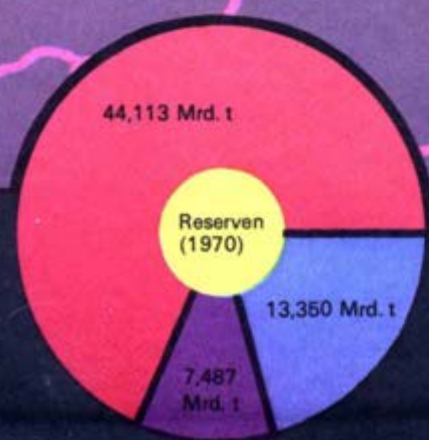
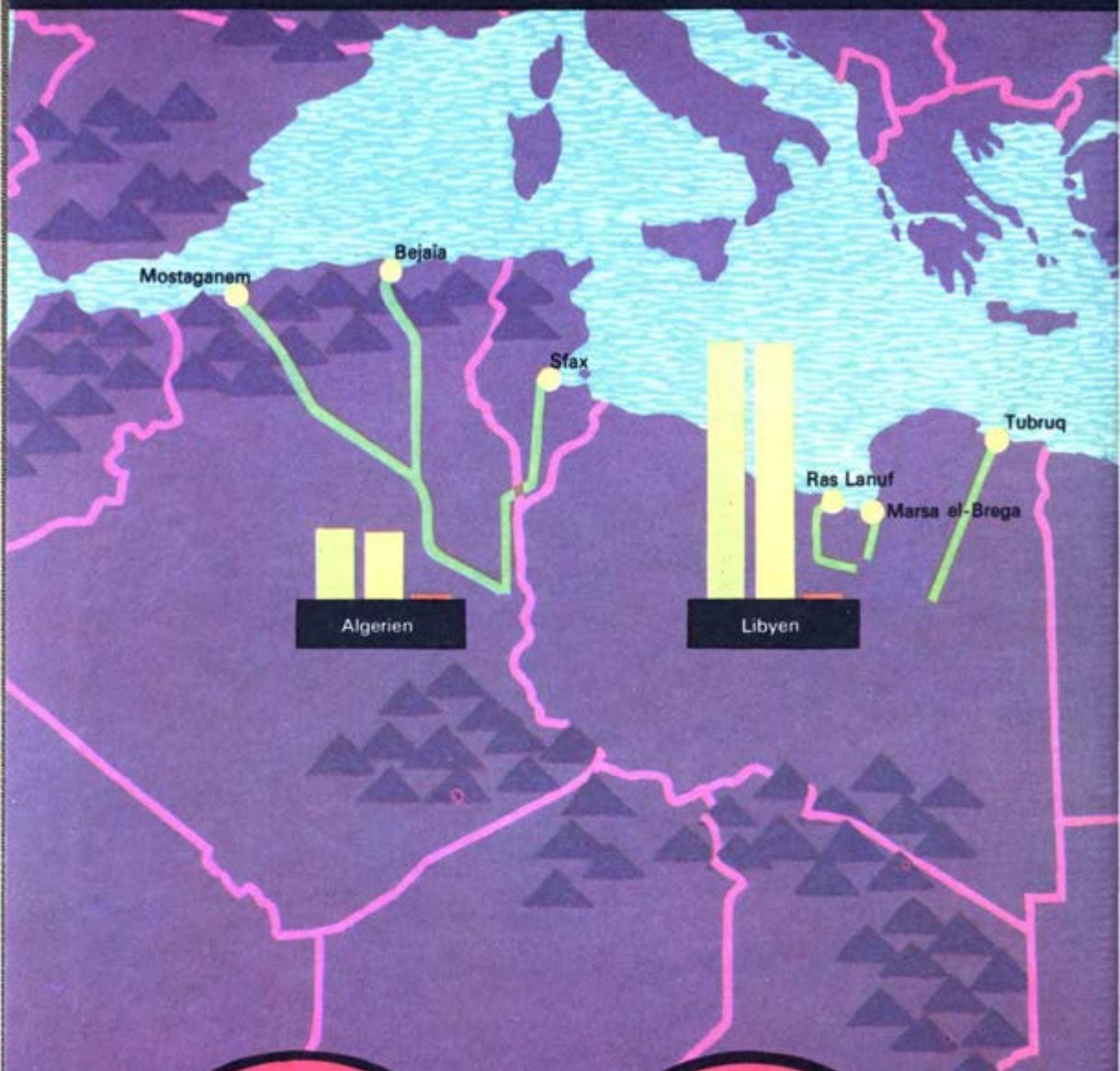


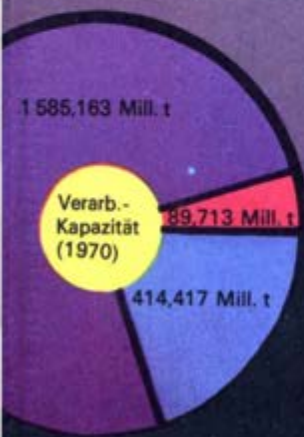
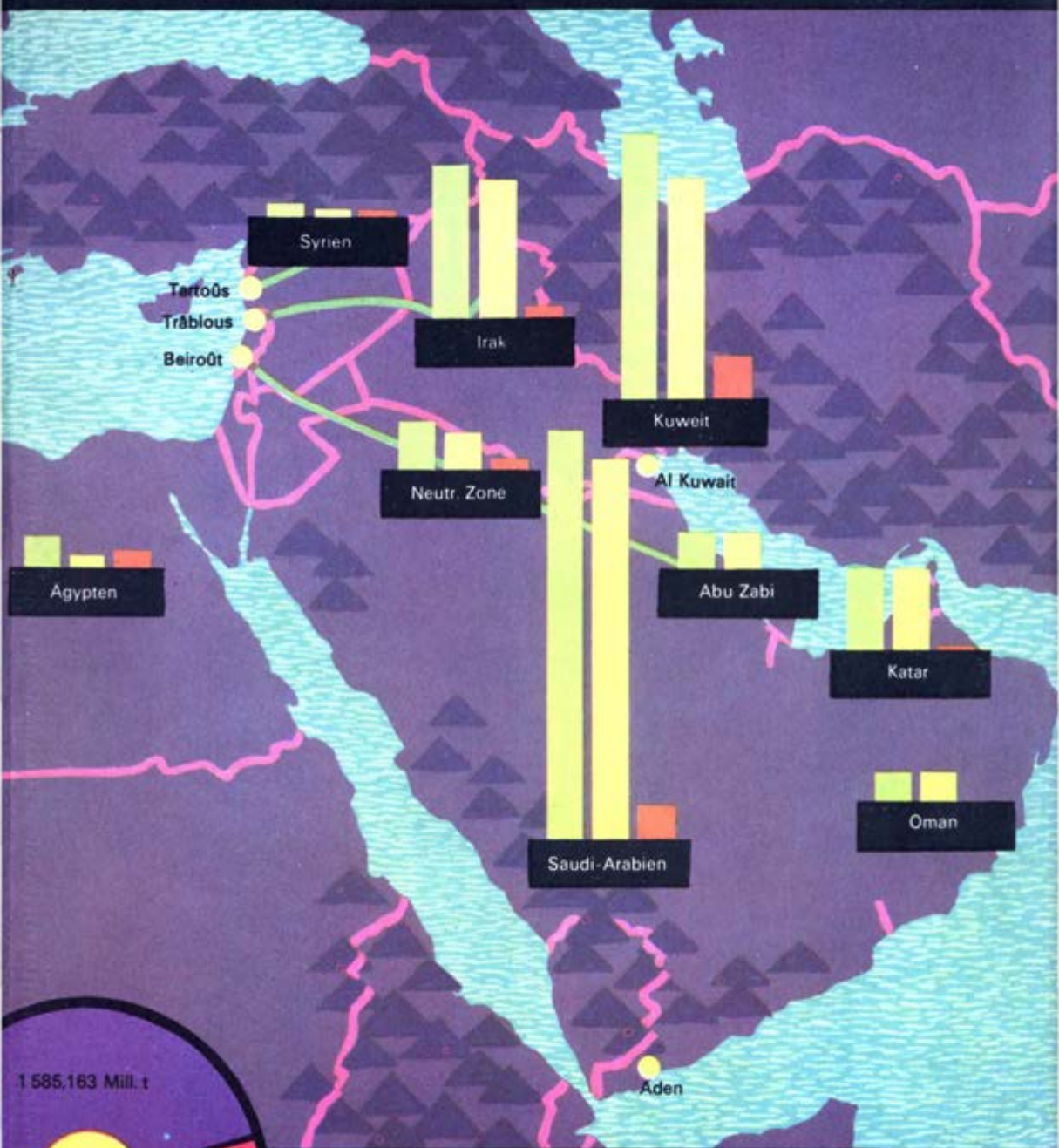


WISSENSCHAFT
TECHNIK
KULTUR
SPORT
UNTERHALTUNG

URANIA UNIVERSUM



Erdöl in Nordafrika und Nahost



- Arabische Länder
- Imperialistische Länder
- Entwickl. Länder (ohne arab. Länder)
- Förderung
- Export
- Verarbeitung
- Staatsgrenzen
- Pipelines
- Verladehäfen

Übersetzen durch Automaten?

Ein sehr aufwendiger und sehr häufig anfallender Informationsverarbeitungsprozeß ist die Übersetzung von Dokumenten aus einer Sprache in die andere. Wissenschaftliche und technische Dokumente werden in 50 bis 60 Sprachen veröffentlicht. Der Hauptteil, etwa 80 %, in Russisch oder Englisch; in deutscher Sprache erscheinen weniger als 10%. Es fragt sich nun, ob es mit erträglichem Aufwand möglich ist, alle benötigten Informationen in die Muttersprache zu übersetzen, oder ob es zweckmäßiger ist, alle Fachleute Fremdsprachen zu lehren. Wie die Praxis zeigt, benötigt der erste Weg riesige Übersetzungsbüros und führt selbst dann, wenn sie eingerichtet sind, nur zu Teillösungen. Der größte Teil wird übersetzt, ohne jemals wirklich gebraucht zu werden. Das Lehren von Fremdsprachen ist andererseits bekanntlich auch recht aufwendig. Daher begann man Ende der vierziger Jahre, die Möglichkeiten zur automatischen Übersetzung mit Hilfe von elektronischen Datenverarbeitungsanlagen zu prüfen. Vor 15 bis 20 Jahren war man noch sehr optimistisch. Man ging recht unvoreingenommen an das Problem heran. Aber nach jahrelangen sehr aufwendigen Arbeiten ergaben sich Schwierigkeiten, deren Überwindung im »Frontalangriff« sich als unmöglich erwies. Es waren langwierige, systematische Voruntersuchungen nötig. Die zur Zeit eingesetzten elektronischen Datenverarbeitungsanlagen sind kaum geeignete Werkzeuge für automatische Sprachübersetzung. Sie liefern holprige und ungenaue Übersetzungen und beseitigen wichtige Nuancen. Ein zeitraubendes Redigieren durch versierte Dolmetscher ist unerlässlich. Einige Fachleute halten das Problem der automatischen Übersetzung von beliebigen

URANIA-UNIVERSUM

WISSENSCHAFT

TECHNIK

KULTUR

SPORT

UNTERHALTUNG

URANIA UNIVERSUM

BAND 19

URANIA-VERLAG LEIPZIG · JENA · BERLIN

INHALT

Prof. Dr. WOLFGANG WITTENBECHER	9	Ach, diese Jugend? – Aha, unsere Jugend!
Dr. HORST KÖPSTEIN	17	Lenin und die Kommunistische Internationale
WERNER GÖRNE	24	Im Herzen Sibiriens
HANS KRUMBHOLZ	33	Moskau im »Goldenen Ring«
Prof. Dr.-Ing. WERNER ARNOLD	41	Bergbautechnologie von morgen
INGEBORG STIEHLER	51	Interview mit Dean Reed
Prof. Dr. HERBERT JOACHIMI	61	Blick auf Suomi
Doz. Dr. sc. GÜNTER BARTHEL	71	Arabisches Erdöl im Brennpunkt
Dr. KÁLMÁN AUER	81	Tihany – Paradies im Balaton
Dr. PETER KIRCHBERG	89	Gehört die Straßenbahn ins Museum?
Dr. GEROLD RICHTER	97	Unsichtbare Welten im Foto
Prof. Dr.-Ing. GEORG HOFMANN	107	Wind als Energiequelle
KLAUS SCHLEGEL	113	Bekannte Opern – neue Texte
Dr. HANS HETZER	121	Lagerstätten erkundung im Meer
GOTTFRIED KURZE	129	Tunnels unter dem Meeresspiegel
Dr. Dr. HANS-DIETRICH KAHLKE	137	Haschisch in skythischen Fürstengräbern
PAULINA POPOWA/ ANGEL SHELESAROW	147	Was ist Bioarchitektur?

HANS WEISS	157	Die Kunst der Pastellmalerei
MR Prof. Dr. WOLFGANG ROTZSCH	163	Automaten stellen Diagnosen
JOHANNES RANA	173	Zu Gast bei den Chewsuren
Dr. STEFAN STEMPNIEWSKI	183	Tendenzen im Weltluftverkehr
GÜNTER SCHMITT	193	Sprünge auf Nullscheiben
Prof. Dr. sc. GERHARD BRÜSCHKE	200	Garantien für ein langes Leben?
HEINRICH TÄUBERT	211	Wasser für das Kaspische Meer
Dr. JOHANN DORSCHNER	221	Der Kriegsgott vor der Fernsehkamera
Prof. Dr. GERD OLSZAK	232	Ein Blick in die Tiefen der Erde
MR Dr. GÖTZ FABIAN	241	Lärm aus medizinischer Sicht
FERDINAND MAY	251	Simón Bolívar
Konteradmiral JOHANNES STREUBEL	265	Lebendige Militärgeschichte
Dr. sc. KLAUS NEUMEISTER	272	Impfung gegen den Krebs?
PRZEMYSŁAW BURCHARD	282	Unter Indianern in Kolumbien
Dr. RENATE RICHTER	289	Äthiopien zwischen Mittelalter und Neuzeit
JÜRGEN ENGLER	297	Die Zukunft der Literatur
Prof. Dr. BURCHARD BRENTJES	303	Das Tempelgrab von Uruk
Doz. Dr. PETER SCHWARTZE	313	Das Kind – ein kleiner Erwachsener?
Prof. Dr. ANDREJ ARKADJEWITSCH AKSJONOW	321	An den Ufern Ozeaniens
Prof. Dr. sc. ROBERT LAUTERBACH	331	Der Mensch im physikalischen Wirkungsfeld der Erde
Dr. KARL HEINZ JAHNKE	339	Einer von uns – Heinz Kapelle
Dr. habil. HEINZ HELMERT	345	Setzet Gut und Blut und Leben ein
FRED OSTEN	353	Katamarane – Schiffe mit Zukunft
HANS-DIETER TOK	363	»Der Dritte« und mehr
Dr. GERT KÜCK	371	RGW in Aktion
Dr. ELSBETH LANGE	379	Pollen aus slawischen Siedlungen

Dr. KONRAD WERNER	387	Vom Tagebau zum Naherholungsgebiet
Dr. BERND JÄCKEL	395	Indien – Subkontinent im Wandel
Prof. Dr. sc. HERWART AMBROSIUS	407	Vorbestimmung oder Entwicklung?
Dr. GÜNTER WARM	415	Konstantin Simonow
Prof. Dr. PHAM HUY THONG	423	An den Quellen unserer Geschichte
Prof. Dr. habil. ALFRED KATZENSTEIN	433	Hypnose – geheimnisvolle Kunst?
ULLI PFEIFFER	439	Sportjahr 1972 im Rückspiegel
Mgr ALEKSANDER WACHNIEWICZ	449	Poznań – Messestadt Polens
Prof. Dr. sc. GERHARD MISGELD	457	Eheglück – Zufall oder Kultur?
Prof. Dr. KLAUS FUCHS	465	Kernenergie aus schnellen Brütern
Dr. WALTER BÖTTGER	473	Schang-Kultur am Gelben Fluß
Prof. Dr. sc. HANS-HEINZ EMONS	480	Chemie und Werkstoffe
Dr. GERHARD LÖWE	489	Postboten in der Antike
	496	Jahreschronik 1972
	505	Sportchronik 1972



Aashelle

Prof. Dr. Wolfgang Wittenbecher

ACH, DIESE JUGEND? - AHA, UNSERE JUGEND!

Das Thema Jugend ist im Gespräch, sowohl bei vielen Erwachsenen als auch unter der Jugend selbst. Es geht dabei um viele und vielerlei Probleme, um Fragen unterschiedlichen Charakters.

Wer von uns freut sich nicht, davon zu hören, daß im Jahre 1972 Hunderte junge Arbeiterinnen und Arbeiter ihre Arbeitsplätze wechselten, manch junger Angestellter seinen Schreibtisch verließ, um eine neue Tätigkeit in besonders wichtigen Betrieben der Zulieferindustrie unserer Republik aufzunehmen? Wem verlangt es nicht Anerkennung ab, daß sich bereits mehr als eine Million junger Leute unseres Landes an den Messen der Meister von morgen beteiligen, jeder vierte in der Volkswirtschaft tätige Jugendliche heute ein Neuerer ist? Täglich informieren uns Presse, Rundfunk und Fernsehen über neue, beachtenswerte Leistungen von Jugendbrigaden, über Jugendobjekte in Industrie und Landwirtschaft – überhaupt über viele gute Taten junger Menschen in allen Bereichen unserer Gesellschaft, über hervorragende Initiativen der sozialistischen Jugendorganisation in der DDR, der Freien Deutschen Jugend.

Anlaß z u Optimismus oder z u Klagen?

Wem von uns sind aber nicht auch schon Menschen begegnet, die recht sorgenvoll über die junge Generation reden oder die sich gar über die Jugend beklagen? Die heutige Jugend verhalte sich in vielem so anders, als man es aus der eigenen Jugendzeit in Erinnerung habe! Manch einer kommt dann zu dem Schluß, die heranwachsende Generation sei nicht nur anders, sondern alles in allem schlechter, zügelloser, oder was für Attribute sonst noch gebraucht werden.

Einerseits blicken also Erwachsene voller Optimismus auf die heutige Jugend, andererseits gibt es Bedenken, Vorbehalte, kritische und klagende Äußerungen. Bleibt die Frage: Wie ist sie nun eigentlich, unsere Jugend? Die Antwort ist ohne Zweifel äußerst wichtig. Offensichtlich ist es aber auch nicht ganz einfach, sie zu finden. Wissenschaftler verschiedener Disziplinen befassen sich damit: Psychologen, Philosophen, Soziologen, Mediziner, Pädagogen und andere. Aber auch viele Eltern, Lehrer, Erzieher, Funktionäre und weitere »Praktiker« der Jugenderziehung bemühen sich um die richtige Antwort, um

daraus richtiges Verhalten und Handeln ableiten zu können. Nicht zuletzt fragen viele junge Menschen im Interesse der Selbsterkenntnis, Selbstverständigung und Selbsterziehung: Wie sind wir eigentlich? Und sie verbinden damit nicht selten den Gedanken: Wie kommt es, daß uns manche Erwachsene nicht so recht verstehen oder verstehen wollen?

Als Journalist, der fast täglich Briefe junger Leute – aber auch von älteren Bürgern – erhält, sei es mir gestattet, einige Gedanken zu der aufgeworfenen Frage zu äußern. Es sei betont: aus der Sicht eines Journalisten.

Ist die heutige Jugend »anders«?

Menschen im Alter unter 24 Jahren machen heute mehr als die Hälfte der Bevölkerung unserer Erde aus – also Kinder, Jugendliche und junge Erwachsene. Die Jugend, das ist ein



großer Teil der Arbeiterklasse, der Bauernschaft, auch der Intelligenz, das sind viele Schüler und Studenten. In unserer Zeit des Übergangs vom Kapitalismus zum Sozialismus im Weltmaßstab findet der wachsende Einfluß der Jugend seinen konzentrierten Ausdruck darin, daß die junge Generation in zunehmendem Maße an der Lösung der brennenden Fragen des Lebens der Menschheit interessiert und aktiv beteiligt ist.

Die Jugend war und ist jedoch nie eine eigenständige, homogene Schicht der Gesellschaft. Es gibt nun einmal keine »Jugend an sich«. Bei der Beantwortung unserer Frage, wie die heutige Jugend ist, gilt es daher nie aus dem Blick zu verlieren, daß die heranwachsende Generation stets ein Teil der in

Klassen und Schichten gegliederten Bevölkerung ist. Entscheidend für die gesellschaftliche Rolle und das Verhalten der Jugend ist nicht schlechthin die Zugehörigkeit zu einer gemeinsamen Altersgruppierung, sondern es sind die gegebenen gesellschaftlichen Verhältnisse, in denen sie aufwächst und sich entwickelt.

Wenn Ideologen und Politiker des Imperialismus der Jugend einzureden versuchen, sie sei eine »neue revolutionäre Hauptklasse«, dazu berufen, die in Sorgen um das materielle Wohl versumpfte »Klasse« der Erwachsenen aufzurütteln, so ist das nichts anderes als ein jugendfeindlicher propagandistischer Mythos. Er hat primär zum Ziel, die Jugend von der entscheidenden antiimperialistischen Kraft, der Arbeiterklasse und ihren marxistisch-leninistischen Parteien, zu isolieren, die fortschrittliche Jugend vom Kampf aller progressiven und demokratischen Kräfte ab-



zuhalten – eine besondere Variante der berüchtigten Herrschaftsmethode »Teile und herrschel« Wir haben jedoch nicht die Absicht, die Rolle und Entwicklung der Jugend im Kapitalismus zu untersuchen. Es geht in diesem Beitrag um unsere Jugend, die junge Generation, die im Sozialismus aufwächst.

In der sozialistischen Gesellschaft sind das Leben und die Rolle der Jugend davon bestimmt, daß die Ziele und Aufgaben der gesellschaftlichen Entwicklung, wie sie von der Partei der Arbeiterklasse gestellt werden, mit den grundlegenden Lebensinteressen und Wünschen der Jugend voll übereinstimmen. Ihr wird Vertrauen entgegengebracht, zunehmend Verantwortung im gesellschaftlichen und damit auch beruflichen Leben

übertragen. »Unsere Partei wird immer so arbeiten und kämpfen«, hob Erich Honecker, der Erste Sekretär des Zentralkomitees der SED, hervor, »daß die junge Generation ehrlichen Herzens dem von uns gewiesenen Wege folgen kann.«

Für den Sozialismus ist typisch, daß die Stellung der Jugend deren Bestrebungen entspricht. Das schließt nicht aus, daß die Jugend oder Teile von ihr auch dieses oder jenes eigene Problem haben. Entscheidend ist jedoch, daß unsere Gesellschaft alle Möglichkeiten für eine allseitige Entwicklung aller jungen Menschen bietet. Sie wollen und müssen von der Jugend selbst genutzt werden. Und deshalb blickt die Jugend zuversichtlich in die Zukunft, nimmt in der Gegenwart aktiven Anteil an der Gestaltung unserer Zukunft.

Früher »reif« und größer

Ohne Zweifel ist unsere heutige Jugend im Vergleich zu den Generationen ihrer Großeltern und Eltern in vielem anders. Das fängt

bereits damit an, daß Mädchen und Jungen etwa zwei bis drei Jahre früher die Geschlechtsreife erreichen und in der Regel größer und kräftiger sind. Ist das aber nur für Produzenten von Kleidung und Schuhen von Interesse, die sich auf die neuen Maße umstellen müssen? Oder sollte dieser Akzelerationsprozeß nicht vielmehr auch jenen Erwachsenen mehr Anlaß zum Nachdenken geben, die ihren Kindern und anderen Jugendlichen immer wieder vorwurfsvoll entgegenhalten: In eurem Alter hatten wir noch keine Jungs oder Mädchen im Kopf! Hier helfen keine Vorwürfe. Es kommt auf eine sorgsame und sorgfältige Erziehung der Gefühle an, die entsprechend berücksichtigt, daß unsere heutige Jugend »anders« ist und daß es objektive Ursachen dafür gibt.

Die heutige Jugend kleidet sich anders. Junge Mädchen lieben Maxi-, Midi- und Miniröcke wie auch »heiße Höschen«. Junge Männer haben etwas gegen weite Hosenbeine. Auch die Tänze, die heute bevorzugt werden, ähneln weder denen der ersten Nachkriegsjahre, geschweige denn denen der 20er oder 30er



Jahre. Manche Umgangsformen unter der Jugend haben sich geändert. Nicht zuletzt fällt dabei auf, daß die Mädchen im Verhältnis zu den Jungen in der Regel bedeutend selbstbewußter und aktiver geworden sind. Viele Mädchen wie Jungen tragen ihr Haar gegenwärtig sehr lang und finden das besonders schön.

Äußerlichkeiten – das entscheidende Merkmal?

Ja, unsere Jugend ist in dieser Beziehung anders. Ist sie aber deshalb schlechter, zügelloser, geschmackloser usw.? Über den ästhetischen Wert dieser oder jener Moderscheinung oder Geschmacksrichtung läßt sich streiten. Doch sie zur zentralen Frage, zum entscheidenden Kriterium für die Beurteilung der Jugend zu machen wäre wohl keinesfalls richtig. Ist es nicht so, daß manche Erwachsenen, die noch sehr im Banne des Geschmacks und der Gewohnheiten der eigenen Jugendzeit stehen, mitunter dazu neigen, ihre Gewohnheiten und Geschmacksrichtungen

zu verabsolutieren, und nach dieser »Elle« die heutige junge Generation messen? Muß das aber nicht zu Fehlurteilen führen, die Widerspruch bei der Jugend und bei anderen Erwachsenen herausfordern?

Die Partei der Arbeiterklasse sagt uns mit den Worten Erich Honeckers: Wir beurteilen »junge Menschen nicht so sehr nach Äußerlichkeiten, sondern in erster Linie nach ihrer politischen Grundhaltung und ihren Leistungen für den gesellschaftlichen Fortschritt, nach ihrem Charakter und ihrem Verhalten, also nach ihren inneren Werten«. Sie berücksichtigt dabei: Unsere heutige Jugend ist anders. Sie ist eine Jugend, die sich – und hier beachten wir einen Gedanken Lenins – »auf anderen Wegen dem Sozialismus nähert, nicht auf dem Wege, nicht in der Form, nicht in der Situation wie ihre Väter«.

Was heißt vor allem »anders«?

Von der Gesamtbevölkerung der DDR sind 2 663 653 Menschen im Alter zwischen 14 und 25 Jahren. Diese 15,6 Prozent unserer Be-



völkerung stehen besonders im Mittelpunkt des Interesses, wenn es um Probleme des Verhaltens und der Erziehung der Jugend geht, die »so anders« ist.

Das ganze bisherige Leben dieser jungen Menschen war vom Sozialismus bestimmt, und ihr ganzes weiteres Leben wird vom Sozialismus und Kommunismus geprägt sein. Dabei unterscheiden sie sich schon wieder von ihren Eltern, die zu einem großen Teil der ersten Generation von FDJ-Mitgliedern angehörten und noch für die Anerkennung und Verwirklichung der Grundrechte der jungen Generation zu kämpfen hatten. Kriegs- und Nachkriegszeit sowie die ersten Jahre der Entwicklung unseres Arbeiter-und-Bauern-Staates sind für sie bereits Geschichte, die man sich aus Schulbüchern, aus Filmen usw. aneignet.

Das neue Leben muß besser werden als dieses Leben, als diese Zeit – sangen wir in der FDJ Ende der 40er, Anfang der 50er Jahre. Das neue, bessere Leben ist für die heutige Jugend Selbstverständlichkeit. Wenn sie deshalb höhere materielle und kulturelle Ansprüche stellt, ist sie dann von vornherein »undankbar« und »unbescheiden«, wie man es mancherorts hört? Das trifft doch wohl nur auf diejenigen jungen Leute zu, die leichtfertig Ansprüche stellen, ohne Entsprechendes zu leisten, die einseitig auf Nehmen eingestellt sind, ohne auch das Bestmögliche geben zu wollen. Ist das aber nicht ein verschwindend geringer Teil der Jugend, der noch so denkt und handelt? Es läßt uns nicht kalt, wenn junge Leute von einem – dem Sozialismus fremden – kleinbürgerlichen Konsumenten-denken befallen sind. Sie machen aber nicht unsere Jugend aus, auch wenn sie uns oft mehr auffallen als all die anderen. Sie sind nicht die junge Generation, sondern die Zurückgebliebenen, die Außenseiter.

Unsere Jugend, das sind vor allem 374 000 Mädchen und Jungen in 30 073 Jugendobjekten, 199 725 junge Arbeiterinnen und Arbeiter, die sich in 15 685 Jugendbrigaden zusammengeschlossen haben, wovon viele um den Ehrentitel »Kollektiv der sozialistischen Arbeit« kämpfen. Unsere Jugend, das sind 22 555 junge Abgeordnete im Alter von 18 bis 25 Jahren, die in unseren Volksvertretungen von der Volkskammer bis hin zu den Gemeindevertretungen wirken. Unsere Jugend, das sind auch über eine Million Teilnehmer an den Zirkeln junger Sozialisten und die vielen Schüler, Studenten sowie junge Wissenschaftler, die nach höchsten politischen wie fachlichen Leistungen streben und das auch auf vielerlei Art unter Beweis stellen. Unsere Jugend, das sind schließlich unsere prächtigen Sportler und unsere Soldaten, die auf der Wacht für den Frieden stehen.





Klügere »Küken«

Für unsere Jugend ist das fleißige Lernen typisch. Sie besucht die polytechnische Oberschule, die ihr eine hohe sozialistische Allgemeinbildung vermittelt. Sie erhält eine anerkannt moderne Berufsausbildung. Das ständige Qualifizieren gehört mehr und mehr zur Lebensweise der heutigen jungen Generation. Unsere Jugend ist anders, indem und weil sie über mehr und besseres Wissen verfügt, das freilich nicht immer genügend (oder genügend schnell) zu richtigen Einsichten und entsprechendem Verhalten in Entscheidungs- und Bewährungssituationen führt. Das heißt, ein höherer Bildungsstand schlägt nicht automatisch in höheres, in

sozialistisches Bewußtsein um. Die Erziehung zur Einheit von Wort und Tat, von Wissen und Handeln ist nach wie vor eine aktuelle Aufgabe.

Mehr Wissen, höhere Bildung, ausgeprägtere Kenntnisse und Fähigkeiten bringen es auch mit sich, daß es kein Einzelfall mehr ist, wenn ein junger Ingenieur beispielsweise heute bei uns im Betrieb der Vorgesetzte von Menschen sein kann, die Altersgenossen seines Vaters sind. In der Wissenschaft überholen begabte und fleißige Schüler immer häufiger ihre Lehrer, nicht nur in den Leistungen, sondern nicht selten damit auch im gesellschaftlichen Ansehen. Selbst in der Familie vermögen Vater und Mutter oft nicht mehr Schritt zu halten, wenn es um Schulaufgaben ihrer

Söhne und Töchter geht, die Klassen der Oberstufe unserer Schulen besuchen. Ist es da noch richtig, wenn Erwachsene gegenüber jungen Menschen auf jeden Fall und zum Teil mit Nachdruck dem Motto Geltung verschaffen wollen: Das Küken ist niemals klüger als die Henne? Wie schnell kann das zur Unterdrückung richtigen Willens, zur Demütigung und zum Fordern eines blinden Gehorsams führen, was bei Jugendlichen dann meistens Opposition hervorruft, die ihnen wiederum als Ungehorsam, freches Verhalten usw. angelastet wird. Erfordert das objektiv bedingte Anderssein der heutigen Jugend, über das wir uns freuen sollten und können, nicht mit aller Konsequenz, das Verhältnis von Jugendlichen und Erwachsenen viel stärker nach dem Prinzip der gegenseitigen Achtung zu gestalten? Verständnis füreinander bietet immer den besten Boden für eine erfolgreiche Erziehung und Entwicklung.

Miteinander statt Generationskonflikt

Unsere Jugend ist anders in folgendem und weil... Vieles müßte hier noch genannt werden: Jugendklubs, Diskotheken, 2700 Singklubs, das Zupacken beim Um- und Ausbau von Wohnungen für junge Ehen usw. Vergessen sollten wir jedoch nie: Die meisten Jungen und Mädchen sind heute Mitglieder ihrer sozialistischen Jugendorganisation, der Freien Deutschen Jugend, die sie politisch vereint und keine Zersplitterung der Jugend mehr zuläßt. Sie hat großen Anteil an der kollektiven Selbsterziehung der Jugend zu jungen Sozialisten, zu jungen Revolutionären, zu »Pawel Kortschagins unserer Zeit«. Sie ist es auch, die – geführt und unterstützt von der Partei der Arbeiterklasse – dafür sorgt, daß die heutige Jugend, diese »andere« Jugend,

ihrem gesellschaftlichen Auftrag gerecht wird, wobei sie nicht nur das Anderssein berücksichtigt, sondern ebenso die Kontinuität und Gemeinsamkeit des revolutionären Kampfes, die ein entscheidendes Bindeglied zwischen der älteren und der jungen Generation sind.

Unsere Jugend hat zweifelsohne noch manches Problem, mit dem sie fertig werden muß. Und es gibt auch bei uns noch Probleme, die sich auf das Verhältnis von jung und alt beziehen, nicht zuletzt diese und jene Erziehungsprobleme. Wenn jedoch einige bürgerliche Soziologen behaupten, daß zwischen Eltern und Kindern, zwischen Erwachsenen und Jugendlichen angeblich immer ein antagonistischer Konflikt entstehe, ein Generationskonflikt, so stimmt das mit unserer sozialistischen Wirklichkeit absolut nicht überein. Jene, die uns die Gesetzmäßigkeit eines ideologischen Konflikts zwischen den Generationen einreden möchten, wollen damit nichts anderes als davon ablenken, daß sich solche Konflikte gesetzmäßig und primär aus Klassengegensätzen antagonistischer Natur ergeben. Dafür existieren aber bei uns keinerlei Grundlagen mehr.

Bei uns arbeiten und kämpfen die ältere und die junge Generation Seite an Seite, vereinigen sich das Wissen und die reichen Erfahrungen der Arbeiterklasse, der Erwachsenen überhaupt, mit dem Wissen und dem Elan der Jugend. Das dankt unsere Jugend der Partei der Arbeiterklasse, von der bereits Lenin – bezugnehmend auf Engels – schrieb: »Wir sind die Partei der Zukunft, die Zukunft aber gehört der Jugend. Wir sind die Partei der Neuerer, den Neuerern aber folgt stets die Jugend am liebsten. Wir sind die Partei des aufopfernden Kampfes gegen die alte Fäulnis, zum aufopferungsvollen Kampf ist aber stets die Jugend als erste bereit.«



Dr. Horst Köpstein

LENIN UND DIE KOMMUNISTISCHE INTERNATIONALE

Lenins Denken und Handeln war stets von dem Grundgedanken erfüllt, daß die geschichtliche Aufgabe der Arbeiterklasse eine internationale Aufgabe ist. Die Treue zum proletarischen Internationalismus war für ihn der Prüfstein dafür, ob jemand ein wirklicher Revolutionär ist. Seine eigene konsequent internationalistische Haltung spiegelt sich in der Gründung der III., der Kommunistischen Internationale (KI) und in ihrer Entwicklung deutlich wider.

W. I. Lenin erhob an der Spitze der Bolschewiki angesichts des offenen Verrats der rechten

sozialdemokratischen Führer vieler Länder an den Interessen der Arbeiterklasse und des proletarischen Internationalismus, angesichts des Zusammenbruchs der von Opportunismus und Nationalismus zersetzten II. Internationale beim Ausbruch des ersten Weltkrieges als erster das Banner des Kampfes für die Bildung einer neuen, wahrhaft revolutionären, marxistischen Internationale. Unter den riesigen Schwierigkeiten des Weltkrieges scheute er zusammen mit seinen Kampfgenossen keine Anstrengungen, um den Prozeß der Vereinigung der besten Ver-

treter des internationalen revolutionären Proletariats voranzutreiben. Lenin legte mit seiner gewaltigen theoretischen Leistung bei der Verteidigung und Weiterentwicklung des Marxismus und mit seiner unermüdlichen politischen Arbeit die entscheidenden ideologischen und organisatorischen Grundlagen für die neue Internationale. Das betraf beispielsweise die Erarbeitung der wissenschaftlichen Lehre vom Imperialismus, die Weiterentwicklung der marxistischen Theorie des Klassenkampfes und der sozialistischen Revolution sowie der revolutionären Partei der Arbeiterklasse. Der Sieg der Großen Sozialistischen Oktoberrevolution und das Entstehen der ersten Arbeiter- und Bauernmacht der Welt gaben ihr ein festes Fundament.

Mitte April 1919, wenige Wochen nach der Gründung der Kommunistischen Internationale, charakterisierte Lenin den historischen Platz der KI, die von 1919 bis 1943 die erste wirklich kommunistische Weltorganisation in

der Geschichte der Arbeiterbewegung war, mit folgenden Worten:

»Die I. Internationale legte den Grundstein zum internationalen proletarischen Kampf für den Sozialismus.

Die II. Internationale war die Epoche der Vorbereitung des Bodens für eine weite Ausbreitung der Bewegung unter den Massen in einer Reihe von Ländern.

Die III. Internationale übernahm die Früchte der Arbeit der II. Internationale, beseitigte ihren opportunistischen, sozialchauvinistischen, bürgerlichen und kleinbürgerlichen Unrat und *begann*, die Diktatur des Proletariats zu *verwirklichen*.«

W. I. Lenin war der anerkannte Führer der Kommunistischen Internationale. Es war vor allem sein Verdienst, daß auf den vier Kongressen der KI, die zu seinen Lebzeiten stattfanden (der I., der Gründungskongreß 1919, der II. Kongreß 1920, der III. Kongreß 1921, der IV. Kongreß 1922), die Fragen aufgeworfen und beantwortet wurden, die für

W. I. Lenin im Präsidium des Gründungskongresses der Kommunistischen Internationale, Moskau 1919



die Herausbildung und Entwicklung der kommunistischen Parteien, für den weiteren Fortschritt der gesamten revolutionären Weltbewegung entscheidende Bedeutung hatten. So beschloß beispielsweise der II. Kongreß die von Lenin entworfenen 21 Bedingungen für die Aufnahme in die KI, in denen die grundlegenden Merkmale einer Partei neuen Typus formuliert sind. Lenin hielt Referate zu den auf den Kongressen behandelten Grundfragen, entwarf Resolutionen und Beschlüsse, arbeitete in zahlreichen Kommissionen mit, griff klärend in Diskussionen ein und hielt engen Kontakt mit den einzelnen Parteien und ihren Delegierten. So hatten auch viele namhafte Vertreter der KPD das Glück, mit Lenin zusammenzutreffen und mit ihm aktuelle Fragen des revolutionären Kampfes in Deutschland zu beraten. Zu ihnen zählten Clara Zetkin, Fritz Heckert, Wilhelm Pieck, Ernst Thälmann, Walter Ulbricht und andere. Mit souveräner theoretischer Meisterschaft und revolutionärer Überzeugungskraft half Lenin bei der Ausarbeitung und Durchsetzung richtiger programmatischer, strategischer und taktischer Richtlinien dieser oder jener Partei oder der Kommunistischen Internationale als Ganzes.

Dafür liefert der III. Kongreß der KI (22. 6.–12. 7. 1921) ein überaus anschauliches Beispiel. Im Frühjahr 1921 rüsteten sich 605 Delegierte kommunistischer Parteien und Gruppen sowie anderer Organisationen aus 52 Ländern für diesen Kongreß in Moskau. Das war damals eine »schwüle Zeit«, schrieb Clara Zetkin, »weniger, weil die Tagungen in die zweite Junihälfte und die erste Julihälfte fielen, wo die Sonne ihre glühendsten Strahlen über die goldenen und farbenprächtigen Kuppeln der Stadt herabschießt, als wegen der Atmosphäre in den Parteien der Kommunistischen Internationale«. Die Atmo-



Protokoll des Gründungskongresses der KI

sphäre war in der Tat spannungsgeladen. Hart prallten die Meinungen in den Reihen der Kommunisten aufeinander, so daß es notwendig wurde, die für den 1. Juni 1921 angesetzte Eröffnung des Kongresses um drei Wochen zu verschieben. Es ging in den stürmischen Diskussionen dieser Tage und Wochen um die Hauptaufgabe des bevorstehenden III. Kongresses: äußerst nüchtern die Ergebnisse der ersten Periode der revolutionären Bewegung nach dem Kriege zu analysieren, die neue internationale Lage sachlich einzuschätzen, um daraus die Konsequenzen für die gesamte Strategie und Taktik der KI zu ziehen.



Organ des Exekutivkomitees der KI (Titelblatt)

An den Vorbereitungsarbeiten für den Kongreß hatte Lenin hervorragenden Anteil. Ungeachtet seiner enormen Beanspruchung durch die Leitung des Sowjetstaates und der Partei, fand er noch genügend Zeit, um richtungweisend an den wichtigsten Dokumenten mitzuarbeiten und persönliche Besprechungen mit den in Moskau eingetroffenen Delegationen zu führen, wovon Fritz Heckert, Wilhelm Koenen, Vasil Kolarov und viele andere in ihren Erinnerungen berichten. Eindringlich erklärte Lenin in jenen Tagen: »Wir dürfen nicht dichten und träumen. Wir müssen die weltwirtschaftliche und welt-

politische Situation nüchtern sehen, ganz nüchtern, wenn wir den Kampf gegen die Bourgeoisie aufnehmen und siegen wollen ... Die Entscheidung des Kongresses über die Taktik der Kommunistischen Internationale und alle damit verbundenen Streitfragen müssen im Zusammenhang stehen und betrachtet werden mit unseren Thesen zur internationalen Wirtschaftslage. Das alles muß ein Ganzes bilden.«

In diesem Sinne trat Lenin auch unermüdlich auf dem Kongreß selbst auf, wobei er von so hervorragenden Vertretern der internationalen kommunistischen Bewegung wie V. Kolarov, O.W. Kuusinen, R. Minor (Ballister), B. Šmeral, Clara Zetkin und anderen tatkräftig unterstützt wurde.

Nach längerer prinzipieller Auseinandersetzung mit »linken« Kräften, die von einem unmittelbar bevorstehenden Zusammenbruch des Kapitalismus sprachen, und rechtsopportunistischen Vertretern, die eine Wiederherstellung des kapitalistischen Gleichgewichts sahen, beschloß der Kongreß am 4. Juli 1921 die Thesen zur Weltlage und zu den Aufgaben der Kommunistischen Internationale. Darin wurde festgestellt, daß die Sowjetmacht unerschütterlich ihre Stellung in der kapitalistischen Umwelt behauptet, daß sich kommunistische Parteien in den wichtigsten Ländern herausgebildet haben. Zugleich fanden in den Thesen die neuen Leninschen Erkenntnisse ihren Niederschlag, daß die revolutionäre Bewegung nach dem Kriege »nicht so geradlinig« verlaufen war, »wie wir erwartet hatten«, daß sie sich verlangsamt hatte. Das Monopolkapital war seit Ende 1920/Anfang 1921 zur Offensive gegen das Proletariat übergegangen und hatte ihm eine zeitweilige Niederlage bereitet. So endete die Bewegung der Arbeiter Norditaliens, die im September 1920 begonnen

hatten, die Fabriken zu besetzen, mit einem Mißerfolg. Im Dezember 1920 unterdrückte die Bourgeoisie den Generalstreik des tschechoslowakischen Proletariats. Schließlich provozierte die deutsche Reaktion die revolutionären Arbeiter Mitteldeutschlands zu bewaffneten Kämpfen und schlug sie sodann blutig nieder.

Bei der Bestimmung ihres weiteren strategischen und taktischen Vorgehens mußten die Kommunisten von dieser veränderten Weltsituation ausgehen. Unerbittlich lehrte sie Lenin: »Die erste Welle der Weltrevolution ist abgeflutet. Die zweite hat sich noch nicht erhoben. Es wäre gefährlich, wenn wir uns darüber Illusionen machen würden. Wir sind nicht Xerxes, der das Meer mit Ketten peitschen ließ.« Das bedeutete nicht etwa untätig sein. Ganz im Gegenteil! Vielmehr lernen und nochmals lernen, handeln und nochmals handeln und gründlich vorbereitet sein für die nächste revolutionäre Welle.

Bei der Beratung über die weitere Strategie und Taktik der Kommunisten, die am 30. Juni 1921 begann und volle vier Tage dauerte, prallten die Meinungen erneut scharf aufeinander. Die »linken« Vertreter der deutschen, österreichischen und italienischen De-

legation traten mit ihrer »Offensivtheorie« hervor, nach der die Kommunisten unter allen Umständen zu »offensiven« Aktionen übergehen müßten. Sie negierten die Aufgabe, die Mehrheit der Arbeiterklasse zu erobern und den Kampf um Teilforderungen zu führen. Weitere Delegierte schlossen sich ihnen an. Die Stimmung erreichte den Siedepunkt. Vor allem dem Eingreifen Lenins war es zu danken, daß das Steuer noch rechtzeitig herumgerissen wurde. Berühmt ist seine glänzende Rede zur Verteidigung der Taktik der KI am 1. Juli 1921 – ohne jeden rhetorischen Schmuck, nur die Wucht des klaren Gedankens wirkt, die zwingende Logik der Argumentation, die konsequent eingehaltene Linie. Er wirft sich den »Offensivtheoretikern« in den Weg, die die KI in eine falsche Richtung zu zerren drohen, greift sie scharf an und will überzeugen – und überzeugt. Der Eindruck der Rede Lenins auf die Delegierten ist gewaltig. Viele Jahre später schrieb K. Krebich aus der Tschechoslowakei in einem Erinnerungsbeitrag: »Es gab in der Taktik-Kommission und im Plenum des Kongresses stellenweise stürmische Auseinandersetzungen, in die Lenin mit unermüdlicher Geduld, aber auch sachlich scharf eingriff. Er mußte sich dabei

Lenin spricht zu den Delegierten des III. Kongresses der Kommunistischen Internationale 1921



von uns, von »Linken« wie von »Rechten« gar manches anhören, was ihm sicher sehr dumm vorkam – waren wir doch, bei aller Liebe und Begeisterung für die Sache, von der Kenntnis des Bolschewismus und seiner Geschichte damals noch weit entfernt. Aber er verlor nie Ruhe und Geduld. Auch in den privaten Gesprächen, um die er von vielen gebeten wurde, sprach er bei aller sachlichen Entscheidung ruhig und geduldig und blieb dabei persönlich liebenswürdig und gewinnend. Er bewegte sich unter uns so, wie wenn er keine andere Sorge hätte, als uns zu überzeugen und zu gewinnen. Nur wo er Unaufrichtigkeit und Borniertheit witterte – und er hatte da eine feine Witterung! – konnte er »ungemütlich« werden.«

Im Ergebnis dieser Auseinandersetzung und als Resultat einer nüchternen Einschätzung der Märzkämpfe 1921 in Mitteldeutschland konnte der »linke« Opportunismus überwunden werden, der zum Haupthindernis für den erfolgreichen Massenkampf der Kommunisten geworden war. Der Kongreß erklärte in den am 9. Juli schließlich einstimmig

W. I. Lenin auf dem III. Kongreß der KI



angenommenen Thesen über die Taktik als unmittelbares, wichtigstes Ziel, die Mehrheit der Arbeiterklasse, ja die Mehrheit der Werktätigen überhaupt zu gewinnen, den Kampf gegen die Offensive des Monopolkapitals zu organisieren und ein System von Teilforderungen durchzusetzen, um schrittweise an nächsthöhere Aufgaben heranzukommen. Bei der Formulierung dieses auch heute vollauf gültigen Gedankens machte sich der Kongreß Lenins Erkenntnisse in seinem Werk »Der »linke Radikalismus«, die Kinderkrankheit im Kommunismus« aus dem Jahre 1920 zu eigen, die ganze Aufmerksamkeit auf den nächsten Schritt zu richten und enge Beziehungen zwischen der Partei und den Massen herzustellen.

Schließlich ging es um die Formen und Methoden, die Mehrheit der Arbeiterklasse zu gewinnen. In seiner bereits erwähnten Rede verteidigte Lenin gegen den Widerstand linksradikaler Kräfte, die die Politik des »Offenen Briefes« als opportunistisch bezeichneten, ebendiese Politik des »Offenen Briefes«. Damit war jener »Offene Brief« der VKPD vom 7. Januar 1921 an die sozialdemokratischen Parteien und alle deutschen Arbeiterorganisationen gemeint, in dem vorgeschlagen wurde, den Kampf gegen die Offensive des Kapitals und für die Tagesinteressen der Werktätigen *gemeinsam* zu führen. Lenin sagte dazu: »Der »Offene Brief« ist als politischer Schritt vorbildlich. So steht es in unseren Thesen. Das muß unbedingt verteidigt werden. Er ist vorbildlich als erster Akt der praktischen Methode, die Mehrheit der Arbeiterklasse zu gewinnen.« Die Delegierten billigten schließlich diese in der gesamten KI herangereifte Politik als eine Voraussetzung dafür, die vom Kongreß angenommene Lösung »Heran an die Massen!« zu verwirklichen, und legten mit ihren Beschlüssen

die politischen Grundlagen für den Kampf um die Herstellung der proletarischen Einheitsfront. Das Exekutivkomitee der Kommunistischen Internationale (EKKI) faßte dann am 18. Dezember 1921 die Grundsätze dieser Politik in seinen »Leitsätzen über die Einheitsfront der Arbeiter...« zusammen und machte sie für alle Parteien der Kommunistischen Internationale verpflichtend.

Diese Einheitsfrontpolitik wurde seitdem – und in ständiger Konfrontation mit allen imperialistischen Widersachern einschließlich rechtssozialdemokratischer Interpreten, die fortwährend von nichts anderem redeten und reden als von »Manövern« – zu einem festen Bestandteil der Generallinie der kommunistischen Parteien bis in unsere Tage. Bestehen doch Wesen und Ziel dieser Politik darin, durch die Einheit in der Aktion für unmittelbare Lebensinteressen der Arbeiter aller politischen Richtungen und Organisationen eigene, neue Erfahrungen sammeln zu lassen, die Spaltung der Arbeiterbewegung zu überwinden und alle Teile der Arbeiterklasse gemeinsam an den Kampf um die Eroberung der Macht und um den sozialistischen Aufbau heranzuführen.

Von grundsätzlicher Bedeutung war die wichtige Erkenntnis des III. Kongresses, daß das weitere Schicksal der Weltrevolution entscheidend vom sozialistischen Aufbau in der Sowjetunion abhängt. Lenin erläuterte am 5. Juli 1921 in seinem Referat über die Taktik der KPR (B) die kurz zuvor eingeführte Neue Ökonomische Politik als die Wirtschaftspolitik des siegreichen Proletariats in der Übergangsperiode, deren allgemeine Prinzipien für alle Länder, die den Weg zum Sozialismus beschreiten, anwendbar sind. Er zeigte den Delegierten, daß die KPR (B) den Aufbau des Sozialismus in Sowjetrußland als ihre internationalistische Pflicht, als wichtig-

sten Beitrag zur Entwicklung der revolutionären Weltbewegung betrachte. Das entsprach den Gedanken, die Lenin bereits auf der X. Parteikonferenz der KPR (B) im Mai 1921 geäußert hatte: »Unsere Haupteinwirkung auf die internationale Revolution üben wir jetzt durch unsere Wirtschaftspolitik aus... Der Kampf ist im Weltmaßstab auf dieses Gebiet übertragen. Lösen wir diese Aufgabe, dann haben wir im internationalen Maßstab bestimmt und endgültig gewonnen.«

Bestimmend für die Autorität W. I. Lenins als Führer der KI, die auf dem III. Kongreß deutlich hervortrat, war die Tatsache, daß seine Ideen und seine Taten nicht voneinander zu trennen waren. In den Augen der Kommunisten und aller Revolutionäre, von Millionen Werktätigen in aller Welt verschmolzen Lenin und die Partei der Bolschewiki, Lenin und die siegreiche Oktoberrevolution, Lenin und die Sowjetrepublik der Arbeiter und Bauern, Lenin und die Kommunistische Internationale zu einem einheitlichen Ganzen.

Dank seiner rastlosen Tätigkeit bei der Erarbeitung der theoretischen Grundlagen der internationalen kommunistischen Bewegung, der Grundfragen ihrer Strategie und Taktik und bei der Lösung der tagtäglichen Aufgaben legte Lenin in entscheidendem Maße das Fundament dafür, daß sich die internationale Arbeiterbewegung unter großen Mühen und Kämpfen den Leninismus aneignete, daß sich marxistisch-leninistische Massenparteien in vielen Ländern der Erde herausbildeten und daß die Kommunistische Internationale, geleitet von den Leninschen Ideen, einen unermesslichen und bleibenden Beitrag zur schöpferischen Entwicklung des wissenschaftlichen Kommunismus, zur Bestimmung der Strategie und Taktik der kommunistischen Parteien im Kampf für den Sieg des Sozialismus über den Imperialismus leistete.

Werner Görne

IM HERZEN SIBIRIENS

Zwischen Bratsk und Ust-Ilim

Nur wenig ragt der hölzerne Turm über die hohen Wipfel der Taigazedern. Festgefügt sind die schweren, grob mit einer Axt zurechtgehauenen Bohlen, die Jahrhunderte überdauert haben. Der Wachturm, kaum zwanzig Meter hoch, ist der letzte Zeuge des alten Bratsk – Bratsk bedeutet »Brüderlichkeit« –, wo schon vor dreihundert und mehr Jahren die burjatischen Ureinwohner dieses Gebiets brüderlich mit russischen Siedlern und vom Zarismus in die Einöde der sibirischen Taiga Verbannten aus allen Teilen des riesigen Völkergefängnisses zusammen lebten. Steigt man im Innern des alten Bauwerks empor, das einst die Festung Bratsk zu beschützen hatte, schweift von der obersten Plattform der Blick weit in das sibirische Land, das in weniger als zwei Jahrzehnten sein Antlitz gründlich verändert hat.

Über drei Jahrhunderte hinweg hatten Burjaten und russische Kolonisten, die, der Leibeigenschaft entfliehend, den Spuren des Sibirieneroberers Jermak folgten, trotz allen Fleißes und Mutes der herben und doch so reichen Natur nur wenig abzurufen

Auf dem Bauplatz für das Wasserkraftwerk Ust-Ilim





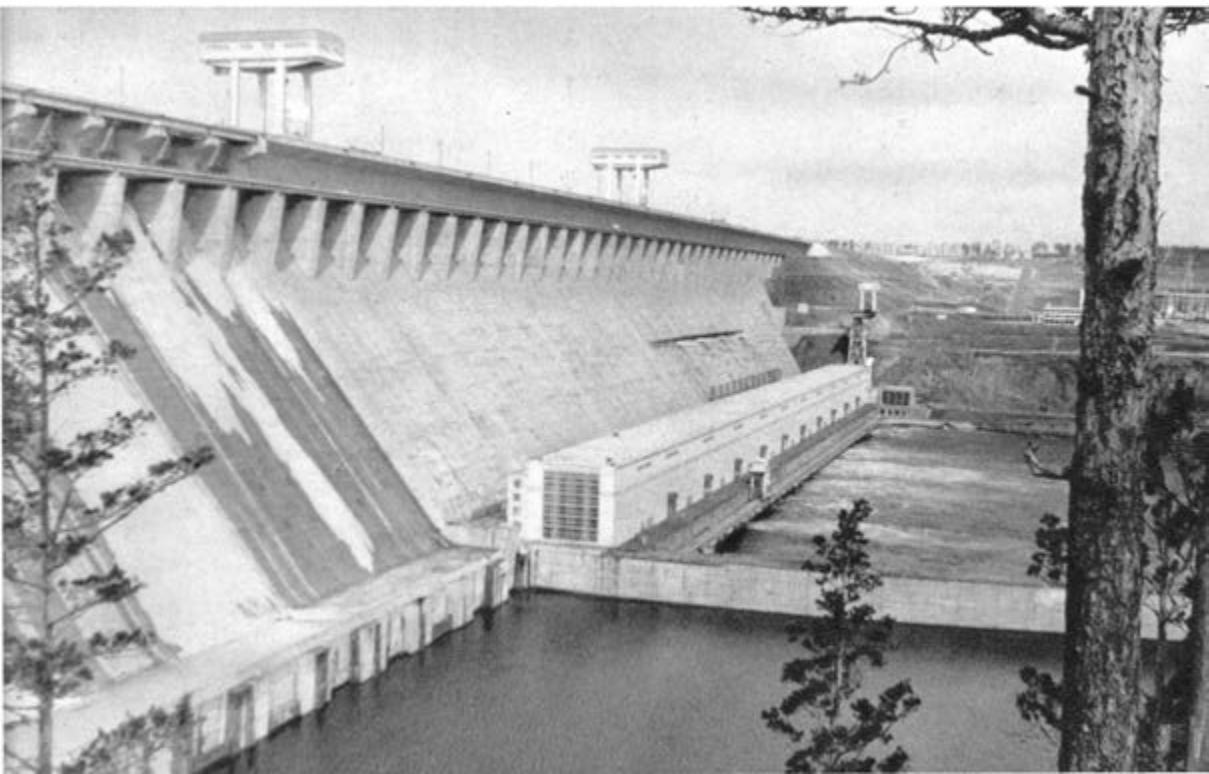
vermoht. Fischfang in der wasserreichen Angara, Jagd auf Pelztiere wie Hermelin und Zobel im grünen Meer der Taiga und ein wenig Landwirtschaft kennzeichneten das Leben dort im Herzen Sibiriens, im Gouvernement Irkutsk, in dem ein erheblicher Teil der vom Zarismus verurteilten politischen Gegner zu vegetieren gezwungen wurde. Diese aufgeklärten, revolutionären Kräfte waren es auch, die im Bündnis mit dem Proletariat und der Dorfarmut das Signal der Revolution aus Petrograd aufgriffen und unter großen Opfern in Sibirien die Sowjetmacht errichteten. Für Bratsk, am Mittellauf der zum Jenissei eilenden Angara gelegen, wurde damit der Grundstein für die Zukunft gelegt.

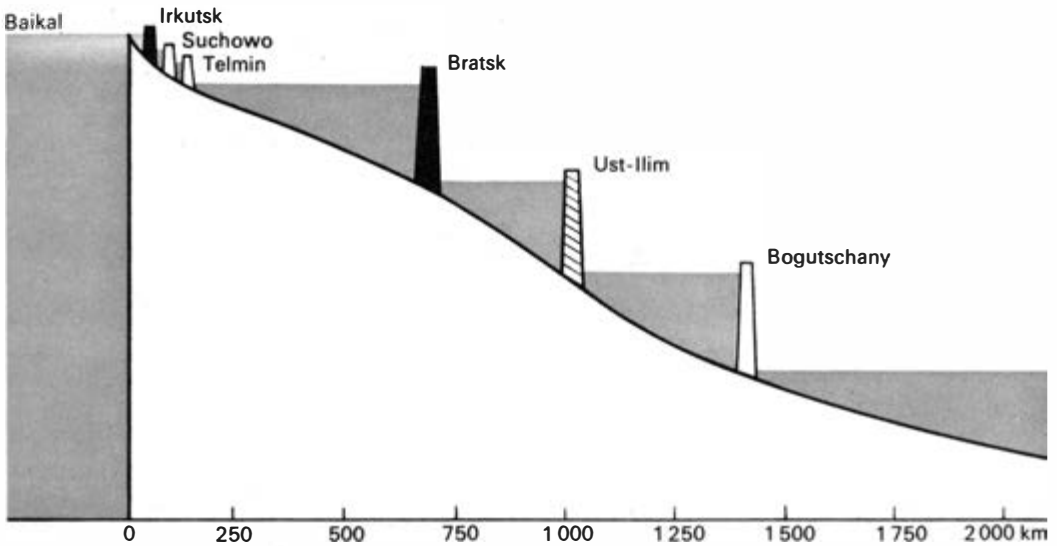
Genaugenommen begann das Heute für Bratsk mit dem Anrücken der ersten Baubrigaden im Frühjahr 1955, die an der von hohen Felswänden eingeschnürten Angara, an den sogenannten Padun-Stromschnellen, im wahrsten Sinne des Wortes ihre Zelte aufschlugen und einige kümmerliche Baracken errichteten, um ein Wasserkraftwerk zu

bauen. 1967 beherrschte das gewaltige Bauwerk mit seiner Höhe von 126 m und seiner die Angara sperrenden Breite von 924 m das Landschaftsbild. Mit einer Kapazität von 4,1 Mill. kW war das Wasserkraftwerk Bratsk damals der größte Energiegigant. Inzwischen ist der Energieriese Krasnojarsk-Diwnogorsk am Jenissei entstanden, der mit einer Kapazität von etwa 5 Mill. kW gegenwärtig die Spitzenstellung in der Welt innehat.

22 Mrd. kWh Strom hat die Angara jährlich zu erzeugen, die sich – vom Menschen gebändigt – auf die Turbinenschaufeln stürzt und über die Generatoren aus Leningrad ihre Kraft in für die industrielle Erschließung Sibiriens unentbehrlichen elektrischen Strom umwandelt. Bald wird die Bratsker Kapazität auf 4,5 Mill. kW erhöht sein. Rationellere Nutzung der Turbinen und zusätzlicher Einbau von zwei weiteren Turbinenanlagen werden die Leistungssteigerung ermöglichen. Der Strom aus Bratsk ist billig – 0,052 Kopeken kostet die Produktion einer Kilowattstunde, und Bratsk liefert in einem Jahr soviel wie etwa die

Blick auf die Staumauer des Wasserkraftwerkes von Bratsk





Profil der Angarakaskade (grau – Wasserkraftwerke in Betrieb, gestrichelt – im Bau, weiß – projiziert)

Energieproduktion von Jugoslawien ausmacht. Armdicke Hochspannungsleitungen führen ihn in das sibirische Verbundsystem. Hinter der mächtigen Staumauer, die dem Druck von 169,4 Mrd. m³ Wasser des Speicherbeckens standzuhalten hat, erstreckt sich auf einer Fläche von 5470 km² der Stausee – das Bratsker Meer, umgeben von einer unendlich scheinenden Taiga in einer urwüchsig-wilden Landschaft mit weit ausladenden Bergketten. Der Stausee hat hier das rauhe Klima, das Extreme von +32 °C im Sommer und –58 °C im fast sieben Monate dauernden Winter verzeichnet, um wenige Grade gemildert. Auf seinem Grund aber ruht das alte Bratsk mit seinen Holzhäusern und Palisadenzäunen, der steinernen Kirche mit dem Zwiebelturm und dem früher für nahezu jedes Dorf obligatorischen Kerker. Nur der alte Wachturm, von seinem ursprünglichen Standort auf einen Hügel oberhalb der ehemaligen Stromschnellen von Padun versetzt, erinnert

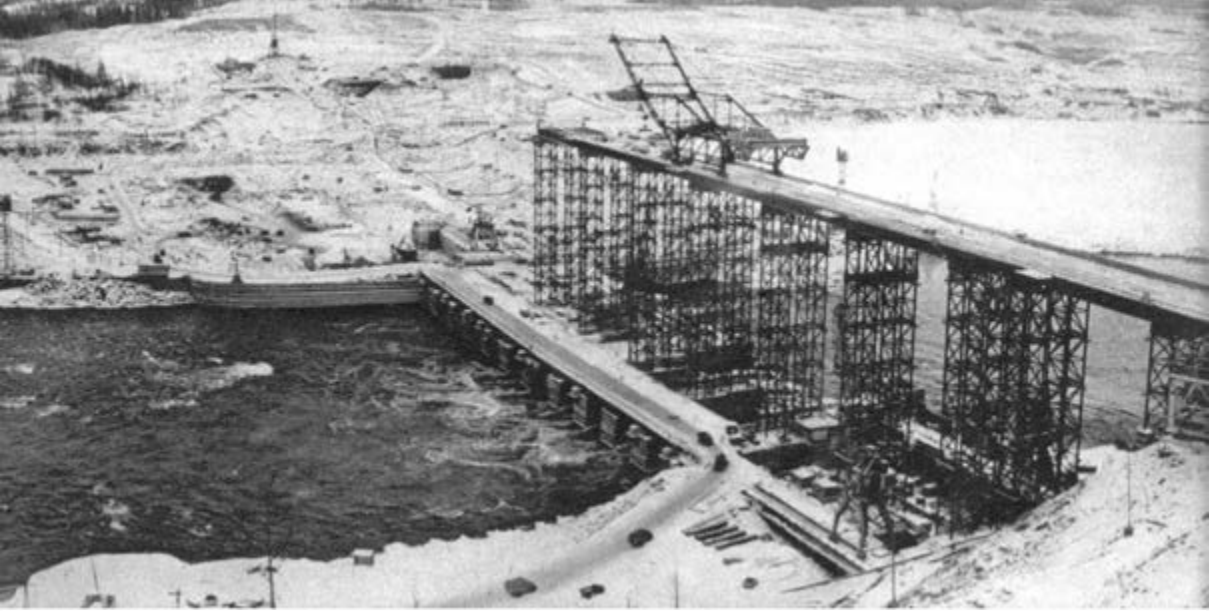
an die einstige Festung Bratsk. Aber auch das neue Bratsk, das sich jetzt neben dem Kraftwerk erhebt und das aus sieben einzelnen Ortsteilen besteht, ist eine Festung – eine Festung des Energiewesens und der Industrie, die auf den gesamten mittel- und ost-sibirischen Raum ausstrahlt.

»Mit der Vollendung des Wasserkraftwerkes begann für Bratsk erst die Zukunft«, sagt der Vorsitzende des Stadtsowjets, Nikolai Grigorjewitsch Perewalow. Vor mehr als zehn Jahren kam er als junger Ingenieur und Komsomolze wie Tausende anderer seiner Generation hierher, um im Herzen Sibiriens mit seinem Wissen und Können an der Erschließung dieses auf der industriellen Landkarte noch als weißer Fleck erscheinenden Erdstrichs mitzuwirken. Die aus Zelten und primitiven Holzhäusern bestehende Siedlung jener Tage hat sich zu einer beachtlichen Wohn- und Industriestadt gemausert. Nachdem der erste Wohnungshunger durch die

massenweise Errichtung von recht schmucklosen, aber dennoch komfortablen und aus industriell vorgefertigten Betonteilen montierten Häusern gestillt worden ist, wird auch der Architektur – die herrliche Taiga mit ihren Zedern und Birken harmonisch einbezogen – mehr Aufmerksamkeit als bisher geschenkt. Dem zentralen Platz der von 43 000 im Jahre 1959 auf 160 000 Einwohner im Jahre 1971 gewachsenen Stadt werden ein großzügiger Kulturpalast und ein repräsentatives Gebäude des Stadtsowjets das Gepräge geben. Hotels und Restaurants, Sporthallen und Bildungseinrichtungen sind Selbstverständlichkeiten für diese auf ehemaligem Taigaboden entstandene neue sowjetische Großstadt. Was sie aber heraushebt aus den Hunderten ihrer Schwestern, die in den letzten Jahren überall in der UdSSR neu entstanden sind, ist ein einmaliger Natur- und Sportpark auf einem Bergrücken, der als Halbinsel in das Bratsker Meer hineinragt. Wochenendhäuser an den Uferhängen des Stausees, Naherholungszentren mit Möglichkeiten zu Jagd und Fischfang gehören zu den Annehmlichkeiten des Lebens der Bratsker, deren Durchschnittsalter 32 Jahre beträgt. Mit der Bändigung der Wasserkraft und ihrer Nutzung sind die Voraussetzungen geschaffen worden, die Reichtümer des sibirischen Landes zu heben. Der von der Angara erzeugte Strom speist das riesige Gebiet zwischen Ulan-Ude im Osten und dem Kusnezker Becken im Westen. Rund um Bratsk ist inzwischen ein Industriezentrum entstanden, an dessen Spitze das Aluminiumkombinat steht. 13 Elektrolysehallen – gespeist vom Strom des benachbarten Wasserkraftwerkes – sind bereits in Betrieb, und seiner Leistungsfähigkeit nach ist es jetzt schon der größte Aluminiumproduzent der Welt. In den nächsten Jahren wird es seine Produktion ver-

doppeln. Ein weiterer Industriegigant, der auf der Rohstoffgrundlage Holz und Elektroenergie produziert, ist der Holzverarbeitende Komplex. Diese etwas ungewohnte Bezeichnung weist darauf hin, daß hier das Taigaholz bis zum letzten Span verwertet wird. Hochmoderne Maschinen und Anlagen, zum größten Teil vollautomatisierte Maschinenstraßen, werden 7 Mill. m³ Holz jährlich verarbeiten. Wichtigstes Erzeugnis des bereits heute mit der Hälfte der projektierten Kapazität produzierenden Werkes ist Cord- und Kartonzellulose, die infolge der Reinheit des verwendeten Angarawassers ein Weltspitzenprodukt ist. Gleichzeitig liefert der Holzverarbeitende Komplex Nutzholz, Möbel und – aus den verbleibenden Resten – Futterhefe und Düngemittel. Eine Milliarde Rubel Investitionen hat das Werk bisher verschlungen; der Reingewinn beträgt jedoch jetzt schon eine halbe Milliarde Rubel jährlich.

Aus der Umgebung von Bratsk, wo wichtige Eisenerzvorkommen erkundet worden sind, kommt auch der Rohstoff für die Hochöfen des Westsibirischen Hüttenkombinats in Nowokusnezsk (Gebiet Kemerowo). Das zur Nutzung der Erzvorkommen bei Korschunowo errichtete Eisenerzaufbereitungswerk bewältigt jährlich 12 Mill. t Roherz, das zu Konzentrat verarbeitet wird. Für den ganzen mittel- und ostsibirischen Raum wird ein Großbetrieb von Bedeutung sein, der in seiner ersten Ausbaustufe bereits produziert und dessen Erzeugnisse für die Bauwirtschaft geliefert werden: sanitäre Anlagen vom Waschbecken über Heizkörper bis zu Badewannen. Dieses Werk wurde gewissermaßen als Partner für das größte sibirische Baukombinat »Bratsk-GES-Stroi« (eine in der Sowjetunion übliche Abkürzung, die sich aus den Worten Bratsker Wasserkraftwerk-Baugesellschaft zusammensetzt) errichtet, das sowohl für den Industrie-



Planmäßig nimmt der Kraftwerksriese Nr. 3 an der Angara Gestalt an

bau als auch für den Hoch- und Tiefbau in den neuen Städten erstrangige Bedeutung hat. In »Bratsk-GES-Stroi«, dessen Kern jene Kader bilden, die 1955 freiwillig in die Taiga zum Bau des Energieriesen kamen, verkörpert sich eine immense Erfahrung für modernes Bauen unter den komplizierten Bedingungen Ost-sibiriens. Lebensmittelbetriebe und einige Betriebe der Leichtindustrie runden das industrielle Bild von Bratsk ab, das einen Teil seiner technischen Kader an eigenen Fachschulen und an einer Filiale der Irkutsker Polytechnischen Hochschule ausbildet. Zur Versorgung der Bratsker – bis zum Ende des Jahrzehnts sollen es eine Viertelmillion sein – sind Treibhausanlagen in großem Stil im Werden, die auch bei Außentemperaturen von -40°C frisches Gemüse liefern sollen.

Im neuen Bratsk sind die Konturen der sibirischen Zukunft klar erkennbar. Die Komplexität rationellster Nutzung der Ressourcen bei gleichzeitiger Schaffung optimaler Voraussetzungen für günstigste Lebensbedingungen der Werktätigen und ihrer Familien entsprechen der Strategie für die Eroberung

Sibiriens, die in einem Generalschema der Standortverteilung der Produktivkräfte bis zum Jahre 2000 festgelegt ist. Der Kontinent hinter dem Ural birgt Schätze von Weltbedeutung, die es zu heben gilt zum Nutzen des Sowjetvolkes und seines kommunistischen Aufbaus wie auch zum Nutzen der gesamten sozialistischen Gemeinschaft. Billige Energie, reiche Erzlagerstätten, Erdgas und Erdöl, Kohle und mineralische Rohstoffe sind in diesem klimatisch unwirtlichen Territorium zwischen Ural und Pazifik, Eismeer und Mittelasien Steppen wie in keinem anderen Gebiet der Erde vereinigt. »Der Abbau dieser Naturreichtümer mit Mitteln modernster Technik wird die Grundlage für einen nie dagewesenen Fortschritt der Produktivkräfte schaffen«, schrieb Lenin kurz nach dem Sieg der Oktoberrevolution. Die UdSSR ist jetzt an diese gigantische Aufgabe gegangen, nachdem durch die Fortschritte bei der Errichtung der materiell-technischen Basis des Kommunismus die Voraussetzungen vorhanden sind, die von der Natur gesetzten Barrieren zu überwinden.

Mit Bratsk wurde für Ostsibirien das Beispiel geschaffen, wie durch große Komplexe kooperierender Betriebe auf der Grundlage der Naturschätze höchste Effektivität erzielt werden kann. Das weite Territorium Sibiriens und die Vielfalt seiner Bodenschätze fordern einen solchen Weg zu seiner industriellen Erschließung.

Das zweite Glied in diesem System wird Ust-Ilim heißen. Etwa 250 km nördlich von Bratsk gelegen, wird gegenwärtig an dem dritten Wasserkraftwerk der Angarakaskade gearbeitet. Auch seine Kapazität wird 4 Mill. kW übersteigen, genau: 4,32 Mill. Das sind etwa 22 Mrd. kWh Strom jährlich für die Erschließung Sibiriens mehr. Auch aus der kleinen sibirischen Siedlung am Zusammenfluß von Ilim und Angara wird eine neue sibirische Großstadt werden. Wie in Bratsk werden neben dem Energiegiganten die Hauptproduzenten ein Aluminiumwerk und ein Holzverarbeitender Komplex sein. Dieser Komplex ist ein Gemeinschaftsprojekt von

Mitgliedsländern des Rates für gegenseitige Wirtschaftshilfe, die sich gemeinsam an den Investitionen beteiligen und die von hier ihren künftigen Bedarf an wertvoller Zellulose decken werden.

Hydroenergie und Holzreichtum sind für den Standort des neuen Industriezentrums entscheidend gewesen. Darüber hinaus wurden wenige Kilometer östlich, bei Shelesnogorsk-Ilim, reiche Erzvorräte entdeckt, die als ungewöhnlich hochwertig gelten. Der Reinheitsgehalt dieses Eisenerzes wird mit 63 % angegeben, und ein Aufbereitungskombinat verarbeitet bereits 5 Mill. t jährlich. Auch an verkokbarer Kohle, die im Tagebau gefördert werden kann, mangelt es in diesem Gebiet nicht. Prognostiker empfehlen deshalb, in der nicht weit entfernten Stadt Taischet, zu der eine Eisenbahnverbindung besteht, ein neues metallurgisches Zentrum zu errichten, das nach dem Donbass und dem Kusbass das drittgrößte der Sowjetunion werden könnte. Mitte der 70er Jahre, wenn das Wasserkraft-

Das alte Ust-Ilim – ein Stück sibirischer Vergangenheit



werk Ust-Ilim mit der Energieproduktion begonnen hat und auch die neuen Industriewerke Gestalt annehmen, werden sich Bratsk und Ust-Ilim zu einem territorialen Industriekomplex vereinen, dessen Charakteristikum darin besteht, daß hier die Schätze der Natur nicht nur ausgebeutet, sondern gleich an Ort und Stelle unter rationellsten Bedingungen verarbeitet werden und für die gesamte Sowjetunion und darüber hinaus für das sozialistische Lager hohe ökonomische Bedeutung haben. Das produzierte Gesamtvolumen dieses territorialen Industriekomplexes Bratsk – Ust-Ilim dürfte dann dem eines mittleren europäischen Staates gleichkommen.

Noch aber wird mit Hochdruck am Wasserkraftwerk Ust-Ilim gebaut. »Bratsk-GES-Stroi« hat die Arbeiten übernommen, und Tausende junger Menschen sind wiederum aus allen Teilen der Sowjetunion gekommen, um an der Seite erfahrener Kraftwerksbauleute mitzuhelfen. Die Bedingungen sind für sie bereits

bedeutend günstiger als für die Pioniere von Bratsk, die auch in strengen Frostnächten in Zelten oder Baracken wohnen mußten, weil das Kraftwerk den Vorrang hatte. In Ust-Ilim wurde zuerst die Wohnstadt mit modernen drei- und viergeschossigen Häusern mit Fernheizung und Warmwasser errichtet. Der lebenswichtige Strom kommt aus Bratsk, wohin auch eine die dichte Taiga durchschneidende Autostraße und eine Flugroute führen.

Der Betondamm zur Abriegelung der Angara, die hier auf 800 m Breite zusammengedrückt wird, bildet die Hauptarbeit. 105 m hoch wird er werden, und für die Schüttung des Betons wurde ein eigenes Betonwerk mit einer Jahreskapazität von 1 Mill. t gebaut. Die gesamte Bautechnik, insbesondere die Brückenkonstruktion mit zwei Kranauslegern von je 50 m wurde von Bratsk herangebracht. Die Erfahrungen von Bratsk machen es auch möglich, die Dicke der Dammwand zu verringern. 1975 werden die ersten sechs der insgesamt achtzehn Turbinen von Ust-Ilim

Eine neue Wohnstadt entstand für die Bezwingler der Angara – Bratsk



Strom liefern. Zu den wichtigen Arbeiten gehört aber auch die Abholzung der Taigawälder vom Grunde des künftigen Staubeckens, das eine Ausdehnung von 1350 km² haben wird. Die 12 Mill. m³ Holz gehen in das Holzverarbeitungskombinat von Bratsk. Für die Siedlungen im künftigen Staubecken werden oberhalb neue Ortschaften gebaut. Wertvolle Holzbauten aus Sibiriens Vergangenheit, darunter auch das Haus, in dem der große russische revolutionäre Schriftsteller und Satiriker Alexander Radistschew während seiner Verbannung Ausgang des 18. Jh. wohnte, werden sorgfältig geborgen und in einem Freilichtmuseum in der Gebietshauptstadt Irkutsk wieder aufgebaut.

Ist das Kraftwerk Ust-Ilim fertig, werden die Bauleute von »Bratsk-GES-Stroi« weitere hundert Kilometer angaraabwärts ziehen und mit dem Bau des vierten Angaraenergiegiganten bei Bogutschany beginnen. 4 Mill. kW Kapazität sehen die Entwürfe für dieses die Angarakaskade vollendende Bauwerk vor. Den Anfang der Kaskade bildet das Wasserkraftwerk von Irkutsk, das 1954 seine volle Leistung erreichte und mit 600 000 kW ein Zwerg unter den Riesen ist. Zwei weitere »kleinere« mit je 400 000 kW bei Suchowo und Telmin werden noch hinzukommen. Mit der Angarakaskade wird einer der energiereichsten Ströme der Sowjetunion optimal für die Volkswirtschaft genutzt: Seine Reserven werden in einem mittleren Wasserjahr auf 94 Mrd. kWh geschätzt; die Gesamtleistung der Kaskade ist auf eine jährliche Elektroenergieerzeugung von über 70 Mrd. kWh projiziert.

Der Reichtum an Wasserkraft prägt das Gebiet Irkutsk, das vom Baikalsee im Süden bis nach Jakutien im Norden, von der Angara im Westen bis zur Lena im Osten auch den territorialen Industriekomplex Bratsk – Ust-

Ilim einschließt. Bei der Energieerzeugung pro Kopf der Bevölkerung steht das Gebiet mit weitem Abstand an der Spitze der UdSSR. Sein Profil als Gigant der Metallurgie, der Chemie und der Holzwirtschaft – mit rund 770 000 km² so groß wie Frankreich und die BRD zusammengenommen – wird von Jahr zu Jahr stärker ausgeprägt.

Irkutsk war zweiundeinhalb Jahrhunderte lang für die zaristischen Behörden nichts weiter als ein Knotenpunkt an der Transsibirischen Eisenbahn und vor allem ein riesiges Gefangenenlager für die politischen Gegner des Regimes. Schritt für Schritt begann nach der Errichtung der Sowjetmacht seine Erschließung. Zunächst wurde die Stadt selbst entwickelt, dann folgten die südlichen Gebietsteile. Mit Bratsk und Ust-Ilim, das zwischen 55° und 60° nördlicher Breite liegt, wurden die Schritte nach Norden gelenkt. Die hohe Produktivität der hier im Herzen Sibiriens geschaffenen Industriekapazitäten geht schon daraus hervor, daß im Gebiet Irkutsk nur 1 % der Bevölkerung der UdSSR lebt, aber jetzt schon 6,2 % der Elektroenergie, 6,6 % des Nutzholzes und 2,4 % des Eisenerzes neben großen Mengen an Soda, synthetischen Harzen, Plasten, Aluminium und Glimmer sowie Brennstoffen gewonnen werden.

Sibirisches Entwicklungstempo – das Gebiet Irkutsk gibt das Beispiel. Die Statistik sagt aus, daß die Industrieproduktion in diesem Teil Sibiriens 1960 bereits 648 % des Standes von 1940 betrug und 1967 schon 1255 %. Die Ziffern späterer Jahre würden in den Bereich kaum noch faßbarer Zahlen rücken. Und das ist erst der Anfang. An der Schwelle der Zukunft Sibiriens, dieser Schatzkammer unserer Erde, die von der sozialistischen Gesellschaftsordnung erschlossen wird, stehen territoriale Industriekomplexe vom Typ Bratsk – Ust-Ilim.





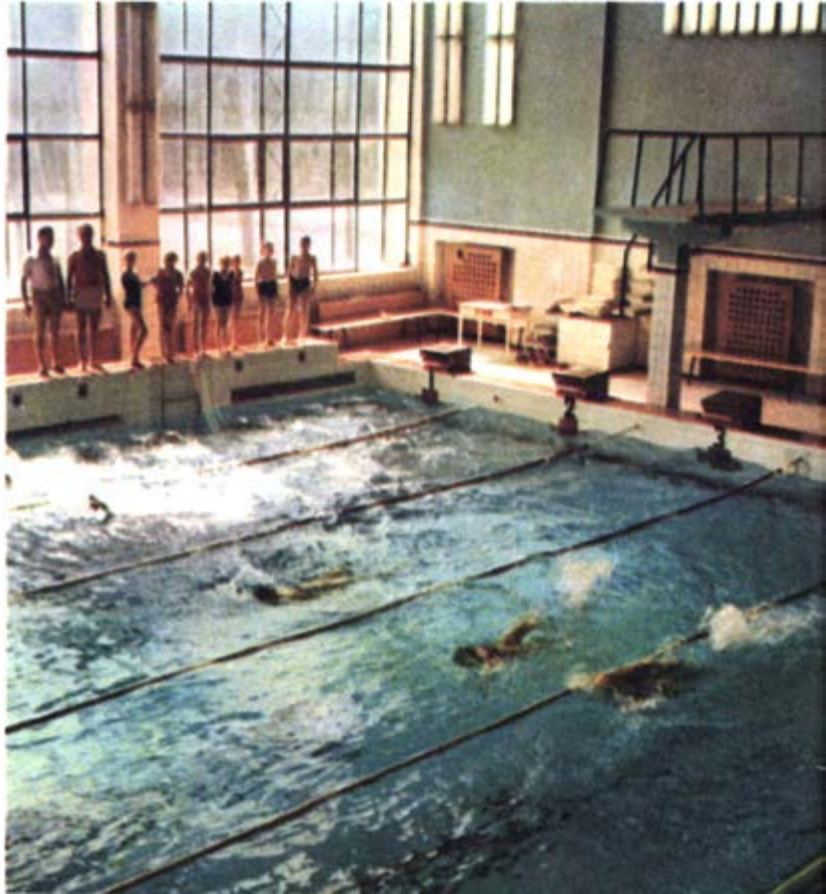
*Hier entspringt die Angara
aus dem Baikalsee*



*Kathedrale in der Altstadt
von Irkutsk*



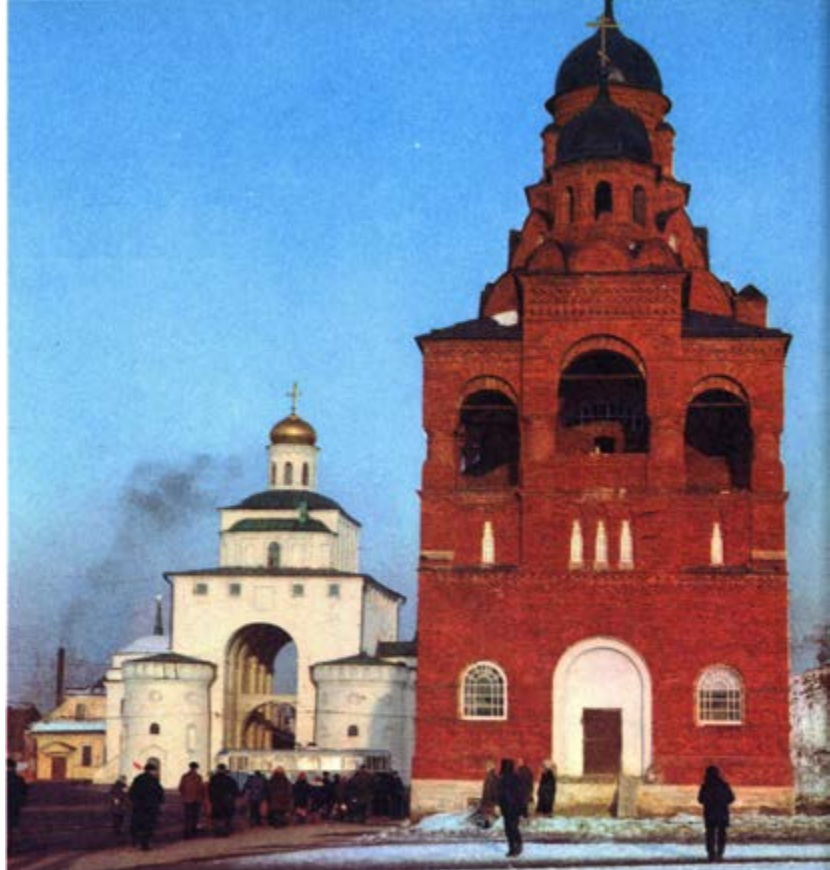
*Moderne Geschäftsstraße
in Irkutsk*



*Schwimmhalle im Pionier-
palast von Bratsk*



*Das Goldene Tor im Herzen
von Wladimir*



*Gorki Leninskije in der Um-
gebung Moskaus, Lenins
letzter Wohnort*



*Links: Ein riesiges »Frei-
lichtmuseum« ist die Stadt
Susdal*





Beliebte Attraktion auf dem Gelände der Leistungsschau der sowjetischen Volkswirtschaft

Links: Berühmte historische Holzbauten im Museumspark von Kolomenskoje

Blick über die Moskwa auf den Moskauer Kreml





Ein Neubauviertel im Süden der sowjetischen Hauptstadt

Hans Krumbholz

MOSKAU IM »GOLDENEN RING«

Die Millionenstadt Moskau hat große Anziehungskraft auf Touristen aus aller Welt. Aber auch die sowjetischen Menschen fahren gern in ihre Metropole. Etwa 70 % aller Sowjetbürger, die in den Urlaub gehen, richten ihre Reise so ein, daß sie einige Tage in der Hauptstadt verweilen können. So gibt es in Moskau Tage, an denen die Bevölkerungszahl 10 Millionen weit übersteigt. Dann sind alle Hotels und Herbergen voll bis unter das Dach.

Es gibt aber auch Beweggründe, die für einen Urlaub außerhalb der Hauptsaison sprechen, z. B. meteorologische. Von den 93 Sonnentagen, die Moskau durchschnittlich im Jahr hat, entfallen die meisten auf die zweite Februarhälfte, auf den März, den Mai, den September und Oktober. Das Moskauer Klima wird als außerordentlich gesund bezeichnet. Die Stadt gehört zu denen mit der saubersten Luft. Dafür sorgen u. a. der etwa 100 km breite Waldgürtel um die sowjetische Metropole, die vielen natürlichen und künstlichen Seen in der Umgebung sowie Maßnahmen zur Regenerierung der Wasserreserven, deren erste Ergebnisse bereits vorliegen: In der Moskwa gibt es wieder Fische. Und schließ-

lich spricht die Tatsache dafür, daß Moskau bereits unter Einfluß von Kontinentalklima steht. Die kaum wesentlichen Luftdruckschwankungen sind ideale Bedingungen für Herz- und Kreislaufkranke. Den zahlreichen, im Waldring um Moskau gelegenen Erholungsheimen sagt man nach, daß sie mit denen des Kaukasus wohl konkurrieren können.

Es versteht sich, daß auch das Problem der Unterkunft und der gastronomischen Betreuung außerhalb der Saison leichter zu lösen ist. Doch den Touristen, der nach Moskau kommt – vor allem in der Vor- und Nachsaison, also im Spätherbst, Winter oder Frühjahr –, interessiert vor allem, was er sehen und erleben kann. Und da bietet Moskau unendlich viel, auch an noch wenig Bekanntem.

An frostklaren Sonnentagen lenken viele Moskauer ihre Schritte nach Kolomenskoje – der Tourist tut gut daran, ihnen einmal zu folgen. Mittelpunkt von Kolomenskoje war einst ein Zarenpalast, den 1667 ein Großfeuer vernichtete. Im Park, hoch über dem Moskwa-Ufer, befinden sich heute noch Überreste des einstigen Zarenhofes aus dem 16. und 17. Jh.,

z. B. die 1532 erbaute Himmelfahrtskirche mit ihren 3m starken Mauern. Sie ist hier das älteste erhaltene Gebäude. Nach der Großen Sozialistischen Oktoberrevolution wurde in Kolomenskoje ein historisch-architektonisches Museum geschaffen und in dieser Kirche eine Ausstellung der russischen angewandten Kunst eingerichtet, mit Beispielen aus der bäuerlichen Holzschnitzerei, mit schmiedeeisernen Türen und Fenstergittern, Keramikschalen und Ofenfragmenten. Im Park sieht man auch Holzbauten, wie sie im mittelalterlichen Rußland üblich waren. Ein Holzhäuschen Peters I., das 1702 auf der Markow-Insel erbaut und viermal umgesetzt wurde, fand 1934 in Kolomenskoje seinen Platz als Museum. Auch ein Festungsturm mit einem Tor aus dem Nikolo-Karelski-Kloster (erbaut 1690) und ein hölzerner Eckturm der Festung Bratski, ein Muster sibirischer Festungsarchitektur, geben dem Park von Kolomenskoje ein romantisches Gepräge. Alles wird von der Kasaner Kathedrale mit ihren blauen Kuppeln überragt und bietet eine zu jeder Jahreszeit sowohl Einheimische wie Touristen anziehende Kulisse.

Ein anderer origineller Anziehungspunkt ist das Durow-Eck. Der Fremde kann sich nur wenig darunter vorstellen, doch die Zoologen und die Moskauer Kinder wissen da sehr gut Bescheid. In einem kleinen Garten inmitten der Stadt befindet sich eine Vielzahl von Käfigen mit Affen, Füchsen, Wölfen, Dachsen, Rehen, Hasen, aber auch Haustieren, wie Hunden, Katzen, Ziegen, Hühnern, Tauben u. a. All diese Tiere, 200 an der Zahl, haben zwei Aufgaben: sie dienen der Forschung und sind Künstler – Darsteller im Theater der wilden Tiere. Der russische Dompteur Wladimir Leonowitsch Durow gründete diese Einrichtung im Jahre 1908. Nach der Oktoberrevolution wurde das Durow-Eck eine

Basis wissenschaftlicher Arbeit. Durow befaßte sich intensiv mit der Pawlowschen Reflextheorie, seine Erfahrungen erlangten die Aufmerksamkeit der Gelehrten, seine wissenschaftlichen Arbeiten und Vorträge wurden oft publiziert. Im Jahre 1938, vier Jahre nach seinem Tode, ging auch sein Traum in Erfüllung, ein Tiertheater für die Kinder zu schaffen. Es wird heute von seiner Tochter Anna Wladimirowna geleitet. Während der Schulferien, an allen Wochenend- und Feiertagen, verwandeln sich die »Versuchskaninchen« in gefeierte Stars der Bühne. Den Großstadtkindern die Furcht vor dem Tier zu nehmen, ihre Liebe zum Tier zu erwecken, sie zu belehren und zu amüsieren ist die einfache Konzeption dieses Theaters. Die Tiere spielen nicht im Kostüm, sie »spielen« sich selbst. Dieses Theater ist in Moskau sowohl das kleinste (120 Plätze) als auch das ungewöhnlichste, und die Nachfrage nach Eintrittskarten ist ebenso groß wie beim Bolshoi-Theater. Deshalb ist vorgesehen, das Durow-Eck bedeutend zu erweitern und zu rekonstruieren. Zugleich soll ein neues Theater mit 500 Plätzen und einer großen Bühne entstehen; dann werden täglich zwei Vorstellungen stattfinden können.

Inmitten des Moskauer Winters kann der Besucher der sowjetischen Hauptstadt jedoch auch den Sommer erleben. Im Jahre 1945 entstand in Moskau der größte botanische Garten Europas, der Botanische Garten der Akademie der Wissenschaften der UdSSR. Seine Anlagen erstrecken sich auf 361 ha des Waldparkmassivs Ostankino, dicht neben dem Gelände der Leistungsschau der Volkswirtschaft der UdSSR im Moskauer Norden. Führende Biologen des Landes und alle 59 damals in der Sowjetunion existierenden

Moskau am Morgen



Gärten übermittelten hierfür ihre besten Erfahrungen. Mehr als eine halbe Million Menschen besuchen alljährlich den Botanischen Garten und erfreuen sich an dieser einzigartigen und seltenen Pflanzenwelt, von seinem Wert für die Wissenschaft und Forschung ganz abgesehen. Die Flora der UdSSR, Pflanzenkulturen, Blumenzucht, technische Sämereien, Gewächse aller Erdteile und eine 5000 m² große Orangerie sind die sechs hauptsächlichsten Fakultäten dieser Universität im Grünen. Die Orangerie verdient besonderes Interesse. Hier blüht und reift es zu jeder Jahreszeit. 5000 Pflanzenarten, 40 000 Gewächse, 480 Orchideen- und 1000 Kakteenarten, klimatisch wie territorial geordnet, Gewächse der Tropen, Subtropen und Wüsten – alle unter einem warmen Dach. Für Pelzmützen und Mäntel gibt es am Eingang eine Ablage.

Die hölzerne Nikola-Kirche ...



Auch Moskaus nahe und nächste Umgebung bietet anziehende Ziele. 35 km südöstlich Moskaus befindet sich in einem riesigen Park das Lenin-Memorialmuseum Gorki Leninskije. Hier verbrachte W.I. Lenin seine letzten Lebensjahre, hier verstarb er am 21. Januar 1924 um 18.50 Uhr. Alle Uhren in den Gebäuden des idyllischen Anwesens wurden zu dieser Stunde angehalten, die Kalenderblätter seitdem nicht mehr abgerissen, und auch die Einrichtung aller Räume blieb wie zu Lebzeiten Lenins. Die Gebäude im Waldpark Gorki gehörten einst zum Gutshof des zaristischen Polizeipräfekten. Als Wohnraum hatte sich Lenin mit der ersten Etage im ehemaligen Gesindehaus beschieden. Im »Herrenhaus« jedoch empfing er seine Gäste, Arbeiter aus den Fabriken, Bauern des nahen Kolchos und Besucher aus aller Welt, u. a. Fritz Heckert. Das persönliche Eigentum Lenins war sehr bescheiden: ein Rollstuhl, die Jagd- und Winterkleidung sowie 3000 Bücher. Auf Bücher stößt der Besucher des Museums fast überall. Im Schlafzimmer Lenins liegt Jack Londons »Liebe zum Leben«. Hieraus hatte ihm Nadeschda Krupskaja noch zwei Tage vor seinem Tod vorgelesen. Aber auch alle Werke Lenins, eine stattliche Bibliothek, kann man betrachten. Die 9000 verschiedenen Arbeiten Lenins füllen 55 Buchbände, sie erschienen in 119 Sprachen der Welt, in 64 Sprachen der Völker der Sowjetunion.

Rings um Moskau liegen die Städte Jaroslawl, Rostow-Weliki, Sagorsk, Iwanowo und Palech, Wladimir und Susdal, Städte mit altrussischer Kunst und Architektur. Gemeinsam mit Moskau bilden sie den »Goldenen Ring«, eine Touristenroute für Sowjetbürger. Jetzt werden diese Ziele mehr und mehr auch für die ausländischen Touristen erschlossen. Wladimir und Susdal gehören im »Goldenen Ring« zu den ältesten russischen Städten. Von



... und die Kosmjas-Demian-Kirche, zwei der Sehenswürdigkeiten von Susdal

Wladimir – es liegt 200 km östlich der sowjetischen Hauptstadt – zog im Jahre 1147 der russische Großfürst Juri Dolgorukian das Ufer der Moskwa und gründete Moskau. An diese Zeit erinnert heute noch das Goldene Tor im Herzen der Viertelmillionenstadt Wladimir. Andere bedeutende Architekturdenkmäler der Vergangenheit sind die Uspenski- und Dmitrijewski-Kathedrale. In der jüngeren Vergangenheit machte Wladimir am 28. März 1943 von sich reden. An diesem Tag wurde der Grundstein für den Bau eines riesigen Traktorenwerkes gelegt. Zwei Jahre später rollte bereits der 1000. »Universal« vom Band (»Universal«-Traktoren befanden sich auch unter jenen 1000 Traktoren, die unserer Land-

wirtschaft in den ersten Nachkriegsjahren halfen). Aber in Wladimir spricht von diesem »Universal« heute niemand mehr. Heute verlassen luftgekühlte Dieselmotoren das Werk, gehen nach Taschkent oder Lipezk und werden dort in modernste Maschinen eingebaut.

Wladimir ist Ausgangspunkt für Ausflüge in das nahe Susdal. Susdal nimmt unter den sowjetischen Städten eine besondere Stellung ein. Es ist die einzige Stadt der Sowjetunion, in der keine Neubauten entstehen. Auf 3,5 x 4,5 km Fläche breitet sich die Stadt in der ursprünglichen Gestalt des 18. Jh. aus, ein riesiges »Freilichtmuseum« mit einem Kreml, einem Handwerker Viertel und Wehrklöstern

voller wertvoller Kunstschatze und Kostbarkeiten aus der tausendjährigen Geschichte des Ortes und des Landes. Schwere Schicksalsschläge hatte diese Stadt erdulden müssen. Viele Male wurde sie von feindlichen Heeren im Sturm genommen, niedergebrannt und geplündert. Sie erlebte eine Pestepidemie, die die Hälfte der Einwohner hinwegraffte. Dennoch richtete sie sich immer wieder auf und erstarkte. Die bauschöpferische Tatkraft ihrer Bürger war stärker als alle Prüfungen.

Nähert man sich Susdal, gewahrt man schon von weitem seine goldenen Kuppeln, Türmchen, Lätwerke und weißen Steinmauern. Eine wahre Fülle an Bauwerken gibt es in dieser Stadt, die im 16. Jh. zu den größten religiösen Zentren Rußlands gehörte. Ströme von Pilgern kamen nach Susdal, das mehr Klöster und Kirchen hatte als jede andere russische Stadt. Erst im 18. Jh. endete die Bautätigkeit, und der Besucher von heute

erlebt das Susdal jener Zeit. Die Roshdestwenski-Kathedrale mit ihren fünf goldgestirnten blauen Kuppeln, die hölzerne Nikola-Kirche, bei deren Bau nicht ein einziger Nagel verwendet wurde, die Kosmjas-Demian-Kirche, die sich so romantisch in den Wassern der Kamenka widerspiegelt und der stillen Winterlandschaft besonderen Reiz gibt, und das »Heilige Tor«, das sind wohl die berühmtesten und doch nur einige der 70 kostbaren Bauwerke.

Seit 1972 fahren ausländische Touristen auch nach Iwanowo, das erst vor rund 100 Jahren nordöstlich der sowjetischen Hauptstadt entstand. Die noch junge Stadt zählt heute eine halbe Million Einwohner und wird die Textilmetropole der Sowjetunion genannt. 12 Textilkombinate der Stadt produzieren in 1 Minute 3000 m Anzug-, Kleider- und Mantelstoffe. Das Material für jeden vierten Anzug, Mantel oder Kleid, die in der Sowjetunion geschneidert werden, stammt aus Iwanowo.

Im Park von Kolomenskoje: die Kasaner Kathedrale



Hier werden außerdem Textilmaschinen, Autokräne und Meißgeräte hergestellt. So jung wie die Stadt ist, ging sie bereits in die Geschichte der Kommunistischen Partei der Sowjetunion ein. Der Streik, der im Mai des Jahres 1905 ausbrach, dauerte 72 Tage. Er war ein Musterbeispiel für die politische Erziehung der Arbeiter und wurde durch ein gewähltes Komitee geführt, das im Verlauf der revolutionären Kampfaktionen zum ersten Sowjet der Arbeiterdeputierten des Landes wurde. Unter der Leitung von Afanasjew und Frunse arbeitete der Sowjet die Forderungen der Arbeiter an die Fabrikanten aus, entwarf die Taktik für den weiteren Kampf und schulte die Streikenden. So wurde der erste Sowjet im Land der Oktoberrevolution eine sozialistische Universität für alle Arbeiter. – Kennzeichen der Stadt heute: neue Wohnhäuser und neue Betriebe. Eins davon ist das Kammgarnkombinat, dessen erste Erzeugnisse 1963 die Werkhallen verließen. Das Kombinat nimmt etwa 16 ha Fläche ein. Die Fabrikhallen wurden fensterlos gebaut, 16000 Lampen erhellen die Arbeitsplätze, 46 Klimaanlage und 600 Ventilatoren sorgen für Frischluft, automatische »Staubsauger« halten die Hallen sauber. Die 676 Webautomaten, die in einer einzigen Halle stehen, arbeiten relativ geräuscharm. Dieses gesunde und saubere Klima ist das Arbeitsergebnis einer Forschungsgruppe der Akademie der Wissenschaften der UdSSR.

Einen Ausflug besonderer Art können die Gäste Iwanowos nach Palech unternehmen. Dieser Ort ist durch seine Miniaturmalerei und seine Volkskünstler weit über die Grenzen der Sowjetunion bekannt. Etwa 150 Künstler sind hier tätig und bilden eine der stärksten Sektionen des sowjetischen Künstlerverbandes. In Palech gibt es »Kunstgewerbliche Werkstätten«, einen Produktionsbetrieb des

Staatlichen Kunstfonds der RSFSR, eine Kunstgewerbeschule und mehrere Museen.

Die Palecher Malkunst ist ein sehr bedeutender Zweig der russischen Volkskunst. Ihre Geschichte erfährt der Besucher in der Krestowosdwishenski-Kathedrale, dem markantesten Bauwerk des Ortes aus dem 17. Jh. Im Innern der Kirche, das im Gegensatz zum strengen Weiß der Außenarchitektur sehr farbenfreudig ist, dominiert ein riesiger, aus Holz geschnitzter und vergoldeter Ikonenaltar, ein Werk des russischen Barocks mit Palecher Ikonenmalerei. Diese Ikonen unterscheiden sich von den anderen bekannten Richtungen, wie der Jaroslawler, Nowgoroder oder der Moskauer Ikonenschule, durch besondere Präzision, gute Komposition und helle, starke Farbeffekte.

Im Museum der Palecher Volkskunst erhält der Besucher auch Einblick in die eigentümliche Maltechnik: Feingeriebene trockene Farben werden mit Eigelb und verdünntem Essig angerührt. Diese Ei-Tempera-Technik war bereits im Mittelalter in Westeuropa und Byzanz bekannt. Die Palecher Meister bewahrten diese Technik bis heute und entwickelten sie weiter, ebenso den Inhalt ihrer Miniaturen. Sie sind in der Lage, auf einen Fingernagel ein ganzes Märchenbild zu zaubern. Die Themen entnehmen sie hauptsächlich der Folklore, der Literatur, den Märchen oder der Geschichte; sie malen sie auf runde, ovale, quadratische Schachteln aus Papiermaché, auf Tafeln, Broschen oder Teller.

Der Reiz Moskaus und seiner zauberhaften Umgebung liegt in den zahlreichen und vielseitigen, originellen und einmaligen Denkmälern der Architektur, Kunst und Geschichte. Sie zu sehen und zu erleben, dazu bedarf es keiner bestimmten Jahreszeit.



BERGBAUTECHNOLOGIE VON MORGEN

Über die Arbeit des Bergmanns hat es in Vergangenheit und Gegenwart ebenso viele unterschiedliche Auffassungen gegeben wie über die Bedeutung und Nützlichkeit des Bergbaus selbst. Dabei steht eindeutig fest, daß schon die ältesten menschlichen Kulturen einen mehr oder weniger umfangreichen und unterschiedlich komplizierten Bergbau, hauptsächlich auf Erze und Salze, betrieben. Die Herstellung von Schmuck, von Arbeitsgeräten und Waffen erforderte ja die Gewinnung jener Rohstoffe, aus denen Metalle oder ziemlich früh auch schon Metallegierungen erzeugt werden konnten. Selbst Feuersteine wurden in der jüngeren Steinzeit, vor allem in Europa, bergmännisch gewonnen.

Erst im 16. und 17. Jh. jedoch, als sich die Wissenschaft mehr und mehr aus der Enge scholastischer und von Religionsdogmen geprägten Naturvorstellungen gelöst hatte, als wichtige physikalische Gesetze erkannt, formuliert und angewandt wurden, finden wir

Bergbau im 16. Jh. – von Pferden betriebene Blasebälge, mit denen Frischluft in die Grubenbaue geblasen wird

im Bergbau komplizierte und geistvolle Mechanismen, die hauptsächlich dazu dienten, das in die unterirdischen Grubenbaue zufließende Wasser zu heben und die gewonnenen Mineralien aus den Schächten herauszufördern. Die schwerste Arbeit im unterirdischen Bergbau, die Gewinnung der Rohstoffe selbst, erfuhr allerdings noch keine Erleichterung, sieht man davon ab, daß man schon seit dem Altertum die Methode des sog. Feuersetzens anwandte. Hierbei wurden »vor Ort« Holzfeuer angezündet, die das Gestein erhitzen; bei der darauffolgenden Abkühlung entstanden Risse, die die Herbeigewinnung des Gesteins erleichterten. Zweifellos erwies sich die Einführung der Sprengtechnik im Jahre 1627 im Bergbaurevier Schemnitz (heute Banská Stianica, ČSSR) als eine weitere Verbesserung der bergbaulichen Gewinnungstechnik. Dennoch blieben Schlägel und Eisen, seit jeher Wahrzeichen des Bergbaus, bis ins 20. Jh. die wichtigsten Arbeitsgeräte des Bergmanns.

Im Zuge der industriellen Revolution, die vor etwa 130 Jahren einsetzte, und nicht zuletzt durch die Nutzung moderner Energieformen, wie der Dampfkraft, später der Elektro- und



Moderner Bohrwagen zur Herstellung von Sprenglochbohrungen

schließlich der Druckluftenergie, gelangte auch die Arbeit im Bergbau zu höherer Produktivität, wodurch sich jedoch die soziale Lage der Bergleute nicht automatisch verbesserte – dazu waren machtvolle Lohnkämpfe erforderlich. Durch die Entwicklung druckluftbetriebener oder elektrischer Bohr- und Lademaschinen wurde nicht nur die Arbeitsproduktivität entscheidend gesteigert, auch die körperliche Arbeit verminderte sich, allerdings mit dem Nachteil, daß vor allem durch druckluftbetriebene Werkzeuge die Geräuschentwicklung erheblich anstieg und auch die Vibrationserscheinungen gesundheitsgefährdende Symptome erkennen ließen. Noch heute ist man dabei, diese Erscheinungen so einzuschränken bzw. die sonstigen Umweltbedingungen so zu modifizieren, daß der

Bergmann keine Gesundheitsschäden mehr erleidet. Dazu dienen besonders solche Geräte, die nicht mehr unmittelbar durch den Bergmann geführt, sondern über zumeist hydraulische Steuerorgane betrieben werden. In dieser Phase befinden wir uns gegenwärtig, und für bestimmte Kategorien von Lagerstätten wird diese Arbeitsweise wohl auch noch für geraume Zeit richtungweisend sein.

