mit Gips ausgegossen. Wird diese ‚Gußmasse' fest, läßt sie sich aus der Form herausheben und ergibt ein genaues plastisches Abbild des Originalmodelles, das dann überarbeitet wird.

Hier läßt sich schon erkennen, ob künstlerisch erreicht wurde, was den Vorstellungen entsprach. Nach dem zweiten Modell arbeitet man im gleichen technischen Vorgang ein neues, drittes Modell. Es hat ungefähr die halbe Größe der endgültig gewünschten Lebens- oder Überlebensgröße der Plastik. Wieder wird das Modell durch ein Gerüst gestützt, das den Körper zusammenhält.

Wenn der Raum im Atelier, das Material und die physischen Kräfte reichen, kann man selbst die Plastik auf die endgültigen Dimensionen bringen. In meinem Fall übernahmen dies die Spezialisten im Lauchhammerwerk. Die Vergrößerung in Gips erfolgt durch ein Storchschnabelgerät, das ein Ziseleur steuert. Darauf beginnt die anstrengende Übertragung des vergrößerten Modells in Gips durch den Künstler.

Anschließend wird die Großplastik in Einzelteile zerlegt. Nun setzt die Arbeit der Bronzegießer ein, danach arbeiten die Ziseleure weiter, um Unebenheiten auf der „Bronzehaut", Nahtstellen und dergleichen auszumerzen.

Zum Lauchhammer-Kollektiv hatte ich stets prächtige Kontakte. Diese verständnisvollen Menschen wurden wertvolle Verbündete, deren Hilfe für den Künstler unerläßlich ist. Das möchte ich gern hervorheben. Niemand spricht mehr von ihnen, wenn ein Kunstwerk fertig ist, und doch haben sie großen Anteil daran.

Frage: Ihre Einstellung zeigt immer wieder deutlich, wie Sie in unsere sozialistische Gegenwart hineingewachsen sind. Das ist für Menschen Ihrer Generation nicht so selbstverständlich. Wie sehen Sie das selbst?

Antwort: Ich lebte nie im „Elfenbeinturm", sondern stets verbunden mit meiner kleineren und größeren Umwelt. Nach dem Zusammenbruch des dritten Reiches stellte ich mich, 1946 aus Gefangenschaft zurückgekehrt, mit Verantwortungsfreude und bestem Willen bewußt in den neuen Aufbauprozeß unserer Industrie.

Wir danken Ihnen, verehrter Herr Oehme, für diese wertvolle Begegnung und das aufschlußreiche Gespräch und wünschen Ihnen weiter Schaffenskraft und Gesundheit für Ihren Lebensabend.

JAHRESCHRONIK 1969

JANUAR

5.
MOSKAU Start der automatischen interplanetaren Station Venus 5.

6.
NEW YORK Unterzeichnung der Konvention über die Nichtverjährbarkeit von Kriegsverbrechen und Verbrechen gegen die Menschlichkeit durch den sowjetischen UNO-Botschafter Malik.

8.
MOSKAU / PARIS Unterzeichnung des Protokolls der 3. Tagung der Ständigen gemischten sowjetisch-französischen Kommission für wissenschaftlich-technische und ökonomische Zusammenarbeit.

9.
BERLIN 10. Jahrestag der Gründung der Militärakademie der DDR „Friedrich Engels" in Dresden.

10.
MOSKAU Start der sowjetischen automatischen interplanetaren Station Venus 6.

14.–17.
MOSKAU Flug des bemannten Raumschiffes Sojus 4 mit Kosmonaut Wladimir Schatalow auf einer Erdumlaufbahn.

15.
BERLIN Auf internationaler Pressekonferenz in Berlin enthüllen acht westdeutsche Wissenschaftler und Ingenieure nach Übertritt in die DDR alarmierende Einzelheiten über das Bonner Kernwaffenkomplott, die Kernwaffenproduktion und die Revanchepolitik.

15.–18.
MOSKAU Flug des Raumschiffes Sojus 5 mit den Kosmonauten Boris Wolynow, Dr. Alexej Jelissejew und Forschungsingenieur Jewgeni Chrunow.

18.
PARIS Beginn der Vietnam-Konferenz zwischen Vertretern der DRV, der FNL, der USA und des Saigoner Marionettenregimes.

19.
BERLIN 50. Jahrestag der Ermordung Karl Liebknechts und Rosa Luxemburgs.

Pressekonferenz in Berlin: Verteilung von Dokumentationsmaterial über das Bonner Kernwaffenkartell

24.
TOKIO Zehntausende Bewohner Okinawas fordern sofortigen Abzug dort stationierter B-52-Bomber der USA-Luftwaffe und Räumung der Kernwaffenlager.

FEBRUAR

3.
DARESSALAM Ermordung des Präsidenten der Befreiungsfront von Moçambique (FRELIMO), Dr. Eduardo Mondlane.

8.
KAIRO Provokation am Suezkanal durch israelische Truppen.
MADRID Beginn umfangreicher Streikaktionen der spanischen Werktätigen gegen den vom faschistischen Franco-Regime verhängten Ausnahmezustand.

15.
HELSINKI Konstituierung des „Ständigen Internationalen Komitees für die Anerkennung der DDR" mit Vertretern aus 13 europäischen Ländern.

17.
PARIS Frankreich stellt offiziell Mitarbeit im WEU-Rat ein.

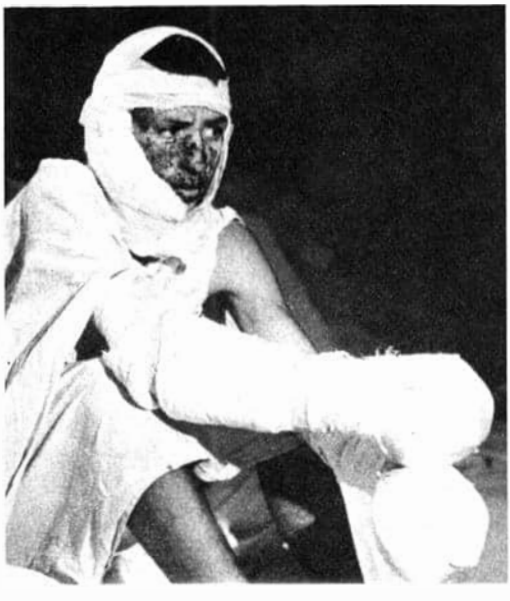
24. 2.–10. 3.
TEL AVIV Verstärkte israelische Aggressionsakte gegen arabisches Territorium mit Luftbombardements gegen syrische Orte in der Nähe von Damaskus, Übergriffen auf jordanisches Gebiet südlich des Toten Meeres und schweren Artillerieüberfällen in der Suezkanalzone.

27.
BERLIN Gabriele Seyfert wird Weltmeisterin im Eiskunstlauf.

MÄRZ

1.–11.
BERLIN Leipziger Frühjahrsmesse mit 10000 Ausstellern aus 65 Ländern.