Für günstig ausgebildete Lagerstätten gibt es darüber hinaus in der Zukunft zwei Hauptrichtungen der weiteren Entwicklung mit dem Ziel, den Bergmann aus dem unmittelbaren Produktionsprozeß herauszulösen:

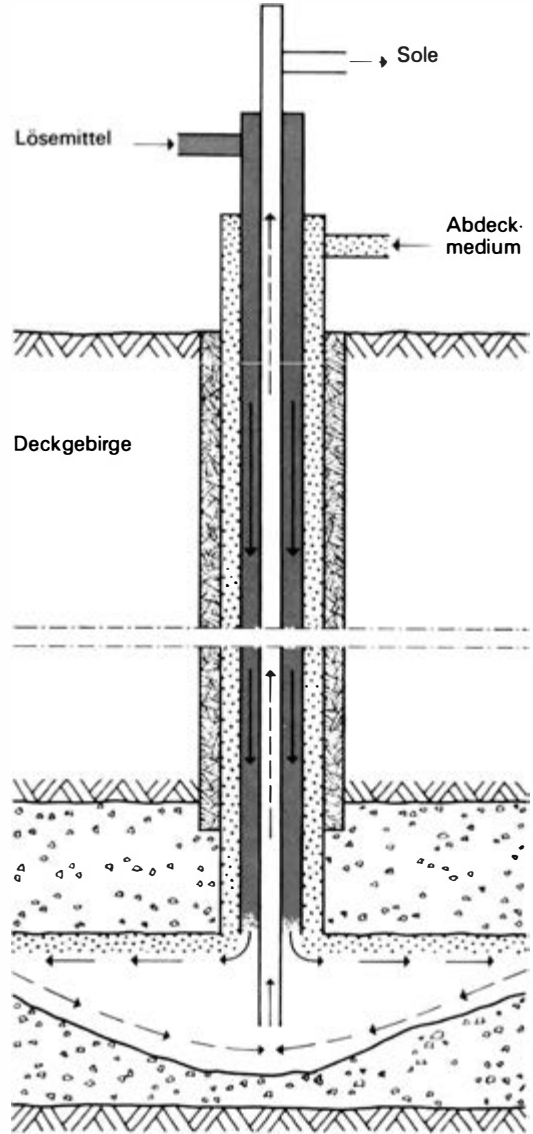
1. die vollautomatisierte Gewinnung der Lagerstätten mit Maschinen und Mechanismen, die den derzeitig eingesetzten noch weitgehend vergleichbar sind, allerdings mit dem

Unterschied, daß sie automatisch gesteuert werden;







2. die Anwendung völlig neuer Verfahren und z.T. auch neuartiger Wirkprinzipien, die den unmittelbaren bergmännischen Einsatz völlig entbehrlich machen.

Ein entscheidender Schritt wurde in der Volksrepublik Polen durch die Vollautomatisierung der Steinkohlengrube »Jan« getan. In einem Versuchsbergwerk wird der komplizierte Steinkohlenabbau von der Gewinnung vor Ort über die Förderung in den Strecken bis zur Schachtförderung automatisch betrieben. Es braucht kein Bergmann mehr einen Preßlufthammer oder eine Schaufel in die Hand zu nehmen. Die wichtigsten untertägigen Arbeitspunkte sind mit der Dispatcherzentrale durch Fernsehanlagen verbunden, so daß der Dispatcher an mindestens 5 Stellen gleichzeitig erkennen kann, wie sich der Ablauf des Arbeitsprozesses vollzieht. Wenn auch noch nicht das allerletzte Problem gelöst ist, so bedeutet dies doch den Beginn der vollautomatischen Gewinnung.

Die andere Hauptrichtung wird noch mehr das Gesicht des Bergbaus wandeln und durch Anwendung neuer Wirkprinzipien und Verfahrensprozesse den unterirdischen Einsatz des Bergmanns völlig entbehrlich machen. Modell für solche Technologien ist die bereits heute hochentwickelte Gewinnung von Erdöl und Erdgas. Diese Rohstoffe werden aus Bohrungen gewonnen, wobei sie im flüssigen oder gasförmigen Zustand dem Bohrloch aus Poren und Klüften zufließen. Verhältnismäßig unkompliziert lassen sich solche Verfahren bei der Gewinnung von Salzen anwenden. Diese sind bekanntlich wasserlöslich, und es be-



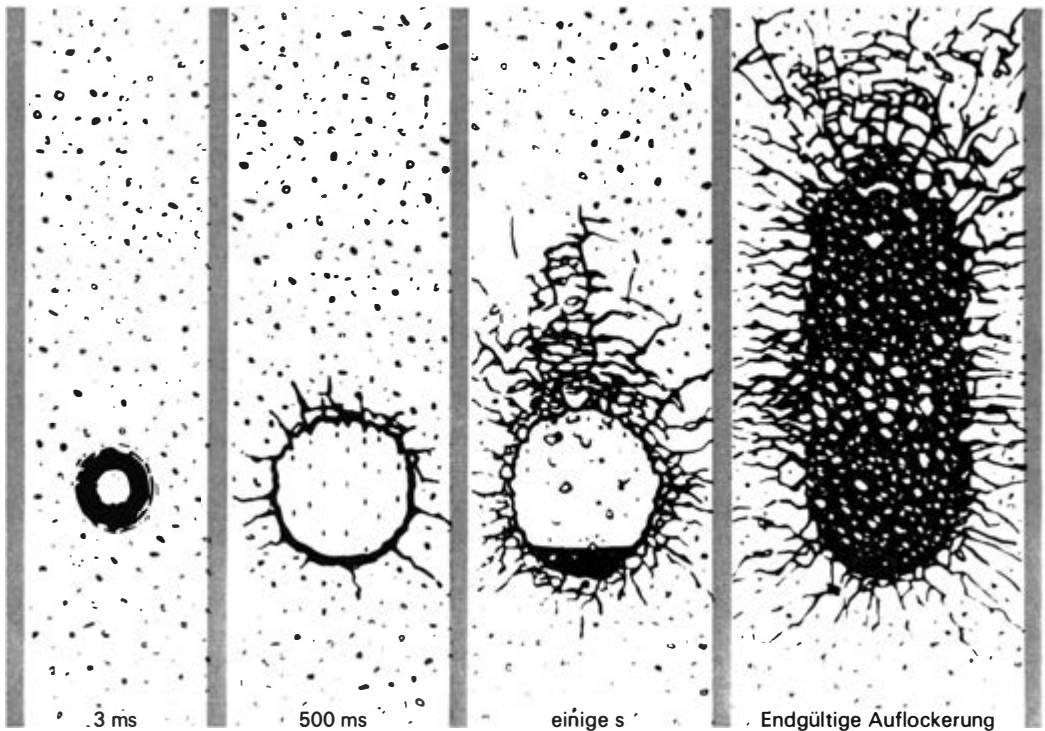
Schema der Gewinnung von Kalisalzen durch selektives Auslösen aus im Hangenden und Liegenden abgelagerten Steinsalzschiefern

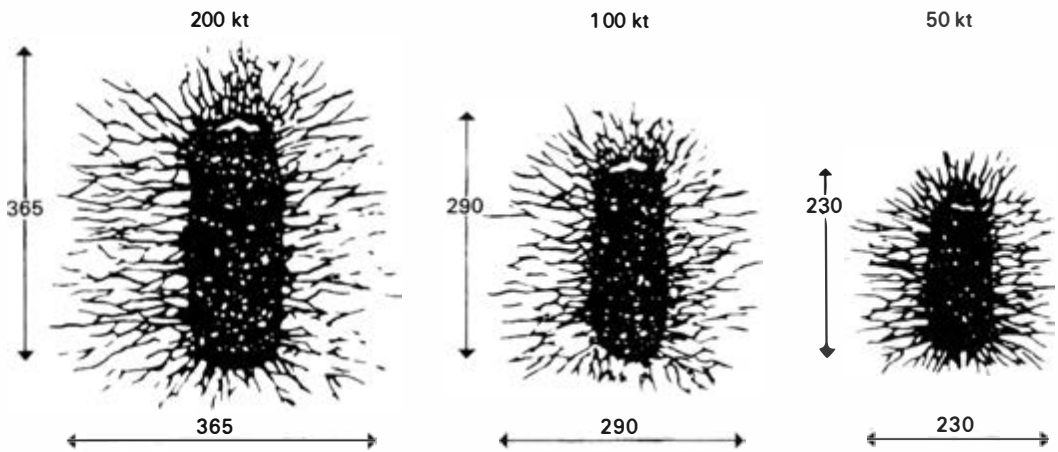
-  Zementation
-  Abdeckmedium
-  Strömung des Lösungsmittels
-  Gebirgsschichten
-  Salzlager
-  Strömung der Sole

reitet in der Regel keine Schwierigkeiten, zwei Bohrlöcher miteinander zu verbinden, durch das erste Bohrloch Süßwasser zu verpressen und aus dem zweiten angereicherte Salzlauge zu gewinnen. Spezielle Probleme entstehen dann, wenn Kalisalze, die gewöhnlich zwischen Steinsalzschiechten eingelagert sind, selektiv gelöst werden sollen, ohne daß das Steinsalz mit gelöst wird. Dabei wird auf die Löseflüssigkeit entweder eine Ölschicht oder ein Druckluftpolster über eine besondere Rohrtour aufgebracht und somit erreicht, daß der Lösevorgang sich in erster Linie in horizontaler Richtung, also dem Verlauf des Kalilagers entsprechend, vollzieht, während die Schichten darüber erhalten bleiben.

Wesentlich komplizierter sind die Technologien, wenn auf »indirektem« Wege, d. h. ohne untertägigen Einsatz von Bergleuten, andere mineralische Rohstoffe gewonnen werden sollen. Vorbedingung ist ja – wie bei der Lösung von Salzen –, daß Fließwege vorhanden sind oder künstlich geschaffen werden, auf denen die Lagerstätte von geeigneten Medien durchströmt und wobei die Lagerstättensubstanz vom festen in einen fließfähigen Zustand versetzt, d. h. entweder verflüssigt, vergast oder extrahiert wird. Da in den seltensten Fällen ausreichende natürliche Fließwege bereits vorhanden sind, müssen diese erst künstlich geschaffen werden; es muß also eine Auflockerung erfolgen, durch die in der

Zeitlicher Ablauf der Wirkung einer unterirdischen Atomsprenkung im Gestein





Größe der Auflockerungszonen bei unterirdischen Atomspaltungen in Abhängigkeit von der Ladungsstärke der Atomsprenngladung (Ladungsstärke ausgedrückt in Kilotonnen Nitrotoluol)

Lagerstätte Klüfte und Porenräume für die Durchströmungsvorgänge entstehen.

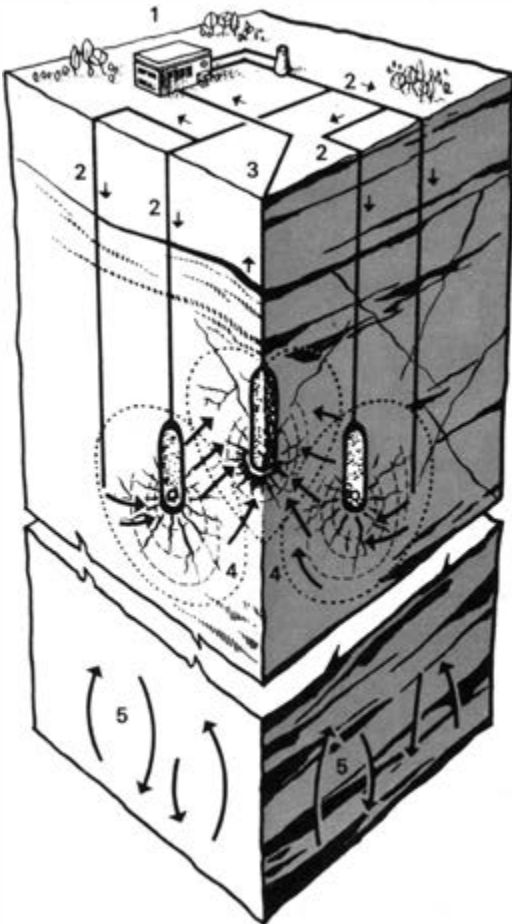
Von allen hierfür bekannten Möglichkeiten ist die Auflockerung durch unterirdische Atomspaltungen die wirkungsvollste. Eine nukleare Sprengladung stellt eine enorme Energiekonzentration dar. Eine Kugel mit Kernsprengstoff von 25cm Durchmesser enthält beispielsweise ebensoviel Sprengkraft wie eine Kugel von 14m Durchmesser, die aus dem herkömmlichen, aber auch schon außerordentlich brisanten Sprengstoff Trinitrotoluol besteht. Da nukleare Sprengsätze zur Auflockerung des Gebirges in erster Linie mit Hilfe von Bohrungen in den Untergrund gebracht werden müssen, eignen sich Atomsprenngladungen infolge ihrer geringen Abmessungen besonders gut für derartige Vorhaben. Noch sind nicht alle Fragen bis ins letzte gelöst. Das Hauptproblem besteht nach wie vor darin, keine oder nur geringe Mengen an radioaktiven Endprodukten entstehen zu lassen. Hieran sind verständlicherweise besonders jene Länder interessiert, die dicht

besiedelt sind und für die eine Anwendung solcher Verfahren nur dann diskutabel ist, wenn mit absoluter Sicherheit gewährleistet ist, daß nukleare Sprengungen keine gesundheitsschädlichen Endprodukte hinterlassen. Die räumlichen Auswirkungen solcher Sprengungen sind abhängig von der Größe der Sprengladung. Der Wirkungsmechanismus ist bedingt durch die unmittelbar nach der Zündung ausgelösten großen Energiemengen, wobei Temperaturen von 0,5 Mill. °C und Gasdrücke von etwa 1 Mill. at entstehen. Die unmittelbare Umgebung der Sprengladung wird bei der Zündung teilweise vergast und teilweise geschmolzen. Dabei wird auch ein beträchtlicher Teil der radioaktiven Zerfallsprodukte in das flüssige Gestein mit eingeschmolzen. Durch die Druckauswirkungen entsteht vor allem bei Sprengungen in Salzgesteinen eine Kaverne und in der weiteren Umgebung eine stark zerklüftete Zone. Gelockerte Gesteinsschichten können in die Kaverne hereinbrechen und dabei weitere Zerklüftungen des Gebirges auslösen. Diese

Vorgänge können im Bergbau der Zukunft auf verschiedenen Gebieten genutzt werden.

Bei tiefliegenden, sehr massigen Erzlagerstätten mit häufig geringem Metallgehalt, z. B. von Kupfer oder Uran, kann die metallische Sub-

Energiegewinnung durch Umwandlung von Wasser in Dampf durch Wärmeaustausch mit geothermischer Energie. 1 Wärmekraft; 2 Wassereinpreßbohrungen; 3 Förderbohrung mit Wasserdampf; 4 nuklear aufgelockerte Gebirgsschichten; 5 Wärmekonvektionsströmungen im Untergrund



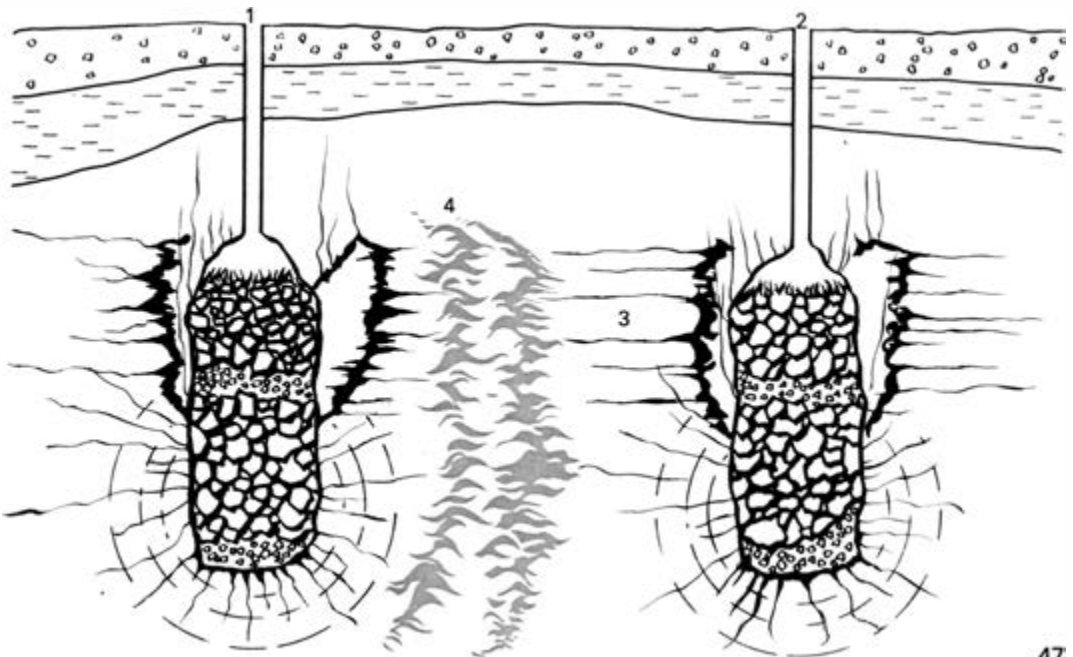
stanz durch Einleiten einer Lösungsflüssigkeit ausgelaugt werden. Die so angereicherte Flüssigkeit wird über Tage chemisch aufbereitet, das Metallkonzentrat gewonnen und dann im Kreislauf wieder in die aufgelockerte Lagerstätte zurückgepumpt. In vergleichbarer Weise können auch große Steinkohlenlagerstätten durch unterirdische Vergasung im aufgelockerten Gebirge energetisch genutzt werden. Schließlich gibt es auch Vorstellungen, in Gebieten mit niedriger geothermischer Tiefenstufe (wo also die Gesteinstemperatur schneller zunimmt als normal) diese herangeführte Erdwärme zur Energiegewinnung zu nutzen, indem in einen nuklear aufgelockerten Bereich durch Bohrungen Wasser eingepumpt wird, das durch Wärmeaustausch mit den Erdwärmeströmen zu Dampf erhitzt und in diesem Zustand aus anderen Bohrungen wieder an die Oberfläche gelangt und einem Wärmekraftwerk oder einer anderweitigen Verwendung zugeführt wird. Auch für die vollständige Gewinnung von Erdöl und Erdgas können die unterirdischen Atomspaltungen vorteilhaft genutzt werden, wie durch einige Versuche nachgewiesen wurde.

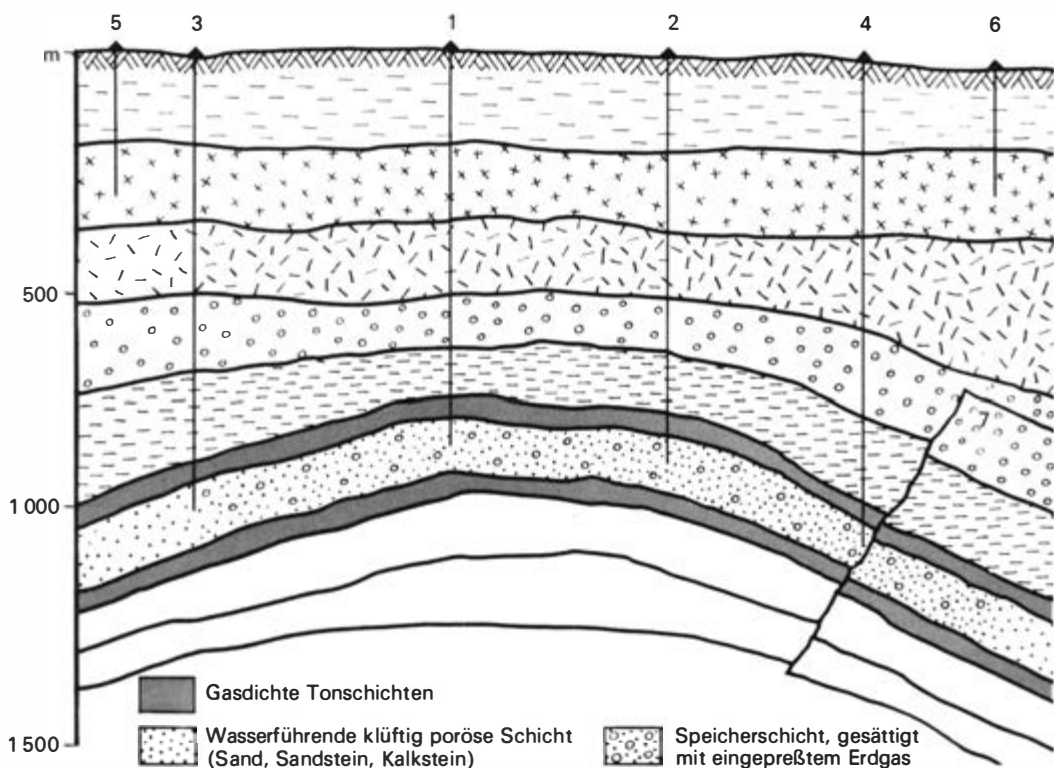
Die künstliche Auflockerung gestattet eine bessere Ausbeute der Lagerstätten, vor allem derjenigen, die von Natur aus eine schwache Durchlässigkeit besitzen. Eine weitere Intensivierung des Gewinnungsfaktors kann auf folgende Weise erreicht werden: Die durch unterirdische Atomspaltungen erzeugten

Intensivierte Erdölgewinnung durch nukleare Auflockerung von Erdöllagerstätten und durch »in situ«-Verbrennung. 1 Luftporeinpreßbohrung; 2 Erdölförderbohrung; 3 nuklear aufgelockerte Erdöllagerstätte; 4 »Feuerfront«, in der eine teilweise Verbrennung des Erdöls in der Lagerstätte erfolgt, damit das Restöl erwärmt wird und der Förderbohrung leichter zufließen kann

Art des Speichers	Zustand des Gases im Speicher	Beurteilungskriterien
Erschöpfte Erdgas- u. Erdöllagerstätten	gasförmig	sehr günstig, wenn diese Speicher in geringer Entfernung zum Großverbraucher liegen. Geringer Erkundungsaufwand
Aquiferspeicher	gasförmig	günstig, wenn dichtes Deckgebirge vorhanden, hoher Aufwand für vorherige hydrodynamische und gasdynamische Erkundung
Salzkavernen	gasförmig u. flüssig	günstig, wenn Aussolen in mächtigen Salzdomen möglich und wenn Sollauge ohne großen Kostenaufwand abgesetzt werden kann
Stillgelegte Salzbergwerke	gasförmig u. flüssig	günstig, wenn bei gasförmiger Speicherung Dichtigkeit des Deckgebirges nachgewiesen ist
Stillgelegte Steinkohlenbergwerke	gasförmig	bei dichtem Deckgebirge günstig
Gefrorene Erdgruben	flüssig	relativ kostenaufwendig, zweckmäßig, wenn Anlieferung des Gases in flüssiger Form erfolgt und nicht standfestes Deckgebirge im Untergrund ansteht
Künstlich hergestellte Grubenräume	flüssig	geeignet, wo standfestes Gebirge bis zur Oberfläche ansteht, auch wo das Gas in flüssiger Form angeliefert wird
Unterirdische Atomsperrungen	gasförmig	aussichtsreich, jedoch bisher noch nicht ausreichend erprobt

Die wichtigsten Methoden der unterirdischen Gasspeicherung





Schema eines Aquiferspeichers für Erdgas. 1, 2 Einspeise- und Entnahmebohrungen für das zu speichernde Gas; 3, 4 Beobachtungsbohrungen zur Ermittlung des Gas-Wasser-Kontaktes in der Speicherschicht; 5, 6 Beobachtungsbohrungen zur Feststellung von ins Deckgebirge abgewandertem Erdgas; 7 geologische Störungszone

Auflockerungsbereiche berühren sich. Durch die erste Bohrung wird Luft eingepumpt, die eine im Auflockerungsbereich erzeugte Feuerfront in Gang hält. Dabei wird ein Teil des Erdöls in der Lagerstätte verbrannt. Dadurch wird das übrige Öl erhitzt und fließfähiger. Die Feuerfront treibt das erwärmte Erdöl dem zweiten Bohrloch zu, aus dem es mit bekannten Methoden gewonnen werden kann.

Die durch unterirdische Atomspaltungen entstandenen Hohlräume können überdies auch für die *Speicherung* von flüssigen und gasförmigen Rohstoffen, in erster Linie Erdöl

und Erdgas, genutzt werden. Jede Volkswirtschaft benötigt zur Gewährleistung eines störungsfreien Produktionsablaufs bestimmte Reserven an wichtigen Rohstoffen, insbesondere dann, wenn diese über größere Entfernungen antransportiert werden müssen. Für die DDR trifft das für einen großen Teil des importierten Erdöls und Erdgases zu, da wir den Bedarf an diesen Rohstoffen nur zu einem Teil aus eigenem Aufkommen decken können. Bevorzugt legt man solche Speicher, die allein der Abdeckung des Spitzenbedarfs dienen, in der Nähe großer Verbraucherzentren an. Auf diese Weise kann man den

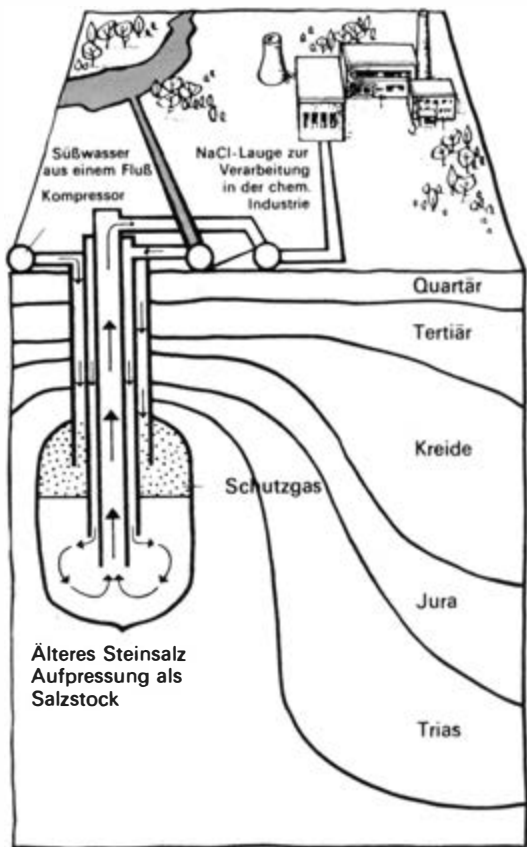
Transport vom Gewinnungsort bis zum Speicher über das ganze Jahr gleichbleibend gewährleisten und braucht lediglich vom Speicher aus die Transporteinrichtungen, in der Regel große Rohrleitungen, so zu gestalten, daß durch sie auch der Spitzenbedarf gedeckt werden kann.

Durch unterirdische Atomspaltungen hergestellte Kavernen werden allerdings nur dann als Speichervariante gewählt, wenn andere Varianten nicht zur Verfügung stehen bzw. wenn deren Herstellung zu teuer würde. Wie die Tabelle auf S. 47 zeigt, wurden in den letzten Jahren zahlreiche Speichermöglichkeiten entwickelt. Üblicherweise unterteilt man sie in die sog. Hohlraum-speicher einerseits und die Kluft- und Porenspeicher andererseits. Mit Hohlraum-speichern sind solche Typen gemeint, wo im Untergrund wirklich größere Hohlräume in Form von ausgesolten Salzkavernen, alten bergmännischen Hohlräumen oder neuen, speziell für die Speicherung ausgesprengten Hohlräumen vorhanden sind. Kluft- und Porenspeicher haben wesentlich kleinere, daher aber eine Vielzahl von Hohlräumen, die praktisch auch die Fließwege im Gebirge bilden. Die wichtigsten Typen von Kluft- und Porenspeichern sind einerseits erschöpfte Erdöl- und Erdgaslagerstätten und sog. Aquiferspeicher.

Die erschöpften Lagerstätten eignen sich deswegen besonders gut für Speicherbereiche, weil vom vorangegangenen Lagerstättenabbau die Eigenschaften des Gebirges und des Gesteins, Poren- und Kluft Räume und damit die Fließbedingungen – vergleichbar mit der Anatomie und Physiologie des lebenden Organismus – bekannt sind und damit umfangreiche und kostspielige Erkundungsarbeiten weitgehend entbehrlich sind. Schwieriger ist schon die Erkundung und

Inbetriebnahme eines Aquiferspeichers, d. h. einer ursprünglich klüftig-porösen wasser-gesättigten Schicht. Hier muß der Nachweis erbracht werden, daß diese Schicht sowohl nach oben als auch an ihren Konturen von Tonschichten umgrenzt ist und ein Abfließen größerer Gasmengen in andere Schichten verhindert. Aquiferspeicher haben in der Regel große Speicherkapazitäten, so daß die Speicherkosten trotz teilweise erheblicher Aufwendungen für geologische und hy-

Herstellen von Salzkavernen in einem Salzstock durch Aussolen



drodynamische Erkundungsarbeiten relativ niedrig sind.

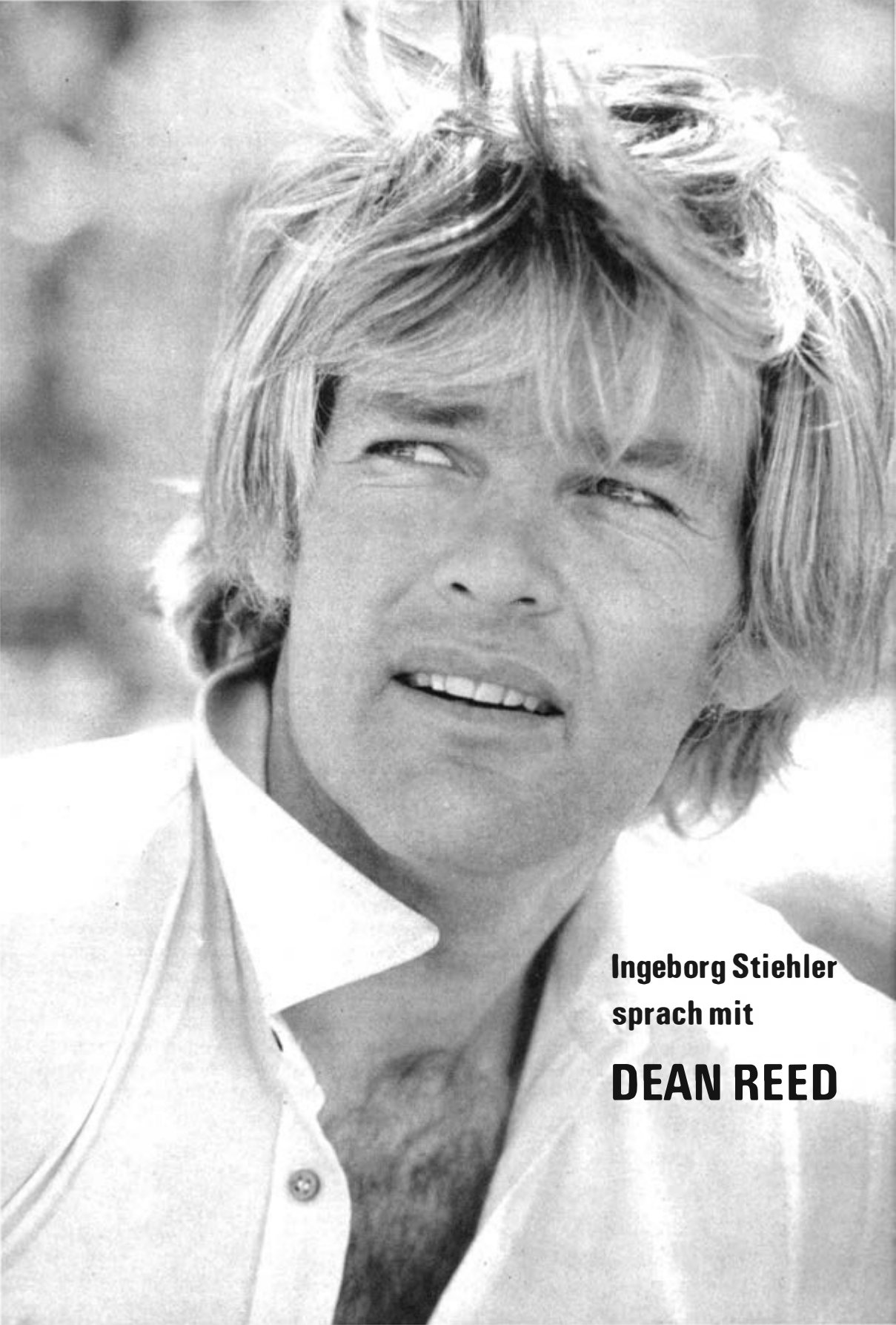
Zunehmende Bedeutung gewinnt die Speicherung von Erdgas im gasförmigen und verflüssigten Zustand sowie von flüssigen Gasen Äthylen, Propan, Butan und schließlich von Erdöl in ausgesolten Salzkavernen. Diese Variante ist für uns von besonderem Interesse, weil etwa 30% des Territoriums der DDR Salzablagerungen im Untergrund aufweisen, so daß wir diesen Speichertyp an relativ vielen Stellen einrichten können. Namentlich bei sehr mächtigen Salzlagerstätten werden die Kavernen aus gebirgsmechanischen Gründen in der Gestalt von Ellipsoiden ausgesolt; ihr Volumen ist in den letzten Jahren ständig vergrößert worden. Wählte man noch vor wenigen Jahren Kavernen von 50 000 m³ Inhalt, so haben sich in jüngster Zeit die Kapazitäten auf 200 000–300 000 m³ erhöht, und es ist eine weitere Steigerung bis 500 000 m³ vorgesehen. Hat man keine Salzlager im Untergrund zur Verfügung, aber anderweitiges festes und wenig wasserführendes Gestein, wie dies z.B. in den skandinavischen Ländern an vielen Stellen der Fall ist, dann kann auch mit bergmännischen Methoden ein System von Kammern aufgeföhren werden, gestützt durch stehengebliebene Gesteinspfeiler, um in diesen dann verflüssigtes Gas zu speichern. Dabei werden natürlich wesentlich kleinere Volumina benötigt, weil bekanntlich 1 m³ verflüssigtes Gas etwa einer Gasmenge von 600 Nm³ entspricht.

Eine verschiedentlich angewandte Methode, Flüssiggas zu speichern, ist auch die Herstellung von gefrorenen Erdgruben mit einem Durchmesser von 25 bis 30 m und einer Tiefe von 30 bis 50 m. Wie bei dem im Bergbau bekannten Gefrierverfahren zur Herstellung von Schächten im wasserführenden nicht-

standfesten Gebirge läßt man hier durch einen Kranz von Bohrungen eine Kältelauge so lange zirkulieren, bis dem Boden soviel Wärme entzogen worden ist, daß das in ihm befindliche Wasser gefroren und der Boden hierdurch verfestigt ist. Im Schutze dieses Frostzylinders wird dann das Erdreich ausgehoben und so der gewünschte Speicherraum hergestellt. Da verflüssigtes Methan eine Temperatur von -164 °C besitzt, wird der ursprünglich künstlich hergestellte Frostzylinder ständig weiter aufrecht erhalten.

Für Speichierzwecke sind aber auch weitere unterirdische Hohlräume natürlichen und künstlichen Ursprungs interessant und teilweise nutzbar. Speziell sind es stillgelegte Salzbergwerke, die eine Eignung vor allem dann erwarten lassen, wenn sie keine Wasserzuflüsse haben und demzufolge gegen das Deckgebirge hinreichend dicht sind. Hauptproblem ist bei derartigen Objekten die gasdichte Abdichtung der Schächte, d. h. der Verbindungswege zwischen den unterirdischen Speicherräumen und der Außenwelt. In der DDR konnten erfolgreiche Lösungswege für diese schwierigen Aufgaben gefunden werden, und so trägt ein solcher Speicher schon seit 3 Jahren dazu bei, die Stabilität unserer Energieversorgung vor allem in den Wintermonaten zu sichern.

Sowohl die Entwicklung neuer Wirkprinzipien und Gewinnungsmethoden im Bergbau der Zukunft als auch die Einrichtung von unterirdischen Gas- und Ölspeichern erfordern in verstärktem Maße die Anwendung wissenschaftlicher Erkenntnisse, die zu einem erheblichen Teil durch intensive Forschungsarbeiten zu gewinnen sind. Auch auf diesem Gebiet gibt es internationale Vereinbarungen im Rahmen des RGW. Sie werden uns in die Lage versetzen, die künftigen Aufgaben schnell, umfassend und rationell zu lösen.



Ingeborg Stiehler
sprach mit

DEAN REED

Millionen Menschen kennen den sympathischen Sänger und Schauspieler, den Vertreter des progressiven Amerika durch Konzerte, Rundfunk- und Fernsehsendungen, durch Filme und Begegnungen. Charakteristisch für sein Wesen sind Wärme, Natürlichkeit, ein gesundes Selbstbewußtsein, dabei Bescheidenheit, vor allem Parteilichkeit für die Sache des Fortschritts, des Weltfriedens.

Dean Reed wurde 1938 in Denver/Colorado als einer von drei Söhnen eines Mathematikprofessors geboren. Nach dem Abitur studierte er Meteorologie und nutzte seine Gesangsbegabung, um sich das Studium zu verdienen. Einem originellen Zufall verdankte er den künstlerischen Start: Bei einer Autofahrt nach Hollywood nahm er einen Unbekannten mit, der ihm den Kontakt zur Schallplattenfirma »Capitol« vermittelte. Er sang dort vor und erhielt einen Siebenjahresvertrag. Nach Erfolgen mit vielseitigen Schallplattenproduktionen folgten Konzertreisen in Südamerika. Jahrelang war er dort »Rock 'n' Roll-Star Nr.1«. Die Gesellschaft »Warner Brothers« verpflichtete ihn schließlich für den Film.

1965 bekam Dean Reed Kontakt zur Weltfriedensbewegung und blieb seither ein aktiver Mitstreiter für die Sache des Humanismus im Kampf gegen soziale Ungerechtigkeit und für den Frieden. Immer wieder stellte er sich durch seine Kunst, durch das Wort an die Seite der durch den Imperialismus Ausgebeuteten und Unterdrückten. Als Mitglied der Weltfriedensrat-Delegation zur 14. Internationalen Leipziger Dokumentar- und Kurzfilmwoche 1971 kam er erstmals in unsere Republik.

Frage: Wie kam es, daß Sie als prominenter Rock'n'Roll-Star in Südamerika zum progressiven Künstler wurden?



Chile 1970: Protest vor der USA-Botschaft

Dean Reed: Der Weg war nicht alltäglich, denn ich stamme aus einem bürgerlichen Elternhaus, aus einer Umwelt, die dafür keine Voraussetzungen bot. Und es war ein langer Prozeß, der sich Schritt für Schritt vollzog.

Er begann 1962, als ich zu Konzerttourneen durch die »Capitol«-Schallplattengesellschaft nach Südamerika kam. Dort erlebte ich zum ersten Male die krassen Gegensätze zwischen arm und reich, zwischen Besitzenden und Ausgebeuteten. Mein Schauspiellehrer Paton Price, der mich übrigens in der Stanislawski-Methode ausbildete, hat mein Denken entscheidend beeinflußt. Für seine fortschrittliche Gesinnung hatte er auch zwei Jahre hinter Gittern gesessen. Ich lernte, nicht nur meine

künstlerische Arbeit und den Erfolg zu sehen, sondern auch die Menschen und die Probleme, die mich umgaben. Mehr und mehr begriff ich die Ursachen der sozialen Ungerechtigkeiten: das kapitalistische System und dazu die Macht des USA-Imperialismus, die jene Staaten unfrei machten.

Insgesamt sang ich vier Jahre in den Ländern Südamerikas. Um diese Menschen besser zu verstehen, lernte ich Spanisch. Mehr und mehr stellte ich mich dann bewußt an die Seite derer, die um soziale Gerechtigkeit, um ihre Unabhängigkeit kämpften. Ich tat dies mit dem Lied als Waffe, mit dem Wort und durch viele Aktionen.

Frage: Lassen sich aus dieser Zeit Erlebnisse herausgreifen, die Ihr Denken und Handeln besonders beeinflussten?

Dean Reed: Neben den Eindrücken von Not und Armut der Menschen gehörte ein Ereignis

entscheidend dazu: Ich sang 1962 in Santiago de Chile, als dort die Fußball-Weltmeisterschaften ausgetragen wurden. Dabei lernte ich die sowjetische Mannschaft kennen und darunter auch den hervorragenden Torwart Lew Jaschin. Es war das erste Mal, daß mir Menschen aus der Sowjetunion begegneten. Und aus der Sympathie wurde Freundschaft! So saß ich an der Seite des Trainers während eines ihrer Spiele. Für die Öffentlichkeit, für die Presse war das sensationell: »Dean Reed – Freund der Kommunisten« hießen Schlagzeilen mit Fotos. Die amerikanische Botschaft schaltete sich ein, auch die internationale Polizei. Ich sollte den Kontakt mit den sowjetischen Freunden abbrechen. Man beeinflusste den Rundfunk, für den ich sang. Er sollte im gleichen Sinne Druck auf mich ausüben. Schließlich sprach der Botschafter selbst mit mir und verbot mir, daß ich die sowjetische

Dean Reed auf einer Entdeckungsreise in das Innere Südamerikas 1962





Mannschaft zum Konzert einlud. Ich ging auf diese Dinge nicht ein. Aber mir öffneten sich die Augen über den Begriff »Freiheit«, von dem man in den USA ständig spricht.

Frage: Und die Schlußfolgerungen führten zum Handeln?

Dean Reed: Das entspricht meiner Überzeugung. Ich glaube, daß ein Mensch, ein Künstler in jeder Weise auch für seine Ideale eintreten muß. Er soll seine Popularität ohne egoistische Gründe nutzen. Wo immer ich gebraucht wurde, stellte ich mich dann an die Seite der Unterdrückten, an die Seite der fortschrittlichen Kräfte in den Ländern Südamerikas und unterstützte ihre Demonstrationen, ihre Aktionen.

1962 unternahm ich selbst eine große Pressekampagne gegen die amerikanischen Atomtests und warnte die Öffentlichkeit vor dieser Gefahr. Überall, auch später in Italien, in den sozialistischen Ländern, trat ich gegen das Nixon-Regime auf, gegen den ungerechten, grausamen Vernichtungskrieg in Vietnam.

Frage: Und Sie taten dies nicht nur mit der Kunst allein, sondern auch mit materiellen Unterstützungen – Erträgen aus Konzerten, von Schallplattenaufnahmen, von Funk- und Fernsehsendungen.

Dean Reed: Und das ist wenig genug! – Betonen möchte ich jedoch, daß ich nicht antiamerikanisch denke und fühle. Ich liebe mein Land und glaube daran, daß man sich eines Tages auf die großen geschichtlichen Traditionen von Unabhängigkeit und Gerechtigkeit besinnt, die von den Regierungen seit Jahren verraten werden. Mit meiner ganzen Kraft werde ich mich dafür einsetzen, daß es keine Völker mehr geben wird, die durch die USA und ihre herrschende Klasse ausgebeutet und unterdrückt werden, und daß in der Welt Frieden herrscht.

Frage: Was war der Anlaß, daß Sie 1965 zum Weltfriedenskongreß nach Helsinki delegiert wurden?

Dean Reed: Zu dieser Zeit wohnte ich in Argentinien, und meine fortschrittliche Einstellung war bekannt. Es war eine große Ehre, im Auftrag der argentinischen Künstler als einer von 2000 Delegierten aus 122 Ländern der Welt diesen Kongreß zu erleben. Kaum zu beschreiben sind die Eindrücke, die er hinterließ. Zum ersten Male traf ich dort zum Beispiel Vietnamesen. Ihre Haltung erschütterte mich tief. Welche große Kraft hatten diese zierlichen, kleinen Menschen! Es war die Kraft des Geistes, der Überzeugung, das Bewußtsein eines gerechten Kampfes, der diesen Widerstand bewirkte.

Und noch etwas berührte mich stark und wurde für meine Entwicklung weiterhin entscheidend. In der »Kommission für Freundschaft und Verständigung der Menschen«, in der ich mitarbeitete, begegneten mir hervorragende sowjetische Persönlichkeiten, u. a. die Kosmonautin Valentina Tereschkowa, die Schriftsteller Ilja Ehrenburg und Boris Polewoi, vor allem Katerina Schewelowa, Schriftstellerin und Journalistin, der ich für meinen Weg viel zu danken habe. Ich wurde in das Land Lenins eingeladen zu Begegnungen, dann auch regelmäßig zu Konzerttourneen. Hier fand ich zu meiner heutigen politischen Erkenntnis, zum Marxismus-Leninismus, und erkannte bewußt die Kraft der sowjetischen Friedenspolitik. Als ich zum 100. Geburtstag Lenins Gast des sowjetischen Friedenskomitees war, widmete ich den Freunden mein Lied »We are the revolutionaries« (Wir sind die Revolutionäre).

Seit der Teilnahme am Weltfriedenskongreß verstärkte ich meine Aktivität für die Weltfriedensbewegung, nahm an Meetings und

Konferenzen teil, zum Beispiel in Stockholm, in Genf. Besonders ehrenvoll war es dann, daß ich 1972 in die Kulturkommission des Weltfriedensrates als Vertreter des progressiven Amerikas berufen wurde. 25 bekannte Persönlichkeiten aus allen Kontinenten arbeiten dort zusammen, zum Beispiel sind Boris Polewoi aus der UdSSR, Hans-Peter Minetti aus der DDR und der mexikanische Maler Siqueiros dabei.

Frage: Warum wurden Sie 1965 dann aus Argentinien ausgewiesen?

Dean Reed: Es war die Folge meiner Teilnahme am Weltfriedenskongreß, bei dem ich für das Fernsehen ein Interview mit Valentina Tereschkowa machte. Dieses ging in meiner regelmäßigen Wochensendung in Argentinien über den Bildschirm. Der Erfolg? Mein Haus wurde beschossen. Politische Gegner bedrohten Fernseh- und Rundfunksender, mich nicht mehr zu beschäftigen. Ich mußte das Land verlassen und zog nach Spanien und später nach Rom. Viermal versuchte ich in den folgenden Jahren, nach Argentinien zurückzukehren. Stets wurde ich auf dem Flugplatz von der Polizei empfangen und zurückgeschickt. 1971 gelang es dann mit Hilfe Gleichgesinnter auf abenteuerlichen Wegen. Ich kam nicht »illegal«, da ich den Paß eines USA-Bürgers besaß. Wie erwartet, zeigte die Militärregierung ihr wahres Gesicht. Bei einer Pressekonferenz wurde ich verhaftet. Gegen diese Verhaftung kam es zu großen Protestaktionen. Es war wichtig für mich, daß Menschen dabei aktiv und politisch »wach« wurden, die vorher abseits standen. Damit erfüllte sich der Sinn meines Handelns. Nach 20 Tagen wurde ich entlassen.

Frage: Sie betonten oft, daß Südamerika Ihre »zweite Heimat« sei. Dort unterstützten Sie auch u. a. den Kampf der progressiven Kräfte in Chile vor dem Wahlsieg Dr. Allendes?

Dean Reed: Dieser Wahlkampf 1970 war sehr hart. Um an die Öffentlichkeit wirksam zu appellieren, wusch ich vor der amerikanischen Botschaft in Santiago das Sternenbanner der USA. Vorher verlas ich eine Proklamation und begründete dies. Ich wies darauf hin, daß die Fahne meines Landes, das ich liebe, schmutzig sei vom Blut Vietnams wie auch durch die Opfer des Rassenhasses in den Staaten, durch das Blut der verfolgten Indianer in den USA. Presse, Funk und Fernsehen unterstützten die Aktion, bei der ich einige Tage verhaftet wurde. Neue Menschen wurden für die Unidad Popular gewonnen! Der Wahlsieg Dr. Allendes bestätigte dies.

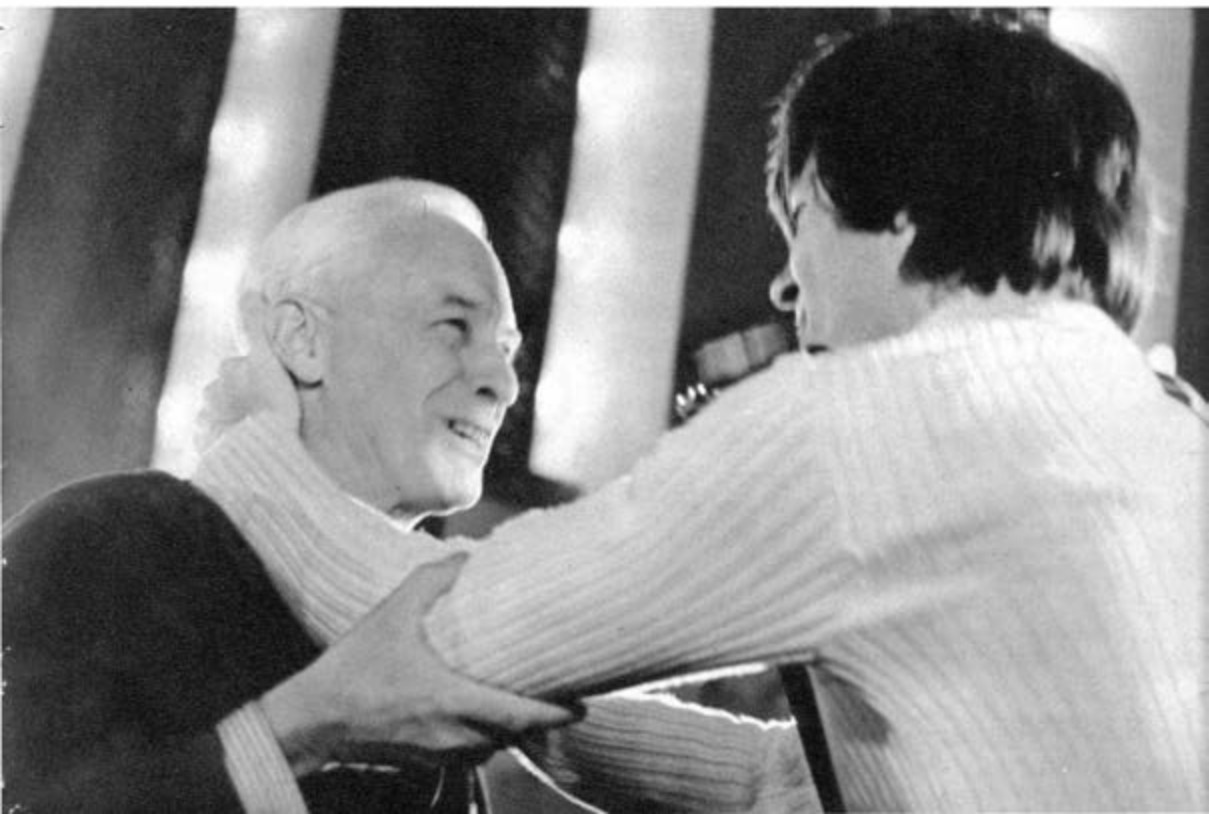
Frage: Sie schrieben und vertonten eine Fülle eigener Lieder. Entstanden diese zu besonderen Anlässen?

Dean Reed: Das war unterschiedlich. Viele schrieb ich aus dem unmittelbaren Erlebnis, aus dem inneren »Sich-Mitteilen-Müssen«, andere für bestimmte Anlässe. Ihr Inhalt – nicht so stark die Form – hat sich, bedingt durch die eigene Entwicklung, verändert. Einst waren viele Schlager dabei, so die »Sommerromanze«, der »Hit Nr. 1« von 1962 – Lieder von Liebe, romantisch, »jung« empfunden. Heute geht es mir mehr um Allgemeingültiges, um parteiliche Aussage, um Inhalte, die aufrütteln zum Kampf für den Fortschritt, für den Frieden. Und ich versuche, in der Form massenwirksam zu sein, um junge Menschen zu erreichen –, um diese geht es mir vor allem. Ein Beispiel dafür ist auch das Lied, das ich für die X. Weltfestspiele schrieb und komponierte. Es hat moderne, harte Rhythmen und eine kämpferische Aussage. Übrigens schätze ich z. B. die Singebewegung, die ähnlich massenwirksam arbeitet. Oft wurde ich gefragt, wie ich Texte oder komponiere. Nun, manche Gedanken »überfallen« mich geradezu – auch nachts. Dann muß ich



Vor dem Denkmal des lateinamerikanischen Revolutionärs Che Guevara in Chile

Herzliche Begegnung mit dem sowjetischen Dokumentaristen Roman Karmen in Leipzig 1971



sie festhalten, und nachher arbeite ich weiter daran.

Frage: Man spürt an der Interpretation, wie Sie mit innerer Anteilnahme, mit Leidenschaft ganz dahinterstehen. Singen sie auch Lieder, die Ihnen nicht entsprechen?

Dean Reed: In meinem Leben sang ich nur, was ich selbst vertrete. Meine Lieder sind – im überhöhten Sinne – Lieder der Liebe, der Liebe zum Kind, zur Frau, zur Natur, zum Guten, Lieder für das Menschliche – sie sind zugleich Protest gegen das Unmenschliche.

Frage: Warum wählen Sie bei Konzerten und auch auf Schallplatten so unterschiedliche Genres, vom Schlager über die Folklore bis zum Song, zum engagierten Lied?

Dean Reed: Entspricht dies nicht der Realität des Lebens, der Vielfalt des Erlebens? Alles sehe ich – wie jeder Mensch – dabei: Liebe und Haß, Glück und Leid, Romantik und Wirklichkeit, Leben und Sterben. Läßt sich das voneinander trennen?

Frage: In manchen Ländern, z. B. in Italien, arbeiteten Sie vorwiegend als Filmschauspieler. Wie sahen diese Aufgaben aus?

Dean Reed: Meine Schauspielerarbeit begann schon 1964. Damals machte ich einen Film in Mexiko: »Guadalajara«; es ist eine Handlung aus dem Studentenleben. Bei den Filmfestspielen in Acapulco wurde er zweimal preisgekrönt. Man übertrug mir Titelrollen in 12 italienischen Filmen. Manche entstanden in Koproduktion mit anderen europäischen Ländern und den USA. Vieles waren Abenteuerfilme, darunter auch Western. Ich habe aber nie eine Rolle gespielt, die meinen Anschauungen entgegengesetzt war.

Frage: Dabei bewiesen Sie außerordentliche sportliche Fähigkeiten. Überhaupt ließen Sie sich, wie wir wissen, nie doubeln. So spielt Sport stets eine Rolle in Ihrem Leben?

Dean Reed: Mit Pferden bin ich aufgewachsen und liebe sie. In der Kindheit gewann ich manche Rodeos (Cowboy-Spiele) und war u. a. dann Rettungsschwimmer bei Sommerereinsätzen auf Ferien-Ranchs. Dort verdiente ich vor allem Geld durch meinen Gesang zur Gitarre. Und mit 17 Jahren machte ich aufgrund einer originellen Wette einen Marathonlauf von 175 km in 1800 m Höhe. Na-

Ovationen für den Sänger und Kampfgefährten auf einer Gastspielreise in der Sowjetunion 1972



türlich wird durch mein häufiges Reisen jetzt die Sportbetätigung schwieriger. Doch absolviere ich täglich ein strenges Morgentraining, um fit zu bleiben, wie ich überhaupt einen genauen Tagesablauf einzuhalten versuche.

Frage: Noch ein Wort zum Filmen. Zur Internationalen Dokumentar- und Kurzfilmwoche für Kino und Fernsehen 1971 in Leipzig kamen Sie nicht nur als Delegierter des Weltfriedensrates, sondern auch mit einem eigenen Film?

Dean Reed: Im Auftrage der Gewerkschaften schrieb ich das Drehbuch und trat in Reportagen darin auf. Es ging um den Wahlsieg Dr. Allendes, um Tatsachen und Probleme aus den Anfängen der neuen Ordnung in Chile. Das gab mir willkommene Möglichkeiten zu Begegnungen mit Arbeitern der Kupferminen, in den Häfen, mit Bauern, mit Jugendlichen. Sie alle kamen im Film zu Wort, der die politische Arbeit der Unidad Popular unterstützte.

Frage: Wie sehen Sie die erste Arbeit bei der DEFA, die Titelrolle in dem Spielfilm »Aus dem

Leben eines Taugenichts«, den Wera und Claus Küchenmeister nach der Eichendorff-Novelle schrieben?

Dean Reed: Es war wohl bisher meine anspruchsvollste Aufgabe. Dem Taugenichts mit seiner Unbefangenheit, seiner Naivität, der Freude am Abenteuer und der Liebe zur Natur fühle ich mich stark verbunden. Als ich zwanzig Jahre alt war, empfand ich ähnlich und war ein solcher Naturbursche. So mußte ich meine Gefühlswelt um diese Jahre »zurückdrehen«. Schwierig war die Arbeit vor allem durch die unterschiedlichen Sprachen der Darsteller. Meine Partner sprachen Deutsch, Polnisch, auch Rumänisch. So lernte ich aus meinem englisch übersetzten Textbuch ihre Dialoge alle mit, um richtig zu reagieren. Vor allem mußte ich in kurzer Zeit zehn deutsche Lieder lernen und das Geigenspiel.

Der größte Gewinn: die Arbeit mit einem so einfühlsamen Regisseur wie Celino Bleiweiß, das Erlebnis einer echten Gemeinschaftsarbeit, in der ehrlich, helfend, kritisch ausgewertet und schöpferisch gearbeitet wurde. Welch ein Unterschied zu den harten, unerbittlichen

In der Hauptrolle des DEFA-Films »Aus dem Leben eines Taugenichts« nach der Novelle von Eichendorff



Methoden kapitalistischer Filmproduzenten! Ich habe sie zur Genüge erlebt. Nur ein Beispiel: Bei einer Filmarbeit in Italien würden die Arbeiter lange Zeit nicht bezahlt, sondern hingehalten. Erst als ich mich mit ihnen solidarisch erklärte und als Hauptdarsteller die Arbeit unterbrach, bekamen die Männer ihr Recht. Und Ähnliches ist nicht selten.

Frage: Und wie war es mit der Arbeit für Funk, Schallplatte und Fernsehen?

Dean Reed: Mit der Schallplatte begann meine Sängerlaufbahn. Und immer gab es Möglichkeiten, mein künstlerisches und politisches Anliegen über alle diese Medien Millionen Menschen nahezubringen. Bei Konzerten, auch bei Fernsehaufnahmen, sehe und suche ich stets den Partner Publikum, ja, ich empfinde oft die Bühne als »Trennwand« – darum gehe ich ins Publikum, nicht etwa, um eine »Show« abzuziehen!

Seit 1962 entstanden Millionen Schallplatten – Single- und Langspielplatten, so in den USA, in Mexiko, Argentinien, Chile, Venezuela, Spanien, in der Sowjetunion, dort mit über 4 Millionen Auflage. Neben 10 Singleplatten produzierte »Melodia« dort schon 3 Langspielplatten, die letzte wurde von »AMIGA« übernommen. Auch in anderen sozialistischen Ländern gab es Produktionen. Eine Schallplatte ist mir besonders wertvoll. Im Auftrage der Kulturkommission des Weltfriedensrates stellte ich Lieder des Friedens mit 24 Interpreten aller Kontinente zusammen. Der Erlös dient der Arbeit des Weltfriedensrates. Es war ein gesellschaftlicher Auftrag.

Frage: Bei jeder Gelegenheit spüren wir Ihre starke Beziehung zu Kindern. Hat das besondere Gründe?

Dean Reed: Ich liebe sie und sang oft für Kinder z. B. in Krankenhäusern und in Waisenhäusern, vor allem in Südamerika. Tief be-

rührte mich die Reaktion neurotischer Kinder. Man kann mit Gesang, mit Musik Hemmungen lösen, Verkrampfungen harmonisieren. Ich habe aber auch erlebt, wie schädlich Musik auf Verhaltensweisen einwirken kann. Und darum ist es so wichtig, sich stets um Gutes gerade auch im Rahmen der massenwirksamen heiteren Muse und für die Jugend zu bemühen!

Meine Beziehung zu Kindern hat noch einen anderen Grund: Ich habe eine kleine Tochter, die 1968 geboren wurde. Ich bin glücklich über jede Minute – und das ist leider selten –, die ich mich um sie kümmern kann. Wir verstehen uns prächtig.

Frage: In unserem Gespräch kam vieles von Ihren Lebensanschauungen zum Ausdruck. Wollen Sie dem zum Abschluß noch etwas hinzufügen?

Dean Reed: Nur noch eines, was zu meinen Prinzipien gehört: Man soll sich stets der Wahrheit verpflichtet fühlen und muß sie jeden Tag neu im eigenen Alltag suchen. Jeder Mensch muß sich bemühen, seine geistigen und körperlichen Fähigkeiten, seine sozialen und politischen Überzeugungen zu entwickeln. Vernachlässigt er etwas davon, wird er nie zur ganzen Persönlichkeit werden! Und man soll keine Angst vor Fehlern haben, meine ich, und deshalb passiv bleiben.

Es geht darum, zu handeln! Wer Fehler ehrlich erkennt, lernt daraus und gewinnt für sich. Ich glaube, daß es nicht gut ist, auf einer bequemen »Autostraße« durchs Leben zu gehen, sondern durch die »kleinen Gäßchen«, in denen es auch Kummer, Leid und Tränen gibt. Gerade ein Künstler muß sie kennen, um das Menschliche in der Tiefe auszuschöpfen und Erkenntnisse weiterzugeben. Mein Dasein hat nur Inhalt und Wert, wenn ich es für Menschliches, für Frieden und Fortschritt einsetzen kann. Und danach lebe ich.



Prof. Dr. Herbert Joachimi
BLICK AUF SUOMI

Das zwischen dem Bottnischen und Fin- nischen Meerbusen gelegene Land der tau- send Seen – Suomi – rückte in den letzten Jahren häufig in das Blickfeld der Welt- öffentlichkeit. Dipoli vor den Toren der Haupt- stadt Helsinki wird als Tagungsort der multi- lateralen Vorbereitung einer europäischen Sicherheitskonferenz in die Geschichte des Kampfes um den Frieden, für friedliche Ko- existenz und europäische Sicherheit ein- gehen.

Suomi hat eine sehr wechselvolle Geschichte. Die nahezu 600jährige Herrschaft Schwedens, die bis 1809 dauerte, drückte Finnland wesent- liche Charakterzüge auf. Im Ergebnis des Schwedisch-Russischen Krieges löste dann das zaristische Rußland die schwedische Herrschaft über Suomi ab. 700 Jahre Fremd- herrschaft und Abhängigkeit vermochten je- doch die Entwicklung der finnischen Nation nicht zu verhindern. Sie äußerte sich vor allem in dem Kampf um die Gleichberechtigung der finnischen Sprache, die jahrhundertlang vor Recht und Gesetz offiziell nicht anerkannt war.

Mit der Entwicklung des Kapitalismus in Rußland änderte sich allmählich auch die Klassenstruktur der Gesellschaft im Groß- fürstentum Finnland. Neben Geistlichkeit und Adel traten eine starke Bourgeoisie und die Arbeiterklasse, die bereits 1899 die So- zialdemokratische Arbeiterpartei Finnlands gründete, auf den Plan. Durch den Sieg der Großen Sozialistischen Oktoberrevolution wurde auch für Finnland die nationale Unter- drückung beseitigt.

Als am 6. Dezember 1917 der finnische Reichs- tag die Unabhängigkeit erklärte, respektierte die junge Sowjetmacht diese Entscheidung

Vorangehende Seite: Holz ist der größte Natur- reichum Finnlands

und sprach als erster Staat die offizielle An- erkennung aus.

Die wachsende Stärke der organisierten Ar- beiterklasse und ihr Bündnis mit den Bauern war jedoch der finnischen Bourgeoisie ein Dorn im Auge. Sie inszenierte einen Bür- gerkrieg, den sie mit Unterstützung des deutschen Imperialismus für sich entschied. Finnland wurde eine bürgerliche Republik, die im ersten Jahrzehnt ihres Bestehens einige für die kapitalistische Entwicklung nötige Re- formen, wie z. B. die allgemeine Schulpflicht, einführte. Außenpolitisch und in seinen Wirt- schaftsbeziehungen (es gab nur zwei für den Export bedeutende Wirtschaftszweige: die Holz- und Papierindustrie und die Land- wirtschaft) war es abhängig von den im- perialistischen Hauptmächten Westeuropas, vom englischen, französischen und seit Mitte der 30er Jahre vom faschistischen deutschen Imperialismus. Der Anteil der kapitalistischen Staaten am finnischen Export betrug 99,5 % und am Import 98,8 % (1938). Der Außen- handel mit der Sowjetunion wurde eben- sowenig entwickelt wie die politischen, kul- turellen und anderen Beziehungen zu seinem östlichen Nachbarn. Die Kommunistische Par- tei arbeitete seit ihrer Gründung 1918 illegal und wurde – wie auch andere demokratische Kräfte – verfolgt und terrorisiert.

Antikommunismus und expansionistische Bestrebungen großer Teile der finnischen Bourgeoisie, unterstützt von rechten Führern der Sozialdemokratie, waren die Hauptur- sachen für die folgenschweren Fehlentschei- dungen, die in der Beteiligung Finnlands an den Interventionskriegen 1918–1920, dem finnisch-sowjetischen Winterkrieg 1939/40 und der Teilnahme an der Aggression des deutschen Faschismus gegen die UdSSR 1941–1944 zu sehen sind. Die finnische Reaktion und ihre Außenpolitik erlitten im



Der Saimaa-See zählt zu den größten der 66 000 Seen des Landes

Künstliche Wasserstraße zum Meer: der Saimaa-Kanal, ein finnisch-sowjetisches Gemeinschaftswerk



zweiten Weltkrieg eine empfindliche Niederlage. Im Waffenstillstandsabkommen vom 19.9.1944 mußte Finnland Verpflichtungen eingehen, die die Bourgeoisie veranlaßten, bürgerlich-demokratische Verhältnisse herzustellen. Einige Kriegsverbrecher wurden vor Gericht gestellt, das Verbot der KPFI aufgehoben, profaschistische und militaristische Organisationen aufgelöst. Der Friedensvertrag vom Februar 1947 bekräftigte diese Verpflichtungen.

Somit waren gewisse Grundlagen für die Entwicklung gutnachbarlicher Beziehungen zur Sowjetunion geschaffen. Insbesondere die legale Tätigkeit der KPFI, der Kraft, die stets am konsequentesten für die Verbesserung der Beziehungen zur UdSSR eingetreten war, ermöglichte eine breite Massenbasis für die Freundschaft zwischen den beiden Nachbarstaaten. Als die Demokratische Union des finnischen Volkes (SKDL), deren Initiator und führende Kraft die KPFI war, bei den Wahlen 1945 mit 51 Sitzen von 200 zur stärksten Fraktion im Reichstag wurde, konnten die herrschenden Kreise Finnlands an dieser Willensentscheidung des Volkes nicht vorbeigehen. Es gelang, eine Koalitionsregierung zu bilden, die von der SKDL, der SPFI und der Agrarunion getragen wurde.

Die Veränderung des innenpolitischen wie des internationalen Kräfteverhältnisses zugunsten der Kräfte des Friedens, der Demokratie und des Sozialismus im Ergebnis des zweiten Weltkrieges drängte die finnische Bourgeoisie im Interesse der Systemerhaltung zur Neuorientierung ihrer Außenpolitik, deren Kernstück die Verbesserung der Beziehungen zur Sowjetunion war. Diese Neuorientierung wurde von einem Vertreter des gemäßigten Flügels der finnischen Großbourgeoisie, dem konservativen ehemaligen Bankdirektor und Diplomaten Juho Kusti Paasikivi seit 1944

maßgeblich beeinflusst. 1946 zum Staatspräsidenten gewählt, amtierte er bis 1956. Paasikivi vertrat jenen Teil der finnischen Bourgeoisie, der in der Lage war, die erfolgte Veränderung des Kräfteverhältnisses nach dem zweiten Weltkrieg zu erkennen und Schlußfolgerungen aus der Geschichte Finnlands zu ziehen. Dem Wesen nach läßt sich die von ihm begründete Außenpolitik so zusammenfassen: Entwicklung gutnachbarlicher Beziehungen zur Sowjetunion wie zu allen Ländern auf der Basis friedlicher Koexistenz sowie Heraushalten Finnlands aus den Widersprüchen zwischen den Großmächten. Der 1948 zwischen der UdSSR und Finnland abgeschlossene Vertrag über Freundschaft, Zusammenarbeit und gegenseitigen Beistand ist ein erfolgreich praktiziertes Beispiel der friedlichen Koexistenz von Staaten unterschiedlicher Gesellschaftsordnung und der freundschaftlichen Zusammenarbeit großer und kleiner Länder mit unterschiedlichen sozialökonomischen Systemen.

Der Nachfolger Paasikivis als Staatspräsident wurde 1956 Dr. Urho Kaleva Kekkonen, der für die Kontinuität dieser außenpolitischen Linie sorgte. Deshalb wird auch zu Recht von der Paasikivi-Kekkonen-Linie der finnischen Außenpolitik gesprochen. Durch die weitere bedeutende Veränderung des internationalen Kräfteverhältnisses in den 60er Jahren zugunsten des Friedens, der Demokratie und des Sozialismus ergaben sich in der außenpolitischen Konzeption des gemäßigten Flügels der finnischen Bourgeoisie neue Züge und Nuancen. So ging Präsident Kekkonen von einem passiven Verhalten in der Frage Krieg oder Frieden Anfang der 60er Jahre zu einer Aktivierung der Außenpolitik für die Erhaltung des Friedens über, wandte sich gegen

Erste Teilstrecke der Metro von Helsinki



atomare Aufrüstung und sprach sich für Abrüstung aus. Im Jahre 1963 unterbreitete er den Vorschlag, die nordeuropäischen Staaten zur kernwaffenfreien Zone zu erklären. Es folgten weitere Aktivitäten, die auf die Erhaltung des Friedens gerichtet waren.

Wenngleich auch die grundlegenden Triebkräfte des außenpolitischen Handelns der finnischen Bourgeoisie nicht aufgehoben werden können – das wäre nur durch die Aufhebung der ihr zugrunde liegenden kapitalistischen Produktionsverhältnisse möglich –, so sind jedoch die aus den Produktionsverhältnissen abgeleiteten ökonomischen und politischen Zielstellungen nicht der alleinige Faktor, der die Außenpolitik eines kapitalistischen Landes bestimmt. Maßgebend für die außenpolitische Willensbildung der Bourgeoisie ist auch die jeweilige konkrete Konstellation zwischen den Klassen und Schich-

ten, das innere Klassenkräfteverhältnis. Von diesem hängt es ab, inwieweit es in einem kapitalistischen Land der Arbeiterklasse und ihren Verbündeten gelingt, die herrschende Klasse zur Modifizierung ihrer Außenpolitik zu zwingen. Und da der finnische Monopolkapitalismus und andere Eigentumsformen sowie die ihnen entsprechenden Klassen und Schichten von der Welt nicht isoliert und unabhängig existieren, vielmehr durch vielfältige historisch gewachsene Bande mit den Staaten der beiden Weltsysteme verbunden sind, ist das internationale Kräfteverhältnis als der bedeutendste äußere Faktor für die finnische Außenpolitik anzusehen. Vom internationalen Kräfteverhältnis und seinen Auswirkungen auf die Lösung der Grundfragen unserer Zeit wird der außenpolitische Handlungsspielraum der finnischen Klassen und Schichten entscheidend mitgeprägt.

Helsinki, Suomis Metropole und zugleich bedeutendste Hafenstadt





Ein Beispiel moderner finnischer Architektur: das Stadttheater von Helsinki

Als die sozialistischen Staaten, die dem Warschauer Vertrag angehören, auf der Grundlage der »Deklaration über die Festigung des Friedens und der Sicherheit in Europa« vom Juli 1966 mit dem Appell von Budapest im März 1969 den Vorschlag für die Einberufung einer europäischen Sicherheitskonferenz unterbreiteten, dem im Oktober 1969 und im Juni 1970 konkrete Vorschläge für die Tagesordnung einer solchen Konferenz folgten, fand diese abgestimmte, kontinuierliche Friedenspolitik der sozialistischen Staatengemeinschaft auch in breiten Kreisen des finnischen Volkes ein positives Echo – boten doch diese Vorschläge eine reale Möglichkeit, auf unserem Kontinent eine po-

litische Atmosphäre zu schaffen, in der alle europäischen Staaten trotz ihrer unterschiedlichen gesellschaftlichen Systeme friedlich koexistieren und konkurrieren können. So ergriff die finnische Regierung eine wertvolle Initiative, die dem Geist des Budapester Appells entsprach, indem sie im Mai 1969 vorschlug, die gesamteuropäische Konferenz für Sicherheit und Zusammenarbeit in Helsinki durchzuführen. Im November 1970 wandte sie sich an 35 Staaten und regte konkrete Schritte zur baldigen Einberufung der Konferenz an.

Durch die Veränderung des internationalen Kräfteverhältnisses zugunsten des Friedens und des Sozialismus und dank der konsequen-

ten, auf die friedliche Koexistenz gerichteten Politik der sozialistischen Staatengemeinschaft, insbesondere der Sowjetunion, gegenüber Finnland haben sich zwischen den Staaten des Warschauer Vertrages und der Republik Finnland viele Auffassungen herausgebildet, die sich in den Grundfragen der internationalen Politik nahekomen. Das betrifft u. a. die Notwendigkeit der friedlichen Koexistenz zwischen Staaten gegensätzlicher Gesellschaftsordnungen, das Verbot aller Kernwaffenversuche, die Verhinderung der Weiterverbreitung von Kernwaffen, die Fragen der Abrüstung, die Einstellung der amerikanischen Aggression in Südostasien und die Notwendigkeit der baldmöglichen Einberufung einer europäischen Sicherheitskonferenz. Mit der 1970 vereinbarten Verlängerung des finnisch-sowjetischen Vertrages über Freundschaft, Zusammenarbeit und gegenseitigen Beistand wurden die Sicherheit und Unabhängigkeit Finnlands ebenso wie die Sicherheit der Nordwest-Grenze der UdSSR für weitere 20 Jahre fixiert. Dieser bedeutsame Akt zeugte davon, daß denjenigen Kräften

Ein altes Bauernhaus als Freilichtmuseum



der finnischen Bourgeoisie, die nach einer Aufhebung bzw. Revision des Vertrages streben, kein Erfolg beschieden sein kann, da er sich beim finnischen Volk größter Sympathie erfreut. Die Verlängerung des Vertrages hatte auch für die Verbesserung des politischen Klimas in Europa eine große Bedeutung. Er ist eine solide Basis für die Verbundenheit des finnischen Volkes mit den antiimperialistischen, friedliebenden und demokratischen Kräften in der Welt, für weitere Fortschritte einer konsequenten Friedenspolitik des finnischen Staates.

Bei alledem darf nicht übersehen werden, daß die herrschende Klasse in Finnland die Bourgeoisie ist, wengleich auch der gemäßigte, die Realitäten der internationalen Lage berücksichtigende Flügel der Bourgeoisie seit über zwei Jahrzehnten die Außenpolitik maßgeblich bestimmt. Folglich ist in Finnland die bürgerliche Ideologie vorherrschend. Von ihr werden die meisten Masseninformativmittel, das kulturelle Leben, das Bildungswesen, die Vergnügungsindustrie und andere Teile des gesellschaftlichen Überbaus beeinflusst. Bürgerliche Lebensauffassungen dominieren und sind im allgemeinen denen der imperialistischen Staaten ähnlich, wengleich nicht in den extremen Formen, was auf den aktiven politischen Einfluß der Arbeiterklasse und das Vorhandensein breiter kleinbürgerlicher Mittelschichten zurückzuführen ist. Jedoch in der prinzipiellen ideologischen Verwandtschaft der herrschenden Kreise Finnlands mit denen der entwickelten kapitalistischen Staaten bestehen Ausgangspunkte, auf die sich der Imperialismus bei der Durchsetzung seiner Ziele gegenüber Finnland immer wieder zu stützen versucht. Dazu zählen neben den traditionellen Bindungen auf ökonomischem Gebiet auch solche im außerökonomischen Bereich, wie Kultur und Wis-

senschaft sowie Nachrichten- und Informationsbezug, die ihre Einflußkraft bis heute teilweise nicht verloren haben. Hierbei spielen die anderen nordeuropäischen Staaten keine untergeordnete Rolle. Sie haben einen Anteil von über 20% an den finnischen Außenwirtschaftsbeziehungen, die finnische Bourgeoisie war mit ihnen durch die gemeinsame EFTA-Mitgliedschaft verbunden und ist mit ihnen im Nordischen Rat, durch zweimal jährlich stattfindende Außenministertagungen, gemeinsame Beratungen der Industrieverbände und vielfältige andere Formen engliert. Die der Entspannung dienende Außenpolitik Finnlands versucht der Imperialismus immer wieder zu unterlaufen. Das zeigt sich in der Ablehnung der finnischen Vorschläge für eine kernwaffenfreie Zone in Nordeuropa und für einen finnisch-norwegischen Grenzsicherungsvertrag. Auch gegen den beleidigenden Begriff »Finnlandisierung«, den rechtsextreme Politiker der BRD erfanden, um die finnische Neutralitätspolitik zu diskreditieren, mußte sich die finnische Regierung strengstens verwahren. Die BRD erklärte Finnland zur »grauen Zone«, was bedeuten sollte, daß die NATO im Bedarfsfalle den »Schutz« Finnlands übernehmen würde. Die finnische Regierung verbat sich kategorisch die Einmischung in ihre Angelegenheiten, da sie weder die BRD noch die NATO um Schutz ersucht habe.

Finnland hatte als einziger kapitalistischer Staat die Alleinvertretungsanmaßung der BRD von Anfang an nicht akzeptiert, und finnische Politiker haben stets betont, daß die Anerkennung des status quo, d.h. aller im Gefolge des zweiten Weltkrieges in Europa entstandenen Grenzen, ein zentrales Problem

Das Denkmal der finnisch-sowjetischen Freundschaft in Helsinki



von Frieden und Sicherheit in Europa sei. Jedoch waren sie lange Zeit nicht bereit, durch die Herstellung normaler diplomatischer Beziehungen mit der DDR und der BRD einen entsprechenden eigenen Beitrag zur Lösung dieses Problems zu leisten. Hinter dieser inkonsequenten Handhabung der finnischen »Neutralitätspolitik«, die in der Frage Krieg oder Frieden, also der Sicherheit, sonst eine aktive Politik ist, verbarg sich das Zurückweichen vor dem politischen und ökonomischen Druck der BRD und ihrer NATO-Verbündeten.

Nachdem 1970 durch die konstruktive Friedenspolitik der Sowjetunion und der anderen Staaten der sozialistischen Gemeinschaft eine neue Etappe in der Nachkriegspolitik eingeleitet war, unterbreitete die finnische Regierung der DDR und der BRD am 10.9.1971 unter dem Einfluß einer breiten Bewegung des finnischen Volkes für die Anerkennung der DDR den Vorschlag, gleichzeitig Verhandlungen mit beiden Staaten über die Regelung der Beziehungen aufzunehmen. Die DDR reagierte positiv, die BRD lehnte die Aufnahme der Verhandlungen zu jenem Zeitpunkt ab. Dies kam einem Diktat seitens der BRD gleich, wann Finnland mit der DDR verhandeln könne. Es dauerte fast ein Jahr, bis die finnische Regierung im Juli 1972 den Forderungen der stark angewachsenen finnischen Anerkennungsbewegung entsprach. Obwohl die BRD wiederum negativ reagierte, nahm die finnische Seite nunmehr die Verhandlungen mit der DDR auf. Nachdem die Leiter der Verhandlungsdelegationen den Vertrag über die Regelung der Beziehungen zwischen beiden Staaten und das Abkommen über die Herstellung diplomatischer Beziehungen zwischen der DDR und der Republik Finnland in Berlin

paraphiert, die finnische Regierung das Abkommen bestätigt und die Außenminister beider Staaten am 8.12.1972 in Helsinki unterzeichnet hatten, trat es 30 Tage danach, wie es das finnische Recht vorschreibt, am 7. Januar 1973 in Kraft. Damit wurden die seit langem bestehenden freundlichen Beziehungen zwischen beiden Staaten auf eine dauerhafte völkerrechtlich feste Grundlage gestellt, die eine fruchtbare Weiterentwicklung der staatlichen, wirtschaftlichen, wissenschaftlich-technischen und kulturellen Beziehungen zwischen der DDR und Finnland gewährleistet und zugleich die Sicherheit und Zusammenarbeit in Europa fördert.

Finnland ist ein entwickeltes kapitalistisches Land, das die ökonomische und wissenschaftlich-technische Zusammenarbeit mit der Sowjetunion praktiziert, sich kritisch zur westeuropäischen Integration verhält und für seine Entwicklung günstige Beziehungen zum RGW anstrebt. Die Kräfte des Friedens, der Demokratie und des gesellschaftlichen Fortschritts sind erstarkt und nehmen Einfluß auf die finnische Außenpolitik, die sich dadurch im Verlauf der 28 Nachkriegsjahre trotz ihrer Widersprüchlichkeit zweifellos in progressiver Richtung entwickelt. Aus eigenem objektivem Interesse betreibt Finnland heute eine Außenpolitik, die der Sache des Friedens und der Entspannung dient, in der sich der Charakter unserer Epoche widerspiegelt, die die Epoche des Übergangs vom Kapitalismus zum Sozialismus ist und in der die Einhaltung der Prinzipien der friedlichen Koexistenz die einzige Alternative zu verheerenden Kriegen darstellt. In diesem Sinne kann Finnlands Hauptstadt Helsinki als ein würdiger Platz für die Durchführung der Konferenz für europäische Sicherheit und Zusammenarbeit angesehen werden.

Doz. Dr. sc. Günter Barthel **ARABISCHES ERDÖL**
IM BRENNPUNKT



Wohl in keiner anderen ökonomischen Frage liegen Mythos und Wahrheit so dicht beieinander wie im Falle des arabischen Erdöls. Und doch ist es so, daß die weitverbreiteten phantastischen Vorstellungen über die riesigen Erdöllagerstätten unter dem Wüstenterrain zwischen Atlantischem Ozean und Persischem Golf, aber auch die hin und wieder durchsickernden Angaben über die ungeheuren Profite der Ölgesellschaften und die märchenhaften Einnahmen mancher »Ölscheichs« der Realität sehr nahe kommen. Die Position der arabischen Länder in der Welterdölwirtschaft beruht sowohl auf einer ausgewiesenen Reserve von 44,136 Mrd. t oder 68 % der Vorräte der kapitalistischen Welt als auch auf einer Produktion in Höhe von 766 Mill. t oder 31 % der Weltförderung im Jahre 1971. Die wirkliche Bedeutung der arabischen Länder für die Ölversorgung der kapitalistischen Staaten ergibt sich indessen vor allem aus der Tatsache, daß die nordamerikanischen und sowjetischen Reserven fast ausschließlich der Selbstversorgung der USA bzw. des sozialistischen Lagers dienen, wodurch der Weltmarkt eindeutig zu einer Domäne des arabischen Öls wird. So sehen sich beispielsweise die westeuropäischen Staaten und Japan gezwungen, rund 75 % bzw. 60 % ihres gesamten Bedarfs an diesem durch die wissenschaftlich-technische Revolution so sprunghaft aufgewerteten Produkt aus den arabischen Ländern zu importieren. Die Abhängigkeit Westeuropas und Japans insbesondere von den Lieferungen der nahöstlichen und nordafrikanischen Förderländer wurde schlagartig durch die Ereignisse der Jahre 1956 und 1967 und die Schließung des Suezkanals erhellt. Speziell in diesen »Krisenzeiten« für die Rohölversorgung wurde die uneingeschränkte Vormachtstellung der arabischen Ölländer offensichtlich, die auch in

der Gegenwart unangefochten ist. Ein längerer Ausfall der arabischen Öllieferungen nach den westeuropäischen Ländern und Japan würde deren wirtschaftliches Gesamtgefüge stark erschüttern. Vor diesem Hintergrund wird auch verständlich, warum in den NATO-Staaten seit dem Jahre 1956 große Rohöl- und Treibstoffvorräte eingelagert werden, um »Eventualitäten« vorbeugen zu können.

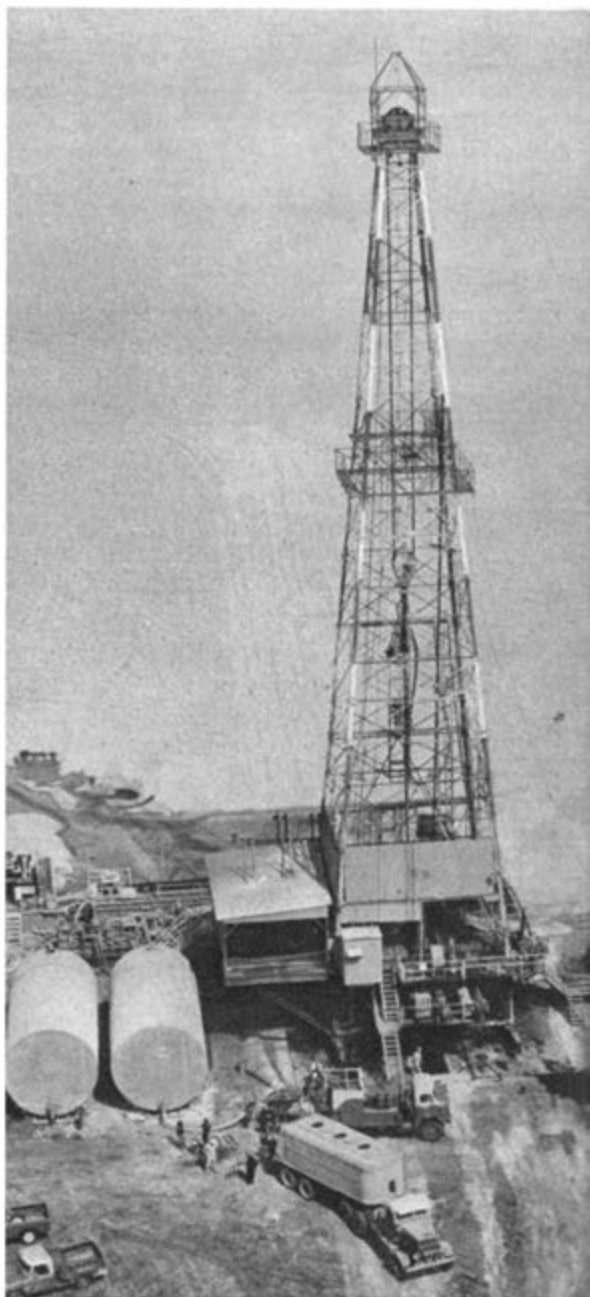
Ohne die Bedeutung der neuentdeckten Ölgebiete in verschiedenen Teilen der Welt, u. a. North Slope in Alaska, Athabasca-Revier in Kanada, Nordseeshelf sowie das indochinesische Festland mit dem ihm vorgelagerten Meeresboden, mindern zu wollen, läßt – nach dem gegenwärtigen Stand der Schürfarbeiten – ihre Größe und Wirtschaftlichkeit im Verhältnis zu dem stark ansteigenden Volumen des Verbrauchs nur begrenzte Verschiebungen in der regionalen Struktur der Welterdölwirtschaft erwarten.

Nicht zu übersehen ist freilich im arabischen Raum die Diskrepanz zwischen Förderung und Verarbeitung. Die gravierende Stellung dieser Länder in bezug auf den Rohstoff findet keinen Niederschlag in der Raffineriekapazität oder der Anzahl chemischer Fabriken. Im Jahre 1970 räumten die 30 Raffinerien mit einem Anteil von 4,26 % an der Weltkapazität den arabischen Ländern nur einen untergeordneten Platz ein. Die Ursache hierfür ist in der Vormachtstellung der imperialistischen Monopole zu suchen, die ausschließlich die Kapitalverwertungsbedingungen im Auge haben und in der Vergangenheit jeden echten Eingriff in ihre Domäne abzuwehren verstanden.

Diese Domäne aufrechtzuerhalten war für die Erdölkonzerne das lohnende Geschäft, denn nirgendwo in der Welt sind die Bedingungen für die fortgesetzte Erzielung von Maxi-

malprofiten so günstig wie im arabischen Raum. Während die Gesamtkosten für die Förderung eines Barrels Erdöl in den USA 151 Cent erreichen, betragen sie z. B. im Irak 4 Cent, in Kuwait 10 Cent und in Libyen 15 Cent. Verkauft wird das Rohöl auf dem Weltmarkt allerdings zu Preisen, die selbst den unter den weitaus schlechteren nordamerikanischen Verhältnissen produzierenden Gesellschaften noch einen Gewinn versprechen, so daß sich die großen Ölkonzerne ungeachtet der jetzt 55%igen Gewinnsteuer am arabischen Öl in unvorstellbaren Ausmaßen bereichern. Nutznießer sind vor allem – unabhängig vom Firmenschild der vielen Tochtergesellschaften – die »Großen Sieben«. Hinter dem geheimnisvollen Namen verbergen sich die Exxon, eh. Standard Oil N. Y. (USA), Royal Dutch Shell (Großbritannien/Niederlande), Socony Mobil Oil (USA), Texaco (USA), Gulf Oil Corp. (USA), Standard Oil of California (USA) und die British Petroleum (Großbritannien), die in dieser Reihenfolge allesamt unter den 20 größten Industrieunternehmen der kapitalistischen Welt zu finden sind. Um eine Vorstellung von der Kraft des Ölkartells zu vermitteln, sei angeführt, daß ihr Grundkapital mit 43,2 Mrd. US-Dollar im Jahre 1970 fast dem Nationaleinkommen aller afrikanischen Länder entsprach. Die »Großen Sieben« vereinen auf sich mehr als drei Viertel der Welterdölförderung und mehr als die Hälfte der Welterdölverarbeitung und des -absatzes. Die Firma ESSO, gleichbedeutend mit Exxon bzw. Standard Oil N. Y., weist einen Jahresumsatz aus, der 75 % des französischen Staatshaushaltes ausmacht, und die Tankerflotte der British Petroleum ist so groß wie die gesamte französische Handelsflotte.

Eine der unzähligen Bohranlagen in den Wüstengebieten Kuweits



Die ökonomische Potenz der genannten Gesellschaften spiegelt sich in ihrem destruktiven weltpolitischen Einfluß wider, der mittlerweile offenkundig ist und den die anti-imperialistische Bewegung im Verlauf der letzten Jahre schrittweise, aber doch erfolgreich zurückdrängen konnte. Längst ist für die Mehrzahl der Einwohner in den arabischen Ländern der Schleier über die Hintergründe imperialistischer Einmischungsversuche gelüftet, da sich die Ölhaie viel zu häufig als die wahren Drahtzieher für reaktionäre Putschs und Staatsstrieche, für die Ermordung progressiver Persönlichkeiten und für die Schürung separatistischer und rassistischer Gegensätze entlarvt haben. Es genügt, an die von den USA inspirierten und unterstützten Aggressionen Israels zu erinnern, die auf den Sturz der progressiven Regimes in Syrien und Ägypten sowie die Sicherung der Herrschaft

über die Öltürme im arabischen Raum gerichtet waren.

Das Zusammenspiel von imperialistischer Wirtschaft und Politik wird in der personellen Verflechtung beider Komponenten sichtbar. Es ist z.B. aufschlußreich, daß der Rockefeller-Clan, in dessen Besitz sich drei Konzerne der »Großen Sieben« befinden, immer maßgebliche Funktionen der USA-Regierung besetzt hält. Und der größte Nutznießer sowie einflußreichste Verfechter der amerikanischen Außenpolitik ist eben – wie in der nordamerikanischen Presse nicht zu Unrecht betont wird – die Standard Oil. So war der berühmte Außenminister Eisenhowers, John F. Dulles, vor seiner Karriere im State Department langjähriger Anwalt der Standard Oil. Dean Rusk, Nachfolger Dulles' unter Kennedy und Johnson, betätigte sich ebenfalls vor seinem Engagement für den Viet-

Mit sowjetischer Hilfe wird das Erdölfeld Nordrumaila im Irak zur Produktionsaufnahme vorbereitet





Blick auf die Pumpstation der Erdö Raffinerie von Homs (Syrien)

nam-Krieg und die israelische Aggression an führender Stelle in der Rockefeller-Stiftung. Und Henry Kissinger, Berater Nixons in Sicherheitsfragen, war früher der persönliche außenpolitische Berater Rockefellers.

Schritte zur Erreichung der nationalen Verfügungsgewalt über die Lagerstätten an flüssigen und gasförmigen Kohlenwasserstoffen setzten demzufolge voraus, daß die progressiven Kräfte in den arabischen Staaten den Kampf gegen diese mächtige Phalanx, die mehr als 96 % der Ölförderung im arabischen Raum in ihren Händen hielt, aufnahmen und den ihm zugrunde liegenden Klassenwiderspruch erkannten. Obwohl schon seit Jahrzehnten Ziel aller Patrioten, erwies und

erweist sich der Weg zur Erlangung der souveränen Rechte über die eigenen Bodenschätze als sehr langwierig und konfliktgeladen. Aber in dem Maße, wie sich der soziale und politisch-ideologische Reifegrad der nationalen Befreiungsbewegung vertiefte und sich das Bündnis mit den sozialistischen Staaten festigte, gelang es den arabischen Völkern, eine Fessel nach der anderen zu sprengen.

Die Kette von Maßnahmen zur allmählichen Durchsetzung der nationalen Interessen im Bereich der Erdölwirtschaft reichte von der Rücknahme nichtgenutzter Konzessionsterritorien und dem Abschluß neuer kommerzieller Verträge mit ausländischen Firmen

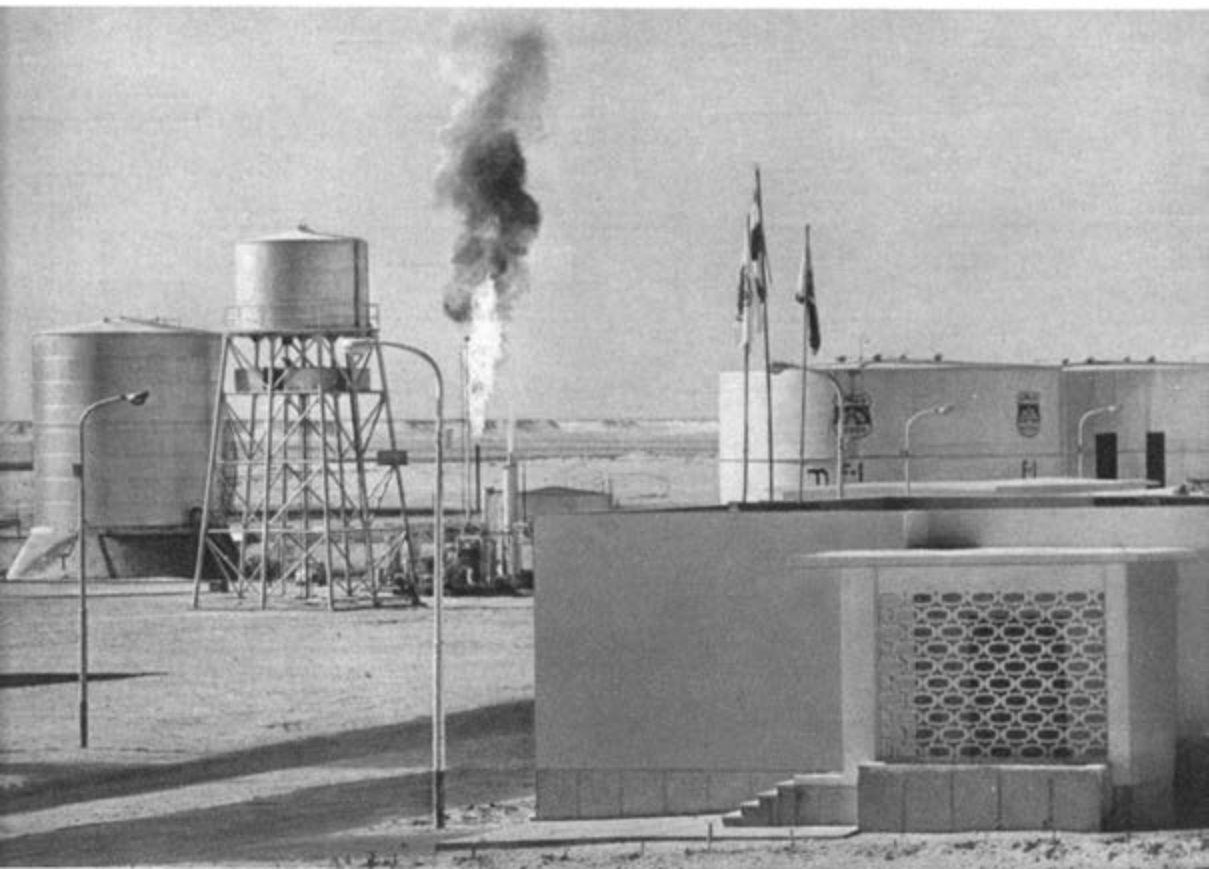
über die Schulung einheimischer Kader und die Gründung nationaler Erdölgesellschaften, die sich der Förderung, der Verarbeitung und des Absatzes von flüssigen Kohlenwasserstoffen annahmen, bis hin zum Bau von Industriekomplexen zur Erzeugung der Derivate.

Eine neue Phase der Entwicklung wurde in den Jahren 1971 und 1972 eingeleitet. Zunächst erreichten die erdölexportierenden Staaten des Persischen Golfs dank ihres einheitlichen und geschlossenen Auftretens eine Vereinbarung mit 22 Mineralölgesellschaften, die eine Heraufsetzung des Listenpreises, einen neuen Gewinnsteuersatz und eine Reihe anderer finanzieller Zugeständnisse beinhaltete. Nur einen Monat später – im März 1971 – setzte Algerien mit seinem beispielgebenden Verstaatlichungsakt, der 51% der Aktien aller im Lande tätigen französischen Ölgesellschaften sowie sämtliche Erdgasvorkommen und Pipelines in den Besitz

der staatlichen algerischen Gesellschaft Sonatrach brachte, neue Maßstäbe, die an die Fundamente des Ausbeutungsmechanismus rühren. Im weiteren Verlauf des ersten Halbjahres 1971 mußten die Ölkonzerne auch Libyen, Algerien und den durch Pipelines mit dem Mittelmeer verbundenen nahöstlichen Förderländern Irak und Saudi-Arabien z.T. recht drastische Erhöhungen der Listenpreise zugestehen. Außerdem sahen sich die Ölgesellschaften im Januar 1972 und im Juni 1973 gezwungen, die infolge der Dollarabwertungen eingetretenen Verluste der erdölexportierenden Länder durch zwei generelle Heraufsetzungen des Dollarpreises für Rohöl um 8,49% bzw. 11,9% zu kompensieren.

Diese finanziellen Absprachen, die für das Jahr 1976 etwa 25 Mrd. US-Dollar Öleinnahmen für die arabischen Länder – statt der fast 5 Mrd. US-Dollar des Jahres 1970 – in Aussicht stellen, belegen die wachsende Kraft der

Teilansicht des neu erschlossenen Erdölfeldes bei El Alamein (Ägypten)



Volksmassen und die zunehmende Stärke der antiimperialistischen Bewegung in den arabischen Staaten, sie demonstrieren aber auch auf überzeugende Weise das veränderte Kräfteverhältnis in der Welt.

In diesem Licht gesehen, ist das Resultat der finanziellen Auseinandersetzungen zwischen den arabischen Ländern und den Ölgesellschaften äußerst beeindruckend, doch bleibt festzuhalten, daß einerseits die Konzessionen, also die im juristischen Gewand versteckten sozialökonomischen Wurzeln für die Profitrealisierung, unangetastet blieben und andererseits die Ölkonzerne die erhöhten Abgaben an die Förderländer auf die Schultern der Endverbraucher abwälzten. Wie gut die »Großen Sieben« die angeblich für sie ungünstige Situation meisterten, geht aus ihren Geschäftsbilanzen hervor, die insgesamt einen Nettoprofit für das Jahr 1971 in Höhe von 5,214 Mrd. US-Dollar erkennen lassen. Ein Musterbeispiel für kapitalistische Profitmaximierung bietet die Standard Oil of New Jersey. Während sich die Tagesförderung des Konzerns in allen Teilen der Welt innerhalb eines Jahres um 2,34% erhöhte, stieg der Reingewinn um 11,6%. Welche Bedeutung diesen Zahlen zukommt, läßt sich unschwer an der USA-Zahlungsbilanz nachprüfen. Die aus den arabischen und iranischen Konzessionsgebieten herausgepreßten Profite der amerikanischen Kartellmitglieder und der sogenannten Outsider unter den Ölgesellschaften decken das Defizit der USA-Zahlungsbilanz bis zur Hälfte!

Natürlich wäre es falsch, die immensen Zahlungen der Gesellschaften an die Regierungen der nahöstlichen und nordafrikanischen Länder übersehen zu wollen, sie repräsentieren indessen insgesamt lediglich 8% der Summe, die die Ölgesellschaften aus der Förderung, Verarbeitung und dem Ver-

trieb des Rohöls und seiner Produkte herauswirtschaften. Hinzu kommt, daß der Hauptteil des Erdöls in jenen Ländern gefördert wird, deren Bevölkerungszahl gering ist und deren proimperialistische Orientierung mit den Bestrebungen des Ölkartells konform geht. Von den 21 Mrd. US-Dollar, die zwischen 1961 und 1970 in die Länder Saudi-Arabien, Libyen, Kuwait, Abu Dhabi, Katar, Bahrain, Oman und Dubayy flossen, wurde überdies nur ein Teil der produktiven Verwendung zugeführt. In solchen Ländern wie Kuwait und Abu Dhabi, die wohl rein rechnerisch über das höchste Pro-Kopf-Einkommen der Welt verfügen, aber nach wie vor Merkmale einer abhängigen und unterentwickelten Wirtschaft aufweisen, eignet sich eine kleine Oberschicht jeden Tag Millionenbeträge an, um sie parasitär zu verprassen.

Es kann demnach nicht nur um die Vergrößerung der finanziellen Einnahmen gehen, sondern im Vordergrund steht die volle Nutzung der nationalen Ressourcen in ihrem materiellen und geldlichen Gewand für den Aufbau einer leistungsstarken Volkswirtschaft. Bisher wandten sich vor allem die Regierungen der den nichtkapitalistischen Weg beschreitenden Staaten der Umstrukturierung ihrer Volkswirtschaften mit Vehemenz zu, um ein stabiles Fundament für die Zukunft zu schaffen. Am weitesten vorangeschritten sind in dieser Richtung, wenn auch mit graduellen Abstufungen, Syrien, Irak, Algerien und Ägypten. Die Syrische Arabische Republik hat sich von jeglicher ausländischer Einmischung befreit und verfügt als erstes Entwicklungsland voll über alle Phasen der Erdölwirtschaft. Einen mutigen und in seiner Bedeutung nicht zu unterschätzenden Schritt, der im Hinblick auf die Erlangung der vollen nationalen Souveränität über die Naturreichtümer in der Geschichte des Kampfes um die



Syrien befreite sich als erstes arabisches Land von der Herrschaft imperialistischer Ölkonzerne

Befreiung von ausländischer Bevormundung den entscheidenden Wendepunkt markiert, unternahm am 1. Juni 1972 Irak. Als monatelange Verhandlungen um die 20%ige Beteiligung des Staates an der Iraq Petroleum Comp. und um die Zahlung von Rückständen der IPC aus den Jahren 1964 bis 1970 in Höhe von 82 Mill. Irakische Dinar in eine Sackgasse geraten waren und die IPC dazu überging, durch Produktionsdrosselungen die finanziellen Einnahmen der irakischen Regierung zu mindern, stellte Irak nach Ablauf eines in seinem Kern unbeantwortet gebliebenen Ultimatums seine Souveränität unter Beweis und nationalisierte die IPC. Die ehemaligen Anlagen einer der ältesten im arabischen Raum

konzeSSIONierten Ölgesellschaften dienen heute dem irakischen Volk und tragen durch vertragliche Vereinbarungen hinsichtlich des Erdölabsatzes zur Stabilisierung der ökonomischen Positionen des Landes bei.

Über eine solide Basis zur Umstrukturierung der Volkswirtschaft verfügt auch Algerien, das durch die volle Verstaatlichung des britisch-holländischen, westdeutschen und US-amerikanischen Eigentums im Jahre 1970 und die teilweise Nationalisierung des französischen Kapitals im Jahre 1971 den imperialistischen Einfluß wesentlich zurückdrängen konnte und inzwischen den staatlichen Wirtschaftssektor in allen Stufen der Petrochemie stark ausbaute. Ägypten gelang

es durch die Gründung von Partnerschaftsgesellschaften, die auf der direkten Produktions- und Absatzbeteiligung und der prozentualen Rückgabe der Konzessionsfläche innerhalb einer limitierten Frist basieren, sowie durch die größeren Aktivitäten der rein ägyptischen Gesellschaft, den nationalen Belangen in weitem Maße Geltung zu verschaffen.

Untrennbar verbunden mit der Durchsetzung nationaler Interessen ist die großzügige Hilfe der sozialistischen Staaten bei der Schaffung einer unabhängigen arabischen Erdölindustrie. Insbesondere hat die Sowjetunion durch die Entsendung von Spezialisten und die Bereitstellung technischer Ausrüstungen maßgeblich zur Verwirklichung der wirtschaftlichen Entwicklungspläne beigetragen und in vielen Fällen ihre Inangriffnahme überhaupt erst ermöglicht.

Die bislang von den arabischen Ländern errungenen Erfolge dürfen allerdings nicht mit einer endgültigen Niederlage des internationalen Ölkartells gleichgesetzt werden, denn die Grundlage für die Riesenprofite – die Konzessionen – blieb in den größten Ölländern unangetastet. Wenn auch das erklärte Ziel der erdölexportierenden arabischen Länder darin besteht, diese Grundlage neokolonialistischer Abhängigkeit und Infiltration vollends zu beseitigen, darf nicht übersehen werden, daß der Imperialismus seine Positionen nicht kampflos aufgeben wird. Die Ölbesse werden vielmehr um eine eiserne Front bemüht sein, um die in den Preisvereinbarungen verankerte fünfjährige »Atempause« rationell zu nutzen und die Ausdehnung der seit dem 1. 1. 1973 in Kraft getretenen 25%igen Beteiligung Saudi-Arabiens, Abu Zabis, Kuweits und Katars an den Kon-

Tanker im Ölhafen Kuweits, Al Ahmadi



zernen auf 51% im Jahre 1983 hinauszuzögern. Andererseits werden die »Großen Sieben« versuchen, durch geschicktes Lavieren oder einseitige Fördersteigerungen in einzelnen Staaten die in der Organisation der erdölexportierenden Länder vereinigten Partner gegeneinander auszuspielen bzw. durch die Orientierung auf sogenannte »Partnerschaftsgeschäfte« zwischen Förder- und Verbraucherländern eine umfangreiche Nationalisierung zu umgehen. Um ihre noch vorhandenen Positionen zu stabilisieren, praktizieren die imperialistischen Ölmonopole wiederum ihre Politik des »Zuckerbrotes und der Peitsche«, die sich vor allem im Wechselverhältnis zwischen Korruption der regierenden Kreise in den reaktionären Staaten mit Hilfe der aus ihnen herausgepreßten Profite und der wachsenden Abhängigkeit dieser Länder vom kapitalistischen Weltmarkt auf der einen Seite und wirtschaftlichen, politischen und militärischen Repressalien gegenüber den progressiven Staaten auf der anderen Seite manifestiert.

Die Ölhaie werden also alle Anstrengungen unternehmen, um den nicht mehr aufzuhaltenden Zerfall ihres Imperiums wenigstens hinauszuzögern. Dabei geht es dem Imperialismus im allgemeinen und den USA im besondern sowohl um die Erhaltung der politischen Einflußnahme über das Erdöl durch die Schaffung einer Kette neokolonialer Beziehungen der Unterwerfung als auch um die Sicherung der Belieferung Westeuropas und der USA mit flüssigen und gasförmigen Kohlenwasserstoffen und um die Beibehaltung der Profitquelle Nummer Eins. Zur Erreichung dieser Zielstellung ist der Imperialismus im Interesse der Systemerhaltung gezwungenermaßen sogar bereit, riesige finanzielle und materielle Mittel in einigen Ländern zu investieren und unter Umständen

eine gewisse Schmälerung seines Profits zuzulassen.

Trotz der zu erwartenden Machenschaften der imperialistischen Ölgesellschaften ist die Überzeugung berechtigt, daß die Ära der Ölriesen, die das Ölgeschäft vom Bohrloch bis zur Zapfsäule beherrschen, keine Fortsetzung erfahren wird und daß die erdölexportierenden arabischen Länder in der jetzt folgenden Etappe die kolonial geprägten Bindungen im Bereich der Erdölwirtschaft endgültig beseitigen werden. Der Weg zu diesem Ziel mag unterschiedlich sein; am Ende wird auf jeden Fall die Souveränität der erdölexportierenden Länder über ihre Naturreichtümer und deren Einsatz für die nationale Industrialisierung stehen. Dann wird es weitaus umfangreicher als in der Gegenwart möglich sein, die Industrialisierung voranzutreiben und den Lebensstandard der Bevölkerung zu verbessern. Die Überwindung der vom Kolonialismus und Feudalismus ererbten Rückständigkeit könnte in einer historisch kurzen Frist vonstatten gehen, weil die arabischen Länder im Gegensatz zur Masse der Entwicklungsländer mit dem Erdöl und natürlich auch dem Erdgas über Rohstoffe verfügen, die immanenter Bestandteil der Produktionsrichtungen sind, die in den sozialistischen und kapitalistischen Staaten das Wachstumstempo der gesamten Ökonomie stimulieren.

Wann und wie schnell diese optimistische Prognose greifbare Gestalt annimmt, hängt von der weiteren Konsolidierung der auf den sozialen Fortschritt orientierten Regimes in den Förderländern, dem einheitlichen Handeln der arabischen Staaten und ihrer Zusammenarbeit mit dem sozialistischen Weltsystem sowie der schrittweisen Beseitigung ihrer diskriminierten Stellung im Rahmen der kapitalistischen Weltwirtschaft ab.

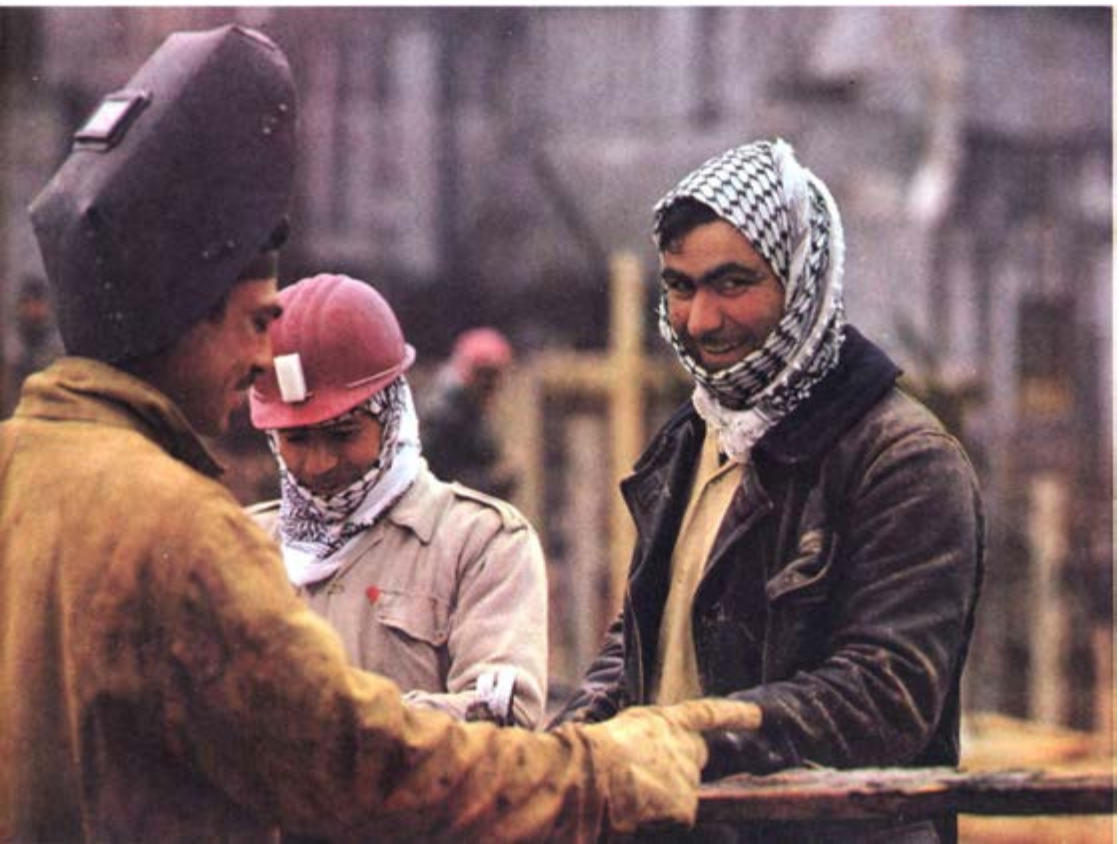


Erdöl – bedeutsame Potenz in den Händen der arabischen Völker



Großbauten zur Erschließung der Naturreichtümer festigen die nationale Unabhängigkeit

Mit der Industrialisierung wächst eine selbstbewußte Arbeiterklasse heran

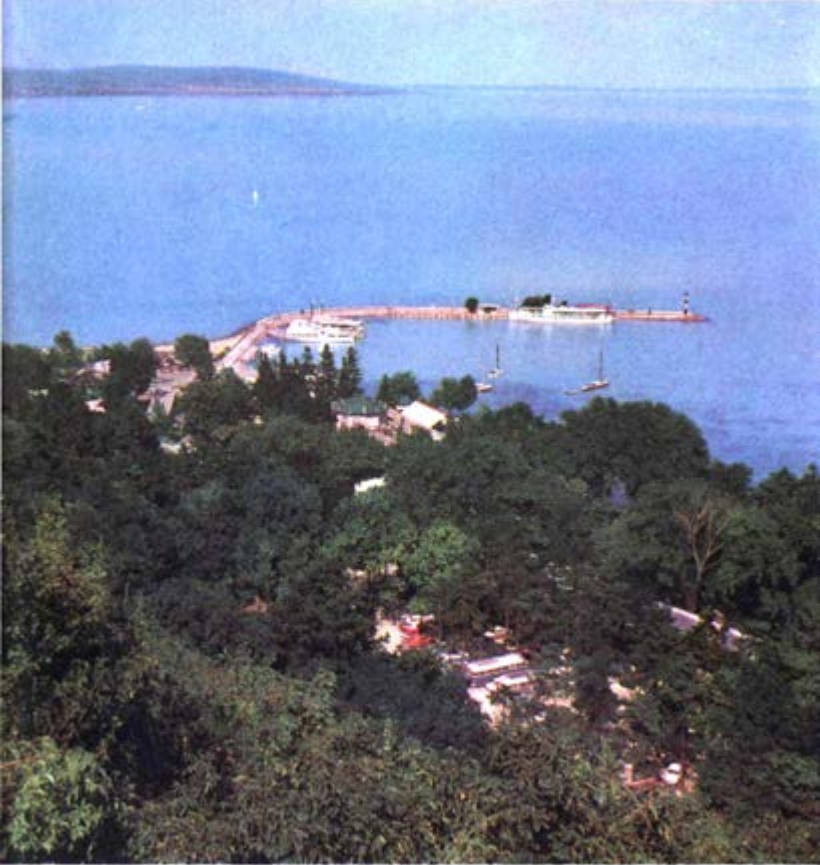




Im Zentrum der Hauptstadt Syriens, Damaskus

Moderne Wohnblocks verdrängen immer mehr die an den Fels geklebten Behausungen





*Malerisch ist die Landschaft
am Balaton*



*Erholung bietet Tihany je-
dem Besucher*

Dr. Kálmán Auer

TIHANY - PARADIES IM BALATON

Es ist in Ungarn schon ein gewohntes Bild: eine unübersehbare Autoschlange, die an einem warmen, wolkenlosen Samstagnachmittag im Sommer auf der Straße Nummer 7 dem Erholung versprechenden Reiseziel, dem Balaton, entgegenrollt. Nach Székesfehérvár teilt sich die Karawane. Etwa am Kilometerstein 89 zeigt der Wegweiser an, daß man hier nach Tihany, einem der beliebtesten Ausflugsziele, abbiegen soll.

Vom Ufer her, im Wasser des Balaton, das ständig seine Farben wechselt, erscheint auf einmal ein dunkler Streifen in der Ferne, dessen Konturen sich immer klarer abheben, bis schließlich auf seinem höchsten Punkt der charakteristische Doppelkirchturm sichtbar wird: So tut sich Tihany vor den Augen des Autotouristen auf, mag er sich nun vom Nordufer oder vom Südufer her nähern.

Tihany ist eine Halbinsel. Sie reicht etwa 5,5 km tief in den Balaton hinein und wird vom jenseitigen Ufer nur durch eine schmale Überfahrt getrennt. Ihre Breite beträgt 2 bis 3 km, ihre Fläche etwa 11 km². Die Halbinsel ist sehr alt und vulkanischen Ursprungs. Daran erinnern uns jene unter Naturschutz stehenden, hydroquarzhaltigen, kalkigen Tuffkup-

pen bzw. Quellkuppenüberreste, die in so großer Zahl nur in Sibirien, Island, Neuseeland und im amerikanischen Yellowstone-Nationalpark anzutreffen sind – hier gibt es davon mehr als hundert.

Im Innern der Halbinsel befinden sich zwei Senken ohne Abfluß: der mit Wasser gefüllte Innensee und der Außensee, der Anfang des vergangenen Jahrhunderts trockengelegt wurde. Der Innensee liegt 26 m höher als der Wasserspiegel des Balaton. Er wird durch die Niederschläge und die abfließenden Gewässer gespeist und steht mit dem Balaton in keinerlei Verbindung. Er ist nicht zu wechseln – das tun besonders die Ausländer – mit dem Kleinen Balaton in der Umgebung von Keszthely, einem Naturschutzgebiet, das durch seine seltene Vogelwelt in ganz Europa berühmt ist.

Auf der Halbinsel gibt es zahlreiche markante Punkte, von denen aus die Gegend gut zu überblicken ist. Heute erfreuen sich die Touristen an dem Panorama, das sich vor ihnen ausbreitet, aber vor langer Zeit beobachteten von hier die aufgestellten Späher des Dorfes die im Balaton ziehenden Maifischschwärme, um dann die Fischer zum Fang zu rufen.

Nach den Aussagen der Archäologie – das Material der Ausgrabungen ist wohlgeordnet im Balaton-Museum zu Keszthely zu sehen – war die Umgebung des Balaton in allen Geschichtsepochen von Menschen bewohnt. Das gilt auch für Tihany. Der Beweis dafür ist eine Erdburg aus der Bronze- und Eisenzeit. Die Ruinen einer Villa zeugen auch von der römischen Herrschaft.

Die landnehmenden Ungarn bevölkerten diese Gegend verhältnismäßig schnell, besonders nachdem König Stephan I., der Staatsgründer, das Episkopat von Veszprém errichtete. Die Stiftungsurkunde der Bene-



Blick auf das alte Fischerdorf mit der die Landschaft überragenden Bastei

Die Neubauten im traditionellen Stil fügen sich harmonisch in das Gesamtbild ein



diktinerabtei aus dem Jahre 1055, in der die Halbinsel unter dem Namen Tychon, Thichon und Tichon vorkommt, ist für uns ein wichtiges Dokument: In der lateinisch verfaßten Urkunde (das Original befindet sich in der Benediktinerabtei zu Pannonhalma, seine Kopie im Tihanyer Museum) kommen zahlreiche, auch heute noch gebräuchliche ungarische Wörter vor; sie ist das älteste ungarische schriftliche Sprachdenkmal.

Ehemals stand auch eine Burg in Tihany, die allen Angriffen der fremden Eroberer trotzte. Die Kirche gehörte zum System der Burg und wurde mit der Zeit schwer beschädigt. Vom Originalgebäude blieb bis heute nur die 900 Jahre alte Krypta erhalten. Sie ist für uns ein wertvolles, geschütztes Denkmal, das auch das Grab des königlichen Stiftsherrn bewahrt. Mit dem Bau der heute allgemein bekannten Kirche wurde im Jahre 1719 begonnen, bis 1754 war sie fertiggestellt. Sie wurde im Barockstil errichtet, und das Innere zieren kunstvolle Holzschnitzereien, die ebenso wie die Schnitzereien des Toreingangs vom Meister Mátyás Stulhof stammen, der 25 Jahre in Tihany lebte. Das ehemalige Abteigebäude ist heute ein Museum.

Nach der Niederschlagung des großen Freiheitskampfes des 18. Jh. ließ der Habsburg-Absolutismus zusammen mit anderen auch die Burg von Tihany auf wandalische Art zerstören. Die heutige Gemeinde entstand um die Abtei und die spätere Burg herum und war ursprünglich ein Fischerdorf. Es zählte schon im 13. Jh. mehrere hundert Einwohner. Nach der Zerstörung der Burg siedelte sich auch ein Teil der Festungsbesatzung hier an.

Als Erholungszentrum wurde Tihany am Anfang unseres Jahrhunderts interessant; damals errichteten hier die Vertreter der ehemaligen herrschenden Klasse ihre Villen. Unsere großen Geographen Stolnoky und

Lóczy erkannten den unvergleichlichen Wert und die Schönheit der Halbinsel, aber erst nach der Befreiung 1945 konnte sich Tihany voll entfalten.

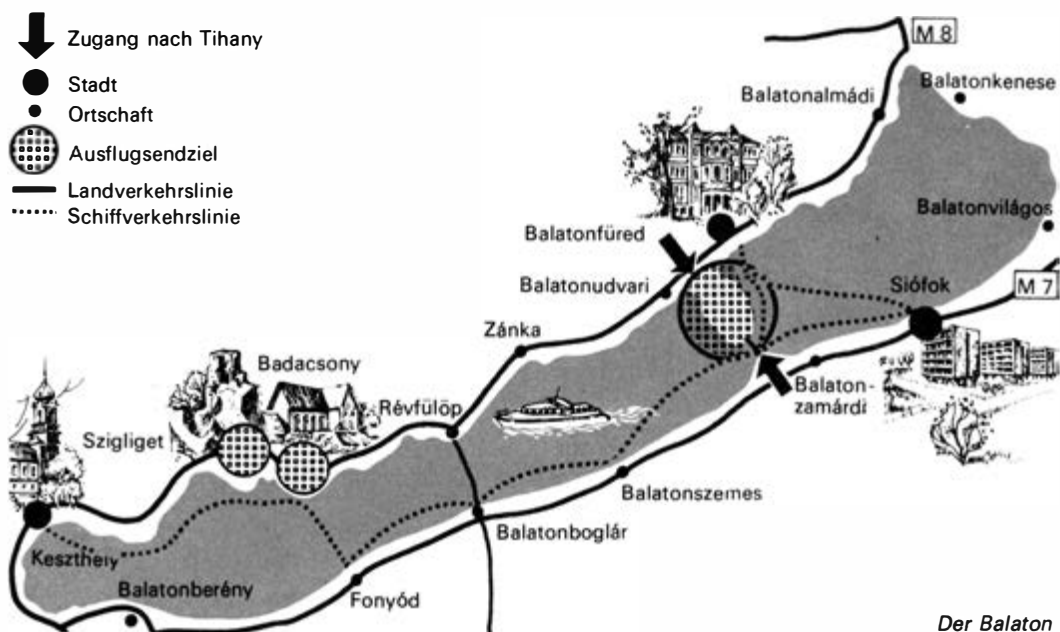
In der Balatongegend hat die Wissenschaft etwa 1600 Blütenpflanzen und Farngewächse bestimmt, von denen viele in Tihany vorkommen. Auf den Felsen der Halbinsel treffen wir eine fragmentarisch entwickelte Felsenflora an. Bei dem mediterranen Klima kommt der Feigenbaum vor, den schon Quellen aus dem 16. Jh. erwähnen.

Auf den Hängen des 230 m hohen Gipfelberges (Csúcshegy) findet man eine geschützte Pflanzengesellschaft: Der von den ehemaligen pannonischen grasreichen Berghängen übriggebliebene Steppenrasen lebt hier zusammen mit der Erdsegge, mit dem Gefurchtblättrigen oder Steppenschwingel und dem Federgras. Dort blühen im Herbst auch der mattveilchenblaue Herbstblaustrern

Das kunstvoll gestaltete Tor der Abteikirche







Der Balaton

und die gelbe Herbstzeitlosenblütige Gewitterblume.

Wenn wir von Tihany hören, fällt uns unwillkürlich der Lavendel, diese südländische Pflanze, ein, nach der während der Blütezeit das Land duftet und die man auf der Halbinsel sogar in zwei Formen antrifft – auf dem Südhang des Gipfelberges mit Mandeln zusammen und in reiner Form, in großem, zusammenhängendem Feld. Das Öl des Lavendels, das an Ort und Stelle destilliert wird, ist ein wichtiger Rohstoff für die Duftstoffindustrie. Außer dem Lavendel werden in Tihany auch andere wichtige Heilpflanzen gezüchtet: der Rote Fingerhut, die Angelika, der Stechapfel, die Tollkirsche, das Bilsenkraut, die Pfefferminze und der Echte Baldrian, alles Grundstoffe für wichtige Arz-

neimittel; ferner züchtet man Gewürzpflanzen, so auch Dill, aus dem ebenfalls Öl destilliert wird. In Zukunft sollen am Südufer des Außensees weitere Lavendelanpflanzungen angelegt werden. Diese nützliche Pflanze bindet mit ihren tiefen Wurzeln den Boden und verhindert die Erosion.

Tihany hat keine besondere Säugetierart. Auf der Halbinsel gibt es Rehe, Füchse und besonders in der Umgebung des Außensees, aber auch in der Gegend des Innensees zahlreiche Ziesel, die charakteristische Kleinsäugetierart des pannonischen Rasens. Es sind keine ausgesprochen nützlichen, aber jedenfalls freundliche Tierchen, die sich schon an den Fremdenverkehr gewöhnt haben: In beobachtender Stellung, sich auf zwei Beine stellend, erwarten sie friedlich die Touristen, und sie sind schon mit einem bescheidenen »200 mm« zu fotografieren.

Abendstimmung am Balaton



Im Schilf des geschützten Balatonufers leben verschiedene Reiherarten (hier der Graureiher)

Die Vogelwelt ist dagegen abwechslungsreicher. Von den etwa 250 bis 260 Vogelarten des Balaton trifft man hier u. a. die Stockente, die Graugans, das Teichhuhn, den Haubentaucher und verschiedene Reiher an, die in der Schilfwildnis des geschützten Gebietes am Ufer leben und die vor ein paar Jahren auch im Schilf am Ufer des Innensees anzutreffen waren. Das Wasser des Innensees wird in den Sommermonaten auch von den Möwen gern aufgesucht.

Inzwischen ist der bunte Schwarm der Wasservögel vom Ufer des Innensees verschwunden, weil auch das Schilf verschwunden ist. Bisher haben wir vom Naturschutz nicht ausdrücklich gesprochen, dessen Vorschriften u. a. beinhalten, daß auf der Halbinsel nicht-ureingesessene Pflanzen oder Tiere nur mit Genehmigung des Landesamtes für Naturschutz anzusiedeln sind. Der Anglerverband hielt aber diese Verfügung nicht ein. Er setzte

im Innensee Amurkarpfen aus. Diese fraßen das Schilf auf, nahmen den Wasservögeln ihren Lebensraum und veränderten das Bild der Landschaft.

Kennzeichnend für die steile Lößwand ist die farbenprächtige Gestalt des Bienenfressers. Im Wald schreckt der Totenvogel, der Steinkauz, am Abend die abergläubischen Leute. Der Pirol kommt auf der Halbinsel ebenfalls oft vor, ebenso gibt es Stare in Schwärmen, worüber sich die Weinbauern – besonders im Herbst – nicht sehr freuen.

Im Wald begegnet der Tourist öfters der Äskulapnatter, deren einzelne Exemplare beinahe so zahm und »fotogen« sind wie die »Fremdenverkehrsziesel«.

Schon aus dieser sehr flüchtigen Aufzählung geht hervor, daß die Halbinsel einen ganz besonderen Wert darstellt. Daher wurde Tihany 1952 zu einem Landschaftsschutzbezirk erklärt, zu einem Nationalpark: Auf der

Halbinsel dürfen kein Betrieb, keine Gebäude oder andere Anlagen errichtet werden, die den geschützten Naturzustand einschließlich der Schönheit der Landschaft nachteilig stören würden. Innerhalb des Landschaftsschutzbezirkes wurden acht verschiedene Naturschutzgebiete festgelegt.

Diese Verfügung von 1952 ist inzwischen in mehreren Punkten überholt und bedarf einer Überprüfung. Auf Initiative des Landesamtes für Naturschutz und unter seiner Leitung haben jetzt die zuständigen Organe ein komplexes Entwicklungsprogramm ausgearbeitet, dessen Ziel es ist, die Natur zu bewahren, den Erholungscharakter zu vertiefen, Gebäude und Anlagen, die unter Denkmalschutz stehen, zu erhalten, Touristen und Besucher kultiviert zu empfangen und zu bedienen, den Verkehr zu entwickeln usw.

Eine wichtige Zielsetzung dieses Plans ist die Schaffung eines zusammenhängenden Waldsystems auf der Halbinsel unter besonderer Berücksichtigung des Geiserfeldes, selbstverständlich auf der Grundlage des vorhandenen Bestandes, haben doch gerade die Wälder eine große Bedeutung hinsichtlich der Erhaltung des Landschaftspotentials, und sie befriedigen naturgemäß auch Erholungsansprüche.

Die Wiesen und Felder gehören ebenfalls zum charakteristischen Bild der Tihanyer Landschaft. So ist ihre Erhaltung und Entwicklung eine genauso wichtige Aufgabe. Der Weinbau, der einen ausgezeichneten Rotwein liefert, gehört zu den ältesten Kulturen der Halbinsel. Das Entwicklungsprogramm orientiert auf die Großproduktion und sieht neue Rebenanpflanzungen traditioneller Arten vor. Dies wird zweifellos auch im Hinblick auf den Fremdenverkehr von Bedeutung sein.

Im Entwicklungsprogramm nimmt der Schutz



Seeschwalbe und Bienenfresser gehören zu den etwa 250 Vogelarten, die am Balaton vorkommen



der denkmalartigen Bauten des Urdorfes einen besonderen Platz ein. Im geschützten Kern des Dorfes wird angestrebt, die Häuser in ihrem ursprünglichen Zustand zu erhalten bzw. zu restaurieren. Die neuen Häuser werden hier unter Verwendung des herkömmlichen Bau- und Dachdeckmaterials gebaut und somit dem traditionellen Stil und dem Gesamtbild des Dorfes angepaßt.

Am unteren Ende des Dorfes befindet sich am Ufer des Innensees ein denkmalartiges architektonisches Ensemble im Barockstil: der ehemalige herrschaftliche Meierhof mit einer seltenen Säulenscheune. Auch er soll unter Denkmalschutz gestellt und in seiner ursprünglichen Form wiederhergestellt werden. Es ist geplant, hier ein Fremdenverkehrszentrum mit verschiedenen Dienstleistungsbetrieben auszubilden. Damit nimmt die Zahl der in der jüngsten Vergangenheit restaurierten, mit Geschmack und gutem Stilgefühl eingerichteten Gaststätten zu, die am Balaton bereits in vielen Orten anzutreffen sind.

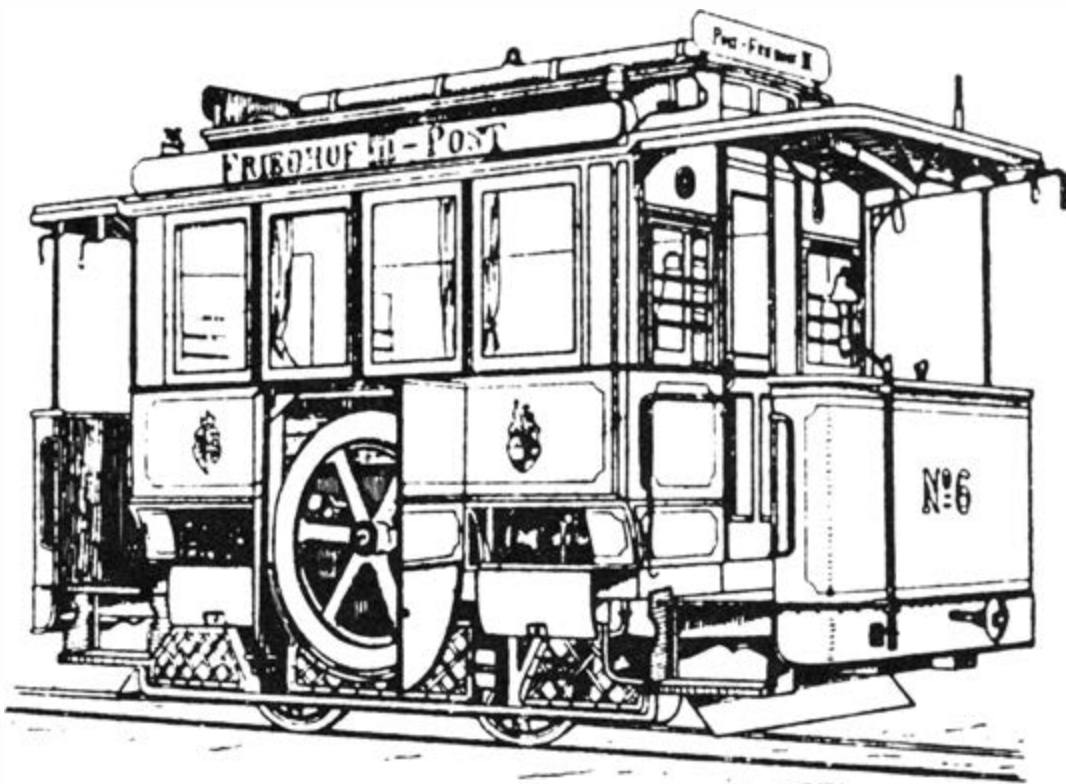
Wir haben schon erwähnt, daß es auf der Halbinsel zwei Seen gibt, aber nur der eine, der Innensee, Wasser enthält. Der trockengelegte Außensee, dessen Areal sich nicht für die Landwirtschaft eignet, soll ebenfalls wieder mit Wasser aufgefüllt werden – der ursprüngliche Zustand wird also wiederhergestellt. Sodann sollen Fische in ihm angesiedelt werden, die im Balaton uringesessen sind, so daß ein wahres Anglerparadies entstehen wird. Vorher muß natürlich gründlich untersucht werden, wie sich dieses Vorhaben auf die Pflanzen- und Tierwelt auswirken könnte.

Tihany ist in erster Linie ein Ausflugsort, das ergibt sich aus den geographischen Besonderheiten, der Beschaffenheit der Landschaft und den Zielen des Naturschutzes. Das will aber nicht heißen, daß sich in Tihany keine

ständigen Erholungsgäste aufhalten: Die Hotels, Motels und Campingplätze, die Erholungsheime, die Privatvillen und die Zimmervermittlung gewährleisten, z.Z. etwa 5000 Personen unterzubringen. Der Entwicklungsplan sieht eine Erweiterung um maximal 3000 Personen vor. Die Zahl der Ausflügler soll von gegenwärtig etwa 15000 täglich auf das Doppelte erhöht werden. Notwendige Voraussetzungen reichen von der Erweiterung der Kapazität der Straßen über die Erhöhung der Aufnahmefähigkeit der Dienstleistungsbetriebe bis zur Entwicklung der Unterhaltungs- und Sportmöglichkeiten.

In Tihany arbeiten auch wissenschaftliche Institute: das Forschungsinstitut für Biologie, das sich vorwiegend mit Hydrobiologie befaßt, und eine Forschungsstation für Erdmagnetismus des Instituts für Geologie. Natürlich unterhält auch das Landesamt für Naturschutz hier eine Forschungsstelle, die malerisch auf einer waldigen Höhe, nahe dem Ufer, gelegen ist. –

Sobald im Frühjahr das schöne Wetter beginnt, sind wir Zeugen einer richtigen modernen »Völkerwanderung«: Wer im Norden wohnt, begibt sich in den Süden, wer im Süden wohnt, reist nach dem Norden, und diese Völkerwanderung bildete charakteristische Zentren heraus, unter denen Tihany bereits einen bevorzugten Platz einnimmt. Im Sommer trifft man auf dem Parkplatz des Hotels und des Motels sowie oben im Urdorf die Autokennzeichen praktisch aller Nationen, selbst aus Übersee, an. Wir wollen hoffen, daß der Tourist in Zukunft das »Paradies im Balaton« mit noch schöneren Erinnerungen und unvergeßlichen Erlebnissen verlassen wird – den Ort, wo sich die jahrmillionen alte Schönheit der Landschaft mit kultivierter Betreuung der Gäste, mit Erholungsmöglichkeiten und Kulturprogrammen paart.



Dr. Peter Kirchberg

GEHÖRT DIE STRASSENBAHN INS MUSEUM?

Die Straßenbahn gehört seit langem zu den verbreitetsten konventionellen Verkehrsmitteln. In Leipzig und Dresden feierte sie bereits ihr 100jähriges Jubiläum, in einigen Städten ist sie noch älter. Aber selbst wenn man die – hier mitgerechnete – Pferdebahnzeit ausläßt und nur das Alter seit Bestehen des elektrischen Antriebs mißt, sind es auch schon fast 90 Jahre: 1881 baute Siemens & Halske in Großlichterfelde bei Berlin die erste öffent-

liche Straßenbahn der Welt. Ihre Streckenlänge betrug 2,5 km, die Wagen faßten 25 Personen und erreichten 40 km/h. Wenn auch diese Bahn hauptsächlich Versuchszwecken diente, so datiert doch von diesem Zeitpunkt an das unaufhörliche Wachstum der Straßenbahnen, ihre Verbreitung in großen und kleinen Städten, ihre Entwicklung zum be-

Gasmotorwagen der Dessauer Straßenbahn 1894

deutendsten Verkehrsträger im Nahverkehr, zum Rückgrat der Personenbeförderung in den Ballungsgebieten menschlicher Siedlungen. Zweifellos war es kein kontinuierliches Wachstum, gab es Rückschläge und Fehlentwicklungen, Stagnation und Zurückbleiben. Entwicklungsbedingte Mängel stellten sich im Laufe der Jahre heraus, und so gut die Straßenbahn einstmals die ihr zugedachten Aufgaben erfüllte, so wurde sie vor allem in jüngster Zeit immer häufiger zum Ärgernis. Die Frage scheint berechtigt, ob dieser fast 100jährige Methusalem noch in die Straßen unserer modernen Großstädte paßt und nicht doch besser ins Museum gehört.

Zuerst muß daran erinnert werden, daß die »Elektrische« ihr Entstehen dem ausdrücklichen und rapide wachsenden Bedarf nach einem leistungsfähigen Massenverkehrsmittel verdankt. Die Pferdebahn war dazu überhaupt nicht geeignet, ihre Fahrgäste stamm-

ten aus den Kreisen der Fußgänger, die die Stadtzentren oder besser deren Hauptstraßen bevölkerten und es sich leisten konnten, über kurze Strecken lieber zu fahren als zu laufen. Eine alte Dresdner Betriebsanleitung für das Fahrpersonal der Pferdebahn enthielt folgenden Hinweis: »Die Kondukteure und Kutscher haben ihre Aufmerksamkeit auf die Vorübergehenden zu richten, welche in den Wagen vielleicht einsteigen wollen, namentlich auf Kreuzungen und Querstraßen. Wenn sie im Zweifel darüber sind, ob eine an einer Haltestelle (Straßenecke) stehende Person mitfahren will oder nicht, so haben sie mit der Hand zum Einsteigen einzuladen.«

Die Pferdebahnidylle starb mit der Elektrifizierung. Man hatte schon früh die begrenzte Leistungsfähigkeit des Muskelkraftantriebs erkannt und nach besseren Kraftquellen geforscht. So fehlte es denn auch nicht an Versuchen, Straßenbahnwagen mit

Attraktion auf dem Leipziger Brühl: eine »100jährige« Pferdebahn

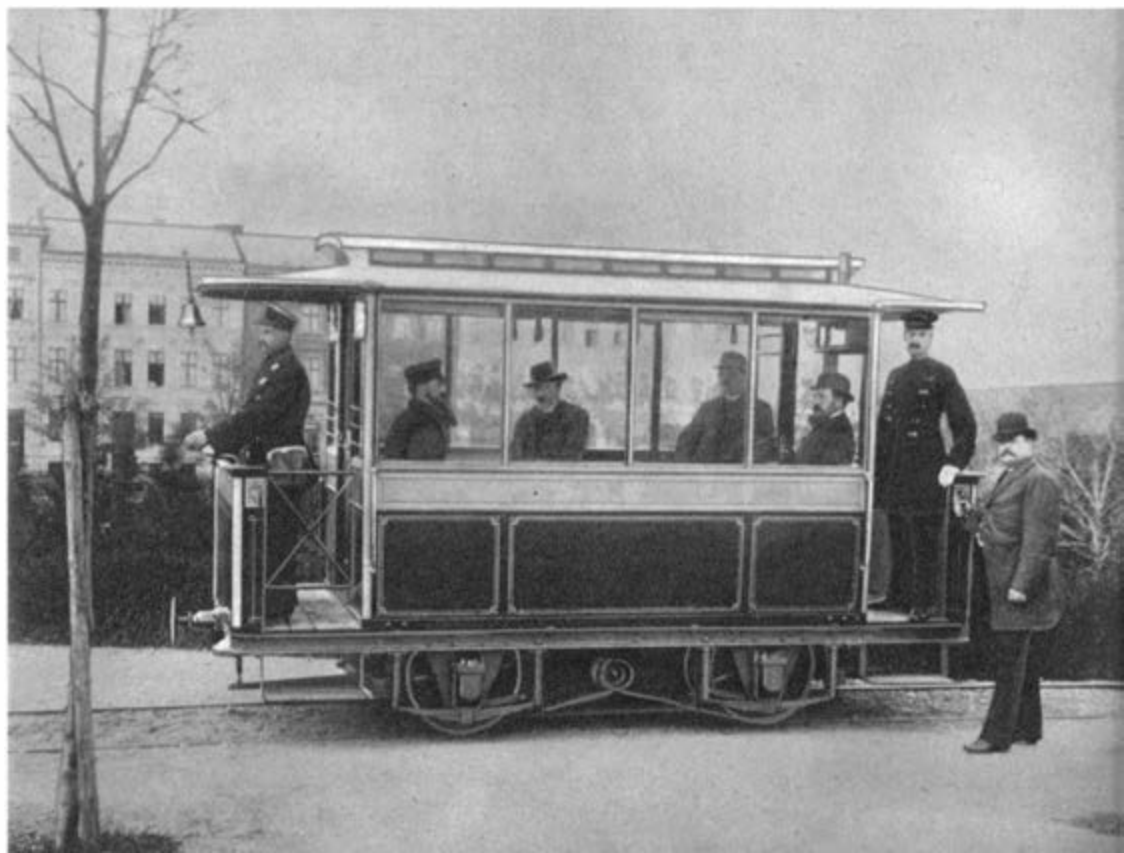


Dampfmaschinen und Verbrennungsmotoren in Bewegung zu setzen. Schließlich entdeckte man in den letzten Jahrzehnten des 19. Jh. als billigste, einfachste und wirksamste Antriebsquelle jene Kraft, die sich schon auf anderen Gebieten bewährt hatte – die Elektrizität. Der Grund, warum man unablässig nach einem leistungsfähigeren Antrieb suchte, lag in der Notwendigkeit, angesichts der sich ständig vergrößernden Städte ein Personenbeförderungsmittel zu bekommen, das nicht nur einige Passagiere in beschaulicher Fahrt durch die Hauptstraßen schaukelte, sondern in erster Linie für jene Menschen da war, die zu Tausenden zwischen ihren Wohn- und Arbeitsorten morgens und abends hin- und herfahren mußten. Daraus ergab sich nicht nur die Notwendigkeit einer höheren Geschwindigkeit (von 10 km/h auf zunächst 20, später 30 km/h), einer höheren Kapazität (statt 10–20 konnten jetzt 25–60 sitzende und

stehende Fahrgäste – trotz des beim elektrischen Betrieb naturgemäß fehlenden Oberdecks – befördert werden), sondern auch einer völlig anderen Netzstruktur. Statt der kleinen Citylinien entstanden Netze, die bis weit in die Vororte hinaus reichten. Bereits zu Beginn unseres Jahrhunderts war klar, daß das fortdauernde Wachstum der Städte zu einer Funktion von Geschwindigkeit, Kapazität, Linienführung und Beförderungspreis der Massennahverkehrsmittel geworden war. Leistungsfähige und billige Nahverkehrsmittel erschlossen in den Großstädten vor allem der Industrie ein großes Reservoir an Arbeitskräften – kein Wunder, daß sie zu wirkungsvollen Instrumenten der Siedlungspolitik wurden.

Der Charakter der Straßenbahn als Massentransportmittel kann schon vor dem ersten Weltkrieg mit eindrucksvollen Zahlen illustriert werden: Bereits 1910 beförderten 268

Die erste elektrische Straßenbahn der Welt aus dem Jahre 1881



deutsche Straßenbahngesellschaften fast 2,5 Mrd. Fahrgäste. An der Spitze stand hierbei die »Große Berliner Straßenbahn« mit 427 Mill., gefolgt von Hamburg mit über 140 Mill., Dresden mit 105 Mill. und Leipzig mit 74 Mill. Passagieren. Das Streckennetz war 4500 km lang, und die Wagen (überwiegend Triebwagen) legten darauf in einem Jahr rund 630 Mill. km zurück. In den 20er Jahren stiegen diese Werte noch erheblich an und erreichten 1929 ihren Höhepunkt, als auf einem 6300 km umfassenden Streckennetz über 4,5 Mrd. Fahrgäste befördert wurden.

So überzeugend also die Leistungsfähigkeit der Straßenbahnen dokumentiert werden kann, so wenig war dieses Verkehrsmittel in der Lage, nun alle sich immer mehr differenzierenden und mit dem veränderten Siedlungsbild immer mehr verästelnden Verkehrsbedürfnisse zu befriedigen. Daher ergänzten die Städte ihr Straßenbahnnetz – versuchsweise bereits vor dem ersten Weltkrieg, hauptsächlich aber seit Beginn der 20er Jahre – durch die Einrichtung von Omnibuslinien. Zweifellos haben die Vorzüge des Kraftomnibusses – Freizügigkeit, besseres Einfügen in den Verkehr, höhere Geschwindigkeit, variable Linienführung – seinen Einsatz in den Städten erheblich begünstigt. Seine Nachteile aber – geringeres Fassungsvermögen, niedrigere Wirtschaftlichkeit – haben die Realisierung überstürzter Beschlüsse verhindert, die z. B. in Berlin den Ersatz der gesamten Straßenbahnen durch Omnibusse vorsahen. Berlin besaß Ende der 20er Jahre rund 3000 Straßenbahntriebwagen und -anhänger. Für die gleiche Leistung, die von ihnen erbracht wurde, hätte man damals über 4000 Kraftomnibusse benötigt. Außer den damit verbundenen höheren Anschaffungskosten hätte sich der Betrieb insgesamt verteuert. So betragen gegen Ende der 20er

Jahre die Betriebskosten eines Platzkilometers bei der Straßenbahn 76 Pf., beim Kraftomnibus 1,67 M. Um diese Mehrkosten auf dem Tarifweg auszugleichen, hätten die Fahrpreise verdoppelt werden müssen.

Zum typischen Einsatzgebiet des Kraftomnibusses wurden daher schon damals die schwach bebauten Außenbezirke, in Ergänzung zum Straßenbahnnetz eingerichtete Querverbindungen in den Städten und vor allem auch Linien in Stadtteilen bzw. auf Straßen, bei denen die nachträgliche Einrichtung von Gleisen und Oberleitungen aus verkehrstechnischen oder stadttarchitektonischen Gründen nicht mehr möglich war. Der Einsatz des Kraftomnibusses im städtischen Nahverkehr war also von Anfang an darauf eingerichtet, die Straßenbahn nicht zu ersetzen, sondern zu ergänzen.

Ähnliches läßt sich von den anderen Verkehrsmitteln sagen, die im Laufe der Zeit in Dienst gestellt worden sind. Das betrifft in erster Linie den O-Bus und die Stadtschnellbahnen. So unterschiedlich sich das Einsatzgebiet dieser beiden Verkehrsmittel gestaltete, so sehr glich es von der Aufgabenstellung her einander: das vorhandene Netz entsprechend dem gewachsenen und sich verändernden Bedarf zu vervollkommen und gewissermaßen nach oben und unten abzurunden. Stützten sich die Bestrebungen, den Nahverkehrsbedarf zu decken, am Anfang des Jahrhunderts noch ausschließlich auf die Straßenbahnen, so war nun mittlerweile in den Großstädten ein mehr oder weniger gut aufeinander abgestimmtes System von einander ergänzenden Verkehrsmitteln in der Lage, auch extremen Anforderungen im Hinblick auf Kapazität und Geschwindigkeit gerecht zu werden. Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, daß auch die Eisenbahn, die ja eigentlich überwiegend dem Fernreiseverkehr

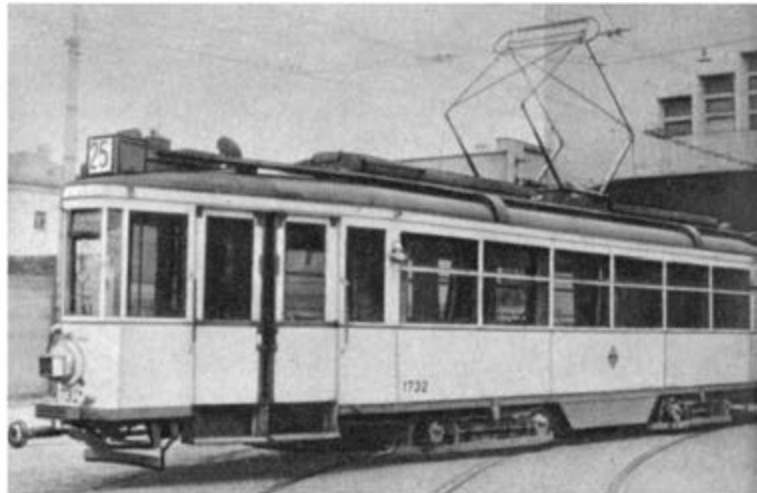
*Beliebt bei groß und klein sind
Stadtrundfahrten mit historischen
Straßenbahnen*



*Vierachsiger Triebwagen der
Großen Berliner Straßenbahn um
1900*



*Der berühmte Hechtwagen ist ein
technisches Denkmal geworden*





Moderne Großraumgliederzüge aus der ČSSR erhöhen die Leistungsfähigkeit der Straßenbahn

dienen sollte, einen bedeutenden Anteil an den Nahverkehrsleistungen hatte. Im ehemaligen Deutschen Reich entfielen im Jahre 1930 über 85 % aller Personenfahrten, 43 % aller Personenkilometer und 34 % aller Personenverkehreinnahmen der Deutschen Reichsbahn auf die Nahverkehrszone bis zu 35 km.

Wenn es noch eines Beweises bedarf, um die zentrale Position der Straßenbahn innerhalb der Nahverkehrssysteme und ihre enorme Leistungsfähigkeit zu belegen, so soll hier an die Jahre nach dem zweiten Weltkrieg erinnert werden. Auch die Straßenbahnen lagen 1945 in Schutt und Asche. Und dennoch waren sie die ersten Massenverkehrsmittel, die damals ihren Betrieb wieder aufnahmen. Einsatzfähige Omnibusse gab es nicht mehr, und auch die Reichsbahn war zu Nahverkehrs-

diensten nicht mehr in der Lage. So blieb die gesamte Last auf den Straßenbahnen hängen. Trotz starkem Verschleiß der Wagen, empfindlichem Fahrzeugmangel, erheblichen Betriebsstörungen durch Witterungseinflüsse und Stromsperrungen hielt die Straßenbahn in dieser Zeit den harten Ansprüchen stand. Die Leistungen stiegen von Jahr zu Jahr an und erreichten 1948 Rekordhöhen. Mit diesen Erfolgen erwies sich gerade die Straßenbahn vor allem unter extremen Belastungen als das leistungsfähigste Massenverkehrsmittel für den städtischen Nahverkehr.

Allerdings sind diese Anstrengungen nicht spurlos an den Straßenbahnen vorübergegangen. Letzten Endes kamen ihre Leistungen mit Hilfe eines Wagenparks zustande, der schon seit vielen Jahren nicht mehr erneuert und noch dazu in Kriegszeiten

Jahr	Straßenbahn	O-Bus	Kraftomnibus
1958	2366	177	826
1964	2278	209	1099
1970	2028	204	1493

Motorwagenbestand der Nahverkehrsbetriebe in der DDR

außerordentlich strapaziert worden war. Die meisten Nahverkehrsunternehmen hatten schon in den 30er Jahren nicht mehr die erforderlichen Mittel zur Instandhaltung und Erneuerung des Wagenparks und der Betriebsanlagen. Jahrzehntelang – das läßt sich ohne Übertreibung sagen – hat die Straßenbahn von der Substanz gelebt. Die seit den 50er Jahren sich häufenden Ausfallerscheinungen und Mangelsituationen sind ohne Berücksichtigung dieser Entwicklungsaspekte nicht verständlich.

Wenn man nun die Entwicklung der Fahrzeugstruktur in jüngster Zeit betrachtet (s. Tabelle oben), so fällt auch für die DDR eine Erscheinung auf, die international vergleichbar ist: Die Straßenbahn zeigt eine rückläufige Tendenz, während der Kraftomnibus bedeutende Zuwachsraten aufweist. Ist das nicht ein Beweis dafür, daß auch bei uns die Straßenbahn stirbt? Einige Städte, wie z. B. Stralsund, Mühlhausen oder Eisenach, haben den Straßenbahnbetrieb ganz oder teilweise eingestellt. Gehört die Straßenbahn also doch ins Museum?

Zunächst darf nicht vergessen werden, daß eine rückläufige Entwicklung in der Anzahl der eingesetzten Straßenbahnwagen zwangsläufig dann sichtbar werden muß, wenn veraltete Wagen ausgemustert und verschrottet werden, da ihr hochbetagtes Alter und schrottreifer Zustand eine nochmalige Rekonstruktion nicht mehr erlauben. Die Neuzuführung aus der Produktion des VEB Gothaer Waggon-

werke bzw. Importe (Tatra/ČSSR) reichten nicht aus, um das entstehende Manko auszugleichen. Rationalisierungsmaßnahmen, wie z. B. die Einführung des OS-Systems, das heute in der Republik überall üblich ist, brachten zwar eine höhere Produktivität, aber noch lange keine Bedarfsbefriedigung.

Im Gegensatz dazu gelang bei den O-Bussen und Kraftomnibussen eine durchgängige technische Erneuerung des Bestandes. Analog zu dieser Entwicklung ist die Abnahme des absoluten Verkehrsanteils der Straßenbahn und die rasche Leistungszunahme des Kraftomnibusses zu beobachten (s. Tabelle unten). Das hat seine Ursache vor allem in der stark verbesserten Erschließung weiterer Gebiete durch Kraftomnibusse und im verstärkten Einsatz dieser Fahrzeuge auf Strecken mit hohem Fahrgastaufkommen im Stadt- und Stadtrandverkehr. Die Verwendung von Kraftomnibussen für diese Aufgaben wird insbesondere durch die Tatsache begünstigt, daß dafür wesentlich geringere Investitionen als für die Einrichtung einer Straßenbahnstrecke erforderlich sind.

Grundsätzlich ist allerdings darauf hinzuweisen, daß die Straßenbahn nach wie vor mit 60 % den Löwenanteil aller Nahverkehrsleistungen erbringt. Daran wird sich in absehbarer Zeit nichts ändern. Besonders mit modernen Großraumzügen (bis 1975 erhält die DDR noch weitere 1000 Tatra-Wagen aus

Personenbeförderungsleistung des städtischen Nahverkehrs nach Fahrzeugarten ohne U-Bahn in Mrd. Pkm

Jahr	Gesamt	Straßenbahn	O-Bus	Kraftomnibus
1955	6,4	5,2	0,25	0,5
1965	7,0	5,0	0,4	1,3
1970	6,3	4,3	0,3	1,5

der ČSSR) ist die Leistungsfähigkeit der Straßenbahn, gemessen in beförderten Fahrgästen pro Spur und Stunde, sehr beachtlich (s. Tabelle rechts), vor allem wenn man dabei die Produktivität der Arbeitskräfte berücksichtigt. Ein »Facharbeiter für städtischen Nahverkehr«, wie die moderne Berufsbezeichnung exakt lautet, befördert als Busfahrer maximal 180 Menschen in seinem Fahrzeug, als Straßenbahnfahrer über das Doppelte. Es ist eine Tatsache, daß die Grenzen der Leistungsfähigkeit dieser modernen Fahrzeuge im gegenwärtigen Stadtverkehr nicht in ihrem technischen Vermögen, sondern in den hemmenden Einflußfaktoren des Quer- und Parallelverkehrs zu suchen sind. Damit drängen sich natürlicherweise Gedanken auf, wie die Effektivität des Nahverkehrs im allgemeinen und der Straßenbahn im besonderen durch verkehrsorganisatorische Maßnahmen gesteigert werden kann.


So sicher, wie niemand daran denkt, den individuellen Verkehr zu ignorieren bzw. zu unterbinden, so bestimmt wird es in Zukunft nicht ohne regulierende Eingriffe abgehen, soweit es das gesellschaftliche Interesse erfordert. Dieses Interesse aber wird durch die Tatsache bestimmt, daß der städtische Nahverkehr einen bedeutenden Platz bei der weiteren Verbesserung der Arbeits- und Lebensbedingungen aller Menschen in der Republik einnimmt. Mehr als 90 % aller Fahrgäste, die irgendwann und irgendwo in der DDR ein öffentliches Beförderungsmittel benutzen, werden von Nahverkehrsmitteln befördert. An der Spitze liegt naturgemäß der Berufsverkehr. Man rechnet damit, daß die große Masse der Werktätigen in den Großstädten der DDR täglich im Durchschnitt 1,5 Stunden im Berufsverkehr die Dienste von S-Bahn oder Straßenbahn, Kraftomnibus oder

	Durchschn. Reisegeschw. km/h	Fahr- zeuge/h	Per- sonen/h
Fußgänger	4		16 000
Radfahrer	12	5400	5 400
Motorräder	15	2400	3 600
Pkw	12	1000	4 000
Kraftomnibus	10	100	16 000
Straßenbahn	10	50	15 000
S-Bahn	25	40	40 000

Maximale Leistung eines 4 m breiten Verkehrstreifens in 1 Stunde im Stadtzentrum

O-Bus in Anspruch nimmt. Hinzu kommt der Wochenend- und Ausflugsverkehr. Trotz der zunehmenden individuellen Motorisierung benutzen die meisten Werktätigen auf dem Weg zur Arbeit öffentliche Verkehrsmittel. In einigen Großbetrieben beträgt der Anteil von ihnen, die auf öffentliche Verkehrsmittel angewiesen sind, bis zu 80 %. Wenn auch in der Zukunft diese Werte etwas zurückgehen werden, so wird sich doch im Prinzip daran nichts ändern. Ist ein leistungsfähiger und attraktiver Nahverkehr vorhanden, dann kann damit gerechnet werden, daß auch bei noch höherem Motorisierungsgrad der Bevölkerung in den Ballungszentren die Masse der Verkehrsteilnehmer für den Berufsverkehr öffentlichen Verkehrsmitteln den Vorzug geben wird. Damit dürfte die wiederholt gestellte Frage, ob die Straßenbahn nur noch Museumswert hat, beantwortet sein, und es bleibt die Feststellung des Ministers für Verkehrswesen, Otto Arndt, zu wiederholen:

»Für die Mehrzahl unserer größeren Städte ist die Frage, ob die Straßenbahn eine Zukunft hat, eindeutig zu bejahen. Einfach deshalb, weil sie dort noch für lange Zeit die örtlichen Verkehrsbedürfnisse am sichersten und effektivsten erfüllt.«



Dr. Gerold Richter

UNSICHTBARE WELTEN IM FOTO

Die Einführung der Fotografie in die astronomische Forschung gegen Ende des vorigen Jahrhunderts hat eine Revolution in der Astronomie hervorgerufen, die ebenso bedeutsam ist wie etwa die Aufstellung des heliozentrischen Weltbildes durch Nicolaus Copernicus oder die erste Anwendung des Fernrohres in der Himmelskunde durch Galilei.

Die Himmelsfotografie hat fremde Welten von einzigartiger Schönheit sichtbar gemacht, die das menschliche Auge, selbst mit einem lichtstarken Fernrohr, nicht wahrnehmen kann. Auch heute noch, im Zeichen der wissenschaftlich-technischen Revolution, ist die astronomische Fotografie der wichtigste Informationsspeicher für die Registrierung und Vermessung von Ereignissen und Veränderungen am Himmel. Neben der großen wissenschaftlichen Bedeutung verdient jedoch auch der ästhetische Wert fotografischer Himmelsaufnahmen Beachtung.

Elf Jahre nach der »Erfindung« der Fotografie durch Daguerre und Talbot fotografierte im Jahre 1850 der amerikanische Astronom Bond zum ersten Mal einen Stern; nach zwei Minuten Belichtungszeit konnte er den hellen Stern Alpha im Sternbild der Leier (Wega) auf einer nassen Kollodium-Platte abbilden. Wer hätte damals geahnt, daß man 100 Jahre später mit empfindlicherem Fotomaterial und

Vorangehende Seite: Großer Nebel im Sternbild Orion. Die riesigen Gas- und Staubmassen, von hellen Sternen zum Leuchten angeregt, haben bei einer Entfernung von 1600 Lichtjahren einen Durchmesser von 50 Lichtjahren (1 Lichtjahr entspricht etwa 10 Bill. km). Durch Kondensation dieser Materie entstehen laufend Sterne. Im Zentrum des Nebels befindet sich bereits ein sehr junger Sternhaufen (»nur« etwa 1 Mill. Jahre alt). Aufnahme: N. Richter und K. Löchel am 2-m-Schmidt-Teleskop des Karl-Schwarzschild-Observatoriums Tautenburg

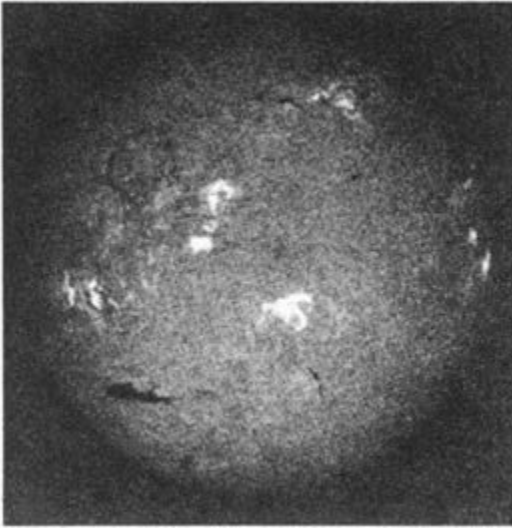
großen astronomischen Kameras (auch Astrographen genannt) Sterne fotografieren kann, die noch milliardenmal lichtschwächer sind?

Unter den Bahnbrechern der Sternfotografie ist vor allem der deutsche Astronom Max Wolf zu nennen, der im Jahre 1890 diese neue Beobachtungstechnik systematisch in die moderne Forschung einführte.

Die Vorteile der Fotoplatte gegenüber dem Auge sind mannigfaltig:

1. Während unser Auge in dem gesamten ausgedehnten Spektrum der elektromagnetischen Wellen nur einen winzig kleinen Teil, das sogenannte sichtbare Licht, erkennt, »sieht« die Fotoplatte auch das Infrarot, das Ultraviolett und die Röntgenstrahlen (s. Abb. S. 99o.). Die Himmelsfotografie zeigt uns also, wie andersartig die Welt aussehen würde, wenn unser Auge für andere Strahlung empfindlich wäre. (Infolge der Undurchlässigkeit der Lufthülle für die meisten Strahlungsarten muß man allerdings die Sternkameras in großen Höhen, also in Stratosphärenballons oder gar in künstlichen Erdsatelliten unterbringen.)

2. Das Auge kann nur einen momentanen Helligkeitseindruck festhalten. Die Fotoplatte hingegen kann die Lichteinwirkungen sehr lichtschwacher Objekte über viele Stunden hinweg aufsummieren. Es ist dann nicht verwunderlich, daß man auf Himmelsaufnahmen, die an den größten Astrographen gewonnen wurden, noch 10 Millionen Mal schwächere Objekte registriert als mit dem bloßen Auge. Die vielen Struktureinheiten, die kosmische Gasnebel, Spiralnebel und andere flächenhafte Objekte haben, zeigt uns nur die Himmelsfotografie. Sehr enttäuscht ist jeder Laie, der einen solchen »Nebel« an einem großen Fernrohr direkt beobachten will.



Gleichzeitige Aufnahme der Sonne im Lichte der H α -Linie des leuchtenden Wasserstoffgases (links) und im Röntgenlicht (rechts). Auffällig ist der für uns völlig ungewohnte Anblick der Sonne

»Kohlensack« im Sternbild Kreuz. Durch eine ausgedehnte Dunkelwolke aus kosmischem Staub wird eine scheinbare Sternleere hervorgerufen. Lichtstarke Sterne können solch eine Wolke zum Leuchten bringen (s. Abb. S. 100). Aufnahme: W. Götz, Sonneberg, 70-cm-Schmidt-Spiegelteleskop





Nordamerikanebel im Sternbild Schwan. Riesige Wasserstoffmassen werden durch heiÙe Sterne zum Leuchten angeregt. Den Namen hat der Nebel von der zufälligen Ähnlichkeit mit dem nördlichen Teil Amerikas. Sogar der »Panama-Kanal« ist zu erkennen. Auch hier findet durch Verdichtung kosmischer Nebelmaterie laufend eine Neuentstehung von Sternen statt. Entfernung etwa 500 Lichtjahre, Durchmesser etwa 20 Lichtjahre. Aufnahme: W. Götz, Sonneberg

3. Das Auge kann sich nur auf einen Punkt konzentrieren und daher pro Nacht nur wenige Objekte systematisch beobachten. Auf einer Fotografie werden jedoch zehntausend Sterne gleichzeitig abgebildet! Die Auswertung geschieht dann am Tage unter Verwendung komplizierter Präzisionsmeßgeräte: exakte Positionsbestimmungen mit Hilfe von Koordinatenmeßgeräten, genaue Helligkeitsbestimmungen unter Verwendung von Plattenphotometern. Bei fotografischen Aufnahmen von Sternspektren können mit Hilfe von Registrierphotometern der Helligkeitsverlauf innerhalb des Sternspektrums, ferner die Intensität, Form und Breite der unzähligen Spektrallinien vermessen werden. Man erhält auf diese Weise durch entsprechende physikalische Deutung Informationen über Leuchtkraft, Bewegung, Rotation und Magnetfeld des Sterns, über die Schwerebeschleunigung an der Sternoberfläche und über Druck, Dichte, chemische Zusammensetzung und Temperatur der Sternatmosphäre.

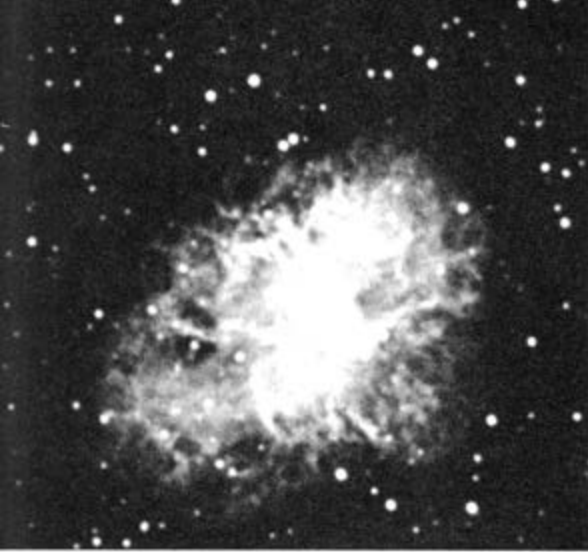
4. Mit Hilfe der Fotografie kann man Veränderungen am Himmel sicherer und genauer feststellen als mit dem Auge. Hat man zeitlich auseinanderliegende Aufnahmen ein und derselben Himmelsgegend, so kann man unter Verwendung von Vergleichsgeräten, auch Komparatoren genannt, das Auftauchen neuer Objekte, ferner Helligkeits- und Ortsveränderungen systematisch feststellen und vermessen (das menschliche Gedächtnis ist viel zu gering, um sich die Helligkeiten und Konstellationen von Millionen Sternen auswendig zu merken!). Je größer der zeitliche Abstand zweier Aufnahmen ist, um so deutlicher sind die Veränderungen zu erkennen.

War man früher auf die Gunst des Zufalls angewiesen, so begann mit der astronomischen Fotografie das »Zeitalter der systematischen Entdeckungen«, was durch folgende Beispiele verdeutlicht wird:

Im Jahre 1845 waren 13 veränderliche Sterne bekannt (das sind Sterne, die im Gegensatz zu unserer Sonne und den meisten anderen

Auch die Sterne des Siebengestirns sind mit 80 Mill. Jahren noch jung (Erde und Sonne sind etwa 5000 Mill. Jahre alt) und von Staubmaterie eingehüllt, die im reflektierten Sonnenlicht leuchtet. (Die Kreuze und Ringe bei hellen Sternen haben mit den Objekten selbst nichts zu tun, sie entstehen im Teleskop.) Aufnahme: W. Götz, Sonneberg





Oben: Krebsnebel. Überreste der Supernova, die im Jahre 1054 aufleuchtete. Durchmesser etwa 7 Lichtjahre, Entfernung rund 4000 Lichtjahre. Aufnahme: K. Löchel und Jank am 2-m-Universal-Spiegelteleskop, Tautenburg

Unten: Große Magellansche Wolke, das mit 200 000 Lichtjahren Entfernung unserem Milchstraßensystem nächstbenachbarte unregelmäßig geformte fremde Sternsystem, enthält bei einem Durchmesser von 30 000 Lichtjahren etwa 1 Mrd. Sterne. Aufnahme: C. Hoffmeister (Boyden Station)



Fixsternen aus verschiedenen Ursachen ihre Helligkeiten um meßbare Beträge ändern), im Jahre 1970 nahezu 25 000.

Im Jahre 1845 kannte man 5 kleine Planeten (Planetoiden), im Jahre 1960 nahezu 4000.

Die Fotografie zeigt neu entstehende Sterne (sog. Herbig-Haro-Objekte) im Augenblick ihrer Geburt, diffuse gas- und staubförmige Materie im Raume zurücklassend – wie frisch geschlüpfte Küken ihre Eierschalen.

Die fotografische Spektroskopie ermöglicht die Vermessung einer Unzahl von Spektrallinien und die Entdeckung von Objekten mit veränderlichen Spektren, die physikalisch gedeutet werden müssen.

Aus all dem wird die Bedeutung der astronomischen Fotografie als wichtiger Informationsspeicher deutlich. Jede Himmelsaufnahme stellt ein Dokument dar, das auch nach Jahrzehnten zu Kontrollen und Vergleichen herangezogen werden kann. Sie ermöglicht es somit, Blicke in die Vergangenheit zu werfen, und je älter eine solche Aufnahme ist, um so wertvoller ist sie. Es ist daher auch kein sportlicher Ehrgeiz, sondern eine wissenschaftliche Notwendigkeit, so viele Himmelsaufnahmen wie möglich herzustellen. Das Zentralinstitut für Astrophysik der Akademie der Wissenschaften der DDR besitzt an der Sternwarte Sonneberg mit über 100 000 Himmelsaufnahmen die größte Plattensammlung Europas.

Laufend werden neue Himmelsobjekte entdeckt (Kometen, Planetoiden, neu entstehende und explodierende Sterne, explodierende Sternsysteme usw.). Um deren physikalische Natur erforschen zu können, ist es unerlässlich, ihr Verhalten in der Vergangenheit zu kennen. Leider hat man aber nicht immer alte Aufnahmen zur Verfügung. Bei sehr weit zurückliegenden Ereignissen ist man daher auf alte Chroniken angewiesen.

In diesem Zusammenhang ist ein bestimmtes Himmelsobjekt besonders interessant, nämlich der Krebsnebel im Sternbild Stier (s. Abb. S. 102o.). Ursprünglich hielt man ihn für einen gewöhnlichen planetarischen Nebel, wie es deren viele am Himmel gibt. Ein planetarischer Nebel (so genannt wegen seines planetenähnlichen Aussehens im Fernrohr) besteht aus einer sich mit einer Geschwindigkeit von 10 bis 50 km/s ausdehnenden Gas- hülle, die von einem kompakten, extrem heißen Stern abgestoßen und von diesem zum Leuchten angeregt wird.

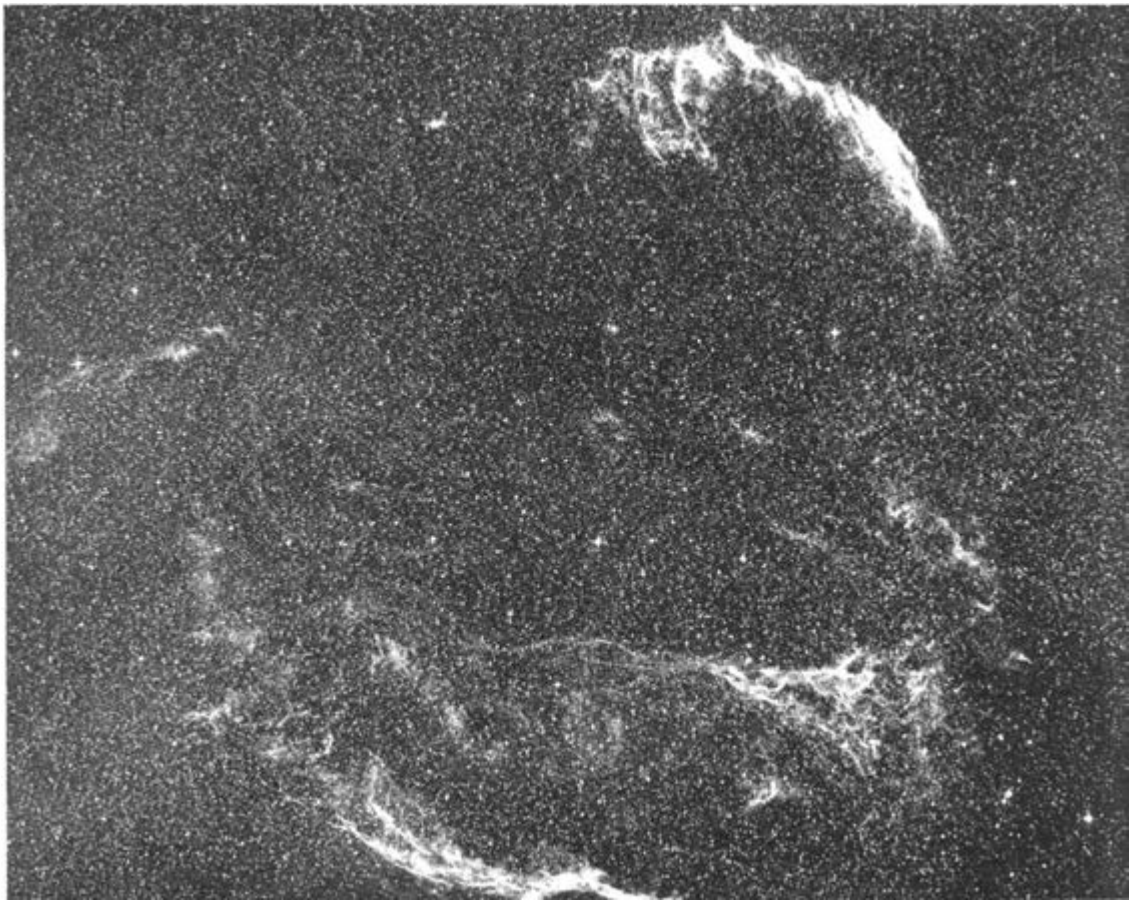
Genaue Untersuchungen am Krebsnebel zeigen jedoch, daß es sich bei ihm um ein ganz andersartiges Objekt handelt. Hier werden die Gasmassen nicht mit Geschwindigkeiten bis zu 50, sondern mit 1100 km/s in den Raum hinausgeschleudert! Rechnet man die be-

obachtete Bewegung der feinen Nebelteilchen in die Vergangenheit zurück, so kommt man zu dem Schluß, daß sie vor etwa 900 Jahren an einem Punkt vereinigt waren. Es scheint also damals eine gewaltige Explosion im Weltall stattgefunden zu haben.

Hier kommen uns nun tatsächlich alte chinesische Chroniken zu Hilfe, die berichten, daß im Jahre 1054 eben an der Stelle, wo wir heute den Krebsnebel erblicken, ein heller Stern aufleuchtete, der selbst am Taghimmel sichtbar war. Man bezeichnet eine solche Erscheinung des plötzlichen Zusammenbruchs eines Sternes, verbunden mit explosionsartigem Ausschleudern von Materiemassen, als Supernova-Ausbruch.

Die eigentliche Katastrophe im Sternbild Stier liegt natürlich länger zurück: Infolge der großen Entfernung braucht das Licht, um vom

Cirrusnebel im Schwan, vermutlich Überrest einer vor etwa 30000 Jahren explodierten Supernova. Die ausgeschleuderten Materiemassen sind bereits sehr fein im Raum verteilt. Aufnahme: W. Götz, Sonneberg





Krebsnebel bis zu uns zu gelangen, etwa 4000 Jahre, so daß das Ereignis in Wirklichkeit etwa im Jahre 3000 v. u. Z. stattfand.

Es geht aber noch weiter. Man hat entdeckt, daß sich im Zentrum des Krebsnebels als Überrest des einstigen Sterns der einzige bekannte »optische Pulsar« befindet, der nicht, wie jeder andere Fixstern, gleichmäßig Licht ausstrahlt, sondern mit großer Regelmäßigkeit pro Sekunde 33 kräftige Lichtblitze aussendet. Das Auge ist außerstande, das Blinken dieses gigantischen kosmischen Leuchtturms zu sehen, da es infolge der Trägheit der Wahrnehmung bestenfalls 16 Lichtblitze pro Sekunde zu trennen vermag. Man kann aber mit Hilfe der astronomischen Fotografie unter Anwendung raffinierter Tricks die einzelnen Phasen der Lichtpulse darstellen.

Man nimmt an, daß es sich bei diesem Pulsar um einen Neutronenstern handelt, der bei einem Durchmesser von nur etwa 10 bis 20 km eine gesamte Sonnenmasse in sich vereinigt und der daher die unvorstellbar hohe Dichte von etwa 100 Mrd. g/cm^3 hat. Der Stern rotiert pro Sekunde 33mal um seine eigene Achse. Er wandelt dabei nach einem noch nicht restlos geklärten Mechanismus unter Ausnutzung seines eigenen starken Magnetfeldes Rotationsenergie in elektromagnetische, also auch Lichtstrahlung um (sog. Synchrotronstrahlung).

Es sind noch mehr »optische« Supernova-Überreste (s. Abb. S. 103) und auch – allerdings nur im Mikrowellen- und Röntgenstrahlen-Bereich leuchtende – Pulsare bekannt.

Alle Objekte auf den Seiten 97 bis 103 (außer S. 102 u.) bilden in der Gesamtheit ein »Stern-

Spiralnebel M81 (oben) und die »explodierende« Galaxie M82 (unten) im Großen Bären. Aufnahme: Chr. Friedemann am 2-m-Teleskop, Tautenburg

system«, das Milchstraßensystem, dem auch wir angehören und das bei einem Durchmesser von reichlich 100 000 Lichtjahren aus etwa 200 Mrd. Sonnen und kosmischen Gas- und Staubnebeln besteht. Außer unserer Milchstraße gibt es noch unzählige fremde spiralförmige, elliptische und unregelmäßige Sternsysteme (s. Abb. S. 102, 104, 105). Das neblige Aussehen dieser Gebilde wird durch das Leuchten von Milliarden Sonnen hervorgerufen.

So wie es unter den Sternen unseres Milchstraßensystems außergewöhnliche Objekte gibt, so existieren auch unter den Sternsystemen besondere Gebilde, wie z. B. die explodierende Galaxie M 82, die möglicherweise mit den heute noch rätselhaften Quasaren verwandt ist. Im Zentrum von M 82 hat vor vermutlich 1,5 Mill. Jahren eine Explosion stattgefunden, die in ihren Ausmaßen unzähligen Supernovae entspricht und deren Ursache auch jetzt noch nicht sicher bekannt ist. Die Abbildung auf Seite 104 zeigt, wie kosmische Gasmassen aus dem Zentrum hinausgeschleudert wurden.

Da die astronomische Fotografie bereits mit geringen finanziellen Mitteln wissenschaftlich brauchbare Ergebnisse liefert, wird sie mit wachsendem Erfolg an Volks- und Schulsternwarten der DDR ausgeübt. Bedeutende astronomische Forschungsvorhaben benötigen jedoch immer größere Teleskope, und je nach dem Forschungsziel verwendet man unterschiedliche Typen von Astrographen. Ein besonders wichtiger Teleskop-Typ ist das Schmidt-Spiegelteleskop. Das größte Gerät dieser Art ist das 2-m-Schmidt-Teleskop des Karl-Schwarzschild-Observatoriums in Tautenburg bei Jena. Das größte Fernrohr überhaupt, ein in Leningrad gebautes 6-m-Teleskop, wird zur Zeit im Kaukasus aufgestellt.

Die Fotografie wird auch vorerst der wichtigste Informationsspeicher der astronomischen Forschung bleiben. Was sich aber in Zukunft verbessern wird, ist eine Empfindlichkeitssteigerung durch Anwendung der Bildwandlertechnik und sind die Auswertegeräte, die es gestatten werden, die in den Platten schlummernde Information rationaler, rascher und vollständiger auszuschöpfen.

Aus dem Gesagten soll freilich nicht der Eindruck entstehen, daß die Ergebnisse der astronomischen Forschung allein auf der Himmelsfotografie beruhen. Sie sind das Resultat der zielstrebigsten Zusammenarbeit von beobachtenden Astronomen (Himmelsfotografie, Fotometrie, Spektroskopie, Astrometrie, Radioastronomie usw.) und theoretischen Astrophysikern sowie der immer stärkeren Verknüpfung mit Raumfahrt, Atomphysik, relativistischer Physik, Chemie, Biochemie und anderen Naturwissenschaften.

Großer Andromedanebel mit seinen beiden elliptischen Begleitern. In den »Spiralarmlen« dieses 2 Mill. Lichtjahre entfernten fremden Milchstraßensystems sind Einzelsterne zu erkennen. Aufnahme: W. Högner am 2-m-Teleskop, Tautenburg





Prof. Dr.-Ing. Georg Hofmann

WIND ALS ENERGIEQUELLE

Die Naturkräfte, die der Mensch seit alters zum Antrieb von Kraftmaschinen ausnutzte, waren die Muskelkraft von Mensch und Tier, die Kraft des fließenden Wassers und der bewegten Luft. Neben dem Wasserrad, das als Antriebsmaschine in vielen Produktionszweigen große Bedeutung erlangte, spielt auch das Windrad als Kraftmaschine schon seit Jahrtausenden eine beachtliche Rolle sowohl zum Antrieb von Pumpen zur Ent- und Bewässerung als auch zum Mahlen von Getreide. Obwohl die Gesamtleistung des Windes auf der Erde die des Wassers um ein Mehrfaches übersteigt, zeigt doch die Entwicklung des Windrades bei weitem nicht einen so steilen Anstieg wie die des Wasserrades.

Welche Möglichkeiten und Perspektiven der Ausnutzung der Windkraft es gibt, soll im folgenden dargelegt werden.

Die Energie des Windes

Als Wind bezeichnet man Strömungen, die durch die unterschiedliche Erwärmung unserer Atmosphäre durch die Sonne hervorgerufen werden. Da die der Erdoberfläche

näheren Schichten der Lufthülle stärker als die der Erdoberfläche fernerer Schichten erwärmt werden, entstehen Druckunterschiede, die zu vertikalen Strömungen führen. Die Luft setzt sich in Bewegung und fließt in der Höhe vom Gebiet der höheren Temperatur in die kühlere Umgebung ab. Demzufolge wird auch an der Erdoberfläche das Gleichgewicht gestört, und die Luft strömt von der Gegend höheren Druckes nach der niederen Druckes. Infolge der Erdrotation stellen sich nun diese Strömungen, die in Richtung der Längengrade verlaufen würden, in Richtung der Bewegungsrichtung der Erde ein. Auf diese Weise ergeben sich in den verschiedenen Zonen der Erde entsprechende Strömungsrichtungen des Windes mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten.

Die Geschwindigkeit des Windes ist für seine Nutzbarmachung von ausschlaggebender Bedeutung. Über die Windverhältnisse hat man umfangreiche und langjährige Untersuchungen angestellt, deren Ergebnisse die Abbildungen auf S. 108 und 109 zeigen.

Aus der ersten Abbildung geht hervor, daß in unserem Raum im allgemeinen die Windgeschwindigkeiten von 4 m/s überwiegen, während die für die Ausnutzung der Windkraft günstigen, zwischen 5 und 10 m/s liegenden Windgeschwindigkeiten verhältnismäßig selten sind. Die zweite Abbildung zeigt, daß die durchschnittliche Windstärke, die nach der Beaufort-Skala in die Stärken 0 (0,0–0,2 m/s) bis 12 (32,6 m/s) eingeteilt werden, mit der Höhe zunimmt, und zwar von 100 m über dem Erdboden an ziemlich gleichmäßig. Daraus folgt, daß die günstigsten Höhen für Windräder bei über 100 m liegen.

Über den Zusammenhang zwischen der Windgeschwindigkeit und den Anlagekosten von Windrädern zur Elektrizitätserzeugung läßt sich folgendes sagen: Die Leistung des

Windrades hängt von der Windgeschwindigkeit ab; je höher die verlangte Leistung ist, um so größere Windgeschwindigkeit ist notwendig. Die Kosten der mechanischen Teile der Anlage erhöhen sich durch größere Windräder, stabilere Türme usw. Die auf die elektrischen Anlagen entfallenden spezifischen Kosten werden dagegen bei höheren Leistungen geringer. Diese beiden Umstände arbeiten einander entgegen. Bei einer bestimmten Windgeschwindigkeit nehmen die spezifischen Kosten der gesamten Anlage bei steigender Leistung zunächst ab, erreichen bei einer Leistung, die man als optimal bezeichnet, ein Minimum und nehmen dann wieder zu.

Die Leistung eines Windrades wächst mit der dritten Potenz der Windgeschwindigkeit v und mit dem Quadrat des Raddurchmessers d . Da der Wind das Windrad nicht geschwindigkeitslos verläßt, wird aber nur ein Teil der Leistung in elektrische Energie umgesetzt. Das wird durch den sogenannten Leistungsfaktor, der mit 0,38 angenommen werden kann, ausgedrückt. Außerdem ist noch der mechanische Wirkungsgrad zu berücksichtigen, dessen Wert bei 0,8 liegt. Die effektive Leistung des Windrades ergibt sich dann zu

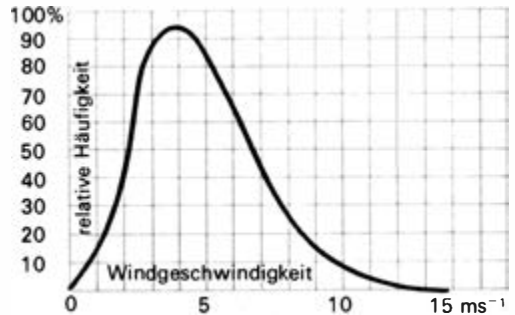
$$N_e = 0,00015 \cdot d^2 \cdot v^3 \text{ [kW]}.$$

Bei einer Windgeschwindigkeit von $v = 10 \text{ m/s}$ und einem Windraddurchmesser von $d = 26 \text{ m}$ ergibt sich danach die Effektivleistung einer Windkraftanlage zu

$$N_e = 0,00015 \cdot 26^2 \cdot 10^3 = 100 \text{ kW}.$$

Bei doppelt so hoher Windgeschwindigkeit ($v = 20 \text{ m/s}$) und doppelt so großem Raddurchmesser ($d = 52 \text{ m}$) beträgt die effektive Leistung über 3000 kW.

Wenn man bedenkt, daß der Wind die größte und kostenlos zur Verfügung stehende



Relative Häufigkeit verschiedener Windgeschwindigkeiten

Energiequelle ist, dessen Gesamtleistung mit etwa $40 \cdot 10^{12} \text{ kWh} = 34,4 \cdot 10^{15} \text{ kcal}$ angenommen werden kann, so stellt man sich unwillkürlich die Frage, warum der Wind nicht schon seit langem zur Energieerzeugung genutzt wird. Das liegt ganz einfach daran, daß der Wind ein sehr unbeständiger Energielieferant ist. In den erdnahen Schichten der Atmosphäre ändert er ständig Geschwindigkeit und Richtung. Die stärkeren und gleichmäßigeren Windströmungen liegen dagegen in Höhen zwischen 200 und 300 m. Erst in 10 bis 12 km Höhe nahe der oberen Grenze der Troposphäre – der sogenannten Tropopause – wurden ständige Windströme festgestellt, deren Geschwindigkeit 70 bis 100 m/s erreicht.

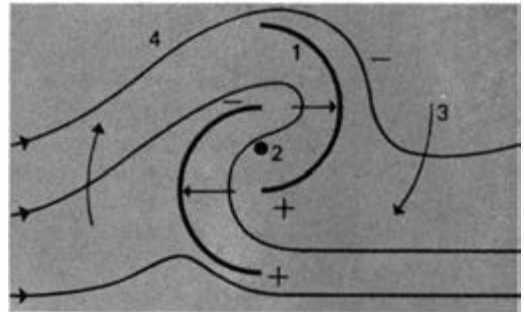
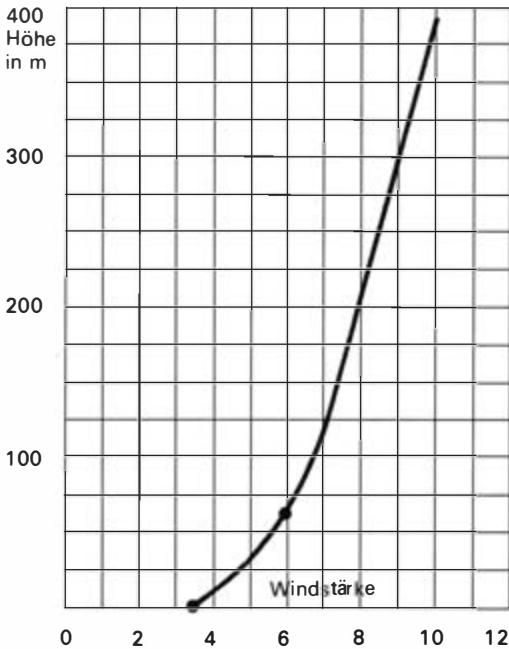
Möglichkeiten der Windkraftausnutzung

Die ersten Nachrichten über die Verwendung von Windrädern liegen schon einige tausend Jahre zurück. Wahrscheinlich war das Segel eines der ersten Geräte, mit dem die Menschen bewußt die Naturkraft Wind zunächst zum Antrieb von Wasserfahrzeugen, dann auch von Windmühlen benutzten.

Im Laufe der Zeit haben sich zwei bekannte

Windmühlentypen entwickelt: die deutsche, aus Holz gebaute hausförmige Bockwindmühle und die holländische, aus Stein gebaute Turmwindmühle. Beide Bauarten haben ein meist vierflügliges, hölzernes Windrad, das an einer starken hölzernen, horizontal oder schwach nach hinten geneigten Welle befestigt ist. Die Flügel sitzen an den durch die Welle gesteckten Ruten und den senkrecht dazu stehenden Sprossen, auf denen der Belag aus Holz oder Segeltuch angebracht ist. Die alten Windmühlen haben jahrhundertlang als Antriebsmaschinen den an sie gestellten Anforderungen genügt und wurden erst durch die Entwicklung der Technik um die Jahrhundertwende in den Hintergrund gedrängt. Es hat deshalb nicht an Versuchen gefehlt, durch Verbesserungen insbesondere

Zunahme der Windgeschwindigkeit mit der Höhe



Savonius-Rotor (Schema). 1 Rotor-Schalen; 2 Rotor-Welle; 3 Drehrichtung; 4 Windrichtung; + Überdruck; - Unterdruck

der Form und des Querschnittes der Flügel die Windmühle zu einer modernen Kraftmaschine zu entwickeln. Dabei wurde in erster Linie daran gedacht, die Windräder (Windturbinen) zur Erzeugung von elektrischem Strom zu verwenden.

Die modernen Windkraftanlagen können nach verschiedenen Gesichtspunkten, z.B. nach der Umdrehungszahl, der Lage der Turbinenwelle, der Leistung usw., eingeteilt werden. Ausgesprochene Langsamläufer (Verhältnis der Umfangsgeschwindigkeit zur Windgeschwindigkeit $u : v < 1,5$) sind die Windräder mit vielen schaufelförmigen Flügeln und die Windturbinen mit senkrechter Welle, von denen das Schalenkreuz und der Rotor von Savonius (s. Abb. oben) zu nennen sind. Zur Elektrizitätserzeugung reicht die Leistungsfähigkeit der Langsamläufer aber nur bei bescheidenen Ansprüchen aus; deshalb wurde der Schnellläufer ($u : v > 3,5$) mit nur zwei bis vier Flügeln und größerem Rad-durchmesser entwickelt.

Von besonderer Bedeutung ist jedoch die Einteilung nach der Leistung. Sieht man von den Kleinstwindkraftanlagen ab, so haben die Kleinwindkraftanlagen mit Leistungen bis

100 kW eine gewisse Bedeutung als Antriebsmaschine erlangt. Dabei kommt sowohl der vielflüglige Langsamläufer in Frage, der sich für den Antrieb von Pumpen eignet, als auch der zwei- bis dreiflüglige Schnellläufer, der vornehmlich zur Elektrizitätserzeugung verwendet wird; er wurde in der Sowjetunion und in Dänemark zu hoher Vollkommenheit entwickelt.

Da mit zunehmender Entfernung vom Erdboden die Windgeschwindigkeiten schnell anwachsen und die Strömungsrichtungen der Winde geringere Veränderlichkeit aufweisen, ist die Errichtung von leistungsstarken Groß- bzw. Höhenwindkraftwerken mit Leistungen von über 1000 kW vorgeschlagen worden, deren Bau mit Turmhöhen von etwa 300 m und Windraddurchmessern von über 100 m technisch keine Schwierigkeiten bereiten dürfte.

Kleine und mittlere Windkraftanlagen werden sowohl als reine Pumpwerke als auch zur örtlichen Stromerzeugung besonders in wenig besiedelten Gebieten, die weitab von den großen Energiezentren liegen, fernerhin ihre Bedeutung behalten.

Wie sieht es nun aber mit der Errichtung von Großwindkraftwerken und deren Eingliederung in ein vorhandenes Versorgungsnetz aus?

Perspektiven und Projekte

In der Nachkriegszeit, als sich fast überall der Mangel an konventionellen Energieträgern bemerkbar machte, haben sich die Energiewirtschaftler vieler Länder mit der Ausnutzung in großen Mengen billig zur Verfügung stehender Energiequellen befaßt. Da es sich beim Wind um eine solche Energiequelle handelt, sind auch die Windtechniker auf den Plan getreten und haben unter Anwendung

der Gesetze der modernen Aerodynamik eine Reihe Konstruktionen neuzeitlicher Windräder entwickelt. Obwohl es sich dabei zunächst nur um Anlagen kleiner und mittlerer Größe handelt, haben die dabei durchgeführten Studien für die Errichtung von Großanlagen zu technisch durchaus ausführbaren Lösungen geführt.

So wurden beispielsweise Windkraftwerke mit Leistungen von über 1000 kW, einer Größe von angeblich optimaler Auslegung, vorgeschlagen. Da die Stetigkeit des Windes mit der Höhe über dem Erdboden zunimmt, wird das Windrad etwa 250 m über dem Erdboden auf einem Turmbau gelagert und entweder mit einem langsam laufenden Generator direkt oder über Getriebe mit mehreren Generatoren höherer Drehzahl gekoppelt. Die Abmessungen eines solchen Windkraftwerkes mit einem Windraddurchmesser von 130 m bei 10 Umdrehungen pro Minute sind der konstruktive Ausdruck der bereits erwähnten geringen Energiestromdichte des Arbeitsmittels.

Wenn auch von einigen Energiefachleuten die Ansicht vertreten wird, daß die Errichtung von Groß- bzw. Höhenwindkraftwerken im Hinblick auf den im Verhältnis zur installierten Leistung sehr großen Materialaufwand und die damit verbundenen hohen Anlagekosten sowie die geringe Benutzungsdauer und die unsichere Konstanthaltung der Frequenz technisch riskant und wirtschaftlich ungünstig ist, so lassen doch die vor allem in der Sowjetunion, aber auch in anderen Ländern durchgeführten Studien hoffen, künftig die Windkraft in großen Anlagen zur Elektrifizierung auszunutzen.

Der Bau von Großwindkraftanlagen – das Ziel der Entwicklung der Windkrafttechnik – ist zur Zeit noch nicht angebracht. Während die Schwierigkeiten, die sich aus der Eigenart der

Windenergie ergeben, beim kleinen und mittleren Windkraftwerk bewältigt werden konnten, stehen dem Bau von großen Anlagen noch erhebliche Bedenken entgegen. Wir sind zwar heute in der Lage, Bauwerke von mehreren hundert Meter Höhe zu errichten (Fernsehtürme, Schornsteine usw.) und auch Räder beliebig großer Abmessungen zu bauen, wenn Leistung und Beanspruchung bekannt sind; doch gerade bezüglich der Beanspruchungen insbesondere der Windräder und der anderen beweglichen Teile von Windkraftanlagen reichen unsere Erkenntnisse und Erfahrungen noch nicht aus. Zwar weiß man über die Größe der Windkräfte – mit Ausnahme von Katastrophenfällen – ziemlich gut Bescheid, aber schon die Schnelligkeit des Richtungswechsels des Windes ist noch nicht genügend erforscht. Für die jetzt gebräuchlichen Größen von Windrädern ist dieser Umstand unerheblich, denn Windrose oder Windfahne ermöglichen eine rasche Einstellung in die richtige Lage zum Luftstrom.

Geht man jedoch zu größeren Rädern über, so reichen die direkt durch den Wind betätigten Einstellungsrichtungen nicht mehr aus, sondern können nur noch als Impulsgeber zur Schaltung eines Servomotors dienen, der die eigentliche Schwenkarbeit übernehmen muß. Mit wachsender Radgröße ist die Richtungseinstellung wegen der größeren Massen, die zu beschleunigen bzw. zu verzögern sind, sehr schwierig. Die dadurch bedingte Phasenverschiebung zwischen Richtungswechsel der Luftströmung und entsprechender Einstellung des Windrades verlangt stärkere, also auch schwerere Konstruktionen, bei der auch noch Witterungseinflüsse, insbesondere Eisbildung, zu berücksichtigen sind. Auch die Zusammenarbeit von Windkraftmaschine und Elektrizitätserzeuger ist noch ziemlich einseitig durch Anpassung des Windrades an die



Wind pumpt Wasser: Moskauer Techniker entwickelten diese elektrische Pumpvorrichtung, deren Energie der Wind liefert

üblichen Generatorarten gehandhabt worden, wodurch die Wirtschaftlichkeit der Anlage in vielen Beziehungen eingeschränkt ist. Man kann also feststellen, daß es für gegebene Windverhältnisse eine günstigste Radgröße gibt, die vom jeweiligen Stand der Technik und Wirtschaft abhängig ist. Das

Auffinden dieser Größe muß das Ziel der Forschung sein.

Wie das Großwindkraftwerk der Zukunft zu gestalten sein wird, ist noch nicht abzusehen. Es ist möglich, daß es nicht aus einem Rad großer Abmessung bestehen wird, sondern vielleicht aus einer Zusammenfassung vieler Räder mit kleinerem Durchmesser, die in windgünstiger Höhe über dem Erdboden in geeignetem Abstand voneinander liegen.

In diesem Zusammenhang ist das Projekt eines Windkraftwerkes erwähnenswert, das in der Sowjetunion entworfen wurde: An einem 350 m hohen und 500 m breiten Gerüst sind insgesamt 224 Windräder befestigt. Da der Wind aus verschiedenen Richtungen kommen kann, muß das Gerüst auf einem Lager drehbar sein, das Kräfte von etwa 10 000 Mp aushält. Die Konstruktion des Lagers ist somit ein Kernproblem dieses Projektes.

Von den Entwürfen, die zwar zur Zeit noch keine Bedeutung erlangen dürften, aber doch nicht uninteressant sind, soll nur ein eigenwilliges, von sowjetischen Windtechnikern vorgeschlagenes Projekt erwähnt werden: Ein mit einem Generator gekoppeltes Windrad ist mit einem Trägerballon von 120 m Länge und 40 m Breite verbunden. Die besondere aerodynamische Form des Ballons läßt dieses Windkraftwerk, das von einem Kabelleil gehalten wird, in einer bestimmten Lage in etwa 8 bis 10 km Höhe verharren. Das Seil dient außerdem zur Übertragung der erzeugten Elektroenergie. Die Nutzleistung des Kraftwerkes soll 1,5 MW und die jährlich erzeugte Elektroenergiemenge mehr als 10 Mill. kWh betragen. Die große Höhe, niedrige Temperaturen und die Kompliziertheit des Schutzes vor Entladungen atmosphärischer Elektrizität lassen bei der Entwicklung derartiger Höhenwindkraftwerke noch ernste Hindernisse entstehen.

Ausblick

Bei der Frage nach den Möglichkeiten und Perspektiven der Ausnutzung der Windkraft sind zwei charakteristische Anwendungsgebiete zu unterscheiden:

1. Anlagen für die Einzelversorgung abgelegener, an öffentliche Netze nicht angeschlossener Verbraucher;
2. Anlagen für die Gruppenversorgung, d. h. für die Einspeisung in vorhandene Versorgungsnetze.

Für die Einzelversorgung dürfte vor allem in Entwicklungsländern und in Gebieten, die weitab vom öffentlichen Versorgungsnetz liegen, Interesse bestehen. Hier kommen kleine und mittlere Windkraftanlagen zur Elektrizitätserzeugung und zum Antrieb von Pumpen und sonstigen Arbeitsmaschinen in Frage. Für Anlagen dieser Art, die hinsichtlich ihrer Rentabilität praktisch nur mit rohölgetriebenen Aggregaten im Wettbewerb stehen, sind geeignete leistungsstarke und wirtschaftlich arbeitende Windräder entwickelt worden.

Anders dagegen sieht es bei den Anlagen für die Einspeisung in vorhandene Versorgungsnetze aus. Hier gibt es für die Leistungsgröße, den Raddurchmesser und die Turmhöhe einen verhältnismäßig eng begrenzten Wirtschaftlichkeitsbereich. Das Streben nach dem Großwindkraftwerk hat sich als ein Weg erwiesen, der nicht oder zumindest zur Zeit noch nicht als praktisch gangbar angesehen werden kann.

Aufgrund der seit Jahrzehnten vor allem in der Sowjetunion durchgeführten Entwicklungsarbeiten kann man jedoch annehmen, daß bei konsequenter Fortsetzung dieser Arbeiten auf internationaler Basis die Windenergie in den Bereich des Einsatzes im großen Maßstab treten wird.

Klaus Schlegel

**BEKANNTE OPERN -
NEUE TEXTE**



Wenn sich allabendlich in unseren Theatern und Opernhäusern die Besucher einfinden, um eine der ihnen vielfach bekannten, vertrauten und beliebten Opern des Repertoires – sei es nun »Carmen«, »La Traviata«, »Der Troubadour« oder eines der zahlreichen anderen Werke der Opernliteratur – zu erleben, so befinden sich zweifelsohne viele unter ihnen, die mit besonderen Erwartungen gekommen sind: Sie möchten keine museale Darbietung, keinen unverbindlichen »kulinarischen Genuß« geboten bekommen, sondern erhoffen sich ein nachhaltiges musikalisch-theatralisches Erlebnis, das ihnen auf neue Weise den Zugang zu dem Werk erschließt. Und dennoch sind auch sie oftmals überrascht und verwundert darüber, daß ihnen die Gesangstexte unbekannt erscheinen und vielfach entscheidend von dem abweichen, was durch Schallplatten, Rundfunk und frühere Aufführungen »im Ohr« haftet. Sehr rasch entsteht so die Meinung, daß die Interpreten »willkürlich« mit dem Operntext verfahren seien, daß sie ihn gewaltsamen Veränderungen unterzogen, gegen den Inhalt des Werkes verstoßen haben. Denn das, was seit Generationen auf unseren Opernbühnen zu hören war, kann doch so falsch nicht gewesen sein, muß doch – selbst wenn es sich um eine Übersetzung handelt – dem Original entsprechen. Also kann die »Schuld« nur diejenigen treffen, die sich am »Überkommenen« vergangen und den Opern neue Texte »unterlegt« haben. Dieser Vorwurf ist sehr weit verbreitet und wird immer aufs neue erhoben. Ist er auch berechtigt? Vergleicht man die meisten der fremdsprachigen Libretti mit ihren gebräuchlichen deutschen Übersetzungen, so wird schon bald die Unhaltbarkeit solcher und

ähnlicher Vorwürfe erkennbar, zeigt sich die Diskrepanz, die in vielen Fällen zwischen Original und Übersetzung besteht.

Diese Erkenntnis ist keineswegs neu und sensationell. Bedeutende Operninterpreten der zwanziger und dreißiger Jahre – wie z. B. der damalige Leipziger Operndirektor Gustav Brecher – haben dieses Problem erkannt und es nach Kräften zu beheben versucht. Sie scheiterten jedoch zumeist an subjektiven und objektiven Gegebenheiten, vermochten sich nicht gegen eine falsche und fragwürdige »Tradition«, gegen die Opernroutine ihrer Zeit zu behaupten. So blieb letztlich im Repertoirebetrieb der Opernhäuser weiterhin alles beim alten.

Je mehr sich aber in den letzten Jahren und Jahrzehnten die Einsicht durchsetzte, daß Oper nicht »Schwelgen in Melodien« bedeutet, nicht »kostümiertes Konzert« darstellt, bei dem die Handlung von untergeordneter Bedeutung ist, sondern die Oper wieder als dramatisches Kunstwerk, in dem Handlung und Musik eine untrennbare Einheit bilden, verstanden wurde, um so zwingender ergab sich die Notwendigkeit, die Originalgestalt des zu interpretierenden Werkes zu ergünden und sie unverfälscht zu inszenieren.

Damit erhob sich aber zugleich die Frage: Wie ist es um die Originalgestalt des Werkes bei fremdsprachigen Opern bestellt? Inwieweit werden die deutschen Fassungen den Absichten der Werkschöpfer gerecht, inwieweit sind sie in letzter Konsequenz text- und notentreu? Wie schon gesagt, liegen die meisten der Repertoirewerke in Übersetzungen vor, die sich seit Jahrzehnten »eingespielt« haben und an deren Authentizität – zumindest von seiten des Publikums, teilweise aber auch von der Fachwelt – kaum Zweifel gehegt werden.

Bei einer Gegenüberstellung von Original und

Vorangehende Seite: »Hoffmanns Erzählungen« in der Inszenierung von Walter Felsenstein

deutscher Fassung bemerkt man jedoch oft mit Verwunderung und Bestürzung, daß schwerwiegende, das Werk entscheidend verändernde Abweichungen auftreten. Daraus aber resultiert zwangsläufig, daß eine unverfälschte Interpretation auf der Grundlage solcher Übertragungen kaum möglich ist. Denn die Willkür der Übersetzer hat vielfach das Original-Libretto völlig entstellt, hat das Wort-Ton-Verhältnis, wie es der Komponist gestaltete, unberücksichtigt gelassen und ist häufig auch nicht vor gravierenden Eingriffen in die musikalische Struktur des Werkes zurückgeschreckt. Dabei handelt es sich keineswegs um Ausnahmen, sondern derartige werkentstellende Übersetzungen bilden – zumindest im deutschen Sprachraum – die Regel. Besonders krasse Beispiele lassen sich bei allen Verdi- und Puccini-Übersetzungen, aber auch bei »Carmen«, »Cavalleria Rusticana«, »Der Bajazzo« sowie nicht zuletzt bei den italienischen Opern Mozarts finden. Da diese fehlerhaften und sinnverwirrenden

Übertragungen sich im Repertoire behaupten konnten, haben sie vielfach dazu beigetragen, ein völlig falsches Bild von diesen Opern hervorzurufen. So galt beispielsweise bislang Verdis »Troubadour« als Prototyp einer Oper, deren Verworrenheit selbst den Sängern unerklärliche Rätsel aufgab und die nur aufgrund ihrer meisterhaften musikalischen Gestaltung erträglich schien. Der bekannte Tenor Leo Slezak schreibt in seinen Memoiren, daß er die Partie des Manrico unzählige Male in seinem Leben gesungen habe – der Sinn der Handlung sei ihm aber immer verschlossen geblieben. Die Frage, wieso ein Musikdramatiker vom Range Verdis, der stets höchste Ansprüche an seine Librettisten stellte, eine solche dramaturgische Unzulänglichkeit überhaupt komponiert habe, wurde nicht gestellt, sie erübrigt sich auch, denn das, was auf deutschen Bühnen als »Troubadour« gespielt wurde, hatte Verdi ja nie komponiert! An einem Beispiel sei der Beweis für diese Feststellung demonstriert – an der weithin

Szene aus »Aida«, Inszenierung Götz Friedrich (alle Aufnahmen zeigen Aufführungen der Komischen Oper Berlin)



bekanntes Stretta des Manrico aus dem 3. Akt des »Troubadour«, die aus einer außergewöhnlichen szenischen Situation erwächst: Manrico hat erfahren, daß seine Feinde beabsichtigen, die Zigeunerin Azucena – die er für seine Mutter hält – auf dem Scheiterhaufen zu verbrennen. Obwohl ein Ausbruch aus der von einem übermächtigen Gegner belagerten Festung einem Selbstmord gleichkommt, ringt sich Manrico mit seiner »Gesangs-Explosion« zu dieser Wahnsinnsentscheidung durch, um die Mutter aus den Händen der Feinde zu befreien. Zum Vergleich wollen wir das italienische Original, eine Rohübersetzung, die alte deutsche Fassung und die Neufassung der Komischen Oper Berlin einander gegenüberstellen.

*Di quella pira l'orrendo foco
tutte le fibre m'arse, avvampò!
Empi, spegnetela, o ch'io poco
col sangue vostro la spegnerò!
Era già figlio prima d'amarti,
non può frenarmi il tuo martir!
Madre infelice, corro a salvarti,
o teco almeno corro a morir!*

Rohübersetzung:

*Das schreckliche Feuer des Scheiterhaufens
erfaßt alle Fasern, verbrennt mich!
Grausam! Bringt es zum Erlöschen
oder schon bald
werde ich es mit eurem Blute löschen!
Ich war Sohn, bevor ich liebte,
bei deinem Martyrium kann mich nichts
zurückhalten!
Unglückliche Mutter, ich eile herbei,
um dich zu retten,
oder zumindest eile ich herbei, um zu sterben!*

Alte Textfassung:

*Lodern zum Himmel seh ich die Flammen,
Schauder ergreift mich, starr bleibt der Blick!
Soll nicht des Himmels Macht all euch
verdammen,
so gebt mir wieder mein höchstes Glück!*

*Ach, teure Mutter, du sollst nicht sterben,
du meine Wonne, bleibe bei mir!
Bald soll die Erde Feindesblut färben,
doch fliehet dein Leben, sterb' ich mit dir!*

Neue Textfassung:

*Loderndes Feuer, das ihr entzündet,
flammt mir im Herzen voll heißer Glut!
Seid mit der Hölle Macht ihr auch verbündet,
ich lösche die Flammen mit eurem Blut!
Vertrau dem Sohne, er wird dich retten,
denn alle Qualen fühlt er mit dir!
Ich reiße die Mutter aus ihren Ketten,
wenn ich nicht siege, sterb' ich mit ihr!*

Die weitgehenden Abweichungen der alten Übersetzung vom Original – die Inhalt, Aussage und Handlungsvorgang entstellen – werden beim Textvergleich offenkundig. Dieses Beispiel ist jedoch keine extreme Besonderheit, sondern es könnten oftmals noch weitaus schwerwiegendere Eigenwilligkeiten der Übersetzer, mit denen sie gegen Sinn und Inhalt des Originals verstießen, aus den verschiedensten Werken in beliebiger Anzahl zitiert werden.

Die Ursachen für derartige Entstellungen sind in vielen Fällen in der Opernpraxis des 19. Jahrhunderts zu suchen. Die deutschen Opernhäuser waren vorrangig daran interessiert, erfolgversprechende Werke möglichst bald nach der Uraufführung herauszubringen. Dabei wurde wenig nach der Befähigung derer gefragt, die die Übersetzungen anfertigten, noch blieb die erforderliche Zeit, um sich gewissenhaft und eingehend dieser schwierigen und entscheidenden Aufgabe zu widmen. Das Ergebnis solcher Übersetzungsarbeiten aber wurde unkritisch hingenommen, diente die Oper doch in erster Linie als Repräsentationsmittel, bei dem die realistische

»Die Macht des Schicksals«, Inszenierung Joachim Herz





Emma Sarkissjan und Günter Neumann in Walter Felsensteins »Carmen«-Inszenierung

Anton de Ridder in »Der Troubadour«, Inszenierung Götz Friedrich



Darstellung menschlicher Schicksale – das Anliegen der bedeutendsten Opernkomponisten – ohnehin von untergeordneter Bedeutung war.

So haben wir in dieser Hinsicht ein recht zweifelhaftes Erbe übernommen, das uns heute zwingt, uns von mancher »Tradition« zu trennen und von dem Talmi werkentstellender Übersetzungen zu dem Wert des Originals zurückzufinden.