Von israelischen Napalmangriffen schwerverletzter Ägypter



3.–13.
WASHINGTON Flug des US-Raumschiffes Apollo 9 mit den Astronauten James McDivitt, David Scott und Russel Schweickart.

5.
BONN Dr. Gustav Heinemann auf der in Westberlin widerrechtlich durchgeführten Sitzung des westdeutschen Bundestages zum neuen Bonner Bundespräsident gewählt.

7.–8.
BERLIN XXIX. Deutsche Arbeiterkonferenz in Leipzig mit mehr als 1 200 westdeutschen Gästen.

17.
BUDAPEST Apell der Teilnehmerstaaten des Warschauer Vertrages an alle europäischen Länder für Sicherheit und Frieden in Europa und in der ganzen Welt.

18. 3.–23. 5.
GENF Tagung des Achtzehner-Ausschusses für Abrüstung. Die Sowjetunion unterbreitet Entwurf eines Vertrages über das Verbot der Nutzung des Meeresgrundes und des Meeresbodens zu militärischen Zwecken.

21.–22.
BERLIN Kongreß der Nationalen Front, mit Diskussionen von Vertretern aus allen Bevölkerungsschichten über Rolle und Aufgaben der Nationalen Front bei der Gestaltung des entwickelten gesellschaftlichen Systems des Sozialismus in der DDR.

24.–31.
BERLIN Wissenschaftler aus sozialistischen Ländern beraten in Berlin über gemeinsame physikalische Forschungen im Kosmos.

26.
NEU DELHI / MOSKAU Romesh Chandra, Generalsekretär des Weltfriedensrates, erhält internationalen Lenin-Preis für Festigung des Völkerfriedens überreicht.

27.
MOSKAU Start eines neuen Typs von Wettersatelliten Meteor 1.

29.–30.
BONN Traditionelle Ostermärsche mit 80000 westdeutschen Demokraten und Friedenskämpfern.

APRIL

KAIRO Entdeckung einer 2000 Jahre alten Stadt in der Nähe der Oase Fayun durch eine Grabungsgruppe der Universität Mailand.

3.
BERLIN Beschluß des Staatsrates der DDR über die Weiterführung der 3. Hochschulreform und die Entwicklung des Hochschulwesens bis 1975.

6.
WASHINGTON Herzchirurg Cooley setzt erstmals in der Geschichte der Humanmedizin einem Menschen ein künstliches Herz ein; Patient verstirbt nach 63 Stunden.

12.
MOSKAU 50. Jahrestag des ersten kommunistischen Subbotniks.

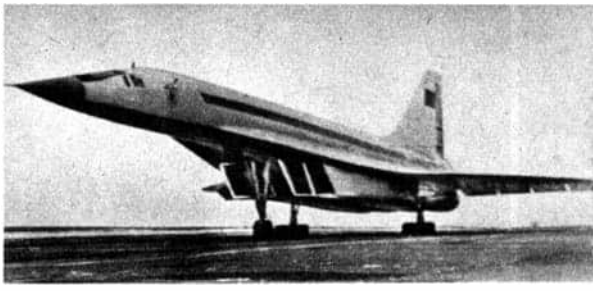
12.–13.
BONN 1. Parteitag der Deutschen Kommunistischen Partei (DKP) in Essen.

19.
BELFAST Beginn sozialer Klassenauseinandersetzungen in Irland, die zu blutigen Zusammenstößen führen.
23.–26.
MOSKAU 23. Außerordentliche Tagung des RGW erörtert Probleme der weiteren Entwicklung der gegenseitigen wirtschaftlichen Zusammenarbeit unter Teilnahme der Führer der kommunistischen und Arbeiterparteien und der Regierungschefs.
29.
BERLIN Gründung der ersten Ingenieurhochschule der DDR in Dresden.
30.
BAGDAD Verlautbarung des Revolutionären Kommandorates der Republik Irak über die volle Anerkennung der DDR.

MAI

8.
BERLIN / PHNOM PENH Aufnahme der diplomatischen Beziehungen zwischen dem Königreich Kambodscha und der DDR.
12.
BERLIN Wahl des Stellvertreters des Vorsitzenden des Staatsrates und Vorsitzenden der CDU, Gerald Götting, zum neuen Präsidenten der Volkskammer der DDR.
PRAG Beginn der XII. Vollversammlung des Internationalen Komitees zur Erforschung des Weltraumes (COSPAR).
12.–26.
XXII. Internationale Radfernfahrt für den Frieden.
14.–28.
MOSKAU Internationale Fachausstellung „Automatisierung 69" mit 600 Firmen aus 23 Ländern in Moskau.
16.
MOSKAU Landung der sowjetischen Raumstation Venus 5 auf der Venus.
16.–18.
STOCKHOLM 4. Internationale Stockholmer Vietnam-Konferenz.
17.
MOSKAU 300 Kilometer von Venus 5 entfernt landet die sowjetische Raumstation Venus 6 auf dem Planeten.
18.–26.
WASHINGTON Apollo-10-Flug mit den Astronauten Thomas Stafford, John Young und Eugene Cernan. Mondannäherung auf 15 Kilometer.
25.
KHARTUM Rat des Revolutionären Kommandos übernimmt Staatsgewalt im Sudan und bildet neues Kabinett.
26.
MOSKAU / PARIS Unterzeichnung des Abkommens über Handels- und Wirtschaftszusammenarbeit zwischen Frankreich und der UdSSR für 1970–1974.
27.
KHARTUM Ministerrat der Demokratischen Republik Sudan beschließt die Aufnahme diplomatischer Beziehungen mit der DDR.

28.–30.
BERLIN VI. Deutscher Schriftstellerkongreß in Berlin.
29.
BERLIN DDR-Staatssekretär J. Herrmann übergibt auf internationaler Pressekonferenz der Öffentlichkeit eine Dokumentation über die Bonner Politik „Vom Spalterstaat zum Störenfried in Europa".



Erstflug der sowjetischen TU-144

JUNI

2.–6.
BERLIN 4. Tagung über internationale Probleme der modernen Getreideverarbeitung und Getreidechemie in Potsdam-Rehbrücke mit Wissenschaftlern und Technikern aus 23 Ländern aller Kontinente.
5.
DAMASKUS Syrische Arabische Republik und DDR beschließen Herstellung diplomatischer Beziehungen.
MOSKAU Erstflug der sowjetischen TU-144 im Überschallbereich.