Entscheidende Impulse, die Originalgestalt der aufzuführenden Opern zu ergründen und ihnen eine adäquate deutsche Übersetzung zu geben, gingen von der Komischen Oper Berlin und ihrem Intendanten Prof. Dr. Walter Felsenstein aus. Der »Wahrheitsfanatiker« Felsenstein war nicht bereit und willens, sich mit dem als falsch Erkannten abzufinden, sondern entschlossen, auch auf diesem Gebiet der Operninterpretation alles Verfälschende konsequent aus dem Wege zu räumen. Als seine erste grundlegende Neuübersetzung legte er im Jahre 1949 die Oper »Carmen« von Georges Bizet vor, wobei er zugleich die von Ernest Giuraud nachkomponierten Rezitative beseitigte und die von Bizet konzipierte Dialogfassung der Oper wiederherstellte. Mit gleicher Sorgfalt und Akribie nahm Felsenstein in den folgenden Jahren Neuübertragungen der Opern »Die verkaufte Braut« (Smetana), »Hoffmanns Erzählungen« (Offenbach), »Othello«, »La Traviata«, »Rigoletto« (Verdi) und »Don Giovanni« (Mozart) vor, die Grundlage seiner bedeutsamen werkgerechten Inszenierungen wurden und Musterbeispiele dafür sind, die Übersetzung ganz in den Dienst des Werkes zu stellen und die vom Komponisten geschaffene Einheit von Wort und Musik zu wahren. Felsensteins Mitarbeiter und Schüler folgten ihm auf diesem Wege und erarbeiteten für die Inszenierungen an der Komischen Oper eine Reihe weiterer

Neuübersetzungen, wie z. B. die der Verdi-Opern »Der Troubadour«, »Aida« und »Die Macht des Schicksals«.

Entscheidend aber ist vor allem, daß die neuen Übersetzungen nicht auf die Aufführungen an der Komischen Oper Berlin beschränkt blieben, sondern daß seither die meisten Bühnen der DDR sich ihrer für ihre eigenen Neuinszenierungen bedienen, um die Werke der internationalen Musikdramatik in unverfälschter Gestalt dem Publikum nahe zu bringen. Hierin äußern sich nicht zuletzt die Breitenwirkung und die Ausstrahlungskraft der Komischen Oper Berlin und ihrer Arbeitsergebnisse.

Zweifellos stehen dem Bestreben, sinnstellende Übersetzungen durch dem Original sich verpflichtet fühlende Neufassungen zu verdrängen, oft nicht geringe Schwierigkeiten entgegen. Es haben sich einerseits »Hörgegewohnheiten« des Publikums herausgebildet, das sich nur ungern von »lieb gewordenen« Arientexten trennt – und es gibt andererseits Sänger, die es als Belastung ansehen, sich mit neuen Textfassungen auseinanderzusetzen. Keiner, dem die Oper als Kunstwerk ein echtes Anliegen ist, wird sich aber der Einsicht verschließen, daß nur eine Übersetzung, die den größtmöglichen Annäherungswert an das Original erreicht, dazu dienen kann, das Werk in der Gestalt, wie es dem Willen des Komponisten entsprach, gültig zu interpretieren.

Nun scheint jedoch mit dem Begriff »Annäherungswert« bereits wieder eine Einschränkung vorgenommen. Warum kann man nicht die Forderung nach einer durchweg adäquaten Übertragung erheben und jede Abweichung vom Original vermeiden? Warum bieten sich letztlich doch einige Varianten als möglich an?

Bereits die Übertragung eines Prosawerkes in

eine andere Sprache läßt bekanntlich verschiedene Interpretationsmöglichkeiten zu, obwohl dabei nur der Wort- und Sinnggebung des betreffenden Textes zu entsprechen ist. Das Opernlibretto stellt darüber hinaus an den Übersetzer eine Reihe kardinaler Forderungen:

Das Wort-Ton-Verhältnis muß gewahrt werden, d. h., bei den wichtigsten Begriffen sollten die adäquaten Worte den gleichen Noten unterlegt werden wie in der Originalsprache. Unter Umständen muß sich dabei der Satzaufbau nach diesen Worten richten, wobei in gewissem Maße Umstellungen der normalen Satzkonstruktion erforderlich werden, die jedoch in Verbindung mit der musikalischen Phrase weitaus entsprechender sind als eine scheinbar »glatte« Textierung, die den metrischen und harmonischen Schwerpunkten nicht nachkommt.

Der Sangbarkeit des Textes ist besondere Aufmerksamkeit zu widmen. Das bezieht sich sowohl auf die Wahl der Vokale (vor allem in extremen Lagen) als auch auf die Vermeidung von Konsonantenhäufungen bei schnellen Tempi. Letzteres bringt bei der Übertragung von Opern aus dem romanischen Sprachraum vor allem deshalb Schwierigkeiten mit sich, da diese Sprachen in weitaus stärkerem Maße als die germanischen oder slawischen auf Vokalen aufgebaut sind.

Der musikalischen Phrasierung und Betonung ist zu entsprechen und der vorgegebenen melodischen Linie zu folgen.

Die Partitur ist als unbedingt verbindlich anzusehen, wobei Notenveränderungen, Pausenverkürzungen usw. zu vermeiden sind.

Poetische Ausdrucksformen können zumeist nicht wörtlich übernommen werden, da sie in einer anderen Sprache unverständlich oder gar banal erscheinen. Für sie ist in freier

Nachdichtung – unter Beibehaltung des Sinngehalts – eine inhaltlich klare, nichtsdestoweniger aber poetische Entsprechung zu finden.

Die Verssprache des Original-Librettos ist nachzugestalten, ohne zu pseudo-romantischen Lyrismen oder sentimentalen Umschreibungen Zuflucht zu nehmen.

Die Reimstruktur sollte man versuchen beizubehalten, sofern das ohne Verletzung der Inhalte und vor allem der musikalischen Gegebenheiten möglich ist. (Das trifft insbesondere auf die Werke zu, bei denen die Reime vom Komponisten gefordert wurden und dementsprechend den musikalischen Aufbau entscheidend mitbestimmen.) Dabei muß sich der Reim jedoch folgerichtig aus dem Satzbau ergeben und ein der Musik entsprechender poetischer Ausdruck sein.

Vor allem aber darf die Übersetzung niemals den falschen Ehrgeiz haben, ein »eigenständiges Kunstwerk« schaffen zu wollen, sondern sie muß sich stets bewußt sein, eine dienende, vermittelnde Funktion im Interesse des Gesamtwerkes einzunehmen. Das verlangt Verzicht auf phantastisches Hinausschweifern über das Original und Beschränkung auf die im Libretto enthaltenen Fakten und Handlungen – also eine sinngetreue Übertragung der inhaltlichen Aussage unter Wahrung des dem Werk immanenten Ausdrucksstils.

Diesen unterschiedlichen, zueinander oft konträr stehenden Kriterien gerecht zu werden fordert vom Übersetzer zunächst eine genaue Werkkenntnis. Er muß erkennen und einschätzen, für welche Variante er sich im Zweifelsfalle entscheidet, er muß dem Detail – jedem Wort und jeder Note – seine volle Aufmerksamkeit schenken, ohne dabei den Gesamtzusammenhang aus dem Auge zu verlieren.

Erste Vorarbeit bildet eine präzise wörtliche Prosaübersetzung, die gleichsam das Rohmaterial darstellt. Von ihr ausgehend, ist, auf der Partitur des Werkes fußend, die neue Form des vorgegebenen Inhalts zu finden, wobei sich zwangsläufig auch diese Form nicht verselbständigen darf, sondern an die ihr vom Original gesetzten Grenzen zu halten hat. Daß dabei das Ergebnis stets nur ein »Annäherungswert« sein kann, sollte nicht als Unzulänglichkeit empfunden werden, sondern eher als Beweis dafür, daß sich die Übersetzung der ihr gegebenen Möglichkeiten bewußt bleibt.

Deshalb sollte jede Opernübersetzung eine ihrer wichtigsten und vorrangigsten Aufgaben darin sehen, die »textliche Programmierung« zu schaffen, die von der Inszenierung – im Wissen um die Wortbedeutung des jeweiligen Originals – mit den ihr zur Verfügung stehenden Mitteln szenisch umgesetzt wird. Sie sollte den Sänger-Darsteller in die Lage versetzen, seine Partie partiturgerecht zu gestalten, ihn nicht vor unzumutbare stimmliche Schwierigkeiten stellen und ihm die Gewißheit geben, daß auch in der »neuen Sprache« Text und Musik die vom Komponisten geschaffene Einheit bilden.

Der heutige Übersetzer wird und muß zwangsläufig die Sprache aus dem natürlichen Sprachempfinden unserer Zeit entwickeln. Er wird – ohne die dem Original eigene Ideen- und Gefühlswelt zu ignorieren – jeden musealen Sprachstil vermeiden und sich bewußt sein, daß seine Übertragung für das Theater unserer Zeit geschaffen wird und der Unmittelbarkeit der Wirkung auf unser heutiges Publikum dienen soll. So ist der textlichen Neufassung gleichsam auch die Funktion zugewiesen, die Lebensfähigkeit und fortdauernde Gültigkeit des Werkes unter Beweis zu stellen.

Dr. Hans Hetzer **LAGERSTÄTTEN-
ERKUNDUNG IM MEER**



Die Rolle der mineralischen Rohstoffressourcen des Meeres in der Rohstoffwirtschaft und -politik vieler Länder wächst in raschem Tempo. Die geologischen Untersuchungen, die heute vor den Küsten vieler Länder durchgeführt werden, sind noch in überwiegendem Maße auf die küstennahen Bereiche beschränkt; so betreiben z. B. mehr als 60 Länder in 51 Meeresbereichen Suchbohrungen nach Erdöl und Erdgas oder gewinnen andere Bodenschätze aus ihren Schelfgebieten.

Für eine derartige intensive Entwicklung der geologischen Erkundungsarbeiten in den Meeren gibt es ernsthafte Begründungen, da die Reserven an Bodenschätzen auf dem Festland im Vergleich zum langfristigen Bedarf an ihnen in der Volkswirtschaft der Länder begrenzt sind.

So wurde in den vom XXIV. Parteitag der KPdSU beschlossenen Direktiven für die Entwicklung der Volkswirtschaft der UdSSR im Zeitraum 1971 bis 1975 auf die Notwendigkeit hingewiesen, die wissenschaftlichen Arbeiten zur Nutzung der Ressourcen der Meere und Ozeane, zur Suche und Erkundung untermeerischer Erdöl-Erdgas-Lagerstätten auf dem Kontinentalschelf sowie zur Untersuchung mariner küstennaher Seifen von Zinn, Gold und anderen Erzen weiterzuentwickeln. Durch die Mitgliedsländer des RGW wurde im Februar 1972 ein Abkommen für die Zusammenarbeit bei der Untersuchung der Meere und Ozeane mit dem Ziel der Nutzung ihrer mineralischen Ressourcen abgeschlossen und ein Koordinierungszentrum für die gemeinsamen Arbeiten gebildet.

Vorangehende Seite: Von schwimmenden Bohrplattformen oder Hubinseln, auf denen alle notwendigen Ausrüstungen montiert sind, können Bohrungen bei Wassertiefen bis zu 100 m abgeteuft werden

Vielfach wurde bereits versucht, wertvolle Bestandteile direkt aus dem Meerwasser zu gewinnen, das in seiner Gesamtmenge z. B. über 10 Mrd. t Gold und 4 Mrd. t Uran enthält, aber in so geringen Konzentrationen, daß bis jetzt keine Verfahren für ihre wirtschaftliche Gewinnung gefunden werden konnten. Anders ist es mit höher konzentrierten Stoffen, den durchschnittlich mit 3,5 % im Meerwasser enthaltenen Salzen. Heute stammen etwa 20 % der Weltproduktion an Steinsalz, über 70 % des Broms und 61 % des Magnesiums aus ihm. Während jedoch diese Rohstoffe durch künstliche Anreicherungsprozesse gewonnen werden müssen, macht sich der Mensch in zunehmendem Maße durch natürliche Anreicherungsprozesse im Meer entstandene Rohstoffvorkommen, die Seifen, nutzbar.

Diese Anreicherungsverfahren sind durch eine mechanische Sortierung von Mineralkörnern unterschiedlicher Dichte bedingt, die sich vor allem im Schelfbereich bis rund 200 m Wassertiefe abspielt. Der Schelf umgibt die Kontinente mit einer Gesamtfläche von 27 Mill. km², das entspricht fast der Fläche Afrikas. Die Schelfgebiete der einzelnen Kontinente haben eine sehr unterschiedliche Ausdehnung. An der Westküste Afrikas sind sie sehr schmal, da der Kontinent dort mit Steilhängen bis zu großen Tiefen abfällt; an den Ostküsten dagegen dehnen sich die Schelfzonen bis zu mehreren hundert Kilometern Breite aus. In Südostasien nehmen sie praktisch den gesamten Raum zwischen den zahlreichen Inseln Indonesiens ein.

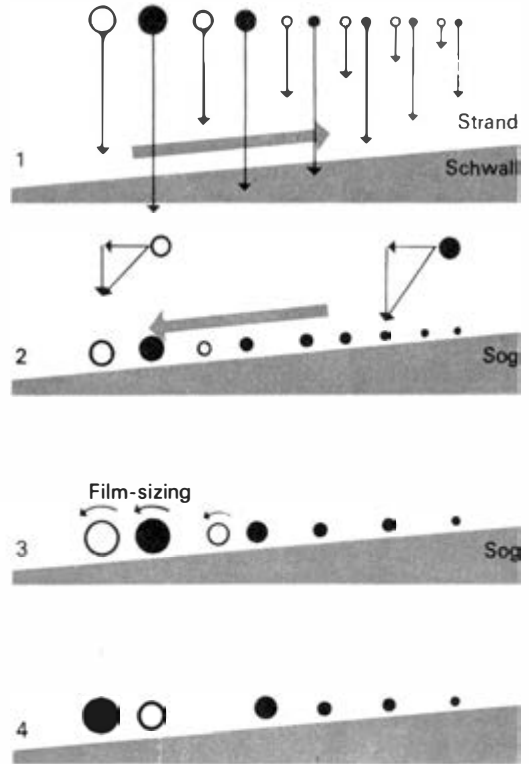
In den Küstenräumen, besonders an Flußmündungen und in deren Stromrinnen, die weit im Meeresboden zu verfolgen sind, werden große Mengen an Feststoffen zugeführt und bei Abnahme der Strömungsgeschwindigkeit sedimentiert. Es sind durch-

weg lockere, schlammige oder sandige Ablagerungen, die häufig durch Meeresströmungen wieder aufgearbeitet und umgelagert werden.

Wellen und Meeresströmungen wirken auf den Meeresboden am stärksten im Flachwasser und in Küstennähe ein. Der dort abgelagerte Sand besteht meist zu über 95 % aus Quarz- oder Kalkkörnern, den restlichen Anteil bilden vielfach Schwerminerale mit großer Dichte, z. B. Ilmenit, Magnetit, Zirkon, Rutil, Monazit, Zinnstein, Gold oder Chromit, die als Erze große wirtschaftliche Bedeutung haben. Sie können am Strand von der Natur so hervorragend konzentriert werden, daß sie lagenhaft angereichert sein und in bauwürdigen Mächtigkeiten in den sogenannten Seifen auftreten können.

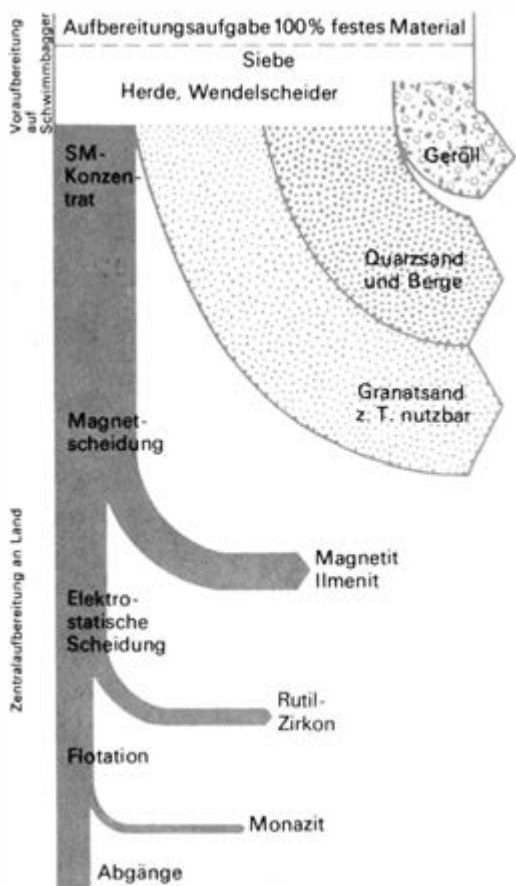
Diese auffallend gute Sortierung kommt im Spiel der Wellen oder unter besonderen Bedingungen auch durch Strömungen zustande. Durch die auflaufende Welle wird der am Strand liegende Sand aufgewühlt, in der nächsten Phase fallen die Minerale wieder auf den Boden zurück, am schnellsten die Schwermineraler Körner mit hoher Dichte, während die leichteren Quarze länger in Schwebe bleiben und durch das ablaufende Wasser z.T. mit weggeführt werden. Auch das in der letzten Phase des Sogs ablaufende Wasser ist noch in der Lage, leichte und große Mineraler Körner vom Strand wegzuführen. In dem zurückbleibenden Mineralgemisch sind dann die Schwerminerale angereichert.

Im Kleinen kann jeder Urlauber an der Ostseeküste diesen Vorgang beobachten; er spielt sich überall dort ab, wo unmittelbar an der Strandlinie Säume schwarzen Sandes auftreten. Wenn sich dieser Bildungsprozeß über lange Zeiträume und an langsam absinkenden Küsten abspielt, kann es zu großen Mächtigkeiten der Seifen kommen.



○ Quarz $\gamma = 2,6$ ● Magnetit $\gamma = 5,2$
Entstehung von Schwermineralanreicherungen (schematische Darstellung)

Seifen können nur dort entstehen, wo das für ihre Bildung erforderliche Material im Küstenbereich ansteht und abgetragen wird oder ein Herantransport durch Flüsse erfolgt. Der geologische Bau des Hinterlandes bestimmt daher auch die Zusammensetzung der Seifen. Aus dem von Gletschern der Eiszeit im Bereich der Ostsee abgelagerten Material gehen z. B. Seifen mit Ilmenit und Rutil (Titanrohstoffe), Magnetit (Eisenerz), Granat und Zirkon hervor. Ähnliche Mineralgesellschaften entstehen vor Küsten, denen Verwitterungsschutt von Gnei-



Aufbereitung von Schwermineralsanden

sen und Graniten oder ähnlichen Gesteinen des Grundgebirges zugeführt wird, z. B. in Australien, Indien und Brasilien. Hier tritt auch Monazit auf, der vor allem als Rohstoff für Cer und Thorium von Bedeutung ist. Auch aus Abtragungsprodukten von lagerstättenführenden Gebieten werden die wertvollen Bestandteile unter günstigen Bedingungen angereichert, z. B. Zinn vor den Küsten Südostasiens und der UdSSR oder Diamanten vor der Küste Südwestafrikas.

Vielfältige geologisch-geophysikalische Methoden müssen angewendet werden, um die Seifen zu finden. Am Anfang steht eine Analyse der geologischen Verhältnisse des am Küstenbereich angrenzenden Festlandes und der Sedimentationsvorgänge im Schelfgebiet. Daran schließen sich geophysikalische Messungen mit Forschungsschiffen an, mit deren Ergebnissen es möglich wird, hoffige Gebiete abzugrenzen. Die endgültigen Aussagen liefern dann Bodenproben, die mit Greifern, Stechrohren oder kleinen Bohrgeräten von Bord der Forschungsschiffe aus gewonnen oder durch Taucher direkt am Meeresboden entnommen werden. Im Laboratorium auf dem Schiff oder auf dem Festland erfolgt dann die Untersuchung auf ihren Mineralbestand.

Mit diesen Arbeiten wird die Ausdehnung der Seifen auf dem Schelf festgestellt, ihre Zusammensetzung ermittelt und die Grundlage für geologische, technische und ökonomische Überlegungen hinsichtlich ihrer Gewinnung geschaffen. Der Abbau erfolgt dann durch Einsatz verschiedener Typen von Schwimmbaggern, mit denen das sandige Material vom Meeresboden aufgenommen und einer Voraufbereitung auf dem Bagger selbst oder heute noch zumeist an Land zugeführt wird.

Die Aufbereitung erfolgt in zwei Stufen: Zunächst werden Aufbereitungsmethoden angewendet, die die natürlichen Dichteunterschiede zwischen Mineralkörnern des Seifenmaterials ausnutzen, es wird gewissermaßen der natürliche Sortierungsprozeß, der zur Bildung der Seife führte, künstlich fortgesetzt. Auf diese Weise werden vor allem die leichteren Quarzkörner sowie Granat abgeschieden und die wirtschaftlich interessierenden Schwerminerale in einem Konzentrat angereichert. Bei der Aufbereitung

von Gold-, Diamant- oder auch Zinnsteinseifen kann es bereits das Endprodukt bilden, bei komplizierter zusammengesetzten Seifen sind weitere Aufbereitungsgänge notwendig, um die Mineralarten voneinander zu trennen und die für eine weitere Verarbeitung notwendigen Konzentrate zu erzielen.

Neben den Seifen erlangen heute aber auch Baustoffe, insbesondere Sand und Kies, die in den küstennahen Regionen der Schelfgebiete auftreten, zunehmende Bedeutung. Ihre Erkundung und Gewinnung hat in verschiedenen Gebieten, z. B. rund um die Britischen Inseln, bereits großen Umfang angenommen, und auch auf dem Festlandssockel der DDR in der Ostsee wurden Maßnahmen zur Förderung von Kies eingeleitet.

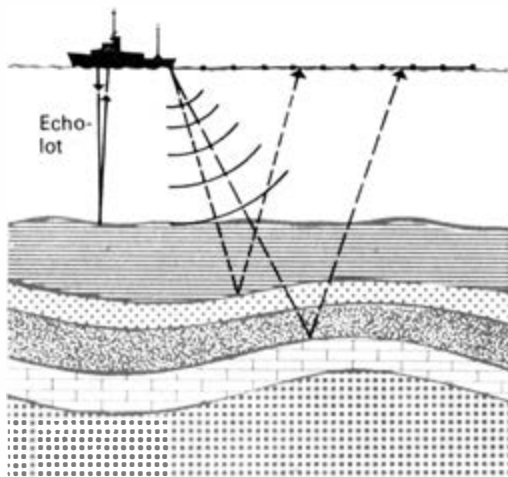
Den Hauptanteil der geologischen Arbeiten im Meer machen heute die Such- und Erkundungsarbeiten nach Erdöl- und Erdgaslagerstätten aus. Von der Welterdölförderung des Jahres 1971, die rd. 2,5 Mrd. t betrug, kamen 18%, das sind etwa 450 Mill. t, aus

dem Meer. Heute wird damit gerechnet, daß die Gesamtförderung bereits bis 1975 auf 3 Mrd. t und danach kontinuierlich auf 4 bis 5 Mrd. t ansteigen wird. Wahrscheinlich in noch schnellerem Tempo wird sich der Anteil erhöhen, der davon auf untermeerische Lagerstätten entfällt.

Der sowjetische Geowissenschaftler Kalinko hat 1969 in seinem Buch »Die Erdöl-Erdgas-Höflichkeit der Aquatorien der Welt« analysiert, daß dafür alle Voraussetzungen vorhanden sind. Nach seinen Berechnungen beträgt die erdöl-erdgas-höfliche Fläche der Aquatorien rd. 45 Mill. km², von denen der Hauptteil auf die Schelfgebiete und den Kontinentalhang, also Gebiete mit Wasserbedeckung von wenigen Zehner Metern bis mehr als 1000 m entfällt. Im Vergleich dazu wird die gesamte erdöl-erdgas-höfliche Fläche der Territorien unserer Erde auf etwa 30 Mill. km² geschätzt. Im Meer wären also bereits von der Fläche her größere Potenzen vorhanden.

Das Forschungsschiff »A. v. Humboldt«





Prinzipische Skizze zur Seeseismik

Es gibt eine ganze Reihe von Anzeichen, daß sich diese perspektive Fläche in den Weltmeeren noch vergrößern kann. Während sich die Erdöl-Erdgas-Förderung heute gewöhnlich in Wassertiefen bis zu 100m bewegt, wurden erste Arbeiten auf Lagerstätten bis 200m Wassertiefe begonnen, und vor der Küste Kaliforniens wurde Erdöl in Wassertiefen von 400m angetroffen. Im Golf von Mexiko hat eine Bohrung, die bei einer Wassertiefe von 3580m noch 144m in den Meeresboden eindrang, deutliche Erdölzeichen erbracht. Vor der Küste von über 50 Ländern werden heute Erkundungsarbeiten auf Erdöl-Erdgas betrieben und haben sich vielfach bereits weit von den Küstenlinien entfernt.

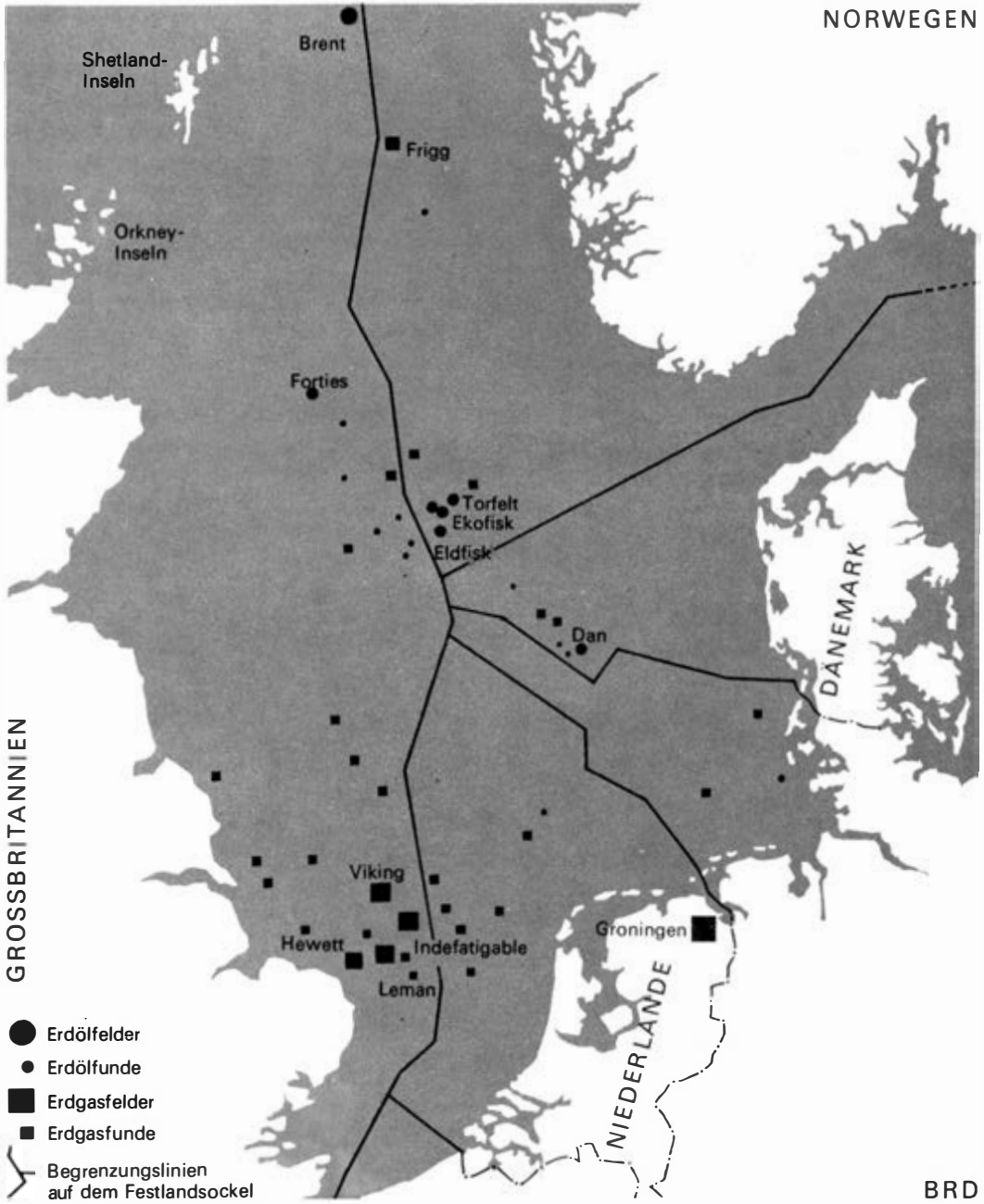
Dabei hat die Erkundung zunächst in solchen Gebieten begonnen, in denen sich vom Festland bekannte Lagerstättenführende Zonen ins Meer hinein fortsetzten. Ein typisches Beispiel dafür ist das Kaspische Meer in der UdSSR, in dessen Untergrund erstmals in der Welt eine untermeerische Lagerstätte er-

schlossen wurde und das heute eines der bestuntersuchten Aquatorien ist. Innerhalb dieses Beckens konnten bis jetzt elf Erdöl- und zwei Erdgaslagerstätten erschlossen werden, aus denen mehr als die Hälfte der Erdölförderung Aserbaidschans gebracht wird.

Aber auch in Gebieten, in denen auf dem angrenzenden Festland keine herausragenden Ergebnisse vorlagen, wurden überraschende Funde erzielt, so z.B. in der Nordsee. In England war es trotz jahrzehntelanger Arbeiten nicht gelungen, eine nennenswerte Förderung zu erzielen, und Norwegen konnte auf Grund seines geologischen Baues überhaupt nicht mit dem Nachweis von Erdöl- oder Erdgaslagerstätten auf seinem Territorium rechnen. Heute verfügen beide Länder über große Vorkommen in der Nordsee, deren Gesamtvorräte auf über 1000 Mrd. m³ Erdgas und fast 1 Mrd. t Erdöl geschätzt werden. Gegenwärtig laufen intensive Bemühungen, um diese Reichtümer durch Verlegen untermeerischer Leitungen an Land zu bringen und damit industriell nutzbar zu machen.

Eine große Flotte von Forschungsschiffen ist heute in allen Meeresgebieten unterwegs, um den geologischen Bau zu erforschen und die Stellen zu lokalisieren, an denen Erdöl- oder Erdgaslagerstätten in der Tiefe vermutet werden. Dabei werden zunächst vom Schiff oder in küstennahen Bereichen auch vom Flugzeug aus magnetische Messungen durchgeführt und durch gravimetrische Beobachtungen ergänzt, aus deren Ergebnissen erste Vorstellungen über den geologischen Bau abgeleitet werden können. Der nächste Schritt sind seeseismische Messungen, die das Ziel haben, Strukturen zu erfassen; das sind Aufwölbungen innerhalb der Erdschichten, in

Erdöl und Erdgas in der Nordsee



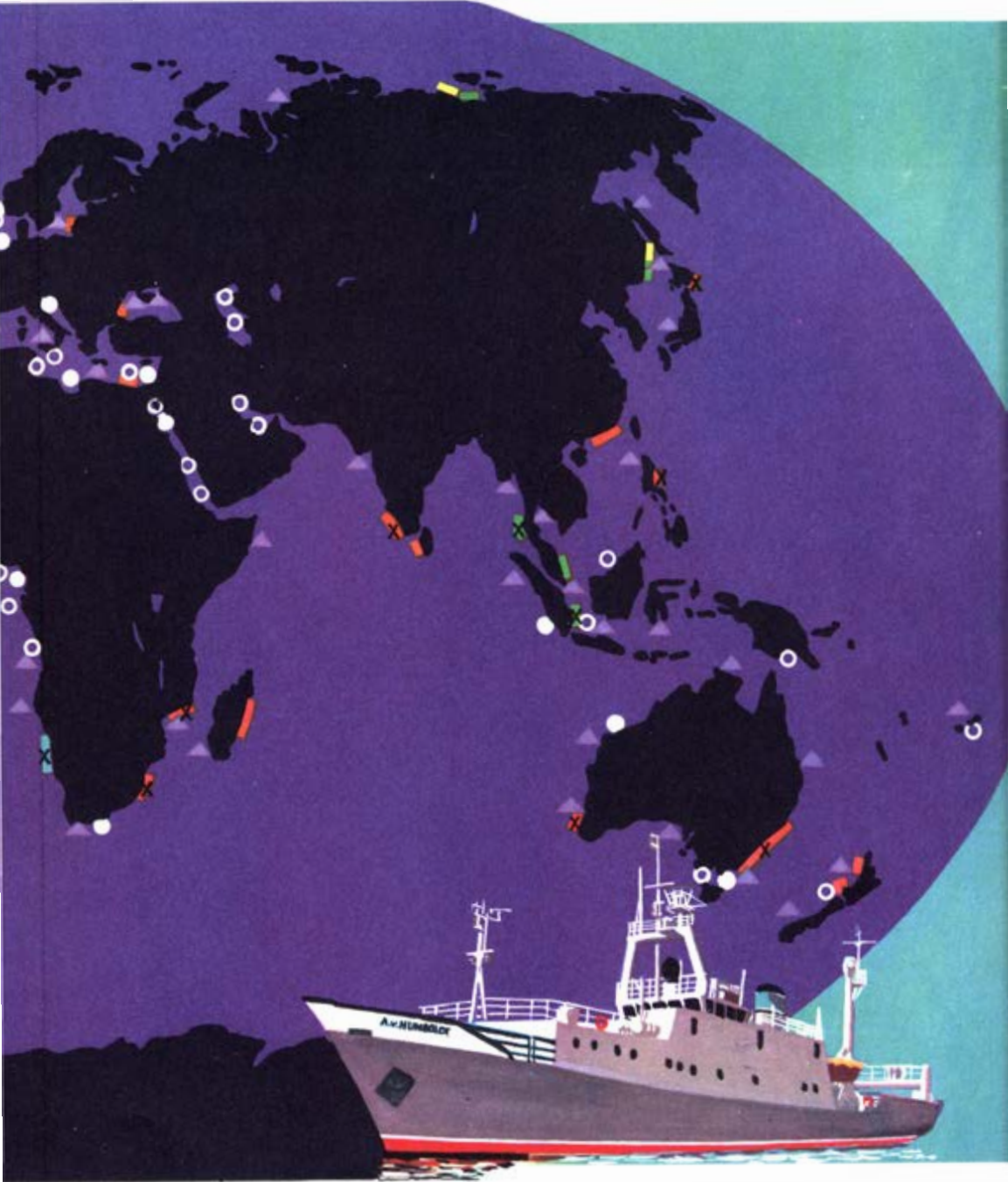
BRD



Orange Magnetit,
Ilmenit,
Rutil, Zinn

Green Zinn

Rohstoffressourcen der Küstengebiete



Gold

Diamanten

X in Abbau



Erdöllagerstätte bzw. fündige Bohrung



Erdgaslagerstätte bzw. fündige Bohrung



Erkundungsgebiet (Geophysik und Bohrungen)

denen sich Erdöl und Erdgas angesammelt haben können. Hierfür sind zahlreiche Spezialschiffe eingesetzt, die insbesondere in der UdSSR und den USA einen großen Anteil an der Flotte von Forschungsschiffen umfassen.

Bei der Seeseismik wird im Prinzip nach der gleichen Methode gearbeitet wie bei seismischen Arbeiten auf dem Land. Von einer Schallquelle werden Wellen ausgesendet, die von bestimmten Schichten im Untergrund reflektiert und mit geeigneten Instrumenten wieder aufgefangen werden können. Aus der Zeit zwischen Aussendung und Empfang des Signals kann auf die Tiefenlage der reflektierenden Schicht geschlossen werden. Für die Energieanregung wurde früher Sprengstoff verwendet, heute gelangt zunehmend die sprengstofflose Energieanregung zum Einsatz, bei der die Schallwellen durch Druckluftentspannung, Funkenentladung oder auf mechanischem Wege erzeugt werden. Auf der Grundlage der geophysikalischen Meßergebnisse und ihrer geologischen Interpretation lassen sich die erdöl-erdgas-höffigen Gebiete bestimmen, in denen als nächster Schritt der Ansatz von Meeresbohrungen erfolgt.

In der ersten Phase wurden diese Bohrungen von Gerüsten aus niedergebracht, die unmittelbar auf dem Meeresboden errichtet waren. Im flachen Wasser ist das auch heute noch die bewährteste Konstruktion, die die größten Ausmaße im Kaspischen Meer vor der Küste Aserbaidshans erreicht hat. Dort sind Hunderte dieser Bohrsinseln durch die sogenannten Estakaden miteinander verbunden, die sich über 100 km weit ins Meer hinein erstrecken.

Mit dem weiteren Vordringen in größere

Wassertiefen waren diesen festen Bohrplattformen jedoch Grenzen gesetzt. Als nächster Schritt wurden die mobilen Bohrplattformen oder Hubinseln entwickelt. Sie sind mit »Stützen« versehen, die während des Transports der Bohrsinseln nach oben gezogen sind und an der Bohrstelle auf dem Meeresgrund abgesetzt werden, so daß die Bohrplattform, auf der alle für das Niederbringen der Bohrung notwendigen Ausrüstungen montiert sind, fest auf ihnen ruht. Mit diesen Bohrsinseltypen werden heute Bohrungen bei Wassertiefen bis zu 100 m abgeteuft; damit sind hinsichtlich der Länge der Stützen auch für sie technische und ökonomische Grenzen gesetzt.

Gegenwärtig erfolgt daher in zunehmendem Maße die Entwicklung sogenannter Halbtaucher; sie stellen schwimmende Bohrsinseln dar, die am Meeresgrund verankert werden und bei denen die Bohrplattform auf unter der Wasseroberfläche befindlichen Tauchkörpern ruht. Damit wird gleichzeitig eine große Stabilität bei Sturm und schwerem Seegang gewährleistet. Mit Hilfe dieser Halbtaucher sind heute Wassertiefen von etwa 200 m bohrtechnisch erschlossen und erste Bohrungen bei 400 m Wassertiefe niedergebracht worden. Große Probleme bestehen allerdings noch in der Sicherung des am Meeresboden angesetzten Bohrloches gegen Ausbrüche von Erdöl oder Erdgas.

Aber auch noch größere Wassertiefen gewinnen zunehmend an Interesse. Erste Forschungen in den großen Tiefen der Welt-ozeane haben ergeben, daß auch dort mineralische Rohstoffe, sowohl Erdöl, Erdgas als auch Schlämme und Knollen mit wertvollen Mineralien, auftreten. Ihre Erforschung ist eine der großen Aufgaben der Zukunft.

Gottfried Kurze

TUNNELS UNTER DEM MEERESSPIEGEL

In den meisten Ländern der Erde bilden heute mehrgleisige elektrifizierte Eisenbahnstrecken sowie vielspurige Autobahnen die Grundlagen des ständig wachsenden Schienen- und Straßenverkehrs. Bei der Errichtung neuer Trassen und dem weiteren Ausbau bestehender Verbindungen sind jedoch auch gegenwärtig noch immer natürliche Hindernisse wie Flüsse und Binnenseen, Buchten und Meeresstraßen sowie Täler und Gebirge zu überwinden. Zu den interessantesten Bauwerken, mit deren Hilfe der Mensch die von der Natur gesetzten Schranken durchbricht, zählen die Tunnel.

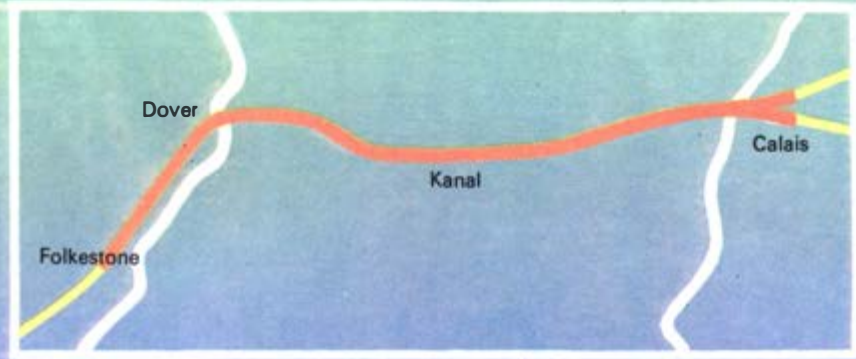
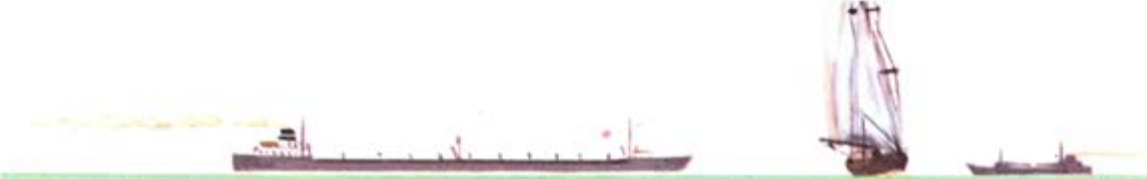
Unterirdische Bauwerke gibt es nicht erst seit heute. Die Höhlentempel Indiens, Chinas und die Totenstädte Ägyptens sind Beispiele aus vergangenen Epochen. Sie legen Zeugnis ab von dem fachlichen und handwerklichen Können ihrer Erbauer und von dem Ausmaß der Fronarbeit von Sklaven, Leibeigenen und Handwerkern.

Vor etwa 4000 Jahren baute man in Babylon, südlich von Bagdad, unter dem Euphrat einen 900m langen Tunnel, der zwei an den Ufern gelegene Befestigungsbauwerke verbinden sollte. Über 10 000 Sklaven waren mehrere

Jahre hindurch mit dem Bau dieser Unterwasserverbindung beschäftigt. Tunneln zum Transport von Trinkwasser sowie zur Trockenlegung von Sümpfen und zur Bewässerung der Felder bauten die Azteken in Mexiko, die Inkas in Südamerika, die Etrusker und später auch die Römer in Europa. 1972 entdeckten Forscher in der Gegend von Otuzco in Peru 90 bis 105km lange Riesentunnels, die aus den Anden ostwärts in Richtung der Küste des Stillen Ozeans verlaufen und etwa 25 m unter dem Meeresspiegel nahe der Insel Guanapá enden.

Straßentunnels wurden nur wenige gebaut, denn im Flach- und Hügelland umging man die Hindernisse, und in den Gebirgen benutzte man in den günstigen Jahreszeiten die vorhandenen Paßwege. Ende des 19. Jh. entdeckte man im Aartal in der Schweiz den 800m langen Tunnel von Hagdek. An dieser berühmten unterirdischen Straße aus der Römerzeit kann man noch heute die Technik der damaligen Tunnelbauer bewundern: Man erhitzte das Gestein und schreckte es dann mit kaltem Wasser ab, so daß die Felsen zersprangen. Alle anderen Arbeiten wurden mit hammer- und meißelähnlichen Geräten ausgeführt.

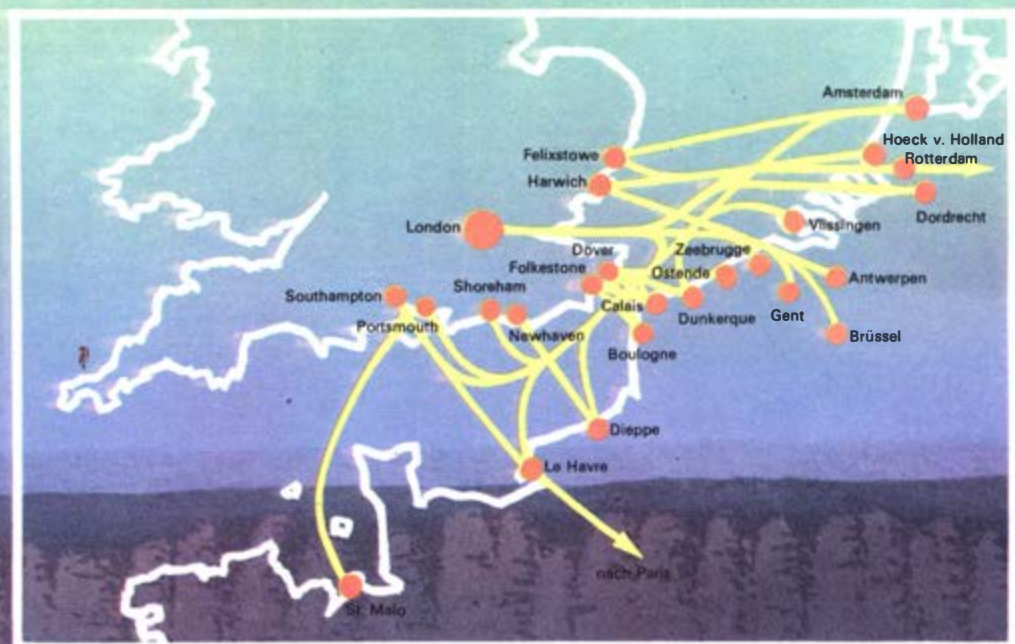
Der »klassische« Tunnelbau begann, als die Arbeiter und Ingenieure durch den Ausbau des Eisenbahnnetzes die weiten Räume der Länder und Kontinente eroberten. Der erste Eisenbahntunnel wurde 1826 bis 1830 zwischen Liverpool und Manchester gebaut. Er war 360 m lang. In Deutschland entstand der erste Eisenbahntunnel mit einer Länge von 513 m in den Jahren 1837 bis 1839 bei Oberau auf der Strecke von Leipzig nach Dresden. Der erste Tunnel, der die Alpen durchstieß, war der Scheiteltunnel der 1854 eröffneten Semmeringbahn. 1882 wurde der fast 15 km lange St.-Gotthard-Tunnel eröffnet, bei dessen Bau



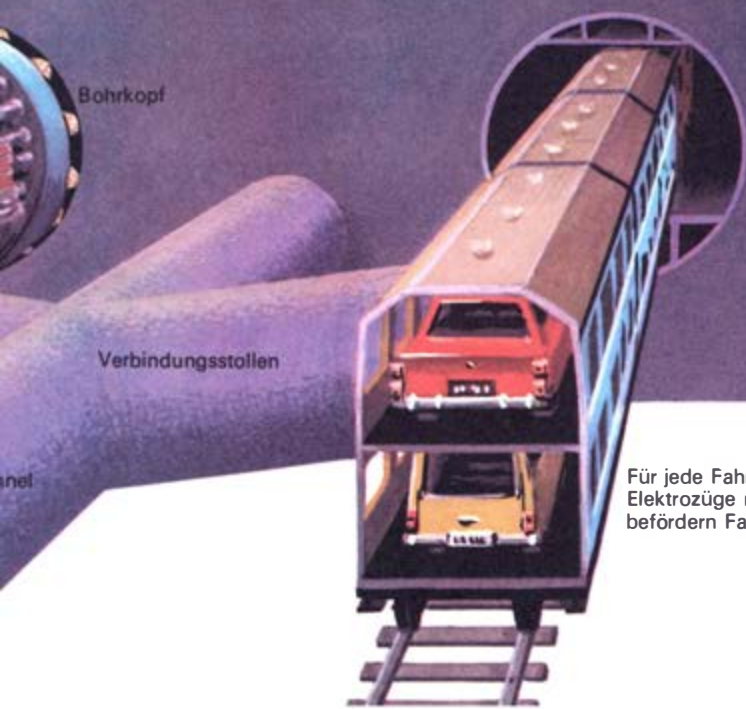
Lageplan des Tunnels und Kanalquerschnitt



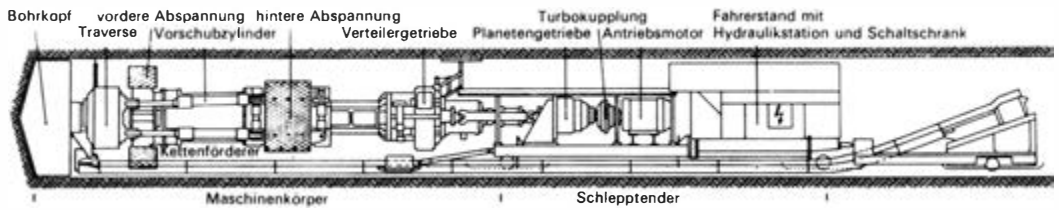
Vollautomatische Tunnelvortriebsmaschine vor Ort



Schiffahrtslinien über den Ärmelkanal



Für jede Fahrtrichtung eine Tunnelröhre:
Elektrozüge mit Mehrrampen-Plattformwagen
befördern Fahrzeuge und Frachtcontainer



Skizze einer Tunnelvortriebsmaschine

man zum ersten Mal Dynamit einsetzte. 1843 wurde bei London der erste Unterwassertunnel der Neuzeit dem Verkehr übergeben. Er führte unter der Themse hindurch, und zwar durch ausgesprochen schlammigen Boden. Für die damalige Zeit war dieser Bau eine technische Meisterleistung. Der längste Unterwassertunnel der Welt unterquert den Hudson in New York als Teil eines U-Bahn-Netzes auf 19,9 km Länge.

In den letzten Jahren wurde eine ganze Reihe technisch interessanter Unterwassertunnels gebaut oder mit deren Ausführung begonnen. Eine große Zahl geplanter Vorhaben wird von den Politikern, Wirtschaftsfachleuten, Verkehrsexperten und Tunnelbauingenieuren noch diskutiert, obwohl reale Planunterlagen sowohl für Tunnel- als auch für Brückenverbindungen bereits vorhanden, vorbereitende Untersuchungen abgeschlossen und teilweise sogar Probetunnels ausgeführt sind. Unter ihnen befinden sich der Tunnel unterhalb des Ärmelkanals, die Verbindung des italienischen Festlands mit der Insel Sizilien sowie das Projekt des Seikan-Tunnels, der die Tsugaru-Straße zwischen den japanischen Hauptinseln Honshu und Hokkaido unterqueren soll.

Eine feste Verbindung zwischen der britischen Insel und dem europäischen Festland zu schaffen beschäftigt die Bewohner Frankreichs und Großbritanniens seit über 200 Jahren. Von 1751 datiert der erste Tunnelplan zur

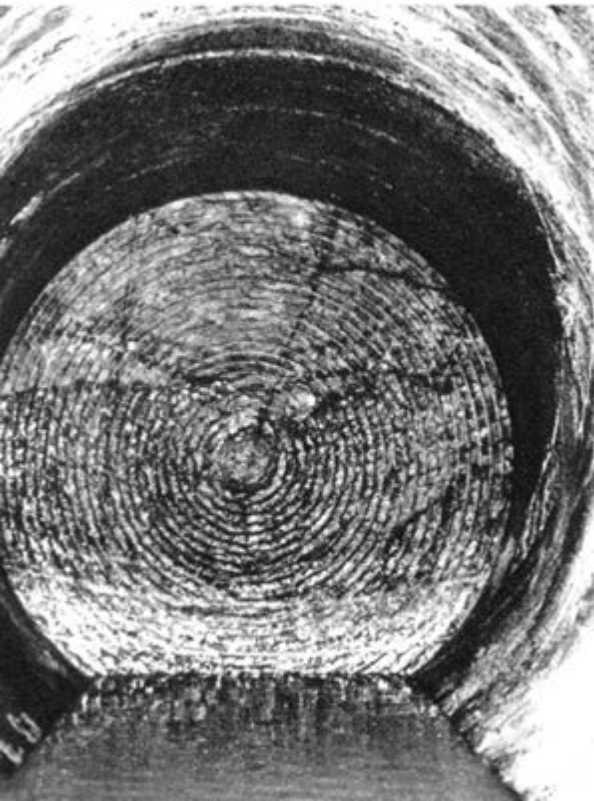
Unterquerung des Ärmelkanals. 1809 billigte Napoleon das Projekt des Ingenieurs Marthieu-Favier. Zeitgenössische Stiche erhellen die Motive: Da sieht man französische Soldaten mit Kanonen und Luftballons (zur Luftversorgung) im Tunnel gegen England ziehen! Vierzig Jahre lang untersuchte der Ingenieur Gamond alle möglichen Formen einer festen Verbindung. Er starb vergessen und verarmt in dem Augenblick, als seine Schlußfolgerungen die ersten Finanzgruppen zu interessieren begannen.

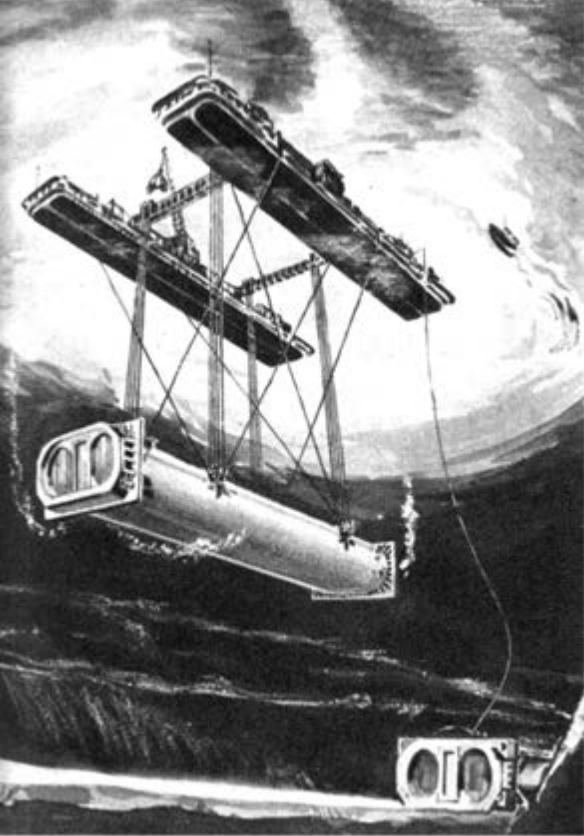
Zwischen England und Frankreich kam schließlich ein Vertrag zustande, der u. a. beiden Ländern das Recht einräumte, den Tunnel im Interesse nationaler Sicherheit notfalls unter Wasser zu setzen. 1881 und 1882 begannen bei Sangatte (Calais) auf der französischen Seite und in der Nähe von Dover auf englischer Seite die Bohrarbeiten. Nach 1,5 km Vortrieb auf beiden Seiten des Kanals stießen die Tunnelgräber auf strategische Bedenken britischer Militärs und Politiker, die aus den zwei Tunnelöffnungen auf englischer Seite bereits feindliche Armeen sahen. 1883 erwirkten sie die Einstellung der Arbeiten und ließen an den Tunnelleingängen eine Schildwache aufstellen. Während der Tunnelbau ruhte, ging es um so lebhafter an den Börsen zu: Wenn Konflikte drohten, sanken die Tunnelpapiere im Wert, wenn sich innereuropäische Verständigung anbahnte, stiegen die Kurse wieder an.

Heute besteht wenig Aussicht, daß die Aktionäre der Kanaltunnel-Gesellschaft jemals Dividenden kassieren werden, denn beide Regierungen wollen das Geschäft ohne die Beteiligung privater Unternehmen machen. Damit ist das Ringen um immense Profite jedoch nicht zu Ende. Von den großen Hütten- und Stahlkonzernen (Stahlbrücke), den Eisenbahn- und Tiefbaugesellschaften (Tunnel), den Autobahnbau- und Tiefbau-Firmengruppen (Stahlbetonbrücke), der Transport- und der enteigneten Suezkanalgesellschaft (Fäherschiffbetrieb) und den Konzernen anderer Wirtschaftsbereiche (Luftkissenschiff-Projekte) wird auch heute noch abwechselnd die britische und französische Regierung unter Druck gesetzt. Bevor es also zum Bau des Kanaltunnels kommt, werden erst einmal die noch bestehenden Differenzen zwischen den einzelnen Interessenssphären beseitigt und die unterschiedlichen Pläne einflußreicher Konzerne und internationaler Mono-

polgruppen »koordiniert« werden müssen. Das wird gewiß die schwierigste Aufgabe sein, die es beim Kanaltunnelprojekt zu lösen gilt – ein typisches Beispiel für alle anderen Tunnelbauten in der kapitalistischen Welt. Die Länge des künftigen Kanaltunnels soll 53 km betragen, davon werden 37 km unter dem Meeresboden des Ärmelkanals verlaufen. Mit den beidseitigen Ausfahrten ergibt sich für die Eisenbahn eine Gesamtstrecke von 70 km. Die feste Verbindung zwischen England und Frankreich wird als Drillingstunnel ausgeführt werden und etwa 100 m unter dem Meeresspiegel – unter dem Kanalbett etwa 38 m – von der englischen Ortschaft Folkestone bei der Stadt Westenhanger nach dem französischen Sangatte, südlich von Calais, führen. Die äußeren zwei Tunnelröhren haben einen Durchmesser von je 6,40 m, die mittlere von 4 m. Die beiden großen Röhren sind für den Zugverkehr in beiden Richtungen bestimmt. Die mittlere Röhre wird Ven-

Die Tunnelvortriebsmaschine hinterläßt ein kreisrundes Profil (eine Ausmauerung der Stollenwände ist nicht notwendig)





Absenken eines vorgefertigten Tunnelsegmentes

tilatoren, Ausrüstungslager, Kontroll- und Havarieeinrichtungen sowie alle anderen Hilfs- und Nebenanlagen aufnehmen.

Als Betriebssystem ist eine Kombination von Schiene und Straße, der sogenannte Huckepackverkehr, vorgesehen. Die Doppelstock-Plattformwagen werden die Kraftfahrzeuge mit Insassen in elektrisch betriebenen Zügen von 750 m Länge durch den Tunnel befördern. Auf den Wagenzügen können in Spitzenzeiten 300 Pkw alle drei Minuten mit 95 km/h in den Röhren verkehren. In jeder Fahrtrichtung wird das theoretische Durchlaßmaximum mit 6000 Wagen in der Stunde etwa zehnmal so groß sein wie das des Mont-Blanc-Tunnels in beiden Richtungen bei gleicher Geschwindigkeit. Diese rollenden Plattformwagen, die das Umgrenzungsprofil

der beiden angrenzenden Eisenbahnstreckennetze überschreiten, sind demnach auf den Verkehr im Tunnel beschränkt und fahren im Kreislauf über Endschleifen mit Einrichtungen zur Übergabe von Pkw und Lkw von und zur Straße. Durch den Huckepackverkehr mit elektrisch betriebenen Zügen wird das bei so langen Unterseetunneln kaum zu bewältigende Problem der Entlüftung befriedigend gelöst.

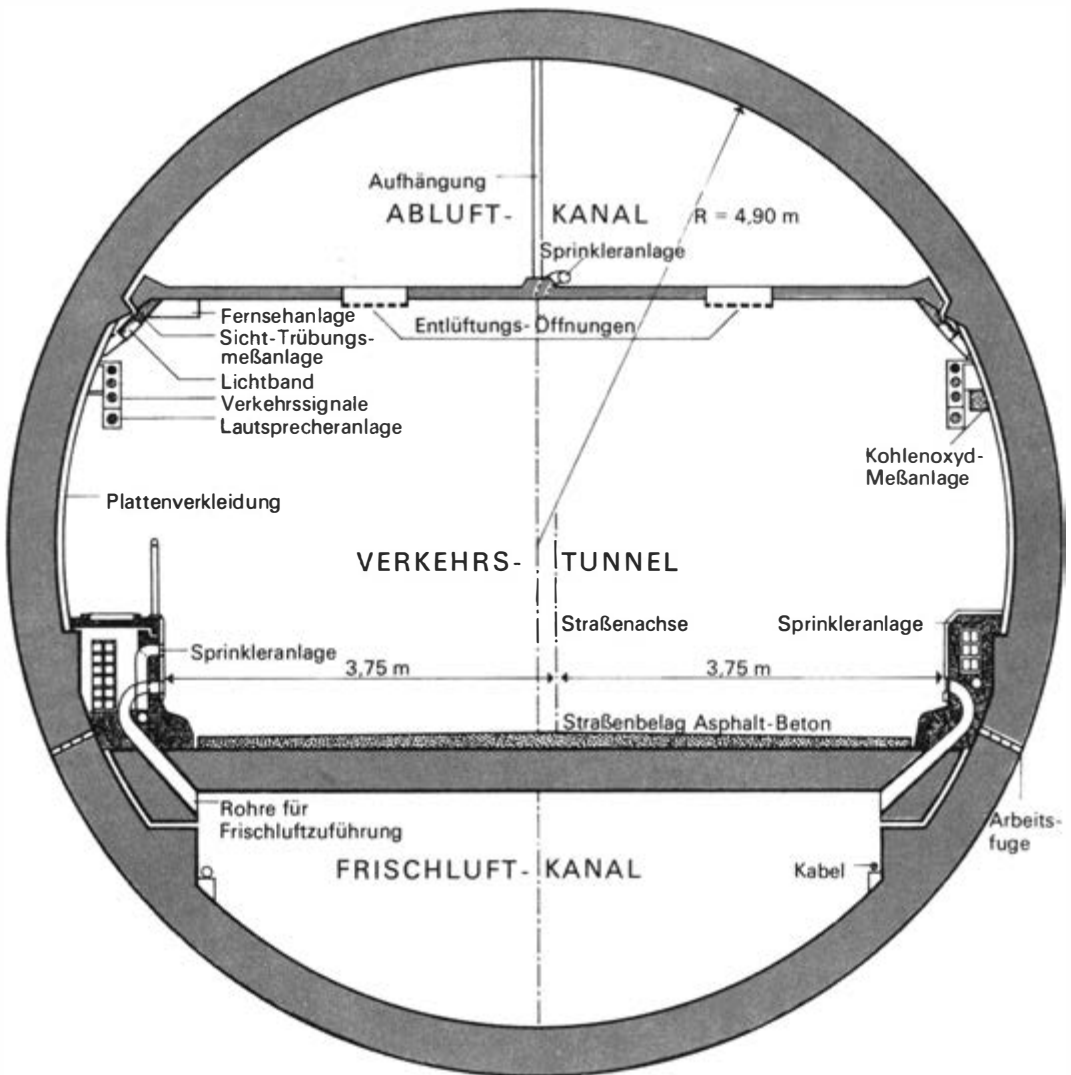
Noch nicht endgültig entschieden ist die Frage, ob man den Drillingstunnel in Form von Betonkästen baut, die man abschnittsweise in eine ausgebaggerte Rinne im Meeresboden von der Oberfläche aus verlegt, oder ob man von beiden Seiten aus die Röhren unterhalb des Kanalbettes in bekannten bergmännischen Verfahren durch die vorhandenen geologischen Formationen treibt. Aller Wahrscheinlichkeit nach wird der Drillingstunnel nach modernen bergmännischen Verfahren unterhalb des Kanalbettes vorangetrieben werden, mit Geräten also, die sich seit etwa zwei Jahrzehnten in der Entwicklung und seit Mitte der 60er Jahre in Weich- und Hartgesteinformationen im praktischen Einsatz befinden. Die automatischen 100 bis 200 t schweren Bohrgiganten zeichnen sich dadurch aus, daß der Maschinenführer den Kurs laufend selbst kontrollieren und korrigieren kann. Das Navigationssystem dieser Vortriebsmaschinen und Tunnelfräser ist ein Gaslaser, dessen roter Lichtstrahl als Justierlinie immer sichtbar ist.

Ein neues Bauverfahren für Unterwassertunnels ist das sogenannte Absenkverfahren, das nur im freien Wasser anwendbar ist, also dann, wenn man den Tunnel auf dem Meeresboden bzw. in einem auf dem Meeresboden ausgebaggerten Graben durch Verwendung vorgefertigter Tunnelsektionen errichten will. Dieses Verfahren wurde bei-

spielsweise bei der Unterquerung der Schelde in Antwerpen, der Elbe in Hamburg, der Newa in Leningrad sowie beim Bau des Paraná-Santa Fé-Tunnels in Argentinien und des BART-Tunnels (Bay Area Rapid Transit) in San

Francisco erfolgreich angewandt. Als Tunnelstücke wurden dabei Stahlblechrohre mit Stahlbetonauskleidung, Stahlbetonkästen mit Außendichtung aus Stahlblech oder Klebdichtung und Spannbetonkästen ohne Ab-

Querschnitt durch den Paraná-Santa Fé-Tunnel





dichtung verwendet. Die einzelnen Tunnelsegmente wurden entweder auf Hellingen oder in Trockendocks an Land hergestellt und ihre Enden mit wasserdichten Schotten versehen. Von geeigneten Schiffseinheiten werden sie dann zur Absenkstelle geschleppt und durch Einbringen von Füllbeton oder Fluten von Ballasttanks auf ein vorbereitetes Unterwasserfundament abgesetzt bzw. abgesenkt. Die im Durchschnitt 100 m langen Tunnelsegmente werden entweder durchgehend auf einer Sand- oder Kiesbettung, auf Stahlbetonstreifen, auf Einzelfundamenten oder bei tiefliegender tragfähiger Untergrundformation auf Pfähle oder Brückenkonstruktionen aufgelagert. In der endgültigen Lage werden die Fugen zwischen den einzelnen Tunnelsektionen von schwimmenden Einheiten (Hubinseln) oder stationären Plattformen (Bohrplattformen) aus von freitauenden oder von Tauchkammern aus operierenden Tauchern mit einer vorläufigen Gummiabdichtung versehen.

Der BART-Unterwassertunnel in San Francisco z. B. wurde aus 57 Tunnelsegmenten in Längen zwischen 82 m und 110 m durch Absenken hergestellt. Die einzelnen 14,20 m breiten und 7,20 m hohen Segmente nahmen zwei nebeneinanderliegende Einzelröhren von je 5,10 m Durchmesser auf, die je ein U-Bahn-Gleis tragen. In den zwischen den großen Röhren übereinanderliegenden Schächten sind alle Hilfs- und Nebenanlagen untergebracht. Mit Rücksicht auf mögliche Erdbebenwirkungen wurde der Tunnel als zusammenhängende, 5,8 km lange biegsame Röhre geplant, die in den weichen Alluvialböden der Bucht elastisch ruht und eine Gleitverbindung an jedem Ende hat, mit der sie an die starr

Montage der Tunnelsegmente mit Hilfe einer schwimmenden Plattform (Hubinsel)

befestigten U-Bahn-Tunnel anschließt, die in das feste Erdreich an beiden Ufern der Bay eingebettet sind. Nach dem Grabenaushub folgte ein Lastkahn zum Betonieren der Grabenfundamente. Die einzelnen Tunnelsegmente wurden mit Schleppern zu dem aus zwei Eisenbahnfähren-Pontons gebildeten schwimmenden Versenkaggregat gezogen. Das Absenken der Tunnelabschnitte erfolgte bis auf ± 6 cm genau.

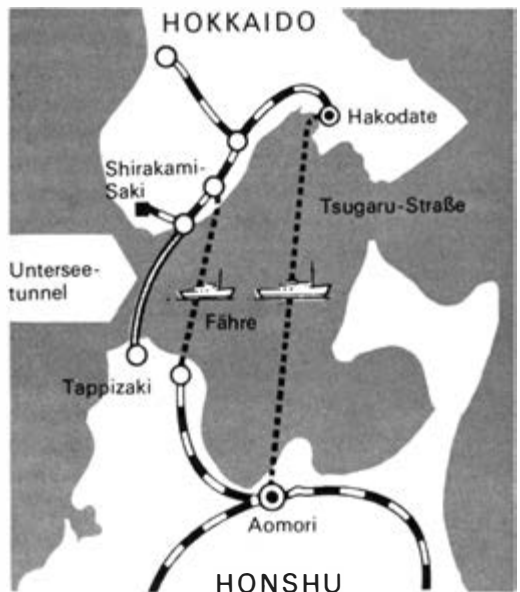
Bei der geplanten Unterquerung des Zürichsees in der Schweiz kommt die Unterseite der an Land vorgefertigten und dann abgesenkten Tunnelabschnitte nicht in einem Graben oder direkt auf dem Seeboden zu liegen. Sie wird vielmehr auf einem über den Seeboden herausragenden Pfahlrost ruhen. Für diese unkonventionelle, aber bei schlechten Baugrundverhältnissen nicht zu umgehende Anordnung hat sich der bezeichnende Ausdruck »Unterwasser-Tunnelbrücke« eingebürgert. Die Unterwasser-Tunnelbrücke im Zürichsee ist außerdem mit Gelenken versehen, um die zu erwartenden unterschiedlichen Setzungen des Pfahlrostes aufnehmen zu können.

Zu Zeiten des Odysseus war die Straße von Messina wegen ihrer starken Strömungen für Seefahrer ein ernsthaftes Hindernis. Heute bereitet die Meerenge besonders den Verkehrsplanern Italiens Kopfzerbrechen. Bis zu einer halben Million Kraftwagen und 60 000 Eisenbahnwaggons müssen jährlich mit Fähren vom Festland zur Insel übergesetzt werden. Immer wieder wurden Pläne bekannt, die 3,5 km lange Strecke mit einer Hängebrücke zu verbinden. Da die Pfeiler eine Höhe von mehr als 400 m erreichen müßten, wären die Tragseile so gewaltigen Zugkräften ausgesetzt, daß sie möglicherweise das nächste größere Erdbeben nicht überstehen könnten. Als wesentlich realistischer werden daher

Pläne eingeschätzt, die eine Verbindung durch einen schwimmenden Tunnel vorsehen. Rein technisch gibt es dabei keine grundsätzlichen Schwierigkeiten. Dagegen sieht sich die italienische Regierung vorläufig außerstande, die notwendigen Milliardeninvestitionen aufzubringen. Amerikanische Finanzgruppen, die auch für dieses Vorhaben lebhaftes Interesse bekundeten, wurden in Rom bisher abgewiesen – das USA-Kapital hat ohnehin schon viele Wirtschaftsbereiche Italiens unterwandert und zieht aus italienischen Unternehmen Millionenprofite.

Um den Bau eines Unterwassertunnels geht es auch bei einem japanischen Projekt, das die Unterquerung der Tsugaru-Straße und damit eine feste Verbindung zwischen den Hauptinseln Honshu und Hokkaido vorsieht. Die japanischen Arbeiter und Ingenieure werden sich dabei auf die Erfahrungen stützen kön-

Lageskizze des Tunnels durch die Tsugaru-Straße



nen, die sie beim Bau der zwei Kammon-Tunnels zwischen Honshu und Kyushu sammeln konnten. Sie sind schon seit vielen Jahren in Betrieb und bestehen aus einem zweigleisigen, 1942 fertiggestellten Eisenbahntunnel sowie einem Autotunnel, der 1958 in Betrieb ging. Der für die Unterquerung der Tsugaru-Straße vorgesehene längste Unterwassertunnel der Welt wird 53,8 km lang sein, wobei 23 km unter dem Meeresboden verlaufen werden.

Die tiefste Stelle des Tunnels, der einen Innendurchmesser von 9,7 m haben soll und dessen Betonwände eine Dicke von 0,80 m aufweisen werden, liegt 240 m unter dem Meeresspiegel und 100 m unter dem Meeresboden. Auch hier müssen bei den Bauarbeiten enorme Schwierigkeiten bewältigt werden, da der Tunnel zu einem Großteil unter Wasser verläuft. Nicht zuletzt deshalb sind seit den ersten geologischen Vermessungen 25 Jahre vergangen, ehe 1971 mit dem Haupttunnel begonnen werden konnte. Die 1964 von beiden Seiten aus vorgetriebenen Versuchstunnel haben eine Länge von etwa 2,8 km erreicht und werden später einen Teil des komplizierten Entlüftungssystems bilden. Im Haupttunnel selbst wird eine gewaltige Drainage eingebaut, durch die jährlich etwa 92 Mill. m³ Wasser in den Tunnel einsickern und herausgepumpt werden.

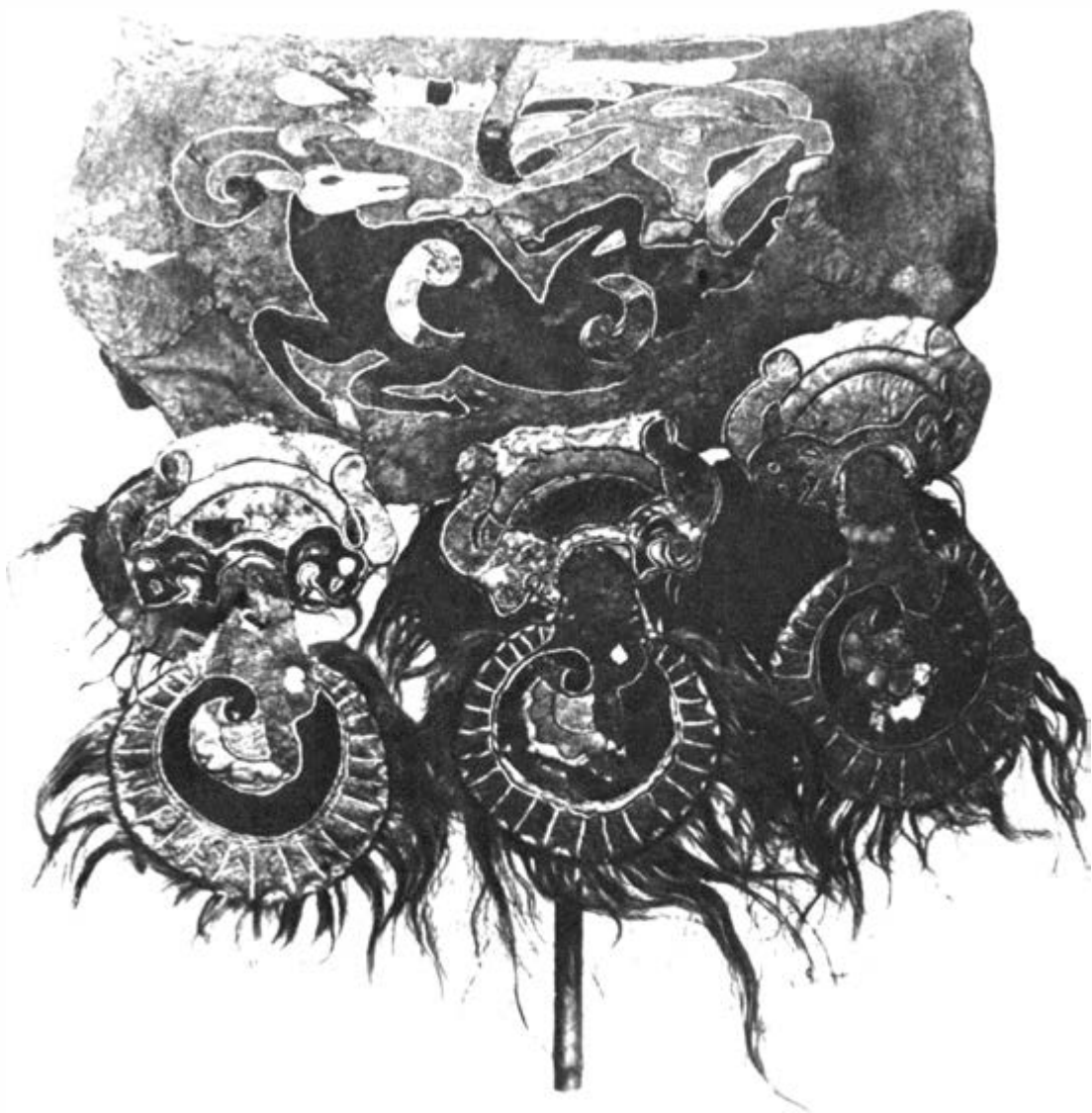
Der Tunnelbau in der Tsugaru-Straße, der etwa 200 Mrd. Yen (etwa 2 Mrd. M) kosten wird, ist erforderlich, da insbesondere im Winter, wenn die Meeresstraße von Stürmen aufgewühlt wird, sich auf beiden Seiten des Meeresarms die Transportgüter stapeln, weil die Fährschiffe nicht auslaufen können. Auch im Passagierverkehr gibt es dann lange Wartezeiten. 1954 war das Fährschiff »Toya Maru« mit allen an Bord befindlichen Passagieren bei einem Taifun untergegangen (Taifune

sind in Japan nicht selten). 1978 sollen die ersten Fahrzeuge und Eisenbahnen durch den Tunnel fahren. Er wird dann zu den größten Ingenieurbauwerken unseres Jahrhunderts zu zählen sein.

Wenn es heute technisch möglich geworden ist, die trennenden Gewässer zwischen Festländern und Inseln sowie den Ufern von Flüssen und Binnenseen mit Hilfe von Unterwassertunneln zu überwinden, so werden damit Visionen und kühne Projekte, die einige Jahrzehnte zurückliegen, verwirklicht. Es wird nicht mehr lange dauern, bis der Mensch die Automation der »stählernen Maulwürfe« und Vortriebsmaschinen noch einen Schritt weitergetrieben hat, nämlich zur Fernsteuerung über elektronische Systeme, die der Raumfahrt entliehen sind. Dann wird man sicher auch mit der Realisierung der großen Projekte beginnen können, die die Menschheit schon seit Jahrhunderten beschäftigen – die Unterquerung des Bosphorus, die unterirdische Verbindung zwischen Dänemark und Schweden, der Tunnel unter der Straße von Gibraltar, der Europa mit Afrika verbinden wird, der große Unterwassertunnel durch das Kaspische Meer und ähnliche Vorhaben. Riesige Bewässerungsbauten werden dann Gestalt annehmen, von denen wir uns heute kaum eine Vorstellung machen können und für die der Druckwasserstollen im armenischen Hochland der Sowjetunion mit 48,5 km Länge den ersten Maßstab setzte. Er leitet die Wasser des Gebirgsflusses Arpa in den Sewansee – jährlich etwa 270 Mill. m³ Wasser. Und vielleicht wird es eines Tages, wenn auch in sehr ferner Zukunft, möglich sein, eine Unterwasser-Verbindung zwischen dem europäischen und amerikanischen Festland herzustellen, wie sie Bernhard Kellermann in seinem spannenden Roman »Der Tunnel« bereits visionär beschrieben hat.

Dr. Dr. Hans-Dietrich Kahlke

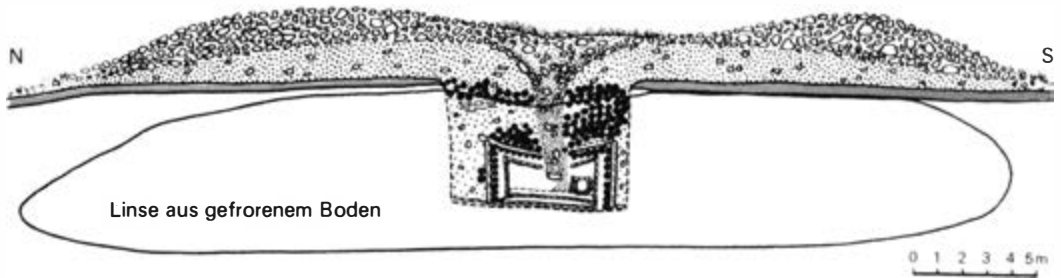
HASCHISCH IN SKYTHISCHEN FÜRSTENGRÄBERN



Dort, wo die Grenzen der Sowjetunion, der Mongolischen Volksrepublik und Chinas zusammentreffen, in den rauen, vegetationsarmen Steppengebieten des Hoch-Altai, an den südlichen Hängen des Chulyshman-Bergzuges erheben sich große, aus Steinen errichtete Hügelgräber, die, aus der Ferne betrachtet, als unregelmäßig über den Hang verstreute riesige Geröllhalden erscheinen. Sie waren nahe dem höchsten Punkt dieses kleinen Bergrückens angelegt worden. Hier im östlichen Altai, im Pazyryk-Tal, in der Nähe des immergefrorenen Bodens genügen schon die Steinabdeckungen der Grabhügel, um über den in die Erde eingetieften Grabkammern und in den Grabkammern selbst eine Linse aus immer gefrorenem Boden entstehen zu lassen. Diese vegetationsfreien Steinabdeckungen der großen Grabhügel werfen das Sonnenlicht im Sommer so stark zurück, daß sie gewissermaßen als »Hitze-schild« gegen die Einstrahlungsintensität der Sonne wirken. Im Winter aber und auch nachts kühlen sie schneller ab als der umgebende Boden, wodurch eine lokale Eislin-senbildung im Boden entstehen kann, die etwa die Größe und Form der Steindecke über dem Grabhügel besitzt. Und noch ein anderer Faktor tritt hier hinzu: Fast alle diese skythischen Fürstengräber sind schon wenige Jahre nach ihrer Errichtung von Grabräubern ausgeplündert worden, die durch Steinschild und Erdhügel einen Einstieg herstellten, die aus Holz errichteten Grabeinbauten aufrissen und in die Grabkammern einstiegen, um an das Gold und die wertvollen Waffen zu gelangen. Dadurch war im darauffolgenden Frühsommer den eiskalten Schmelzwassern der Eintritt in die Grabkammern möglich, die

dann wiederum zur Bildung der Eislin-sen unterhalb der Steinschüttungen beitrugen. Die vorläufigen Untersuchungen der Wissenschaftler zeigten schließlich, daß auch die meisten Pazyryk-Hügelgräber einen solchen »Eiskern« besaßen, wodurch die Aussicht, gut erhaltene archäologische Funde bergen zu können – soweit diese nicht durch Grabräuber geplündert waren – beträchtlich stieg. Von 1947 an wurden dann zu verschiedenen Zeitpunkten umfangreiche Ausgrabungen durch das Institut für die Geschichte der Materiellen Kultur an der Akademie der Wissenschaften der UdSSR zu Leningrad und durch das Eremitage-Museum zu Leningrad unter Leitung von Professor S. I. Rudenko im Hoch-Altai durchgeführt, die zu den aufschlußreichsten archäologischen Entdeckungen der letzten Zeit in der Sowjetunion zu zählen sind. Nach schriftlichen Überlieferungen des klassischen Altertums war ein großer Teil des südöstlichen Europas und Westasiens in der Mitte des 1. Jt. v. u. Z. von Stämmen bewohnt, die die Griechen Skythen und die Perser Saka nannten. Im 18. und 19. Jh. kannte die Archäologie die skythische Kultur bereits aus Hügelgräbern im Pontischen Raum (Schwarzmeergebiet), und auch die Schätze »skytho-sibirischen Goldes« in den Sammlungen Peters des Großen waren natürlich bekannt, aber eine wirkliche Vorstellung von der Kultur der alten Reitervölker des Hoch-Altai, die zu diesem Kulturkreis zu zählen waren, stand bis zu den wissenschaftlichen Ausgrabungen in diesem Raum noch aus. Im Gebiet des Pazyryk-Tales trafen die Wissenschaftler etwa 40 verschiedene Grabbauten aus dieser Zeit an: große und kleine Hügel mit Steindecken, flache Steinpflasterungen runder oder ovaler Form, unregelmäßige Steineinfassungen, Steinkreise und Steinreihen unterschiedlicher Länge. Unter all diesen

Vorangehende Seite: Pferdesattel aus Kurgan 1 im Pazyryk-Tal



Querschnitt durch das Hügelgrab (Kurgan) 2 (nach Prof. Rudenko)

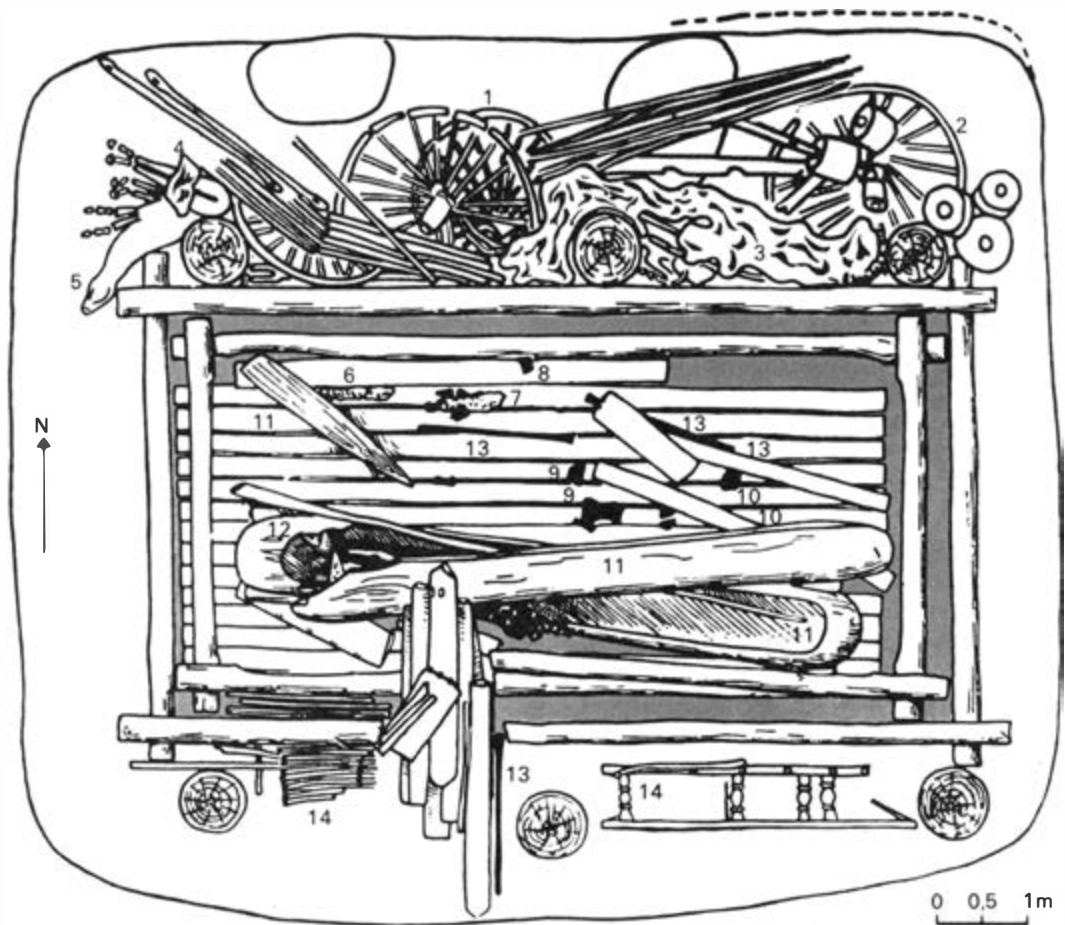
verschiedenartigen Grabbauten fielen aber fünf große Hügelgräber besonders auf. Sie bestanden aus einer niedrigen Erdaufschüttung, die danach noch mit Felssteinen abgedeckt worden war. Das Verhältnis der Höhe des Hügels zum Durchmesser betrug bei allen konstant etwa 1 : 10. In der Mitte jedes Hügels fanden die Ausgräber eine Eintiefung vor, das Ergebnis der mehr oder weniger zusammengebrochenen Grabeinbauten im Innern des Hügels und der Einstiege, die durch die Grabräuber angelegt worden waren.

Die Grabhügel dieses Gebietes, die aus der Mitte des 1. Jt. v. u. Z. stammen, zeigten in groben Zügen alle die gleiche Konstruktion: eine eingetiefte Grube rechteckiger Form in Ost-West-Richtung, eine oder mehrere menschliche Bestattungen in einer langen Grabkammer an der südlichen Seite, Pferdebestattungen auf der nördlichen Seite des Grabes, aber außerhalb der Kammer, und einen flachen Erdhügel mit Steinabdeckung. In den kleineren Hügelgräbern von etwa 13 bis 15 m Durchmesser waren die Grabeinbauten aus Stämmen nur drei Stammholz hoch und gaben kaum Raum für die Bestattung und die mitgegebenen unbedeutenden Gerätschaften, während außerhalb der Grabkammer nur zwei oder drei Pferdebestattungen angetroffen wurden. In den mittelgroßen Grabhügeln mit einem Durchmesser von etwa 24 m fanden sich schon große Grabkammern,

der Tote lag oftmals in einem besonderen Baumsarg, und außerhalb der Grabkammer lag eine recht beträchtliche Anzahl von getöteten und mitbestatteten Pferden. In den großen Grabhügeln aber, die einen Durchmesser der Steinschüttung von etwa 34 bis 46 m aufweisen, fanden sich große, doppelwandige Grabeinbauten aus Stangenholz in Verbindung mit einem komplizierten System von Pfosten und Verstrebungen, die das große Gewicht der Grabeinbauten und das der Steine, die die obere Hälfte des Grabchachtes ausfüllten, halten sollten. Und diese großen Grabhügel zeigten in ihrer Konstruktion vielfach Eigenheiten, die sie untereinander unterschieden.

Die Grabkammern waren meist aus Lärchenstämmen zusammengefügt und oben zusätzlich mit Birkenrinde abgedeckt. Verschiedene Grabungsfunde (Fell der mitbestatteten Tiere, Blüten) erlaubten schließlich den Ausgräbern, auch die Jahreszeit des Bestattungszeremoniells näher anzugeben. Sie sprechen dafür, daß die Bestattungen im frühen Sommer bzw. im Herbst vorgenommen wurden.

In den kleinen Grabhügeln wurden die Toten direkt auf den Boden der kleinen Grabeinbauten aus Holz gelegt. In den großen Hügelgräbern aber hatte man sie in besonderen Baumsärgen bestattet, den Kopf nach Osten, Blickrichtung nach Westen. Es ist



Plan der Grabkammer des Hügelgrabes 5 mit Funden (nach Prof. Rudenko) 1 Wagen mit Speichenrädern; 2 Rollenräder des Transportkarrens; 3 Großer Wandbehang aus Filz; 4 Wandbehang aus Filz; 5 Pferdebestattung (abgedeckt durch Wagenteile); 6 Ziegenfell; 7 Schaffell; 8 Bruchstück einer Flasche; 9 Trommel; 10 Filzkissen; 11 Baumsarg mit Deckel; 12 Bestattung (Mumie); 13 Stäbe des kleinen Zeltes zum Inhalieren des Haschischrauches; 14 Teile des Wagens

möglich, daß man annahm, das Jenseits würde im Westen liegen, dort, wo jeden Tag die Sonne unterging. Einige dieser Baumsärge waren noch mit aus Leder ausgeschnittenen Tierornamenten (stilisierten Tiersilhouetten) verziert. Auch die Grabkammern der großen Hügel zeigten eine

besondere Ausstattung. So waren im Kurgan 2 (Hügelgrab) Boden und Wände mit einem schwarzen Filzbelag versehen, der durch Kupfernägeln und Holzplöcke befestigt war, in Kurgan 5 waren sie mit feinem weißem Filz verkleidet, der dazu noch stilisierte Löwenköpfe zeigte. Aus anderen Grabkammern

sind auch farbige Silhouettenschnitte aus Filz bekannt.

Als größte Überraschung für die Ausgräber konnten in den Kurganen im Pazyryk-Tal einbalsamierte Bestattungen vorgefunden werden. Da die Bestattungen nur zu bestimmten Zeiten im Jahr stattfanden, mußten die Körper präpariert werden, um sie bis zur Beisetzung zu erhalten. Es scheint, daß nicht alle, sondern nur diejenigen, die eine besondere soziale Stellung einnahmen, einbalsamiert wurden. Möglicherweise hing diese Sitte auch mit dem Glauben an ein Weiterleben im Jenseits zusammen. Mit nur wenigen Ausnahmen wurden auch die Schädel dieser Toten geöffnet, um das Gehirn zu entfernen. Die Haut über dem linken Parietale (Scheitelbein) hatte man gelöst und nach hinten gezogen und dann mit rohen Werkzeugen, Hammer und Meißel, ein unregelmäßiges Loch von etwa 40x55 mm in den Schädel eingeschlagen. Nachdem das Gehirn herausgelöst worden war, wurde das nun leere Cranium mit Erde, Lärchennadeln und Lärchenzapfen gefüllt, das herausgeschlagene Knochenstück wieder eingesetzt, die Haut darüber gezogen und mit einem Faden aus gedrehtem Roßhaar zugenäht. Auch die Bauchdecke der Toten hatte man geöffnet, um die Eingeweide entfernen zu können.

Nach der Entnahme der Eingeweide war dann der Schnitt mit einer Sehne wieder vernäht worden.

Auf der Innenseite der Arme und Beine waren lange Schnitte ausgeführt worden, um eine konservierende Flüssigkeit in die Muskeln zu bringen. Sie wurden mit Sehnen wieder vernäht. Neben diesen Schnitten fanden sich

Tätowierungen auf den Armen des Häuptlings aus Kurgan 2 (nach Prof. Rudenko)



etwa 1 cm tiefe Löcher über Arme, Beine und Gesäß verteilt, die offensichtlich mit der Spitze eines Messers ausgeführt worden waren, ebenfalls um ein konservierendes Mittel einzuführen, das wir nicht kennen – möglicherweise Kochsalzlösung, eine universale Methode, die auch im alten Ägypten praktiziert wurde.

In fast allen Kurganen war mit einem Häuptling oder Fürsten eine seiner Frauen mitbestattet. Nach Herodot (um 484–425 v. u. Z.) wurde der Leichnam eines Oberhäuptlings zusammen mit seiner Konkubine bestattet, diese war vorher stranguliert worden.

Eine weitere Überraschung bei den Mumien von Pazyryk waren die ganz eigenartigen Tätowierungen. Sie gehörten ebenfalls zu den sensationellen Ergebnissen dieser Ausgrabungen. Auf beiden Armen, am rechten Bein, auf der rechten Seite der Brust und auf dem Rücken des Häuptlings aus Kurgan 2 war die Tätowierung, meist ineinander verschlungene Fabeltiere, gut erkennbar. Wir können sie als Zeichen seiner noblen Geburt oder als Zeichen seiner Männlichkeit oder beides erklären.

Dazu ist auch anzunehmen, daß alle diese phantastischen Figuren jeweils eine besondere magische Bedeutung hatten, die wir nicht kennen.

Das nächste unerwartete Ergebnis brachten dann die anthropologischen Untersuchungen der Skelette und Mumien aus den Altai-Kurganen. Die meisten der untersuchten Schädel gehörten einem europoiden, nicht einem mongoloïden Typus an. Und noch etwas war auffallend. In den großen Kurganen, also in den Fürsten- oder Häuptlingsgräbern, fanden sich meist außergewöhnlich große männliche Bestattungen, etwa 1,76 m. Demgegenüber waren die Männer aus den üblichen Kurganen im Durchschnitt bedeutend kleiner, etwa 1,64 m. Allgemein konnten die anthropologischen Untersuchungen eine große Variation innerhalb der alten Altai-Populationen aufzeigen, die natürlich auch geringe Einschläge mongoloïder Typen mit einschloß, genau so, wie es die heutigen Kasachen und Kirgisen zeigen.

Weniger Interesse hatten die Grabräuber an Grabbeigaben gezeigt, die sich, mehr oder

Mumie des Fürsten aus Kurgan 5 im Baumsarg





*Räuchergefäß aus Kupfer zum Verbrennen
des Haschisch*

weniger gut erhalten, in allen großen Grabhügeln vorhanden, wie kleine Holzstühle oder Kopfstützen, kleine geschnitzte Holztische mit abnehmbarer Platte, auf denen ehemals das Essen serviert wurde, auch Holz- und Tongefäße. Und dazu fanden sich in jeder Grabkammer ein, oder, falls zwei Bestattungen vorhanden waren, auch zwei bronzene Räuchergefäße mit den dazugehörigen kleinen Lederzelten, unter denen der Haschischrauch inhaliert wurde und eine mit indischem Hanf gefüllte Ledertasche. Die alten Reitervölker des Hoch-Altai kannten also bereits um die Mitte des 1. Jt. v.u.Z. das Inhalieren von Haschisch.

Eine Besonderheit stellt in Kurgan 2 ein kleiner Bronzespiegel dar, der noch in einem Etui aus Leopardenfell steckte. Ein weiterer Metallhandspiegel stammt aus Kurgan 6. Es handelt sich um ein chinesisches Importstück des frühen Tsin-Typus. Dazu kennen wir aus den Gräbern noch Perlen, Taschen und Beutel mit Kämmen und anderen Toilettenartikeln – ein

Beutel enthielt auch Samen des kultivierten Koriander – verschiedene aus Holz geschnitzte Tiere, die mit Blattgold überzogen waren, bunte Leder- und Filzarbeiten, Teppiche und Seide aus China, Kleidungsstücke, Filzkissen, Amulette und viele andere Gebrauchsgegenstände, die uns eine Vorstellung von dem Reichtum in Material und Verzierung geben. Männer- wie Frauenkleider waren reich mit Ornamenten versehen, wobei dem Tierstil eine besondere Rolle zukommt. Auch kleine Gold- und Silberplatten mit Ornamenten oder Tierdarstellungen dienten zur Verzierung der Kleidung. Dazu waren wertvolle Pelze (Leopard, Steppenkatze, Eichhörnchen, Zobel, Otter und Hermelin) verarbeitet worden, und der wenige Gold- und Silberschmuck, den die Grabräuber übersehen hatten, läßt uns eine Vorstellung von der Kunstfertigkeit dieser Völker und von ihrem Handel gewinnen.

Ein besonderes Fundstück stellt der große Wandteppich aus Kurgan 5 dar; er zeigt einen Reiterkrieger vor einer Gottheit, die auf einem



Gürtel mit Silberplatten aus Kurgan 2

Thron sitzt und einen heiligen Baum oder Zweig in der Hand hält.

Das meiste Interesse hatten die Grabräuber natürlich am Schmuck und an den Waffen gezeigt, die als Beigaben in den Grabkammern lagen. In einigen Fällen trugen die Bestatteten noch einen Metallhalsring (Torques) und Arm- und Beinschmuck. Ohringe waren bei Frauen wie Männern üblich, aber die Männer trugen nur einen, und zwar im linken Ohr. Natürlich hatten die Grabräuber in den meisten Gräbern diese herausgerissen, aber in einem Hügelgrab blieb ein solcher relativ einfach gearbeiteter Goldohrring einer Männerbestattung erhalten. Die Frauenbestattungen aus den Kurganen von Pazyryk zeigten an beiden Ohren die kleinen Einstiche für die Ohringe, aber nur in einem Hügelgrab hatten die Grabräuber diesen goldenen Ohrring übersehen. Er war von wunderbarer Filigranarbeit und wahrscheinlich ein Importstück aus dem Zweistromland, da er in Technik und Form gut

übereinstimmt mit einem entsprechenden Fund aus einem Frauengrab der Achaemeniden-Periode von Susa. Ein weiterer außerordentlicher Fund war ein Halsring, der aus dem Baumsarg des Kurgan 2 stammt. Dieser Torques besteht aus einem hohlen Kupferreif, an den mit Gold überzogene Holzfiguren von Löwengreifern – phantastische Fabelgestalten – angebracht worden waren.

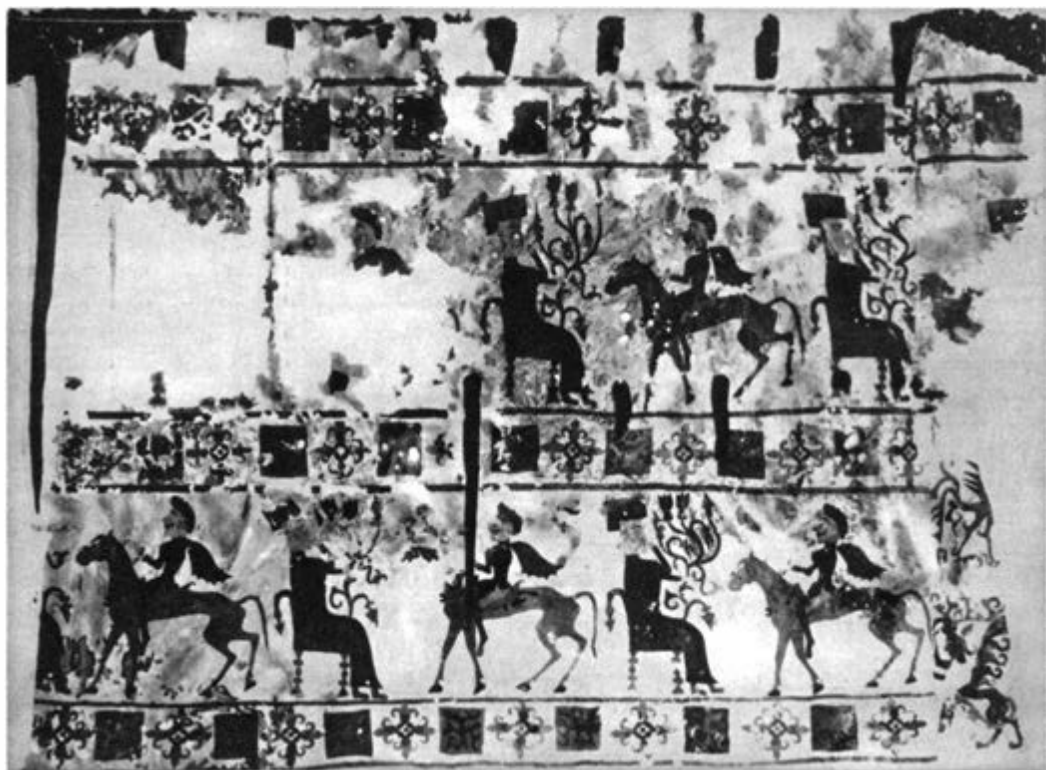
Im Gegensatz zu den menschlichen Bestattungen in den Grabkammern waren in den Kurganen des Pazyryk-Tales die außerhalb der Kammern beigesetzten Pferdebestattungen nicht zerstört oder durch die Plünderer beraubt worden. Daher waren diese Beigaben am vollständigsten erhalten geblieben. Alle diese Pferde waren durch einen Schlag mit einer Streitaxt auf den Vorderschädel getötet worden. Bei ihnen fanden sich auch das Zaumzeug, die Sättel und die ehemaligen Kopfdekorationen der Pferde. Die Mitbestattung von Pferden in allen Kurganen ohne

Rücksicht auf das Geschlecht der Bestatteten zeigt uns die überaus große Bedeutung der Pferde für diese Menschen an. Die Zahl richtete sich dabei stets nach deren sozialer Stellung.

Von besonderer Pracht und Schönheit waren das mitgegebene Zaum- und Sattelzeug. Auch hier, bei den Holz-, Knochen- und Hornschnitzereien, die dazu oft mit Gold überzogen waren, überwiegen wieder Motive des Tierstils. Dazu fanden sich weiter in den Gräbern »Pferdemasken«, die den Pferden über den Kopf gezogen wurden, phantastische Kopfaufbauten mit Verzierungen, die wiederum

ihre Symbole aus dem Tierstil nahmen. Bei diesen Darstellungen tritt immer wieder das gleiche Motiv auf: ein Raub- oder Fabeltier (Greif) überfällt ein Beutetier. Gerade das Motiv des Greifs in allen seinen Variationen stammt aus dem Vorderen Orient und erreichte das Altai-Gebiet noch weit vor der Zeit der Gräberfunde von Pazyryk. Eigenartig und typisch für diese Kunst sind auch andere Fabeltiere: Solche Darstellungen verbinden den Körper einer großen Raubkatze, eines Tigers oder eines Leoparden, mit dem Geweih eines Elches oder Hirsches, mit dem Kopf eines Greifs oder den Flügeln eines Adlers.

Großer Teppich oder Wandbehang aus Kurgan 5



In allen Kurganen außer Hügelgrab 4, wo sie nicht erhalten geblieben sind, fanden sich die Reste primitiver vierrädriger Wagen. Die »Räderrollen« dieser primitiven Karren waren aus dem Abschnitt eines Lärchenstammes hergestellt worden, 30 bis 37cm im Durchmesser und 35 bis 40cm dick. Auch die Aufbauten dieser primitiven Karren waren aus robusten Lärchenhölzern errichtet. Sie dienten wahrscheinlich zum Transport des Materials für die Hügelgräber.

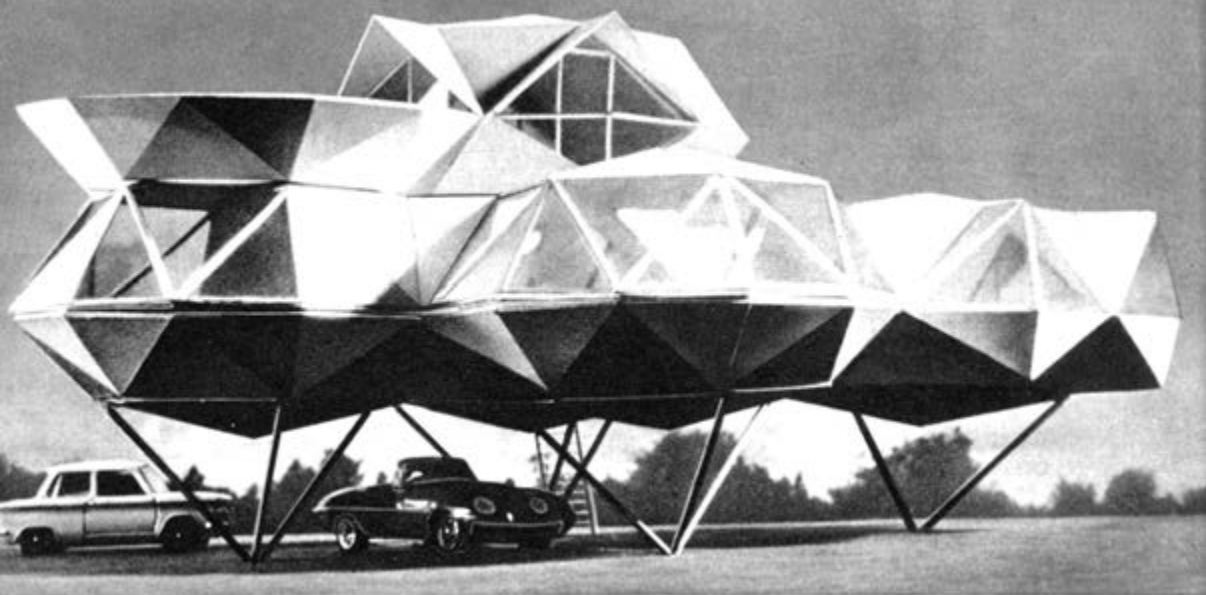
Von besonderer Bedeutung war ein vierrädriger Wagen mit Speichenrädern aus Kurgan 5, der einstmals von vier Pferden gezogen worden war, die auch mitbestattet waren. Dieser Wagen ist entweder ein Hochzeitsgeschenk oder ein Wagen für Zeremonialzwecke. Es ist durchaus möglich, daß die Toten, die im Kurgan 5 bestattet wurden, mit eben diesem Wagen zu dieser Stelle gefahren wurden. Der Wagen war aber nicht zu dem Zwecke hergestellt worden, sondern schon lange im Gebrauch gewesen, wie die Abnutzungsspuren deutlich zeigten. Zweirädrige Wagen gleicher Konstruktion sind aus dem alten China bekannt, und chinesische Kampfwagen, die von vier Pferden gezogen wurden, sind in einem Feldzug des Kaisers Syuan (9. Jh. v. u. Z.) gegen die asiatischen Reitervölker verwendet worden. Es liegen auch schriftliche Überlieferungen vor, daß von China Geschenke an Hun-Fürsten und Häuptlinge anderer Reitervölker Zentralasiens gemacht wurden.

Wenden wir uns nun den kultur- und wirtschafts-historischen Ergebnissen der Ausgrabungen von Pazyryk zu. Für diese Reitervölker stellte das Pferd das wichtigste Element dar: Es bildete die Grundlage ihrer Wirtschaft, die Werteinheit. Der Preis für die Braut wurde in Pferden festgelegt und das Bußgeld für Mord und Verwundung ebenfalls. Das Pferd

war das einzige Tier, das als Gegenwert für einen Menschen angesehen wurde. Ein zum Tode Verurteilter konnte sich durch Pferde wieder freikaufen. Das Pferd lieferte diesen Reitervölkern Milch, Fleisch und Leder, vor allem aber war es Reitpferd, das ihnen ihr Nomadenleben erst ermöglichte. Das Pferd war mit dem Menschen so verbunden, daß es ihm auch in die »Welt des Jenseits« folgen mußte. Die anderen Herdentiere wie Rinder und Yaks, Schafe und Ziegen traten in ihrer Bedeutung gegenüber dem Pferd sehr in den Hintergrund. Und noch eins ergaben die zoologischen Untersuchungen: Die Altai-Skythen kannten bereits den Unterschied zwischen »Sattel-Pferden«, also Reitpferden, denen eine bessere Versorgung zuteil wurde, und den Herdenpferden, die auch im Winter nur auf der Weide standen.

Wir haben keine direkten Nachrichten über die soziale Struktur der Reitervölker aus der Mitte des 1. Jt. v. u. Z. im Hoch-Altai. Nach Berichten griechischer und chinesischer Historiker können wir uns etwa folgendes Bild von den sozialen Verhältnissen aus dieser Zeit machen: An der Spitze eines zentralasiatischen Hirtenstammes stand der Häuptling, den man Schan-yu nannte. Es gab Schan-yu für einen Stamm oder für einen Stammesverband, aber auch »Oberhäuptlinge«, »Könige«, die an der Spitze eines größeren Stammesverbandes standen. Danach folgten die Stammesältesten; die Versammlung der Stammesältesten übte einen großen Einfluß aus und mußte bei allen Entscheidungen, die den Stamm oder Clan betrafen, gehört werden. Unter Umständen konnten sie auch den Schan-yu absetzen.

Die Auswertung der Ausgrabungen im Pazyryk-Tal ist eine weitere wissenschaftliche Bestätigung der antiken schriftlichen Überlieferungen.



Paulina Popowa/Angel Shelesarow

WAS IST BIOARCHITEKTUR?



Das Laboratorium der Natur ist reich ausgestattet. Es gleicht einer kolossalen modernen Werkstatt, in der über Jahrhunderte hinweg eine rege Aufbauarbeit geleistet wird. Hier schafft das Leben als Konstrukteur. Den objektiven Gesetzen und Forderungen der natürlichen Auslese folgend, formt es die Materie und gibt ihr die verschiedenste – auf den ersten Blick sogar eine oft seltsam anmutende Gestalt.

In der Jahrtausendelangen Entwicklung hat die Natur ihre Formen vervollkommenet; diese haben sich so angepaßt, daß sie die Jahrhunderte überlebten, die zerstörende Kraft der Kälte und der Hitze, des Windes und des Wassers überwandten. Eine kräftige Hülse umhüllt die zarten Bohnen, die Nußkerne sind unter einer harten Schale verborgen, der weiche Körper der Schnecke wird von seinem Kalkgehäuse geschützt. Und alle diese Konstruktionen weisen eine gebogene, ovale Form auf. Leicht, haltbar, ohne Materialvergeudung sind sie das Ideal der Bauleute.

Die Vollkommenheit des scheinbar Einfachen zeigt sich in den Details. Dazu gehört die Symmetrie der in der Werkstatt des Lebens geschaffenen Organismen entsprechend dem Raum und dem Milieu, in dem sie heimisch sind. Beispielsweise lassen sich die Blüten vieler Pflanzen (Tulpe, Lilie, Nelke, Maiglöckchen) durch einen Längsschnitt in gleiche Hälften teilen. Darüber hinaus sind auch die einzelnen Blütenteile (Kelch, Krone, Staubgefäße und Stempel), bezogen auf das Gesamtbild des jeweiligen pflanzlichen Organismus, symmetrisch angeordnet.

Vorangehende Seite: Wie Pilze am Baumstamm diese balkonartigen Formen entwickeln (unten), so strebt auch der kühne Entwurf von P. Maymont (oben) nach großen Oberflächen für Licht und Luft

Die Schale der Foraminiferen (Einzeller mit vielkammerigem Kalkgehäuse) besteht aus ihrer Form nach völlig gleichen Kammern. Eine Unzahl langer feiner Röhrchen sind gleichmäßig über den ganzen Körper verteilt – und doch ist da nichts zuviel, nichts überflüssig. Oder gar die Form des Seesterns! Mit seinen regelmäßigen fünf Zacken schmiegt er sich fest an den Meeresboden. Der gewaltige Wasserdruck macht ihm nichts aus – er wird nicht zerquetscht, weil er sich, wie auch die übrige Benthos-Tierwelt (Korallen, Aktinien, Seeigel, in Röhren lebende Würmer) auf die Verhältnisse in der Tiefe der Weltmeere eingestellt hat. Der Druck der Körperflüssigkeit solcher Lebewesen ist der gleiche wie der ihrer Umgebung.

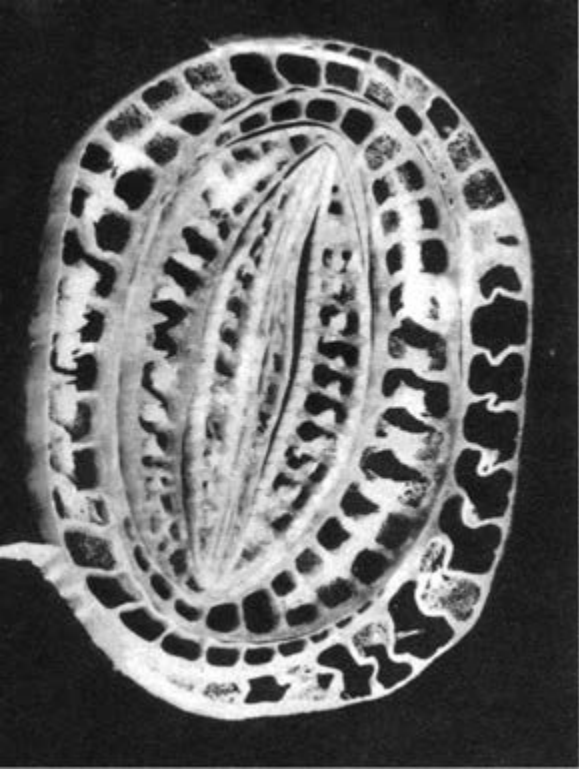
Die Symmetrie ist zwar nicht das einzige »Bauprinzip« der Natur, doch sie erweist sich als überaus nützlich für den Architekten, läßt sie ihn doch erkennen, welche Bedeutung der Struktur der Organismen hinsichtlich der besseren Anpassung an die unterschiedlichen Lebensbedingungen zukommt.

Pflanzenstengel sind meist hohl. Das erhöht ihre Festigkeit und Widerstandsfähigkeit. Der Roggenhalm z. B. mißt am Fuß nur 3 mm im Durchmesser. Beim geringsten Lufthauch berührt die Spitze mit der schweren Ähre fast den Boden, und doch bricht er nicht.

Bienenwaben bestehen aus aneinandergereihten Prismen, in Wachs modelliert. Ihr Grundbauelement ist die sechswandige Zelle.

Manche Organismen besitzen äußerst widerstandsfähige Schalenformen, z. B. Muscheln, Schnecken oder Schildkröten. Sie halten Lasten aus, die ihr Körpergewicht um ein Vielfaches übertreffen. Schneckenhäuser haben darüber hinaus die uns allen bekannte rationell gekrümmte Gestalt.

Die Zelle als grundlegende strukturelle und



Die Natur war auch Vorbild für das Projekt des Stadthauses in Toronto; der Querschnitt durch einen Rohrkolben (links) zeigt einen Zylinder von Blättern, die ihrerseits aus zwei Schalen und verbindenden Stegen aufgebaut sind

funktionelle Einheit im lebenden Körper nimmt in größerem oder kleinerem Maße verschiedene Stoffe in sich auf. Viel leichter aber als organische Verbindungen läßt sie Wasser ein. Die ansteigende innere Spannung bewirkt unter bestimmten Bedingungen eine Weitung der Zellmembran. Trotzdem kommt es nicht zu einer Beschädigung, weil sich der Druck gleichmäßig auf die gesamte Fläche verteilt.

Es existiert z. B. ein Projekt, die Wohnbauten der nördlichen Halbkugel unseres Erdballs als eine Art zylindrische Röhren mit Aluminiumverkleidung auszuführen. Auf drei oder vier Säulen stehend, sollen sie Unwettern, Orkanen und Schnee- oder Magnetstürmen weit besser widerstehen als einstöckige Häuser. Sehr aufschlußreich für unsere Be-

trachtung ist dabei, daß man sich bei der Entwicklung solcher seltsamen, fremd anmutenden Formen die schlanken Pappeln zum Muster nahm.

Der sowjetische Techniker Oleg Gljadeschkin schlägt eine neue Art Fernsehtürme für superweite Sende- und Empfangsbereiche vor. Seine Türme haben eine Höhe von 1000 m und laufen an der Spitze konisch aus. Er hatte sich die Eukalyptusbäume zum Vorbild genommen. Sie gedeihen bis zu einer Höhe von 155 m – was liegt also näher, als nach ihrem Modell Fernsehtürme zu bauen! Ähnlich ist es mit der Pyramidenform der Zypressen. Die Mechanik im Gewebe der Bäume, auf der ihre Festigkeit und Widerstandsfähigkeit beruht, wird durch einen mächtigen durchbrochenen Zylinder nachgeahmt. Er bildet das Mark des

Turmes und stellt somit den Lebensnerv der Konstruktion dar.

Die Sonnenblume, die sich stets der Sonne zuwendet, inspirierte einige italienische Architekten zu neuen Ideen. Sie bauten in Verona ein »ungewöhnliches« Haus, dessen oberes Stockwerk auf Schienen ruht und dadurch in jede Himmelsrichtung gedreht werden kann, so daß alle Zimmer dieser Etage immer im Licht liegen. Eine gelungene Lösung – man könnte hier Sonnenbäder nehmen, ohne sein Arbeitszimmer zu verlassen!

Französische Ingenieure schufen in Anlehnung an die symmetrische Form des Seesterns schöne und stabile Brücken. Die Windungen des Schneckengehäuses dagegen, die oben beginnen und dann in der Regel immer breiter werden, regten sie zum Bau einer Wendeltreppe eigener Art an. Schmal zu Anfang, erweitert sie sich allmählich, bis schließlich ihre oberste Stufe den Vorraum des letzten Stockwerkes bildet, das das zehnte oder auch fünfzehnte sein kann. Solche Treppen sparen in großen Betrieben, Behörden oder Ministerien viel Raum zwischen den Etagen ein und tragen zur guten baulichen Gestaltung des Interieurs bei, ein Vorzug, der nicht unterschätzt werden darf. Der ökonomische Effekt einer derartigen Rationalisierung ist deutlich spürbar.

Die charakteristische Form des Schneckenhauses hat übrigens nicht nur die Architekten inspiriert. Nach ihr wurde auch das sogenannte »Spiralgehäuse« geschaffen, ein konstruktives Grundelement der Wasserturbine. Es sorgt für gleichbleibende Intensität und Geschwindigkeit des Wasserzuflusses, erfüllt also gleichzeitig auch die Aufgabe eines Reglers.

Der Tendenz zum modernen Hochbau folgend, streben auch die Wohnkomplexe immer mehr in die Höhe. Dabei wird der her-

kömmliche Fahrstuhl allmählich von Eskalatoren abgelöst, da sich der gesamte Transport zunehmend in vertikaler Richtung abwickelt. Die Städte der Zukunft bieten ein seltsames Bild von Türmen auf Gitterstrukturen, d. h. von unterschiedlich großen Hochbauten, freistehend auf vertikalen, baumstammähnlichen Stützen. Trotz ihrer Ausdehnung werden dabei beträchtliche Flächen nutzbaren Bodens frei.

Eine ähnliche rationelle Lösung dieses Problems bietet Ingenieur Dolinger an. Er schlägt in seinem Entwurf vor, Gebäude künftig in der Form von Tannen zu errichten. Wir haben uns dabei den Stamm dieses Nadelbaumes durch einen röhrenartigen stählernen Schacht ersetzt zu denken, der zugleich als Unterbringungsort für die elektrische Installation, die Heizungsrohre und die Eskalatoren dient. An ihm werden Einfamilienheime »aufgehängt«, die ihn wie die Äste eines Baumes symmetrisch umgeben und dem Sonnenlicht gleichmäßig ausgesetzt sind.

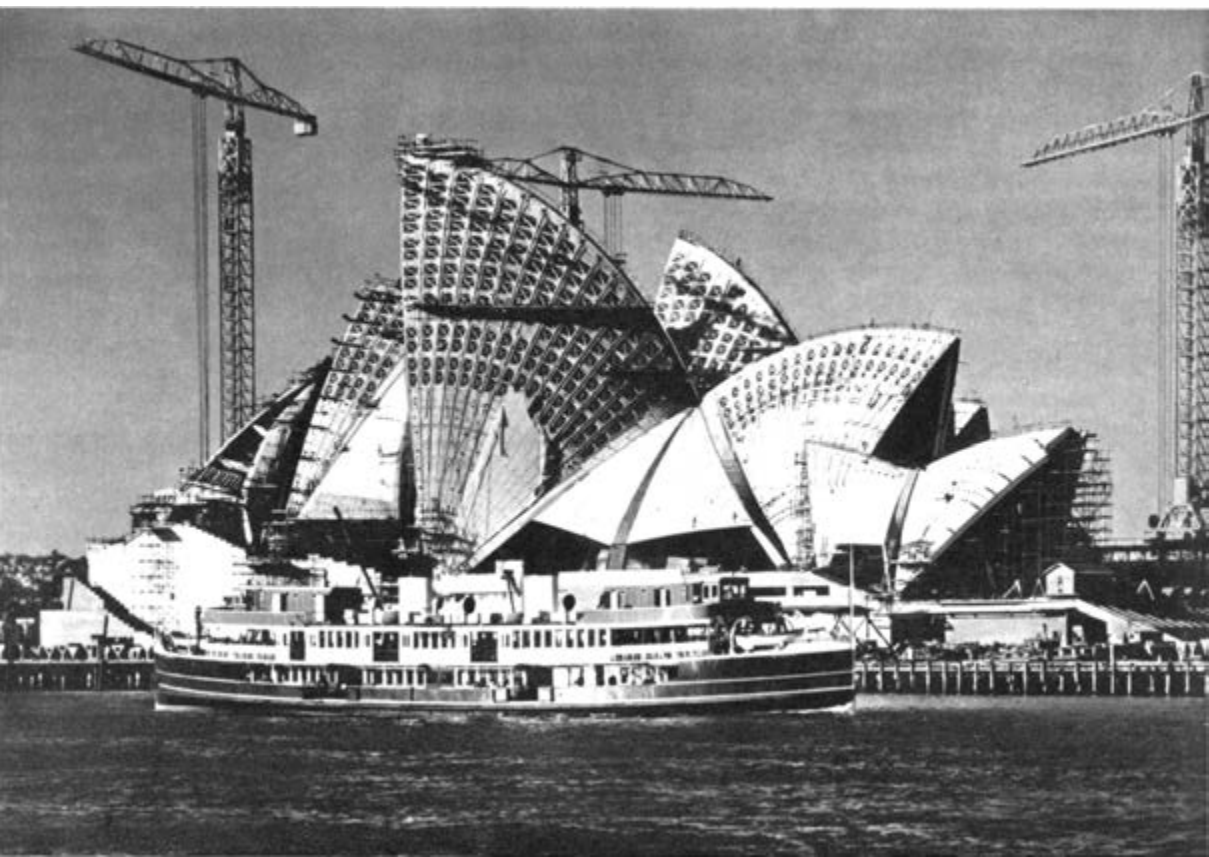
Auch die folgende Idee verdient Beachtung:

Kriechende Gartenschnecken, genauer das Verhältnis zwischen ihrem Körper und dem leichten »Haus« auf ihrem Rücken, brachten den ungarischen Ingenieur Elemér Salotán auf den Gedanken, sogenannte Bandhäuser mit je 20000 Wohnungen in 16 bis 20 Etagen zu entwerfen. Jeder Bau soll vom nächsten durch Schulen, Kindereinrichtungen und Läden für den täglichen Bedarf getrennt sein. In Fließbandbauweise entlang der Donau im Norden von Budapest errichtet, würden die Bandhäuser ein monumentales architektonisches Ensemble darstellen. Darüber hinaus würden sie um die Hälfte wirtschaftlicher sein als die heutigen Bauten und in der Herstellung genauso billig wie das »Baumaterial« für das hübsche Haus der Gartenschnecke.



Von Radiolarien und Foraminiferen inspirierte Kuppelkonstruktion von R. B. Fuller in Moskau

Das Opernhaus in Sydney (hier noch im Bau); die Ähnlichkeit mit Diatomeenschalen ist unverkennbar





Die Oakland-Bay-Brücke von San Francisco (oben); das von E. Saarinen in Form eines fliegenden Riesenvogels entworfene Gebäude der Transworld Airlines in New York (rechts)

In Dakar war man im Begriff, ein Theater ohne Binder und Stützen zu bauen. Als das Projekt fertig war, zeigten die Untersuchungen, daß das Bauwerk nicht fest genug ist und unter der eigenen Last zusammenbrechen würde, bevor die Halle fertig wird. Warum können die Menschen nicht ohne Stützen bauen, wenn die Natur augenscheinlich solche Konstruktionen bevorzugt? Und dann dachten die Ingenieure an das Ei. Klein und scheinbar leicht zerbrechlich, hält es mit erstaunlichem Erfolg den Druckbelastungen, denen es ausgesetzt ist, stand, ohne zerstört zu werden. Nach Untersuchungen stellten die Forscher fest, daß dies der dünnen Innenhaut zu verdanken

ist. Die Erbauer des Theaters nutzten diese wichtige Entdeckung und überzogen die ganze Überdachung mit einer ähnlichen, jedoch speziell ausgerüsteten Betonhaut.

Wir sind daran gewöhnt, uns massive, steinerne Brücken mit Stahlbetonstützen, die Dutzende Meter tief in die Erde reichen, vorzustellen. Wieviel Arbeit und Baumaterialien fordern diese wichtigen Bauten, und hier ist das von der Natur Geschaffene eine echte Verneinung der menschlichen Verschwendung. Die Natur nachahmend, bauten französische Ingenieure eine Brücke, die dem Skelett des Seesterns ähnelt.

Nicht wenige Ingenieure bestreiten übrigens





die Effektivität der rechteckigen Ziegelsteine. Sie sind der Meinung, daß Wände aus dreieckigen Ziegeln erheblich widerstandsfähiger und haltbarer sind.

Wenn wir im Gebirge wandern, bewundern wir die Blätter der Bäume und die Blüten der Blumen. Welche mannigfaltigen Figuren, was für phantastische »Konstruktionen« die Natur hervorbringt: gerollt in Spiralen, gebogen an den Enden, spitz oder stumpf, gezackt oder glatt – sie alle sind Beispiele, die die Ingenieure verwirklichen möchten. Es gibt ein Projekt einer 1 km langen Brücke in der Form eines gefalteten Blattes. Der Italiener Nervi fertigte in Anlehnung an ein Baumblatt die Dachkonstruktion für die Ausstellungshalle in Torino an. Ein amerikanischer Architekt baute in Los Angeles das bemerkenswerte »Wasserfall-Haus«. Ein New Yorker Flughafen ist in Form eines Vogelflügels während des Fluges erbaut. Es ist jedoch nicht nur die Form, die den Architekten und Bauleuten imponiert. Die Bauart, der Baustoff und die Konstruktion der lebenden Organismen sind nicht weniger anziehend.

Der Bauingenieur Samuel Brown wurde mit der Projektierung einer Brücke beauftragt. Er hatte schon viele Brücken gebaut und besaß große Erfahrungen, geriet jedoch in Termenschwierigkeiten. Die Wochen vergingen, aber die notwendige Lösung kam nicht. Eines Tages, als er im Garten spazierenging, fiel sein Blick auf die feinen Spinnweben. Leicht und biegsam durchdrangen sie die Äste und umhüllten die Büsche. Es wehte, aber die dünnen silbernen Fäden trotzten schwebend dem Wind. In diesem Augenblick kam der glückliche Gedanke – eine Brücke, ähnlich dem Spinnweben, zu bauen. So entstanden die ansehnlichen, zierlichen Hängebbrücken.

Das Wahrzeichen von Paris: der Eiffel-Turm

Vor mehr als 80 Jahren war die Welt von dem Mut eines Architekten namens Eiffel in Stauen versetzt. Im Zentrum von Paris errichtete er den Turm, der zum Symbol der Stadt wurde. Damals haben viele den Zusammenbruch des Turmes vorausgesagt, denn es schien ihnen unmöglich, daß ein 310 m hoher Turm, der sich aus 15 000 Metallteilen zusammensetzt, die mittels 2 500 000 Nietverbindungen zusammengehalten werden, allen Anforderungen standhält.

Trotz dieser Prophezeiungen steht dieser Turm noch heute fest auf dem Boden, ohne jegliche Zeichen auch nur der geringsten »Ermüdung«. Als jüngst die Experten dieses Bauwunder näher betrachteten, waren sie verblüfft: Die Turmkonstruktion ähnelt dem Bau des menschlichen Oberschenkelknochens – des kräftigsten, widerstandsfähigsten Knochens –, von dem die Ärzte behaupten, daß er eine Last von 1800 kp ohne Bruch aushalten kann.

Um nur anzudeuten, wie weit das Vorbild Natur bei den Architekten reicht – auch für die einfachen einzelligen Algen, die Kieselalgen (Diatomeen), haben sie Interesse. Mit Hilfe des Elektronenmikroskops konnten die Wissenschaftler einen Einblick in deren Aufbau erhalten. Sie sahen wunderbare Kuppeln, verwickelte, komplizierte Figuren, phantastische Ingenieurösungen. Sie sahen auch, wie der Mensch, die Erfahrungen der Natur nutzend, billig, einfach, schön und interessant bauen kann.

Gegenwärtig kann man z. B. kein Gebäude, dessen Höhe 20- bis 30mal größer als seine Breite ist, errichten. In der Natur wird aber dieses Verhältnis überschritten, wie z. B. bei der Palme, deren Höhe 50- bis 100mal größer als der eigene Durchmesser ist. Den Rekord

hält aber der Weizen. Seine Höhe ist 200- bis 300mal größer als seine Breite. Wenn die Gesetze dieses »Wunders« beherrscht werden, wird der Mensch in die Lage versetzt, Häuser zu bauen, die z. B. 20 m breit und 400 m hoch sind.

Der Engländer Frichman projektierte eine Stadt mit 850 Stockwerken als ein einziges Haus. Die Wohnungen sind auf einer verzweigten, baumähnlichen Konstruktion mit einer Höhe von 3200 m aufgestellt. Das wurzelähnliche Fundament dieser Konstruktion weist eine Erdtiefe von 150 m auf. Nach Aussagen von Frichman werden hier 500 000 Menschen wohnen können, oder, anders ausgedrückt, für Sofia reichen 2 solche Architekturriesen, für Moskau 12 und für Tokio 24.

Als die Wissenschaftler die Erscheinungen des Turgors in den Zellen beobachteten, kamen die Fachleute auf die Idee der aufblasbaren Konstruktionen, die schnell ihr Volumen vergrößern oder verkleinern können. Gegenwärtig werden in der Sowjetunion, in Japan und anderen Ländern Versuche durchgeführt, mit aufblasbaren Hüllen Stadien, Zirkusse, Speicher und Flugzeughallen zu überdecken. Die Ingenieure hoffen, mit aufblasbaren Hüllen Wohnviertel und ganze Städte vor Naturgewalten schützen zu können sowie sie für die Schaffung von Gebieten mit einem künstlichen Mikroklima einzusetzen.

Die Geschichte zeigt, daß früher oder später der Mensch alles wiederholt, was die Natur in ihrem riesengroßen Labor schon geschaffen hat. Unsere Aufgabe ist es, die jahrhundertelangen und äußerst wertvollen Erfahrungen der Natur für das Bauwesen nutzbar zu machen.



DIE KUNST DER PASTELMALEREI

Die Bezeichnung Pastellmalerei kommt aus dem Italienischen (pastello; pasta = Teig) und führt auf die Teigmasse zurück, aus der die Farbstifte geformt werden. Im getrockneten Zustand werden sie dann verwendet. Die Pastellmalerei ist also eine Trockenmalerei. Ähnlich der Kreide werden die Stifte aufgetragen und verwischt, d. h., die Farbpulver werden ineinander zu Flächen verrieben. Deshalb wird die Pastellmalerei als Maltechnik gewertet. Lediglich Arbeiten mit hervortretenden Linien und ungedeckten Grundflächen sind als Pastellzeichnungen anzusprechen.

Die Pastellfarbe deckt den Grund vollkommen, sie überdeckt Farbschichten und läßt selbst auf dunklen Farbflächen helle Übermalungen zu. Durch den geringen Bindemittelzusatz fettiger Substanz haften die Farbteilchen nur lose aneinander, und die Farbe dunkelt und stumpft nicht ab, wie es Öle, Harze, Gummi oder Leime anderer Farbmaterialien zeigen. Die Farbe behält ihr natürliches Aussehen. Das Pastellbild hat deshalb eine große Leuchtkraft von lockerer, überaus zarter und samtartiger

Weichheit, birgt allerdings eine Gefahr des Weichlichen und Süßlichen in sich.

Die Anfänge der Pastellmalerei sind um die Wende des 15. und 16. Jh. in Italien zu finden. Vom natürlichen Gemenge des Rötelstiftes angeregt, mischte man verschiedene Farbpulver künstlich mit Ton und erhielt so weiche Farbstifte. Anfangs verwendete man sie lediglich zur farbigen Belegung von Silberstift-, Feder-, Kreide- oder Kohlezeichnungen. Bei Leonardo da Vinci finden sich bereits Studienköpfe für das Abendmahl in dieser Technik. Auch sein Schüler Boltraffio führte die Kreiden in verschiedenen Farben sehr geschickt und rein. In Frankreich wurde diese Zeichenkunst von Jean Clouet meisterhaft gebraucht.

Hans Holbein d. J. zerrieb die Kreiden und wischte das Farbpulver mit dem Finger sparsam in seine Bildniszeichnungen ein. Mit der Wahl grauer, rotbrauner und später blaßroter bis fleischfarbiger Papiere erhöhte er die malerische Wärme. Aber auch Holbein kam nicht zu einer reinen Farbstiftmalerei, sondern kombinierte sie zur Klärung der Zeichnung mit Federstrichen.

Erst in der ersten Hälfte des 17. Jh. entwickelte

Jean-Etienne Liotard, »Das Schokoladenmädchen«

sich die eigentliche Pastellmalerei. Wieder war es Italien, wo Guido Reni als erster die Farben, wie wir sie heute kennen, herstellte. Er gab den Zeichenstil auf und schuf mit den neuen Farbstiften die ersten Pastellgemälde.

Jetzt kam die Pastellmalerei schnell zur Blüte und gelangte im Rokoko zu ihrem glanzvollsten Höhepunkt. Kann man sich eine geeignetere Maltechnik vorstellen, die der Wiedergabe des Puderhauches, des Tändelschrittes und der Koketterie der Rokokopüppchen gerechter werden könnte? In

köstlichen Pastellbildnissen gaukeln sie wie zart bestäubte Schmetterlinge an uns vorüber, die Prinzessinnen und Mätressen, die Hofdamen, Schauspielerinnen und Tänzerinnen, die vornehmen Dämchen in ihren hochfrisierten Perücken, mit Wespentailen, gepudert und geschminkt. Nur dem Pastellstift war es möglich, das Verführerische ihrer rosigen Busen und weißen Schultern, das Knistern von Atlas und Seide und den wallenden Fluß der Spitzen wiederzugeben. Unersättlich wurden die Aufträge der vornehmen Liebhaber an die Maler, ihre Schönen zu porträtieren, und die Pastellbildnismalerei wurde zur Modekunst.

Den Auftakt gab die Venezianerin Rosalba Carriera, die, über Paris kommend, bald ganz Europa bereiste und zur gefeiertsten Pastellporträtistin wurde. Überhäuft von Aufträgen, wußte sie trotzdem der Kunst zu dienen und brachte Wertvolles hervor. Dresden allein besaß über 150 Bildnisse von ihrer Hand. Zart, förmlich hingehaucht, stäubte und wischte sie ihre Modelle auf das Blatt und traf hervorragend den Rokokogeschmack.

Der Franzose Maurice-Quentin de Latour ging bald eigene Wege. Seine Bildnisse verlassen das modisch Süßliche, sie sind kräftiger im Farbauftrag und deshalb lebensvoller. Auch in Deutschland malte Anton Raphael Mengs realistische, kraftvolle Pastellporträts, ohne dabei der herrschenden höfischen Aristokratie zu schmeicheln. Der Schweizer Jean-Etienne Liotard stellte neben die Affektation der Hofdamen in natürlicher Grazie das einfache »Schokoladenmädchen«. Nur 0,825 m mal 0,525 m im Format, auf Pergament gemalt, ist es technisch und künstlerisch ein überragendes Meisterwerk der Pastellkunst.

Die Pastellgemälde der Rokokozeit sind zu meist nicht fixiert, trotzdem haben sie bis heute an ihrer Frische nichts eingebüßt. Das

Rosalba Carriera, »Afrika«





Anton Raphael Mengs, »Selbstbildnis«

mag an der guten Deckkraft der Farben liegen, die mit Kremser Weiß (Bleiweiß) versetzt wurden. Wenn man Pastelle fixierte, dann wurden sie nach Mayerne und Pernety mit der Rückseite in stark verdünntes Gummiarabikum oder in Fischleim gelegt und auf einer Glasplatte getrocknet (nach Max Doerner).

In der klassizistischen Epoche ging die Vorliebe für das Pastell zurück. Erst im letzten Drittel des 19. Jh. wurde seine Technik neu aufgenommen, ohne an die alte Maltradition anzuknüpfen. Das volle Bedecken des Malgrundes und das süßliche Verwischen der Farben wurde ganz aufgegeben. Benutzt

wurden farbige Tonpapiere oder ungeleimte Papptafeln; ihr Grund wirkte als Halbton mit.

Der Realist Adolph Menzel, der gern den Pastellstift für Studien verwendete, schrieb 1848 an Carl Arnold: »... Daß Du Pastell übst, lobe ich sehr, bei der Anwendung auf Landschaftliches hüte Dich aber, Dein Auge und Geschmack an ein zwar sehr möglicherweise harmonisches, aber in allen einzelnen Tönen mattes Ensemble zu gewöhnen. Alles, was da mit Luft zusammenhängt, ist von vornherein schon nicht dafür. Flüssige Farbe ist da unerläßlicher als für alles andere. Gestein und einzelne Pflanzenpartien in Vordergrunden gehen eher. Am besten muß sich noch Architektur damit zeichnen lassen...«

Die französischen Impressionisten hielten mit den Pastellstiften rasch den ersten Eindruck fest, mußten dabei aber immer dem eigenen Charakter des Materials gerecht zu werden. Aber auch eigenständige Pastellwerke von einmaliger Größe wurden von den Impressionisten geschaffen. Voran stehen die Ballettszenen von Edgar Degas. Kühn in der Komposition wirbeln seine Tänzerinnen an uns vorüber; sie treten in das Bild hinein und wieder heraus, wie auf der Filmleinwand von heute. Degas' Pastelltechnik ist in künstlerischer Freiheit flott und beschwingt. In kurzer Strichmanier setzte er Farbe in Farbe, ohne sie zu verreiben. Die Leuchtkraft erzielte er durch verschiedene Farblagen übereinander, die er vor jedem Farbauftrag fixierte. Degas wählte verhältnismäßig große Formate und beherrschte sie mit den Stiften ohne Mühe.

In besonderer Weise bedienten sich die Pointilisten Georges Seurat und Paul Signac der Pastellstifte. Sie nahmen nur die Grundfarben Blau, Rot und Gelb in Tonabstufungen



Edgar Degas, »Zwei Tänzerinnen«

und setzten Punkte und kommaförmige Striche in verschiedener Dichte nebeneinander. Von einiger Entfernung gesehen, erscheinen sie optisch als Mischöne und geben ein flimmerndes Gleißeln von Licht- und Luftstimmungen.

Bis in unsere Zeit hat die Pastellmalerei ihre Beliebtheit behalten. Otto Nagel malte in den Kriegsjahren Hunderte Pastelle von der alten Innenstadt Berlins und sagte in klarer Erkenntnis: »Ich war mir damals klar, daß die Stadt ein Trümmerfeld werden würde, und versuchte hier eine Aufgabe zu erfüllen, indem ich möglichst viel von dem festhielt, was in Gefahr stand, vernichtet zu werden.«

Breit und satt gesetzt, ohne Versüßlichungen im Verwischen des farbigen Staubes, wird die Pastellmalerei heute unserer sozialistischen Kunst gerecht. Als Schöpfer einer neuen markanten Pastellmalkunst kann Otto Herbig gewertet werden.

Das Malen eines Pastellbildes verlangt gute Farbstifte und einen geeigneten Malgrund; beide müssen sich gegenseitig ergänzen.

Pastellstifte sind in einer großen Anzahl Farbnuancen im Handel erhältlich, ratsam ist es aber, die Stifte selbst herzustellen. Feinst geriebenes Farbpulver, das man bereits trocken zu gewünschten Farbtönen mischt, wobei eine Schlammkreidebeigabe unerlässlich ist, wird mit Wasser zu einem steifen Brei angerührt. Die Deckfähigkeit der Pastellfarbe erreicht man durch einen geringen Zusatz von Füllstoffen, wie Zinkweiß, Gips oder Ton. Sind aus dem Farbbrei etwaige Körnchen entfernt, wird das Bindemittel – abgerahmte Milch, Honigwasser, durchgeseihter Haferschleim oder verdünnte Temperaemulsion – beigemischt. Nach etwas Wasserentzug, wobei man ihn auf Fließpapier legt, walzt man den Teig mit den Händen zu fingerdicken Würsten aus und schneidet sie dann nach Belieben in

4 bis 8cm lange Rollen. Das vollständige Trocknen der Stifte erfolgt auf Fließpapier unter mäßiger Erwärmung. Die getrockneten Stifte sollen weich sein; harte, spröde Stifte enthalten zuviel Bindemittel.

Als Malgrund kann festes, rauhes Papier, Velourpapier, Ingrespapier, Pappe, aber auch Sämschleder und Pergament dienen. Das Farbpulver muß gut auf ihm haften, es darf nicht abrieseln. Zu rauhe Gründe sind nicht zu empfehlen; sie verzehren viel Farbe und erschweren ein genaues Arbeiten. Glatte

Otto Herbig, »Frau mit aufgestütztem Kopf«



Papiere sind ungeeignet. Vorteilhaft sind farbig stumpfe Gründe. Bei Selbstanfertigung eines guten Pastellgrundes streicht man eine feste Pappe mit einem dünnen Stärkekleister, vermischt mit etwas Farbpulver und Bimssteinmehl oder feinstem Sand, ohne sichtbare Pinselstriche ein.

Der Malvorgang bei einem Pastellgemälde ist relativ einfach. Ist der Malgrund auf einer festen und glatten Unterlage angebracht, wird die Aufzeichnung mit einem Pastellstift, der farblich möglichst dem Grundton nahesteht, leicht und sparsam vorgenommen.

Dann beginnt das Eindecken der Flächen. Es werden die wichtigsten Lokaltöne ohne Rücksicht auf Details breit angelegt und Mischöne und Härten leicht ineinander verrieben. Zum Verreiben dient vorteilhaft die trockene Fingerspitze. Man reibe aber ohne Kraft und hüte sich vor dem Glätten des Grundes. Ein glattgeriebener Grund nimmt die nachfolgenden Farbaufträge schwer auf. Um der gefährlich weichen Eigenschaft des Pastells entgegenzuwirken, setzt man bereits in der ersten Anlage möglichst in treffenden Kontrasttönen breite Lichtmassen neben Schattenflächen und warme Farben neben kalte. Vorwiegend warme Töne und vieles Verwischen derselben führen zu süßlichen und kraftlosen Wirkungen, die man vermeiden sollte.

Sind alle Grundtöne aufgetragen, überdeckt man sie mit bestimmteren Farben. Wenn allerdings die ersten Farblagen schon gute Dienste für die Modellierung ergeben, ist das Übermalen nicht überall erforderlich. Vieles Überdecken verschmutzt die Töne, besonders in dunklen Partien werden sie mehlig-schwer und verquält.

Zuletzt setzt man die kräftigsten Partien ein und die Lichter auf, die unverrieben stehen bleiben. Haften die Schlußaufträge infolge mehrmaliger Untermalungen ungenügend, dann empfiehlt sich ein vorheriges leichtes Fixieren der Partien. Das danach aufgetragene Farbpulver vermischt sich zudem nicht mit dem darunterliegenden und behält seine Reinheit und Leuchtkraft.

Lassen sich Korrekturen nicht mehr übermalen, wird neubackenes Weißbrot zu einem Klumpen geformt, auf die Korrekturstelle gedrückt und das Farbpulver, das an ihm haftet, mühelos abgehoben.

Ein Fixieren der fertigen Arbeit ist nicht vorteilhaft. Der Fixativauftrag überzieht die Farbkörperchen mit einer Klebeschicht, diese glättet sie, macht sie stumpf und schwer und nimmt dem Pastell seine materialgerechte Eigenart, seinen lockeren Reiz. Nur sind unfixierte Pastelle sehr empfindlich. Sie müssen vor Berührung, vor Feuchtigkeit und vor Erschütterungen geschützt werden. Ein Stoß oder Fall kann das Farbpulver abrieseln lassen.

Das Rahmen der Pastelle muß unter Glas erfolgen. Die Bildfläche darf aber nicht auf dem Glas aufliegen oder es auch nur berühren. Das erreicht man mit einem etwa 5 mm dicken Passepartout, welches mit einem etwas kleiner ausgeschnittenen Bildspiegel auf die glatt aufgezugene Arbeit gelegt und mit Glas und Rahmen staubsicher verklebt wird. Ungerahmte Pastelle bewahrt man unter Seidenpapier auf. Damit das Seidenpapier das Farbpulver nicht durch Verrutschen verwischen kann, falzt man es an einer Seite um und klebt es auf der Rückseite des Pastellgemäldes fest.

MR Prof. Dr. Wolfgang Rotzsch

AUTOMATEN STELLEN DIAGNOSEN



Wie das Automobil kein sich »selbstbewegendes« Gerät ist, sondern bekanntlich die lenkende Hand und die ununterbrochene Aufmerksamkeit eines führenden Menschen benötigt, so sind auch die Automaten in medizinisch-diagnostischen Laboratorien eigentlich Labormaschinen, die in der Hand der technischen Assistentin oder des Laborarztes zahlreiche komplizierte Funktionen folgerichtig ausführen können und die ärztliche Beurteilung eines Krankheitsbildes vervollständigen helfen. Aber es hat sich nun einmal der Begriff der Laborautomaten durchgesetzt, und man kann ihn durchaus verwenden, wenn man die notwendigen Vorbehalte dafür kennt. Wie zutreffend ist die Einschätzung der Leistung einer Maschine durch Albert Einstein: »Die Maschine wird alles tun können, sie wird alle Probleme, die man ihr stellt, lösen können, aber sie wird niemals ein Problem zu stellen vermögen.«

Welche Fragen sind nun mit der Laborautomation verbunden?

Im Verlauf der letzten Jahrzehnte hat auch die medizinische Wissenschaft eine bewundernswerte Entwicklung genommen. Viele Erkrankungen konnten durch die Zunahme des Wissens völlig oder nahezu völlig beherrscht werden. Dazu gehören u. a. die Vitamin-Mangelerkrankungen, die durch Substitution von sogar synthetisch hergestellten Vitaminpräparaten schon im Frühstadium behandelt werden, oder die Infektionskrankheiten, gegen die der Arzt die große Palette der Sulfonamide und der Antibiotika erfolgreich ins Feld führt. Wie erschütternd waren noch vor zwei Jahrzehnten die schweren Schäden nach einer überstandenen Kinderlähmung oder auch das jahrelange Siechtum nach einer

Tuberkulose. Diese Probleme bestehen nicht mehr. Allerdings muß man bedenken, daß andere Erkrankungen sich erschreckend verbreitet haben und neue Probleme für den Arzt in den Vordergrund gerückt sind. Herz- und Kreislauferkrankungen der verschiedensten Arten sowie heimtückische Geschwulstleiden nehmen mehr und mehr zu, und zahlreiche Forschungskollektive müssen sich der Aufklärung dieser Krankheitsursachen in größerem Umfang annehmen.

Ausgangspunkt jeglicher ärztlichen Tätigkeit ist die richtige Erkennung und Beurteilung eines Krankheitsbildes. Erst bei möglichst präziser Charakterisierung der Symptome kann der Arzt seine Behandlung erfolgreich beginnen. In der medizinischen Ausbildung wird darauf nachdrücklich hingewiesen: Eine richtige Diagnose ist die halbe Therapie!

Die Diagnosefindung ist nun aber ein sehr komplizierter und vielschichtiger Vorgang geworden. Die Informationen, die der Arzt über den Patienten benötigt, bezieht er vorwiegend aus drei Informationskanälen. Einmal erhält er im persönlichen Gespräch mit dem Patienten unmittelbar wichtige Hinweise für das Krankheitsgeschehen. Nicht selten bildet sich der erfahrene Arzt bereits ein sehr eng umrissenes Krankheitsbild aus der ersten Befragung des Patienten. Wesentlich bereichert wird der Vorgang durch die Beobachtungsfähigkeit mit den Sinnesorganen oder auch durch objektive Meßdaten, z. B. von Temperatur und Blutdruck. Darüber hinaus kann der Arzt seine Beurteilung durch Informationen vervollständigen, die mit relativ hoher Meßgenauigkeit in den verschiedenen medizinisch-diagnostischen Laboratorien bestimmt werden und auf physikalischen, chemischen oder biochemischen Untersuchungsmethoden beruhen. Besonders diese letztere Informationsweise ist für den

Vorangehende Seite: Analogausgabe der Ergebnisse am Fließautomaten

Arzt in erheblich umfangreicherem Maße angewachsen, da nicht nur rein quantitativ die bereits bekannten Untersuchungsmethoden einmal prophylaktisch als Suchtest-Verfahren und zum anderen in der Verlaufskontrolle sehr stark angestiegen sind, sondern auch viele neue Verfahren in die Laboratoriumsdiagnostik Eingang fanden, wie Radioimmunbestimmungen vieler Hormone oder die Aktivitätsmessung von Isoenzymen zur besseren Beurteilung verschiedener Krankheitsbilder. Die Zunahme der Laboruntersuchungen erfolgte also gewissermaßen zweidimensional und in einem sehr unterschiedlichen Umfang, der aber insgesamt mit einer durchschnittlichen Verdoppelung der Untersuchungszahlen in etwa fünf Jahren einzuschätzen ist. Als extremes Beispiel sind die Untersuchungsanforderungen für das proteingebundene Jod (PBJ) zur Beurteilung der Schilddrüsenfunk-

tion zu nennen, die im Bezirkslaboratorium für Klinische Chemie im Bezirk Leipzig anfielen:

1970	1000 Untersuchungen
1971	5000 Untersuchungen
1972	13000 Untersuchungen

Diese Steigerungen von 1 : 5 : 13 sind nur bei völliger Veränderung der Arbeitsorganisation in einem Laboratorium zu bewältigen. Das Beispiel dokumentiert die Entwicklung auf dem gesamten Gebiet der Diagnostik. Zur Zeit sollen etwa 30 000 unterscheidbare Krankheiten und Syndrome auf der Erde bekannt sein, und man erwartet in 10 bis 20 Jahren etwa 60 000 Krankheitsbegriffe, für die der Arzt besonders aus den Laboratorien entscheidende Belege erhält. Dieser enormen lawinenartigen Entwicklung des Wissens muß der Leistungsstand unserer verschiedenen diagnostischen Laboratorien auf allen Ge-

Blick in das Zentrale Automatenlaboratorium in Leipzig. Im Vordergrund 2 Fließsysteme des Kombinati Medizin-und Labortechnik, Dresden, für die Bestimmung von Butanol-extrahierbarem Jod und von Eisen im Blutserum





Fließautomat des Kombinats Medizin- und Labortechnik, Dresden, zur Bestimmung von Kreatinin im Blutserum

Zweikanal-Automat zur diskontinuierlichen Bestimmung einiger Parameter im Blutserum



bieten, wie z. B. der Klinischen Chemie, der Hämatologie, der Mikrobiologie, insbesondere der Bakteriologie, der Immunologie, der Zytologie, Histologie, der Röntgen- und Strahlendiagnostik und der Nuklearmedizin, Schritt halten. Der Anteil der verschiedenen Informationskanäle wächst zunehmend zugunsten der Labordiagnostik.

Ohne Zweifel kommt es immer mehr darauf an, dem Arzt in größerem Umfange und mit größerer Aussagekraft Informationen für die Diagnose zur Verfügung zu stellen. Sicher werden ihm »harte Daten« sehr nützlich sein, um Erfahrung und Wissen, um seinen »klinischen Blick« zu ergänzen. Die hohe Anzahl von Fehldiagnosen auf der einen Seite, andererseits aber auch die bisher unzureichende Qualität vieler Laborergebnisse weisen auf die bestehenden Schwierigkeiten hin.

Um den wachsenden Anforderungen an die diagnostischen Einrichtungen gerecht werden zu können und um eine möglichst hohe Probenfrequenz mit gleichbleibender Zuverlässigkeit und Sicherheit durchführen zu können, haben die Laborautomaten einen wichtigen Platz in dieser nicht mehr aufzuhaltenden Entwicklung eingenommen. Mit ihren hervorragenden Eigenschaften bewähren sie sich in der schnellen und präzisen Ausführung von Routineaufgaben mit geringgradigen zufälligen Fehlern. In diagnostischen Zentren wird der Einsatz dieser Prozeßmaschinen lohnend und zwingt gesetzmäßig zur Lösung aller damit verbundenen Fragen.

Grundvoraussetzung für die Automation ist auf jeden Fall eine weitgehende Zentralisation. Erst durch funktionellen Zusammenschluß vieler Einrichtungen des Gesundheitswesens ergeben sich die großen Untersuchungszahlen, für die sich ein Einsatz von

Laborautomaten lohnt. Weiterhin bedarf es grundlegender Veränderungen der Arbeitsorganisation, so daß die drei Gebiete Automation, Zentralisation und Organisation unlösbar miteinander verbunden sind. Denn erst bei Überschreitung der kritischen Untersuchungszahlen von etwa 100 Proben pro Tag lohnt sich der technisch-apparative Aufwand eines Laborautomaten.

Neben Fließautomaten, die eine Probe selbsttätig ansaugen, in Glassystemen weitertransportieren, durch Dialyse enteweißen, mit den Chemikalien in Verbindung bringen und die chemische Reaktion durchführen mit der anschließenden Messung und Registrierung der Analogdaten als aufgezeichnete Ströme oder Spannungen, haben sich diskontinuierliche Systeme bewährt, die alle Schritte der manuellen Arbeiten automatisiert elektronisch, pneumatisch oder mechanisch gesteuert durchzuführen vermögen. Mit der Funktion einer digitalen Registrierung der ursprünglichen erhaltenen Analogwerte wird auch die Auswertung selbsttätig möglich, und die gewonnenen Ergebnisse werden im Klartext je nach gewünschter Dimension in internationalen Einheiten (IE), mg % oder der jeweiligen Maßeinheit ausgedruckt.

Die notwendige und unvermeidbare Zunahme an konzentrierten Schreibarbeiten bei erheblich gesteigerter Effektivität wird in Zukunft für die Laborautomation die elektronische Datenverarbeitung auffangen müssen. Von der Probenidentifizierung bis hin zur Speicherung und Ausdruckung vieler im Laboratorium erarbeiteten Daten werden die Computer ein wertvolles Arbeitsgebiet ausfüllen. Für einen spürbaren Nutzeffekt des Einsatzes der EDV muß jedoch auch hierfür ein hoher Grad an Zentralisation erreicht werden, der sich erst für Untersuchungszahlen von etwa 500000 pro Jahr auswirken wird.



Med.-techn. Assistentin	Technik	Organisatorische und Schreivarbeiten
manuell	85–90%	15–10%
teilmech. Arbeiten	75	25
automatisierte Arbeiten	43	57

Anteil an technischen und an Schreivarbeiten

In Verbindung von Automation im Labor und Datenverarbeitung im Rechenzentrum werden weiterhin die möglicherweise auftretenden Akkumulationen von Fehlern in tragbaren Grenzen bleiben können. In den Vordergrund rücken die Probenahmefehler bei der unmittelbaren Gewinnung der meist sehr kleinen Blutprobe vom Patienten; die Analysenfehler verkleinert der Automat im Vergleich zur manuellen Durchführung, und durch die Anwendung der EDV werden auch Schreib-, Übermittlungs- und Registrierfehler auf keinen Fall vergrößert, sondern eher verringert.

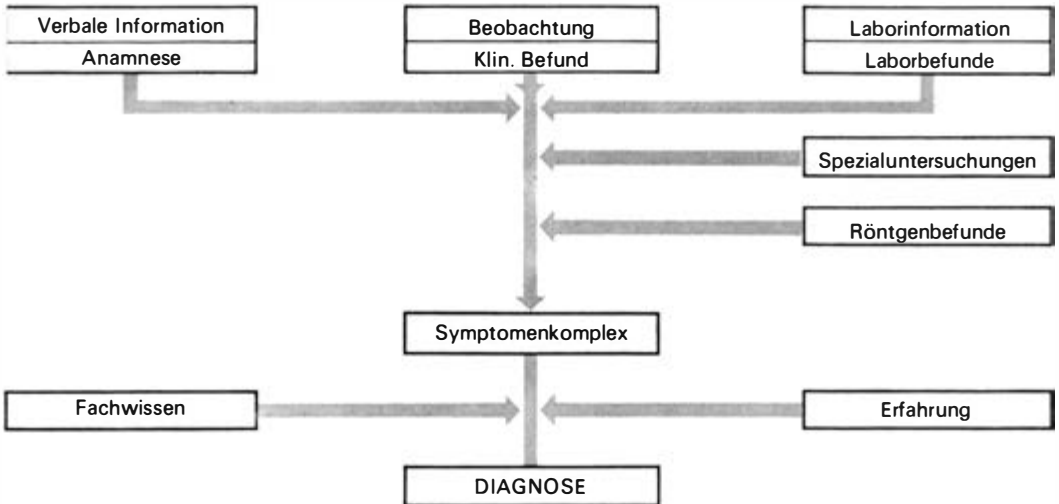
Das Ziel der Automation ist klar umrissen. Es geht um den weitreichenden maschinellen Ersatz menschlicher Tätigkeit mit selbsttätig ausgeführten Kontroll- und Entscheidungsvorgängen. Die Automation selbst bedeutet, aus weniger Material in kürzerer Zeit und mit geringeren Kosten exaktere Ergebnisse und damit mehr Information erhalten zu können. Um dabei viele auftretende Schwierigkeiten schnell und fachgerecht überwinden zu können, hat sich ein wertvoller Erfahrungsaustausch unter den bereits erfolgreich ar-

Arbeiten am Lochstreifen-Umsetzer, wobei der 8spurige Analysenautomaten-Code in den 5spurigen Telex-Code umgewandelt wird

beitenden Laborzentren in Berlin, Schwerin, Dresden, Halle, Erfurt und Leipzig bewährt. Mit der Kombination von Prozeßmaschinen, Meßinstrumenten und Rechenmaschinen (Computern) in einzelnen Laboratorien kann eine teilweise Automation erreicht werden, die in absehbarer Zeit zur eigentlichen »Automation« führen wird. Mehr als 60 % der klinisch-chemischen Untersuchungsmethoden bieten sich dafür an. Welche technisch-apparative Varianten sich durchsetzen werden, sei noch dahingestellt. 1957 wurde von Skeggs der erste Autoanalyser mit bis dahin unbekannter Genauigkeit und Reproduzierbarkeit beschrieben als ein Rohrsystem, in dem kontinuierlich einem Strom von Reagenzien Untersuchungsmaterial hinzugefügt wird. Die chemisch-analytischen Operationen und die physikalischen Meßverfahren erfordern ein Segmentieren der Proben durch einzelne Luftblasen, um dann die obere Konzentration messen zu können, bei der der Zeitfaktor keinen Einfluß auf Konzentrations-

änderungen ausübt. Dieses Fließprinzip wurde weiterentwickelt und in der »zweiten Generation« einige Nachteile wie großer Reagenzienverbrauch, ungünstige Probenidentifizierung und digitale Ergebnisausdruckung verbessert. Zahlreicher sind die diskontinuierlichen diskreten Systeme im Angebot, die in unterschiedlichen Ausführungen entwickelt wurden. Die Eingabe der Proben erfolgt linear über Transportketten oder wie beim Fließprinzip über Drehteller. Beim sogenannten Robotersystem wird der Übergang zum mehrkanaligen Automaten beschritten, der aus einer Probe simultan mehrere verschiedene Methoden gleichzeitig durchzuführen vermag. Neuartige Einweg-Plastegefäße werden über eine Transportstraße zu den Prozeßstationen geleitet, auf denen Doppelkolbenpumpen Chemikalien zupipettieren. Die Programmierung kann durch verlegte Positionen der Zugaben und durch pneumatisch gesteuerte Programmierungsschalter verändert

Medizinische Diagnosefindung im Schema (modifiz. nach Reichertz)





Übermittlung der erarbeiteten Laborergebnisse mit dem Fernschreiber. Handlochgerät und Lochstreifensender als Zusatzgeräte ermöglichen ein schnelles und fehlerarmes Übermitteln mit dem Blattschreiber

In der ČSSR entwickelte Gerätegruppe »CHIRATIC« zur Automatisierung von Laborarbeiten mit Spektralphotometer und Konzentrationszähler mit digitaler Registrierung; Anschluß an Datenfernübertragung über Telex (VEB Gerätewerk Karl-Marx-Stadt)



werden. Am sinnvollsten stellt sich eine Kombination beider Systeme für die vielseitigen Aufgaben in der gesamten Diagnostikpalette dar, wobei man jeweils diejenigen Automaten auswählt, die sich für besonders geeignete Methoden anbieten.

Für die Methoden, die im chemischen Teil der Untersuchung nicht automatisierbar sind – man rechnet mit etwa 40 % aller quantitativen klinisch-chemischen Methoden –, und für kleinere Untersuchungszahlen bewähren sich teilautomatisierte Systeme, wie sie in hervorragender Weise z. B. vom Forschungsinstitut für Medizintechnik in Brno/ČSSR entwickelt wurden und ihre Leistungsfähigkeit bereits durch das komplettierbare Baukastensystem und den möglichen Anschluß an Organisationsautomaten unter Beweis gestellt haben.

Können nun Automaten tatsächlich selbst Diagnosen stellen?

Im Prinzip sind die Labormaschinen dazu nicht in der Lage. Erst nach bereits vor ihrem Einsatz erfolgter Auswahl der in Frage kommenden Diagnostik und der Einengung der verschiedenen möglichen Krankheitsbilder kann ein Automat eine solche diagnostische Ent-

scheidung herbeiführen. Zum Beispiel wäre die Diagnose eines Herzinfarkts, bei dem klinisch und mit Hilfe elektrischer Aufzeichnungen der Herzströme nur ein Verdacht bestehen bleibt, durch den Einsatz eines Enzymtests auf einem Laborautomaten weiter zu sichern. Unermüdlich und präzise arbeiten dann die Labormaschinen mit guter Aussagekraft und hoher Qualität, um dem Arzt die Entscheidungen zu erleichtern.

Labormaschinen und Rechenautomaten, Autoanalyser und Computer können nur Werkzeuge in der Hand des Menschen sein. Sie ersetzen die geistig-schöpferische Tätigkeit des Arztes nicht, sie verbessern und beschleunigen nur die assoziativen Vorgänge der Diagnosestellung, ohne sie klassifizieren und bewerten zu können.

Auch der weitere Ausbau der Automaten durch bessere und vollkommene Prozeß- und Meßmaschinen mit immer leistungsfähigeren Rechenmaschinen wird an der Verantwortlichkeit des Arztes nichts zu ändern vermögen. Auf keinen Fall wird eine Computordiagnostik in Zukunft den Arzt ersetzen. Diese Entwicklung in den Laboratorien hat viele Kräfte geweckt und durch Kooperation, Rationalisierung und Zentralisierung neue Wege eröffnet. Auf diesem Gebiet kann man tatsächlich von einer wissenschaftlich-technischen Revolution und einer wissenschaftlichen Produktion sprechen, wobei nicht allein neben dem Arzt andere Naturwissenschaftler wie Chemiker und Physiker zu echter Partnerschaft gelangen, sondern mit dem Arzt auch der Ingenieur im Dienste dieser neuen Aufgaben stehen wird. Das sozialistische Gesundheitswesen bietet für eine solche Entwicklung die optimalen Voraussetzungen zur besseren Erkennung und fachgerechten Behandlung von Krankheiten und zum vorbeugenden Gesundheitsschutz.

Vergleich der Leistungen von Mensch und Maschine

Aufgabe	Mensch	Maschine
Geschwindigkeit u. Genauigkeit von Routineaufgaben	wenig geeignet	hervorragend
zufällige Fehler	10^{-3} – 10^{-2}	$< 10^{-6}$
Preis für Programmiergn.	rel. niedrig	rel. hoch
neue oder ungeplante Situationen	geeignet	nicht möglich



Johannes Rana

ZU GAST BEI DEN CHEWSUREN

Einmal, zweimal im Jahr bekomme ich einen Brief aus Tbilissi, der Hauptstadt der Georgischen SSR. Er stammt von meinem Freund Gogotschuri, der am Schluß regelmäßig fragt: »Denkst Du noch an Chewsurien, weißt Du noch, wie wir auf der Bergwiese Silber schabten von unseren Bechern und aus einem Horn tranken unter dem Schneehaupt des Tscha-uchi?«

Chewsurien – das ist ein Gebiet von tausend Quadratkilometern nördlich und südlich der kaukasischen Zentralkette, mit schroffen Gipfeln und lieblichen Almen, Hangwäldern und tiefeingeschnittenen Schluchten, in denen Wildwasser tosen. Nicht viel mehr als zweitausend Menschen leben dort in einigen Dutzend Dörfern und weit verstreuten Gehöften. Chewsuren, Schluchtenbewohner (georgisch: chewi – Schlucht) nennt man sie seit alten Zeiten. Die Chewsuren, die heute insgesamt noch 7000 bis 8000 Köpfe zählen, gehören zu den Stammvölkern der Georgier. Berühmt sind sie wegen ihres kriegerischen Mutes und ihrer eigenartigen Gebräuche.

Acht Gehöfte bilden das Dörfchen Tschirdili, das nur über einen »Ziegenpfad« zu erreichen ist

Völkerkundler voriger Jahrhunderte gerieten in Begeisterung, als sie mitten im Kaukasus Männer mit eisernen Armschienen, mit Schwertern, Helmen und runden Schilden trafen. Das häufig wiederkehrende Symbol eines Kreuzes auf den Waffen und der bestickten Kleidung führte zu der fragwürdigen Theorie, daß sich Nachfahren versprengter Kreuzritter in der einsamen Bergregion erhalten hätten ...

Es war im August 1892, als der Forschungsreisende Dr. Merzbacher über Chewsurien schrieb: »Es muß unser Erstaunen hervorrufen, wie in der Nachbarschaft der Grusinischen Straße, auf der sich doch ein Stück modernen Weltverkehrs entwickelt, und keine hundert Kilometer vom Kulturzentrum Tiflis entfernt sich bis vor kurzem noch ein unverfälschtes Stück Altertum in voller Ursprünglichkeit erhalten konnte, wie so nahe an den Orten, wo das mit europäischem Komfort umgebene Dasein des Städters pulsiert, das Leben in unglaublich rauen und einfachen Formen sich fortzuspielen vermochte unter Verhältnissen, welche vielleicht seit tausend Jahren kaum eine Änderung erfahren haben.«



Reich verzierte Festtagstracht der Chewsuren

Dr. Merzbacher hatte seine Wege durch den Kaukasus und die Gebirgszüge Innerasiens noch im Sattel zurückgelegt, eine Maultierkarawane beförderte sein Expeditionsgepäck; wir fuhren achtzig Jahre später im Gelandewagen, dem unverwüstlichen »Gasik« sowjetischer Bauart. Nicht weit hinter Tbilissi bogen wir von der Georgischen Heerstraße ab ins Tal der Chewsurischen Aragwa. Als wir einen Nebenfluß in einer Kaskade von aufgeschleudertem Schotter und spritzendem Wasser durchfuhren, stellte Schakro, der Fahrer, den Motor ab, und Georgi

Gogotschuri, Germanist und Hochschullehrer, der uns in das Land seiner Väter begleitete, sagte feierlich: »Hier beginnt Chewsurien.«

Ein Grund, sich niederzulassen unter dem Dach der Buchen und Ahornbäume, umgeben von Eichengebüsch und kaukasischen Silberweiden. Verpflichtung, einen Schluck zu nehmen von dem »Arrak«, den die Gebirgler in unübertrefflicher Weise zu bereiten verstehen (Milch und aufgekochtes Getreide bilden den Grundstoff, Wurzeln und Kräuter kommen hinzu; am Ende entsteht ein nicht sehr konzentriertes alkoholisches Getränk, das an den erdigen Geschmack des Enzians erinnert). Schakro berichtete, daß an dieser Stelle, wo das Tal weite Grasflächen aufweist, vormals ein dreister Viehraub stattfand. Trotz tapferer Gegenwehr der Hirten konnten die Fremden mehrere tausend Stück Vieh, Rinder und Schafe, die wertvollste Habe der Chewsuren, über die Berge entführen. Das Ereignis liegt ein paar hundert Jahre zurück, doch die Erinnerung ist noch lebendig.

Tatsache ist, daß in kriegerischen Zeiten das Land der Chewsuren den nördlichsten Vorposten Georgiens bildete. Vor den Toren von Tbilissi erinnert eine Gedenksäule an die dreihundert Aragwier, die im frühen Mittelalter – wie einst die Spartaner an den Thermopylen – zur Verteidigung der Hauptstadt ihr Leben opferten. Es kann als sicher gelten, daß die meisten Kämpfer aus den Tälern der Aragwa chewsurischer Herkunft waren.

Oft genug kehrten die Bergbewohner ihre Waffen gegeneinander; von Dorf zu Dorf, von Sippe zu Sippe entbrannten bittere Feindschaften. Kein erwachsener Chewsure konnte sein Haus ohne Waffen und volle Rüstung verlassen, ob er nun zur Heuernte ging oder auf Brautschau. Noch um 1920, als die



Ehemals heiliger Baum mit den Resten einer Andachtshütte

Sowjetmacht auch in Georgien endgültig gesiegt hatte, regierte in Chewsurien das unerbittliche Gesetz der Blutrache. »Ich selber bin noch mit Schwert und Schild über die Berge gezogen«, sagte Georgi, heute Dozent an der Universität Tbilissi. – Kommunisten waren es, die sich mit den Oberhäuptern der verfeindeten Familien an einen Tisch setzten. Da wurden in langwierigen Verhandlungen die Taten und Vergeltungstaten und die Taten zur Vergeltung der Vergeltungstaten gegeneinander aufgerechnet. Der endgültige Ausgleich erfolgte durch Sühnegaben in soundso

viel Köpfen Vieh (eine Sitte, durch die auch die alten Chewsuren manchen Streit geschlichtet hatten). Dann war es mit der Blutrache vorbei, endgültig und für alle Zeiten ...

Bergan führte die Fahrt nach Barissacho, dem Verwaltungsort Chewsuriens. Näher rückten die Berge an die Straße und das Flußbett heran. In einer Höhe von reichlich zweitausend Metern waren sie bis zu den Kuppen bewaldet, aber in den oberen Lagen hatte Ende Juni der Frühling sein Werk noch nicht getan, an dem kahlen Geäst waren die Blätter noch nicht entfaltet. Breite, schnurgerade

Schneisen auf den Hängen deuteten wir als Spuren von Forstmannsarbeit, doch Schakro erklärte uns, daß es sich um »Straßen« handelte, die im Winter von den niederdonnernden Lawinen geschlagen wurden. Von unserer Ankunft in Barissacho nahm kaum jemand Notiz. Vor dem Landwarenhaus waren ein paar Bauersfrauen dabei, ihre Einkäufe zu beiden Seiten eines zottigen Esels zu verstauen. Auf der Dorfstraße, vor dem Eingang zum Büro der Miliz, spielten ein paar Jungen Fußball, ohne uns mehr als einen flüchtigen Blick zu schenken. Nur ein schwarzrosa Ferkel beschnupperte unsere Aus-

Chewsurische Reiter scheuen auch die unwegsamsten Pfade nicht



rüstung, das Jagdgewehr im Futteral, die Kameras und die Korbflasche mit der »eisernen Portion« von zwanzig Litern georgischem Rotwein... Das war anders gewesen, damals im November 1934, als die Straße nach Barissacho eröffnet wurde und man in dieser »Region der Adler und des ewigen Schnees« die ersten Automobile bestaunte. Da gab es ein großes Volksfest. Immerhin – Musik erklang auch jetzt. Jungen und Mädchen der Internatsoberschule, die in die Ferien fahren wollten, verkürzten sich das Warten auf den Linienomnibus nach Tbilissi mit Gesang und Tanz.

Zu Fuß wanderten wir am nächsten Tag über blühende Almen nach dem Dörfchen Tschirdili. In einem der acht Gehöfte des Ortes wurden wir schon erwartet. Die Familie Arabuli verabschiedete den jüngsten Sohn, der an der Internatsoberschule von Barissacho die Reifeprüfung bestanden hatte und nun nach Tbilissi gehen wollte, um dort die Landwirtschaftliche Fakultät zu beziehen.

Mit würdevollem Ernst saßen sie bei Tisch – der Hausherr, seine Brüder, die älteren Söhne und schweigsam bescheiden der angehende Student Georgi Arabuli. Dessen Stunde war erst gekommen, als man einen temperamentvollen Falben vorführte. Der Bauernsohn schwang sich auf das ungesattelte Pferd und jagte – sich nur an einem Riemen über der Kruppe haltend – in vollem Galopp einen steilen Hang hinab, so daß wir Zuschauer glaubten, Roß und Reiter müßten sich überschlagen... Wettritte über schwindelerregende Pfade gehörten zu den Übungen, in denen die Chewsuren früher ihre Kräfte maßen. Meist wurden sie zum Gedächtnis eines Verstorbenen ausgetragen; die Ver-

Kritischer Blick der jüngsten Generation: Was wollen die Fremden?



wandten stifteten seine Waffen oder seine Rüstung als Preis.

Georgis Vater und sein Onkel zogen die liebevoll aufbewahrten, kostbar verzierten Schwerter aus der Scheide, um eine Probe chewsurischer Fechtkunst zu geben. Im Sonnenlicht wirbelten die Klingen. Ausfall und Abwehr, Finten und Paraden folgten schneller aufeinander, als ein ungeübtes Auge die einzelnen Phasen wahrnehmen konnte. Der mit dem Rücken zum Hang stehende Onkel ließ sich auf die Knie nieder und demonstrierte so eine der traditionellen Fechthaltungen ... Nicht alle Schwertkämpfe der Chewsuren wurden auf Leben und Tod ausgetragen. Es gab auch eine Form des Duells, das der gewann, der als erster seinem Gegner eine winzige Schmarre beibrachte. Damit hatte er

nicht nur seine Geschicklichkeit, sondern auch seine Selbstbeherrschung in der Hitze des Gefechts bewiesen.

Durchaus ritterlich war auch das Verhalten der alten Chewsuren gegenüber dem weiblichen Geschlecht. Als Hüterin der Viehwirtschaft und damit Produzentin des Haupteinkommens genoß die Frau verhältnismäßig hohes Ansehen. Undenkbar, daß ein Chewsure ein Mädchen durch Worte oder Schlimmeres beleidigte; das wäre mit schimpflicher Ausstoßung aus der Gemeinschaft der Sippe und des Dorfes geahndet worden. Eine Frau konnte in Gerichtssachen ihren Mann vertreten; wenn sie ihr Kopftuch zwischen streitende Männer warf, mußte der Kampf sofort aufhören, selbst wenn Todfeinde aneinandergeraten waren. Schande kam über

Als studierter Weinbauer will Georgi Arabuli zurückkehren in die Berge Chewsuriens



einen Chewsuren, der sich nicht imstande zeigte, einen Gast vor Gefahren zu schützen, oder der sein gegebenes Wort brach.

So zart näherten sich die rauhen Chewsuren der Frau, daß ein jungverheirateter Ehemann oft Monate vergehen ließ, bis er die Ehe zu einer geeigneten Stunde wirklich vollzog. In unverständlichem Gegensatz dazu stand die Behandlung der Wöchnerin: Abseits vom Dorf mußte die Frau in einem steinernen Schuppen gebären (wo sie auch die Tage verbrachte, an denen sie als »unrein« galt). Keine Menschenseele durfte ihr helfen. Erst am vierzigsten Tag kehrte sie – wenn sie noch lebte – mit dem Säugling ins Haus zurück. Vater Arabuli erklärte diesen grausamen Brauch der Vergangenheit mit dem Geisterglauben der Chewsuren, der ihrem heidnisch gefärbten

Urchristentum beigemischt war. In der Bergeinsamkeit glaubten sie sich überall von Geistern umgeben, die darauf lauerten, einer Familie Schaden zu tun. Die Frau in ihrem geschwächten Zustand konnte leicht eine Beute böser Geister werden, davor wollte man die Gemeinschaft schützen.

In die Gegenwart zurück rief uns der rhythmische Klang der Tschonguri, einer Art dreisaitiger Gitarre. Das junge Volk in den blau-rot bestickten, mit Silberplättchen verzierten Festgewändern versammelte sich zum Tanz. Es gibt dabei keine Berührung der Partner. Hochaufgereckt auf Zehenspitzen, die Arme ausgebreitet, schwebte Georgi Arabuli hinter seinem Bäschen Klara her. In früherer Zeit hätte die Siebzehnjährige den schmucken Burschen vielleicht eingeladen, eine Nacht

Kostbares Museumsstück: ein altes chewsurisches Biergeschirr aus keramischem Material





»bei ihr zu liegen« – ein Brauch, der mit Erotik nichts zu tun hatte (kein Chewsure freit im eigenen Dorf). Angetan mit ihren besten Sachen, hätten beide die Frist zwischen Sonnenuntergang und Morgendämmerung in freundschaftlichem Gespräch verbracht. Der junge Mann, der seine Worte in Verse kleiden konnte, legte hohe Ehre ein. Wäre er eingeschlafen, würde er im ganzen Dorf ausgelacht. Am Morgen nahmen die jungen Leute von allen Verwandten Glückwünsche entgegen, beide waren von nun an wie Bruder und Schwester. Sie schenkte ihm ein kunstvoll gearbeitetes Obergewand, er erwiderte die Gabe mit einem wertvollen Ring.

Um eine Person verstärkte sich unsere Reisegruppe, als wir von Barissacho nordwärts aufbrachen; wir wollten die Straße, die später nach Grosny in die Terekebene führen soll, bis zur Paßhöhe besichtigen. Auf den Rücksitz des Geländewagens schwang sich ein schwarz-lockiger Hüne, Georgis Vetter David Gogotschuri, seines Zeichens Philologe und Kandidat der Wissenschaften. Er wandert in den Bergen umher auf der Suche nach chewsurischen Volksliedern, Sprüchen und Heldengedichten (wie er uns erzählte, nimmt er zuweilen eine alte georgische Handschrift zu den Bauern mit. Alte Leute lesen ihm den Text, den Wissenschaftler nicht entziffern können; das Chewsurische ist eine altertümliche Form der georgischen Sprache).

Je weiter wir in Richtung auf die Zentralkette emporklommen, desto wilder wurde die Landschaft. Nackte Felsen traten hervor, tief unter uns schäumte der Wildfluß. Düster wie eine Burg tauchte das uralte Dorf Chachmati

David Gogotschuri, Kandidat der Wissenschaften, mit Webarbeiten aus chewsurischen Bauernhäusern (oben) und im Lesesaal der Bibliothek von Tbilissi (unten). Chewsurischer Bergbauer (rechts)



aus feuchten Nebelschwaden auf, und ich dachte an Dr. Merzbacher, der von diesen Wohnstätten gesagt hatte, sie seien dazu geeignet, auch einem starken Feind zu widerstehen. Jeden Augenblick könnten die Bewohner, in Vollzahl alarmiert, auf den Zinnen der Häuser erscheinen.

Reiter trabten uns entgegen, es waren Hirten mit Packpferden. Über eine geländerlose Bohlenbrücke kam eine Herde Rinder gezogen, voran der Stier mit hohem Stirnbuckel und rollenden Augen. Dennoch wirkte er nicht furchterweckend; dieser Bulle des kaukasischen Zebus war ein Zwerg auf Dackelbeinen, kaum größer als ein ausgewachsenes Schaf.

Auch eine Anhalterin fand im Wagen Platz, eine junge Lehrerin, die in einem abgelegenen Dorf die Grundschule betreute. »Dort kommt kein Auto hin«, sagte sie. Fußwege von etlichen Dutzend Kilometern sind noch heute nichts Ungewöhnliches in Chewsurien – im Sommer ein Vergnügen wie eine Ferienwanderung, in den Wintermonaten aber steckt der Fußgänger oft bis zu den Achseln im Schnee. Wir fragten die junge Frau, ob sie nicht manchmal Sehnsucht habe nach einer Stadt. »Nur ganz selten«, war ihre Antwort. »Man muß diese Dorfkinder gern haben. Sie sind fast alle sehr intelligent, dabei diszipliniert und bescheiden. Ich erzähle ihnen von Dingen, die sie noch nie gesehen haben, von Eisenbahnen, Flugzeugen und Schiffen. Am Nachmittag kommen die Mädchen zu mir. Denen erkläre ich alles mögliche über die Hauswirtschaft, dazu wird ein Lied gesungen oder eine der alten Sagen erzählt.«

Bei einer Rast entdeckten wir eine der früheren Opferstätten, eine verfallene Hütte aus losen Steinplatten, Gehörne von Steinbock und Wildschaf lagen unter einem Heiligen Baum. »Nichts anrühren«, sagte David Gogotschuri.

»Das könnte jemand sehr übelnehmen.« Er berichtete von den Festen der alten Chewsuren, bei denen der oberste Priester selbstgebrautes Bier an die Männer ausschenkte; nach Aussagen von Forschungsreisenden soll dieses an den Heiligen Stätten bereitere Getränk wie ein leichtes, würziges Pilsner geschmeckt haben.

Unterhalb des Passes trafen wir einen Straßenmeister, der auf seinem Schrapper mit herzhaftem Schwung niedergebrochenes Gestein in den Abgrund beförderte. Dabei ging er alles andere als vorsichtig zu Werke. Immer wieder brauste er in Richtung Schlucht – keine Sekunde zu früh stoppte die Maschine... Schakro mit seinem Geländewagen nahm die letzten Serpentina, bis der grob ausgehauene Fahrweg sich an einen ungeheuren Steilhang schmiegte und wir statt Felsen nur noch Himmel über uns sahen. Der Paß in reichlich 3000 m Höhe war erreicht!

Fröstelnd im Schneeregen spähte ich hinab in die Täler des nördlichen Chewsuriens, wo sich die provisorisch abgesteckte Trasse im Dunst verlor. Viele Frachten werden einmal auf dieser Straße rollen: große Viehherden, mit mehrstöckigen Lastwagen zur sommerlichen Saisonweide befördert (chewsurische Butter, chewsurischer Käse waren zu allen Zeiten ein begehrter Markenartikel), Sattelschlepper mit edlen Hölzern aus den Bergwäldern und Fässer voll chewsurischen Weins. Die Winzer in dem goldenen Weinland Georgien haben sich das Ziel gesetzt, günstige Hanglagen Chewsuriens für den Weinbau zu erschließen. Das bedeutet, eine Technologie für den Terrassenbau zu entwickeln, neue Maschinen zu entwerfen, robuste, schnell reifende Rebensorten zu züchten. Georgi Arabuli will sich dieser Aufgabe verschreiben, wenn er als »Weinbau-Ingenieur« in die heimatlichen Berge zurückkehrt.

Dr. Stefan Stempniewski

TENDENZEN IM WELTLUFTVERKEHR



Begünstigt durch die allseitige rasche Entwicklung der Produktivkräfte, nahm in den letzten zwei Jahrzehnten der Weltluftverkehr einen enormen Aufschwung. Ein engmaschiges Netz von Luftverkehrslinien umspannt heute fast den gesamten Erdball. Moderne Großraumflugzeuge mit schallnahen Reisegeschwindigkeiten bestimmen den technischen Höchststand bei der Ortsveränderung von Passagieren, Fracht und Post. Selbst auf Langstrecken schrumpft die gesamte Beförderungsdauer auf nur noch wenige Stunden zusammen. So werden beispielsweise Havanna von Moskau oder Tokio von Paris aus in knapp einer halben Tagesreise erreicht. Mit dem bald zu erwartenden Einsatz von Überschallverkehrsflugzeugen – auch als SST (Supersonic Transport Aircraft) bezeichnet – lassen sich auf den Langstreckenverbindungen die Reisezeiten noch

mehr verkürzen. Damit wird es möglich, jeden beliebigen Luftverkehrsknotenpunkt der Erde innerhalb eines Tages zu erreichen.

Passagierbeförderung

Personenbeförderungen machen im Luftverkehr der meisten Länder den Hauptanteil an der Gesamtbeförderung aus. Dies bezieht sich sowohl auf die erbrachte Transportleistung als auch die erzielten Erlöse. Im gesamten Bereich der ICAO (International Civil Aviation Organization), der im Jahre 1971 insgesamt 122 Staaten angehörten – darunter fast alle sozialistischen Länder –, wurden im genannten Zeitraum auf planmäßigen Diensten (ohne Charterverkehr) insgesamt 320 Mill. Passagiere befördert und eine Leistung von 394 Mrd. Pkm (Passagierkilometern) erzielt. Diese Leistung entspricht der

Die sowjetische TU-144 leitete die Ära des Überschallluftverkehrs ein



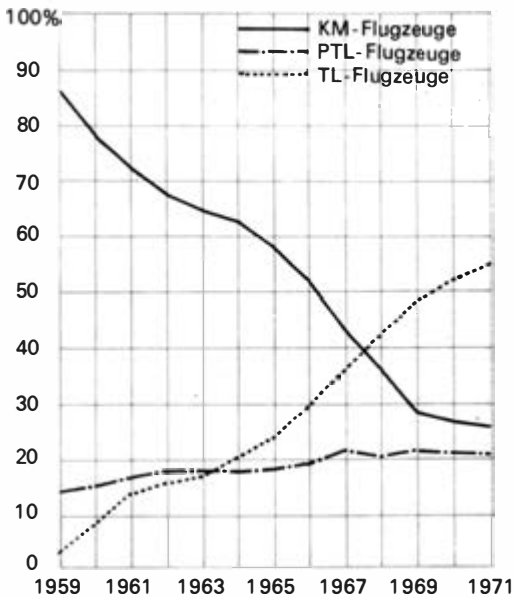


Das TL-Verkehrsflugzeug Jak-40 erschließt dem Strahlluftverkehr auch die örtlichen Luftlinien

Beförderung von fast einer Mill. Passagieren annähernd 10mal um die Erde längs des Äquators. Damit hat sich in den letzten zwei Jahrzehnten die Zahl der Flugreisenden auf das 7,6fache erhöht, und die Beförderungsleistung hat sogar das 11,2fache erreicht.

Die Zahl der beförderten Passagiere betrug im Jahre 1971 allein in der UdSSR 83 Mill. Das bedeutet gegenüber 1965 fast eine Verdoppelung. Dieses ansehnliche Ergebnis ist ein beredtes Zeugnis dafür, daß in der Sowjetunion das Flugzeug zu einem ausgesprochenen Massenverkehrsmittel geworden ist. Über 3500 angeflogene Orte im Inlandliniennetz und über 60 durch internationale Verbindungen berührte Länder

kennzeichnen anschaulich den Beitrag der Aeroflot als des staatlichen Luftfahrtunternehmens der UdSSR an der Entwicklung des Weltluftverkehrs. Bemerkenswert ist hierbei, daß dieser größte Luftverkehrsbetrieb der Welt im Gegensatz zu manchem Luftfahrtunternehmen westlicher Länder kontinuierlich rentabel arbeitet. Dies ist um so beachtlicher, als Inlandflugreisen in der UdSSR billiger als in irgendeinem kapitalistischen Land sind. Die internationale Verkehrspolitik der UdSSR ist auch stets von dem Bestreben gekennzeichnet, den Ländern der sozialistischen Staatengemeinschaft brüderliche und uneigennützig Hilfe beim Aufbau ihrer materiell-technischen Basis zu leisten.



Strukturveränderung des Flugzeugparks der ICAO nach Antriebsarten

Im Vergleich zu den Mitgliedsländern des ICAO-Bereiches weist die Passagierbeförderung in den sozialistischen Staaten ein höheres Wachstumstempo auf, das entscheidend vom Entwicklungsstand der zivilen Luftfahrt der UdSSR bestimmt wird. Man rechnet damit, daß am Ende dieses Jahrzehnts die zivile Luftfahrt der UdSSR 120 bis 130 Mill. Fluggäste jährlich befördern wird. Anfang der 90er Jahre erwartet man sogar – entsprechend der Orientierung des XXIV. Parteitages der KPdSU – die enorme Zahl von 200 Mill. Flugreisenden.

Eine derartig rasante Entwicklung in einem Transportzweig stellt für den Luftverkehr durchaus kein Novum dar, was die fünf Jahrzehnte Luftfahrtentwicklung anschaulich bewiesen haben. Alle Anzeichen sprechen dafür, daß trotz zeitweilig zu erwartender

Wachstumsprobleme einzelner Leistungsarten die gesteckten Zielstellungen eine reale Basis besitzen. Dafür sprechen die zunehmenden Zahlen der eingesetzten Großraumflugzeuge, die tarifmäßig stimulierte Nachfrage nach Flugreisen, die attraktivere Gestaltung des Tourismus, der bevorstehende Einsatz von Überschallverkehrsflugzeugen und andere Wirkungsfaktoren. Hinzu kommt, daß die Luftverkehrsgesellschaften ihr Augenmerk verstärkt darauf konzentrieren, die Qualität der Beförderung weiter zu erhöhen. Dies bezieht sich auf Schnelligkeit, Sicherheit, Pünktlichkeit, Regelmäßigkeit, Verkehrshäufigkeit, Bequemlichkeit und Preisgünstigkeit. Im weiteren Sinne zählen hierzu auch der Abfertigungsprozeß und der Aufenthalt zwischen Beginn und Beendigung einer Reise.

Luftfrachttransport

Auf weltweiter Ebene erfuhr auch der Luftfrachttransport im betrachteten Zeitraum einen unvergleichlichen Aufschwung. Der Umfang der Transportmengen und -leistung stieg im Ergebnis tiefgreifender Veränderungen auf wissenschaftlich-technischem Gebiet kontinuierlich an. Durch den Einsatz gasturbinenbetriebener Luftfahrzeuge erhöhten sich bei den führenden Luftverkehrsgesellschaften die Transportkapazität und das Leistungsvermögen bei der Beförderung von Fracht und Post. Selbst auf ausgesprochenen Langstreckenverbindungen über Tausende von Kilometern ist es heute möglich, Luftfracht in wenigen Stunden zum Bestimmungsort zu transportieren. Als besonders vorteilhaft erweist sich dabei die Tatsache, daß der moderne Luftfrachttransport eine sichere, erschütterungs- und stoßfreie Beförderung von Gütern garantiert. So ist es beispielsweise üblich, hochwertige feinmechanische und



Blick in die Abfertigungshalle des Flughafens Moskau-Wnukowo

Teilansicht des Rollfeldes von Moskau-Wnukowo



optische Instrumente und Geräte in Schaumstoffverpackung und Plastfolien auszuliefern. Maschinen und Aggregate können sogar unverpackt, lediglich auf einem stabilen Holzrahmen montiert, versandt werden.

Während früher überwiegend hochwertige, eilbedürftige und leichtverderbliche Güter der Luftfracht das Profil verliehen, ist heute und künftig in verstärktem Maße durch den zunehmenden Einsatz strahlbetriebener Großraumfrachter mit 80 bis 150 t Nutzlast der Palette an Versandgut kaum noch eine Grenze gesetzt. So stellen komplette Computeranlagen, Maschinenbauerzeugnisse, Personen- und Lastkraftwagen, Antriebswellen für Seeschiffe, Laboreinrichtungen, radioaktive Isotope – um nur einige zu nennen – bereits typische Luftfrachten dar. Selbst große Tiere, wie Elefanten und Reitpferde, aber auch Zierfische sowie Mikroorganismen »reisen« mit Flugzeugen. Der Luftfrachter entwickelte sich zu einem nicht mehr wegzudenkenden Transportmittel moderner Industriestaaten.

Ein Schritt auf dem Wege, sich den an die

Frachtbehandlung höheren Anforderungen anzupassen, besteht in der begonnenen Einbeziehung der Luftfracht in das Container-Transportsystem. Damit eröffnet sich auch für diese Beförderungsart der von vielen Verladern gewünschte Haus-Haus-Verkehr. Ein im Lieferbetrieb gefüllter Container gelangt ohne Umladung seines Inhalts bis zum Verbraucher. Universell erfüllt der Container je nach seiner Zweckbestimmung die Funktion als Lade- und Transporteinheit, Lager- und Regaleinheit, Fertigungs-, Versand-, Verpackungs- und Umschlageneinheit. Es ist verständlich, daß Container für Luftfracht an Transportflugzeuge mit entsprechender Leistung und Größenordnung der Laderäume gebunden sind. Aus der Sicht ihres raschen Umschlages bedingen sie auf großen Flughäfen technische Anlagen und Einrichtungen für eine zügige Be- und Entladung. In bedeutenden Luftverkehrszentren wurden daher spezielle Frachthöfe eingerichtet. Hier erfolgt der Güterumschlag nach industriemäßigen Methoden und erreicht damit ein hochgradiges technisches Niveau. Alle diese tief-

Die sowjetische AN-22 erregt mit ihren Ausmaßen und ihrer Kapazität immer wieder besonderes Aufsehen



greifenden Veränderungen der letzten zwei Jahrzehnte führten zu einer Position des Gütertransports mit Flugzeugen, die ihm zu Recht die Bezeichnung »Luftfrachtindustrie« einbrachte.

Im Jahre 1971 erzielten die Luftverkehrsgesellschaften der ICAO-Staaten auf planmäßigen Diensten eine Frachttransportleistung von 10,8 Mrd. tkm (Tonnenkilometern). Das entspricht im Vergleich zum Leistungsniveau vor zwei Jahrzehnten einer Zunahme auf das 11,7fache; sie ist darauf zurückzuführen, daß leistungsfähigere Frachttransporter zum Einsatz gelangten, die Frachtbehandlung im Bodendienst durch Inbetriebnahme mechanisierter Frachthöfe verbessert und der Paletten- und Containerverkehr auf den Bereich der Luftfracht ausgedehnt wurden. Einen nicht geringen Einfluß auf diesen Entwicklungsprozeß übten auch das höhere Niveau der Frachtspedition und die Herausbildung eines stark frequentierten Frachtliniennetzes über bedeutende Verkehrsgebiete der Erde aus.

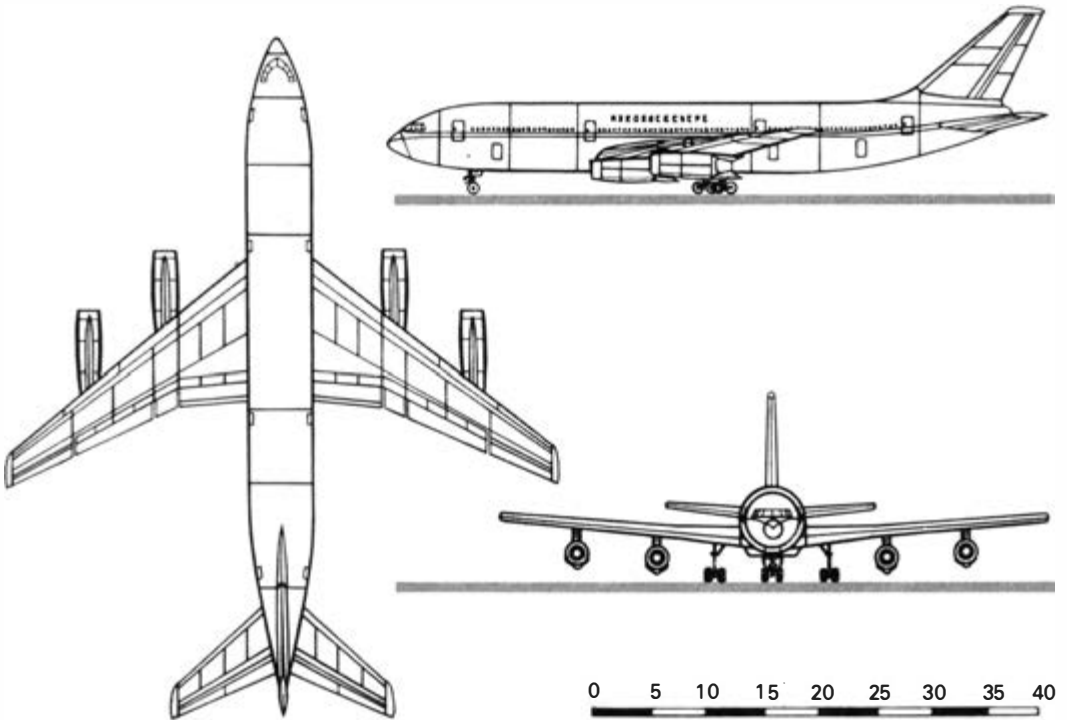
Allein die Aeroflot konnte in dieser Zeit eine

Frachttransportleistung von rund 1,7 Mrd. tkm erbringen. In der UdSSR gewinnt der Luftfrachtverkehr infolge des ausgedehnten Territoriums und der vielen internationalen Verbindungen eine wachsende Bedeutung. Das Komplexprogramm der sozialistischen ökonomischen Integration zwischen den Mitgliedsländern des Rates für Gegenseitige Wirtschaftshilfe bietet auch dem Luftfrachttransport bedeutende Entwicklungsmöglichkeiten.

Prognosen der ICAO über das voraussichtliche Luftfrachtaufkommen begründen das Wachstum wie folgt: für den Zeitraum von 1970 bis 1975 eine Zunahme um 15 bis 20% und in der Periode von 1975 bis 1980 wiederum die gleiche Steigerungsquote, bezogen auf den vorangegangenen Zeitraum. Übereinstimmung in internationalen Luftfahrtkreisen besteht darüber, daß die Wachstumsraten des Frachttransports die der Passagierbeförderung überflügeln werden. Für das Jahr 1980 wird im Bereich der ICAO eine Luftfrachttransportleistung von 80 Mrd. tkm vorausgesagt. Es handelt sich hier um

Der »fliegende Güterzug« IL-76, erster Strahltriebwerke-Großraumtransporter für die Zivilluftfahrt





Das sowjetische Airbus-Projekt, die IL-86

Leistungsgrößen, die noch hohe Anstrengungen der Luftverkehrsgesellschaften erfordern, aber durchaus real sind.

Flugzeugpark

Um den vielgestaltigen Beförderungs- und Transportbedarf in hoher Qualität zu befriedigen, benötigt jede Luftverkehrsgesellschaft einen bestimmten Bestand an Verkehrsflugzeugen in verschiedenen Größenordnungen und unterschiedlicher Auslegung ihres Leistungsvermögens. Seine Struktur verändert sich naturgemäß mit dem wissenschaftlich-technischen Fortschritt. Seit Jahren vollzieht sich kontinuierlich eine Erneuerung des Flugzeugparks. Flugzeuge mit

Turbinenluftstrahltriebwerken (TL und bis 1970 auch PTL) verdrängten kontinuierlich die Kolbenmotorflugzeuge (KM) (s. Tab. S. 191).

Als Beweggründe dieser Strukturveränderung sind die höhere Leistung und Wirtschaftlichkeit der Gasturbinentriebwerke, insbesondere der TL-Antriebe, im Vergleich zu Kolbenmotortriebwerken anzusehen.

Ein derartig tiefgreifender Erneuerungsprozeß wirkt unter kapitalistischen Verhältnissen zwei entscheidende Probleme auf: Erstens wächst das Überangebot an Transportkapazität. Dadurch nehmen die Schwierigkeiten zu, einen ökonomischen Sitzladefaktor bzw. Auslastungsgrad der eingesetzten Luftfahrzeuge zu erhalten. Der vom kapitalistischen Konkurrenzstreben diktierte beschleunigte

Flugzeuge nach Antriebsart	Absolut			In Prozent		
	1959	1965	1971	1959	1965	1971
TL- Flugzeuge	130	1311	3990	2,6	23,3	54,1
PTL- Flugzeuge	639	997	1534	13,0	17,7	20,8
KM- Flugzeuge	4172	3322	1853	84,4	59,0	25,1
insgesamt	4941	5630	7377	100,0	100,0	100,0

Bestand der ICAO an Verkehrsflugzeugen

Einsatz neuer Flugzeuge führt zwangsläufig zu Tarifgestaltungen, die sich ungünstig auf die kleinen und wirtschaftlich schwachen Luftverkehrsgesellschaften auswirken. Zweitens führt der Umstand, daß relativ neue, herkömmliche Luftfahrzeuge noch nicht

amortisiert sind, in dieser Phase aber der ökonomische Zwang zur Aussonderung drängt, zu finanziellen Schwierigkeiten und erheblichen Verlusten bei vielen Flugzeughaltern. Überdies verschärften der zunehmende Einsatz von Großraumflugzeugen und der beginnende Überschallluftverkehr die wirtschaftliche Lage selbst bedeutender kapitalistischer Luftfahrtunternehmen.

Im Prognosezeitraum wird sich der Anteil von Großraumflugzeugen am gesamten Flottenbestand weiter erhöhen. Vertreter dieser Kategorie sind z. B. die Boeing 747, Douglas DC-10, Lockheed L-1011 und der Airbus A-300 B, ein gemeinsames Projekt Frankreichs und der BRD. Großraumflugzeuge sind für 350 bis 500 Passagiere konzipiert. Mit ihnen lassen sich die Beförderungsselbstkosten pro Pkm spürbar senken und die Flughäfen durch

Die TU-134, das erste Verkehrsflugzeug mit Hecktriebwerken



verminderten Umfang der Flugbewegungen entlasten.

Seitens der UdSSR ist die Iljuschin IL-86 als Airbus-Projekt vorgesehen. Sie soll auf Mittelstrecken eingesetzt werden und wird eine Reichweite von 3250 km haben. Als Tiefdecker gestaltet, können mit ihr bei einer maximalen Nutzlast von 40t 350 Fluggäste befördert werden. Ihre Reisegeschwindigkeit soll 950 km/h betragen. Mit einer Abflugmasse von 180t erreicht sie eine für Luftfahrzeuge des Personenverkehrs beachtliche Größenordnung, was auch durch die vorgesehene Gesamtlänge von 58,5m unterstrichen wird.

Von der Sowjetunion wird ein weiteres, den gesamten Weltluftverkehr revolutionierendes Objekt in naher Zukunft zum Verkehrseinsatz gelangen: die Tupolew TU-144, das erste Überschallverkehrsflugzeug der Welt. Nachdem das USA-Projekt, die Boeing 2707, endgültig verworfen wurde, konnten die sowjetischen Arbeiter, Ingenieure und Wissenschaftler den äußerst harten Wettbewerb mit der britisch-französischen SST-Version »Concorde« zu ihren Gunsten entscheiden. Der erzielte Zeitvorsprung ermöglichte es, Anfang August 1972 die Flugerprobung der ersten Serienmaschine erfolgreich abzuschließen. Mit der TU-144 wird die Aeroflot den historisch ersten Schritt zum Überschallluftverkehr einleiten.

Die Entwicklung schließt damit keineswegs ab. Gegenwärtig wird daran gearbeitet, wirtschaftlich einsetzbare Flugzeuge mit Kurz- und Senkrechtstarteigenschaften (STOL: **S**hort **T**ake-**O**ff and **L**anding = Kurzstart und -landung bzw. VTOL: **V**ertical **T**ake-**O**ff and **L**anding = Senkrechtstart und -landung) dem Luftverkehr zur Verfügung zu stellen. Es ist zu erwarten, daß etwa ab Mitte der 70er Jahre für einen ökonomischen Flugbetrieb vertretbare

Typen zur Verfügung stehen. Während für den Luftverkehrseinsatz erste STOL-Flugzeuge sich bereits in Erprobung befinden, werden VTOL-Muster erst in einigen Jahren Bedeutung erlangen.

SST-Muster mit der heutigen technischen Auslegung bilden die Vorstufe für die bereits konzipierte zweite Generation von Flugzeugen dieser Gattung. Im Gegensatz zur Reisemachzahl von gegenwärtig 2,2 und 140 Plätzen ist in der folgenden Entwicklungsstufe eine Machzahl von 2,9 und werden Passagierplätze von mehr als 250 vorgesehen. Die Startmasse erhöht sich damit von 130 auf 350t. Dank der hohen Reisegeschwindigkeit werden SST eine große Bedeutung für den Langstreckenbereich besitzen. Unter günstigen Bedingungen lassen sich die bisherigen Reisezeiten herkömmlicher Strahlverkehrsflugzeuge halbieren. Diese Aussicht dürfte dazu beitragen, neuen Beförderungsbedarf zu schaffen, dessen Befriedigung mit attraktiven Luftfahrzeugen gründliche Untersuchungen erfordert. Ein international koordiniertes Vorgehen, wie es die Länder des Rates für Gegenseitige Wirtschaftshilfe im Rahmen des Komplexprogramms der sozialistischen ökonomischen Integration seit langem praktizieren, erweist sich hierbei als unumgänglich.

Und die Entwicklung geht weiter. Bereits heute existieren Vorstellungen von Überschallverkehrsflugzeugen, die mit Geschwindigkeiten von 10 000 bis 15 000 km/h fliegen sollen. Der friedlichen Expansion in der Luftfahrt sind keine Grenzen gesetzt. Dem menschlichen Schöpferum werden noch in diesem Jahrhundert Erfolge zuteil, wenn es gelingt, der humanen Idee der Völkerverständigung, die von der sozialistischen Gesellschaft verkörpert wird, weltweit zum Siege zu verhelfen.



Anziehungspunkt auf dem Luftfahrt-Salon Le Bourget bei Paris: die sowjetische TU-154



Internationaler Flugverkehr zur Leipziger Messe

Die französisch-britische »Concorde«, nach der sowjetischen TU-144 das zweite Überschallverkehrsflugzeug der Welt



Blick in den Cockpit der AN-24



Eine Il-18 der Interflug wird mit Fracht beladen





Günter Schmitt

SPRÜNGE AUF NULLSCHEIBEN

Die bekanntermaßen starke internationale Beachtung der Erfolge des DDR-Sports gilt sowohl den olympischen als auch den nicht-olympischen Sportarten. Und zu den nicht-olympischen, in denen Sportler unseres Staates in vergangenen Jahren den Respekt der internationalen Fachwelt erwarben, gehört der Fallschirmsport – neben dem Motorkunstflug und dem Segelfliegen eine Sportart, deren Arena der Luftraum ist. Weltrekorde zu Dutzenden und Weltmeistertitel – errungen insbesondere von unseren Fallschirmsportlern – waren die Leistungsargumente, die letzten Endes der uneingeschränkten internationalen Anerkennung – allen Widerständen zum Trotz – den Weg ebneten. Heute genießt der Aeroklub der DDR, der die Belange von rund 20000 Flugsportlern unserer Republik im internationalen Sportverkehr vertritt, als Mitglied der Fédération Aéronautique Internationale (FAI) hohes Ansehen.

Der Fallschirmsport kennt verschiedene Disziplinen, in denen Wettbewerbe ausgetragen werden: Einzel- und Gruppenzielsprünge mit sofortiger oder verzögerter Fallschirmöffnung; Figuresprünge, bei denen die Sportler mit akrobatischer Präzision in einer bestimm-

ten Abfolge Horizontal- und Vertikaldrehungen (Salti) um 360 Grad im freien Fall absolvieren, bevor sie ihre Fallschirme öffnen; Stafettensprünge, bei denen mehrere Springer, die nacheinander das Flugzeug verlassen, im freien Fall einen Staffettenstab weitergeben; Sprünge mit Wasserlandung ... Und vielseitig ist selbstverständlich auch die Sprungausbildung im Rahmen der vormilitärischen und wehrsportlichen Ausbildung in der GST, die den befähigtesten Teilnehmern Leistungen ermöglicht, die zur Aufnahme in die Klubmannschaft berechtigen. Hohe fallschirmsportliche Leistungen resultieren nicht allein aus sprungpraktischen Übungen, sondern setzen eine athletische Körperschulung voraus, die Gymnastik, Schwimmen, Kurz- und Langstreckenläufe einschließt.

Der Fallschirmsport der DDR entwickelte sich mit hilfreicher Unterstützung hervorragender sowjetischer Sportler, die im Jahre 1956 als Lehrer und Trainer in die DDR kamen, um in einem Lehrgang der GST die ersten Fallschirmsprunglehrer auszubilden. Heute werden jährlich mehr als 20 000 Fallschirmsprünge in den Sprunglisten der GST registriert – Ausbildungs-, Trainings- und Wettkampfsprünge.

Noch sichtbarer jedoch als die quantitative ist die qualitative Entwicklung unseres Fallschirmsports dank der aufmerksamen Förderung durch Partei und Regierung. Den Fallschirmsportlern stehen moderne Absetzflugzeuge, Hochleistungsfallschirme verschiedener Typen, alle nötigen Ausrüstungen und Sicherheitsgeräte in den Ausbildungsstätten und Trainingszentren zur Verfügung, deren zielgerichtete Nutzung es unseren Besten ermöglichte, im Fallschirmsport das Weltniveau mitzubestimmen. Wenn es in den ersten Jahren schon als beispielhafte Leistung



Der Fallschirmtornister ist geöffnet – der Öffnungsvorgang beginnt

galt, bei der Fallschirmlandung auf dem Zielkreuz aufzusetzen, so sind heute Zielsprungwettbewerbe regelrechte Nullschießen geworden.

Die Nullscheibe, mit einem Durchmesser von nur 10 cm, liegt auf dem Schnittpunkt der Diagonalen einer 1 m² großen Innenfläche des

Zielkreuzes, das aus vier Gewebepanzen von je 5 m Länge und 1 m Breite besteht. Doch nicht die Nullscheibe, sondern ihr Mittelpunkt, der mit dem erwähnten Schnittpunkt der Diagonalen identisch ist, bildet das absolute Zentrum des Landeplatzes. Von diesem Mittelpunkt aus wird die Entfernung bis zum

Landepunkt des Springers mit Zentimetergenauigkeit gemessen. Dabei gilt als Landepunkt (Aufsetzpunkt) jene Stelle, an der der Springer bei der Landung zuerst den Boden berührt. Allerdings werden Abweichungen vom Mittelpunkt nur bis zu einer Entfernung von 10 m gemessen. Größere Entfernungen werden als 10-m-Landungen gewertet. Andererseits werden alle Landungen, bei denen zuerst und deutlich die Nullscheibe getroffen wird, als Nulllandungen bewertet, d. h. als Sprünge ohne Landabweichung, als Landungen auf dem Zentrum. Und wenn die Scheibe verfehlt wird, und sei es nur um 1 cm, so wird nicht vom Scheibenrand, sondern, wie schon erwähnt, von ihrem Mittelpunkt gemessen. Das Verfehlen der Nullscheibe um 1 cm entspricht also einer Landeentfernung von 6 cm, hingegen gilt ein Aufsetzen auf dem Scheibenrand noch als Nulllandung.

Die bierdeckelgroße Nullscheibe ist aus der Absprunghöhe (die bei Zielsprungwettbewerben in der Regel 1000 m beträgt und nur herabgesetzt wird, wenn meteorologische Bedingungen, beispielsweise eine niedrigere Wolkenuntergrenze bei relativ geschlossener Wolkendecke, dazu zwingen) nicht zu erkennen, deutlich aber das Zielkreuz. Dorthin steuern die Sportler ihre Fallschirme und damit sich selbst ins Ziel. Die Perfektion der Sportler hat dabei in einem Tempo zugenommen, das nur durch Vergleiche vorstellbar wird:

1964, VII. Weltmeisterschaft in Leutkirch (BRD). Zwei Sprünge werden in der Zielsprungdisziplin von der Jury gewertet. Im Einzelwettbewerb der Männer siegt Heinz Schaal (DDR) mit zwei Landungen auf Null. Die Fallschirmsportkommission der FAI kommt überein, bei der folgenden Weltmeisterschaft für Männer drei Sprünge zu werten.

1966, VIII. Weltmeisterschaft in Leipzig. Zielsprungweltmeister wird Günther Gerhardt (DDR) mit drei Nulllandungen. Fortan wird die Zahl der Wertungssprünge für Männer auf vier erhöht.

1968, IX. Weltmeisterschaft in Graz (Österreich). Nach vier Einzeldurchgängen liegen Jaroslav Kalous (ČSSR) und Colin King (Australien) mit je vier Nullsprüngen vorn. Ein Stechen entscheidet. Kalous trifft die Nullscheibe zum fünften Mal und wird Zielsprungweltmeister.

1971, VI. Fallschirmsportmeisterschaft der DDR in Karl-Marx-Stadt. Zwei Männer führen mit je vier Nulllandungen das Feld an: Walter Greschner und Karl-Heinz Henke. Beim folgenden Sprung trifft Greschner die Scheibe erneut und wird Zielsprungmeister der DDR.

1971, 5. SKDA-Meisterschaften in Prostejev (Bulgarien). Nach vier Durchgängen liegen Greschner (DDR), Pospichal und Hosso (beide ČSSR) mit je vier Nullsprüngen an der Spitze. Beim Stechen treffen alle drei Springer die Nullscheibe zum fünften Mal. Ein zweites Stechen soll die Entscheidung bringen, wieder landen die drei Spitzenreiter auf der Nullscheibe. Da gibt die Jury auf. Sie verzichtet auf weitere Stechen und setzt die drei Sportler gemeinsam auf den ersten Platz.

Und bei der XI. Weltmeisterschaft 1972 in den USA wurden von den männlichen Teilnehmern schon zehn Wertungssprünge in der Zielsprungdisziplin gefordert. Das Zielspringen ist auf dem Wege, die fallschirmsportliche Marathonstrecke zu werden.

Wie aber sind derartig stabile Wettkampfleistungen möglich? Sie haben ihre Grundlage vor allem im theoretischen Wissen des Springers über die Wirkung der Kräfte in seinem Element Luft, dazu gehören physikalische, aerodynamische und meteorologi-



sche Kenntnisse; im theoretischen Wissen über die Leistungsparameter des benutzten Fallschirmtyps, dazu gehören detaillierte fallschirmtechnische Kenntnisse; in den Fähigkeiten zur sicheren Beherrschung der Fallschirmtechnik, der zweckmäßigen Ausnutzung der Steuermöglichkeiten des Fallschirms; in psychischen Leistungseigenschaften des Sportlers, dazu gehören die Fähigkeit zum blitzschnellen Erfassen einer Situation, Koordinationsvermögen und Reaktionsgeschwindigkeit; in physischen Leistungseigenschaften, dazu gehören Kraft, Geschicklichkeit und körperliche Gewandtheit. Moralische Eigenschaften wie Mut, Einsatzbereitschaft, Kämpfertum und Siegeswille müssen hier selbstverständlich ebenfalls genannt werden, denn sie sind leistungsmobilisierende Faktoren, die die Wettkampfergebnisse beeinflussen.

Im Wettkampf werden Sprünge mit Ziellandung meist mit Verzögerungssprüngen kombiniert. Als Verzögerungssprünge gelten jene Sprünge aus dem Flugzeug, bei denen der Springer das Öffnen des Fallschirms frühestens fünf Sekunden nach dem Lösen vom Flugzeug mit der Hand einleitet. Dies ist die sogenannte manuelle Öffnung, im Unterschied zur automatischen Öffnung, bei der eine im Flugzeug befestigte Aufzugsleine den Fallschirmtonnister des fallenden Springers öffnet. Bei Sprüngen aus 1000 m Höhe beträgt die Freifallzeit gewöhnlich maximal zehn Sekunden. Und hier hat der Springer bereits zu berücksichtigen, daß die Massendichte der Luft auf seine Fallgeschwindigkeit und auf die in einer bestimmten Freifallzeit zurückgelegte Strecke Einfluß nimmt und daß er andererseits durch seine Körperlage (z. B. Ho-

Der freie Fall wird oft die »Hohe Schule« des Fallschirmspringens genannt

rizontallage oder Kopflage) die Widerstandsfläche seines Körpers gegenüber der Luft (Fläche des Stirnwiderstandes) bestimmt und damit Einflußmöglichkeiten auf Fallgeschwindigkeit und Fallstrecke hat.