Walter Ulbricht, Erich Honecker und Hermann Matern während des Welttreffens in Moskau

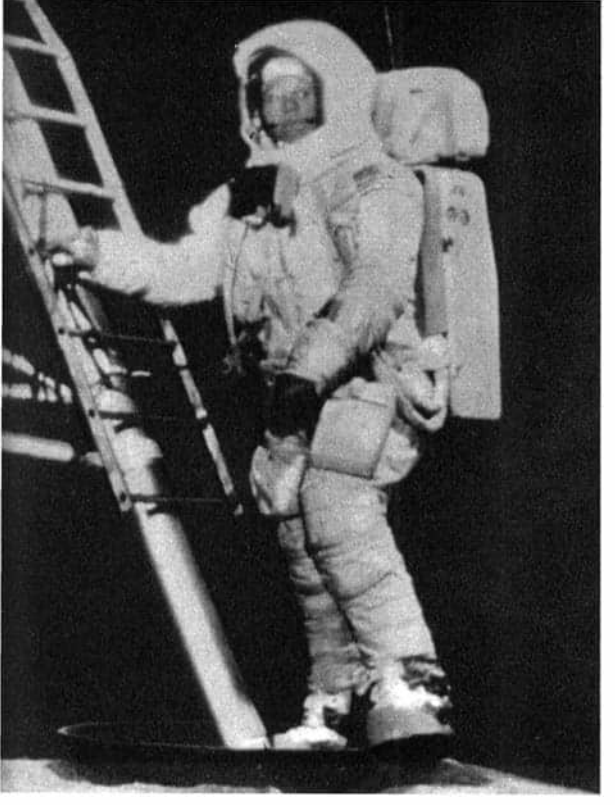
5.–17.
MOSKAU Internationale Beratung von 75 kommunistischen und Arbeiterparteien in Moskau über „Die Aufgaben des Kampfes gegen den Imperialismus in der gegenwärtigen Etappe und die Aktionseinheit der kommunistischen und Arbeiterparteien, aller antiimperialistischen Kräfte".
8.
SAIGON Bildung der Provisorischen Revolutionären Regierung Südvietnams und Ausrufung der Republik Südvietnam.
ANKARA DDR auf der Tagung des Internationalen Exekutivrates der Weltenergiekonferenz als Vollmitglied aufgenommen.
11.–13.
BERLIN 2. Frauenkongreß der DDR.
12.
MOSKAU / BERLIN 5. Jahrestag der Unterzeichnung des Freundschaftsvertrages DDR–UdSSR.
14.–15.
BERLIN 11. Arbeiterfestspiele im Bezirk Karl-Marx-Stadt mit 224 Ensembles und 10000 Mitwirkenden, darunter 170 Volkskunstkollektiven.
14.–17.
HELSINKI Weltfrauenkongreß, einberufen von der Internationalen Demokratischen Frauenföderation (IDFF), mit Teilnehmerinnen aus 112 Ländern.

19.
NEW YORK Kambodscha protestiert erneut beim UNO-Sicherheitsrat gegen fortgesetzte amerikanische und Saigoner Aggressionsakte gegen kambodschanisches Gebiet.
20.
SAIGON Aufnahme diplomatischer Beziehungen zwischen der Provisorischen Revolutionären Regierung der Republik Südvietnam und der DDR.
PARIS Amtsübernahme des neuen französischen Staatspräsidenten Georges Pompidou.
21.–23.
BERLIN Welttreffen für den Frieden in der Hauptstadt der DDR mit Vertretern aus 70 nationalen und internationalen Vereinigungen und Organisationen.
24.
ADEN Gründung der Volksrepublik Südjemen.
BONN / DEN HAAG Katastrophenalarm am Rhein nach massenhaftem Fischsterben durch Vergiftungserscheinungen von Produkten westdeutscher Chemiekonzerne, die seit 1966 große Mengen C-Waffen für die USA-Aggression in Vietnam liefern.
25.–26.
BERLIN Jubiläumstagung des Weltfriedensrates in Berlin zum 20jährigen Bestehen der Weltfriedensbewegung.
29.
MOSKAU Internationales Seminar der Jugendorganisation aus 100 Ländern anläßlich des 100. Geburtstages Lenins in Moskau.
30.
ADEN Volksrepublik Südjemen spricht diplomatische Anerkennung der DDR aus.

JULI

6.–13.
BERLIN 12. Internationale Ostseewoche in Rostock.

7.–14.
MOSKAU Freundschaftsbesuch einer Partei- und Regierungsdelegation der DDR in der Sowjetunion.
7.–22.
MOSKAU 6. Internationales Filmfestival in Moskau mit Teilnahme von 71 Ländern.
10.
KAIRO / BERLIN VAR und DDR stellen diplomatische Beziehungen im Botschaftsrang her.
13.–20.
MOSKAU Flug der sowjetischen automatischen Station Luna 15 zum Mond.
15.–17.
FREETOWN Internationale Konferenz „Freundschaft Afrika – DDR" in der Hauptstadt Sierra Leones.
16.–24.
WASHINGTON Flug des amerikanischen Raumschiffes Apollo 11 mit den Astronauten Neil Armstrong, Edwin Aldrin und Michael Collins, in dessen Verlauf zwei Astronauten am 21. 7. den Mond betreten.



Erstmals betritt ein Mensch die Mondoberfläche; auf dem Funkbild: Astronaut Neil Armstrong

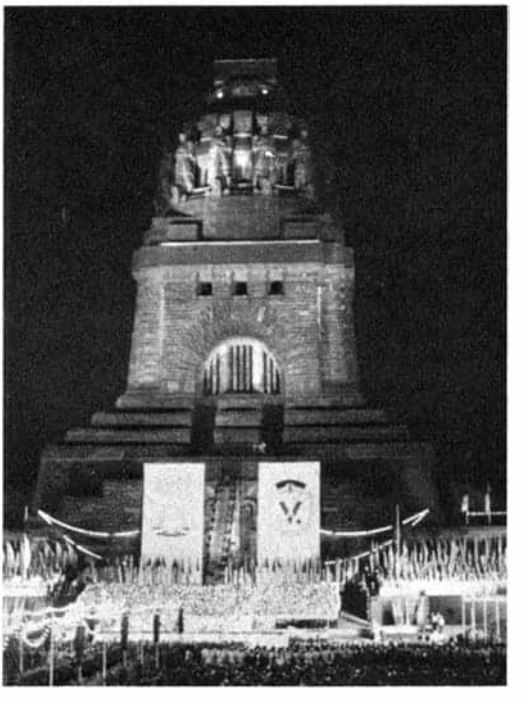
22.
WARSCHAU 25. Jahrestag der Gründung der Volksrepublik Polen.
24.–27.
BERLIN V. Deutsches Turn- und Sportfest der DDR in Leipzig.
25.
Gleichzeitige Eröffnung der Internationalen Transkontinentalen Fernmeldemagistrale Japan–UdSSR–Europa in Moskau, Tokio, Kopenhagen, Bern, Prag und Bonn über 14500 km.

AUGUST

4.–6.
TOKIO Hauptsitzung der 15. Weltkonferenz für das Verbot von Atom- und Wasserstoffbomben in Hiroshima.

5.
MOSKAU Transportbeginn des ersten einer Serie schwimmender Kraftwerke vom Typ „Nordlicht" (20000 kW) zum 7000 km entfernten Bestimmungsort Tjumen im nördlichen Polargebiet.
8.
BERLIN 100. Jahrestag der Gründung der Sozialdemokratischen Arbeiterpartei in Deutschland (Eisenacher Parteitag).
PARIS Französische Regierung beschließt 12,5prozentige Franc-Abwertung.
8.–14.
MOSKAU Flug der sowjetischen automatischen Station Sonde 7 zum Mond und zurück zur Erde.