Bei horizontaler Körperlage legt ein Springer, dessen Gewicht (Körpergewicht plus Gewicht der mitgeführten Ausrüstung) 90 kg beträgt, in zehn Sekunden eine vertikale Fallstrecke von rund 330 m zurück. Während des Öffnungsvorganges gehen weitere 70 bis 100 m Höhe verloren, so daß der Sportler für seine Zielannäherung mit dem geöffneten Fallschirm eine Ausgangshöhe von etwa 600 m hat.

Weitere Faktoren, die der Springer in seine Überlegungen einbeziehen muß, sind die durchschnittliche Windrichtung und -geschwindigkeit von dieser Ausgangshöhe bis zum Boden sowie die Vortriebskraft seines Fallschirms, denn erst daraus läßt sich die Abtrift (Richtung und Weite, die der Springer am Fallschirm durch den Wind getrieben wird) bestimmen, und daraus wiederum lassen sich erst die präzise Anflugrichtung des Flugzeuges bestimmen und die Stelle (bezogen auf einen markanten Punkt am Boden) bzw. der Moment des Absprungs (bezogen auf die Flugzeit zwischen Zielkreuz und Absprungstelle). Diese Bestimmungen muß der Springer schon vor dem Start mit dem Flugzeug nach meteorologischen Angaben am Wettkampfsplatz oder eigenen Beobachtungen bzw. durch Berechnungen vornehmen, wenn der beabsichtigte Sprung erfolgreich verlaufen soll.

Aus der Sicht eines Sportspringers sind, wenn es um die technischen Daten von Leistungsfallschirmen geht, vor allem die Vortriebskraft

Während des Öffnungsvorganges, der Fallen in Sinken umwandelt





Jetzt entscheiden Nervenkraft und Reaktionsgeschwindigkeit

Mit Zentimetergenauigkeit messen Schiedsrichter die Landeentfernung



(Eigenvortrieb), die Drehgeschwindigkeit der Kappe bei Steuermanövern, die Stabilität des Fallschirms in der Luft (pendelfreies Sinken) und die Sinkgeschwindigkeit von Bedeutung.

Seit jeher streben Fallschirmspringer danach, im Sinkvorgang nicht den Luftströmungen ausgeliefert zu sein, sondern gegenüber der sie umgebenden Luft über eine beeinflussbare Eigengeschwindigkeit zu verfügen. Unter dem Einfluß solcher Forderungen hat sich im Verlaufe des letzten Jahrzehnts die Konstruktion der Fallschirmkappen ständig verändert. Aus geschlossenen Rundfallschirmkappen entstanden zunächst einschlitziige, doppelschlitziige und dreischlitziige Fallschirme. Aber es dauerte nicht lange, da wurde die ganze hintere Kappenhälfte mit Schlitzten, Kielen, Leerfeldern und düsenartigen Öffnungen versehen. Hinzu kamen an Fangleinen vernähte Gleit- und Stabilisierungsflächen. Durch die gleichzeitige Verwendung neuartiger Gewebe mit relativ geringer Luftdurchlässigkeit entstanden Fallschirme mit hohen Gleiteigenschaften.

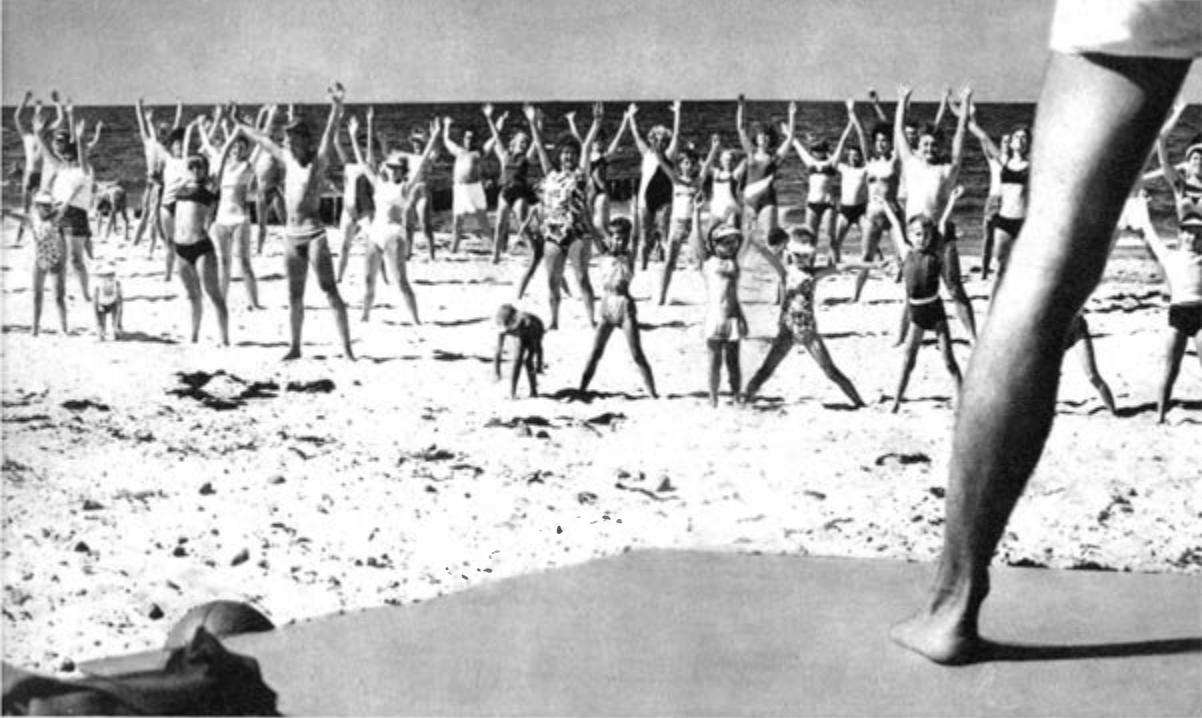
Der Nutzen leuchtet sofort ein, wenn man bedenkt, daß die Masse der von unten in die Kappe einströmenden Luft nun nicht mehr durch das Kappengewebe entweicht, wie das für den traditionellen Rundkappenfallschirm kennzeichnend war, sondern als aerodynamisch wirksame Strömung durch Schlitzte und andere Öffnungen aus dem hinteren Kappenteil austritt. Diese Strömung trägt nicht nur (wie sie etwa ein Segelflugzeug trägt), sondern sie bewirkt nach dem Rückstoßprinzip eine beträchtliche Vortriebskraft in der Blickrichtung des Springers. Bei Sportfallschirmen ist heute bereits ein Eigenvortrieb von etwa 6 m/s die Regel.

Der Springer kann diese Vortriebskraft mit Hilfe sogenannter Steuerleinen erhöhen oder

verringern, er kann sie zudem, was besonders wichtig ist, durch das Drehen der Kappe in jeder von ihm gewünschten Richtung nutzen. Und der Springer kommt sogar gut gegen den Wind voran, wenn die Windgeschwindigkeit geringer ist als die Vortriebsgeschwindigkeit des Fallschirms. Die mögliche relativ umfangreiche Manövrierungsvielfalt in der Luft ist von großer Bedeutung für hohe Zielsprungleistungen.

Angewandtes theoretisches Wissen und meisterhafte Beherrschung der Fallschirmtechnik, gepaart mit taktisch richtiger Einteilung des Annäherungsweges zum Ziel, bringen den Springer zur Zielkreuzmitte. Über den erfolgreichen Abschluß des Sprungs entscheiden aber starke Nerven, blitzschnelle richtige Reaktionen und vollendete Körperbeherrschung, denn im Moment der Landung entscheiden Sekundenbruchteile über den Aufsetzpunkt. Das wird sofort klar, wenn man bedenkt, daß die Landegeschwindigkeit die Resultierende aus der Sink- und Vortriebsgeschwindigkeit (Wind plus Eigenvortrieb) ist. Wenn beispielsweise – und das ist eine normale Relation – die Sinkgeschwindigkeit am Fallschirm 5,5 m/s beträgt und die Vortriebsgeschwindigkeit 6 m/s, dann legt der Sportler die letzten reichlich acht Meter vor dem Landeaufprall in einer Sekunde zurück.

Der Fallschirmsport ist also eine vielseitige und anspruchsvolle Sportart. Dies erklärt auch die Anziehungskraft, die er auf die Jugend unserer Republik ausübt. Und die wertvollen Eigenschaften, Kenntnisse und Fähigkeiten, die das Fallschirmspringen entwickelt, machen verständlich, daß sich viele Jungen durch die Ausbildung in der GST auf den Ehrendienst in der Nationalen Volksarmee vorbereiten, vor allem auf den Dienst in einer Fallschirmjägereinheit.



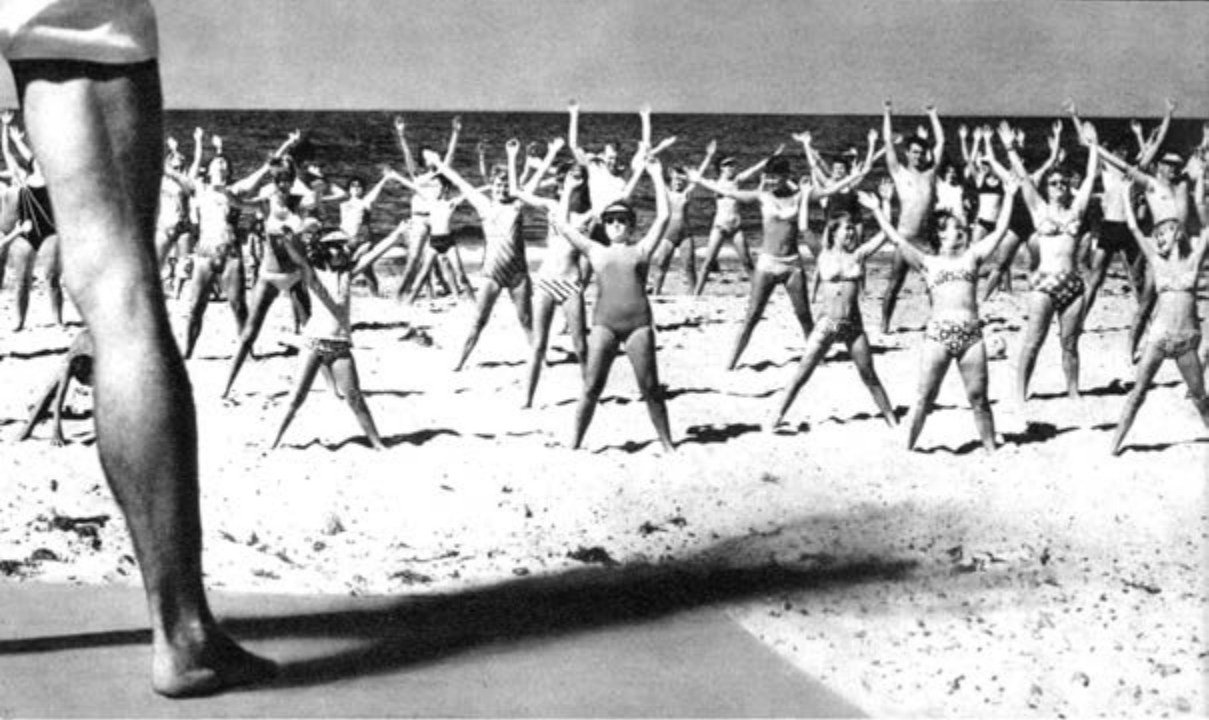
Prof.Dr.sc.Gerhard Brüscke

GARANTIEN FÜR EIN LANGES LEBEN?

Es war seit je ein Traum der Menschen, das Leben zu verlängern und die gewonnenen Jahre mit Gesundheit und Leistungsfähigkeit zu erfüllen. Über Versuche, den Organismus zu »verjüngen«, d. h. die bestehenden Altersveränderungen zurückzubilden und möglichst weitgehend zu beseitigen, wird seit Jahrtausenden berichtet. Entsprechende Empfehlungen finden wir bei Galen von Pergamon (129 bis 199) ebenso wie im Mittelalter und in der Neuzeit bis in unsere unmittelbare Gegenwart. Lucas Cranach zeigte in seinem Bild vom »Jungbaden« einiges über die zu seiner Zeit bestehenden Vorstellungen: Auf der einen Seite des Beckens werden Alte, Gebrechliche herangefahren und -getragen, um dem Wasser auf der anderen Seite als junge Menschen zu entsteigen.

Solche Wunschvorstellungen waren zur damaligen Zeit unerfüllbar, und sie sind es bis heute geblieben.

Anders liegen die Dinge, wenn es gilt, das Leben der Menschen zu verlängern, indem



man ihre Lebensbedingungen so verbessert, daß das Leben nicht mehr wie in den vergangenen Jahrzehnten und Jahrhunderten durch Krankheiten und schlechte Umweltverhältnisse vorzeitig enden muß.

Uns liegen Zahlen darüber vor, wie alt die Menschen in den vergangenen Jahrhunderten und Jahrtausenden bis zurück in die frühe Eisenzeit durchschnittlich etwa wurden. Einige dieser Zahlen sind Schätzwerte, andere konnten aus Geburts- und Sterberegistern errechnet werden. Die Zahlen aus der Gegenwart und aus den letzten Jahrzehnten dagegen haben eine große Sicherheit der Aussage (s. Abb. S. 202).

Der erste Ärztliche Direktor der Berliner Charité, Hufeland, beschrieb in seinem 1796 erschienenen Buch »Makrobiotik – oder die Kunst, das menschliche Leben zu verlängern« die damals bestehenden Verhältnisse hinsichtlich der Sterblichkeitsrate: »Von 100 Menschen, die geboren werden, sterben: 50 vor dem 10. Jahre, 20 zwischen 10 und

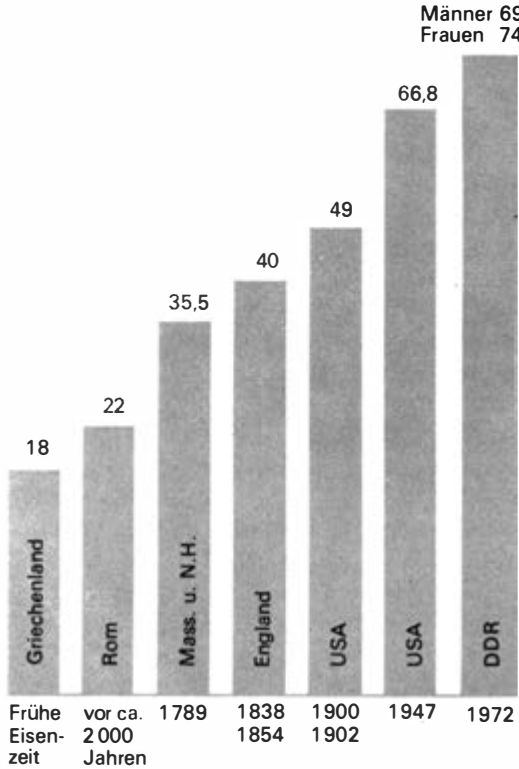
20 Jahren, 10 zwischen 20 und 30 Jahren, 6 zwischen 30 und 40 Jahren, 5 zwischen 40 und 50 Jahren, 3 zwischen 50 und 60 Jahren. Also nur 6 kommen über 60 Jahre.«

Hufeland schildert auch schon extreme Grade der Sterblichkeit unter bestimmten äußeren Bedingungen, nämlich unter den Negerklaven in Westindien und in den Findelhäusern. An anderer Stelle seines Buches schreibt Hufeland: »Das menschliche Leben ist, physisch betrachtet, eine eigentümlich animalisch chemische Operation, eine Erscheinung, durch die Konkurrenz vereinigter Naturkräfte und immer wechselnder Materien bewirkt. – Diese Operation muß ... ihre bestimmten Gesetze, Grenzen und Dauer haben, insofern sie von dem Maß der verliehenen Kräfte und Materie, ihrer Verwendung und manchen andern äußern und innern Umständen abhängt – aber sie kann, so wie jede physische Operation, befördert oder gehindert, beschleunigt oder retardiert werden. – Durch Festsetzung richtiger Grundsätze über ihr

Wesen und Bedürfnisse und Erfahrung lassen sich die Bedingungen bestimmen, unter welchen dieser Prozeß beschleunigt und verkürzt oder retardiert und also verlängert werden kann; es lassen sich hierauf Regeln der diätetischen und medizinischen Behandlung des Lebens zur Verlängerung desselben bauen, und es entsteht hieraus eine eigene Wissenschaft, die Makrobiotik oder die Kunst, das Leben zu verlängern.«

Hufeland zeigt mit seinen Worten eine bewundernswerte Einsicht in Gesetzmäßigkeiten, die uns erst durch die moderne biologische und medizinische Forschung näher erschlossen werden konnten.

Die mittlere Lebenserwartung des Menschen in ihrer historischen Entwicklung

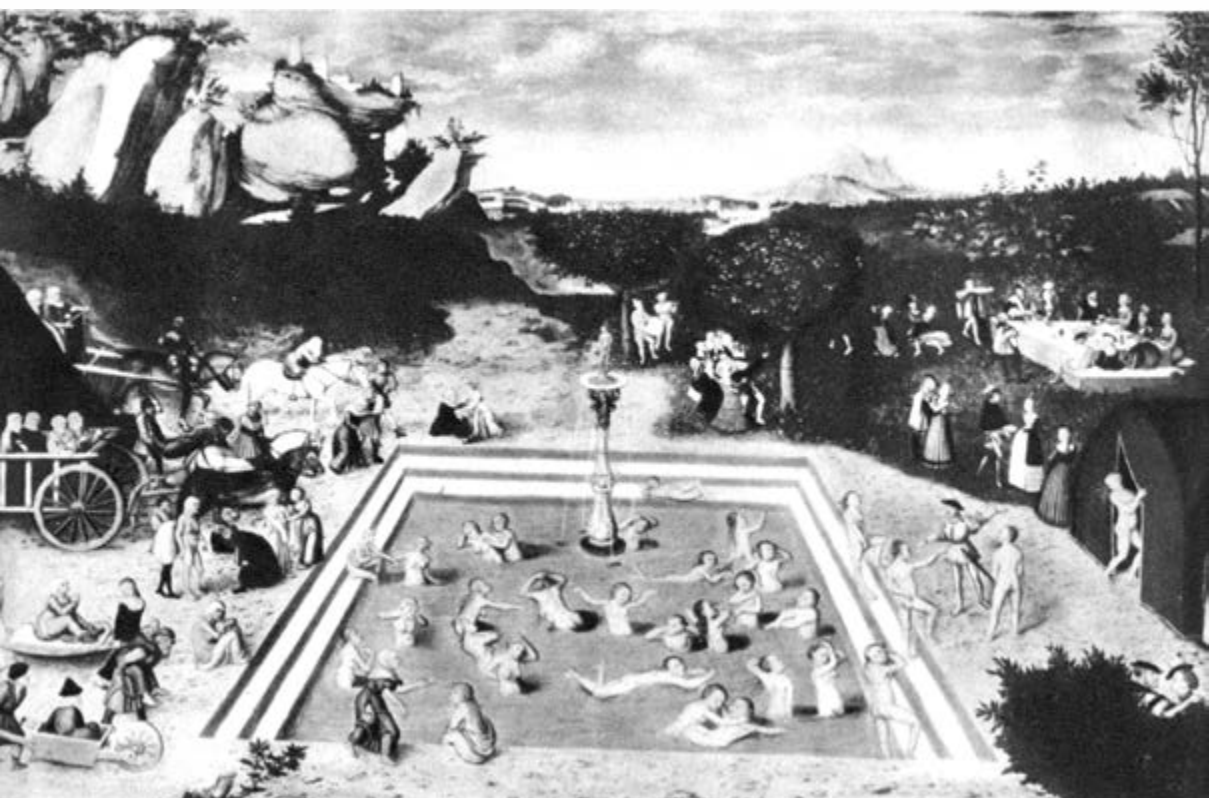


Maus	bis 2	Pferd	40–45
Ratte	3–4	größere Vögel	bis 70
Meerschweinchen	7–9	Fink	20–25
Katze	10–25	Seemöwe	4–20
Hund	12–25	Scholle	bis 14
Kamel	20–30	Karpfen	80–100 (?)
Bär	25–35	Forelle	8–12
Nilpferd	40–50	Schildkröte	80–150

Maximale Lebensdauer bei verschiedenen Tierarten (in Jahren)

her erschlossen werden konnten. Er spricht noch mystisch davon, daß die Länge des Lebens »vom Maß der verliehenen Kräfte und Materie« abhängt; wir wissen heute, daß die Entwicklung und Reifung und schließlich auch die Alternsprozesse in hohem Maße genetisch determiniert, d. h. erblich bedingt, sind. Deshalb unterscheiden sich z. B. auch die Werte für die maximal mögliche Lebensdauer bei den verschiedenen Tierarten beträchtlich.

Unter natürlichen Bedingungen werden diese angeführten Zahlenwerte von einzelnen Tieren selten, von Tierkollektiven praktisch nie erreicht. Die Absterbe- bzw. Überlebenskurven domestizierter Tiere, z. B. von Haus- und Zootieren, zeigen erhebliche Differenzen gegenüber denen frei lebender Tiere. Unter den erstgenannten Bedingungen ist nämlich die Chance einer relativen Langlebigkeit beträchtlich größer als in Freiheit. Für Tiere, die in Gefangenschaft leben, entfallen viele äußere Gefahrenmomente. So erhalten sie regelmäßig ihre Nahrung, während sie unter natürlichen Bedingungen eine z. T. beträchtliche physische Leistungsfähigkeit besitzen müssen, um sich ihre Nahrung zu erjagen, von Witterungsunbilden ganz zu schweigen (z. B. Waldtiere bei hohem Schnee). In Gefangenschaft lebende Tiere werden bei Erkrankung gepflegt, sie sind in dieser Zeit nicht ihren natürlichen Feinden ausgesetzt, die die vorübergehende Minderung der körperlichen



Lucas Cranach d. Ä., »Der Jungbrunnen«

Leistungsfähigkeit ausnutzen würden, um kranke Tiere »auszumerzen«. Das unter »künstlichen« Bedingungen lebende Tier kommt so in Altersstufen, die ihm in der Natur schon durch den Widerstreit mit oft ungünstigen Umgebungsfaktoren verschlossen bleiben müssen. So leben im Nest beringte Singvögel im Freien 1 bis 2 Jahre, in Gefangenschaft dagegen bis zu 20 Jahren. Möwen leben in Freiheit selten mehr als 4, in zoologischen Gärten dagegen bis über 20 Jahre!

Die verschiedenen Tierarten haben also für die

jeweils maximal erreichbare Lebensdauer erblich bedingte »Festlegungen«, die Umweltfaktoren bestimmen jedoch in einer entscheidenden Weise darüber, bis zu welchem Umfang das genetisch festgelegte »Programm« ausgeschöpft wird und zu welchem Zeitpunkt es unterbrochen wird, d. h. der Tod eintritt.

In den Betrachtungen von Hufeland stand die Rolle der Umweltfaktoren für die Lebensverkürzung sehr stark im Vordergrund, indem er schilderte, wie schnell das Leben der armen Kinder in den Findelhäusern von Paris und das



der extrem ausgebeuteten Negersklaven enden mußte. Heute wissen wir schon sehr viel darüber, wie das Leben einzurichten ist, damit sich für immer mehr Menschen die Chance erhöht, in Gesundheit und Leistungsfähigkeit ein hohes Alter zu erreichen. Wenn wir die angeführten Werte für die Lebenserwartung in den verschiedenen historischen Perioden betrachten, so ist der immense Zuwachs erkennbar (s. Abb. S. 202 u.). Dieser ist vor allem das Resultat der zivilisatorischen Entwicklung, welche die Wahrscheinlichkeit, höhere Dezennien zu erreichen, dadurch erhöhte, daß sie die Umweltfaktoren zu einem Optimum hin veränderte. Ein Mensch, der früher 80 Jahre alt wurde, verfügte entweder über ganz besonders gute biologische Voraussetzungen, oder er war – oft mehr oder weniger zufällig, in jedem Falle jedoch auch durch soziale Faktoren mitbedingt – den Gefährdungen durch eine Reihe lebensbedrohender Erkrankungen entgangen oder hatte sie überwinden können. Diese Voraussetzungen trafen nicht oft zu.

Das eben Gesagte gilt grundsätzlich auch noch heute, aber die Gefährdungen haben abgenommen, und es gibt mehr Möglichkeiten, Krankheiten erfolgreich und ohne zurückbleibende Leistungsminderungen zu überwinden. Aus diesem Grunde erreichen heute viel mehr Menschen ein Alter von 80, ja von 90 Jahren als früher. Wir können heute schon voraussagen, daß sich die »Garantien für ein langes Leben« künftig immer weiter verbessern werden.

Welche Einzelfaktoren haben einen wesentlichen Anteil an der Erhöhung der mittleren Lebenserwartung besonders in den vergangenen 100 Jahren?

1. Die Säuglingssterblichkeit konnte erheblich gesenkt werden (von 50 % und sogar noch darüber vor 100 Jahren in zahlreichen

Ländern auf 2 bis 3% heute in unserer Republik), und zwar durch eine verbesserte Ernährung, Prophylaxe und wirksame Behandlungsmöglichkeiten zahlreicher Infektionskrankheiten, z. B. der Pocken. Es sei nur daran erinnert, daß in manchen Gebieten der Erde die Eltern einem Neugeborenen erst dann einen Namen gaben, wenn es die Pocken überstanden hatte.

Diese großartigen Erfolge in der Senkung der Säuglingssterblichkeit blieben leider bis heute auf die hochentwickelten Länder beschränkt. In den Ländern, in denen noch immer koloniale Ausbeutung besteht oder die gerade dabei sind, die Folgen jahrhundertelanger kolonialer Unterdrückung zu überwinden, finden wir noch eine sehr hohe Säuglingssterblichkeit.

2. Zahlreiche Infektionskrankheiten brachten noch vor Jahrzehnten besonders bei epidemischem Auftreten relativ großen Bevölkerungsteilen in den betroffenen Gebieten den Tod. Auch nach Überwindung der Massenseuchen durch Entwicklung bestimmter hygienischer Maßnahmen blieben noch immer zahlreiche Infektionskrankheiten, die eine beträchtliche Sterblichkeit vor allem im frühen und mittleren Erwachsenenalter verursachten. Die Entwicklung umfassender Behandlungsmaßnahmen und einer wirksamen Prophylaxe (Antibiotika, Sulfonamide, Präparate gegen die Tuberkulose) brachte erhebliche Fortschritte. Die Tuberkulose z. B., an der noch vor wenigen Jahrzehnten zahlreiche Menschen starben, ist heute in den meisten hochentwickelten Ländern, z. B. in der DDR, als Volkskrankheit beseitigt. In den letzten 30 Jahren wurde auch die Zahl der Sterbefälle an Lungenentzündung in allen Lebensaltern drastisch gesenkt.

3. Die Tatsache, daß für zahlreiche weitere Erkrankungen erfolgreiche Behandlungsver-



fahren entwickelt werden konnten, hat eine beachtliche Bedeutung für eine erhöhte Lebenserwartung. Dies gilt z. B. für eine Reihe von Herz-Kreislauf-Erkrankungen und viele Krebsformen in besonderem Maße. Hier wurden in den letzten Jahren und Jahrzehnten neue Methoden der Vorbeugung und Behandlung erschlossen und werden ständig weitere Möglichkeiten geschaffen. Dadurch werden derartige Krankheiten entweder überhaupt nicht mehr zu direkten oder indirekten Todesursachen, oder die Lebenserwartung wird nicht mehr so stark oder überhaupt nicht mehr verkürzt. Der Erfolg ist abhängig von der Häufigkeit der betreffenden Krankheit und vom Grad ihrer durch die moderne Therapie möglichen Ausheilung bzw. Lebensverlängerung. So führte die »Zuckerkrankheit« (Diabetes mellitus) vor Anwendung des Insulins meist in Monaten oder höchstens im Verlaufe weniger Jahre zum Tode, während sich die Lebenserwartung auch des jugendlichen Diabetikers bei den gegenwärtigen Behandlungsmöglichkeiten immer mehr der Lebenserwartung stoffwechselgesunder Menschen annähert.

4. Die Verbesserung der Lebensbedingungen eines großen Teiles der Bevölkerung in zahlreichen Ländern hat erhebliche Auswirkungen auf die Lebenserwartung der dort lebenden Menschen. Hierzu gehört eine umfassende medizinische Betreuung von Geburt an bis ins hohe Alter, weiter die Verminderung der wöchentlichen Arbeitszeit, gesetzlich geregelter Gesundheits- und Arbeitsschutz in den Betrieben, die Einführung gesetzlicher Urlaubsregelungen, die Schaffung von Kur- und Erholungszentren usw. Alle diese sozialen Errungenschaften, die uns längst selbstverständlich geworden sind und die z. T. auch in einigen kapitalistischen Ländern eingeführt werden mußten, sind das Ergebnis eines

harten Kampfes der organisierten Arbeiterklasse. Die absolute und irreversible Verbesserung der Lebensbedingungen kann jedoch erst die sozialistische Gesellschaftsordnung garantieren, so wie dies bei uns in dem umfassenden sozialpolitischen Programm des VIII. Parteitagess der SED zum Ausdruck kommt.

Heute wird die Gesundheit des Menschen in den hochentwickelten Ländern von der Geburt an (eigentlich schon im Mutterleib) bis ins hohe Alter besser geschützt, so daß das Leben nicht mehr so vorzeitig enden muß. Als Folge dieser Entwicklung beträgt bei uns gegenwärtig die durchschnittliche Lebenserwartung des neugeborenen Knaben etwa 69, die des neugeborenen Mädchens etwa 74 Jahre.

Die vorangehenden Ausführungen zeigen wohl eindrucksvoll genug, in welchem Umfang optimal gestaltete Lebens- und Arbeitsbedingungen Garantien für ein langes Leben sind. Sie sind die Voraussetzung dafür, das potentiell Mögliche an Lebenserwartung, das dem Menschen aufgrund seiner genetischen Voraussetzungen gegeben ist, immer weitgehender auszuschöpfen. Daß wir noch wesentlich mehr erreichen können, ist aufgrund wissenschaftlicher Erkenntnisse als sicher anzunehmen. Es zeigt sich nämlich, daß kaum ein betagter Mensch an altersbedingten Veränderungen stirbt. Praktisch sind es stets Erkrankungen, die zum Tode führen, und Erkrankungen sind heute in einem weitaus größeren Umfang als je der Vorbeugung und Behandlung zugänglich.

In unserer sozialistischen Gesellschaft sind die Gesundheit und die immer weiter erhöhte Lebenserwartung des Menschen wichtige Anliegen zielstrebigem Planens. Viel, sehr viel wird von seiten des Staates getan, um möglichst allen Bürgern ein Maximum an Lebenserwartung und Gesundheit zu sichern.

Der einzelne Mensch aber muß dieses Anliegen verwirklichen helfen, indem er die Regeln einer gesunden Lebensweise berücksichtigt. Auf einige besonders wichtige Aspekte sei hier kurz eingegangen.

Ernährung: Alle höhergradigen, lang anhaltenden Formen der unterkalorischen Ernährung, wie sie bei uns noch vor Jahrzehnten nicht selten anzutreffen waren und in zahlreichen Ländern der Erde noch heute bestehen, verkürzen das menschliche Leben. Meist liegt zugleich ein Eiweiß- und Vitaminmangel vor.

Bei uns ist – ebenso wie in anderen hochentwickelten Industrieländern – die überkalorische Ernährung ein Hauptproblem für die menschliche Gesundheit. Die direkte Folge überkalorischer Ernährung bei gleichzeitigem Fehlen ausgleichender körperlicher Beanspruchung ist die Übergewichtigkeit durch vermehrte Einlagerung von Fett («Fettsucht»). Der Übergewichtige steht unter einem er-

höhten Risiko, Schädigungen des Herz-Kreislauf-Systems zu erleiden (Herzinfarkt, Hochdruckkrankheit, Arteriosklerose und ihre Komplikationen), er erkrankt besonders häufig am Diabetes mellitus, an Gicht, Gallensteinleiden u.a. Deshalb kommt der Vermeidung der Fettsucht bzw. ihrer Behandlung eine große Bedeutung zu.

Umfangreiche statistische und tierexperimentelle Untersuchungen beweisen die engen Beziehungen zwischen Ernährung und Lebensdauer. Menschen, die ein sehr hohes Alter erreicht haben, waren meist hager und ernährten sich nur mäßig: »Der schlimmste Feind des Alters ist ein guter Koch!«

Besonders bedeutsam sind auch die Beziehungen zwischen dem Fettstoffwechsel und der Arteriosklerose, einer im Alter häufig bestehenden Erkrankung der arteriellen Gefäße, durch die eine zunehmende Einengung des Gefäßlumens zustande kommt und die zugehörigen Gewebsabschnitte unzureichend

Menschen aller Altersklassen wurden Anhänger der »Lauf dich gesund«-Bewegung



mit Blut versorgt werden. Die verminderte Blut-, d. h. Sauerstoff- sowie Nährstoffversorgung wird besonders folgenschwer, wenn lebenswichtige Organe oder Gewebe hiervon betroffen sind, z. B. der Herzmuskel oder das Gehirn. Dann kommt es zu Ausfällen im entsprechenden Gewebsbezirk mit z. T. schwerwiegenden Folgen. Die medizinische Forschung konnte zeigen, daß bei Menschen, die sich lange Zeit zu fettreich ernährten, die Ausbildung von Arteriosklerosen offensichtlich begünstigt wird.

Der Arzt untersucht, um die Situation des Fetthaushaltes beim älteren oder alten Menschen zu beurteilen, gern die Höhe des im Blut, genauer im Serum vorhandenen Cholesterins. Hierbei zeigt sich, daß eine entsprechende Diätgestaltung das Serum-Cholesterin günstig beeinflussen, d. h. senken kann, z. B. durch

Zufuhr ungesättigter Fettsäuren, die besonders in pflanzlichen Fetten (Margarine, Öl) enthalten sind. Der gleiche Effekt tritt durch regelmäßiges körperliches Training ein sowie bei Ernährung mit reichlich Obst und Gemüse, bei einer Zugabe verschiedener Eiweiße u. a. Dagegen wird durch eine überkalorische Ernährung (bei einem hohen Anteil gesättigter, d. h. tierischer Fettsäuren in der Nahrung) das Serum-Cholesterin erhöht, was für den Organismus eine erhöhte Gefährdung für Herz-Kreislauf-Erkrankungen und deren Komplikationen bedeutet. Wenn man an Vorbeugung und Behandlung arteriosklerotischer Gefäßveränderungen beim Menschen im höheren und hohen Alter, aber auch schon früher denkt, so ergeben sich hieraus eine Reihe einfacher Empfehlungen:

– die Gesamtkalorienzufuhr beschränken,



- den relativen Anteil ungesättigter Fettsäuren (d.h. von pflanzlichen Fetten) bei niedrigem Gesamtfettverbrauch erhöhen,
- sich möglichst eiweißreich ernähren,
- reichlich Obst und Gemüse essen,
- ein angemessenes sportliches Trainingsprogramm in den Tagesablauf einbeziehen,
- die zwischenmenschlichen Beziehungen harmonisch gestalten, da ständiger Ärger, Zank und Streit der Gesundheit schaden und das Leben verkürzen können.

Die letztgenannte Empfehlung ergibt sich jedoch verständlicherweise nicht nur unter dem Aspekt, durch harmonische zwischenmenschliche Beziehungen den Fettstoffwechsel normal zu halten, sondern vor allem auch, weil ständiger Ärger die Freude am Leben vertreibt und die vielfältigsten körperlichen und psychischen Folgen hat.

Körperliches Training: Nicht trainierte Menschen neigen zu Fettsucht und zu den oben schon erwähnten Komplikationen im Herzkreislauf-System. Das zeigt sich schon recht eindrucksvoll beim Vergleich körperlich unterschiedlich belasteter Berufsgruppen: Die Busfahrer der Londoner Verkehrsbetriebe erkranken und sterben wesentlich häufiger an Herzinfarkten als die physisch stärker belasteten Schaffner (Doppelstockbusse!). Die möglichst täglich durchgeführte sportliche Betätigung ist nicht nur möglich, sondern sie ist erforderlich. Man braucht dazu nicht unbedingt Sporthallen und Sportplätze, auch nicht viel Zeit. Notfalls behelfe man sich tageweise damit, nicht den Lift oder die Straßenbahn zu benutzen, sondern zu Fuß zu gehen.

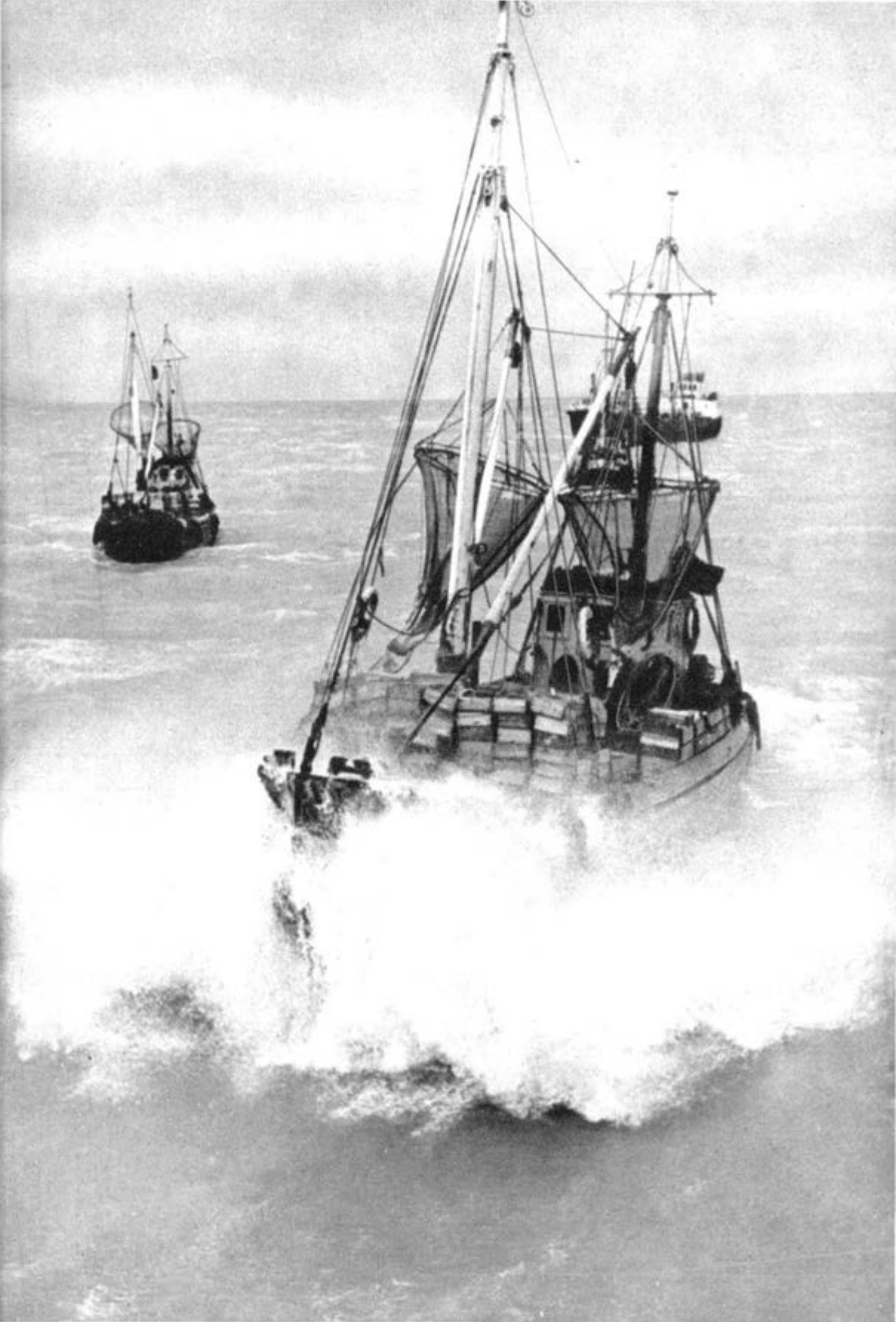
Beseitigung des Genußmittelmisbrauches, besonders des Rauchens: Raucher – vor allem Zigarettenraucher – sterben früher! Je stärker geraucht wird, desto größer ist das Risiko für das Leben. Rauchen ist kein Zeichen von

»Erwachsensein«, sondern eine der wirksamsten Schädigungen für die Gesundheit, die wir kennen.

Jeder von uns ist in der Lage, einen Beitrag dazu zu leisten, das menschliche Leben zu verlängern, indem er die oben erwähnten und zahlreiche weitere Grundsätze der gesunden Lebensweise einhält und den Arzt bei der Durchführung vorbeugender und frühdiagnostischer Maßnahmen unterstützt (z.B. auch dadurch, daß er die durchgeführten Vorsorgeuntersuchungen – Röntgenreihenuntersuchung, Krebsvorsorgeuntersuchungen bei Frauen u.a. – an sich vornehmen läßt).

In gleichem Maße, wie es uns gelingt, die geschilderten Maßnahmen in unserem eigenen Leben zu verwirklichen, wird die Lebenserwartung für jeden einzelnen und für die gesamte Bevölkerung in den kommenden Jahren und Jahrzehnten ansteigen können. Wissenschaftler, die sich mit der Vorausberechnung der Bevölkerungsstruktur und der künftigen Lebenserwartung des Menschen befassen, sind der Auffassung, daß wir in der DDR wie in anderen hochentwickelten Ländern zur nächsten Jahrtausendwende mit einer mittleren Lebenserwartung des neugeborenen Menschen von 80 bis 85 Jahren rechnen dürfen. Um dies zu erreichen, sind jedoch viele Bemühungen notwendig, seitens der Gesellschaft, um die notwendigen Voraussetzungen zu schaffen – und dies geschieht bei uns zielstrebig und in die Zukunft weisend –, aber auch in besonderem Maße von jedem einzelnen Bürger, indem er die Regeln einer vernünftigen, d.h. gesunden Lebensweise ständig berücksichtigt und auch erzieherisch auf seine Mitmenschen einwirkt.

Gesundheit ist Glück und die beste Garantie für lange fortbestehende Leistungsfähigkeit und Langlebigkeit.



Heinrich Täubert

WASSER FÜR DAS KASPISCHE MEER

Inmitten trockener Wüsten- und Steppenträume liegen im Süden der Sowjetunion zwei Seen, die wohl von einem Meer früherer geologischer Epochen übriggeblieben sind. So heißt denn der eine der beiden Seen auch »Kaspisches Meer«, der andere zwar bei uns Aralsee, im Russischen jedoch, wörtlich übersetzt, »Aralisches Meer«. Von letzterem hat man lange Zeit in Europa keine Kunde gehabt, weshalb er auch in alten Landkarten kaum vorkommt. Wer drang schon von Europa aus durch die Wüste bis dorthin vor? Von den beiden Strömen jedoch, die ihn am Leben erhalten, dem Oxus und Jaxartes, heute Amudarja und Syrdarja, wußte man einiges. Lag doch in ihrer Nähe manche berühmte Stadt, lagen Siedlungen, welche die Stromoase suchten, die ihnen das lebenspendende Wasser bot. So mündeten, wenn wir den Karten des 16. bis 18. Jh. glauben wollen, der Oxus und der Jaxartes ins Mare Hyrcanum, das auch Mare de Sala und später allgemein Mare Caspium, d. h. Kaspisches Meer, genannt wird. Vielleicht rührt z. T. die Unsicherheit in der kartographischen Darstellung

Im Frühjahr auf dem Kaspischen Meer: Seiner kehren vom Fischfang zurück

der beiden großen Wasserbecken daher, daß beide im Laufe der Jahrhunderte mehrfach starken Wasserspiegelschwankungen ausgesetzt waren. Da sie zumindest teilweise, wie das Kaspische Meer in seinem Nordabschnitt, sehr flache Küsten aufweisen, machen sich Schwankungen in der Höhe des Seespiegels zugleich als bedeutende Verlegung der Küstenlinie bemerkbar. So können bereits geringe Klimadifferenzen beträchtliche Umrißänderungen der Wasserflächen bewirken. In solchem Fall traf der Reisende früherer Tage an Stellen kein Wasser an, wo es andere vordem gesehen hatten.

Auch unsere Zeit zeigt wieder einmal solche Seespiegelschwankungen. Sehen wir uns beispielsweise in einem Schulatlas von heute den Nordosten des Kaspischen Meeres an, so bemerken wir, daß der Kartograph hier einen unbestimmten Verlauf der Küstenlinie eingetragen hat. Und wer noch einen Atlas besitzt, der vor mehr als 40 Jahren erschienen ist, wird feststellen, daß an der gleichen Stelle tiefe Buchten ins Land einschneiden. In Erinnerung daran hat sich noch lange Zeit danach die Bezeichnung »Halbinsel« Mangyschlak in den Karten gehalten, als dieses Gebiet schon längst keine Halbinsel mehr war. Im Sommer und Herbst sind diese ehemaligen Buchten blendend glitzernde Salzflächen, in der feuchten Jahreszeit hingegen schlammige Salzsümpfe, von denen keiner so recht zu sagen weiß, ob dieses amphibische Gelände dem Festland oder dem Wasser zuzurechnen ist. An anderen Stellen sind Inseln des Kaspischen Meeres zu Halbinseln geworden, und das Wolgadelta hat seine Wasserfront weiter nach Süden vorgeschoben. Es ist also seit nunmehr etwa 40 Jahren wieder einmal ein Rückgang der Wasserfläche des Kaspischen Meeres zu verzeichnen, und ein Gleiches gilt für den Aralsee. In beiden Fällen

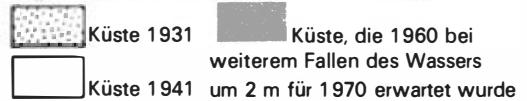
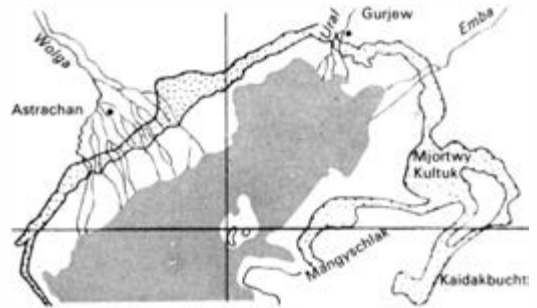


sind gewiß klimatische Ursachen Hintergrund des Geschehens, jedoch ist die Tätigkeit des wirtschaftenden Menschen zweifellos in hohem Maße daran mitbeteiligt. Dies kommt im wesentlichen dadurch zustande, daß sowohl bei der Wolga als auch im Araleinzugsgebiet bei Amudarja und Syrdarja gewaltige Wassermengen für Bewässerungszwecke vom Strom abgezweigt werden, die nur zum geringsten Teil in ihn zurückfließen.

Welche Ausmaße die erwähnte Spiegelsenkung des Kaspischen Meeres und zugleich damit die Schrumpfung seiner Wasseroberfläche haben, läßt sich daraus ermessen, daß im langjährigen Mittel bis 1930 die Wasserfläche etwa 422 000 km² ausmachte, wovon heute nur ungefähr 383 000 km² übriggeblieben sind; das bedeutet eine Differenz von mehr als einem Drittel der Fläche der DDR. Es ist leicht einzusehen, daß es klimatisch von erheblicher Bedeutung sein kann, ob solche Flächen von Wasser bedeckt sind oder nicht.

Der in der kasachischen Hauptstadt Alma-Ata tätige Hydrologe W. L. Schulz bestätigt für die mittelasiatischen Räume den Wasserverlust durch Vergrößerung der bewässerten Flächen, vermag jedoch in seinem 1965 erschienenen Werk über die Flüsse Mittelasiens noch keine Vorstellungen über die Größe dieser Verluste zu vermitteln. Bei der Wolga, die etwa 80% des gesamten oberflächlichen Zuflusses ins Kaspische Meer liefert, ist man genauer informiert und hat festgestellt, daß zwischen 1930 und 1960 dorthin insgesamt fast 1000 km³ Wasser weniger abgeflossen sind, als es der langjährige Durchschnitt hätte erwarten lassen. Das ist fast die gleiche Wassermenge, die bis dahin die Wolga in vier Jahren dem Kaspischen Meer zuführte.

Reichhaltige Wasserressourcen birgt das Hochland von Kasachstan



Küstenänderungen im Nordteil des Kaspischen Meeres

Wenn durch diese Beispiele auch nur kurz die entstandenen Probleme angedeutet wurden – größere Schwierigkeiten sind der Fischwirtschaft und der Schifffahrt bereits entstanden –, so ist doch klar zu erkennen, daß die hier knapp umrissenen Veränderungen zu Gegenmaßnahmen herausfordern. Dem Menschen stehen heute Möglichkeiten offen, die negativen Auswirkungen seiner Wirtschaftstätigkeit zu beseitigen oder doch wenigstens auf ein den Umständen entsprechendes Optimum zu reduzieren. Dazu sind unerläßliche Voraussetzungen eine Gesellschaftsordnung, die solche Einwirkungen bedeutender Größenordnungen ohne Rücksicht auf Eigennutzigkeiten vorzunehmen gestattet, zum anderen aber der Mut und die Phantasie derjenigen Fachwissenschaftler, die geographisch-klimatologische Zusammenhänge und technisch-ökonomische Möglichkeiten zu beurteilen in der Lage sind.

Das Problem heißt also in vereinfachter Form, woher man jährlich Dutzende von Kubikkilometern Wasser nehmen könnte, um das in den südlichen Trockengebieten vorhandene

Defizit aufzufüllen und ein weiteres Absinken des Wasserspiegels am Kaspischen Meer und Aralsee zu verhindern, ja, diese Becken vielleicht allmählich wieder aufzufüllen.

Ein in der Praxis bereits wirksam gewordenes Beispiel in etwas kleinerem Rahmen möge der Erläuterung dienen. Der Sewansee in der Armenischen SSR hat in den letzten Jahrzehnten eine geplante Spiegelsenkung um mehrere Meter erfahren. Wasserkraftgewinnung und Bewässerungsanlagen zehrten an diesem rund 2000 m hoch gelegenen Wasserbecken. Als die vorgesehene Abnahme der Spiegelhöhe überschritten zu werden drohte, wurden sogleich Gegenmaßnahmen ergriffen. Im Arastal bei Jerewan wurde durch Pumpwerke Wasser aus dem Arasfluß auf höhere, landwirtschaftlich genutzte Niveaus gehoben, so daß auf gewisse Mengen von Sewanwasser verzichtet werden konnte. Ferner ist der Bau eines 48 km langen Tunnels weit fortgeschritten, der dem See einen Teil des Abflusses der wasserreichen Arpa zuführen wird. Die Maße dieser Veränderungen halten sich in überschaubaren Grenzen, und Gleichgewichtsstörungen in der natürlichen Feuchtigkeits- und Wärmebilanz sind kaum zu befürchten.

Anders verhält es sich freilich bei den gigantischen Veränderungen, die dem aralokaspischen Raum Erleichterung in seiner Wasserbilanz bringen sollen. In den dabei vorgesehenen Maßstäben muß ständig die Frage der größeren Zusammenhänge und der Auswirkungen auf lange Sicht im Vordergrund stehen.

Gegen Ende der 40er Jahre trat der sowjetische Hydrologe M. M. Dawydow mit einem Plan an die Öffentlichkeit, der größtes Aufsehen erregte. Seine Überlegungen beruhten darauf, daß alljährlich durch Ob und Jenissei fast 1000 km³ Wasser in den Arktischen Ozean

abfließen, ohne daß eine solche Wassermenge dort vollständig benötigt würde. Dawydow schlug daher vor, einen Teil dieses Wassers aus Westsibirien nach Kasachstan und weiter nach Mittelasien zu leiten, um dort die Wasserverhältnisse entscheidend zu verbessern. Nach diesem kühnen Plan sollte der Ob unterhalb der Einmündung des Irtysch durch einen 78 m hohen Damm gestaut werden. Angesichts des sehr flachen Geländes würde dieser eine Länge von mindestens 15 km erreichen müssen, bis er sich an seinen beiden Enden mit hinreichender Sicherheit an die natürlichen Talränder anlehnen könnte. Bei einer Spiegelhöhe des dort entstehenden Stausees von 75 m ü. d. M. würde ein solches »Sibirisches Meer« eine Fläche von 250000 km² bedecken und 4460 km³ Wasser fassen. Der Rückstau des Sees würde am Ob bis Nowosibirsk und am Tobol bis nach Kurgan reichen. Wasser aus dem Jenissei sollte außerdem über die Flüsse Kas und Ket in den Ob geleitet werden, um die Lasten gleichmäßiger zu verteilen. Auf dem Wege durch das Toboltal sollte ein Kanal über die Wasserscheide zum Aralsee-Einzugsgebiet hinüberführen. Unter Benutzung des sogenannten Turgaitores wäre an der tiefsten Stelle ein Aushub von nur 75 m Tiefe erforderlich. Die Länge des Wasserscheidenkanals mit 20 m Wassertiefe würde vom Beginn am Tobol im Norden bis zum Tengissee im Süden 930 km betragen. Von dort sollte der Kanal unter Wasserabgabe für Bewässerungszwecke im Bereich seiner Trasse zum Aralsee führen, dessen Spiegel um 1 m steigen würde. Der See würde mit der Zeit zu einem Süßwasserbecken, würde einen Durchfluß erhalten und sollte schließlich über die Sary-Kamysch-Senke und das alte Flußbett des Usboi in der Karakumwüste zum Kaspischen Meer entwässern, wodurch auch



Blick in die Zukunft: sowjetische Projekte zur Veränderung der natürlichen Umwelt zum Wohle des Menschen

- Im derzeitigen Projekt geplante Kanäle
- ▷ Vorgesehene hydrotechnische Knotenpunkte
- ⊞ Der im Dawydowprojekt vorgesehene riesige Stausee in Westsibirien



Heute noch dürstende Steppe – in wenigen Jahrzehnten vielleicht blühendes Land

dessen Wasserdefizit eine geringe Aufbesserung erfahren hätte.

Dawydow setzte seine Pläne vor der Öffentlichkeit mit sehr viel Mut und Überzeugungskraft auseinander. Es mag sein, daß nicht die Größe und damit die Kosten des Projektes sowie die Zeitdauer seiner Ausführung dessen Verwirklichung dann schließlich aufgehalten haben. Aus solchen ins riesenhafte steigenden Veränderungen der natürlichen Umwelt ergeben sich Fragen, die weit über das eigentliche Anliegen hinausreichen: Würde die Überflutung eines so großen Gebiets, von dem es hieß, daß es ja doch nur weithin schwer zugängliche Sumpftaiga wäre, nicht an den ganz flachen Rändern des Stausees einen Kranz weiterer Sümpfe und Moore verursachen? Würde sich die winterliche mächtige Eisdecke auf die weitere Umgebung, ja selbst bis in weitere Ferne hin negativ

auswirken? Und selbst solche Fragen – wenige Beispiele unter vielen möglichen – müßten gestellt werden, ob etwa das Gewicht des gestauten Wassers Niveauverschiebungen des darunterliegenden Landes verursachen würden, sowohl langsam ablaufende als auch eventuell erdbebenartige. An der technischen Ausführbarkeit eines solchen Projektes unter sozialistischen Bedingungen hat wohl kaum jemand gezweifelt. Es mag jedoch sein, daß die notwendigerweise langwierigen vorbereitenden Überlegungen von den Praktikern der Erdöl- und Erdgaserkundung überholt wurden, in deren Arbeitsbereich auch der in Rede stehende Raum längst einbezogen worden ist.

Da es unumstritten ist, daß der Süden in Zukunft von dem Wasser profitieren soll, das gegenwärtig noch vollständig zum Arktischen Ozean abfließt, ohne dort in seiner Gesamtheit notwendig zu sein, haben um die Mitte des Jahres 1971 das Zentralkomitee der KPdSU und der Ministerrat der UdSSR dem Ministerium für Melioration und Wasserwirtschaft den Auftrag erteilt, zusammen mit anderen interessierten Ministerien, Behörden und Institutionen die Voruntersuchung für entsprechende Projektierungen zu beginnen, um die Überleitung von Wasser aus den nach Norden fließenden Flüssen in die Wolga und das Aralsee-Einzugsgebiet zu ermöglichen. Der technische Leiter dieser Arbeiten, I. A. Gerardi, machte dazu 1971 umfassende Mitteilungen, die zugleich erkennen lassen, daß heute die Fragen menschlicher Eingriffe in ein bestehendes natürliches Wirkungsgefüge mit weitaus größerer Vorsicht als noch vor einem Vierteljahrhundert behandelt werden. Die Pläne sind weitschauend, und man ist sich darüber im klaren, daß man in den nächsten 15 Jahren noch ohne diese Hilfe aus dem Norden auskommen kann. Danach allerdings

müßte zusätzliches Wasser verfügbar sein, und so ist es keineswegs zu früh, jetzt an die Lösung des Problems konkret heranzugehen.

Nach ersten Vorstellungen würde zunächst das Wasser des Irtysch für eine Überleitung nach Süden in Frage kommen. Ein Stausee im Bereich der Mündung des Tobol in den Irtysch wird »normale« Ausmaße haben, also nicht an die riesigen Proportionen im Dawydownprojekt heranreichen. Allein das schon schaltet eine Reihe negativer Aspekte aus. Von diesem »Tobolsker Meer« aus soll mit Hilfe eines Systems von Pumpwerken und Kanälen das Wasser 75 bis 80 m hoch auf die Höhe der Turgaiwasserscheide gehoben werden. Von der Stadt Sawodoukowsk an wird es in einem Kanal, dem Gefälle folgend, bis Minbulak nordöstlich des Aralsees fließen, wo ein künstlicher See in der Aralsenke entstehen wird. Dieses Reservoir kann sodann Wasser an die Ströme Amudarja und Syrdarja abgeben. Ein verzweigtes Kanalsystem soll außerdem diejenigen Gebiete, in denen vor Jahrhunderten und Jahrtausenden bereits einmal Bewässerungswirtschaft betrieben worden ist, der Landwirtschaft zurückgewinnen. Noch heute bezeichnen zahlreiche Ruinenstätten in der Aralsenke jene großen Areale, die einstmals fruchtbare Gärten und Äcker getragen haben. Solche Flächen wieder zu nutzen ist heute das erste Anliegen künftiger Bewässerungsprojekte. Dabei kann nicht verschwiegen werden, daß bei den Plänen der vergangenen Jahrzehnte gar zu oft in dem Sinne vereinfacht wurde, daß bei dem während einer langen Vegetationsperiode herrschenden Angebot von viel Licht und Wärme die Formel »Boden + Wasser = reiche Erträge« unbedingt gültig sei. In verständlicher Begeisterung für die großen Projekte wurde oft vergessen, daß sich in den Wüsten

und Wüstensteppen durchaus nicht alles Land für die Bewässerungswirtschaft eignet. Die neuen Pläne berücksichtigen das, und die Beachtung der großen Umweltzusammenhänge, die auf gewaltsame Störung durchaus mit Rückschlägen antworten können, ist deutlich in den Vordergrund getreten.

Drei bis vier Etappen in der Überleitung von Wasser aus den sibirischen Strömen sind vorgesehen. Die erste soll 25 km³ im Jahr erbringen. Im zweiten Abschnitt soll diese Menge verdoppelt werden, entweder durch einfache Erhöhung der Wasserentnahme aus dem Unterlauf des Irtysch oder durch Auffüllung des mittleren Irtysch mit Wasser aus dem Ob. Dazu soll ein besonderer Kanal angelegt werden, der zugleich den Bewässerungshauptkanal für die Kulundasteppe und die Barabaniederung bilden würde. Die Abschlußetappen würden in erster Linie auf der Zuleitung weiteren Wassers aus dem Ob beruhen.

Von Zeit zu Zeit gelangen weitere Berichte über Ergebnisse zielgerichteter Untersuchungen an die Öffentlichkeit. So teilte beispielsweise der Leiter der Pawlodarer Hydrogeologischen Expedition vom Sommer 1972, G. M. Rogow, einige Arbeitsergebnisse und Schlußfolgerungen mit, die an das Kasachische Projektierungsinstitut für Wasserwirtschaft und Melioration zur Auswertung weitergeleitet wurden. Solche Resultate können ganze Komplexe von bisherigen Vorstellungen in Frage stellen; es zeigt sich, welche Praxisnähe und Sorgfalt der Vorbereitungen den Arbeiten an dem Projekt zugrunde gelegt werden.

Die genannte Expedition hat eine grundsätzlich neue Konzeption erarbeitet. Erweist sie sich als durchführbar, käme man völlig ohne Pumpwerke aus, obwohl auch hierbei von einem Stausee normaler Ausmaße aus-



Schewtschenko, eine neue Stadt am Kaspischen Meer

gegangen wird. Dieser See soll oberhalb von Semipalatinsk am Irtysch angelegt werden, dort, wo dieser die Schulba als Nebenfluß aufnimmt. Damit liegt nun die Wasserentnahmestelle in wesentlich größerer absoluter Höhe als bei dem vom »Tobolsker Meer« ausgehenden Projekt. Ein solcher Kanal würde, dem Nordrand der Kasachischen Schwelle folgend, zunächst die Industriezentren Ekibastus, Maikain und Schiderty berühren und sich sodann in mehr nördlicher Richtung auf Koktschetaw zu wenden. In diesem Raum würde er scharf in allgemein südliche Richtung umlenken und schließlich durch die Turgaisenke die Wasserscheide zum Einzugsgebiet des Aralsees überwinden. Der Kanal würde auf seiner gesamten Länge mit eigenem Gefälle fließen – er müßte allerdings mehr als doppelt so lang sein als bei dem zuvor dargelegten Projekt. Im übrigen hat man die Vorstellung, daß der Kanal schiffbar werden soll. Sein Endpunkt wäre der Aralsee.

Der sehr hoch veranschlagte Wasserbedarf des Kanals müßte notwendigerweise den Irtysch unterhalb der Kanalabzweigung zu einem unbedeutenden Rinnsal degradieren, wenn allein aus ihm das Wasser entnommen würde. Damit dies nicht geschieht, sieht eine erste Überlegung vor, die Quellflüsse des Ob zur Wasserergänzung mit Hilfe großkalibriger Rohrleitungen heranzuziehen.

Da es jedoch nicht nur im Süden des *asiatischen* Teils der Sowjetunion Wasserprobleme gibt, kehren wir jetzt an den Ausgangspunkt unserer Betrachtungen, zum Kaspischen Meer und zur Wolga, Europas größtem Strom, zurück. Zwar soll in seinen Endphasen das Ob-Irtysch-Projekt sich auch über Kanäle größten Ausmaßes auf das Kaspische Meer ausdehnen lassen. Im Zusammenwirken mit dem Karakumkanal (vgl. *Urania-Universum*, Bd. 18) würde Wasser in den Süden des Kaspischen Meeres, auch über den Atrek, gelangen, und ein weiter nördlich verlaufender Kanal würde dem Uralfluß und

der Emba einen erheblichen Zufluß bringen, z.T. auch aus der Wolga. Doch die Wolga, mit rund 80% am Wasserhaushalt des Kaspischen Meeres beteiligt, bedarf ihrerseits der Stützung durch Wasser aus dem Norden, das bislang noch ins Weiße Meer und in die Barentssee abfließt. Dabei geht es nicht nur um die Bewässerung von Ackerland aus diesem Strom, vielmehr sind Lebensfragen der Fischwirtschaft im Kaspischen Meer und in den einmündenden Flüssen bereits heute betroffen.

Der von der Projektierungsbehörde »Gidroprojekt« um 1960 aufgestellte Plan sah einen Stausee zwischen Petschora, Wytschegda und Kama mit einer Fläche von etwa 17 000 km² vor. Von dorther sollten bereits 1970 jährlich 41 km³ Wasser zur Wolga und damit zum Kaspischen Meer fließen. Eine Abdämmung des nördlichen Teils des Kaspischen Meeres war außerdem geplant. Das hätte, nach heutigen Erkenntnissen, die Vernichtung von etwa 1 Mill. ha Wald an Petschora und Kama bedeutet. Dieser Preis würde nach den jetzigen Auffassungen von Umweltschutz und größtmöglicher Erhaltung des natürlichen Gleichgewichts zu hoch liegen. Daher sind die gegenwärtig bearbeiteten Varianten auf die Wasserentnahme aus dem Oberlauf der Suchona, dem Kubensker See sowie Latscha- und Woshesee ausgerichtet. Weitergehende Überlegungen sehen eine Überleitung von Wasser (bis zu 6 km³) aus dem Onegasee über das Wolga-Ostsee-Kanalsystem vor. In einer abschließenden Etappe sind Anzapfungen der Nördlichen Dwina, der Wytschegda, die auch im alten Projekt eine Rolle spielte, sowie der Flüsse Pinega, Mesen und Jug vorgesehen, schließlich auch des Ladogasees.

Es muß abschließend noch einmal betont werden, daß alle diese neuen Projekte in der

Weise die großen Zusammenhänge berücksichtigen, daß die Natur des Nordens keinen Schaden erleidet, wenn ein kräftiger Strom reinen, klaren Wassers sich in die obere Wolga ergießen wird. Aus den hierfür notwendigen Vorkehrungen sollen dann zu einem späteren Zeitpunkt auch Flüsse wie Oka, Don und auch die Moskwa Nutzen ziehen. Die Arbeiten sind in eine praktische Phase getreten, nachdem der Partei- und Staatsauftrag an das Ministerium für Melioration und Wasserwirtschaft der UdSSR ergangen ist und dieses zusammen mit einer vereinigten Gruppe von Institutionen wie der Unions-Wasserbauprojektierung und der Akademie der Wissenschaften der UdSSR die Vorbereitungen in Gang gesetzt hat.

Die Natur kann, das weiß man heute besser als vor einem Vierteljahrhundert, angesichts der Leistungsstärke der modernen Technik unwiederherstellbar geschädigt werden, wenn man an ihre Umgestaltung nicht mit dem gehörigen Fingerspitzengefühl herangeht. Da man erkannt hat, daß in solchem Fall der Schaden an der einen Stelle größer sein kann als der Nutzen an der anderen, werden die Projekte, deren Verwirklichung ernsthaft dringlich ist, von Jahr zu Jahr realistischer. In der sozialistischen Gesellschaftsordnung dürfte ihrer planmäßigen Verwirklichung damit der Weg geöffnet sein. Wem es heute noch schwerfällt, sich die Ausführung solch bedeutender Maßnahmen als realisierbar vorzustellen, der sei daran erinnert, daß noch in den 40er Jahren das Staustufenprojekt der »Großen Wolga« für viele lediglich phantasievolles Wunschdenken war. Heute hingegen wird fast der gesamte Wolgalauf von einer Kette imponierender Stauseen gebildet. Auch die Großprojekte, von denen hier die Rede war, sind bereits der erste praktische Schritt in die fruchtbringende Wirklichkeit.



Dr. Johann Dorschner

DER KRIEGSGOTT VOR DER FERNSEHKAMERA

Geologische Inspektion der Marsoberfläche

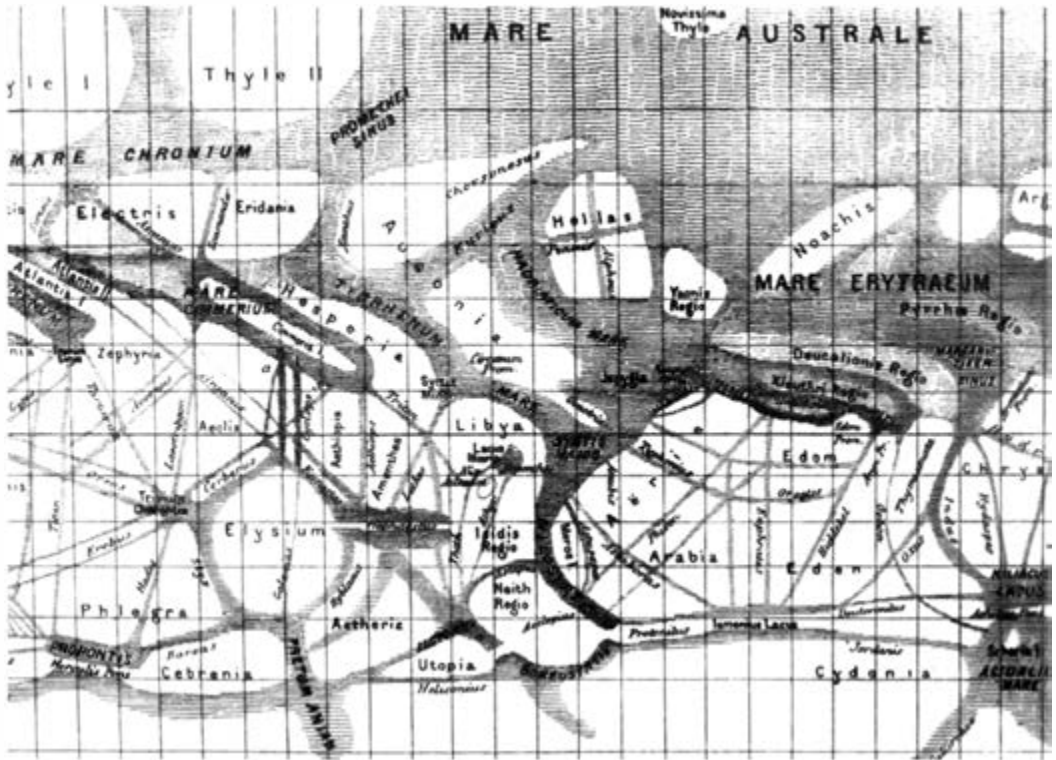
In ungefähr zweijährigem Rhythmus fällt dem Betrachter des Sternhimmels ein sehr helles, in einem eigentümlichen Gelbrot strahlendes Gestirn auf, das sich durch die Sternbilder des Tierkreises bewegt. Seit urdenklichen Zeiten zog dieser Wandelstern die Aufmerksamkeit der Menschen auf sich. Wegen seiner entfernt an Blut oder Feuer erinnernden Farbe sahen viele Kulturvölker in ihm ein Symbol der Bedrohung und bevorstehenden Unheils. Die Babylonier hielten ihn für den Pest- und Totengott Nergal. In der griechischen Mythologie hieß er Ares und hatte im Götterkollegium auf dem Olymp das Ressort »Krieg« inne. Unter seinem römischen Namen Mars ging der Kriegsgott schließlich in die Geschichte der Astronomie ein.

Zu Beginn der Neuzeit rückten die Astronomen dem roten Wandelstern tüchtig zu Leibe. So verfolgte Tycho Brahe, der bedeutendste beobachtende Astronom vor der Erfindung des Fernrohrs, über viele Jahre hinweg das Bewegungsverhalten des Mars und sammelte eine Vielzahl äußerst präziser

Positionsmessungen. Aus diesem hervorragenden Beobachtungsmaterial leitete dann sein Schüler und Nachfolger Johannes Kepler zwei der bekanntesten Keplerschen Gesetze der Planetenbewegung ab. Stolz konnte er in seinem berühmten Werk »Neue Astronomie« bemerken, daß es ihm gelungen sei, den tückischen Kriegsgott mit mathematischen Mitteln zu bezwingen. Der Planet wurde damit zum Paradebeispiel, wenn es galt, die heliozentrische Planetentheorie von Nicolaus Copernicus und ihre Überlegenheit gegenüber dem Modell des Ptolemäus darzustellen.

Genauere Angaben erlangten die Astronomen nach der Erfindung des Fernrohrs. Bereits im Jahre 1636 fielen dem Neapolitaner Fontana Flecken auf der Planetenscheibe auf, die er zu zeichnen versuchte. Das Ergebnis seiner Bemühungen hatte noch wenig Ähnlichkeit mit modernen Marszeichnungen; es war eher eine Karikatur als ein Porträt des Kriegsgottes. Die 1659 von dem niederländischen Gelehrten Christian Huygens angefertigten Zeichnungen legten dann den Grundstein für die »Marswissenschaft«, die Areographie. In der Folgezeit studierten Generationen von Beobachtern

Marmorstatue des Mars. Römische Kopie des griechischen Originals, 4. Jh. v. u. Z.



Ausschnitt einer Marskarte von Schiaparelli mit den von ihm benannten »Kontinenten«, »Meeren«, »Seen« sowie mit zahlreichen »Kanälen«. Entsprechend den astronomischen Gepflogenheiten ist hier Süden oben und Osten links (alle folgenden Karten sind demgegenüber normal eingeordnet)

intensiv den Roten Planeten, wie man ihn wegen seiner Farbe nannte. Das Bild, das sich schließlich nach 300jähriger intensiver Beobachtung ergab, war mehr als aufregend: Eine zweite Erde im Planetensystem schien gefunden zu sein.

Mars – eine zweite Erde?

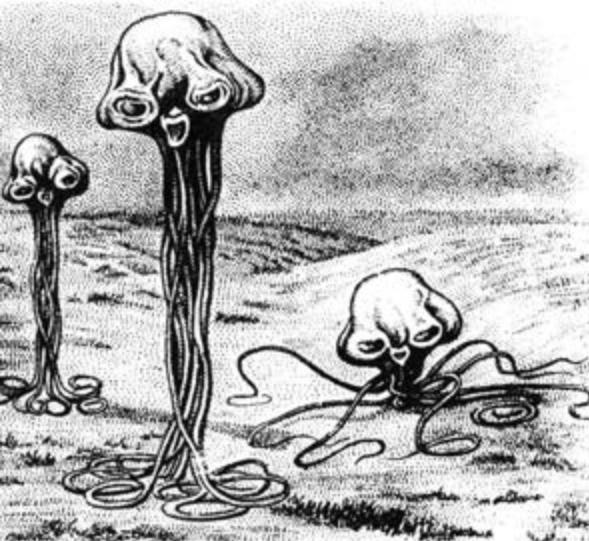
Wie unser Planet dreht sich der Mars einmal am Tage um seine Achse, wie bei uns treten an seiner Oberfläche Jahreszeiten auf. Weiße

Kappen, die jeweils im Marswinter ihre größte Ausdehnung aufweisen und im Frühling stark schrumpfen, bedecken die Polargebiete. In der dünnen Marsatmosphäre fanden geübte Beobachter Anzeichen für Dunst- und Wolkenbildung. Hin und wieder verschwanden sogar auf großen Arealen die sonst sichtbaren Details unter großen Mengen von aufgewirbeltem Sand oder Staub.

Etwa 80% der Marsoberfläche sind helle Gebiete, »Kontinente«. Ihnen verdankt der Planet seine Färbung, die übrigens gut mit der

irdischer Wüstengebiete übereinstimmt und wahrscheinlich von eisenhaltigen Mineralen stammt. Schon vor Jahren hatten verschiedene Marsforscher an Hand von Farb- und Polarisationsmessungen die Ansicht vertreten, daß das Mineral Limonit, ein mit Rost vergleichbares wasserhaltiges Eisenoxid, den Marsboden so rostbraun färben könnte. Ob der Kriegsgott aber tatsächlich eine „rostige Rüstung“ trägt, müssen direkte Untersuchungen des Marsbodens erweisen, die in naher Zukunft möglich sein werden. Besondere Überraschungen halten die dunklen Marsregionen, die »Meere«, bereit. Daß es sich um keine offenen Wasserflächen handeln kann, zeigt das Fehlen irgendwelcher Spiegelbilder der Sonne in ihnen. Interessanterweise verändern diese dunklen Flächen im Takt der Marsjahreszeiten Größe und

Die »Marsbewohner« nach H. G. Wells. Die abenteuerlich aussehenden Wesen bestehen hauptsächlich aus dem Gehirn und Sinnesorgane tragenden Kopf



Gestalt. Geübte Beobachter bemerkten auch, daß sich im Frühling der Farbton der Marsmeere, -seen und -buchten vom Bräunlichen ins Grünliche verändert, ein Vorgang, der im Herbst rückgängig gemacht wird. Den meisten Marsexperten erschien daher der Gedanke an eine Marsvegetation naheliegend. So hielt sich bis vor wenigen Jahren die Vorstellung von einer erdähnlichen Marslandschaft mit bescheidener Vegetation, vergleichbar etwa mit den Verhältnissen im Hochland von Tibet. Lediglich die »Marsluft« mußte man sich wesentlich dünner vorstellen.

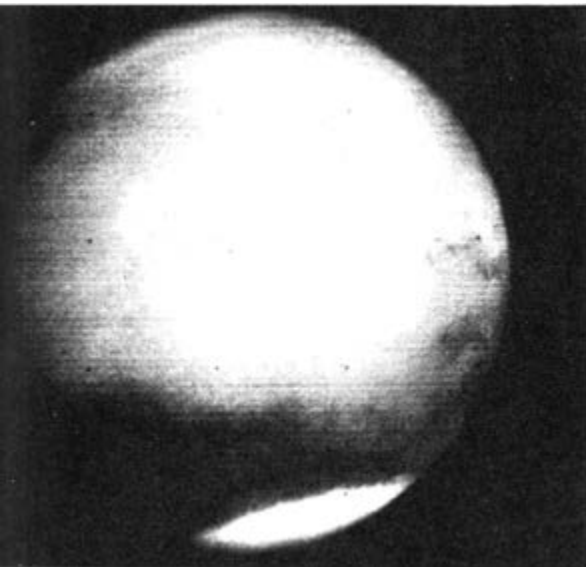
Technisch begabte Marsbewohner?

Zum spektakulärsten Objekt des Sonnensystems avancierte der Mars vor knapp 100 Jahren, nachdem der italienische Astronom Giovanni Schiaparelli 1877 die Entdeckung eines Netzes dünner Linien gemeldet hatte, die die hellen Gebiete durchquerten und die dunklen miteinander zu verbinden schienen. Schiaparellis Zeitgenossen machten daraus die berühmten »Marskanäle«, von intelligenten Bewohnern angelegte Wasserstraßen, die von Vegetationsgebieten und Städten flankiert sind. Als dann in unserem Jahrhundert immer deutlicher wurde, daß Wasser auf dem Roten Planeten sehr spärlich ist, mußte gerade die Wasserknappheit zur Stützung der Kanalhypothese herhalten. Um auf ihrem sehr trockenen Planeten überleben zu können, so hieß es, waren die »Martianer« geradezu gezwungen, das bei der Schneeschmelze in den Polargebieten frei werdende kostbare Naß durch ein raffiniertes Bewässerungssystem über die Wüstenflächen ihrer Heimat zu verteilen.

Später entbrannte um die »Marskanäle« eine heftige wissenschaftliche Kontroverse. Manche Beobachter konnten tatsächlich ein Netz

dünnere dunklere Linien im Fernrohr erkennen. Zu ihnen gehörte z.B. der amerikanische Marsforscher Percival Lowell, der eigens zum Nachweis von Leben auf dem Mars eine große Sternwarte in der für astronomische Beobachtungen günstigen Wüste von Arizona errichtet hatte. Andere Forscher, unter ihnen der Franzose Antoniadi, konnten dagegen selbst bei ausgezeichneten Sichtbedingungen nur ein verschwommenes Muster dunkler Kleckse wahrnehmen. Sie hielten daher die »Kanäle« für eine Täuschung. Noch ein anderer Umstand förderte die Vorstellung vom Wirken intelligenter, tech-

Der Mars im Visier von »Mariner 7«. Bereits im Abstand von etwa 1 Mill. km vom Planeten zeigen Fernsehbilder Details, die über die irdischen Teleskopbeobachtungen hinausgehen. Hier fällt die große südliche Polarkappe auf, die wegen des auf der südlichen Hemisphäre herrschenden Winters besonders weit ausgedehnt ist. Der helle Ring auf der nördlichen Halbkugel markiert die Gegend Nix Olympica

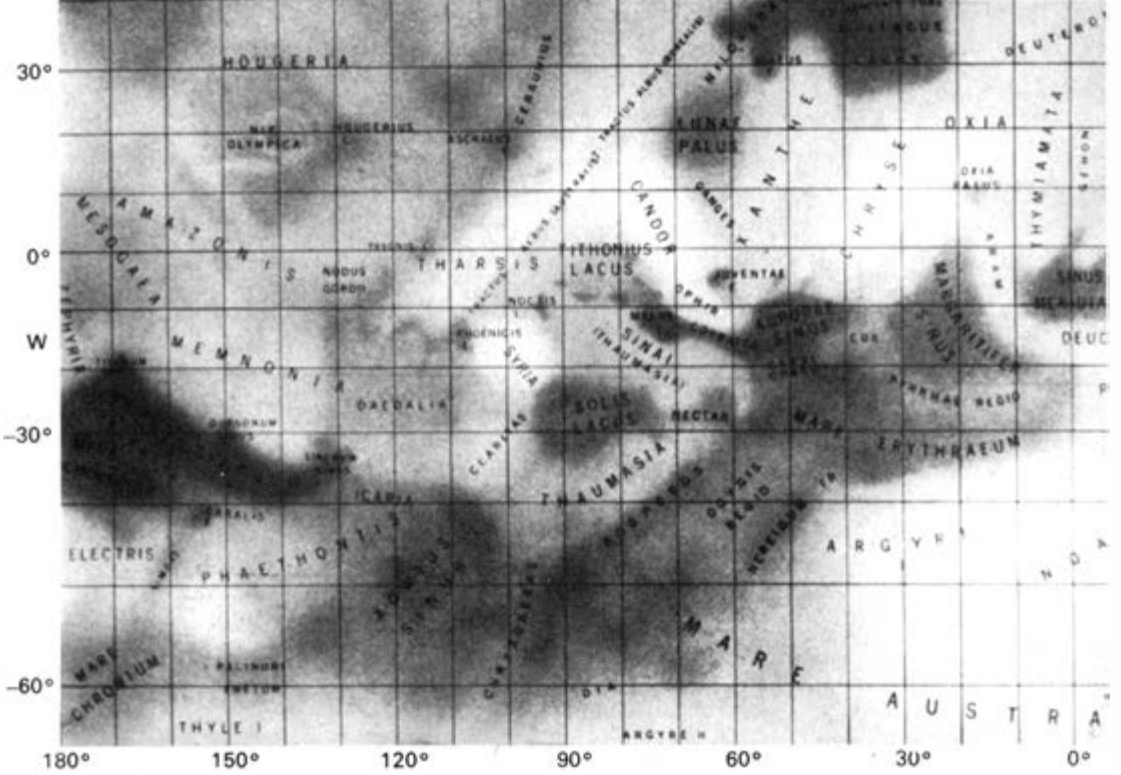


Landebehälter der sowjetischen Sonde »Mars 3«, der auf dem »roten Planeten« niederging

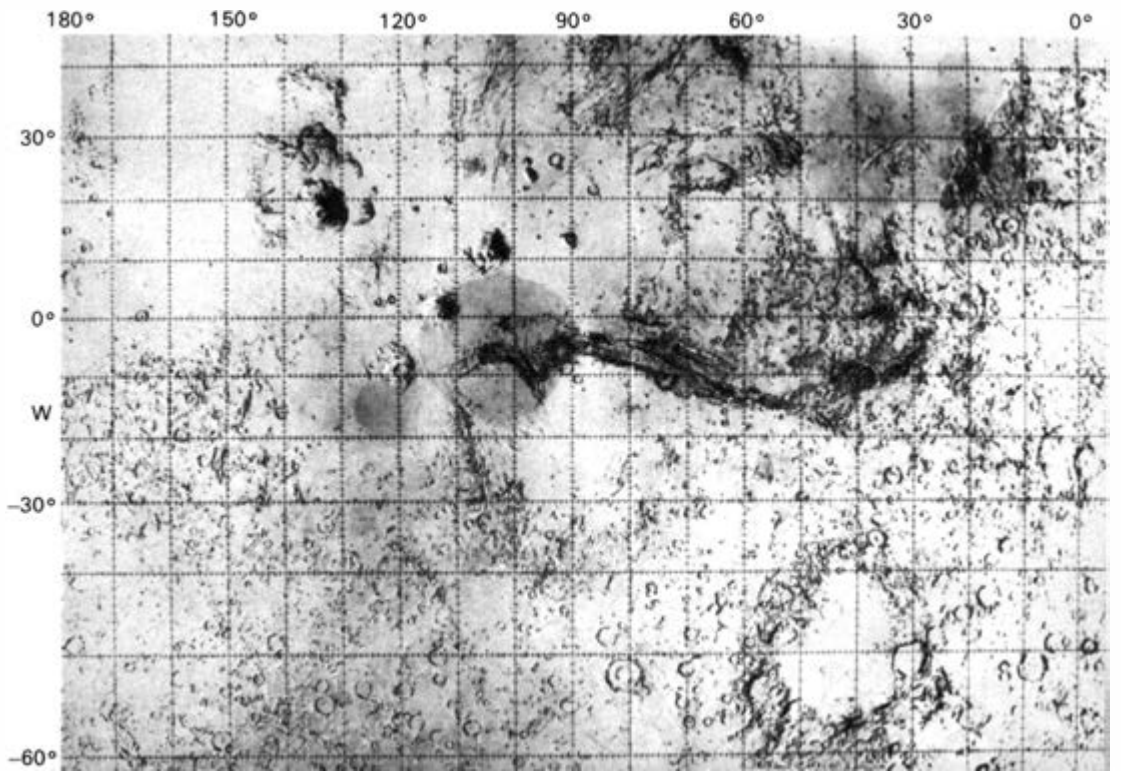
nisch versierter Wesen auf dem Mars, nämlich die Entdeckung der winzigen Monde Phobos und Deimos. Aus dem Bewegungsverhalten dieser gleichfalls 1877 entdeckten Monde glaubte man folgern zu müssen, daß sie nur eine sehr geringe Dichte haben können, so daß sie, ähnlich den künstlichen Erdsatelliten, von den höchsten Schichten der Atmosphäre merklich gebremst werden. In den 50er Jahren äußerte daher der bekannte sowjetische Astronom Schklowski, daß es sich bei den ungewöhnlichen Marstrabanten möglicherweise um künstliche Himmelskörper einer Marszivilisation handeln könnte.

Das Fernsehdebüt des Kriegsgottes

Bei all diesen faszinierenden Ideen, die auf ein breites Interesse in der Öffentlichkeit stießen, wurde gelegentlich vergessen, daß es sich um Hypothesen, also um noch nicht gesichertes Wissen, handelte. Die Verhältnisse an der Marsoberfläche mit astronomischen Mitteln zu erforschen ist nämlich ungleich schwieriger



Der Vergleich dieser beiden Marskarten demonstriert den rasanten Fortschritt der Forschung in den letzten Jahren. Beide Karten zeigen die westliche Hemisphäre des Planeten zwischen 40° n. Br. und 65° s. Br. Die obere Karte wurde 1971 an Hand der neuesten astronomischen Beobachtungsergebnisse erstellt, die untere ein Jahr später mit Hilfe der Fernsehbilder von »Mariner 9«. Während die »astronomische« Marskarte nur helle und dunkle Gebiete verschiedener Schwärzung und Form enthält, zeigt die »astronautische« Karte sensationelle geologische Einzelheiten, z. B. die vier großen Vulkanmassive im linken oberen Teil, das riesige Grabenbruchsystem längs des Äquators und die zahlreichen Einschlagskrater



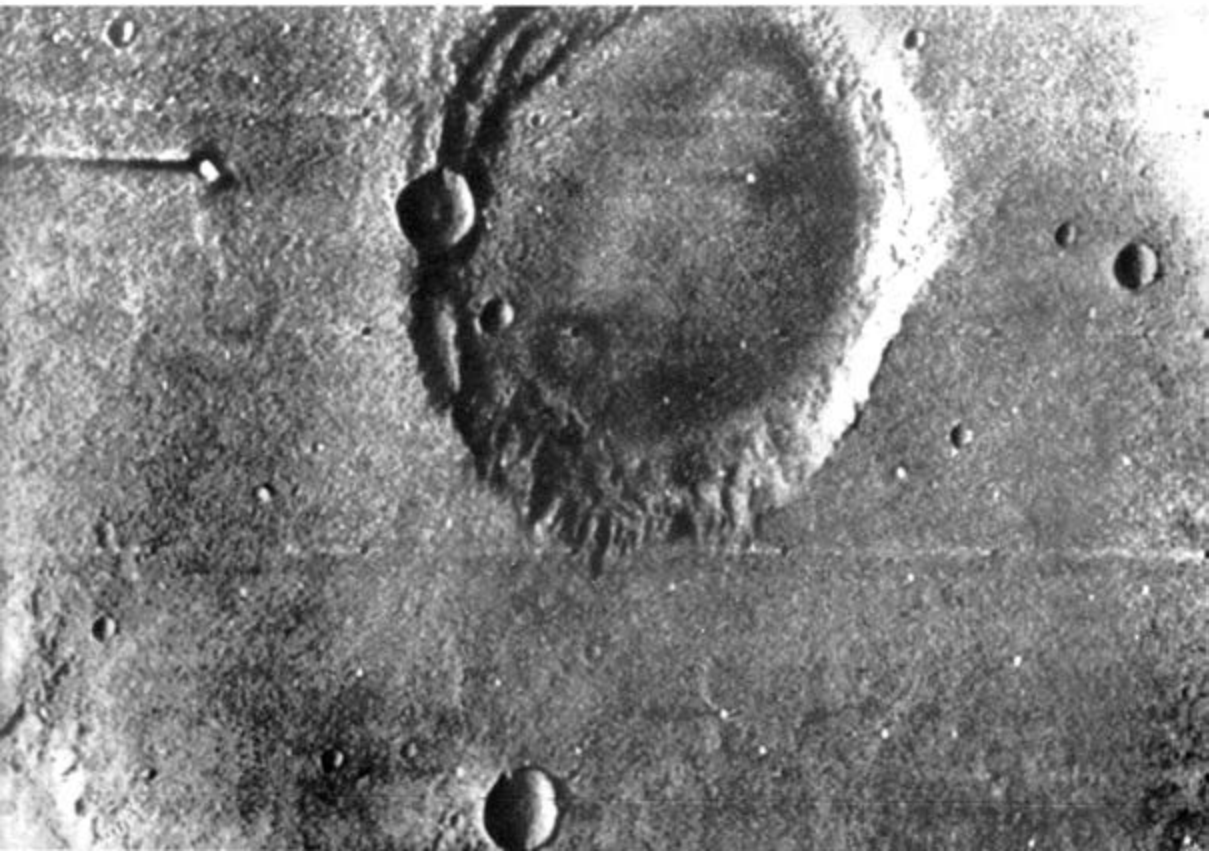
als etwa die Erkundung des Erdmondes. Hier reichen Teleskopbeobachtungen aus, um Karten anzulegen, die den Vergleich mit irdischen Landkarten nicht zu scheuen brauchen. Beim Mars, der selbst im günstigsten Falle rd. 150mal so weit von uns entfernt ist wie der Mond, versagen diese Methoden. Um die Rätsel dieses Planeten zu lösen, muß man ihn aus größerer Nähe studieren.

Im letzten Jahrzehnt machte die schnelle Entwicklung der Raumfahrttechnik diesen Weg gangbar. Mit Fernsehkameras und Meßinstrumenten ausgerüstete Sonden arbeiteten sich an den rätselhaften Himmelskörper heran und begannen, den Schleier seiner Geheimnisse zu lüften. Am 14. Juli 1965 gewährte der Kriegsgott gezwungenermaßen der Sonde Mariner 4 ein erstes »Fernseh-interview«. Die zur Erde übertragenen Bilder

ließen sensationelle Einzelheiten erkennen. Für viele Astronomen überraschend, zeigte der Planet kein erdähnliches Äußeres, sondern eine stark an den Mond erinnernde Kraterlandschaft. Etwas voreilig wurde der Schluß gezogen, daß unser Nachbarplanet weitgehend »mondähnlich« sei.

Vier Jahre später erzwang das wesentlich umfangreichere Bildmaterial der Sonden Mariner 6 und 7, das etwa 10% der Marsoberfläche lückenlos überdeckte, die Einsicht, daß man den Mars nicht nur mit den auf der Erde oder dem Mond geltenden Maßstäben messen darf. Auf den Fernsehbildern kamen nämlich unerwartete Wessenszüge des Roten Planeten zum Vorschein, Landschaftstypen, die man weder von der Erde noch vom Mond her kannte. Offensichtlich beansprucht der Mars eine gewisse

Marskrater von etwa 40km Durchmesser in der Landschaft Deucalionis Regio. Der durch Meteoriteneinschlag entstandene Krater wirkt »verwitterter« als die meisten gleich großen Gebilde auf dem Mond. Auffallend sind der flache Boden, die zahlreichen radialen Schluchten und Grate im südlichen Teil des Walls und die Terrassierung des Westwalls, auf dem sich ein kleiner Krater mit Zentralberg befindet

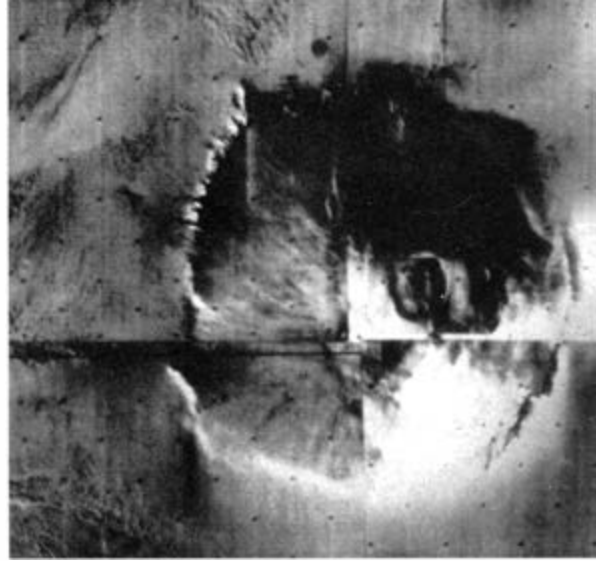


geologische Eigenständigkeit; er ist sicherlich keine zweite Erde, aber eben auch keine Kopie des Erdbegleiters.

Im November/Dezember 1971 erreichte die Marsforschung ein neues Stadium. Drei Raumfluggeräte, die amerikanische Sonde Mariner 9 und die beiden sowjetischen Sonden Mars 2 und 3, steuerten nacheinander den Planeten an und schwenkten in Satellitenbahnen um ihn ein. Die sowjetischen Sonden absolvierten ein umfangreiches geophysikalisches Meßprogramm, und Mars 3 stieß zudem vor dem Einschwenken in die Satellitenbahn einen Landebehälter aus, der die Marsoberfläche erreichte und kurzzeitig Daten übermittelte. Mariner 9 hatte ein geologisches Forschungsprogramm und stellte im Laufe des Jahres 1972 etwa 7500 Fernsehaufnahmen zur Verfügung, die die Marsoberfläche lückenlos überdeckten.

Mit der Herstellung der ersten genauen Marskarten und -globen hat somit die Marsforschung im Jahre 1972 das Niveau erreicht, auf dem sich die Mondforschung etwa Mitte der sechziger Jahre befand. Ein weiterer planetarischer Körper kann nun unter geologischen Gesichtspunkten analysiert werden. Die Arbeit der Areographie, der traditionellen Beschreibung der Marsoberfläche mit Hilfe astronomischer Teleskopbeobachtungen, wird jetzt wirkungsvoll von der »Marsgeologie« weitergeführt.

Bereits die erste geologische Sichtung des gewaltigen Bildmaterials von Mariner 9 zeigte deutlich, daß die bisherigen Vorstellungen über den Mars entschieden präzisiert und in vielem auch korrigiert werden müssen. Die von der Abtastung des Mars mit Radarwellen in den letzten Jahren gelieferten Anzeichen, daß im Gegensatz zur klassischen Vorstellung gerade die dunklen Gebiete, die »Meere« und »Seen«, häufig die Hochländer und die hellen

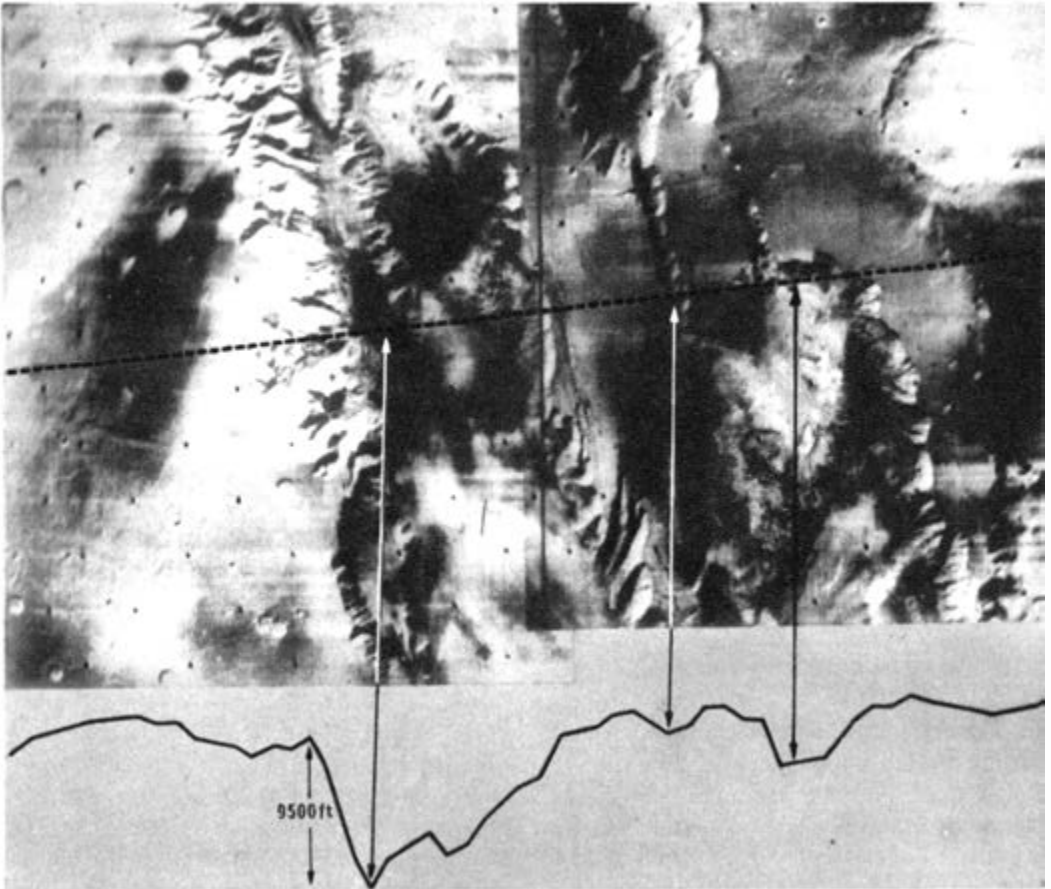


Das Vulkanmassiv Nix Olympica auf einem Mosaik von Fernsehbildern

Regionen die Tiefländer darstellen, wurde durch die zugleich mit den Fernsehbildern gewonnenen Höhenwerte bestätigt. Die frühere Vorstellung, wonach es auf dem Mars keine Gebirge geben soll, die mehr als 1 km aus ihrer Umgebung herausragen, ist sicher falsch. Es wurden Gebirgsmassive gefunden, die sich durchaus 6 bis 8 km aus der Ebene herausheben. Auch ist der Unterschied zwischen den höchsten Erhebungen und den tiefsten Einsenkungen im Vergleich zum Durchmesser des Planeten sogar größer als der maximale Höhenunterschied auf der Erde. Allerdings gibt es keinen Gürtel von Faltengebirgen, wie er unseren Globus umschließt. Die für die Erde typischen Kontinentalschollen fehlen auf dem Mars anscheinend. Andererseits finden sich zahlreiche Anzeichen, daß die Marskruste wesentlich aktiver ist als etwa die des Mondes.

Vulkane, Gräben, Erosionsspuren

Zu den interessantesten Entdeckungen der Marsgeologen gehört das Auffinden zahlreicher Vulkane auf unserem Nachbarplane-



Querschnitt durch das große Grabenbruchsystem in der Landschaft Tithonius Lacus, wenige Grade südlich des Marsäquators (Norden ist hier rechts!). Die Kurve unter dem Bild gibt das Höhenprofil längs der gestrichelten Linie wieder. Die angegebenen 9500 engl. Fuß Tiefe entsprechen etwa 3100 m. Der mittlere Pfeil zeigt auf eine Kette vulkanischer Öffnungen, die parallel zum Hauptgraben angeordnet ist

ten. Ein bisher als Nix Olympica bezeichneter heller Fleck erwies sich auf den Fernseh Bildern als ein Vulkanmassiv, dessen Dimensionen die der größten irdischen Vulkanbaute, der Insel Hawaii samt ihrem untermeerischen Sockel, weit übertreffen. Auf einem kreisrunden Sockel mit rd. 500 km

Durchmesser erhebt sich der etwa 6 km hohe Vulkankegel, dessen Gipfel ein typisches Einsturzbecken, eine sogenannte Caldera, von 65 km Durchmesser trägt. Ähnliche Calderen wurden an vielen anderen Stellen des Planeten entdeckt. Häufig handelt es sich bei den Vulkanen um Gebiete, die bisher als kleine

dunkle Flecken, als »Seen«, registriert worden waren.

Neben Vulkanismus haben offenbar auch Bewegungsvorgänge in der Marskruste, tektonische Prozesse, eine wichtige Rolle bei der Prägung der Marslandschaft gespielt. So zeigen sich auf den Fernsichtbildern interessante Gräben, Einbrüche und Verwerfungen. Rund 4000 km längs des Marsäquators zieht sich ein imposantes Grabenbruchsystem hin. Stellenweise gleicht es einem Canyon, der sich kilometertief in die Marskruste eingegraben hat. An anderen Stellen des Planeten finden sich Verwerfungslinien, die sich über viele hundert Kilometer erstrecken. Sie zeigen, daß sich die in der Marskruste bestehenden Spannungen durch ein Abreißen der Scholle entluden.

Interessanterweise konnten die »Marskanäle«, die gelegentlich auch als Grabenbrüche oder Verwerfungen gedeutet worden waren, bis auf wenige Ausnahmen nicht mit irgendwelchen geologischen Bildungen identifiziert werden. Es deutet alles darauf hin, daß dieses Phänomen, das jahrzehntelang die Gemüter so sehr erhitzt hatte, weiter nichts als eine Folge ungenügender Fernrohrauflösung war. Das überanstrengte Auge des Beobachters verband wahrscheinlich die in den hellen Regionen des Planeten vorhandenen dunklen Kleckse durch Linien und ließ so das umstrittene Kanalnetz entstehen. Übrigens gab es schon vor Jahrzehnten Astronomen, die die Marskanäle für eine solche »optisch induzierte Illusion« hielten.

Auf dem Roten Planeten zeigen sich auch andere von der Erde her gut bekannte geologische Prozesse. So gibt es Anzeichen für die Abtragung und den Transport von Oberflächenmaterial. Deutliche Erosionsspuren findet man z. B. an den Wällen der großen Einschlagskrater, die im allgemeinen flacher

und »verwischter« als die analogen Gebilde auf dem Mond aussehen. Hauptursache für die Erosion auf dem Mars ist wahrscheinlich die rege Windtätigkeit, die in der dünnen Marsatmosphäre mit ihren starken Temperaturgegensätzen auftritt. Staub wird dadurch verweht, Vertiefungen werden allmählich eingeebnet, steile Erhebungen werden zernagt und abgeschliffen, und Einschlagskrater verschwinden allmählich. Wie stark diese Erosion die Marsoberfläche in der Vergangenheit beeinflusst haben muß, zeigt ein Blick auf die Oberflächen der Marsmonde Phobos und Deimos, die man gleichfalls fotografieren konnte. Auf diesen nicht von den Auswirkungen einer Atmosphäre beeinflussten kleinen Himmelskörpern stehen die Krater viel dichter als an der Oberfläche des Planeten.

Der innere Marsmond Phobos. Der Durchmesser dieses mit zahlreichen Einschlagskratern übersäten Himmelskörpers aus sehr dunklem Material beträgt etwa 20 km



Die Winderosion auf dem Mars bietet auch eine interessante Erklärung für ein anderes Rätsel dieses Planeten, nämlich für seine »Vegetation«. Möglicherweise kann bereits die Verwehung von Staub unter der Wirkung jahreszeitlicher Winde die Veränderungen der dunklen Gebiete, die man bisher gern mit einer Marsvegetation in Zusammenhang brachte, ausreichend erklären. Das letzte Wort über diesen Problembereich werden aber erst die Meßergebnisse von weich gelandeten Sonden sprechen.

Trockener Schnee und wasserlose Flüsse

Eine der bemerkenswerten Entdeckungen in der Pionierzeit der Areographie war das Auffinden der weißen Polkappen. Zunächst

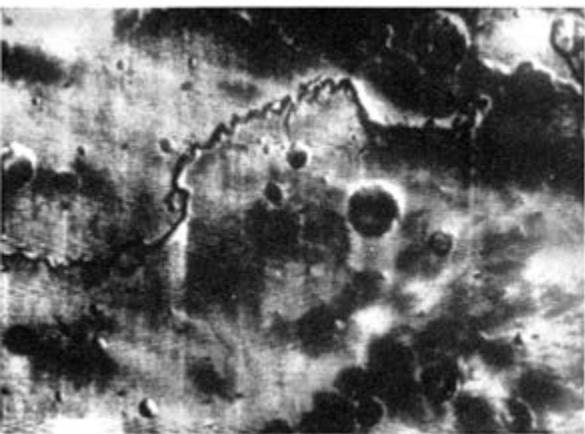
Ausschnitt aus dem Südpolgebiet. Das Muster paralleler Streifen auf der linken Seite ähnelt irdischen Gletscherschrammen. In der Bildmitte zeigt sich eine Formation, die deutliche Schichtung aufweist, also aus irgendwelchen Ablagerungen bestehen muß



lag natürlich der Vergleich mit den vereisten Polregionen der Erde nahe. Beim genaueren Studium zeigte sich jedoch, daß die Polkappen des Mars unmöglich aus dicken Eis- oder Schneeschichten bestehen können; dazu schrumpfen sie im Marsfrühling viel zu schnell. Zur Erklärung kann bestenfalls eine dünne Schneedecke oder vielleicht sogar nur ein Überzug aus Rauheif herangezogen werden.

Lange Zeit galt als selbstverständlich, daß die weiße Decke in den hohen Marsbreiten in chemischer Hinsicht nur Wasser sein könne. Problematisch wurde diese Annahme erst, als sich in unserem Jahrhundert durch genaue spektroskopische Untersuchungen immer klarer abzeichnete, daß die Marsatmosphäre wenn überhaupt, dann nur sehr geringe Mengen an Wasserdampf enthält. Die immer präziser werdenden Methoden zur Temperaturbestimmung boten jedoch einen Ausweg. Da die mittlere Temperatur auf dem Mars unter dem Gefrierpunkt liegt und nur mittags am Äquator Plusgrade erreicht werden, müßte jegliches auf dem Planeten vorhandene Wasser gefroren sein; man könnte in diesem Zusammenhang z. B. an Verhältnisse denken, wie sie im Dauerfrostboden der hohen irdischen Breiten vorliegen, in dem ein beachtlicher Wasservorrat gespeichert ist.