Eröffnung des V. Deutschen Turn- und Sportfestes am Völkerschlachtdenkmal in Leipzig



9.
NEU DELHI Verstaatlichung der 14 größten Privatbanken in Indien.
15.
BERLIN DDR-Außenminister Otto Winzer übergibt Abrüstungsausschuß in Genf DDR-Memorandum über B- und C-Waffenrüstung in der westdeutschen Bundesrepublik.
17.
TOKIO Japan startet vierstufige Weltraumrakete.
KAPSTADT Tod Philip Blaibergs, der seit dem 2. Januar 1968 mit einem transplantierten Herzen lebte.
17.–18.
WASHINGTON Hurrican fordert in den USA-Staaten Louisiana, Mississippi und Alabama 200 Tote, mehr als 2000 Verletzte und 200000 Obdachlose.
22.
BUKAREST 25. Jahrestag der Befreiung Rumäniens.
23.–27.
HELSINKI Welttreffen der Jugend und Studenten für den endgültigen Sieg des vietnamesischen Volkes – für Freiheit, Unabhängigkeit und Frieden in Vietnam.
25.–30.
TOKIO Weltsymposium für Raumwissenschaft und Raumtechnik in Tokio.
29.
PRAG 25. Jahrestag des slowakischen Nationalaufstandes gegen die hitlerfaschistische Besetzung.
31. 8.–7. 9.
BERLIN Leipziger Herbstmesse mit Ausstellern von 6500 Firmen aus 55 Ländern.

SEPTEMBER

1.
30. Jahrestag des Beginns des 2. Weltkrieges.

20. Gründungstag des Berliner Ensembles und 50jähriges Bühnenjubiläum Helene Weigels

WASHINGTON 50. Jahrestag der Gründung der Kommunistischen Partei der USA.
3.
HANOI Ho Chi Minh, Präsident der Demokratischen Republik Vietnam, im Alter von 80 Jahren verstorben.
6.–10.
ADDIS ABEBA 6. Gipfelkonferenz der afrikanischen Staaten in Addis Abeba.
9.
SOFIA 25. Jahrestag der sozialistischen Revolution in Bulgarien.
HELSINKI Protokollunterzeichnung über den Bau eines Atomkraftwerks mit sowjetischer Hilfe in Finnland.
10.
BERLIN 20. Jahrestag der Gründung des weltberühmten Brecht-Theaters „Berliner Ensemble".
16.
NEW YORK Eröffnung der 24. UNO-Vollversammlung.

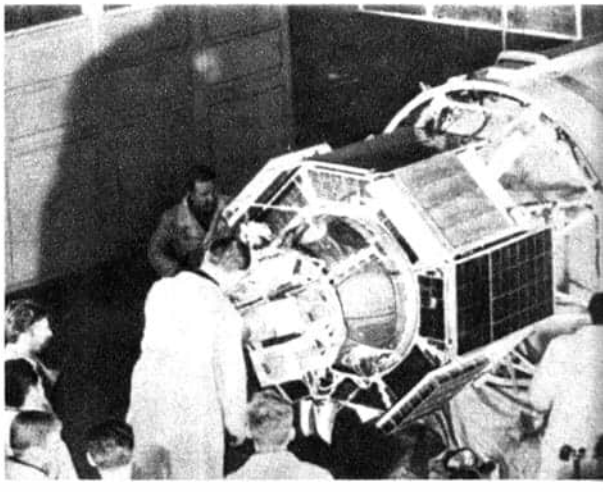
21.
ATHEN DDR erfolgreichstes Teilnehmerland bei den IX. Europameisterschaften der Leichtathleten in Athen.
21. 9.–12. 10.
BERLIN XIII. Berliner Festtage.
22.
RABAT Islamische Gipfelkonferenz aus Anlaß der Brandstiftung an der Al-Aksa-Moschee im israelisch besetzten arabischen Teil Jerusalems.
23.
MOSKAU Start von Kosmos 300. (Im Jahre 1969 wurden 52 Satelliten dieses universellen Typs gestartet.)
29.
BERLIN Der Vorsitzende des Staatsrates der DDR, Walter Ulbricht, unterzeichnet die Ratifikationsurkunde zum Vertrag über die Nichtweiterverbreitung von Kernwaffen.
30.
BERLIN Eröffnung der Akademie der marxistisch-leninistischen Organisationswissenschaft zu Berlin.

Walter Ulbricht unterzeichnet die Ratifizierungsurkunde über die Nichtweiterverbreitung von Kernwaffen

OKTOBER

1.
PEKING 20. Jahrestag der Volksrepublik China.
3.
BERLIN Der Vorsitzende des Staatsrates der DDR, Walter Ulbricht, eröffnet in einer Farbsendung das 2. Programm des Deutschen Fernsehfunks. Inbetriebnahme des Fernseh- und UKW-Turms in Berlin.
4.
MOSKAU Erste Beobachtung einer stabilen thermonuklearen Reaktion im Forschungszentrum Dubna.
7.
BERLIN Höhepunkt der Feierlichkeiten zum 20. Jahrestag der Deutschen Demokratischen Republik unter Teilnahme hervorragender Persönlichkeiten der sozialistischen und befreundeter Länder.
10.–14.
BOGOTA 1. lateinamerikanischer Jugendkongreß mit Vertretern von 45 Organisationen aus 11 Ländern.

11.–16.
MOSKAU Flug von Sojus 6 mit den Kosmonauten Dr. Valeri Kubassow und Georgi Schonin.
12.–17.
MOSKAU Flug von Sojus 7 mit den Kosmonauten Anatoli Filiptschenko, Wladislaw Wolkow und Viktor Gorbatko.
13.–18.
MOSKAU Flug von Sojus 8 mit den Kosmonauten Wladimir Schatalow und Dr. Alexej Jelissejew. Die Kosmonauten von Sojus 6, 7 und 8 führen Experimente und Untersuchungen im erdnahen Raum durch und erproben erstmals ein Schweißverfahren im Weltraum.
14.
MOSKAU Sieben sozialistische Länder starten in der Sowjetunion ersten gemeinsamen Erdtrabanten Interkosmos 1.
15.
WASHINGTON 1. Vietnam-Moratorium in den USA als Protestaktion gegen die USA-Globalstrategie und die Aggression in Vietnam.



Überprüfung der Apparaturen an „Interkosmos 1"

17.–30.
BERLIN XII. Zentrale Messe der Meister vor Morgen in Berlin.
17.–31.
BUDAPEST 7. Weltgewerkschaftskongreß mit Teilnehmern aus 124 Ländern.
18.
WARSCHAU / BERLIN Abschluß des Abkommens zwischen Polen und DDR über den Bau einer zweiten Pipeline für den Transport von Erdöl aus der UdSSR in die VR Polen und in die DDR.
20.–21.
WARSCHAU Tagung des Resulutionsausschusses der Konferenz für Sicherheit und Zusammenarbeit in Europa.
21.
BONN Westdeutscher Bundestag wählt Willy Brandt (SPD) zum neuen Bundeskanzler.
22.–27.
MOSKAU 19. Internationale Pugwash-Konferenz der Wissenschaftler in Sotschi zum Thema Internationale Sicherheit, Abrüstung und Entwicklung.