Die neuesten Ergebnisse der Marsforschung weisen jedoch in eine gänzlich andere Richtung. Hauptbestandteil der dünnen Atmosphäre des Roten Planeten ist nämlich Kohlendioxid, ein Gas, das sich bei den Temperaturen, wie sie in den Marspolargebieten gemessen wurden, zu sogenanntem Trockeneis verfestigt. Mit großer Wahrscheinlichkeit bestehen die Polkappen des Mars aus »Kohlensäureschnee«, der im Marsfrühling verdunstet, ohne dabei flüssig zu werden. Zwar konnten die Meßgeräte der Marssonden



Ein etwa 400km langer »Marsfluß« im Mare Erythraeum. Die Ähnlichkeit mit irdischen Flußtälern spricht dafür, daß dieses Tal von Wasser ausgewaschen sein könnte

über der gerade stark zusammengeschrumpften südlichen Polkappe einen geringen Prozentsatz Wasserdampf nachweisen, aber eben nur so wenig, daß echter Schnee auf dem Mars sicher keine nennenswerte Rolle spielt.

Vor diesem Faktenhintergrund mutet es nun sehr komisch an, daß in manchen Marsgegenden, wie die Fernsbilder zeigen, anscheinend Oberflächenstrukturen existieren, die jeder Geologe sofort als Anzeichen für die Erosion von echtem Eis und fließendem Wasser interpretieren würde. Im Bereich der Südpolkappe wurden Flächen entdeckt, die mit einem Muster paralleler Streifen bedeckt sind, die sehr an Gletscherschrammen erinnern. Sogar moränenartige Ablagerungen, die stets im Gefolge von Gletschern auftreten, glaubt man entdeckt zu haben.

Mindestens ebenso sensationell ist eine andere Entdeckung. An manchen Stellen findet man in der Marslandschaft Täler, die frap-

pierend irdischen Flüssen ähneln. Angesichts der großen Trockenheit auf dem Mars ist das Zustandekommen dieser »Flußtäler« mehr als rätselhaft. Denkbar wäre allerdings, daß der Planet früher einmal wesentlich mehr Wasser besaß, das ihm verlorengegangen ist. In diesem Falle würden sich die »Gletscherschrammen« und die »Flußtäler« zwanglos erklären. Aber dann müßten auch andere Anzeichen für eine massive Wassererosion vorhanden sein. Die Tiefländer müßten Eigenschaften von Meeresbecken zeigen, es müßten sich klare Küstenlinien und Meeresablagerungen nachweisen lassen. Gerade daran fehlt es aber! Wenn der Rote Planet in seiner Vergangenheit wasserreiche Episoden aufwies, dann können sie nur – mit den Maßstäben der Geologen gemessen – von kurzer Dauer gewesen sein. Klarheit hierüber läßt sich wahrscheinlich erst erzielen, wenn man repräsentative Proben von Marsgestein im Laboratorium untersuchen kann.

Zahlreiche klassische Rätsel der Marsforschung konnten im letzten Jahrzehnt gelöst werden. Neue Probleme sind an ihre Stelle getreten. Wenn bereits in den nächsten Jahren automatisch arbeitende Geräte, etwa Roboter wie der Lunochod, gezielte Felduntersuchungen an der Marsoberfläche vornehmen und wenn andere den »Rost auf der Rüstung« des Kriegsgottes, das Marsgestein, in die irdischen Labors holen, dann werden wir wiederum Antwort auf zahlreiche Fragen erhalten. Wann der Mensch die Erkundung an Ort und Stelle selbst in die Hand nehmen und zum Mars fliegen wird, läßt sich augenblicklich noch nicht genau sagen. Fest steht allerdings, daß der Rote Planet nach dem Mond der zweite planetarische Körper des Sonnensystems außerhalb der Erde sein wird, den Menschen betreten werden, und zwar noch in diesem Jahrhundert.



Prof. Dr. Gerd Olszak

EIN BLICK IN DIE TIEFEN DER ERDE

Von A. W. Sidorenko, Minister für Geologie der UdSSR, wurde unlängst der Begriff von der »Erdkruste als Heimstätte des Menschen« geprägt. Betrachtet man die Schichtmächtigkeit der Erdkruste, die auf den Kontinenten im Mittel 30 km beträgt, so kann diese Formulierung etwas ungewöhnlich klingen, zumal der Mensch an der Erdoberfläche lebt bzw. nur in geringem Maße in ihre Tiefen vordringt. Gewiß liegt der biologische Lebensbereich an der Oberfläche unseres Planeten Erde, in direktem Kontakt und in Wechselwirkung mit der gasförmigen und flüssigen Hülle des Planeten. Doch bereits bei der Beschaffung der für seine Existenz notwendigen Rohstoffe – neben den Erzen vornehmlich Rohstoffe zur Energieerzeugung – dringt der Mensch seit Jahrtausenden schrittweise immer tiefer in die Kruste der Erde ein. Man kann annehmen, daß der Abbau von Kupfererzen an der Erdoberfläche etwa 4000 Jahre v. u. Z. begann (Vorderasien, Ägypten, Indien). Beträgt die mittlere Tiefe des Bergbaues heute 500 m, so

Ein Autobohrgerät des VEB Geophysik beim Niederbringen einer Schußbohrung in schwerem Waldgelände

erreicht die Abbautiefe auf Gold in Indien und Südafrika bereits 3,6–3,8 km. Mittels Bohrungen werden z. Z. Tiefen von 10 km erreicht und bis 15 km projiziert. Die wissenschaftlich-technischen Leistungen bei diesen Aufgaben, speziell die Bewältigung der in diesen Tiefen herrschender hohen Drücke und Temperaturen, stehen denen bei der Erforschung des kosmischen Raumes durch Weltraumschiffe nicht nach.

Trotz der beachtlichen Erfolge ist erkennbar, daß die weitere Vergrößerung der Bohrtiefen, bedingt durch die technischen Schwierigkeiten und finanziellen Kosten, immer langsamer erfolgt und Bohrungen von 15 km Tiefe auch in den nächsten Jahrzehnten nur in sehr begrenzter Anzahl vorliegen werden. Um so größere Bedeutung erhalten die »Durchleuchtung« der Erde mit Hilfe geophysikalischer Verfahren und die systematische geochemische Analyse der an der Erdoberfläche oder aus Bohrungen erhaltenen Gesteinsproben im Hinblick auf ihre Aussagekraft für die Tiefen der Erde. Auch die Analyse und Interpretation der auf dem Mond oder anderen Himmelskörpern erhaltenen Gesteine geben wertvolle Hilfe bei der Erforschung des Tiefenbaues und der Entwicklung unseres Planeten.

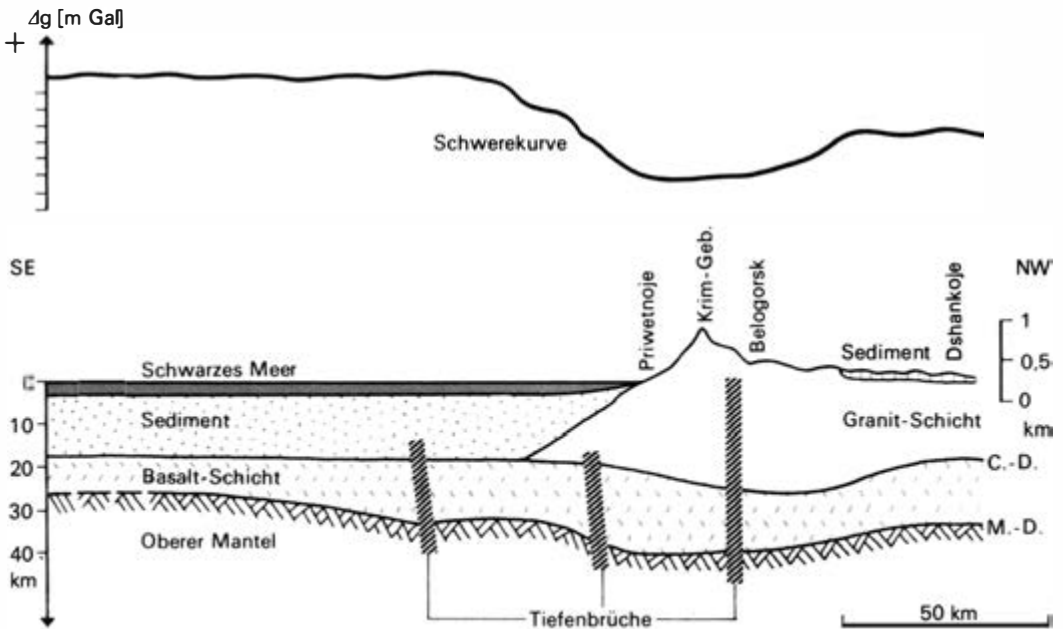
Warum haben wir so großes Interesse an der Erforschung des Tiefenbaues der Erde, zumal wir noch für lange Zeit unseren Bedarf an Rohstoffen aus den obersten Kilometern der Erdkruste decken können? Ist es nur der »Forscherdrang« der geologischen Wissenschaftler?

Die Verteilung und Anordnung der uns interessierenden mineralischen Rohstoffe innerhalb der Erdkruste unterliegen Gesetzen, die wir nur in geringem Umfange kennen. Die Suche und Erkundung dieser Rohstoffe erfolgt nach recht empirischen, d. h. Erfahrungsgesetzen,

die auf neu zu erforschende Bereiche der Erde mehr oder weniger berechnungsgemäß übertragen werden. Unsicherheit und Zufall des Erfolges spielen damit eine große Rolle und wirken, insbesondere mit wachsender Tiefe, einem wirtschaftlichen Abbau entgegen. Es geht also darum, die Gesetze der Lagerstättenbildung umfassender zu erforschen und auf der Grundlage geophysikalischer Aussagen gezielt Schächte und Bohrungen niederzubringen.

Wir wissen, daß die heutigen Strukturen und Lagerstätten der Erdkruste das Ergebnis der in geologischer Vergangenheit und bis heute wirkenden Kräfte und Prozesse im Erdtiefen, insbesondere im oberen Mantel, darstellen. Vulkanausbrüche und Erdbeben weisen uns fast täglich auf die großen dynamischen Gewalten hin. Welche physikalischen und chemischen Prozesse verlaufen nun im oberen Erdmantel, und in welcher Form und auf welchen Wegen wirken sich diese Vorgänge auf die von uns zur Zeit erreichbare Erdkruste aus?

Wertvolle Erkenntnisse brachten die internationalen Forschungsprojekte wie das Internationale Geophysikalische Jahr (1957/58) und insbesondere das von V. V. Belousov als Präsident entwickelte und geleitete »Projekt Oberer Mantel« (3 Etappen von 1962–1971). Das »Upper Mantle Project« erfaßte auch die Erforschung der ozeanischen Räume, die bekanntlich zwei Drittel der Erdoberfläche bedecken. Die umfangreichen Ergebnisse dieser Arbeiten zeigen die globale und regionale Situation des Tiefenbaues der Erdkruste bis zum oberen Mantel, insbesondere die Tiefenlage und das Relief der von Mohorovičić (1909) und Conrad (1923) gefundenen und nach ihnen benannten Grenzflächen (Diskontinuitäten). Diese Entdeckungen gelangen ihnen durch die Auswertung der



Schematisches Profil der Erdkruste vom Schwarzen Meer zur Halbinsel Krim

Laufwege seismischer Wellen von Erdbeben, die an seismologischen Observatorien (»Erdbebenwarten«) registriert wurden. Auch heute noch bildet die Untersuchung der Erde bis zum Erdzentrum mittels seismischer Wellen, die allerdings meist künstlich durch Sprengungen erzeugt werden, den Hauptbestandteil beim Einsatz geophysikalischer Verfahren.

Die Abbildung auf dieser Seite zeigt einen schematischen Profilschnitt der Erdkruste vom Schwarzen Meer zur Halbinsel Krim nach Ergebnissen tiefenseismischer Sondierungen. Während die Kruste auf der Krim durch eine sogenannte Granit- und »Gabbro/Basalt«-Schicht aufgebaut wird, fehlt die »Granitschicht« unter dem Meer. Hier lagern die lockeren Sedimentgesteine des Meeresbodens direkt auf der sogenannten Ba-

saltschicht. Mit »sogenannt« wird ausgedrückt, daß die Existenz dieser Gesteine (Magmengruppen) nur auf der Grundlage der aus seismischen Wellen ermittelten Wellengeschwindigkeiten angenommen wird, welche diese Gesteine an der Erdoberfläche oder im Laboratorium aufweisen. Dabei wird in bestimmtem Maße auch die Zunahme der Wellen-(Schall-)Geschwindigkeiten mit der Tiefe unter erhöhten Druck- und Temperaturbedingungen berücksichtigt.

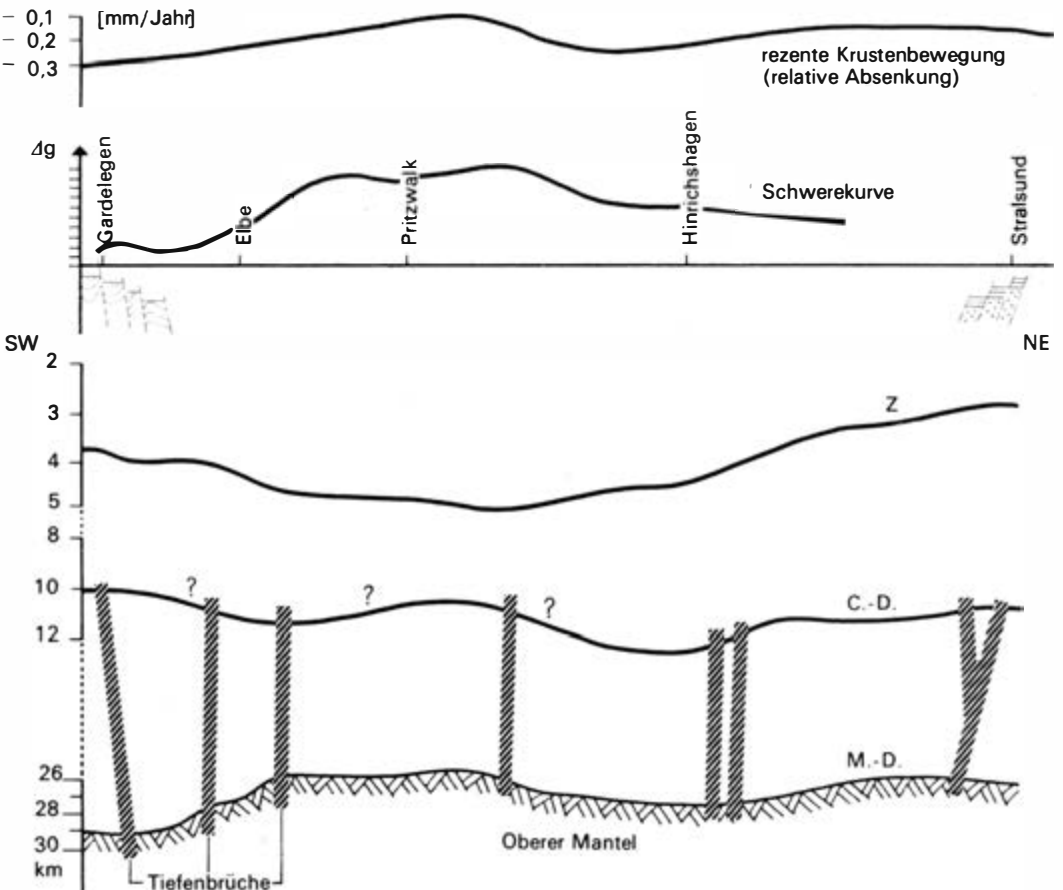
Die unter dem Schwarzen Meer fehlende Granitschicht zeigt eine Situation, die für alle ozeanischen Bereiche der Erde typisch ist. Dadurch bestehen in diesem Falle gewisse Möglichkeiten, mit Hilfe von Bohrerinseln oder Spezialschiffen durch die relativ dünne Basaltschicht die Gesteine des oberen Mantels zu erbohren.

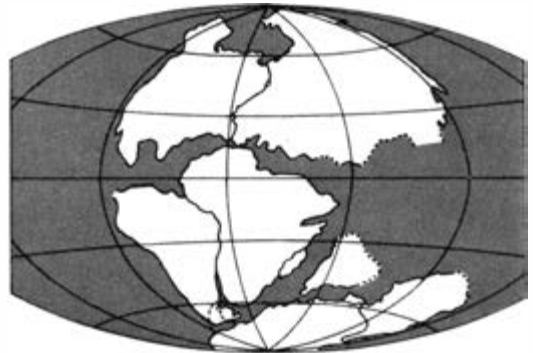
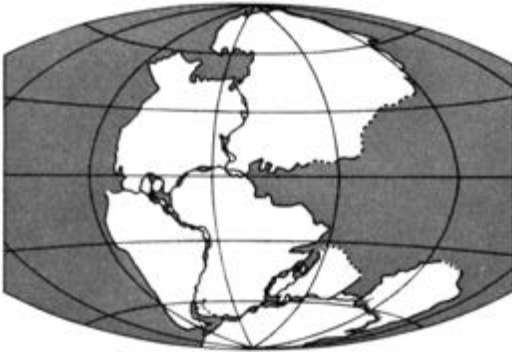
Die Abbildung zeigt zugleich eine zweite erkannte Gesetzmäßigkeit: Das Krim-Gebirge, das sich im Relief bis 1250m über NN (Normalnull, Meeresniveau) erhebt, besitzt – etwa spiegelbildlich – im Krustenbau eine »Wurzel«, die ein Mehrfaches der Relieferhöhung beträgt. Man kann hier den Vergleich mit dem im Wasser schwimmenden Eisberg heranziehen, der durch das Schwimmgleichgewicht entsprechend dem Dichteverhältnis

Wasser zu Eis nur etwa $\frac{1}{9}$ seiner Größe über dem Wasserspiegel zeigt. Ein ähnliches, oft allerdings auch durch erdinnere (endogene) Kräfte gestörtes Gleichgewicht liegt im Falle der schollenartigen festen Blöcke der Erde vor (Isostasie).

Infolge der verstärkten Mächtigkeit der Erdkruste, an der besonders die Granitschicht mit Gesteinen geringerer Dichte großen Anteil hat, zeigen geophysikalische Schweremes-

Schematisches Profil der Erdkruste im Norden der DDR





Rekonstruktion der Kontinentaldrift: Lage der Kontinente zu Ende des Perms; zu Ende des Trias...

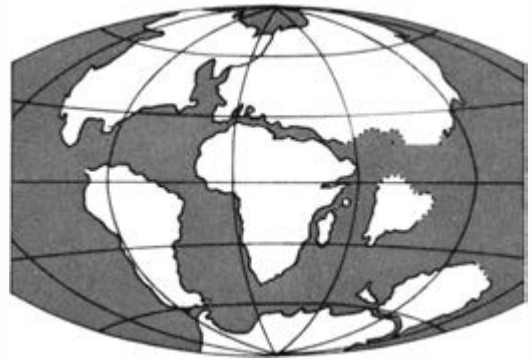
sungen (»Erdanziehung« oder genauer gesagt Erdbeschleunigung) über diesen Gebieten geringere Werte. Wir sprechen von einer negativen Schwereanomalie oder einem Schwereminimum. Solche Situationen finden wir z. B. über dem geologisch jungen Hochgebirge der Alpen (etwa 40 Mill. Jahre) oder in etwas schwächerer Form über dem älteren (variszischen) Erzgebirge, das bereits vor etwa 330 Mill. Jahren gebildet und durch Verwitterung abgetragen und eingeebnet wurde. Seine heutige Erscheinungsform verdankt es erst wieder einer jüngeren, blockartigen Heraushebung vor etwa 30 Mill. Jahren.

Die Abbildung auf Seite 235 zeigt in vereinfachter Form den Aufbau der Erdkruste in der nördlichen DDR längs eines Profils von Stralsund nach Gardelegen. Die obere Erdkruste ist durch das tiefe Norddeutsch-Polnische Becken gekennzeichnet. Es erstreckt sich vom Südosten der VR Polen bis zur Nordsee und trägt in seinen oft mehr als 7 km mächtigen Sedimenten sehr wertvolle Lagerstätten, speziell von Erdöl und Erdgas. Dazu zählen auch die vor wenigen Jahren in der Altmark entdeckten Erdgaslager, deren Förderung im Jahre 1975 11,5 bis 14 Mrd. m³ erreichen soll. Dieses Gas deckt als

Energieträger bereits heute einen beträchtlichen Teil des volkswirtschaftlichen Bedarfs.

Das Norddeutsch-Polnische Becken lagert sich im Südwesten auf die abgesunkenen Teile des variszischen Gebirges auf; von Osten und Nordosten sinkt stufenartig die alte präkambrische Osteuropäische Tafel unter dem Becken in die Tiefe.

Die Mohorovičić-Grenze steigt von beiden Seiten zum Zentrum an Tiefenbrüchen um 3 bis 4 km an, so daß der obere Mantel der Erde im zentralen Mecklenburg in etwa 27 km Tiefe liegt. Für diesen Tiefenbereich kann man einen Druck von 4000 atm und 500°C abschätzen. Diese Bedingungen reichen im allgemeinen noch nicht für das Aufschmelzen der Gesteine (Magmenbildung) aus. Es setzt möglicherweise bei etwa 125 bis 150 km Tiefe ein, wobei der als »flüssig« angesehene Tiefenbereich nur eine begrenzte Zone von etwa 150 km Mächtigkeit darstellt. In Tiefen von mehr als 300 bis 350 km wird wahrscheinlich – trotz weiter ansteigender Temperatur – ein Aufschmelzen der Gesteine infolge zu hoher Drücke verhindert. Unter diesen Druck-Temperatur-Bedingungen können jedoch andere physikalisch-chemische Prozesse ab-



... zu Ende des Juras; zu Ende der Kreide

laufen, die zur Differentiation oder Umbildung der Gesteine und Mineralien führen. Dazu gehören Phasen- und Elektronenübergänge sowie polymorphe und chemische Umwandlungen des Stoffes.

Die über dem Krustenprofil der Abbildung gezeichnete Schwerekurve zeigt im Mittelteil ein Maximum, das einerseits durch die Hochlage des oberen Mantels mit Gesteinen höherer Dichte ($3,2\text{--}3,3\text{g/cm}^3$) und andererseits durch eine Zone der Materialkompression innerhalb des oberen Mantels bedingt ist. Diese beiden Ursachen für ein Schweremaximum werden durch die Wirkung der leichteren Lockergesteine des Sedimentbeckens z. T. kompensiert, wobei die gezeigte Kurve als Resultierende entsteht.

Die zweite Kurve über dem Profil zeigt die gegenwärtigen jährlichen vertikalen Bewegungen der Erdoberfläche in mm/Jahr. Diese Bewegungen, die auf das Meeresniveau (Pegel Warnemünde) bezogen sind, wurden durch wiederholte, sehr genaue geodätische Höhenmessungen nachgewiesen. Betragen die Bewegungen, in diesem Falle Senkungen, auch nur einige Millimeter pro Jahr, so ergeben sich bereits, über kurze geologische Zeiträume gerechnet, beachtliche Beträge.

Setzt man eine Senkung von 2 mm/Jahr an, so ergibt sich über einen Zeitraum von 1 Mill. Jahren ein Betrag von 20 km .

Zu noch größeren Beträgen führt eine Extrapolation des gegenwärtigen Absinkens des Podeltas in Norditalien von 10 cm/Jahr oder die Heraushebung Skandinaviens, die in den vergangenen 10 000 Jahren 250 bis 300 m erreichte. Dabei muß allerdings berücksichtigt werden, daß die Bewegungen der Erdoberfläche Schwingungscharakter tragen, wobei Hebungen und Senkungen mit verschiedenen Perioden in einem Gebiet abwechseln. Eine interessante Beobachtung zeigt sich z. B. in Pozzuoli bei Neapel in Süditalien. Unweit der Stadt ragen der Vesuv sowie die Kegelstümpfe erloschener Vulkane in die Höhe, an deren ehemalige Aktivität heute noch heiße und schwefelige Quellen erinnern. Die Römer gaben der Stadt den Beinamen »Pforte zur Hölle«. Nach den an den Säulen des antiken Serapistempels gewachsenen Bohrmuscheln ist festzustellen, daß sich das Gebiet seit dem 3. Jh. absenkte. Mit dem Ausbruch des Vulkans Monte Nuovo im Jahre 1538 setzte zugleich eine Hebungsbewegung ein, die nach einigen Schwankungen im Jahre 1971 plötzlich zu einer Hebungsgeschwindigkeit von

95 cm in 7 Monaten (!) führte. Der zugleich intensive Anstieg der Erdtemperatur muß den Wiederausbruch des Vulkans vermuten lassen, so daß die Bevölkerung evakuiert wurde.

Neben den geschilderten vertikalen Bewegungen führen die Schollen der Erdkruste horizontale Verschiebungen zueinander aus (in vielen Fällen gekoppelte horizontal-vertikale Bewegungen). Diesen Horizontalverschiebungen wurde in der Vergangenheit relativ wenig Aufmerksamkeit geschenkt, was u. a. auf die Schwierigkeiten bei der Beobachtung und Messung solcher Bewegungen zurückzuführen ist. Die moderne Lasertechnik im Dienste der Geodäsie hat hier zu eindrucksvollen Ergebnissen geführt, die in Verbindung mit geophysikalischen und geologischen Forschungen im Bereich der Ozeane zu kühnen Hypothesen über die Entwicklung der Kontinente und Ozeane anregen.

Bereits im Jahre 1915 legte Alfred Wegener eine Theorie der Drift der Kontinente vor. Am Beispiel Südamerika-Afrika wies er anhand der Umrisse der Kontinente sowie Gemeinsamkeiten der geologischen Geschichte, u. a. in Tier- und Pflanzenwelt, darauf hin, daß diese Kontinente einstmals eine Einheit bildeten. Im Erdmittelalter, vor etwa 160 Mill. Jahren, zerbrach diese Einheit, und die beiden Großschollen wanderten als selbständige Kontinente voneinander weg.

Den kühnen Ideen Wegeners fehlte infolge mangelnder geophysikalischer Unterlagen, u. a. zur Frage der Kräfte für solche enormen Bewegungen, die Überzeugung der Mehrheit der Fachkollegen, so daß eine derartige Drift als Kuriosum betrachtet wurde und nahezu in Vergessenheit geriet.

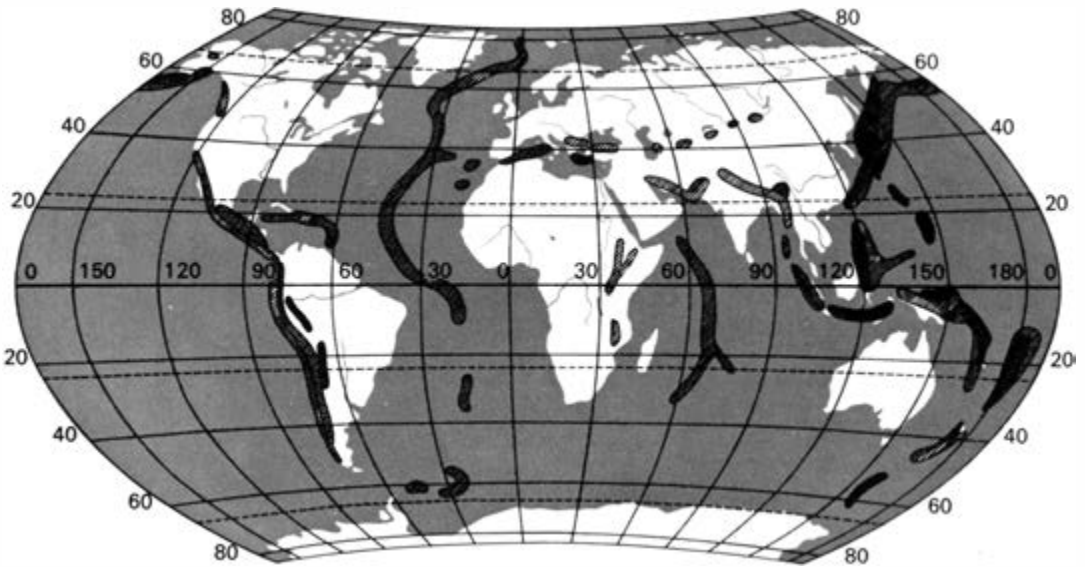
Die umfangreichen geophysikalischen Forschungen der letzten 10 bis 15 Jahre führten zu einer Wiederbelebung und überzeugenden

Weiterentwicklung der Wegenerschen Theorie. Auch heute noch driften die genannten Kontinente jährlich um 2 bis 4 cm auseinander. Über einen Zeitraum von 150 Mill. Jahren ergibt das bei konstanter Geschwindigkeit eine Strecke von etwa 4500 km, was der Größenordnung der heutigen Lage der Kontinente entspricht. Dabei ist zu bedenken, daß die Geschwindigkeit sicherlich nicht immer konstant gewesen ist, möglicherweise tragen die Bewegungen periodischen Charakter.

Die Driftbewegungen beziehen sich jedoch nicht nur auf die heutigen Kontinente Afrika und Südamerika. Es gibt Annahmen, die u. a. von paläomagnetischen Forschungen gestützt werden, daß zu Ende der Permzeit vor etwa 230 Mill. Jahren die in der Abbildung Seite 236 skizzierte Lage der Kontinente vorlag. Bei dieser Situation bestanden also z. B. auch zwischen Europa und Nordamerika bzw. Australien und der Antarktis feste Bindungen.

Welche Kräfte und Prozesse können diese gewaltigen Kontinentverschiebungen bewirken? Alfred Wegener nahm als Mechanismus der Kontinentaldrift die »Polflucht« an, die infolge der durch die Erdrotation bedingten Fliehkräfte auftritt. Diese Kräfte sind jedoch viel zu schwach; außerdem fehlt die Erklärung dafür, daß einige Kontinentschollen anscheinend vom Äquator weggedriftet sind. Auch eine mögliche Erdexpansion, d. h. Vergrößerung des Umfangs der Erde (Hypothesen von L. Egyed u. a.), führt über einen Zeitraum von 150 Mill. Jahren nicht zu der durchschnittlichen Relativbewegung von Afrika und Südamerika von etwa 3 cm/Jahr.

Der wahrscheinlichste Mechanismus für das Driften der Kontinente besteht in der Annahme, daß im Mantel der Erde eine gewaltige thermale Konvektion abläuft: Radioaktive



Flachbeben 0–60 km Herdtiefe
 Mittelbeben 70–300 km Herdtiefe
 Tiefbeben 300–700 km Herdtiefe

Bebenzonen der Erde, gegliedert nach der Tiefe der Bebenherde

Wärme wird infolge der geringen Wärmeleitfähigkeit der Gesteine innerhalb der Erde akkumuliert. Diese Wärme führt zur Ausdehnung der Gesteine und schließlich zur Fähigkeit, Strömungskreisläufe in Gang zu setzen.

Heißeres Material strömt über Wärmezentren nach oben, kühlt sich ab und fließt wieder nach unten. Analoge Konvektionsströme finden wir im Luftstrom im geheizten Zimmer oder im erwärmten Wasser eines Topfes auf dem Gaskocher. Die Fließzone (Asthenosphäre) wird in Tiefen größer als 100 km angenommen und reicht wahrscheinlich nicht tiefer als 250 bis 300 km. Obwohl die Temperatur mit der Tiefe weiter ansteigt, führt die Druckzunahme zur Erhöhung der Viskosität (Zähigkeit) und setzt die Fließfähigkeit herab. Auf dem zähen und langsamen Materialstrom

können wir uns die Kontinente schwimmend vorstellen. Infolge des hohen Reibungswiderstandes werden sie von der Strömung mitgeführt, an manchen Stellen auseinandergerissen, an anderen gegeneinander bzw. übereinandergeschoben und »verschweißt«.

Die farbige Graphik nach Seite 240 zeigt das Schema solcher Konvektionsströme im Mantel der Erde und die dadurch verursachten Kontinentbewegungen. Im Bereich eines mittelozeanischen Rückens, z. B. im Atlantischen oder Indischen Ozean, sehen wir einen aufsteigenden und nach beiden Seiten abfließenden Strom. Solche Zonen sind u. a. durch erhöhten geothermischen Wärmefluß, zahlreiche (gering tiefe) Erdbebenherde (s. auch die Abb. oben), untermeerische Gebirgsrücken mit Zentraltal und aktiven Vulk-

nen auf dem Meeresboden erkennbar. Die über lange Zeiten wirkende Strömung hat die einstmals verbundenen Kontinente auseinandergerissen und voneinander weggeführt. Zugleich erstarrt das abkühlende basaltische Magma an der Oberfläche und füllt den Raum zwischen auseinanderdriftenden Kontinenten aus. Der neue Ozeanboden wird ebenfalls von beiden Seiten des mittelozeanischen Rückens aus weggeführt, während in der Zentralzone ständig neuer Basaltboden gebildet wird.

Für die Existenz dieses Vorganges gibt es zwei wertvolle Beobachtungen. So nimmt das Alter der vom Ozeanboden entnommenen Gesteinsproben nach beiden Seiten mit der Entfernung vom Rücken aus zu. Der zweite Hinweis ergibt sich einerseits aus dem Effekt, daß einem sich abkühlenden Gestein die Richtung und Intensität des herrschenden Magnetfeldes aufgeprägt werden. Andererseits ist bekannt, daß das Magnetfeld der Erde in der geologischen Geschichte mehrfach umgepolt wurde, d. h., magnetischer Nord- und Südpol wechselten. Die genannten Gesteinsproben spiegeln entsprechend ihrem Bildungsalter die Wechsel der Magnetisierung wider.

Unter der Westseite des linken Kontinents (es könnte Südamerika sein) treffen zwei abkühlende Strömungen gegeneinander und tauchen in die Tiefe ab. Eine solche Zone heißt Subduktionszone. Wir finden hier die Tiefseegräben von teilweise mehr als 11 km Tiefe. Durch die gegeneinander wirkenden Schubkräfte wurde ein Gebirge aufgefaltet, das von Brüchen durchzogen wird, an denen flüssiges Magma (Vulkane) aufsteigt. Zugleich werden längs der meeresnahen Brüche Schollen des Kontinents in die Tiefe gezogen. An diesen Zonen finden wir zahlreiche Erdbebenherde,

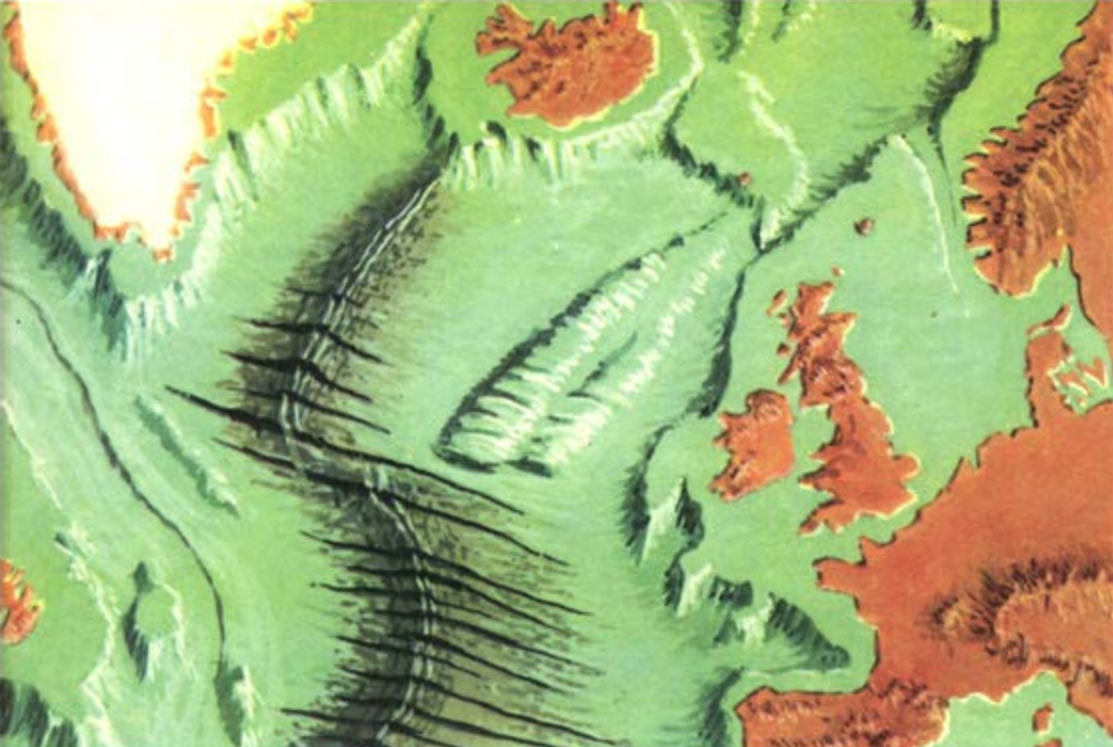
die sich mit der Tiefe unter den Kontinenten ziehen und bis 720 km beobachtet wurden.

Die skizzierte Hypothese, oft als »neue Global-Tektonik« bezeichnet, wurde verhältnismäßig ausführlich dargelegt, weil sie z. Z. die Tektoniker und Physiker besonders stark beschäftigt. Trotzdem soll noch einmal betont werden, daß eine Anzahl von Fragen noch nicht beantwortet werden kann, die andererseits durch die Annahme des Primats vertikaler Bewegungen erklärbar sind. Sicherlich wird der weitere Weg, wie so oft, in der Vereinigung wertvoller Gedanken beider Hauptrichtungen verlaufen, d. h. zu einer weiterentwickelten neuen Hypothese führen. Im Hinblick auf die Größe und Kompliziertheit der mit der Entwicklung der Erde verbundenen Probleme werden aber auch diese Gedanken nur ein Glied in einer noch sehr langen Kette sein, die von den heutigen Hypothesen über gefestigtere Theorien zu einem sicheren Wissen führt.

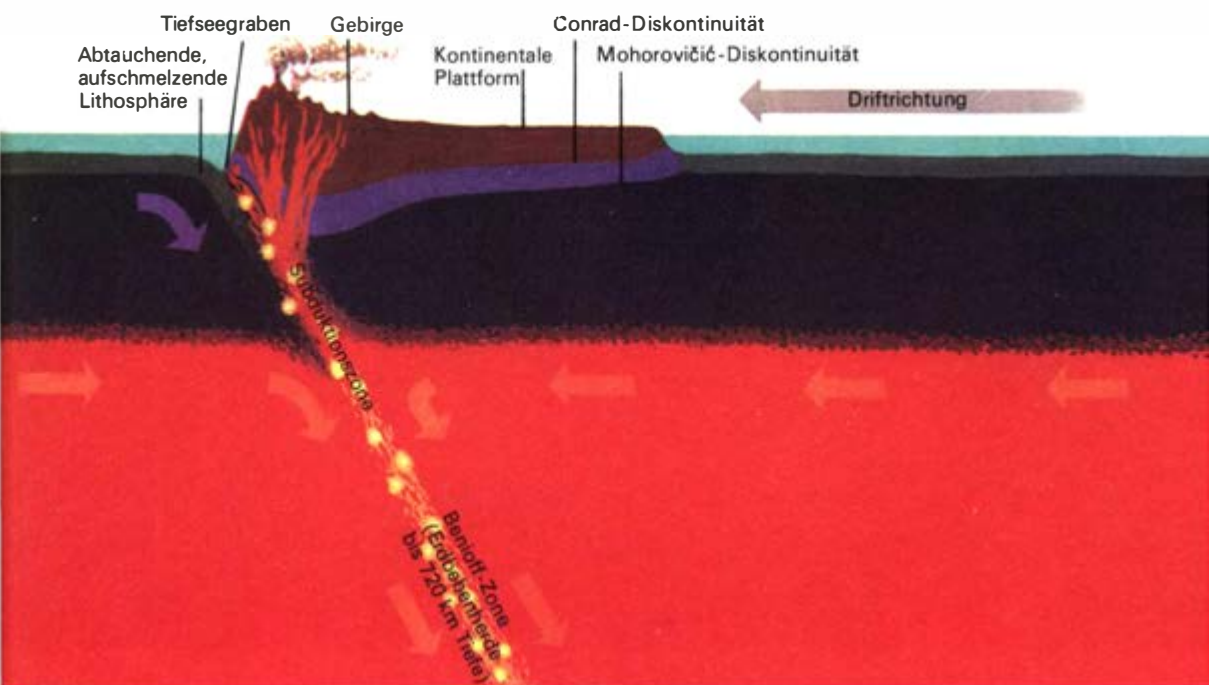
Die Darlegungen führten uns in große Tiefen der Erde, die für eine direkte Nutzung durch den Menschen noch für lange Zeiten unerreicht sind. Doch auch die Erforschung dieser Grundprobleme bringt zielgerichtet Erkenntnisse, die den angewandten geologischen Wissenschaften helfen, den ständig wachsenden Bedarf der Gesellschaft an Roh- und Energiestoffen zu decken sowie den Lebensraum der Menschheit umfassend zu nutzen und zu erhalten. Wollen wir uns dabei im Denken und Handeln stets vor Augen halten, daß die Erde Millionen und Milliarden Jahre benötigte, um die für uns lebenswichtigen Rohstoffe, aber auch unsere Luft- und Wasserhülle zu bilden, und daß diese Reichtümer damit praktisch Einmaligkeiten darstellen!

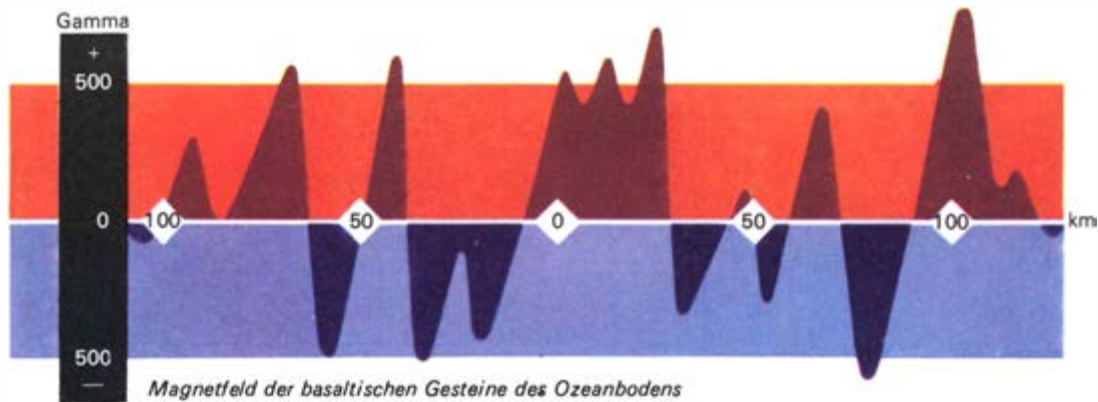


Ausbruch eines Vulkans auf der Halbinsel Kamtschatka



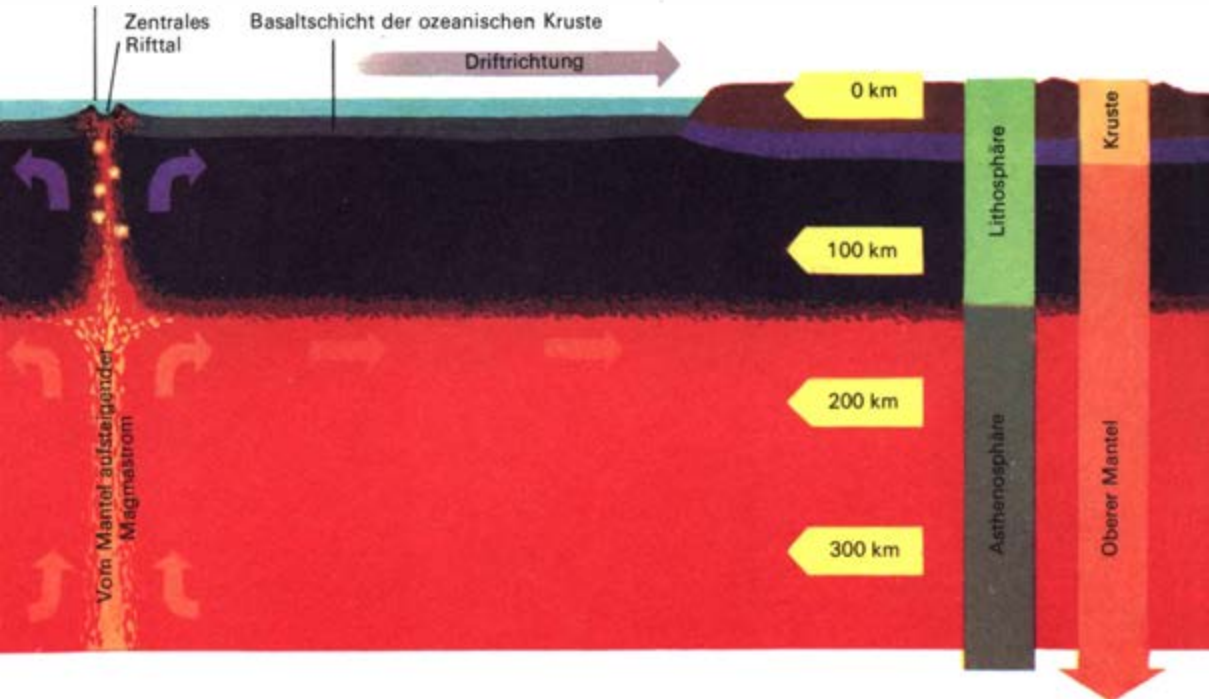
Mittelozeanischer Rücken (nördlicher Teil des Atlantischen Ozeans)





Alter der basaltischen Gesteine des Ozeanbodens

Mittelozeanischer Rücken





MR Dr. Götz Fabian

LÄRM AUS MEDIZINISCHER SICHT

In allen hochentwickelten Industrieländern ist die Lärmbelastung in den letzten Jahren ständig gestiegen. Dies betrifft sowohl den Lärm am Arbeitsplatz als auch in den Wohngebieten. Die Ursache ist in der ständig wachsenden Mechanisierung und Automatisierung der industriellen Ausrüstung sowie in einer rasch zunehmenden Erhöhung der Wohn- und Verkehrsdichte zu suchen.

Lärmbekämpfung ist eine gesellschaftliche Aufgabe, ihr Stand spiegelt die gesellschaftlichen und volkswirtschaftlichen Möglichkeiten eines Staates wider. Der Schutz des Menschen vor allen schädigenden Einflüssen ist eine zutiefst humane Aufgabe, und die umfangreichen gesetzlichen Bestimmungen unseres Landeskulturgesetzes zeigen, daß die staatlichen und gesellschaftlichen Organe unserer Republik dem Problem der Lärmbekämpfung die erforderliche Aufmerksamkeit widmen. Auch der 1972 zum ersten Mal in einem sozialistischen Land – der DDR – durchgeführte VII. AICB-Kongreß (eine internationale Vereinigung von staatlichen und gesellschaftlichen Organisationen für die Lärmbekämpfung – bei uns durch die Kammer der Technik vertreten) in Dresden unter-

streicht dies nachdrücklich. Sein Motto »Lärmbekämpfung – humanistisches Anliegen und gesellschaftliche Verpflichtung« sollte Richtschnur für die Arbeit aller staatlichen, kommunalen, industriellen und wissenschaftlichen Institutionen sein.

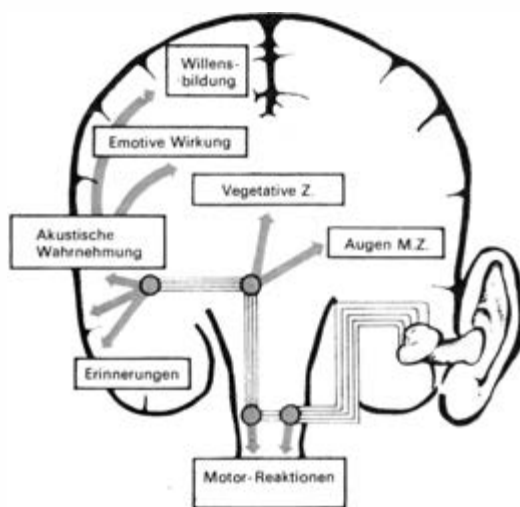
Das umfassende, im Mai 1970 verabschiedete Gesetz über die planmäßige Gestaltung der sozialistischen Landeskultur in der Deutschen Demokratischen Republik – Landeskulturgesetz – beinhaltet u. a. in seinen §§ 34 bis 36 Grundsätze zum Schutz vor Lärm, die dann in Durchführungsverordnungen und -bestimmungen weiter ausgeführt werden.

Im Sinne dieses Gesetzes bedeutet »Lärm« jede Art von Schall, der stört oder belästigt und das physische und psychische Wohlbefinden beeinträchtigt oder die Gesundheit schädigen kann. Ausgehend von dieser Definition, werden in den gesetzlichen Bestimmungen nach exakter Erklärung aller im Gesetz angeführten Begriffe und Meßgrößen folgende Komplexe abgehandelt: Verantwortlichkeiten für Lärmbekämpfung und Lärminderung, Grenzwertfestlegungen für noch zulässige Lärmeinwirkung auf den Menschen in Wohn- und Arbeitsbereichen zu Tag-

und Nachtzeiten, Verkehrslärm, Schutz in Kur- und Erholungsgebieten, Begrenzung der Lärmabstrahlungen von Erzeugnissen, Konstruktion und Schutzgütebestimmungen von lärm erzeugenden Maschinen, Lärmbegrenzung bei Betrieb, Instandhaltung, Rekonstruktion und Neubau von Fabrikanlagen sowie Ausnahmegenehmigungen, Überwachungsorgane, Beschwerden gegen Auflagen und Ordnungsstrafen. Lärm ist aber, wie die obengenannte Definition zeigt, kein rein physikalischer Begriff, sondern jeder Schall, der eine erwünschte Schallaufnahme oder die Stille stört, der zu Belästigungen oder Gesundheitsstörungen führt (s. Tab. unten).

Lärm hat vielfach schädigende Auswirkung auf den Menschen. Durch medizinische Untersuchungen sind die Zusammenhänge zwischen Lärmeinwirkung und Gesundheitsschädigung zum Teil nachzuweisen, die Beseitigung der Ursache kann aber nur Aufgabe der technischen Lärmbekämpfung sein, wobei die billigste die bereits bei der Projektierung berücksichtigte, die teure die nachträgliche und die teuerste die unterlassene Lärmbekämpfung ist.

Am bekanntesten ist der schädigende Einfluß des Lärms auf das Hörorgan. Es gibt jedoch



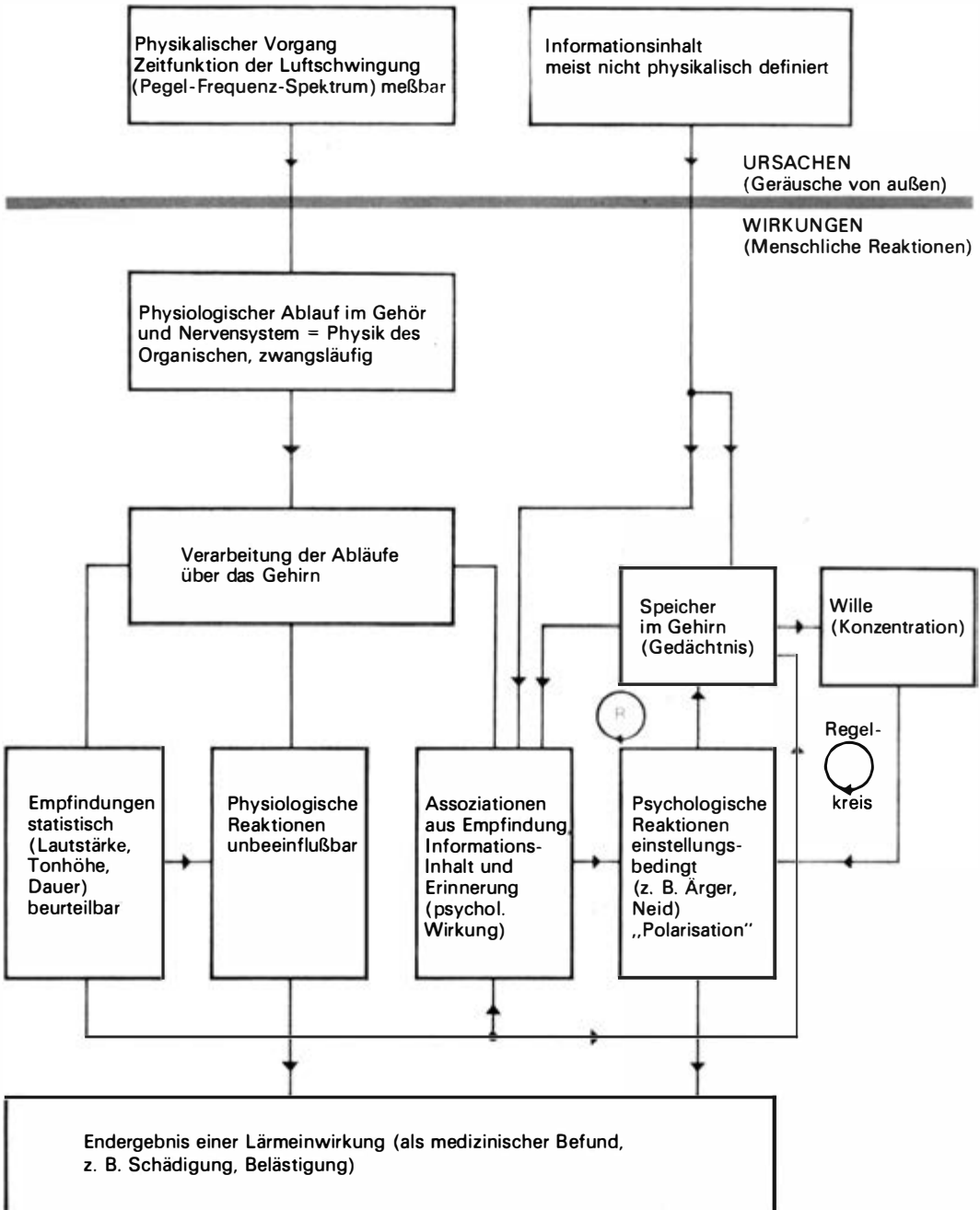
Vorgänge der akustischen Wahrnehmung (schematische Darstellung)

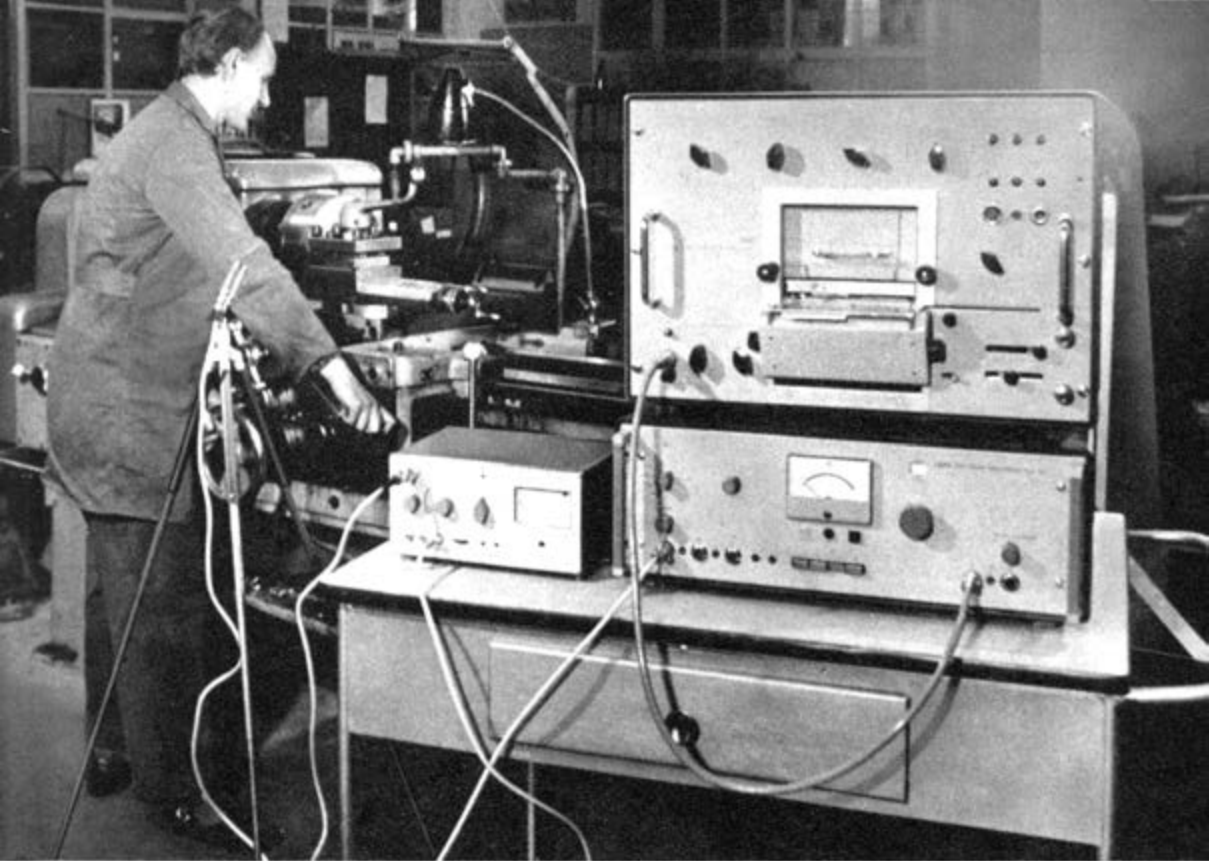
noch eine Reihe weitere Wirkungen, die über Hörorgan und Nervensystem andere Organe betreffen können. Insbesondere wirkt sich der Lärm ab bestimmter Lautstärken, etwa einem Schalldruckpegel von 65 dB (Dezibel – dB – ist die Einheit für den Schalldruckpegel), auf das vegetative Nervensystem des Menschen, auf die periphere Durchblutung, die zentralen Kreislauffunktionen, die Atmung, den Stoffwechsel, die Magen- und Darmtätigkeit sowie physiologisch programmierte Funktionsabläufe – wie Schlaf und circadiane Rhythmik –, aus und kann zumindest das Zustandekommen bestimmter Krankheiten fördern. Zwar ist der Mensch bis zu einem gewissen Grade in der Lage, sich bei »normalen« Geräuschen auf ein Schallereignis einzustellen, aber diese Auswirkungen sind von seinem Willen unabhängig, sobald der Schalldruckpegel etwa 65 dB überschreitet. Hier lassen sich auch

Beispiele für Alltagslärm

0 dB	ungefähre Hörschwelle bei 1000 Hz
20 dB	sehr ruhiger Garten, Blätterrauschen
40 dB	Haushaltkühlschrank oder gedämpfte Unterhaltung
60 dB	Staubsauger im Wohnraum
80 dB	Reiseschreibmaschine in 0,4m Entfernung oder lautes Raufen in 1 m Entfernung
100 dB	Motorrad mit defektem Schalldämpfer in 10m Entfernung
120 dB	Schmerzgrenze bei 1000 Hz in Kesselschmieden

Kausalschema für Lärmwirkungen beim Menschen





Lärmarbeitsplatz mit aufgestellter Meßsituation (Meßgeräte für Impulsschallpegel, Oktavfilter und Pegelschreiber)

Reaktionen des Körpers über das vegetative Nervensystem objektiv nachweisen. Diese Reaktionen können jedoch erst bei wesentlich höherem Schalldruckpegel und bei häufig wiederholtem Auftreten zu einer Schädigung der Gesundheit führen.

Uns allen ist auch die unterschiedliche psychische Wirkung des möglichen Lärms bekannt, so daß man geradezu von Lärmerzeugern – einige wenige – und Lärmerduldern – die überwiegende Mehrheit – sprechen kann. Als Beispiel sei nur angeführt, daß vielfach der Krach der eigenen Kinder als gesunde Lebensfreude aufgefaßt, der fremder aber als störender Lärm empfunden wird. Ein jugendlicher Motorradbesitzer fühlt sich durch die

Geräusche seiner eigenen Maschine nicht belästigt, für andere ist dagegen dieser Krach besonders dann störend, wenn er aus dem allgemeinen Umgebungsgeräusch laut hervordringt.

Die wesentlichen Faktoren des Lärms sind im einzelnen:

1. die *Lärmintensität* (Lautstärke), physikalisch exakt meßbar durch Schallpegelmeßgeräte, die heutzutage international genormt sind;
2. die *Lärmfrequenz* (Tonhöhe), ebenfalls durch entsprechende Meßgeräte (Oktav- oder Terzfilter) meßbar;
3. die *Lärmcharakteristik*, mit der z. B. die Lärmart, wie gleichmäßiger, ungleichmäßiger

oder Impulslärm, bestimmt wird. Auch hier gibt es heute Geräte, die diese oft unterschiedlichen Werte registrieren und klassifizieren.

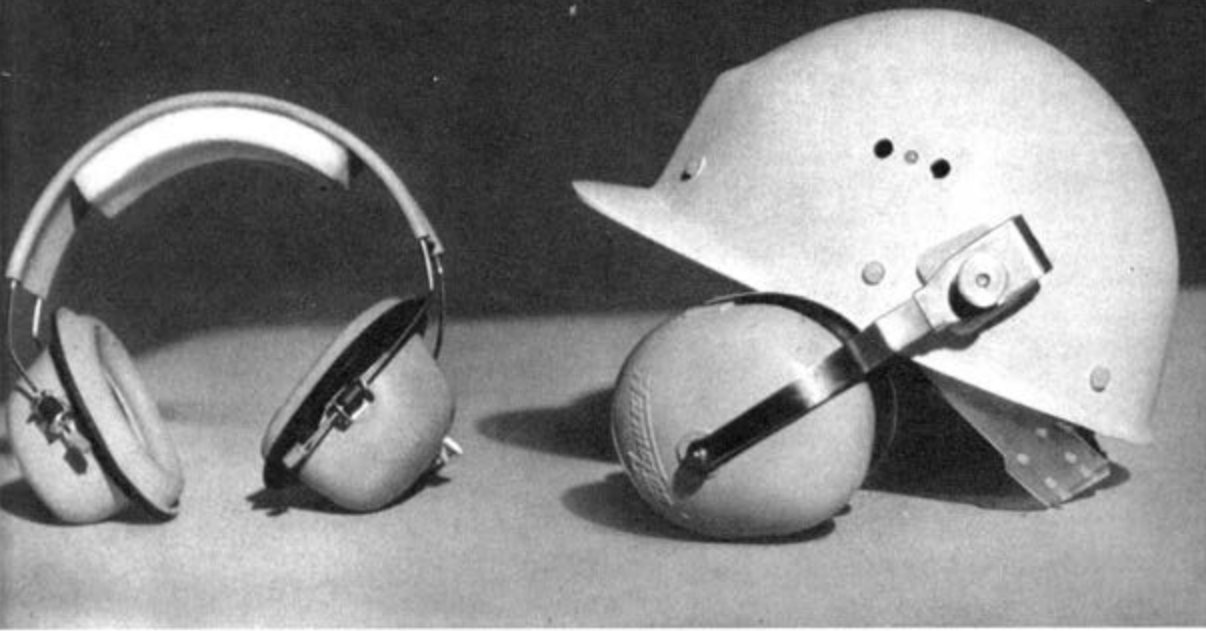
4. Schließlich kommt es bei Dauereinwirkung von Lärm vor allem auf die Expositionszeit an, ob eine Gesundheitsschädigung überhaupt entstehen kann oder nicht.

Jede Geräuscheinwirkung nehmen wir über unser Hörorgan auf. Nach Fortleitung der Schallwellen durch Ohrmuschel, Gehörgang und Verstärkung und Übertragung im Mittelohr durch Trommelfell und Gehörknöchelchen auf das Innenohr werden sie dort in elektrische Nervenerregung umgewandelt und zu den entsprechenden Hirnzentren wei-

Lärmgrenzen für bestimmte Tätigkeiten (Auszug – ebenso wie die Tabellen S. 247 und S. 249 – aus der 1. DV zur 4. DV zum Landeskulturgesetz)

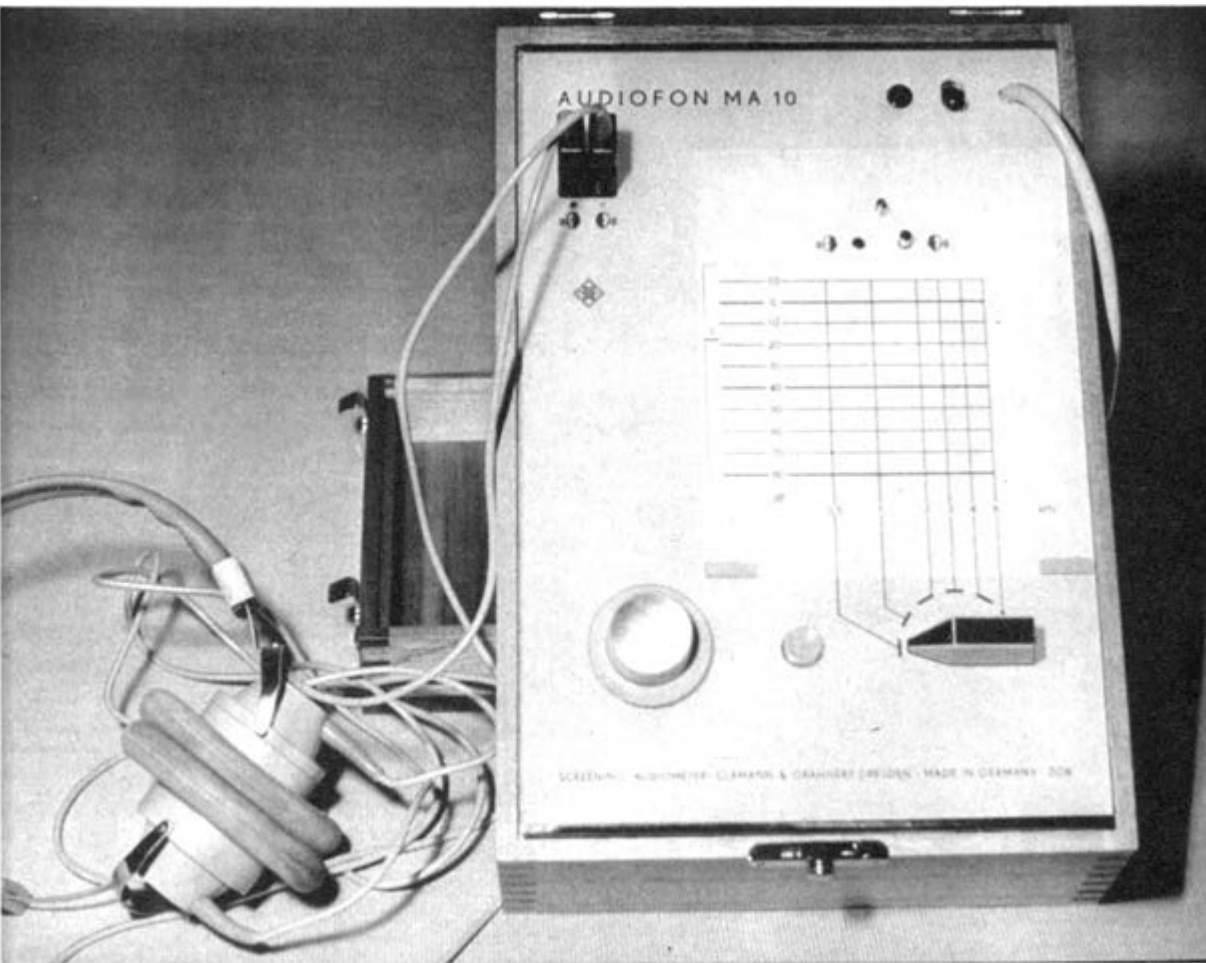
Zweckbestimmung des Raumes und/oder Art der Tätigkeit	Äquivalenter Dauerschallpegel Leq in dB (A)		Die Forderungen beziehen sich auf
	zulässiger Maximalwert	empfohlener Wert	
Arbeitsräume für geistig-schöpferische Arbeit	50	45	
Behandlungsräume, Untersuchungsräume in gesundheitlichen Einrichtungen, z. B. Krankenhäusern, Polikliniken, Ambulatorien			die übliche Lärm-situation mit Ausnahme des selbst-erzeugten Lärms
mit hohen Anforderungen	40	35	
mit geringen Anforderungen	55	50	
Arbeitsräume für geistig-schematische Tätigkeit, z. B. Arbeitsräume für Sachbearbeiter, Buchhalter, Disponenten	60	55	
Arbeitsräume mit Büromaschinen, EDV-Anlagen, z. B. für Maschinenbuchhaltung, Schreibbüros			
Tabellieren in Rechenstationen	70	65	
Lochen, Prüfen, Rechnen in Rechenstationen	75	65	
Arbeitsräume für Beobachtungs-, Meß-, Steuer- und Schalttätigkeiten, Dispatcher-Räume, Meisterbüros			
mit hohen Anforderungen	65	55	
mit geringen Anforderungen	70	65	
Arbeitsplätze mit Tätigkeiten, bei denen die Forderung nach der Hörbarkeit akustischer Signale und Sprachverständigung erhoben wird, z. B. Schiebebühnen			die übliche Lärm-situation einschl. des selbsterzeugten Lärms
	Schalldruckpegel LAI in dB (A)		
	85	80	

Bei konstanter Lärmeinwirkung von mehr als 5 Stunden während einer Arbeitsschicht darf der Al-bewertete Impulsschalldruckpegel den Grenzwert von 90 dB (A) nicht überschreiten.



Hermethoshörschutzkappen, links mit Kopfbügel, rechts an einem Arbeitsschutzhelm angebracht

Siebaudiometer Audiophon MA 10 des VEB Präcitrone Dresden



tergeleitet. Die hochempfindlichen Sinneszellen im Innenohr – im sogenannten Corti'schen Organ – können nun durch sehr hohe, unphysiologische Lautstärken, die längere Zeit einwirken, geschädigt werden. Das führt besonders bei berufsbedingter Lärmeinwirkung (Lärmarbeit) zu der bekannten Lärmschwerhörigkeit, der seit Jahren häufigsten Berufskrankheit in den meisten hochentwickelten Industrieländern. Der typische Lärmschaden bei fortlaufenden oder unterbrochenen Dauergeräuschen entsteht durch eine Stoffwechselüberlastung im Innenohr, während der für unser Gehör besonders schädliche Impulslärm durch mechanische Deformierungen die Hörsinneszellen im Corti'schen Organ zerstört. Diese Schäden sind nur durch Verhinderung der Lärmmentstehung oder der Lärmausbreitung zu vermeiden – eine unabdingbare

Aufgabe der Technik – oder durch individuellen Schutz des Innenohres vor Lärm in Form der bekannten Gehörschutzwatte, Gehörschutzkappen oder -helme. Sie können nur durch betriebsärztliche Einstellungs- und Überwachungsuntersuchungen aller Werktätigen an Lärmarbeitsplätzen mittels elektrischer Hörprüfgeräte, der sogenannten Audiometer, festgestellt werden. Durch Messung des Tongehöres in den Hauptfrequenzen der Sprache wird der Funktionszustand des ausgeruhten Hörorgans geprüft, und beim Abweichen von altersentsprechenden Durchschnittsnormen sollten in jedem Falle fachärztliche Untersuchungen veranlaßt werden. Ohrenkranke oder Schwerhörige sind bei einer Einstellungsuntersuchung für Lärmarbeit als nicht tauglich anzusehen. Da die Empfindlichkeit des Innenohres nicht nur von den obengenannten Lärmfaktoren

Zulässiger Lärm in Wohnräumen, und in Räumen gesellschaftlicher Bauten

Raumart	Äquivalenter Dauerschallpegel Leq in dB (A)		Die Forderungen beziehen sich auf
	Uhrzeit	zulässiger Maximalwert	
Krankenzimmer, z. B. in Krankenhäusern, Sanatorien	6–22	35	30
	22–6	30	
Unterrichtsräume, z. B. Hörsäle, Klassenzimmer, Kinderaufenthaltsräume, Schulen, Vorschuleinrichtungen	ständig	40	35
Wohnräume, z. B. in Wohngebäuden und Wohnheimen	6–22	40	30
	22–6	30	
Konzertsäle, Zuhörerräume in Theatern		30	
Sitzungszimmer, Zuhörerräume in Lichtspieltheatern		40	35

abhängig ist, sondern auch noch individuell stärkere Unterschiede zeigt, muß besonders auf eine in regelmäßigen Abständen zu wiederholende sorgfältige siebaudiometrische Überwachung aller Werkstätigen an Lärm-arbeitsplätzen geachtet werden, um rechtzeitig entsprechende arbeitshygienische Maßnahmen zur Verhütung einer Lärmschwerhörigkeit mit sozialer Bedeutung oder ihrer weiteren Verschlechterung zu treffen.

Durch die Weiterleitung der Schalleindrücke vom Ohr auf das zentrale Nervensystem über die entsprechenden Schaltstellen kommt es zu den verschiedensten Reaktionen in den zugeordneten Hirngebieten, die sich dann auf andere Organe auswirken können. Obwohl es noch nicht möglich ist, eine »Lärmkrankheit« allgemeiner Art zu definieren, wird zumindest das Zustandekommen bestimmter Krankheiten gefördert. Die Auswirkung des Lärms auf das unserem Willen nicht unterliegende vegetative Nervensystem weist bereits darauf hin, daß es eine Gewöhnung an Lärm nicht geben kann. Die angebliche Gewöhnung ist oft ein Ausschalten der bewußten Wahr-

nehmung, also ein Verdrängungsvorgang, mit dem eine nervliche Leistung verbunden ist, wobei eine fortlaufende Beanspruchung des Nervensystems in dieser Richtung zur Ermüdung, Leistungsminderung oder gar zur Erkrankung führen kann. Das trifft wiederum insbesondere für Tätigkeiten zu, die an das Denkvermögen erhebliche Anforderungen stellen. Im Zuge der Mechanisierung und Automatisierung wächst jedoch die Zahl derjenigen, die Überwachungs- und Kontrollfunktionen ausüben, ständig. Diese Tätigkeiten sind überwiegend mit konzentrierter geistiger Leistung verbunden. Auch das unregelmäßige Auftreten relativ kurzer Geräuscheinwirkungen mit hohen Schalldruckpegeln führt zu Konzentrationsschwächen, kann jedoch außerdem noch Hörschäden hervorrufen. Nicht umsonst verlangen die neuen Richtwerte in den Durchführungsbestimmungen des Landeskulturgesetzes für diese Arbeitskategorien niedrigere Geräuschpegel als Grenzwerte in den Arbeitsräumen (s. Tabelle S. 245).

Auch im Verkehr wirkt sich übermäßiger Lärm

Zunehmende Verkehrsdichte bringt als unangenehme Begleiterscheinung auch erhöhten Lärm mit sich



Gebiet	Zulässiger Maximalwert des äquivalenten Dauerschallpegels Leq in dB (A)		Maximaler Schalldruckpegel in dB (A)
	6–22 Uhr	22–6 Uhr	
Kurort, Erholungsgebiet, Lärmschutzgebiet	45	35	85
Wohngebiet	50	40	85
Mischgebiet	55	45	90
Industriegebiet, Stadtzentrum	60	50	95

Beispiele für Nachbarschaftslärm

negativ auf die Verkehrssicherheit aus, und eine Senkung der Geräuschpegel in Fahrzeugen und Verkehrsräumen ist unbedingt erforderlich.

Durch exakte arbeitsphysiologische Untersuchungen ist längst im internationalen Maßstab nachgewiesen, daß Lärminderungsmaßnahmen zu einer deutlichen Erhöhung der Arbeitsproduktivität, zur Senkung von Krankheits- und Unfallzahlen sowie Verringerung der Fluktuationen im Betriebspersonal führen, so daß die sicher nicht unerheblichen Kosten für die Lärmbekämpfung und Lärminderung auch ökonomisch vertretbar sind.

Von entscheidender Bedeutung für uns ist der Schlaf. Er stellt die einzige Möglichkeit des Menschen dar, seine Leistungsfähigkeit wieder herzustellen. Der Schlaf besteht aus verschiedenen Phasen, wobei die sogenannte Tiefschlafphase besonders wichtig ist. Geräusche, die von unserem Gehör wahrgenommen werden, vermögen auch während

des Schlafens auf das zentrale Nervensystem so einzuwirken, daß diese Tiefschlafphase unterbrochen oder aufgehoben wird. Damit wird aber auch ohne bewußtes Erwachen der Erholungswert des Schlafes stark gemindert. Und häufige Schlafunterbrechungen mit vermindertem Erholungswert können zu Gesundheitsstörungen führen. So ist durch vielfältige Untersuchungen nachzuweisen, daß Lärmeinwirkungen bestimmter, gar nicht mal so hoher Lautstärken eindeutige Veränderungen der elektrischen Erregung des Gehirns auslösen, die einer Herabsetzung der Schlafentiefe entsprechen. Auch der Erholung und Freizeit in lärmfreier bzw. lärmarmen Umgebung nach der täglichen Arbeit ist große Aufmerksamkeit zu schenken. Leider sind noch zu viele Wohnungen durch Verkehrslärm belastet, so daß dort die erforderliche Ruhe kaum gefunden werden kann, was besonders für Schichtarbeiter zutrifft. Daher ist gerade in Neubaugebieten die Verkehrsplanung und damit die Lärmbelastung für die Anlieger zu berücksichtigen (s. Tabellen S. 247 u. 249). Da der Lärm ein – allerdings sehr unerwünschtes – Abfallprodukt unserer modernen Technik ist, muß ärztlicherseits mit Recht im Namen aller davon Betroffenen seine Beseitigung bzw. Reduzierung auf ein erträgliches Maß gefordert werden. Diesen seit Jahren bestehenden Forderungen nach Lärmbekämpfung aufgrund auftretender Gesundheitsschädigungen trägt das neue Landeskulturgesetz mit seinen Durchführungsverordnungen und -bestimmungen im wesentlichen Rechnung. Wir Ärzte sehen in der Lärmbekämpfung nicht nur eine ökonomische Notwendigkeit, sondern vor allem eine humane und soziale Aufgabe zum Wohle unserer Menschen und zur Erhöhung der Volksgesundheit.



Ferdinand May

SIMÓN BOLÍVAR

Stationen eines großen Lebens

Die beiden hervorragendsten Gestalten der Revolution, die alle spanischen Kolonien in Amerika erfaßte, waren Simón Bolívar und José de San Martín. Zusammen mit Toussaint L' Ouverture von Haiti gehören sie zu den größten Führern der bürgerlichen Revolution in der ganzen Welt. Beide Männer verstanden, daß die Befreiung der Kolonien von der spanischen Vorherrschaft eine dringende Notwendigkeit war, und sie verfolgten dieses Ziel unerschütterlich über viele Jahre der allerschwierigsten Kämpfe. Beide bewiesen auch militärisches Talent; denn es gelang ihnen, die bewaffneten Kräfte ihrer Völker zu organisieren und in harten Kämpfen die militärische Macht Spaniens in der Neuen Welt zu zertrümmern – eine wahrhaft gewaltige geschichtliche Leistung. Jedes Land in Spanisch-Amerika hat seine revolutionären Nationalhelden, aber Bolívar und San Martín stehen über allen als Symbol des allgemeinen Kampfes um die nationale Befreiung, und in ganz Lateinamerika stehen ihre Namen in hohem Ansehen.

William Z. Foster

Simón Bolívar, geboren am 24. 7. 1783 in Caracas, gestorben am 17. 12. 1830 in Santa Marta, wird der Befreier Südamerikas genannt. Aus einer kreolischen Großgrundbesitzerfamilie stammend, wurde er unter dem Einfluß der französischen Aufklärung zum hervorragenden Führer der südamerikanischen Unabhängigkeitsbewegung gegen die spanische Kolonialherrschaft.

Seit 1806 hatte Bolívar Kontakt zur anti-spanischen Bewegung in Lateinamerika. 1810 wurde er Mitglied der Junta von Caracas, die 1811/12 die Erste Republik Venezuela ausrief. Die militärische Niederlage gegen die Spanier und Royalisten trieb Bolívar 1815 zur Flucht nach Jamaica; schon ein Jahr später erhob er sich erneut, nachdem der Kongreß von Angostura ihm diktatorische Vollmachten erteilt hatte. In den Jahren 1819 bis 1822 wurden Kolumbien, Venezuela und Ecuador befreit und zur Republik Groß-Kolumbien vereinigt, 1824 gelang die Befreiung Perus, von dem Oberperu als »Bolivia« abgetrennt wurde.

Im Jahre 1826 berief Bolívar den Kongreß von Panama ein, der die föderative Vereinigung Lateinamerikas vorbereiten sollte, doch schon längst waren Bolívar und die Anhänger des unitarischen Gedankens in die Minderheit geraten, und folgerichtig zerbrachen mit dem Tode Bolívars sowohl die Republik Groß-Kolumbien als auch die aus Kolumbien, Peru und Bolivien bestehende Andenföderation.

Der Sieg über die Spanier, errungen im Interesse des einfachen Volkes und der Oberschicht in den einzelnen Ländern, ist Bolívars historisches Verdienst. Freilich führte die Befreiung von Spanien zu einer fast unbegrenzten Machtzunahme der Großgrundbesitzer, damit zu ihrer Unabhängigkeit, die zugleich Gegnerschaft gegen jeden föde-

rativen Gedanken bedeutete. Leibeigenschaft und teilweise die Sklaverei wurden – wie auch die Macht der katholischen Kirche – restauriert.

Die bürgerliche Revolution in diesem Teil Lateinamerikas blieb unvollendet.

1805

»Was ist das für ein bunter Pfauhahn, der sich hier so spreizt?« Diese verärgerten, dem Neid entsprungenen Worte richtete Eugène Beauharnais, Stiefsohn des Kaisers Napoleon Bonaparte, an seine Gastgeberin Fanny Derivieu du Villars und deutete unauffällig zum Bibliothekszimmer, in dem zwei Männer, ins Gespräch vertieft, sich gegenübermaßen.

»Aber Hoheit! Das ist Simón Bolívar, ein Verwandter aus Venezuela, er stammt aus der Hauptstadt Caracas und ist in Spanien, sogar am Königshof, erzogen worden. Er ist jung, dürfte vierundzwanzig sein und genießt das Pariser Leben. Sein Vater hinterließ ihm ein großes Vermögen, mehrere riesige Haciendas.«

»Hinterließ? Demnach also gestorben?« fragte Beauharnais, sich noch neugieriger nach dem jungen Gast umdrehend.

»Ja, auch die Mutter. Er war kaum zwei Jahre alt, kam zu lieblosen Verwandten, dann nach Europa. Auch die Gattin starb ihm, achtzehnjährig. Die Ehe hatte nur einige Monate gewährt.«

»Seitdem sucht er wohl Zerstreuung im Palais Royal? Besonders am Spieltisch?«

»Er arbeitet aber auch, sogar intensiv. Jetzt wieder mit dem älteren Herrn. Es ist, wie Hoheit wissen, der berühmte deutsche Weltreisende Alexander von Humboldt, der von fünfjähriger Forschungsfahrt durch den Norden von Südamerika zurückgekehrt ist. Ein bedeutender Mann! Er hat Venezuela bereist

und Mexiko, Cuba, dabei die höchsten Berge dortzulande erstiegen.«

»Ich habe davon gehört.« Eugène Beauharnais blieb gleichgültig, ihm war die Gunst des kurz zuvor gekrönten Kaisers viel wichtiger ...

Im Bibliothekszimmer saßen sie sich gegenüber, der welterfahrene Gelehrte von Humboldt und der junge Bolívar, dessen ausdrucksvolles Gesicht brennendes Interesse an den Schilderungen Humboldts verriet.

»Paris ist begeistert, Exzellenz«, sagte er. »Sie haben einen weißen Fleck auf der Erdkarte getilgt, Gebiete erforscht und studiert, die größer sind als das ganze alte Europa zusammen. Sie haben gestern vor der Académie die Ureinwohner meiner Heimat geschildert und die Kolonisatoren, Sie haben Frankreich ein neues Bild der Welt gegeben.«

»Ich habe den Franzosen gezeigt, wie schön das venezuelische Land ist. Urwald, endlose Savannen, anmutige Flußtäler und schneebedeckte Berggipfel. In dieses Venezuela habe ich mich regelrecht verliebt, dort möchte ich meine letzten Jahre verbringen. Diese unverbildeten Indios, so unberührt wie zur Zeit der Conquistadoren. Ich habe auch am oberen Orinoco die Missionssiedlungen der Kapuziner besucht. Meilenweite Kakaopflanzungen und Kaffeeplantagen, von Sklaven bewirtschaftet. Unter Spaniens Fahne ist die Sklavenhaltung und der Handel mit Menschen noch sehr verbreitet.«

»Ich besitze auf meinen Plantagen selbst etwa tausend Negerklaven. Aber ich nehme an, daß Sie das System der Sklaverei untragbar finden? Vor Jahren hätte ich Ihnen widersprochen. Seitdem ich in Europa studiert habe, insbesondere Jean Jacques Rousseau, Voltaire und Diderot, seitdem sehe ich einige



Dinge liberaler, möchte die bisherige Ordnung in meiner Heimat reformieren, sagen wir lieber revolutionieren. George Washington ist das Vorbild für mich und meine Freunde, die Verfassung der Staaten Nordamerikas, in denen ich den Geist von Jean Jacques gespiegelt finde.«

Humboldt seufzte. Er sah lange zu einer Büste Voltaires hinüber, die in der Bibliothek stand. »Die beschaulichen Zeiten sind wohl auch in Ihrer Heimat zu Ende. Ich war bei dem Marqués de Toro im Araguatal. Er hat mir erzählt, daß jegliche eigene gewerbliche Produktion drüben verboten ist. Welch ein Kuriosum: ein Pferd kostet zwei Pesos, ein Hufeisen, das aus Spanien importiert werden muß, kostet vier Pesos. Eine Sense für eine Ladung Kakaobohnen. Der Marqués stöhnte auch über die Inquisition der Kirche. Frei-

heitliche Bücher ständen alle auf dem Index, allein ihr Besitz könne als Ketzerei mit dem Tode bestraft werden. Und dann der enorme Kirchenbesitz. Ein Drittel des bebauten Bodens, ein Fünftel aller Gebäude von Caracas und Valencia. Empörend. Spanien verwaltet seine Kolonien wie unter Philipp II. Empörend auch die mittelalterlichen Studienpläne an der Universität in Caracas.«

»Wem sagen Sie das, Exzellenz«, stieß Bolívar gequält hervor, »in Caracas gibt es nicht einmal eine Zeitung. Bischöfe und spanische Statthalter ersticken jede freiheitliche Regung. Vor zehn Jahren gab es Aufstände. Man hat sie mit spanischen Truppen niedergeschlagen, die Anführer gevierteilt. Ich habe einige Überlebende gesprochen. Seitdem herrscht Grabesruhe über Venezuela, Neu-Granada und Peru, besonders über Peru. Aber die

Jugend dieser spanischen Kolonien hat gelernt. Man kann auch mit einer Volksmasse revoltieren, die zu 85 Prozent aus Indios und Negersklaven besteht, aus Geknechteten, die nicht einmal lesen und schreiben können. Wir, die Kreolen, sind berufen, diesen Zustand zu ändern, und wir werden unser Leben für diese Aufgabe einsetzen.« Bolívar schwieg, aber seine Augen sprachen desto beredter. Der preußische Gelehrte war betroffen. Soviel Leidenschaft hatte er nicht erwartet. Nachdenklich und bedächtig erinnerte er Bolívar an ein Wort Dantons: »Die Statue der Freiheit ist noch nicht gegossen, der Ofen glüht noch. Sie werden sich alle daran die Finger verbrennen.«

1811

Juan Perez, Erzbischof von Venezuela, saß an dem schwülen Sommerabend des Jahres 1811 mißgelaunt hinter seinem Arbeitstisch in dem mit barocker Pracht ausgestatteten Palast. Die abendliche Sonne huschte über das Kruzifix an der Wand, ein Ventilator, von Sklavenhand betrieben, surrte unaufhörlich. Trotzdem schwitzte der Kirchenfürst unter der Last seines Ornats.

Monsignore Perez stöhnte, mußte er doch einen Brief an den Heiligen Vater in Rom schreiben, Papst Pius VII. die Tatsache mitteilen, daß die bisherige spanische Kolonie Venezuela mit dem heutigen Tag, der ausgerechnet der 14. Juli war, ihre Unabhängigkeit vom Mutterland deklariert habe, eine freie amerikanische Republik sein wolle. Er mußte das Schreiben selbst konzipieren und ins reine bringen, denn sein Schreibsklave, der Mulatte Eusebio, konnte nicht gehen. Ihm waren die Fußsohlen gepeitscht worden, weil man bei ihm Bücher der französischen Enzyklopädisten gefunden hatte, Werke, für deren Besitz

eigentlich die Inquisition zuständig war. Eusebio hatte dem Erzbischof gestanden, daß ihm die Bücher allesamt von Señor Simón Bolívar geliehen worden waren. Der Besitzer mehrerer Landsitze und Plantagen leiht einem Sklaven verbotene Schriften! Aber an angesehene Familien wagte sich der Pater Inquisitor nicht. Die Kirche brauchte ihre Spenden.

Ein Mönch meldete den Prior des Kapuzinerklosters der nächstgelegenen Hafenstadt La Guaira, Pater Emilio, einen dicklichen Herrn in der Mönchskutte.

»Ich schätze, daß die Sklaven mit Ihrer Sänfte gehörig geschwitzt haben?« fragte der Erzbischof und ließ sich bei der Begrüßung den Siegelring küssen.

»Die sind noch schwerere Lasten gewohnt«, antwortete der Prior und sah dem Vorgesetzten ins asketisch wirkende Gesicht. Der Erzbischof begann erregt: »Ich habe Sie hergebeten, Pater. In Ihrer Klosterschule lehrt man nicht nur Latein. Man lehrt Philosophie, liest französisches Gift. Die Krankheit unserer Zeit ist bei Ihnen eingekehrt. Die Folgen erleben wir: Aufruhr, Insubordination, Rebellion gegen des Königs Statthalter, den Generalkapitän Espanan. Er war vor einer Stunde bei mir, reist noch heute nach Spanien zurück, die neuen Herren haben ihn abgesetzt.«

»In meiner Klosterschule, Eminenz? Wir lehren in der Philosophie nur, was unsere rechtgläubige alleinseligmachende Kirche duldet.«

»Schön. Anscheinend schlürfen die Schüler ihre Weisheit noch aus anderen Quellen. Ich brauche übrigens für Eusebio Ersatz. Habe ich ihn, übergebe ich ihn der Inquisition.«

Das feiste Gesicht des Priors verzerrte sich: »Einstweilen wird er im Kloster büßen, das Gefegfeuer wird ihm später einmal wie eine

Gnade vorkommen. Doch, Eminenz, was wird jetzt aus Stadt und Staat? Eminenz haben doch Einblick. Kennen Land und Menschen. Was geht vor? Ich bin noch neu in diesem Venezuela.«

»In Estremadura war es sicherlich auch nicht ruhiger, dafür kühler. Also, lieber Herr Prior: Unser geliebtes Spanien kämpft daheim, wie Sie wissen, gegen das Untier Napoleon. Er hat unseren König Ferdinand VII. vom Thron gestürzt, ihn nach Frankreich ins Exil geschleppt. Vor Jahren hatte sich Herr Napoleon sogar an der Person des geheiligten Papstes vergangen. Auch ihn hatte er in die Gefangenschaft gebracht.«

Der Prior nickte kummervoll: »Als ich abreiste, war Spanien zerrissen wie ein löcheriger Strumpf. Überall französische Truppen, in Madrid dieser neue König, ein Bruder des Usurpators. Ich sah die Embleme, »Vivat Joseph Bonaparte« stand überall zu lesen.«

»Da erzähle ich Ihnen ja keine Neuigkeiten. Trotz der Abgeschiedenheit Ihres Klosters haben Sie vernommen, was jetzt hier vorgegangen ist. Unter Führung dieses Freigeistes Bolívar! Ist er Ihnen bekannt? Er besitzt Haciendas, die im Jahr zwanzigtausend Pesos abwerfen. Dieser Mann hat schon vor Jahresfrist die Gründung einer Junta betrieben. Lauter angesehene Leute versammelten sich. Plantagenbesitzer, Ärzte, Professoren, Kaufleute, die dann Bolívar nach London schickten. Er war der Junta zwar ein unerfahrener Diplomat, aber bei seiner Rückkehr brachte er den General Miranda mit. Ein Ketzer mehr in diesem Land.«

»Ich kenne Miranda, Eminenz. Er hat doch wohl im Revolutionsheer der Franzosen gedient? Soll an fast allen Höfen herumgebettelt haben.«

Der Kirchenfürst lächelte dünn: »Er wird das Kommando der Milizen übernehmen. Die

brauchen solche Eisenfresser. Außerdem, er stammt aus Caracas, ist hier geboren.« Der Erzbischof schwieg lange, erhob sich dann, ging zum Fenster. »Sehen Sie nur, Herr Prior. Seit dem frühen Vormittag stehen hier Tausende. Sie schreien »Hoch Bolívar. Hoch Miranda.«

Der Prior winkte ab. »Ich kenne den stinkenden Pöbel. Er schreit auch anders, wenn es verlangt wird. Einmal »Hosianna«, einmal »Kreuziget ihn.«

»Und letzteres wird bald verlangt werden, sehr bald. Spanien läßt sich nicht herausfordern. In den Städten Coro und Valencia sitzen Königstreue. Die Garnisonen hören auf spanische Befehle. Ein geeigneter General wird sich finden. In spätestens einem Jahr ist der Freiheitszauber ein für allemal zu Ende. Dann herrschen wieder spanische Beamte über diese Indios, Neger, Mulatten, Krämer und Handwerker, über diese Schimmelpilze auf faulem Grund.«

Der Kapuziner erhob sich: »Es ist Zeit, daß ich gehe. Ich muß über die Berge. Die Paßstraße ist beschwerlich. Aber ich gehe befreit von Sorgen. Diese Freigeister drüben im Haus unseres ehemaligen Statthalters werden weder die Sklaven befreien noch unsere Ländereien enteignen. Die Herren werden in spanischen Kerkern verfaulen, oder man wird ihre Köpfe in Eisenkäfigen ausstellen.«

»Reisen Sie mit Gott, lieber Bruder in Christo. Und achten Sie mir auf Puerto Cabello. Diese Seefestung kann zu einem Pfahl im Fleisch der Revolution werden.«

»Ist die Kugel aus dem Lauf, hält sie weder Gott noch Teufel auf, Herr General«, sagte der achtundzwanzigjährige Bolívar im Gespräch mit General Miranda. Beide standen vergnügt auf dem Balkon des Regierungsgebäudes und dankten der jubelnden Menge.

»Ich denke nicht daran, sie aufzuhalten, Señor Bolívar, oder soll ich Sie Señor Oberst nennen? Morgen in der Frühe lasse ich siebzehn monarchistische Rebellen hinrichten, ein Exempel nur. »Revolutionsdekrete werden mit Blut geschrieben, und abgeschlagene Köpfe sind die Interpunktionszeichen«, sagte seinerzeit Saint-Just im Konvent.«

Bolívars goldgestickte Obristenuniform trug einen Trauerflor. Sein älterer Bruder war, von den Vereinigten Staaten im Norden kommend, bei einem Schiffsuntergang umgekommen. Trotz der Trauer hatte der junge Oberst mit den schönsten Damen getanzt, geflirtet, galt es doch, den Sieg zu feiern. Der Statthalter Spaniens war vertrieben, Venezuela war endlich frei. Er starrte beglückt in die jubelnde Menge vor dem Regierungssitz. »Gloria y Libertad«, sagte er schließlich. »Ruhm und Freiheit.«

Der General meinte trocken: »Wenn schon Sentenzen, Herr Oberst, dann das Wort eines Griechen: »Nach dem Siege binde den Helm fester«. Ich habe zuverlässige Nachricht, daß es in einigen Städten und Provinzen gären soll. Man wünscht sich dort die spanische Knechtschaft. Wir werden mit unserer Miliz marschieren müssen. In der Schlacht wird sie sich bewähren, obwohl ihr Kampfwert leider gering ist und Waffen fehlen.« Er, der erfahrene Truppenführer, hielt die Miliz für einen besseren Schützenverein und den jungen Oberst für einen eitlen Gecken. Daher lächelte er spöttisch, als Bolívar mit Pathos antwortete: »Wenn ein Volk die Freiheit will, wachsen ihm Gewehre in die Hand.«

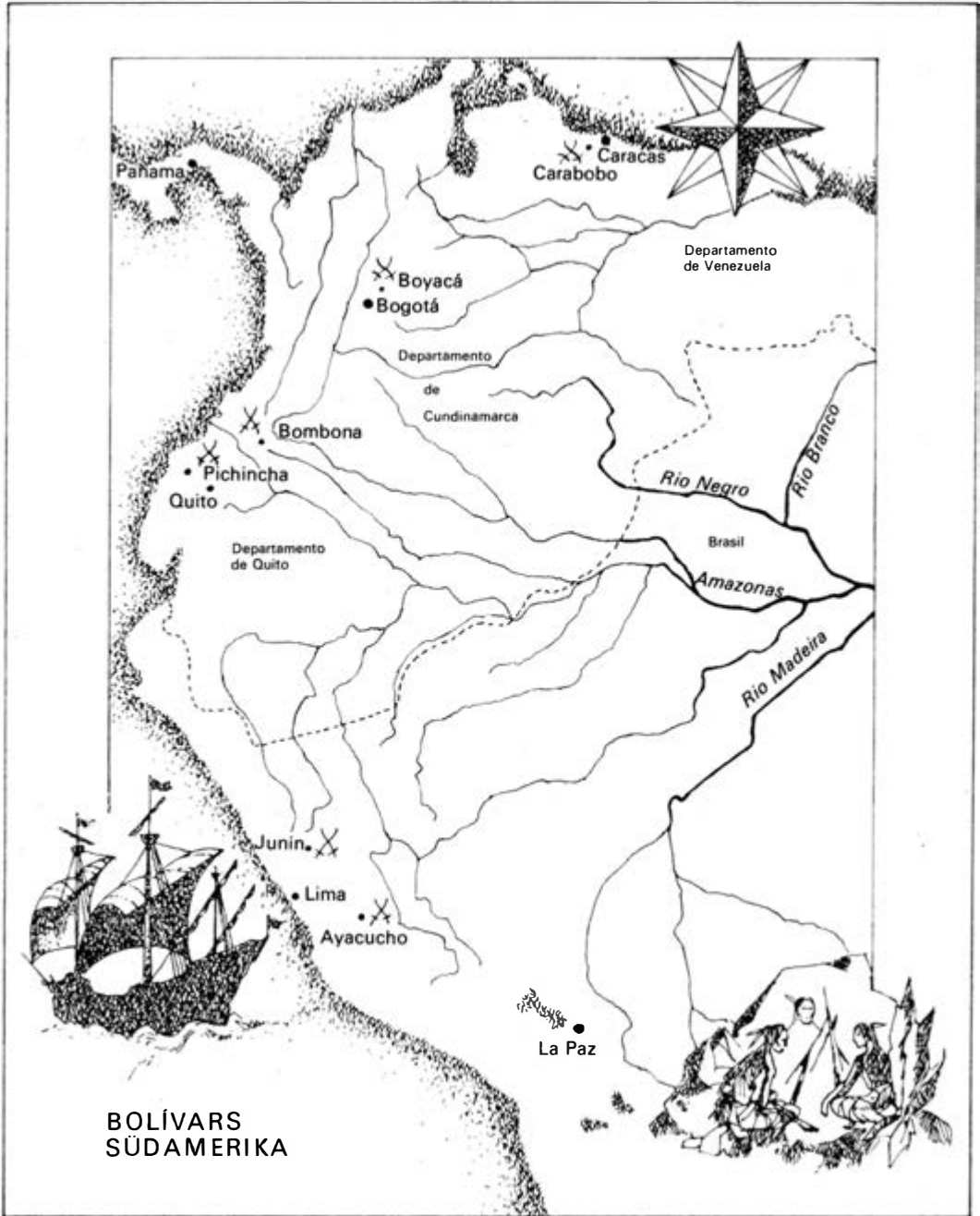
»Spanien wird Truppen landen. Es gibt dafür Beweise. Und England will es nicht hindern, es möchte neutral bleiben.« Dem General war Pathos verhaßt, er kannte die flammenden Worte aus der französischen Revolution.

»England wird uns helfen, Herr General. Vielleicht hofft es auf koloniale Beute.« Miranda schwieg, starrte auf die jetzt von Fackeln erhellte Plaza.

1812

Eintönig glucksten die Wellen der Karibischen See an das sandige Ufer der Insel Curaçao. Ein lauer Wind wehte, ließ die gefiederten Blätter alter Kokospalmen zittern, wehte auch in den Papierstößen auf dem Verandatisch, an dem seit den frühesten Morgenstunden Simón Bolívar arbeitete. Kaum einen Blick verschwendete er auf das sonnenüberglänzte Meer, auf einheimische Fischer, die vom Fang heimkehrten. So bemerkte er Louis Brión, den reichen Handelsherrn, der dem geflüchteten Venezolaner sein Haus geöffnet hatte, auch erst, als dieser vor ihm stand. »Ich sehe, daß Sie arbeiten, Señor Bolívar. Sie sollten sich Erholung gönnen. Nur einen Bericht schulden Sie mir. Seit Sie gekommen sind, habe ich keine Zeit gefunden. Und die Gazetten hierzulande sind jämmerlich, vom englischen Gouverneur zensiert. Also erzählen Sie.« Bolívar legte die Feder fort, sah dem Gastfreund ins gebräunte Gesicht, in die gescheiten Augen. Er selbst hatte einen bitteren Zug um den Mund, wirkte müde und freudlos.

»Eigentlich komme ich mir wie Hannibal vor«, sagte er mit erloschener Stimme, »aus dem Vaterland vertrieben, zuvor von Folter und Kerkertod bedroht. Doch von vorn. Es war wie ein Frühling, die Freiheit marschierte. Wir schlugen die Spanier und ihre einheimischen Royalisten bei uns und in Valencia. Der spanische General Monteverde operierte nicht ungeschickt. Aber wir siegten. Auch der überhebliche Miranda mußte mir Führungsqualitäten zugestehen.«



»Er war stets überheblich«, sagte Brión nachdenklich, »man berichtete mir, daß er nach der Schlacht bei Valencia noch eitel geworden sei?« »Sehen Sie, Señor Brión. Diese Untugend, verbunden mit Uneinsichtigkeit, hat uns später ins Unglück gebracht. Miranda hörte nicht auf seine Stabsoffiziere, nicht auf die Kommandeure seiner Regimenter. Das kostete uns die weiteren Siege. Dazu kam dann die Zerstörung durch das gräßliche Erdbeben am 26. Mai 1812. Es war grauenhaft, unbeschreiblich grauenhaft. Ich saß an jenem Gründonnerstag gemeinsam mit Freunden, auch Miranda war dabei, beim Frühstück, als die Erde auf einmal zu schaukeln begann. Caracas glich einem Schiff bei starkem Seegang. Alles stürzte zusammen, Häuser, Kirchen. Dann jähe Stille und irres Glockengeläute, ehe auch die Glockentürme auseinanderbrachen. Es war ganz fürchterlich. Staubwolken, verzweifelte Menschen, die in den Steinbergen wühlten. Beim Gottesdienst sind Tausende erschlagen worden, beinahe auch der Herr Erzbischof, der aber nur verletzt wurde. Anscheinend hat er ein besonders gutes Verhältnis zum Schöpfer. Diese Katastrophe, die viele Gegenden Venezuelas betraf, hat zu unserer Niederlage beigetragen, Señor Brión. Monteverde marschierte in zerstörte Städte ein, fand demoralisierte Truppen, traf ein Volk, das von Gottes Zorn überzeugt war, Zorn auf uns Freigeister. Was wollen Sie mit solchen von Priestern fanatisierten Menschen anfangen? Allein in Caracas gab es zehntausend Tote von vierzigtausend Einwohnern. Wir waren geschwächt. Dazu die unverzeihlichen Fehler Mirandas. Monteverde schlug uns vernichtend. Wir mußten kapitulieren. Miranda kam in die Kasematten von Puerto Cabello, von dort in spanische Kerker. Ich schäme mich, daß wir nicht besser gefochten haben.«

»Und was werden Sie nun unternehmen? Natürlich sind Sie mein Gast.«

»Ich danke Ihnen aufrichtig, Señor Brión. Für mich gibt es nur ein Gesetz: Amerika den Amerikanern! Freiheit für meine Heimat, Freiheit für Neu-Granada, dem ich hiermit«, er deutete auf die Papiere, »meine Dienste anbiete. Zwar bin ich jetzt mittellos, aber mein Kopf ist mein Vermögen.«

»Ich werde Ihnen helfen, Señor, helfen bis zum guten Ende.«

Bolívar landete in der Hafenstadt Cartagena, von der Regierung mit Achtung und Hoffnung begrüßt. Die Republik fürchtete den Einmarsch der spanischen Truppen unter dem Oberbefehl des Generals Monteverde. Bolívars Schrift, im Exil verfaßt, ging als »Manifest von Cartagena« von Hand zu Hand. In ihr zog der Venezolaner Erkenntnisse aus der Niederlage, warnte er die Nachbarrepublik. Im Föderalismus sah er das Grundübel. Die gemäßigte Diktatur einer starken Persönlichkeit sei die einzig mögliche Regierungsform.

Er fand in Neu-Granada viele Freunde, aber auch mißtrauische Gegner: »Wir in Neu-Granada sind ein eigener Staat, und dieser Señor Bolívar träumt von einer Vereinigung der Staaten Venezuela, Neu-Granada und Peru, will das Gebilde Kolumbien nennen. Eine Utopie. Schön, eine späte Ehrung für Kolumbus. Aber wir hier lassen uns die Staatsform nicht von einem Hergelaufenen vorschreiben, wenn auch noch so schöne Worte verschwendet werden.« Trotz dieser Einwände des Divisionskommandeurs Labatut wurde Bolívars Rang als Oberst vom Kongreß Neu-Granadas bestätigt. Der Krieg gegen Spanien ging in eine neue Phase, mußte nach den Plänen des jungen Venezolaners offensiv geführt werden.

Spanien schickte neue Truppen, Waffen, Munition. Napoleons Stern war in Rußlands eisigem Winter erloschen, nun konnte Ferdinand VII. aus dem Exil nach Spanien zurückkehren, konnten die unbotmäßigen Kolonien Südamerikas erneut in die Abhängigkeit gezwungen werden.

1813

»Gefecht reiht sich an Gefecht«, sagte der Präsident des Kongresses von Neu-Granada, »aber in der Schlußsumme ist die Bilanz positiv! Spaniens Truppen ziehen sich überall zurück. Señor Bolívar steht bei Trujillo! Er bittet mich um die Erlaubnis, nach Venezuela einmarschieren zu dürfen. Ich glaube, ihm diesen Wunsch erfüllen zu müssen, denn nur wer Caracas hat, kann auch Bogotá verteidigen, unsere beiden Länder sind ohnehin eins in der Gefahr.«

Einige Abgeordnete murrten, einige Offiziere stießen erregt ihre Säbel in den Boden.

»Wissen Sie einen besseren Weg? Entweder Republik und Freiheit oder Tod in spanischen Kasematten. Monteverde kennt keine Gnade.«

Die gleichen Worte benutzte Bolívar, als er mit seinen Staboffizieren den Einmarsch in die Heimat beriet. Sie lauschten bewundernd und achtungsvoll seinen Sätzen, die nicht frei von Pathos waren: »Wir sind durch wasserlose Ebenen geritten, haben Bergrücken überquert, unsere Soldaten haben gehungert, Durst gelitten, der unbarmherzigen Natur getrotzt, dem Fieber, das aus den Sümpfen kroch. Kämpfend haben wir Neu-Granada befreit. Hinter uns liegen Gräber, vor uns die heimatlichen Berge, Flüsse und Städte. Unsere Soldaten, Indios und ehemalige Sklaven, wie Leutnant Eusebio, oder Kreolen bester Herkunft, wie mein Onkel Ribas, sie folgen mir

wie einst die Juden einem Moses ins Gelobte Land.«

Caracas wurde erreicht, erobert. Sechshundertfünfzig Mann hatten viertausend Soldaten der Spanier besiegt. Wer kann den Jubel ermessen? Aus Kerkern Befreite, von der Hinrichtung Bedrohte! Und befreite Sklaven, die durch die Spanier in die alte Abhängigkeit gezwängt worden waren.