24.
BONN Bundesregierung beschließt Aufwertung der D-Mark um 8,5 Prozent.
28.–30.
BERLIN XXXVI. Kongreß der Vereinigung Internationaler Messen (UFI) in Leipzig.
30.–31.
PRAG Konferenz der Minister für Auswärtige Angelegenheiten der Teilnehmerstaaten des Warschauer Vertrages mit Vorschlägen für gesamteuropäische Friedenskonferenz: 1. Gewährleistung der europäischen Sicherheit und Verzicht auf Gewaltanwendung oder Gewaltandrohung; 2. Erweiterung gleichberechtigter Handels-, Wirtschafts- und der wissenschaftlich-technischen Beziehungen mit dem Ziel der Entwicklung der politischen Zusammenarbeit zwischen den europäischen Staaten.

NOVEMBER

1.
MOSKAU Technisches Symposium zur Zusammenarbeit zwischen DDR und UdSSR auf dem Gebiet des Nachrichtenwesens.
4.–6.
BERLIN Hauptjahresversammlung der Chemischen Gesellschaft der DDR mit Wissenschaftlern des In- und Auslandes.
7.–17.
BERLIN III. Zentrale Leistungsschau der Studenten und jungen Wissenschaftler in Rostock.
8.
MOSKAU Inbetriebnahme der neuen driftenden sowjetischen Arktisstation Nordpol 19.
12.
BERLIN 550. Jahrestag der Gründung der Universität Rostock.
14.–16.
ROM 6. Kongreß der Internationalen Föderation der Widerstandskämpfer (FIR) in Venedig.
14.–24.
WASHINGTON Apollo-12-Flug zum Mond mit den Astronauten Charles Conrad, Alan Dean und Richard Gordon mit Mondlandung.
15.
HELSINKI Beginn der Vorverhandlungen zwischen Vertretern der UdSSR und der USA über die Reduzierung strategischer Rüstungsprogramme.
15.–22.
BERLIN XII. Internationale Leipziger Dokumentarfilmwoche für Kino und Fernsehen.
17.–18.
BERLIN Christliche Friedenskonferenz der DDR in Berlin.
19.
ROM Generalstreik von 20 Millionen italienischen Werktätigen, Höhepunkt der seit Monaten anhaltenden Streikaktionen.
19.–21.
PRAG Internationale theoretische Konferenz in Vorbereitung des 100. Geburtstages W. I. Lenins.

Italien: 20 Millionen Werktätige im Generalstreik

20.
WASHINGTON Enthüllungen der bisher verheimlichten grauenhaften Massaker der US-Aggressionstruppen in Südvietnam alarmieren die Weltöffentlichkeit.
25.–28.
BUKAREST 30. Sitzung der Ständigen RGW-Kommission für Erdöl und Gasindustrie.
27.
Nahosterklärung sozialistischer Staaten Europas.
29. 11.–1. 12.
WIEN Treffen führender Persönlichkeiten aus 26 europäischen Ländern zur vorbereitenden Unterstützung für eine europäische Sicherheitskonferenz.
30. 11.–1. 12.
BERLIN Wissenschaftliche Konferenz des Verbandes der Theaterschaffenden der DDR.

DEZEMBER

1.–2.
DEN HAAG Höhepunkt der EWG-Gipfelkonferenz – Kontroversen, die die Widersprüche der verschiedensten Interessen der westeuropäischen Monopole hervortreten lassen.
3.–4.
MOSKAU Treffen führender Persönlichkeiten der VR Bulgarien, DDR, VR Polen, SR Rumänien, ČSSR, Ungarischen VR und der UdSSR.
10.
Beginn einer Grippewelle, die sich über Westeuropa ausbreitet und viele Todesopfer fordert. In Italien, Frankreich, England, Österreich, Westdeutschland und Dänemark sind Millionen Menschen von der Epidemie betroffen.
13.
MOSKAU 50jähriges Jubiläum der Lenin-Akademie.
13.–15.
KHARTUM Tagung des Präsidiums des Weltfriedensrates.

Arabische Gipfelkonferenz zum gemeinsamen Kampf gegen die israelische Aggression

15.
MOSKAU Inbetriebnahme des 9. Generators des größten Kraftwerks (4 500 Megawatt) der Welt in Krasnojarsk.
17.–18.
BERLIN Schrittmacherkongreß der Landjugend der DDR in Schwerin.
18.
BERLIN / BONN Botschaft des Vorsitzenden des Staatsrates der DDR, Walter Ulbricht, an den Bundespräsidenten der BRD, Dr. Gustav Heinemann, mit einem Vorschlag für einen Vertrag über die Aufnahme gleichberechtigter Beziehungen zwischen der DDR und der BRD.
21.–23.
RABAT 5. Gipfelkonferenz der arabischen Staaten zur Koordinierung des gemeinsamen arabischen Kampfes gegen die andauernde israelische Aggression.
25.
MOSKAU Start von Interkosmos 2, Gemeinschaftssatellit entsprechend dem Programm der Zusammenarbeit sozialistischer Länder.
31.
BRAZZAVILLE Gründung der Volksrepublik Kongo.

WELTREKORDE 1969

Olympische Sportarten

EISSCHNELLAUF

MÄNNER

500-m-Lauf

Lepjoschkin, UdSSR, 28. 1.	39,2 s
Suzuki, Japan, 1. 3.	39,2 s

1000-m-Lauf

Eriksen, Norwegen, 8. 2.	1:20,3 min
Eriksen, Norwegen, 1. 3.	1:19,5 min

1500-m-Lauf

Verkerk, Niederlande, 9. 2.	2:02,0 min

3000-m-Lauf

Fornaess, Norwegen, 28. 1.	4:17,4 min

5000-m-Lauf

Verkerk, Niederlande, 1. 3.	7:13,2 min

10000-m-Lauf

Verkerk, Niederlande, 26. 1.	15:03,6 min

Großer Mehrkampf

Claesson, Schweden, 1./2. 3.	
(40,2; 2:05,2; 7:17,0; 15:22,5)	171,758 Punkte

FRAUEN

500-m-Lauf

Schleiermacher, DDR, 26. 1.	44,7 s
Schleiermacher, DDR, 4. 2.	44,6 s

1000-m-Lauf

van de Brom, Niederlande, 9. 2.	1:30,0 min

1500-m-Lauf

Schut, Niederlande, 22. 2.	2:18,5 min

3000-m-Lauf

Schut, Niederlande, 2. 2.	4:52,0 min
Schut, Niederlande, 9. 2.	4:50,4 min
Schut, Niederlande, 23. 2.	4:50,3 min

Großer Mehrkampf

Schut, Niederlande, 22./23. 2.	
(45,5; 1:30,9; 2:18,5; 4:50,3)	185,500 Punkte

GEWICHTHEBEN

Fliegengewicht, Drücken

Kristschichin, UdSSR, 13. 4.	105,0 kg
Kristschichin, UdSSR, 13. 4.	110,5 kg
Kristschichin, UdSSR, 14. 5.	111,0 kg
Kristschichin, UdSSR,	112,5 kg
Kristschichin, UdSSR, 20. 9.	113,5 kg

Fliegengewicht, Reißen

Miki, Japan, 19. 8.	100,0 kg

Fliegengewicht, Stoßen

Kristschichin, UdSSR, 13. 4.	125,5 kg
Dephtios, Indonesien, 29. 8.	127,5 kg

Fliegengewicht, Dreikampf

Kristschichin, UdSSR, 13. 4.	327,5 kg
Kristschichin, UdSSR, 14. 5.	330,0 kg
Kristschichin, UdSSR,	332,5 kg
Kristschichin, UdSSR, 20. 9.	337,5 kg

Bantamgewicht, Drücken

Földi, Ungarn, 21. 6.	125,0 kg

Bantamgewicht, Dreikampf

Földi, Ungarn, 30. 11.	370,0 kg

Federgewicht, Drücken

Kutschew, Bulgarien, 13. 7.	131,0 kg

Federgewicht, Reißen

Yu. Miyake, Japan, 28. 10.	125,5 kg

Federgewicht, Stoßen

Yu. Miyake, Japan, 28. 10.	153,0 kg

Federgewicht, Dreikampf

Yu. Miyake, Japan, 28. 10.	400,0 kg

Leichtgewicht, Reißen

Baszanowski, Polen, 23. 9.	136,0 kg

Leichtgewicht, Stoßen
Baszanowski, Polen, 23. 9. 170,5 kg
Leichtgewicht, Dreikampf
Baszanowski, Polen, 23. 9. 445,0 kg
Mittelgewicht, Drücken
Kurenzow, UdSSR, 16. 5. 161,5 kg
Leichtschwergewicht, Drücken
Choroschajew, UdSSR, 18. 6. 168,6 kg
Golubowitsch, UdSSR, 8. 7. 170,0 kg
Bettembourg, Schweden, 12. 10. 170,5 kg
Bettembourg, Schweden, 16. 11. 171,0 kg
Bettembourg, Schweden, 23. 11. 171,5 kg
Leichtschwergewicht, Reißen
Ohuchi, Japan, 25. 9. 152,5 kg
Leichtschwergewicht, Stoßen
Selizki, UdSSR, 3. 1. 190,5 kg
Pawlow, UdSSR, 8. 12. 191,0 kg
Iwanschenkow, UdSSR, 19. 12. 191,5 kg
Leichtschwergewicht, Dreikampf
Golubowitsch, UdSSR, 8. 7. 490,0 kg
Iwanschenkow, UdSSR, 22. 11. 492,5 kg
Iwanschenkow, UdSSR, 19. 12. 495,0 kg
Mittelschwergewicht, Drücken
Kangasniemi, Finnland, 9. 3. 176,5 kg
Kangasniemi, Finnland, 18. 5. 177,5 kg
Kangasniemi, Finnland, 24. 10. 180,0 kg
Pumpurin, UdSSR, 20. 12. 182,5 kg
Mittelschwergewicht, Reißen
Kangasniemi, Finnland, 9. 3. 158,5 kg
Kangasniemi, Finnland, 18. 5. 160,5 kg
Kangasniemi, Finnland, 15. 11. 161,0 kg
Mittelschwergewicht, Stoßen
Capsouras, USA, 12. 4. 199,0 kg
Mittelschwergewicht, Dreikampf
Kangasniemi, Finnland, 18. 5. 527,5 kg
Kangasniemi, Finnland, 26. 10. 530,0 kg
Schwergewicht, Drücken
Talts, UdSSR, 8. 8. 190,0 kg
Bednarski, USA, 31. 8. 191,5 kg
Starostenko, UdSSR, 20. 12. 194,0 kg
Schwergewicht, Reißen
Jakubowski, UdSSR 156,0 kg
Krulkow, UdSSR, 24. 5. 156,5 kg
Bednarski, USA, 15. 6. 157,5 kg
Bednarski, USA, 27. 9. 160,0 kg
Lindroos, Finnland, 22. 12. 160,5 kg
Schwergewicht, Stoßen
Bednarski, USA, 15. 6. 211,5 kg
Talts, UdSSR, 27. 9. 212,5 kg
Schwergewicht, Dreikampf
Bednarski, USA, 15. 6. 548,8 kg
Superschwergewicht, Drücken
Dube, USA, 31. 8. 205,5 kg

LEICHTATHLETIK

MÄNNER
100-Yard-Lauf
Carlos, USA, 10. 5. 9,1 s
440-Yard-Lauf
Mills, USA, 21. 6. 44,7 s
110-m-Hürdenlauf
Hall, USA, 19. 6. 13,2 s
Davenport, USA, 4. 7. 13,2 s
120-Yard-Hürdenlauf
Hall, USA, 19. 6. 13,2 s
Marathonlauf
Clayton, Australien, 30. 5. 2:08:33,6 h
3000-m-Hindernislauf
Dudin, UdSSR, 19. 8. 8:22,2 min
20-km-Gehen
Agapow, UdSSR, 6. 4. 1:26:45,8 h
30-Meilen-Gehen
Höhne, DDR, 18. 10. 4:00:06,4 h
50-km-Gehen
Höhne, DDR, 18. 10. 4:08:05,0 h
Stabhochsprung
Pennel, USA, 21. 6. 5,44 m
Hammerwurf
Klim, UdSSR, 15. 6. 74,52 m
Bondartschuk, UdSSR, 20. 9. 74,64 m
Bondartschuk, UdSSR, 13. 10. 75,48 m
Speerwurf
Kinnunen, Finnland, 18. 6. 92,70 m

Zehnkampf
Toomey, USA, 10./11. 12.
(10,3; 7,66; 14,38, 1,93; 47,1;
14,3; 46,49; 4,27; 65,74; 4:39,4) 8417 Punkte

FRAUEN
100-Yard-Lauf
Chi, Taiwan, 30. 7. 10,3 s
400-m-Lauf
Duclos, Frankreich, 18. 9. 51,7 s
Besson, Frankreich, 18. 9. 51,7 s
1500-m-Lauf
Pigni, Italien, 2. 7. 4:12,4 min
Jehlickova, ČSSR, 20. 9. 4:10,7 min
100-m-Hürdenlauf
Kilborn, Australien, 13. 3. 13,3 s
Balzer, DDR, 20. 6. 13,3 s
Sukniewicz, Polen, 20. 6. 13,3 s
Balzer, DDR, 27. 7. 13,0 s
Balzer, DDR, 5. 9. 12,9 s
200-m-Hürdenlauf
Chi, Taiwan, 25. 5. 26,2 s
Kilborn, Australien, 11. 10. 26,1 s
Kilborn, Australien, 9. 11. 26,0 s
Kilborn, Australien, 17. 12. 25,8 s
4 × 220-Yard-Lauf
Australien, 8. 11. 1:35,0 min
4 × 400-m-Lauf
Moskau, UdSSR, 30. 5. 3:47,4 min
Lettische SSR, 31. 5. 3:43,2 min
Großbritannien, 22. 6. 3:37,6 min
Frankreich, 6. 7. 3:34,2 min
Westdeutschland, 19. 9. 3:33,9 min
Großbritannien, 20. 9. 3:30,8 min
Frankreich, 20. 9. 3:30,8 min
4 × 800-m-Lauf
DDR, 5. 10. 8:33,0 min
Kugelstoß
Tschichowa, UdSSR, 30. 5. 19,72 m
Tschichowa, UdSSR, 13. 7. 20,09 m
Gummel, DDR, 11. 9. 20,10 m
Tschichowa, UdSSR, 16. 9. 20,10 m
Tschichowa, UdSSR, 16. 9. 20,43 m
Diskuswurf
Westermann, Westdeutschland, 18. 6. 62,70 m
Westermann, Westdeutschland, 27. 9. 63,96 m
Fünfkampf
Rosendahl, Westdeutschland, 10./11. 5.
(13,7; 13,93; 1,59; 6,24; 24,8) 4995 Punkte
Rosendahl, Westdeutschland, 31. 5./1. 6.
(13,6; 13,26; 1,65; 6,21; 24,8) 5023 Punkte
Antenen, Schweiz, 5./6. 7.
(13,5; 11,28; 1,71; 6,49; 24,6) 5046 Punkte
Prokop, Österreich, 16./17. 8.
(13,9; 14,51; 1,72; 6,07; 24,9) 5089 Punkte
Rosendahl, Westdeutschland, 26./27. 9.
(13,7; 13,95; 1,64; 6,33; 23,9) 5155 Punkte
Prokop, Österreich, 4./5. 10.
(13,5; 14,95; 1,75; 6,62; 24,6) 5352 Punkte

RADSPORT

MÄNNER
1 Stunde, stehender Start, Sommerbahn
Treviro, Mexiko, 16. 3. 46,956 km

SCHIESS-SPORT

Freie KK-Büchse, Dreistellungskampf, (E)
Lapkin, UdSSR, 20. 8. 1165 Ringe
Freie KK-Büchse, Dreistellungskampf, (M)
UdSSR, 20. 8. 4632 Ringe
Freie KK-Büchse, 40 Schuß liegend, (M)
ČSSR, 20. 8. 1587 Ringe
Freie KK-Büchse, 40 Schuß kniend, (E)
Donna, Italien, 20. 8. 393 Ringe
Freie KK-Büchse, 40 Schuß kniend, (M)
UdSSR, 20. 8. 1557 Ringe
Freie KK-Büchse, 40 Schuß stehend, (E)
Lapkin, UdSSR, 20. 8. 379 Ringe
Freie KK-Büchse, 40 Schuß stehend, (M)
UdSSR, 20. 8. 1494 Ringe

Freie KK-Büchse, Olympisch Match, (E)
Gorowski, DDR, 19. 8. 598 Ringe
Waibel, Österreich, 19. 8. 598 Ringe
Freie KK-Büchse, Olympisch-Match, (M)
Rumänien, 19. 8. 2380 Ringe
ČSSR, 19. 8. 2380 Ringe
Freies Gewehr, Dreistellungskampf (M)
UdSSR, 22. 8. 1554 Ringe
Freies Gewehr, 40 Schuß kniend, (E)
Kornjew, UdSSR, 22. 8. 392 Ringe
Armeegewehr, Dreistellungskampf, (E)
Melnik, UdSSR, 23. 8. 566 Ringe
Armeegewehr, Dreistellungskampf, (M)
UdSSR, 23. 8. 2246 Ringe
KK-Standardgewehr, Dreistellungsk. (E)
Donna, Italien, 21. 8. 578 Ringe
KK-Standardgewehr, Dreistellungsk. (M)
Westdeutschland, 21. 8. 2277 Ringe
Luftgewehr, 40 Schuß stehend, (E)
Sandor, Rumänien, 18. 8. 376 Ringe
Luftgewehr, 40 Schuß stehend, (M)
Westdeutschland, 18. 8. 1474 Ringe
Freie Pistole, (E)
Kossych, UdSSR, 18. 8. 572 Ringe
Freie Pistole, (M)
UdSSR, 18. 8. 2239 Ringe
Standardpistole, (E)
Falta, ČSSR, 22. 8. 582 Ringe
Standardpistole, (M)
ČSSR, 22. 8. 2276 Ringe

SCHWIMMSPORT

MÄNNER
200-m-Freistilschwimmen
Spitz, USA, 12. 7. 1:54,3 min
400-m-Freistilschwimmen
Faßnacht, Westdeutschland, 14. 8. 4:04,0 min
800-m-Freistilschwimmen
Burton, USA, 17. 8. 8:28,8 min
1500-m-Freistilschwimmen
Burton, USA, 17. 8. 16:04,5 min
100-m-Brustschwimmen
Pankin, UdSSR, 20. 4. 1:05,8 min
200-m-Brustschwimmen
Pankin, UdSSR, 21. 3. 2:26,5 min
Pankin, UdSSR, 19. 4. 2:25,4 min
100-m-Schmetterlingsschwimmen
Spitz, USA, 11. 7. 55,6 s
100-m-Rückenschwimmen
Matthes, DDR, 23. 8. 57,8 s
200-m-Rückenschwimmen
Matthes, DDR, 12. 7. 2:07,4 min
Hall, USA, 14. 8. 2:06,6 min
Matthes, DDR, 29. 8. 2:06,4 min
200-m-Lagenschwimmen
Hall, USA, 17. 8. 2:09,6 min
400-m-Lagenschwimmen
Hall, USA, 13. 7. 4:38,7 min
Hall, USA, 15. 8. 4:33,9 min

FRAUEN
1500-m-Freistilschwimmen
Meyer, USA, 17. 8. 17:19,9 min
100-m-Rückenschwimmen
Muir, Südafrika, 6. 7. 1:05,6 min
200-m-Rückenschwimmen
Atwood, USA, 14. 8. 2:21,5 min

SKISPORT

Skispringen
Wirkola, Norwegen, 21. 3. 156 m
Wirkola, Norwegen, 22. 3. 160 m
Raska, ČSSR, 22. 3. 164 m
Wolf, DDR, 23. 3. 165 m

Bildquellennachweis: Der Verlag dankt folgenden Institutionen, Dienststellen und Privatpersonen für die Überlassung von Fotos:

Dr. Werner Becker, Greiz (9); Foto-Brüggemann, Leipzig (4); Gerhard Budich, Berlin (3); Walter Danz, Halle (1); Deutsche Akademie der Wissenschaften zu Berlin, Institut für Mikrobiologie und experimentelle Therapie, Jena (5); Deutsche Fotothek, Dresden (12); Deutscher Fernsehfunk, Berlin (7); Deutscher Militärverlag, Berlin (4); DEWAG/INT, Dresden (1); Paul Domnitz, Berlin (1); Johannes George/Gottfried Weidauer, Dresden (4); Kurt Gräning, Leipzig (1); Archiv Paul Gränz, Dresden/Dr. Peter Kirchberg, Dresden (12); Theodor Gust, Meißen (1); Lothar Güthert, Leipzig (7); Horst Hess, Stockholm (9); Heinz Hofmann, Dresden (3); Jar. Holeček, Prag (3); Dr. Gerhard Holzapfel, Berlin (2); Konstantin Horecký, Martin (8); Institut für Marxismus-Leninismus beim ZK der SED, Zentrales Parteiarchiv, Berlin (7); Institut für Tierernährung der Universität Jena (1); VEB Jenapharm, Jena (1); Wilfried Kuhmann, Rostock (3); Gottfried Kurze, Leipzig (6); Peter Langrock, Leipzig (1); Lothar Lätzsch, Dresden/Dr.-Ing. Werner Schnabel, Dresden (4); Maja Lopatta, Berlin (2); Friedel Lumpe, Stralsund (5); Medizinische Akademie „Carl Gustav Carus", Dresden (3); Heinz Morgenstern, Leipzig (3); Dr. D. Nehring, Rostock (6); Dr. Klaus Neumeister, Leipzig (4); Presseagentur Nowosti, Berlin (16); Archiv Erich Oehme, Meißen (3); Dr. Fritz Pfeifer, Leipzig (1); Dr. Gerhard Schimsa, Berlin (1); Manfred Schneider, Leipzig (5); Kurt Seeger, Brandenburg/Havel (6); Peter Steffen, Berlin (2); Dr. Klaus Steiniger, Berlin (8); Dietrich Strobel, Rostock (1); Archiv Urania-Verlag, Leipzig (3); Dr. Heiner Vollstädt/Fr. Stöcker, Potsdam (3); Joachim Wagner, Neuenhagen (6); Zdizław Wdowiński, Warschau (1); Hein Wenzel, Berlin (1); H. Wöllner, Weimar (3); VEB Carl Zeiss JENA, Dr.-Ing. Detlef Kochan/Dr.-Ing. Hans-Jürgen Jacobs (1); Zentralbild, Berlin (119); Georg Zimmer, Leipzig (1)
Farbtafeln: Dr. Günter Barthel, Leipzig (9); Heinz Bauer, Leipzig (2); Deutscher Militärverlag, Berlin (4); Manfred Dressel, Berlin (2); Karl-Heinz Friedrich, Leipzig (8); P. K. Jericke/S. O. Müller, Leipzig (1); Gerhard Kiesling, Berlin (1); Hans-Jochen Knobloch, Leipzig (2); Günter Latsch, Leipzig (5); Hans-Joachim Mirschel, Berlin (3); Dr. D. Nehring, Rostock (5); Horst Petrak, Erfurt (7); Dr. Ingo Schönfelder, Leipzig (3); Wolfgang G. Schröter, Markkleeberg (6); Horst E. Schulze, Berlin (5); Klaus Thieme, Leipzig (4 Klapptafeln); Dr. Heiner Vollstädt/Fr. Stöcker, Potsdam (9); Joachim Wagner, Neuenhagen (3); Zdizław Wdowiński, Warschau (3); VEB Carl Zeiss JENA (1); VEB Carl Zeiss JENA/G. Lieber (1)
Zeichnungen: Werner Ruhner, Leipzig (7); Klaus Thieme, Leipzig (57)

Übersetzungen: Konštantin Horecký „Slowakei – Magnet für Touristen", Übersetzer: Irmgard Luft; Prof. Dr. Pham Huy Thông „Kampf und Sieg an der Bildungsfront", Übersetzer: Dr. Paul Molin

Der Abdruck der Erzählung von Friedrich Wolf „Siebzehn Brote" aus dem Buch „Wir, unsere Zeit", herausgegeben von Christa und Gerhard Wolf, erfolgt mit freundlicher Genehmigung des Aufbau-Verlages Berlin.

Der Beitrag „Brüder, in eins nun die Hände" aus dem im Dietz Verlag Berlin erschienenen Buch von Otto Buchwitz wird mit freundlicher Genehmigung des Verlages veröffentlicht

1. Auflage 1970, 1.–60. Tausend
Redaktion: Christel Köhler
Copyright 1970 by Urania-Verlag Leipzig/Jena/Berlin
Verlag für populärwissenschaftliche Literatur
VLN 212-475/1/70 – ES 1 A
Karten: Vervielfältigungs-Nr. 332/70, 466/70 491/70

Typografie: Horst Adler, Leipzig
Vor- und Nachsatz: Klaus Thieme, Leipzig
Umschlagfotos: Sea Life Park Hawaii (Vorderseite); Hans-Joachim Mirschel, Berlin (Rückseite)
Gesamtherstellung: INTERDRUCK, Leipzig
Printed in the German Democratic Republic

Was ist . . .

Mikrobielle Korrosion?
Durch Mikroorganismen verursachter Vorgang, der eine Zerstörung von Werkstoffen sehr verschiedener Herkunft und Zusammensetzung – wie Holz, Gesteine, Beton, Metalle, Textilien – herbeiführt

Lesen Sie dazu auf Seite 247

Hologramm?
Interferenzbild, das durch Überlagerung einer Laserlichtwelle mit einer vom gleichen Laser erzeugten, am fotografischen Objekt reflektierten Lichtwelle entsteht

Lesen Sie dazu auf Seite 304

Whisker?
Kurzfaseriges, hauchdünnes Einkristall, das aufgrund seines fast ungestörten Kristallaufbaus nahezu die theoretischen, aus den Anziehungskräften der einzelnen Atome resultierenden Festigkeitswerte erreicht

Lesen Sie dazu auf Seite 347

Gummimotor?
Ältester Antrieb für Modellflugzeuge, bei dem 10 bis 14 Gummifäden mit einem Querschnitt von 1×6 mm^2 mit der Handbohrmaschine verdreht werden und so die notwendige Energie speichern

Lesen Sie dazu auf Seite 355

SYMAP?
Programmsprache zur Herstellung von Steuerlochstreifen für numerisch gesteuerte Maschinen mittels elektronischer Datenverarbeitungsanlagen

Lesen Sie dazu auf Seite 398

Vorstoß zum Kern der Erde · Der Elefant von Orlishausen
Planung mit Modellsystemen · Wirtschaftsmacht Polen
Interkosmos · Gemüse aus der Fabrik · Lieder machen Leute
Zypern – Insel der Aphrodite? · Das Echo aus dem Körper

MIT DEM UNIVERSUM DURCH DIE WELT