Caracas empfing Bolívar als »Libertador«, als Befreier. Doch er sollte keine Ruhe finden, kaum einige Monate ungestörten Glücks. Er mußte Staatsmann und Oberbefehlshaber zugleich sein ...

1814

Das Jahr 1814 wurde zum Jahr erbitterter Schlachten mit einem neuen, grausamen Gegner. Er nannte sich Boves.

»Er ist unser brutalster Feind, Señor Oberst«, sagte Leutnant Eusebio, der von einem Erkundungsritt in die weiträumigen Steppen südlich von Caracas zurückgekehrt war. »Er ist eine Bestie, und er hat Tausende von Llaneros um sich geschart, die nichts besitzen als nur Hemd und Hose, ein Pferd, Lasso und Lanze. Arm sind sie wie das Land, das sie kümmerlich ernährt. Jetzt leben sie vom Fleisch, das sie den Indios wegnehmen. Und Boves ist ihr Führer. Die Spanier wußten schon, weshalb sie ihn kauften. Rechtlosen Habenichtsen gab er das Recht zum Plündern und Morden. Auf seinen Wegen habe ich nur verstümmelte Leichen gesehen. Frauen, Männer, Kinder. Er läßt seinen Gegnern die Ohren abschneiden, ehe er sie tötet. Seine Llaneros heften sich die Ohren an ihre Hüte.«

»Boves war ein Verbrecher und ist einer geblieben. Er haßt uns, mordet nach grausamer Folter«, ergänzte der Adjutant Bolívars, sein Onkel Ribas.

Der Feldherr Bolívar brütete über Karten und Marschbefehlen. Immer wieder mußte er neue Pläne zur Vernichtung des Feindes entwerfen, sich selbst an die Spitze der Regimente stellen. Dabei wußte er, daß der Hauptgegner Spanien noch längst nicht geschlagen war, im Gegenteil, nach Napoleons Sturz, nach seiner Verbannung wurde die Rückeroberung aller Kolonien mit größeren militärischen Mitteln betrieben. »Ich ersehne den Frieden«, bemerkte er nach einer Pause, »aber ich kann ihn nur bekommen, wenn ich das Heer des Boves vernichte. Die Welt steht Kopf! Arme Teufel brennen die Dörfer armer Teufel nieder, werfen Frauen und Kinder lebend in die Flammen brennender Kirchen, erstechen befreite Sklaven, sie, die selbst nichts als Sklaven sind.«

Meldungen über grauenhafte Morde häuften sich. Boves ernannte sich selbst zum Generalkapitän. Er veranstaltete Bälle in eroberten Städten, mit der Peitsche zwang er die Frauen der Kreolen zum Tanz, währenddessen er die Ehemänner im Nebensaal erstechen ließ. Musik erstickte die Todesschreie.

Monate später schrieb der Korrespondent einer englischen Zeitung: »Katastrophenstimmung in Caracas! Der General Bolívar hat gegen den Führer der Llaneros eine vernichtende Niederlage erlitten. Boves rückt auf die Stadt zu, die Einwohner fliehen, denn diese Wilden aus den Pampas kennen keine Gnade. Die schwarze Fahne mit dem Totenkopf bringt allen Republikanern erst Folter, dann Tod. Wie man vernimmt, soll Bolívar mit einigen Getreuen wieder in Cartagena gelandet sein. Armes Venezuela! Armes Kolumbien! Spaniens Feldherren bringen Galgen und Inquisition mit.«

»Das Wort Freiheit soll mit Blut von allen Wänden abgewaschen werden«, sagte Ribas, der treue Adjutant Bolívars. Er war im Land

geblieben, wurde verhaftet und hingerichtet. Sein Kopf mit der Jakobinermütze, die erstets getragen hatte, stand in Caracas in einem Eisenkäfig zur Schau ...

1816

Der Schoner »Santa Maria« lief in den Hafen Puerto Principe auf der Insel Haiti ein. Auf dem Vorderdeck, in verschlissener Uniform, stand Simón Bolívar inmitten der Schar von treu gebliebenen Offizieren. Er kam von Jamaica, wo man ihm wenig Unterstützung gegeben hatte, wo er die Schrift »Briefe aus Jamaica« verfaßt hatte, eine Zustandsschilderung der Staaten des Nordens und Ostens Südamerikas und zugleich ein prophetisches Bild ihrer Zukunft. Er hatte von der Freiheit der Menschen aller Hautfarben, aller Rassen und Klassen gesprochen, von der Befreiung der Sklaven, vom Aufblühen der Wirtschaft, des Handels, ja sogar von einem möglichen Kanalbau in der Landenge von Panama.

Im Jamaica des Jahres 1815 hatte man Bolívar nicht verstanden, er war jetzt mittellos, mit seinem Stab nach Niederlagen und Verfolgungen als gestrandeter Rebell ins Exil geraten. Auf seinen Kopf hatten die Spanier eine Prämie von 10 000 Pesos ausgesetzt.

»Ich danke Ihnen aufrichtig«, sagte er zu Petion, dem Präsidenten Haitis, dieser vom französischen Kolonialjoch befreiten Insel. Petion regierte den kleinen Staat ehemaliger Negersklaven mit Strenge und Klugheit. »Ich bin geächtet«, fuhr Bolívar fort, »habe alles verloren, nur die Ehre nicht. Ich bitte um Ihre Hilfe, damit ich zusammen mit meinen getreuen Männern die Heimat zurückerobern kann.«

»Ich helfe Ihnen«, antwortete Petion und schloß ihn in die Arme. »Bedingungen stelle ich keine, aber ich hoffe, daß Sie nach dem



Sieg allen Sklaven die Freiheit geben werden, allen die menschliche Würde. Der Schiffseigner Brión ist bereits hier, er hat zweitausend Bajonette, Schießbedarf und Proviant eingekauft. Rüsten Sie eine Expeditionstruppe aus. Erobern Sie Venezuela und Neugranada! Spaniens Flagge sinkt. Ein Weltreich verliert seine Macht. Sein Ansehen hat es schon längst verloren.«

»Viele halten mich für einen Don Quijote, einen weltfremden Träumer«, Bolívar war über den ehrenden Empfang durch den Mulatten Petion gerührt, »aber ich bin durchaus Pragmatiker. Ich weiß, welche Schritte zuerst nötig sind. Und meine Offiziere denken wie ich. Jeder von ihnen ist bereit, sein Leben einzusetzen für die Freiheit.«

Das gescheite Gesicht des Präsidenten blieb ernst: »Sie werden wissen, daß ich ein Schmied war, damals in der Sklaverei. Ich liebe das Feuer. Ohne Glut läßt sich kein Metall formen. Möge Ihnen, Herr General, diese Glut nie ausgehen.«

Spät am Abend dieses Tages saß der Präsident der Republik Haïti in Gedanken versunken auf der Veranda seines Regierungssitzes. Er überdachte die Situation, sah im Geist den riesigen Kontinent, die einzelnen Staaten, ihre revolutionären Führer. Im Norden dieser Bolívar, klug, vielseitig gebildet, elegant, ein Liebling der Frauen, ein Liebling des Volkes. Aber er war kein Kind des Volkes, eher ein Aristokrat mit liberalen Ideen. Ob von ihm eine solche Revolution kommen konnte? Mußte man die Treppe nicht von unten nach oben besteigen, nicht umgekehrt? Und unten im Süden des Kontinents? Petion nahm neue amerikanische Zeitungen zur Hand. Ein Segler hatte sie nach zweiwöchiger Fahrt gebracht. Ein Hauptmann San Martin, früher in spanischen Diensten, hatte an der Spitze aufständischer Truppen in Buenos Aires und in

weiten Teilen Argentiniens die Macht übernommen, die Spanier vertrieben. Verlustreiche Kämpfe also in Nord und Süd. Ob der Kaufmann Brión nicht alles riskierte? Vermögen und Ansehen? Das Waffengeschäft war nur ein Teil seiner Unternehmungen. Neuerdings ließ er auch Soldaten in Europa anwerben, Veteranen napoleonischer Kriege. Europäer könne man nur mit Europäern besiegen, hatte er gesagt.

Am 21. März 1816 verließ eine bewaffnete Flottille den Hafen Puerto Principe. Eine Fregatte, sechs Schoner. »Der gute Gott segne Ihre Waffen!« Mit diesen Worten umarmte der Präsident den General. Bolívar meldete, daß er mit 250 Mann in See steche, um die Heimat erneut zu erobern.

1822

»Südamerika ist frei!« Mit diesen Worten begrüßte Simón Bolívar in einem Übermaß an Freude den General San Martín, der ihm bewegt beide Hände schüttelte. Was lag doch alles hinter diesen beiden Männern, die sich jetzt in der Stadt Guayaquil zu einem ersten Gespräch zusammengefunden hatten. Da waren die Schlachten mit spanischen Truppen, da war ständiger Argwohn – konnte man den Unterführern trauen? Besonders in Kolumbien war der »Libertador«, wie Bolívar ehrenvoll genannt wurde, auf Mißtrauen, Neid und offene Feindschaft gestoßen. Seine Wahl zum Präsidenten der vereinigten Staaten Venezuela, Kolumbien und Guayana gab ihm nicht nur ein Hochgefühl. »Würde bringt Bürde«, hatte der treue Eusebio gesagt, als er im Auftrag der Abgeordneten dem verehrten General das Ernennungsdekret ausfertigte.

»Eigentlich ist es wie ein Wunder«, sagte der argentinische General, der mit seiner Be-

freiungsarmee unter unsagbaren Entbeh- rungen die Anden überquert und nach Chile endlich auch das härteste Bollwerk spanischer Herrschaft, das Vizekönigtum Peru, erobert und befreit hatte. »Es ist eine kriegsge- schichtlich einmalige Leistung, die von un- seren Mannschaften vollbracht wurde. Seit Napoleons und Hannibals Alpenüberquerung hat es das noch nicht gegeben. Flach- landsoldaten überklettern mit Pferden, Maul- tieren, Geschützen diese Viertausender. Die spanischen Offiziere hätten eher an ein Wunder geglaubt denn an unsere Angriffe. Nun, jetzt ist auch Peru frei. Einer Vereinigung steht nichts mehr im Wege.«

Bolívar griff sich nach dem goldgestickten Kragen, ihm war heiß, die Sonne brannte unerträglich. Zum Daueraufenthalt schien ihm das Goldland Peru bei seiner dünnen Luft nicht geeignet. »Welche Vorstellungen künf- tiger Herrschaftsform haben Sie, General?« fragte er nach einer Weile.

»Nur ein Monarch kann diesen gepeinigten und durch Kriege verarmten Ländern eine sichere Ordnung und einen dauerhaften Frie- den geben. Ich möchte nach Spanien reisen und einen gebildeten, liberalen Bourbonen- prinzen suchen, der hier als König regieren könnte.«

Bolívar versteinerte. Hatte man Kriege ge- führt, Entbehungen auf sich genommen, um einem blasierten Bourbonen einen bequemen Thron zu sichern? »Ich bin Republikaner, Herr General.« Er sprach mit aller Härte. »Die Zeit der Könige geht zu Ende. Auch meine Soldaten haben die Anden überquert, aber nicht für einen spanischen Prinzen. Un- abhängigkeit und Freiheit gedeihen nicht unter Fürstenherrschaft.«

»Dann trennen sich unsere Wege, General Bolívar.«

Nach festlichem Essen und Tanz, dem sich

Bolívar mit Leidenschaft hingab, verließ San Martín in aller Stille die Stadt, gab in Lima seine Titel und Ämter zurück und schiffte sich nach Europa ein. In London erfuhr er, daß sein Bankhaus ihn um das Vermögen betrogen hatte. So reiste er, arm, vereinsamt und verbittert, nach Boulogne, um dort Vergessenheit und Ruhe zu suchen.

Die Begegnung von Guayaquil hatte durch Bolívar dem republikanischen Gedanken gedient. Doch Groß-Kolumbien, eine Konföderation aus den heutigen Staaten Kolumbien, Panama, Venezuela und Ecuador, die Simón Bolívar hatte schaffen wollen, dieses Groß-Kolumbien zerbrach, noch ehe es richtig bestanden hatte, zerbrach noch zu Lebzeiten Bolívars.

1830

»Nach dem Tod des großen Alexander zerfiel dessen gewaltiges Werk.« Eusebio, jetzt Sekretär Bolívars, hielt betroffen ein, als er diese Stelle dem kranken General vorlas, dem verehrten General und Präsidenten, der in einer Hängematte im kühlen Zimmer eines vormals spanischen Landgutes bei Santa Marta lag. Ein Arzt hatte achselzuckend das Fieber des Patienten zur Kenntnis genommen und das Taschentuch mit den feinen Blutspuren nur flüchtig betrachtet. In Bolívar wütete die Tuberkulose.

»Wie ist das nur gekommen?« Der Arzt, ein Franzose, war mit Eusebio am Meeresufer entlanggegangen.

»Er ist erschöpft und ohne jeden Lebensmut, Monsieur docteur. Er wollte die Staaten Südamerikas einigen, träumte von einer Republik Groß-Kolumbien. Sie werden von seinen Kämpfen wissen.«

»Natürlich weiß ich davon«, der Arzt hatte

ungeduldig nach der Uhr gesehen. »Über die Schlacht bei Ayacucho in Peru gibt es bereits Literatur. Auch weiß ich, daß man aus dem befreiten Hochperu jenen Staat formte, der nach dem General genannt wurde: Bolivia, Bolivien. Aber was soll das jetzt? Der Präsident stirbt. Ich kann ihn nicht retten. Er ist siebenundvierzig Jahre alt. Ein Jammer.«

Eusebio war ins Haus zurückgegangen, bedrückt wie niemals zuvor.

Bolívar hatte hohes Fieber. Die Luft im Zimmer war bleischwer. »Ich habe das Meer gepflügt«, sagte der Sterbende mühsam, »mir geht es wie Alexander, nur zerfällt mein Werk schon vor meinem Ende. Zwanzig Jahre der wildesten Kämpfe, sie machen das Herz müde. Alle haben sich gegen mich gestellt, weil ich sie zwingen wollte. Ja, ich wollte Diktator sein, denn man kann dieses riesige Land nur so regieren. Sie aber wollten selbst diktieren, jeder in seinem Staat selbst herrschen und dabei gewaltig verdienen. Jeder ein Krösus und zugleich ein Julius Cäsar. Sie haben mich als lästig empfunden, ausgestoßen und schließlich sogar aus meinem geliebten Venezuela verbannt. Aber die Sklaven sind frei. Durch mich.« Der Atem ging schwer, Schweiß stand auf der Stirn des Sterbenden. Aber die physische Agonie dauerte sieben Tage. Im Fieberdelirium hörte man immer wieder die gleichen Sätze: »Laßt uns gehen; die Menschen wollen uns nicht in dieser Erde. Gehen wir. Bringt mein Gepäck an Bord!«

Am 17. Dezember 1830 starb Simón Bolívar. Die Liebe des einfachen Volkes schützte den Toten nicht vor dem Haß der Mächtigen, die allein ihm die Macht verdankten. Erst zwölf Jahre nach seinem Ende wurde er mit allen Ehren in der Kirche San Francisco zu Caracas beigesetzt.



**Konteradmiral
Johannes Streubel**

LEBENDIGE MILITÄR- GESCHICHTE

Dresden – Stadt der Kunst und Wissenschaft, Stadt der weltberühmten Museen und Sammlungen. Täglich kommen Tausende Besucher aus unserer Republik und Touristen aus allen Erdteilen in die sächsische Elbmetropole, um die in neuer Schönheit erstandene Stadt kennenzulernen. Der Zwinger, die Gemäldegalerie, das Grüne Gewölbe, aber auch die Ausstellungen des Verkehrsmuseums, des Hygienemuseums und des Museums für Stadtgeschichte sind Ziel vieler Gäste, die ihren Aufenthalt in Dresden mit einem Museumsbesuch verbinden.

Seit dem 24. März 1972 ist Dresden um einen repräsentativen Anziehungspunkt reicher. An diesem Tag eröffnete der Minister für Nationale Verteidigung, Armeegeneral Heinz Hoffmann, das Armeemuseum der Deutschen Demokratischen Republik am Dr.-Kurt-Fischer-Platz.

Das Museum wurde in einem Haus mit wechselvoller Geschichte eingerichtet. In diesem Gebäude, 1873–1876 als Arsenal des

Sächsischen Heeres erbaut, entstand in den folgenden Jahren die Armeearsenalsammlung, die 1897 der Öffentlichkeit zugänglich gemacht wurde. Ab 1914 »Königlich-Sächsisches-Armeemuseum«, diente es als »Ruhmestempel« zur Verherrlichung der imperialistischen Kriegs- und Eroberungspolitik. In der Zeit der Weimarer Republik spielte das Museum eine unrühmliche Rolle als Hüterin der verbrecherischen Traditionen des deutschen Militarismus. Nach 1933 beeinflusste die faschistische Propaganda mit dem »Sächsischen Armeemuseum« die Bevölkerung und verbreitete mit militärischen Ausstellungen zügellosen Chauvinismus und die Demagogie des Faschismus.

Die unselige Tradition des Hauses wurde bereits 1945 unterbrochen, denn in den ersten Nachkriegsjahren führten an dieser Stätte, in der damaligen »Stadthalle«, fortschrittliche gesellschaftliche Institutionen Veranstaltungen durch. Nun hat sich in dem historischen Gebäude wiederum ein Museum etabliert.

Allerdings unterscheidet es sich grundlegend von den Ausstellungen vor der Zerschlagung des Faschismus durch die Sowjetarmee. Das Armeemuseum der Deutschen Demokratischen Republik hat nichts mit der Armeearsenalsammlung und schon gar nichts mit dem »Königlich-Sächsischen Armeemuseum« früherer Zeit gemein. Als sozialistisches Armeemuseum vermittelt es erstmals ein wissenschaftlich fundiertes Bild der Militärgeschichte des deutschen Volkes und der erfolgreichen Militärpolitik des ersten Arbeiter-und-Bauern-Staates. Der Minister für Nationale Verteidigung formulierte das bei seiner Eintragung in das Gästebuch des Hauses mit folgenden Worten:

»Der heutige Rundgang hat gezeigt, daß das Armeemuseum in der Lage ist, einem großen Kreis von Bürgern und von Armeeange-

*Vor dem Armeemuseum der DDR in Dresden:
operativ-taktische Raketen in Transport- und Start-
stellung*

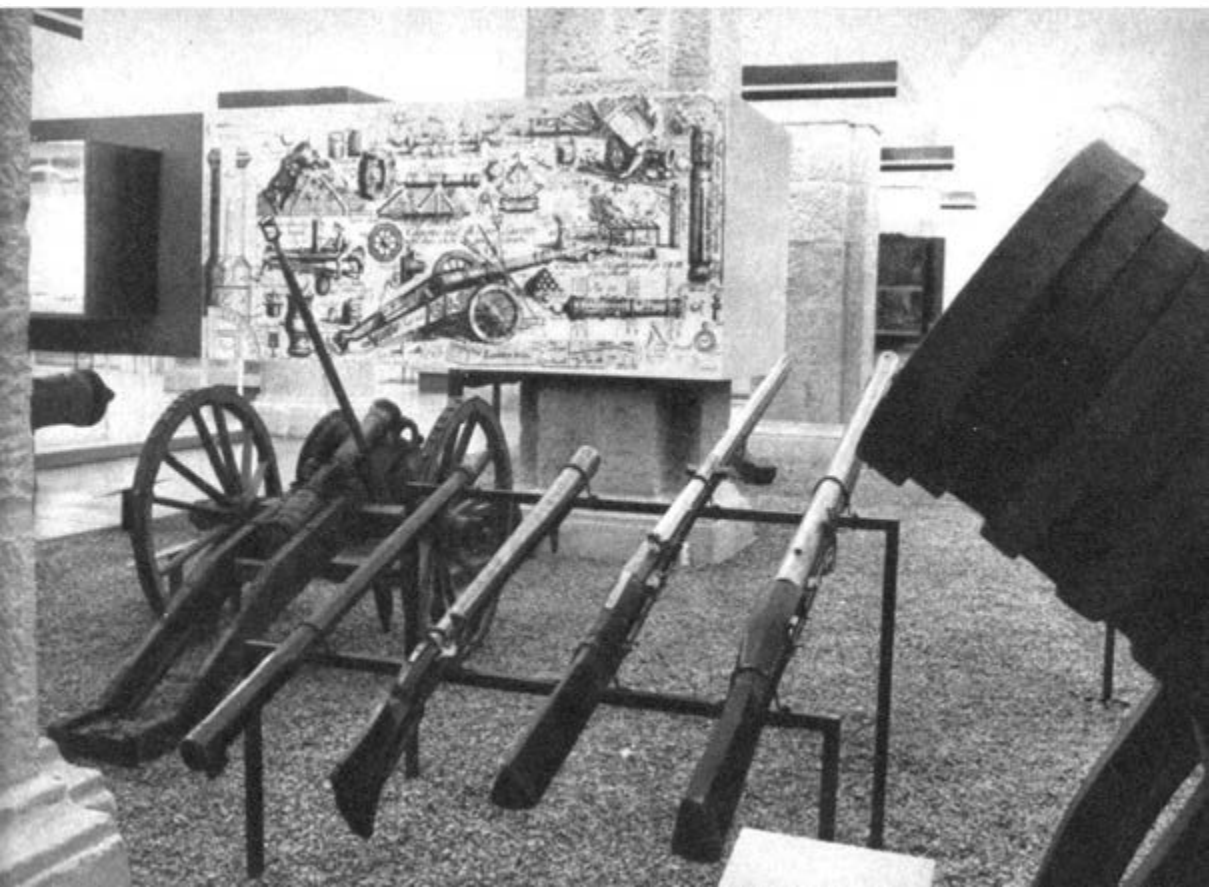
hörigen unseres Staates, aber auch unseren Waffenbrüdern und ausländischen Besuchern, die Bewahrung der revolutionären Tradition des deutschen Volkes in unserem Staat und in unseren Streitkräften deutlich zu machen, ihnen die marxistisch-leninistische Militärpolitik der Partei der Arbeiterklasse und der Staatsführung der DDR zu erläutern sowie den Charakter, den Kampfwert und die Gefechtsbereitschaft der Nationalen Volksarmee als untrennbaren Bestandteil der um die Sowjetunion gescharteten Armeen des Warschauer Verteidigungsbündnisses zu demonstrieren.«

Der Besucher des Armeemuseums wird, bevor er die modern gestalteten Ausstellungshallen besichtigt, veranlaßt, über den tiefen Sinn zweier Zitate nachzudenken, die gleichsam als Leitmotive der gesamten Ausstellung vorangestellt sind, Friedrich Engels' be-

deutsame Erkenntnis: »Nichts ist abhängiger von ökonomischen Vorbedingungen als gerade Armee und Flotte« und Lenins Worte: »Eine Revolution ist nur dann etwas wert, wenn sie sich zu verteidigen versteht.« Auf einer Ausstellungsfläche von etwa 7000 m² werden vor allem durch historische Sachzeugen diese Feststellungen von Engels und Lenin bewiesen.

In drei Ausstellungskomplexen »Deutsche Militärgeschichte von 1400 bis 1917«, »Deutsche Militärgeschichte von 1917 bis 1945« und »Militärgeschichte der Deutschen Demokratischen Republik« wird der Besucher mit den Wesenszügen des bewaffneten Kampfes in den Klassenauseinandersetzungen und der Entwicklung des Militärwesens vom Mittelalter bis zur Gegenwart vertraut gemacht. Hauptanliegen der Ausstellung ist es, die beiden gegensätzlichen Klassenlinien in der

Feuerwaffen aus dem späten Mittelalter im Ausstellungsabschnitt »Deutsche Militärgeschichte 1400–1917«





Triptychon »Pariser Commune« von Arno Rink. Im Vordergrund eine französische Mitrailleuse

Geschichte der Militärpolitik, besonders aber den Kampf der revolutionären deutschen Arbeiterklasse und ihrer marxistisch-leninistischen Partei darzustellen. Darüber hinaus veranschaulicht sie die Geschichte der Kriege und revolutionären bewaffneten Auseinandersetzungen, die Geschichte der Streitkräfte und die Entwicklung des Militärwesens. Dabei wird der Einfluß der Produktivkräfte auf die ständige Vervollkommnung der Militärtechnik, der Bewaffnung und Ausrüstung sowie der Organisation und Führung des bewaffneten Kampfes deutlich.

Das Museum legt wenig Wert auf die Zurschaustellung musealer Kostbarkeiten um

ihrer selbst willen. Die Exponate und ihre Einordnung in thematisch gestaltete Abschnitte tragen dazu bei, dem Besucher objektive Gesetzmäßigkeiten und gesellschaftliche Triebkräfte, von denen die Entwicklung der militärischen Gewalt entscheidend abhängt, nahezubringen.

Das Profil der einzelnen Ausstellungsabschnitte wird geprägt durch die Darstellung der Dialektik des Kampfes zwischen Fortschritt und Reaktion der vergangenen sechs Jahrhunderte. Der Betrachter begreift die Militärgeschichte als einen vielschichtigen, trotz zeitweiliger Mißerfolge und bitterer Rückschläge ständig aufwärtsführenden Prozeß zur Durchsetzung des gesellschaftlichen Fortschritts, der seinen bisherigen Höhepunkt in der sozialistischen Landesverteidigung der

Fahnen und Waffen von Interbrigaden, in denen deutsche Antifaschisten an der Seite des spanischen Volkes kämpften



Deutschen Demokratischen Republik gefunden hat. Dabei werden die großen welt-historischen Ereignisse wie die französische Revolution von 1789, vor allem die Große Sozialistische Oktoberrevolution und der Sieg der in der Antihitlerkoalition vereinten Staaten über den deutschen Faschismus und Imperialismus als Einschnitte der deutschen Militärgeschichte herausgearbeitet.

Im Gegensatz zu den bürgerlichen militär-historischen Museen, die auf Grund der idealistischen Geschichtsauffassung einzelnen Persönlichkeiten und deren Rolle in der Geschichte huldigen, wird im Armeemuseum der Deutschen Demokratischen Republik in allen Ausstellungsabschnitten nachgewiesen, daß die Volksmassen infolge ihrer historischen und sozialen Stellung Schöpfer und Haupttriebkkräfte der Geschichte sind. Ihre geschichtsbildende Kraft wird in der musealen Darstellung der Höhepunkte der Klassenaus-einandersetzungen, wie dem Großen Deut-

schen Bauernkrieg 1525, der bürgerlich-demokratischen Revolution 1848/49, der Großen Sozialistischen Oktoberrevolution, der Novemberrevolution 1918, der antifaschistisch-demokratischen Revolution 1945–1949 und der sozialistischen Revolution in der Deutschen Demokratischen Republik ausführlich gewürdigt. Der Besucher findet zum Teil erstmals öffentlich gezeigtes Material über die bewaffneten Formationen und Wehrorganisationen, die ihrem Charakter nach Vorläufer der Nationalen Volksarmee sind. Zu diesen Wehrformationen, deren Traditionen in unserer Nationalen Volksarmee und damit in unserem Museum gepflegt werden, gehören die Badisch-Pfälzische Revolutionsarmee, die legendäre Volksmarinedivision, die Rote Ruhrarmee, der Rote Frontkämpferbund unter der Führung Ernst Thälmanns und die bewaffneten Widerstandsgruppen, die sich im Kampf gegen den Faschismus herausbildeten.

Modern und feuerstark – dem Gegner überlegen: Handfeuerwaffen vom Typ »Kalaschnikow« und panzerbrechende Geschosse verschiedener Kaliber



Die vielfältigen internationalistischen Traditionen der deutschen Arbeiterklasse und ihrer revolutionären Partei werden in verschiedenen Ausstellungskomplexen dokumentiert. Der Besucher erfährt interessante Einzelheiten über die Teilnahme deutscher Arbeiter an den Kämpfen während der Großen Sozialistischen Oktoberrevolution und in der Roten Armee in den Jahren des Bürgerkrieges, über den revolutionären Kampf deutscher Interbrigadisten in Spanien, und er empfindet Stolz auf jene Genossen, die in der Nacht des Faschismus an der Seite der Sowjetarmee aktiv für ein demokratisches Deutschland kämpften.

Die museale Darstellung der Militärgeschichte der DDR nimmt in der ständigen Ausstellung des Armeemuseums einen dominierenden Platz ein. Mit hohem politisch-ideologischem, theoretischem und kulturell-erzieherischem Niveau wird die große historische Leistung gewürdigt, die im Ergebnis der weitsichtigen

Militärpolitik der SED und der Regierung der DDR sowie der Schöpferkraft der Arbeiterklasse und des ganzen werktätigen Volkes mit der konsequenten Lösung der Militärfrage im ersten sozialistischen deutschen Staat vollbracht wurde. Den Armeen alter Prägung gegenübergestellt, treten Charakter und Aufgaben der Nationalen Volksarmee, die sich unter der Führung der SED zum Kern der Landesverteidigung der Deutschen Demokratischen Republik und zu einer modernen Koalitionsarmee entwickelt hat, überzeugend hervor. Es wird nachgewiesen, daß die Nationale Volksarmee die Zielstellung des Kampfes der jeweils progressiven Klassen und Schichten um eine bewaffnete Formation zur Durchsetzung und zum Schutz der Interessen des Volkes verwirklicht, indem sie alle revolutionären, demokratischen und humanistischen Traditionen der fortschrittlichen deutschen Militärgeschichte, vor allem aber die militärischen und internationalistischen

Ständig im Mittelpunkt des Interesses: der Hubschrauber Mi 4, die MiG 17 und andere militärische Großexponate



Traditionen des Ringens der revolutionären deutschen Arbeiterklasse um die Eroberung und Behauptung der politischen Macht lebendig erhält und fortsetzt. Unsere Nationale Volksarmee wie auch die Armeen der sozialistischen Staatengemeinschaft sind wahrhaftige Volksarmeen, deren Hauptaufgabe die Verteidigung der Errungenschaften des Sozialismus ist, die vom Geist des proletarischen Internationalismus und sozialistischen Patriotismus durchdrungen sind und sich auf der Grundlage der engen Zusammenarbeit und brüderlichen Hilfe der in der sozialistischen Militärkoalition vereinten Streitkräfte entwickeln.

Um die größtmögliche Aussagekraft zu erreichen, wurde im Armeemuseum der Deutschen Demokratischen Republik erfolgreich das vom sowjetischen Museumswesen entwickelte chronologisch-thematische Komplexprinzip angewendet. In den Ausstellungs-

abschnitten dominieren die historischen Sachzeugen, die zu Gestaltungsensembles zusammengefaßt und durch moderne museale Hilfsmittel wie Modelle, Nachbildungen, Schemata, Montagen, Statistiken und andere effektvolle Informationsträger ergänzt und in ihrer Aussagekraft erschlossen werden.

Insgesamt zeigt die Ausstellung rund 6000, darunter oft einmalige Exponate. Im Freigelände, in den beiden Ausstellungshallen für Großgeräte und in den Ausstellungsabschnitten sind 53 Geschütze, 11 Panzer und gepanzerte Fahrzeuge, 4 Flugzeuge, mehrere Raketen, ein leichtes Torpedoschnellboot und 58 andere militärische Großgeräte im Original zu sehen. Zusammen mit zahlreichen Blank- und Feuerwaffen aller Zeitabschnitte sowie etwa 200 maßstabgerechten Funktionsmodellen demonstrieren sie die Entwicklungstendenzen auf dem Gebiet der Bewaffnung. Vom Morgenstern über das Stein-

Moderne Kampftechnik der Nationalen Volksarmee: Standardpanzer der sozialistischen Armeen T 54, im Hintergrund eine MiG 21



schloßgewehr bis zur modernen Flugzeugabwehrrakete sind die wichtigsten Waffen und militärischen Geräte aus 600 Jahren deutscher Militärgeschichte ausgestellt. Vom Kampf der Bauern und Plebejer gegen ihre feudalen Unterdrücker zeugen Fußstreitaxt, Hellebarde, Bohrschwert, Bidenhänder, Kriegsgabel, Landknechtsspieß, Runka, Fußstreithammer, Anderthalbbider, Eisenhut, Partisane, Katzbalger, Streitkolben, Rundschild, Hakenbüchsen, Harnische und viele weitere interessante Exponate, die im Ensemble der Dokumente, Grafiken, Gemälde, Plastiken und Dioramen Verstand und Gefühl des Besuchers gleichermaßen ansprechen.

Einen Eindruck von der Bewaffnung der Nationalen Volksarmee der 60iger Jahre vermitteln die militärischen Großgeräte auf dem Freigelände und in der Halle 2 des Museums. Schon von weitem kann man die vor dem Hauptgebäude ausgestellte MiG 17, den Hubschrauber Mi 4, ein Flügelgeschöß zur Sicherung des Küstenvorfeldes, zwei operativ-taktische Raketen in Start- und Transportstellung sowie Geschütze und andere Großexponate sehen. Der moderne Strahltriebjet MiG 21, ein leichtes Torpedoschnellboot unserer Volksmarine sowie Kettenfahrzeuge u. a. m. verdeutlichen in der Halle 2 die ausgezeichnete Kampftechnik und hohe Gefechtsbereitschaft der Nationalen Volksarmee im Bündnis mit den sozialistischen Bruderarmeen.

In der Halle 1 erinnern legendäre Waffen aus dem Großen Vaterländischen Krieg 1941–1945 an den heldenhaften und siegreichen Kampf des Sowjetvolkes gegen den Faschismus. Die Waffen, mit denen die stärkste imperialistische Armee Europas zerschlagen wurde, z. B. der legendäre T-34, der Geschößwerfer BM-13 »Katjuscha« und der Doppeldecker PO-2 finden vor allem das

Interesse der zahlreichen jugendlichen Besucher.

Die ausgestellten Exponate sind nur eine repräsentative Auswahl der insgesamt etwa 50 000 Waffen, Uniformen, Dokumente, Fahnen und militärischen Geräte aller Zeitabschnitte, die sich in der Sammlung des Museums befinden und dort sachkundig gepflegt und restauriert werden.

Im Armeemuseum der Deutschen Demokratischen Republik wurde dem Kunstwerk nicht nur eine illustrierende, sondern eine aktive emotionale und erzieherische Funktion zugeordnet; 30 Gemälde, 100 Grafiken und 20 Plastiken unterstützen wirkungsvoll die marxistisch-leninistische Interpretation der deutschen Militärgeschichte.

Neben der ständigen Aktualisierung und Vervollständigung der Ausstellungsabschnitte leistet das Armeemuseum eine umfangreiche Forschungs- und Publikationsarbeit. Enge Verbindungen mit wissenschaftlichen Einrichtungen im In- und Ausland sichern den Austausch der neuesten Erkenntnisse auf den Gebieten der Militärpolitik, Militärgeschichte und Militärwissenschaft. Als zentralem militärhistorischem Fachmuseum der DDR sind dem Armeemuseum der Deutschen Demokratischen Republik außerdem das Armeemuseum Potsdam und die ständige militär-technische Ausstellung auf der Festung Königstein unterstellt.

Das Armeemuseum der Deutschen Demokratischen Republik mit seinen vielfältigen Möglichkeiten bietet die Gewähr für einen interessanten Museumsbesuch. Voller Eindrücke und reich an Informationen verläßt jeder Besucher die Ausstellung mit der Erkenntnis und der Gewißheit: Unsere sozialistische Gesellschaft braucht die Bereitschaft aller, gemeinsam zu schützen, was wir gemeinsam geschaffen haben.

Dr. sc. Klaus Neumeister

IMPfung GEGEN DEN KREBS?

Zu den aktuellen Schwerpunkten der medizinischen Forschung gehört die Lösung des Krebsproblems. Dies betrifft nicht nur die Heilung und die Früherkennung von Geschwulsterkrankungen, sondern ebenso die Suche nach den Ursachen des Krebses. Die Wissenschaft steht heute mitten in der Klärung dieser uns unmittelbar berührenden Probleme. Der Kreis der Zusammenhänge ist noch nicht geschlossen.

Nach den heutigen Kenntnissen dürfte die Entstehung des Krebses das Ergebnis des Zusammenwirkens vieler äußerer Stoffe oder Einflüsse sein, wobei die von Mensch zu Mensch unterschiedliche Reaktionsweise des Organismus ebenfalls eine Rolle spielt. Wir fassen den Krebs heute als Folge der Einwirkung verschiedener krebserzeugender (kanzerogener oder karzinogener) Substanzen auf, die sich in ihrer Wirkung wahrscheinlich nicht nur summieren, sondern sogar potenzieren können. Diese Theorie erklärt den Tatbestand, warum bestimmte Krebserkrankungen als Folge bestimmter Schädigungseinflüsse nicht jeden Menschen, sondern nur einen bestimmten Prozentsatz befallen. In den letzten Jahren wurde wiederholt über die Entdeckung von Viren als Krebserregern berichtet.

Krebs – ein Virusinfekt?

Bereits 1908 entdeckte man, daß Leukämien des Geflügels durch zell- und bakterienfreie Filtrate übertragen werden konnten. Später stellte man fest, daß Viren die Erreger dieser Blutkrankheit sind. Tierversuche ergaben, daß Viren nicht nur in Ausnahmefällen, sondern recht häufig die Ursache von Geschwülsten sein können. Das Problem lautete: Verursachen voll ausgereifte ansteckende Virusteilchen oder ihre Vorstufen eine Geschwulst, oder gibt das Virus nur den Anstoß zur Entartung, so daß der Prozeß autonom weiterläuft?

An bestimmten Geschwulstarten bei Tieren ließ sich nachweisen, daß in diesem speziellen Fall die Entartung der gesunden Zelle in eine Krebszelle infolge der Virus-Infektion bereits in den ersten 16 Stunden nach der Infektion erfolgte. Natürlich lassen sich diese Experimente nicht verallgemeinern. Sie sind keine prinzipielle Klärung des Krebsproblems. Andere Untersuchungen deuteten darauf hin, daß sich die gesunde Zelle unter der Einwirkung des Virus stufenweise in eine Krebszelle umwandelte. Dabei trat zunächst nur eine Schädigung der Erbanlagen dieser Zellen ein. Später, nach Generationen, entstand dann die Krebszelle.

In den letzten Jahren wurden einige bemerkenswerte Entdeckungen gemacht. Man fand, daß Viren, die beim Menschen Erkältungskrankheiten hervorrufen, bei bestimmten Tierarten Geschwülste erzeugen können. Rückschlüsse auf die Geschwulstentstehung beim Menschen lassen sich daraus allerdings noch nicht ziehen.

Es ist in der Fachliteratur der letzten Jahre

Der Tierversuch am kleinen Labortier stellt die entscheidende Basis für die Krebsforschung dar



häufig über die Entdeckung und Züchtung von menschlichen »Tumor-Viren« berichtet worden. Wegen der noch nicht gesicherten Zusammenhänge im Entstehungsmechanismus werden diese Berichte jedoch heute noch mit Zurückhaltung bewertet. Für die verschiedenen Formen der Leukämien nehmen manche Experten heute Viren als Erreger an. Für die Richtigkeit dieser Behauptung läßt sich manches anführen. So wurde in den USA ein örtlich gehäuftes Auftreten von Leukämien beschrieben. Besonders bemerkenswert sind in diesem Zusammenhang Untersuchungen über eine Geschwulsterkrankung bei Kindern in bestimmten Gebieten Afrikas (Burkitt-Tumor). Es handelt sich um eine Geschwulsterkrankung des Lymphgewebes, die nur in einigen Teilen Zentralafrikas vorkommt und nicht nur afrikanische Kinder befällt, sondern auch Kinder von Europäern, die längere Zeit in dieser Gegend wohnen. Man hat bestimmte Mückenarten als Überträger von Viren verantwortlich gemacht, die nur in diesen Gebieten vorkommen und die Geschwulsterkrankheit erzeugen sollen. Die Virusforschung wird im nächsten Jahrzehnt sicher wichtige Erkenntnisse bringen.

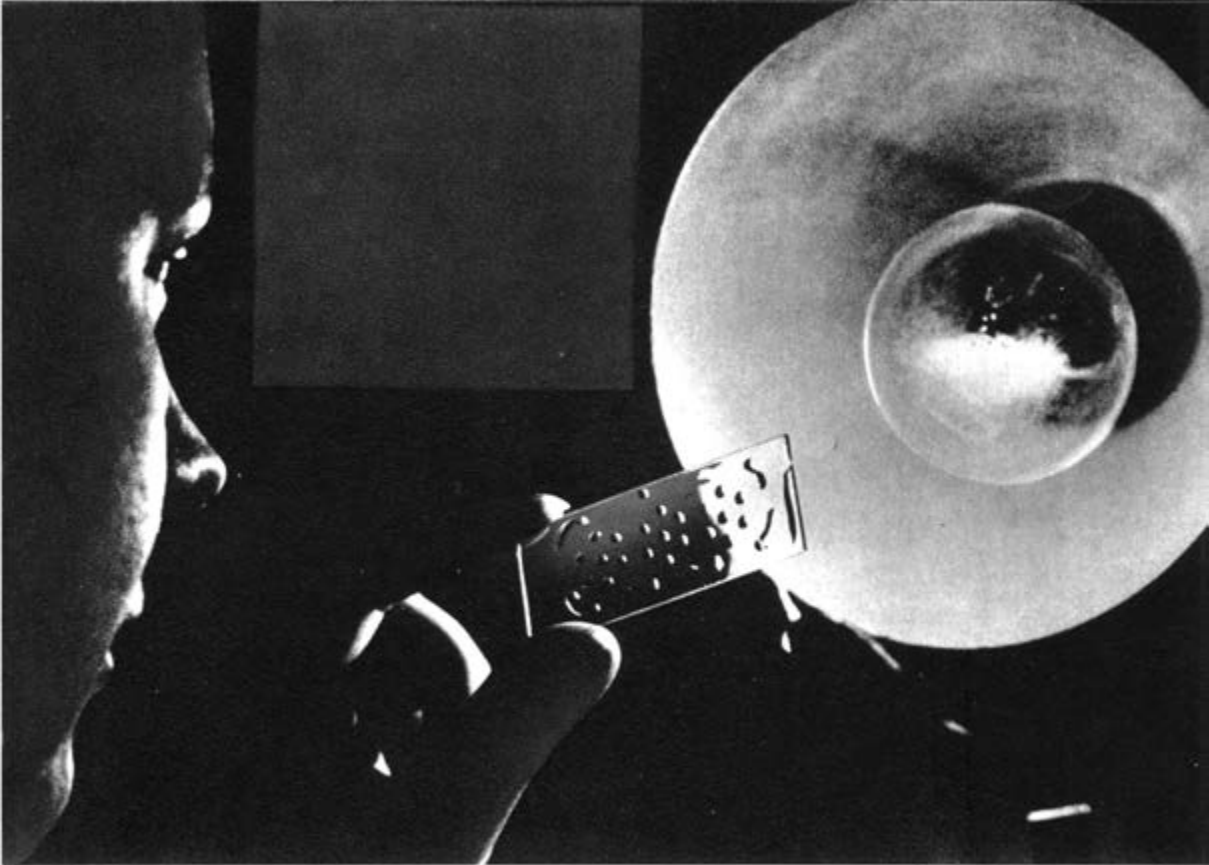
Chemische Schäden

Wir kennen heute eine ganze Anzahl chemischer Verbindungen, die krebserregend wirken können. Hierzu zählt z.B. das Benzopyren, mit dem im Tierversuch Geschwülste erzeugt werden. Die Bildung solcher Kohlenwasserstoffe ist immer dann möglich, wenn organische Substanzen wie etwa Tabak, Holz, Kohle, Treibstoffe, Öl o. ä. unter Sauerstoffmangel auf etwa 700 °C erhitzt werden. Die Hauptgefahrenquelle im Alltag, die uns solche Verbindungen liefert, ist das Tabakrauchen: Zigarette, Pfeife, Zigarre ... Die Substanzen

werden direkt inhaliert, und zwar vom Raucher und vom passiven Mitraucher. Der Zusammenhang zwischen Rauchen und der Entstehung des Lungenkrebses ist heute allgemein bekannt. Aromatische Kohlenwasserstoffe finden sich aber auch in bestimmten Industrieabgasen, Autoabgasen usw. Der Kampf gegen die Umweltverschmutzung richtet sich auch dagegen.

Interessant und überraschend ist aber nun, daß Benzopyren und verwandte Kohlenwasserstoffe vor kurzem auch in Gemüse, Brot und Backwaren nachgewiesen wurden. Es gelang sogar der Beweis, daß diese Substanzen von niederen und auch höheren Pflanzen synthetisiert werden können, sich demnach also nicht nur infolge der Umweltverschmutzung im Gemüse und in anderen Vegetabilien befinden. Es kann heute noch nicht beantwortet werden, in welcher Form diese Substanzen der Nahrung möglicherweise an der Krebsentstehung beteiligt sein können. Auch Bakterien können in der Lage sein, krebserregende Verbindungen zu produzieren, z. B. Nitrosamine. Welche Rolle sie im Darm oder in anderen bakteriell besiedelten menschlichen Körperabschnitten spielen, ist heute noch nicht bekannt. Auch andere chemische Verbindungen, die krebserregend wirken können, wurden in Pflanzen gefunden. Damit wird beispielsweise die Häufung von Lebergeschwülsten in bestimmten Regionen Afrikas erklärt.

Die Genußmittel des Alltags bilden eine weitere Quelle der Krebsentstehungsmöglichkeiten. Über Zusammenhänge zwischen Alkoholgenuß und Speiseröhrenkrebs gibt es viele interessante Studien. Die Fuselöle, die sich in jedem Schnaps befinden, sind ebenfalls krebserregend. Vielfach zitiert werden chemische Zusätze in Nahrungsmitteln für Konservierungs- oder Färbzwecke. Auf die-



Bedeutendes zur Krebsdiagnostik leisten sowjetische Mediziner unter Leitung von Prof. G. Abelew durch die Analyse des für das Leberkarzinom symptomatische Alpha-Fetoprotein im Blut

sem Gebiet sind klärende Untersuchungen im Gange. Dies gilt auch für Schädlingsbekämpfungsmittel.

Seit längerem ist bekannt, daß bestimmte Berufseinflüsse krebsfördernd sein können. So erkrankten früher Schornsteinfeger infolge der Teereinwirkung bevorzugt an Hautkrebs der männlichen Geschlechtsorgane, Arbeiter der Anilinindustrie an Harnblasenkrebs, Weinbauern an Lungenkrebs als Folge der Arsenanwendung zur Schädlingsbekämpfung und Uranbergarbeiter an Lungenkrebs als Folge der Inhalation radioaktiver Gase. Ein Bericht der WHO-Expertenkommission von 1964 stellte als spezifische industrielle Krebsgefahren 10 Stoffe bzw. Stoffgruppen zusam-

men. Die Arbeitsmedizin nennt als berufliche Kanzerogene z. B. aromatische Amine, Arsen, Chromat, Teer und Asbest, letzteres mit Einschränkungen. Einzelne Wissenschaftler halten allerdings die Zahl der chemischen Kanzerogene für praktisch unbegrenzt. Eine epidemiologische Studie an 10 000 Arbeitern eines unserer großen Chemiewerke ergab eine besondere Häufung des Auftretens bösartiger Tumoren in solchen Betriebsteilen, in denen eine Exposition gegenüber Asbest, kombiniert mit Teer, »Kohlengasen«, Ammoniak und Isobetylöl, vorlag. Dann folgten Expositionen mit Chromaten, Asbest und Kohlengasen. Dieses Resultat zeigt, wie notwendig die Einhaltung der Arbeitsschutz-

bestimmungen ist, die gerade in unserer Republik in vorbildlicher Weise ausgearbeitet sind – Arbeitsschutz ist Gesundheitsschutz! Die Befolgung dieser Vorschriften bedeutet auch eine Beseitigung der Krebsgefahr in diesem Industriezweig.

Krebs und Umwelt

Auch geographische Umwelteinflüsse spielen bei der Krebsentstehung offenbar eine wichtige Rolle. Die intensive Einwirkung ultravioletter Sonnenstrahlen über Jahrzehnte vermag im Einzelfall Hautkrebs zu erzeugen. In sonnenreichen Ländern ist der Hautkrebs jedoch bei dunkelpigmentierten Völkern selten, während er bei Europäern, die in diesen Staaten leben, sehr häufig auftritt. In Zentralasien kommt Hautkrebs häufiger bei den Völkern vor, deren traditionelle Kopfbedeckung Gesicht und Stirn frei läßt, während er weitaus seltener zu verzeichnen ist, wenn schattenspendende Kopfbedeckung getragen wird. So klar wie bei diesem eben geschilderten Beispiel liegen die vielfältigen Beziehungen zwischen Umwelteinflüssen und Krebsentstehung leider sonst nicht auf der Hand. Es gibt jedoch viele Hinweise dafür, daß bestimmte Umweltfaktoren einen eindeutigen Einfluß auf die Krebsentstehung ausüben. In Japan ist Magenkrebs sehr häufig. Japaner der zweiten und dritten Generation, die in anderen Ländern leben, leiden seltener an dieser Krankheit! Ähnliche Beobachtungen gibt es auch bei anderen Geschwulsterkrankungen.

Gibt es eine Prophylaxe?

Lassen sich aus diesen wissenschaftlichen Erkenntnissen bereits Hinweise für eine Prophylaxe des Krebses ableiten? Die Zahl

konkreter prophylaktischer Ratschläge ist heute noch klein. Doch gibt es verschiedene allgemeine Empfehlungen, die beachtet werden sollten.

Ein wichtiger Hinweis gilt den Rauchern. Die Entwöhnung vom Tabak bietet eine Chance, dem Lungenkrebs zu entgehen. Bei den Geschwulsterkrankungen der anderen Organe sind gegenwärtig noch keine so exakten Hinweise zu geben. Allgemeine Empfehlungen sind: das Meiden eines Übermaßes von Genußmitteln (Tabak, Alkohol), das Einhalten wichtiger Arbeitsschutzbestimmungen bei der beruflichen Arbeit, sorgfältige Körperhygiene und die Nutzung der Freizeit für Erholung, Sport und Aufenthalt im Grünen (Steigerung der körperlichen Abwehrkräfte, Luftreinheit usw.). Zur Verhütung von Brustkrebs wird empfohlen, Druck und Stoß auf die Brust zu vermeiden und passende Büstenhalter zu tragen, die die Brust heben und nicht drücken. Auch muß für eine gute Entleerung der Brustdrüsen nach dem Abstillen und nach Fehlgeburten gesorgt werden. Zur Verhütung des Lippenkrebses zählt das Meiden des Rauchens. Außerdem ist gute Zahnpflege wichtig. Dies gilt auch für die Geschwülste der Mundschleimhaut und der Zunge. Zu heiße Speisen, zu scharf gewürztes Essen und konzentrierter Alkohol sollten wegen der Gefahren des Speiseröhren- und Magenkrebses eine Ausnahme sein. Zur Verhütung des Krebses der Geschlechtsorgane ist – besonders beim Mann – sorgfältige Körperhygiene zu empfehlen.

Einige häufige Geschwulstarten werden wahrscheinlich durch endogene Kanzerogene verursacht, d.h. durch Substanzen, die im menschlichen Körper offenbar als Folge von Regulationsstörungen entstehen. Hierzu rechnen wir z.B. den Brustkrebs. Die Krebsforschung ist heute bemüht, diese Regula-

tionsstörungen zu erfassen und möglichst gezielt zu korrigieren, um damit die Krebsentstehung zu verhindern.

Früherfassung entscheidend

Entscheidende Verbesserungen in der Zahl geheilter Geschwulsterkrankungen sind in der Zukunft vor allem durch die systematische Früherfassung der Erkrankungsfälle zu erwarten. Die Grundlagen dafür sind u. a. Vorsichts- und Reihenuntersuchungen. Leider müssen wir es immer wieder erleben, daß gerade Frauen oft erst mit weit fortgeschrittenen Geschwulstleiden die Arztpraxis aufsuchen, um behandelt zu werden. Bekanntlich bereitet die Mehrzahl der Geschwulsterkrankungen im Anfangsstadium keine Schmerzen. Deshalb muß anderen Frühzeichen, die eine Geschwulstbildung als

Ursache haben könnten, mehr Aufmerksamkeit geschenkt werden. Je eher eine Geschwulst erkannt wird, desto größer ist die Chance des Ausheilens.

Die kolposkopischen und allgemeinärztlichen Reihenuntersuchungen sowie der Volksröntgenkataster bieten die Möglichkeit, häufig vorkommende Geschwulsterkrankungen, wie die der weiblichen Geschlechtsorgane und die der Lungen, rechtzeitig festzustellen. Geschwülste können praktisch in allen Geweben des Körpers auftreten, doch meist werden bestimmte Organe bevorzugt. Beim Mann stehen die Geschwülste des Magens und der Lunge, bei der Frau die der Genitalorgane, des Magens und des Darms sowie der Brustdrüse im Vordergrund. Natürlich sind die Anzeichen für Geschwulstleiden unterschiedlich, je nachdem, welches Organ in Mitleidenschaft gezogen ist. Deshalb ist es auch schwierig,

Regelmäßige Reihenuntersuchungen sind ein wichtiger Bestandteil des vorbeugenden Gesundheitsschutzes





Der Früherkennung des Gebärmutterkrebses dient das von dem bulgarischen Arzt Dr. Marleschki entwickelte Universal-Hysteroskop

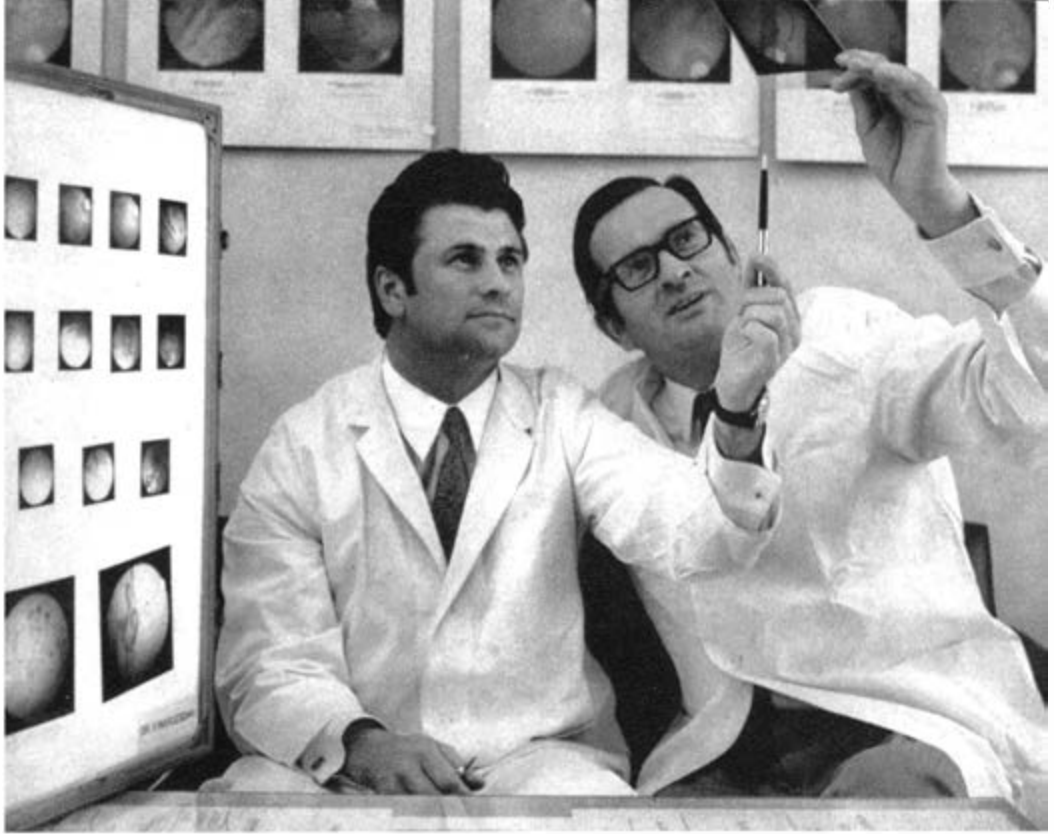
typische Symptome zu nennen. Die nachstehend genannten Zeichen können aber ein Hinweis sein, und sie sollten uns veranlassen, schnellstens den Arzt zu konsultieren, um eine Geschwulst ausschließen bzw. rechtzeitig behandeln zu lassen.

Warnzeichen

Warnzeichen können sein:

1. Warzen oder Muttermale auf der Haut, die plötzlich zu wachsen beginnen oder eine dunkle Farbe annehmen
2. Oberflächliche oder tiefsitzende Geschwüre im Mund, oft in der Nähe eines schadhaften, spitzkantigen Zahnes, die nicht abheilen wollen

3. Ein Dauerhusten
4. Lange anhaltende Heiserkeit
5. Ein harter, unverschiebbarer Kropf, der zu wachsen beginnt
6. Andauernde Magen-, Darm- oder Schluckbeschwerden
7. Ständiger Stuhldrang ohne Notwendigkeit; Blut oder Schleim im Stuhl
8. Harte kleine Knoten in der Brust, die allmählich größer werden. Die Haut über den Knoten ist oft schwer zu verschieben. Auffällige Vergrößerung oder Verkleinerung einer Brust, Absonderungen aus der Brustwarze. – Immer dringender wird heute jeder Frau empfohlen, einmal im Monat – am besten kurz nach der Periode – die Brüste auf Formveränderungen durch das Betrachten vor dem



Mit einer Fotokamera gekoppelt, liefert das Hysteroskop wichtige Aufschlüsse für Diagnostik und Forschung (links Dr. Marleschki)

Spiegel und durch das Abtasten selbst zu untersuchen

9. Unregelmäßige oder verstärkte Blutungen bei einer Frau, ungewöhnlich starker Ausfluß oder auch blutige Absonderungen nach dem Geschlechtsverkehr. – Jede Frau über 35 Jahre sollte sich unbedingt wenigstens einmal im Jahr zur Vorsicht vom Frauenarzt untersuchen lassen

10. Unerklärlicher Gewichtsverlust, anhaltende Appetitlosigkeit

11. Länger anhaltende Kopfschmerzen

12. Blutiger Harn

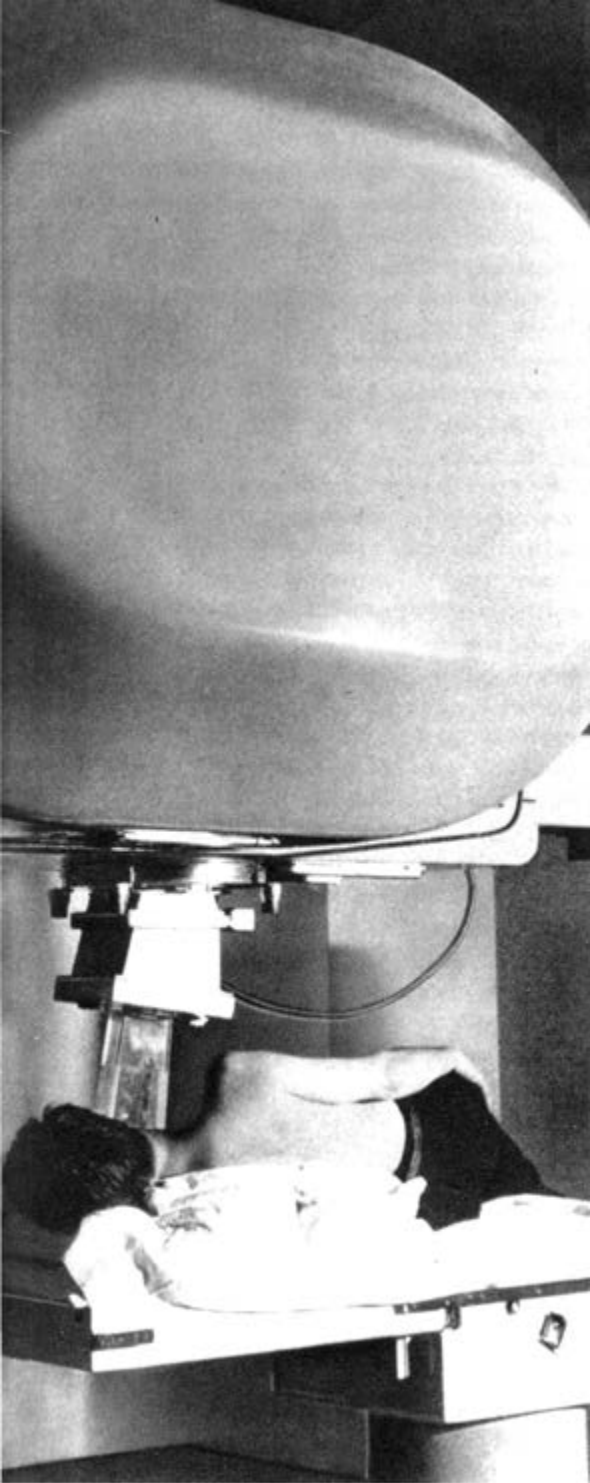
13. Lymphknotenschwellungen am Hals, in den Achselhöhlen oder in den Leistenbeugen.

Die aufgeführten Symptome *können* Hinweise

auf eine Geschwulsterkrankung sein, sie können jedoch auch von anderen Krankheiten verursacht werden. Das aber ist nur durch rechtzeitige ärztliche Untersuchung zu klären, der sich dann die entsprechende zielgerichtete Behandlung anschließen kann.

Fahndung nach dem Krebs

Vielfältig sind die Bemühungen, die Frühdiagnostik durch Erweiterung der diagnostischen Verfahren zu verbessern. Interessant sind Experimente, die den Nachweis brachten, daß sich bestimmte Bakterienarten (Clostridien) bevorzugt in Geschwülsten anreichern. Möglicherweise wird ein solcher mikrobiologischer Krebstest neue Wege für eine



Frühdagnostik gestatten. Gewisse Ansatzpunkte bieten auch einzelne biochemische und zytochemische Untersuchungen des Blutes für die Krebsdiagnostik. Hierfür ein Beispiel aus der Praxis:

Moderne Bestrahlungsverfahren bei der Behandlung bösartiger Geschwülste zeichnen sich durch gute Behandlungserfolge und durch eine bessere Verträglichkeit der Strahlenbehandlung aus. War früher der »Strahlentäter« mit Übelkeit, Unwohlsein oder ähnlichen Symptomen eine geläufige Nebenerscheinung der Strahlentherapie, so sind diese Begleitzeichen heute selten geworden. Es kommt gerade wegen dieser besseren Verträglichkeit der modernen Behandlungsverfahren darauf an, ihre biologischen Wirkungen sehr exakt zu erfassen, um eine Optimierung der Geschwulstbehandlung zu erreichen, d. h. die Vernichtung eines Krankheitsherdes durch die Bestrahlung bei minimalen Begleiterscheinungen, die den Kranken belästigen könnten.

Die Erforschung und Objektivierung dieser klinisch nicht immer in Erscheinung tretenden biologischen Reaktionsabläufe gehören zum Forschungsprogramm vieler Spezialkliniken. Es ist nicht nur wichtig, strahlenbiologische, meist vorübergehende Veränderungen in einem wegen eines Geschwulstleidens oder auch wegen einer anderen Krankheit bestrahlten Organismus zu erfassen, sondern man möchte durch Registrierung solcher mit hämatologischen oder biochemischen Untersuchungsverfahren faßbaren Effekte gleichzeitig einen tiefergehenden Gradmesser für die Verträglichkeit der Strahlenbehandlung erarbeiten. Das betrifft z. B. bestimmte Blutzellverschiebungen während der Therapie,

Zu den bewährten Methoden der Geschwulstbekämpfung zählen die Kobalt-Bestrahlungsgeräte

aber auch die Änderungen bestimmter Konzentrationen chemischer Bestandteile des Blutes oder die Ausscheidung von Stoffwechselprodukten des Tumors nach einer Bestrahlung. Diese Studien gehen noch einen Schritt weiter. Es wird versucht, durch Bestimmung solcher hämatologischer oder biochemischer Parameter im Blut oder z.B. im Geschwulstgewebe unter Anwendung zytochemischer Färbemethoden und biochemischer Bestimmungsverfahren die Reaktion der Geschwulst auf die Strahlenbehandlung zu objektivieren.

Labor kontra Krebs

Selbstverständlich gibt es seit langem bewährte klinische, röntgendiagnostische und andere Verfahren, um die Rückbildung einer Geschwulst während einer Strahlenbehandlung zu fassen. Es gibt aber auch Geschwulstlokalisationen, die einer solchen Diagnostik schwerer zugänglich sein können. Zum anderen erlaubt es die bessere Verträglichkeit der modernen Bestrahlungsverfahren weniger als bei der klassischen Strahlentherapie, anhand der Allgemeinreaktionen des Organismus Rückschlüsse auf das Verhalten einer Geschwulstkrankheit zu ziehen. Das ausführliche Studium hämatologischer und biochemischer Größen bietet dagegen eine bessere Möglichkeit, den Behandlungserfolg zu objektivieren, vorausgesetzt natürlich, daß derartige Parameter geschwulstspezifische Veränderungen anzeigen. Ist dies erwiesen, dann kann es gelingen, durch wiederholte Erfassung dieser Meßwerte einen Einblick in den Verlauf der Geschwulstkrankheit oder einer anderen bestrahlten Erkrankung unter der Behandlung zu erhalten. Im Idealfall lassen sich dann Rückschlüsse ziehen, ob die vorliegende Geschwulstkrank-

heit gegen die begonnene Behandlung sehr empfindlich sein wird, wie rasch sich ein Krankheitsherd zurückbildet, ob noch Erkrankungsreste bei Beendigung der Therapie vorhanden sind und ähnliches.

Mit Stahl und Strahl

Die moderne Krebsbehandlung hat gute Erfolge erzielt. An ihrer Verbesserung wird ständig gearbeitet. Operative Verfahren, Strahlenbehandlung und Chemotherapie sind heute die Säulen der Krebsbehandlung. Ist auf diesem Gebiet in der weiteren Zukunft ein Fortschritt zu erwarten?

Gegenwärtig besteht der Eindruck, daß entscheidende Durchbrüche nicht bevorstehen. Verbesserungen der jetzigen Behandlungsverfahren werden allerdings eintreten. In Einzelfällen wird auch bei der Geschwulstbehandlung die Organtransplantation eine Rolle spielen. In der Strahlentherapie sind Erweiterungen der Behandlungsmöglichkeiten durch den Einsatz neuer Strahlarten (Protonen, Neutronen, Mesonen) zu erwarten. Die Forschung auf dem Gebiet der chemischen Geschwulstbehandlung hat die Aufgabe, neue, noch wirksamere Medikamente zu finden. Die immunologischen Untersuchungen klärten in den letzten Jahren eine Reihe von Zusammenhängen zwischen Krebserkrankungen und Körperabwehr. Dabei wurden Eiweißkörper gefunden, die offensichtlich als Reaktion des Organismus gegen den Krebs gebildet wurden. Hier ergeben sich völlig neue Perspektiven: Gegenwärtig arbeitet man an einer immunologischen Krebsbehandlung. Vielleicht wird eines Tages auch eine Impfung gegen den Krebs denkbar sein.

Der Blick in die nahe Zukunft stimmt uns optimistisch. Die Devise lautet: Schach dem Krebs.



Przemysław Burchard

UNTER INDIANERN IN KOLUMBIEN

Ronal, mein Feind aus dem Stamm der Noanama, war krank, er litt an einer schweren Bronchitis, einem für das Dschungelgebiet Westkolumbiens typischen Leiden. In diesem heißen und feuchten Klima kommt es bei den Indianern leicht zu Erkältungen, die infolge des Medikamentenmangels oft zu chronischen Leiden führen.

Ronal war also krank, und Restituto, ein weitbekannter Mediziner, bereitete die Nacht des großen Zaubers vor. Ich erhielt die Erlaubnis, an diesen Feierlichkeiten teilzunehmen, und nahm nach Sonnenuntergang in der Ecke einer überfüllten Hütte Platz. Ehrengäste waren zwei Indianer der Embera, eines Stammes mit zwar gleichen kulturellen Bräuchen wie die der Noanama, doch mit einer ganz anderen Sprache. Restituto unterhielt sich deshalb Spanisch mit ihnen.

Der Beginn der Feierlichkeiten verzögerte sich – die Hauptperson fehlte! Ich hatte Ronal Antibiotika und Vitaminpräparate gegeben, und er fühlte sich darauf wieder gesund und glaubte, die hohen Kosten für den Zauber sparen zu können. Als sich die Gäste zu

Flüsse sind die einzigen Transportwege

langweilen begannen – es warteten volle Krüge mit selbstgebrautem Alkohol auf sie –, beschloß man, die Feierlichkeiten ohne Ronal zu beginnen. Mit Blätterwedeln raschelnd und Zauberstäben stampfend, wandte sich Restituto im Halbdunkel der Hütte den Gästen des Stammes Embera zu und begann auf sie einzureden. Die beiden Männer antworteten lebhaft. Soweit ich verstehen konnte, handelte es sich um wichtige Stammesprobleme. Dieses Beispiel weist auf zwei wichtige Probleme der heutigen Indianer Kolumbiens hin: auf das schwindende Vertrauen zu den Traditionen und das Erwachen eines gesamtindianischen Bewußtseins.

Der Choco-Dschungel gehört zu den regenreichsten Gebieten der Erde. Der jährliche Niederschlag schwankt zwischen 12 000 und 15 000 mm. Fast jeden Tag mußte man mit kurzen, warmen Regenschauern rechnen. Die hiesigen Indianer laufen fast nackt herum. Sie leben weit verstreut, und ich befand mich, um sie zu besuchen, mehrere Tage mit einem gemieteten Boot unterwegs – die Flüsse sind die einzigen Verbindungswege.

José, mein Steuermann, hatte die weite, schwierige Fahrt auf den Flüssen San Juan und Docordo nicht nur wegen des Verdienstes zugesagt. Er wollte aus Docordo, einer aus wenigen Hütten bestehenden Siedlung, eine Frau freien.

Die Indianerhütten sind hier rund, mit einem Durchmesser bis zu 15 m und einem kegelförmigen, aus Blättern gebastelten Dach. Da es keine Seitenwände gibt, herrscht immer ein angenehmer Durchzug, und nichts verfault oder verschimmelt. Innerhalb dieses schattigen Kreises spielt sich das gesamte Familienleben ab.

Obgleich wir uns bei den Leuten aufhielten, zu denen Josés Auserwählte gehörte, verriet er

keine besonderen Emotionen. Die Verhandlungen mit der Familie wurden außerhalb der Hütte geführt. Nachdem man sich über den Wert der Geschenke einig geworden war, die der Bräutigam der Familie liefern mußte, durfte das junge Paar ein paar Nächte in einer Art Zelt in der Ecke der Hütte gemeinsam verbringen. José wollte später wiederkommen, die ausgehandelten Geschenke mitbringen – es konnte auch Geld sein – und das Mädchen in sein Dorf mitnehmen. Der Wert der Geschenke überschreitet im allgemeinen nicht 200 Pesos, das sind 10 Dollar, doch für die Indianer ist es trotzdem viel Geld.

Sie sollte übrigens Josés zweite Frau werden. Wenn die Hochzeit auch nicht besonders prunkvoll gefeiert wird, so ist das familiäre Band doch sehr fest, und Scheidungen sind so gut wie unbekannt. Ein ernst zu nehmender Mann besitzt aber in der Regel zwei Frauen, eine ältere und eine jüngere. Die beiden leben in guter Eintracht zusammen, und die ältere hilft, die nacheinander kommenden Kinder zu erziehen. Während es Aufgabe der Frauen ist, Bananen und Zuckerrohr anzubauen, zu kochen, Töpfe aus Ton zu formen und zu brennen, für Wasser und Brennmaterial zu sorgen, bauen die Männer Hütten und Boote und verrichten die schweren Feldarbeiten. Im großen und ganzen sind sie jedoch mit Drogen zu vergleichen. Jüngere Indianer, die den Choco-Dschungel verlassen, um auf Plantagen zu arbeiten, haben nur noch eine Frau. Sobald nämlich der Mann eine größere Familie unterhalten muß, reicht sein Verdienst nicht mehr für zwei Frauen.

Meine erste Begegnung mit den Indianern des Kofano-Stammes war ein richtiger Schock. Ich fuhr den San-Miguel-Strom flußaufwärts, mitten durch den Amazonas-Dschungel, an der Grenze zwischen Kolumbien und Ekuador.

Meine Ruderer legten eine Pause ein, ich aber machte entlang des Hochufers einen Erkundungsspaziergang. Plötzlich blieb ich wie angewurzelt stehen. Einige Meter höher entdeckte ich ein paar unbewegliche, wie aus Fels gemeißelte Gestalten mit rotbemalten Gesichtern, Ketten aus Jaguarzähnen um den Hals und mindestens 2 m langen Speeren in den Händen. Ich war wehrlos wie ein neugeborenes Kind, die Männer aber sahen gefährlich aus, sie standen drohend da und starrten mich mit kalten Augen an.

Was tun? Ich lächelte sie unsicher an und hob dann grüßend die Hand. Und siehe da, sie antworteten mit gleicher Bewegung. Elias, der alte Kazike des Stammes, wurde nach ein paar Tagen mein Freund. Verständlicherweise ist es nicht leicht, eine Genehmigung für den Besuch der Kofano zu bekommen. Der Stamm war Ende des 19. Jh. von den Kautschuksu-

chern (Caucheros) dezimiert worden und hegt bis auf den heutigen Tag Mißtrauen gegenüber Fremden.

Die Kofano sind hervorragende Jäger. Ein junger Mann wird erst dann in den Kreis der erwachsenen Männer aufgenommen, wenn er allein, nur mit einem Holzspeer bewaffnet, einen Jaguar aufspürt und erlegt. Gewöhnlich aber gehen die Kofano mit dem Blasrohr auf die Jagd. Es besteht aus zwei ideal zueinander passenden Holzhälften, die innen so ausgehöhlt sind, daß sie einen Lauf bilden. Dann wird das Blasrohr mit Bast umwickelt und mit Harz beschmiert, das bald sehr hart wird. Man schießt mit kleinen Pfeilen, deren Spitzen mit dem stark wirkenden Gift Curare präpariert sind.

Ich überredete meine neuen Bekannten eines Tages zu einem Wettschießen, wobei es sich erwies, daß man mit dem Blasrohr etwa 50 m weit schießen kann. Den Rekord erzielte ein gewisser Eusebio mit 64 m. Es ist eine heimtückische Waffe, die ihre Opfer aus dem Verborgenen trifft, ohne gesehen und gehört zu werden. Die Kofano stellen Papageien, wilden Truthähnen, Affen, Jaguaren, Pumas und Tapiren nach, verachten aber auch Krokodile nicht, deren Fleisch eßbar ist. Obwohl die Kofano geschickte, wohlgebaute und gut genährte Menschen sind, die in der Hauptsache Fleisch, Maniok und Fisch essen, ist ihr Stamm trotzdem dem baldigen Untergang geweiht. In der Gruppe, auf die ich stieß, befanden sich bei 35 Erwachsenen nur vier Kinder, das jüngste war elf Jahre alt. Die Mitglieder der Gruppe waren alle miteinander verwandt und verschwägert, doch ein Stammesgesetz verbietet bereits bei einer Ehe von Cousin und Cousine den Besitz von Kindern. Man richtet sich streng nach diesem Gesetz – die Indianerinnen kennen verschiedene Kräuter, die eine Schwangerschaft verhüten. Nach-

Aus Maniok wird Kuchen oder Bier bereitet



kommen dürfen nur diejenigen Familien haben, bei denen die Frauen von anderen Stämmen kamen und mit der hiesigen Gruppe nicht verwandt sind.

Um die teilweise großen und sauberen, doch leeren Hütten mit Leben zu erfüllen, halten die Kofano kleine Haustiere. In der Hütte, in der ich wohnte, gab es zwei Papageien, einen Guan und vier kleine Affen. Letztere wurden wie kleine Kinder gehalten und benahmen sich auch so. Trotzdem war die gedrückte Stimmung in den Hütten nicht zu übersehen. Die Kofano sind sich ihres nahen Unterganges bewußt, doch sie ziehen diesen Umstand vor, als auf die Traditionen und die Bräuche zu verzichten und sich mit den Weißen zu mischen.

Die Indianerinnen der Guajiro bemalen ihre Gesichter mit brauner oder schwarzer Farbe. Meine Wirtin in der Siedlung Merochon meinte, es sei zum Schutz gegen die Sonne. Seltsamerweise verzichten aber heute viele junge Mädchen auf diese Gesichtsmalerei und nehmen trotzdem keinen Schaden. Es handelt sich also doch um eine der vielen magischen Kulthandlungen des Stammes.

Die Guajiro sind Nomaden und leben in einem riesigen Steppengebiet auf der Halbinsel Guajira. Die gelbe oder rote Erde ist von der Sonnenglut zerrissen, die Pflanzenwelt besteht aus vertrockneten Grasbüscheln, dornigen Sträuchern und traurigen Kandelaberkakteen. Die Guajiro sind Ziegenhirten. Sie essen am Tag zweimal in Ziegenmilch gekochten Maisbrei. Wasser ist für sie kostbarer als Gold, die Kochgefäße werden nicht gewaschen, sondern sauber ausgekratzt und dann an der Sonne getrocknet. Die jährlichen Niederschläge betragen hier kaum 140 bis 180 mm. Die wenigen Brunnen sind meistens von Salz durchsetzt.

Die kolumbianische Regierung ließ in den letzten Jahren über 100 artesische Brunnen bauen; um sie herum beginnen die Indianer seßhaft zu werden.

Und wie bei ihnen üblich, werden auch hier sämtliche Hausarbeiten überwiegend von den Frauen erledigt.

Zu den wenigen Pflichten der Männer gehört das Schlachten, Abziehen und Zerteilen der Ziegen. Die Guajiro essen fast täglich Ziegenfleisch. Die geschlachtete Ziege wird gevierteilt und unter der Familie und den Nachbarn aufgeteilt. Da jeden Tag eine andere Familie an der Reihe ist, gibt es immer Frischfleisch. Bei der großen Hitze würde das Fleisch sonst schnell verderben.

Das Familienrecht der Guajiro gleicht die Benachteiligung der Frau etwas aus. Sie arbeitet zwar für alle, dafür gehört ihr aber auch alles. Der Mann baut vor der Hochzeit das Haus, sorgt für eine Ziegenherde und das Hausgerät und liefert der Familie seiner zukünftigen Frau Geschenke. Doch mit dem Augenblick der Trauung, die heute gewöhnlich in einer Mission durchgeführt wird, ist alles Eigentum der Frau. Sie kann sogar den Mann aus dem Haus jagen, sie braucht nur ein Bündel mit seinen Siebensachen vor das Haus zu stellen, zum Zeichen, daß er sich trollen soll.

Kaum ein Mann war im Dorf zu sehen. Ein Nachbar riet mir: »Frage nie nach Männern, die nicht zu Hause sind! Denn da gibt es immer zwei Möglichkeiten: Entweder er hat das Haus für immer verlassen, oder er befindet sich auf Schmugglerpfaden.«

Viele Indianer treiben heute einen lebhaften Schmuggel. Die Grenze zu Venezuela verläuft mitten durch die Halbinsel, und die Indianer kennen sich in dem wegelosen Busch und der weiten Steppe bestens aus. Die Waren werden auf der anderen Seite von Verwandten des



Der Frosch ist das Namenswappen dieses Mädchens

gleichen Stammes in Empfang genommen. Meist bedient man sich bei den Schmuggelgeschäften sogar großer Lastkraftwagen.

Der Weg in das Sibundoy-Tal ist nicht leicht. Man muß Pässe in einer Höhe von 3500 und 4000 m überwinden und gefährliche Schluchten überqueren. Das Tal selbst ist ein breiter Krater eines erloschenen Vulkans. Die Indianer bauen auf den kleinen Feldern mit primitivem Gerät überwiegend Mais an. Die Sonne scheint hier nur selten, morgens und abends ist es kalt, oft regnet es. Die Bewohner dieses Tals sind berühmt durch ihre Webkunst. Ihre Ponchos und kunstvollen Borten aus bunter, grelleuchtender Wolle und Baum-

wolle sind weithin bekannt. Ihre solide gebauten Häuser haben – wie übrigens alle Indianerhäuser – keine Schornsteine. Die offene Feuerstelle, auf der gekocht wird, befindet sich in der Mitte des Raumes, und der Rauch zieht nur langsam ab.

Ihre Vorliebe für bunte Farben und Gewänder fällt besonders in der Zeit des Karnevals auf. El carnaval – das sind bestimmte Feierlichkeiten, die mit christlichen Feiertagen nichts gemein haben. Obwohl es hier zwei Missionen gibt, gehen die Indianer auch heute noch ihren alten Bräuchen nach, wenngleich sie auch nicht mehr ihre alte Bedeutung besitzen. El carnaval – das sind Tage des Tanzes und des gegenseitigen Besuches von Bekannten und Verwandten. Sehr geschätzt ist dabei das gelbe Maisbier, das in großen Holzbottichen gebraut wird.

Bekannt sind auch die Bildhauer des Stammes, die vor allem kunstvolle Gesichtsmasken herstellen. Diese Masken haben neben symbolischer auch noch satirische Bedeutung, wie z. B. die der bärtigen Gringos. Früher wurden die Masken beim Kriegstanz aufgesetzt.

Das durch die Webarbeiten verdiente Geld erlaubt es einem Teil der Indianer, sich dem Ansturm der weißen Siedler zu widersetzen. Trotzdem geht der indianische Boden immer mehr in fremde Hände über. Schuld daran ist in nicht geringem Maße der Alkohol. Die Weißen bringen die Indianer ganz bewußt auf den Geschmack des Feuerwassers, um sie im Rausch dazu zu bewegen, ihr Land zu Spottpreisen zu verkaufen. Drei Kreuze unter dem Verkaufsvertrag genügen den Behörden ...

Nach offizieller Regierungsstatistik leben heute etwa 250 000 Indianer in Kolumbien, die 63 verschiedenen Stämmen mit sehr unterschiedlicher Kopfhahl angehören. Der

Guajiro-Stamm beispielsweise umfaßt etwa 45 000 Menschen, während die Huitoto-Gruppe in den Selvas von Amazonien kaum noch 60 Menschen zählt.

Im Verhältnis zur Gesamtbevölkerung des Landes mit über 22 Mill. Einwohnern ist die Zahl der Indianer nicht groß. Bemerkenswert ist aber, daß die Indianer über die Hälfte dieses großen Landes bewohnen. Die spanischen Siedlungen konzentrieren sich überwiegend im zentralen Berggebiet, wo sich auch die großen Städte sowie Straßen, Brücken, die Industrie und der Bergbau befinden. Die Indianer dagegen zogen sich in den Dschungel, in die schwer zugänglichen Berggebiete und die weiten Steppen der Halbinsel Guajira zurück.

Zur Zeit der Konquistadoren, um das Jahr 1500, betrug im heutigen Kolumbien nach vorsichtiger Schätzung die Zahl der Indianer etwa 1 150 000. Verschiedene Stämme hatten zu jener Zeit eine relativ hohe Kulturstufe erreicht. Der Tairon-Stamm beispielsweise besaß an der Küste des Karibischen Meeres fünf große Städte, die alle in der Lage waren, 20 000 Krieger gegen die Spanier zu stellen. Es wurden gepflasterte Straßen, Steinbrücken und Bewässerungsanlagen gebaut, verschiedene Handwerkszweige blühten auf, vor allem die Töpferei und die Goldschmiedekunst. In der weiten Ebene von Bogotá bestand das Reich der Chibcha-Indianer, die eine gemeinsame Sprache besaßen. Sie legten ebenfalls kunstvolle Bewässerungssysteme an, errichteten Salz-, Gold- und Smaragdbergwerke, kannten die Anfänge einer staatlichen Organisation mit einer bestimmten Rechtsordnung.

Die Spanier rotteten auch diese kleinen Indianerreiche aus. Dabei muß allerdings gesagt werden, daß die Konquistadoren hier nicht so grausam wüteten wie auf den

Antillen oder in Mexiko. Der Rückgang der indianischen Bevölkerung Kolumbiens von über einer Million auf eine Viertelmillion ist deshalb weniger das Ergebnis des rücksichtslosen Vorgehens der Spanier als vielmehr der Assimilation und der Degeneration. Überall dort, wo weiße Siedler erschienen, wurden die bisher freien Indianer zu abhängigen Landarbeitern degradiert oder in dürre, kahle Gegenden vertrieben.

Bis vor kurzem war die Wirtschaft der Indianer noch autark, und ihr Handel beschränkte sich auf den direkten Warenaustausch. Heute haben sich die meisten Indianer bereits der Geldwirtschaft angeschlossen, was zu einschneidenden Veränderungen führte. Obwohl sie in unverschämter Weise von Händlern und Unternehmern ausgebeutet werden, bemühen sie sich, mehr landwirtschaftliche Erzeugnisse zu produzieren und üben immer

Glasperlen und Silbermünzen als Festschmuck



mehr handwerkliche Berufe aus. Sie liefern den Siedlern Boote und Ruder, melden sich zu Wald- und Bergwerksarbeiten, auch wenn sie nur minimale Löhne bekommen. So sind z. B. die Paezo-Indianer unersetzliche Bergleute geworden, die auch die Arbeit in großen Höhen relativ gut vertragen, wie in den Schwefelgruben von Purace in 3500m Höhe, wo weiße Arbeiter unter der Höhenkrankheit zu leiden beginnen und nicht mehr eingesetzt werden können.

Zu einem revolutionären Ereignis im Leben der kolumbianischen Indianer – und nicht nur der Kolumbiens – wurde die Verbreitung der spanischen Sprache, z.T. durch die Missionen, z. T. durch die umherziehenden Händler. Seit zehn bis zwanzig Jahren sprechen fast alle Indianer einigermaßen Spanisch, und man findet sogar in den entlegensten Dschungeldörfern immer jemanden, der dieser Sprache mächtig ist.

Die spanische Sprache wurde auch unter den Indianern zum Instrument der gegenseitigen Verständigung, und ihre Kontakte gestalteten sich täglich enger. Mir schien, daß die spanische Sprache auch zu einer schnelleren kulturellen Entwicklung der Indianer führt. Darüber hinaus stimuliert sie eine ganz wichtige Erscheinung: das Bewußtsein der Zusammengehörigkeit aller Indianer.

Auf meinen Wanderungen durch Kolumbien kam ich auch in eine Gegend, in der die Bevölkerung eifrig damit beschäftigt war, nach Smaragden zu graben. Immerhin liefert Kolumbien etwa 90 % der Weltsmaragdproduktion; in der Nähe des Städtchens Gachala liegt das zweitreichste Smaragdgebiet

der Welt. Als es dort zu Smaragdfunden kam, verließen etwa 30 000 indianische Bauern ihre Wirtschaften und zogen, vom Smaragdfieber ergriffen, zu den Smaragdfeldern von Gachala. Hier erwartete sie eine riesengroße Enttäuschung – der große Gewinn blieb aus. Die etablierten Gesellschaften diktierten ihnen Arbeit und Plätze, die Zwischenhändler machten die Preise für die gefundenen Smaragde. Die Indianer mußten ihre Funde für ein Spottgeld abgeben, sie besaßen nicht einmal das Fahrgeld nach Bogotá, wo sich die nächsten Juwelieregeschäfte befanden.

Ich geriet in Kolumbien in eine Zeit lebhafter Unruhen. Es wurde demonstriert, mit Tränengasbomben geworfen, geschossen. Die Smaragdsucher hatten sich spontan zu einer Art von Genossenschaft zusammengeschlossen. Die Zwischenhändler sahen ihren Gewinn schwinden, die Gesellschaften bangten um ihre billigen Arbeitskräfte: daher Polizei und Repressionen.

Ich fand bald gute Freunde und hatte auch Gelegenheit, an Sitzungen einer geheimen Kampfgruppe teilzunehmen, die sich Centauros del Llano (Centauren der Ebene) nannte und nach dem Vorbild der berühmten Tupamaros gegen jegliche Art der Ausbeutung kämpfte. Es wurden viele Ansprachen gehalten, und dabei fielen auch die bezeichnenden Worte: »Somos de piel roja!« (Wir sind rothäutige Menschen!) Ein orkanartiger Applaus folgte ihnen. In den Menschen, ob Indianer oder Mestizen, war das Bewußtsein einer gemeinsamen Abstammung erwacht. Dabei ging es aber weniger um die Abstammung als um die Betonung des gemeinsamen sozialökonomischen Kampfes.





So entsteht Indianerbier: Maiskorn wird zerkleinert und dann in eine Halbflüssigkeit umgewandelt

Vorangehende Seite: Hütte der Kofano-Indianer im Urwald am San-Miguel-Strom

Festschmuck der Noanama-Indianer – ein Kopfband aus Glasperlen

Mädchen aus dem Choco-Dschungel (rote Flecken auf den Wangen bedeuten, sie ist heiratsreif)





Elias, Häuptling der im Dschungel lebenden Kofano-Indianer



Lautlos und treffsicher sind die mit Curare vergifteten Pfeile aus dem Blasrohr

Ein Festmahl bereiten sich Noanama-Indianer mit dem Saft des Zuckerrohrs





Junger Sibundoy-Indianer



Auf den Festen wird die Pan-Flöte gespielt

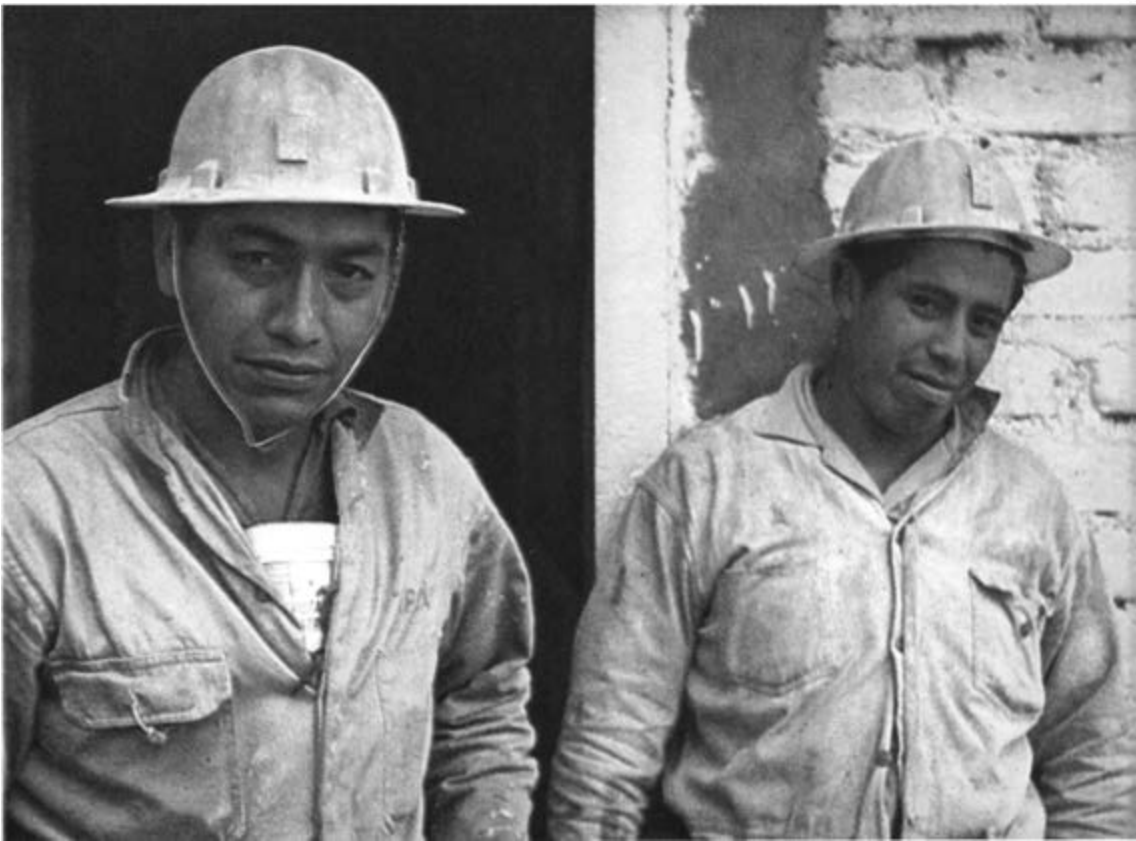
Zweimal täglich bekommen die Kinder der Noanama gekochte Bananen





Als meisterhafte Weber sind die Indianer bekannt, die das Sibundoy-Tal bewohnen

Zuverlässige Bergleute in den Schwefelgruben sind die Paezo-Indianer



FARBE ALS DISKRIMINATOR

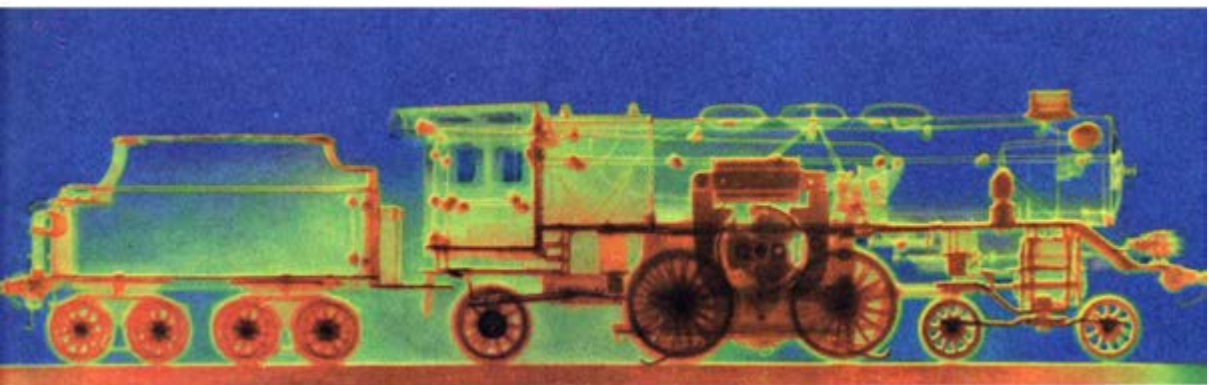
Farbe als Diskriminator meint Farbe als Unterscheidungshilfe, Farbe als Mittel zur Verbesserung der Lesbarkeit, als Weg zur Erhöhung des Informationsgehaltes von Fotos aus den Bereichen Wissenschaft und Technik. Farbe auch dort, wo zunächst nur ein Schwarzweißfoto als Ausgangsstufe vorliegt (in unserem Falle normale Schwarzweiß-Röntgenaufnahmen einer Spielzeuglok und eines Theodoliten). Das menschliche Auge kann viel mehr Farbtöne als Graustufen unterscheiden. Schon eine monochrome Darstellung kann vorteilhafter sein als reine Schwarzweißdarstellung, wenn es z. B. darum geht, eine hohe Schwärzung transparent zu machen, ohne auf die Durchzeichnung der Lichter verzichten zu müssen.

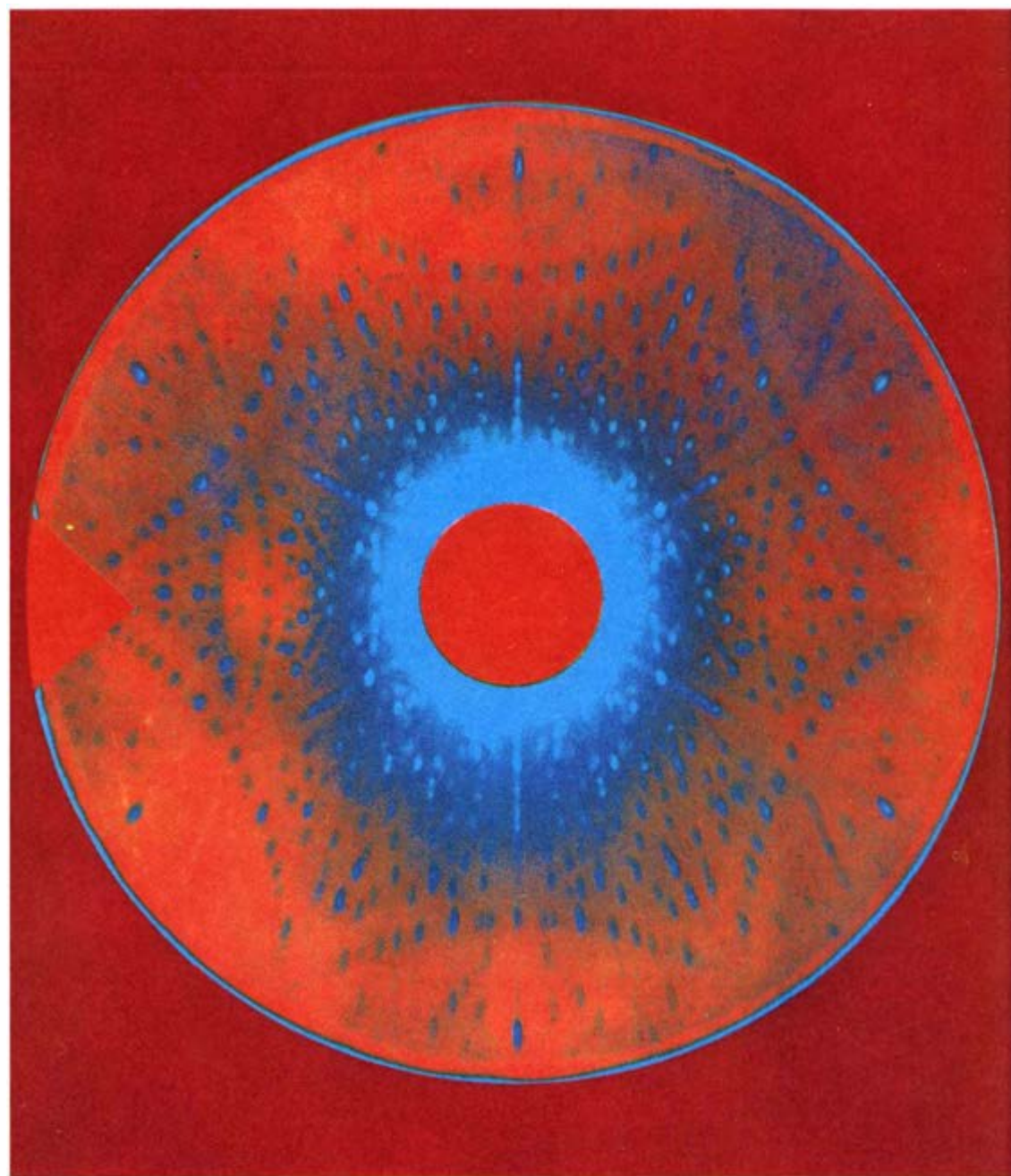
Prinzipiell kann jedes fotografische Schwarzweißbild durch chromogene Entwicklung (Hinzufügen von Farbkomponenten zum Entwickler) in ein Farbbild transformiert werden. Dabei spielt es keine Rolle, ob das Bild bereits normal schwarzweiß entwickelt wurde und später in ein Farbbild umgewandelt wird oder gleich farbig entwickelt wird. Bequemer ist es allerdings, mit den im Handel in vielen Konfektionierungen erhältlichen Mehrschichtenmaterialien (ORWOCOLOR) und den dazugehörigen Chemikalien zu arbeiten, zumal in Color-Papier oder noch besser Color-Positiv-Film (ORWOCOLOR PC 7) mit der Technik der farbigen Pseudosolarisation die eindrucksvollsten Farbumsetzungen erreichbar sind. Wichtig ist, daß gleiche Grauwerte in gleichen Farben dargestellt werden.

Es ist relativ einfach, Isophoten zu erhalten, wenn auch nicht verschwiegen werden soll, daß es einige Mühe macht, zu reproduzierbaren Ergebnissen zu kommen. Direkte quantitative Auswertungen der Farbe sind auch deshalb schwierig, weil die Farben in Abhängigkeit von der Gradation der Vorlage, der Kopie, von Dauer und Intensität der Belichtung und Zweitbelichtung sowie der Entwicklungen entstehen. Große Schwärzungsunterschiede entsprechen nicht immer großen Farbunterschieden, während schon an kleinen Grauwerten große Farbsprünge auftreten können. Diese Eigenheiten der farbigen Pseudosolarisation reizen aber gerade zur spielerischen Beschäftigung mit dieser fotografischen Sondertechnik. Besonders für grafische Anwendungen eröffnet sich ein weites Anwendungsgebiet. Dabei kann man als Vorlage schon die einfachste Form des fotografischen Originals, das Fotogramm, einsetzen.

Heute gibt es viele Verfahrenswege, um die Farbe als Diskriminator in der wissenschaftlichen und technischen Fotografie einsetzen zu können. Das reicht von speziellen Beleuchtungsmethoden (polarisiertes Licht) über Spezialfilme (Spektrazonalfilme) und Farbauszugstechniken (farbige Äquidensiten) bis hin zu elektronischen Bildwandlern. Sichtbare und unsichtbare Strahlen können fotografisch registriert werden, jeder Grauwert kann in einen Farbwert transformiert werden. Die anschauliche Darstellung, das Bild, ist in allen Disziplinen unentbehrlich und oft auch die rationellste Form der Information.

Wolfgang G. Schröter







Darstellung der Legende über die Entstehung der salomonischen Dynastie

Dr. Renate Richter

ÄTHIOPIEN ZWISCHEN MITTELALTER UND NEUZEIT

Das am Osthorn Afrikas gelegene älteste unabhängige Kaiserreich dieses Kontinents ist mit Recht stolz auf seine historischen Traditionen, seine Bauwerke, seine literarischen, religiösen und sprachgeschichtlichen Denkmäler, aber auch auf seinen heroischen Widerstandskampf gegen alle Versuche, das Land in koloniale Abhängigkeit zu zwingen.

Die stark von Legenden umwobene Entstehungsgeschichte des äthiopischen Reiches fällt, wie historische Dokumente nachweisen, in die Zeit um 1000 v. u. Z. Seine wechselvolle Geschichte war in den vergangenen 3000 Jahren gekennzeichnet durch blutige Machtkämpfe verschiedener Feudalherrscher, durch harte religiöse Auseinandersetzungen, insbesondere gegen den im 7. und 14. Jh. vordringenden Islam, durch rigorose Zentralisationsbestrebungen bestimmter Machthaber, aber auch durch ständige Unruhen und Erhebungen in den unterdrückten Randgebieten des äthiopischen Reiches, die wiederholt den Verfall der Zentralgewalt nach sich zogen. Zeugen dieser bewegten Geschichte sind die in verschiedenen Herrschaftsperioden zu Bedeutung und Ruhm

gelangten Hauptstädte Aksum und Gondar, wo heute nur noch steinerne Obeliskens und verfallene Schloßruinen die ehemals glanzvolle Vergangenheit ahnen lassen.

Die Gründung der jetzigen Hauptstadt Addis Abeba 1886 fiel in eine Zeit verstärkter Zentralisationsbestrebungen Meneliks II. (1889–1913). Die von Theodros (1855–1868) unterworfenen Randgebiete im Süden und Südwesten des Landes wurden mit Gewalt, aber auch mit einer Reihe von Reformen enger an den zentraläthiopischen Teil gefesselt und stellen mit diesem zusammen den in seinen heutigen Grenzen bestehenden äthiopischen Staat dar.

Von der kolonialen Unterdrückungswelle des europäischen Imperialismus wurde Äthiopien 1889 berührt, als es Italien gelang, im nordöstlichen Teil des Landes, der heutigen Provinz Eritrea, Fuß zu fassen. Es war vor allem der strategisch wichtige Küstenstreifen am Ausgang des Roten Meeres, aber auch das fruchtbare, durch seine Gewürze und Duftstoffe seit alters berühmte Land, welches das Interesse der italienischen Kolonialherren weckte. Alle Versuche zur Ausdehnung der italienischen Herrschafts- und Einflußsphäre

auch auf die zentralen Teile Äthiopiens scheiterten jedoch am entschlossenen Widerstandskampf des äthiopischen Volkes sowie an der für Verteidigungszwecke günstigen Oberflächenstruktur. Ausdruck für den heroischen Kampf des äthiopischen Volkes gegen die Eindringlinge ist u. a. der Sieg über Italien in der legendären Schlacht bei Adua 1896.

Nachdem es den an Waffen und Kriegstechnik weit überlegenen italienischen Faschisten im Mai 1935 schließlich gelungen war, die äthiopische Hauptstadt zu besetzen, flammte im ganzen Land eine breite Widerstandsbewegung auf. Angehörige der verschiedenen ethnischen Gruppen kämpften gemeinsam mit zum Teil primitivsten Waffen und unter hohen Verlusten gegen die gutausgerüsteten Eindringlinge. In der Partisanenbewegung vereinigten sich über 400 000 Äthiopier zur Befreiung ihrer Heimat. Berühmt wurden

dabei solche tapferen und klugen Männer wie Abebe Aregaj, Fykre Marjam, Kebbedetsch Syjjum u. a., unter deren Kommando den faschistischen italienischen Truppen zahlreiche Verluste zugefügt wurden.

Als nach 6jährigem, erfolgreichem Widerstandskampf und zuletzt mit Unterstützung englischer Truppen die italienischen Faschisten vertrieben worden waren, konnte Kaiser Haile Selassie I. nach der Rückkehr aus dem Londoner Exil die bereits nach seinem Regierungsantritt im Jahre 1930 begonnenen Reformen weiterführen. Der Kaiser, der sich als 225. Nachfolger der Salomonischen Dynastie rühmen läßt, ist seit nunmehr über 40 Jahren bestrebt, die feudalabsolutistischen Herrschaftsmethoden zu modernisieren, sie allmählich den Erfordernissen der Zeit anzupassen. Dabei geht es ihm aber keinesfalls darum, die Grundfesten jener konstitutionel-

Blick auf das Rathaus (im Hintergrund) der äthiopischen Hauptstadt Addis Abeba



len Monarchie zu erschüttern, auf denen sein eigenes Herrschaftssystem beruht. Gemeinsam mit der Kirche, die noch heute in Äthiopien einen nicht zu übersehenden Machtfaktor darstellt, verfügt das Kaiserhaus über zwei Drittel des gesamten Grund und Bodens. Die zur Verwaltung der 14 Provinzen des Landes eingesetzten Generalgouverneure werden vom Kaiser berufen. Auch das 1930 geschaffene Parlament, bestehend aus Senat und Abgeordnetenhaus, wurde ursprünglich von ihm benannt. Gegenwärtig behält sich der Kaiser noch das Recht auf Ernennung der Senatsmitglieder und das allgemeine Vetorecht vor. Das Privileg zur Ernennung der Minister trat er 1966 an den Ministerpräsidenten ab. Dies sowie die Einführung einer Verfassung, der ersten in der Geschichte Äthiopiens überhaupt, bedeuten zweifellos Fortschritte. Sie sind von dem Bestreben geleitet, mit der kaiserlichen Regierungspolitik bis zu einem gewissen Grade den internationalen politischen Entwicklungstendenzen Rechnung zu tragen.

Trotzdem blieben echte Reformbestrebungen, die für die Mehrheit des äthiopischen Volkes eine spürbare Erhöhung des Lebensniveaus bedeutet hätten, in ersten Anfängen stecken, so u. a. die seit langem vorgesehene Landreform, die zweifellos ein echter sozialer Fortschritt wäre und die Lage der zu 90 % in der Landwirtschaft beschäftigten Bevölkerung wesentlich verbessern könnte. Diese Agrarreform, auf deren baldige Verwirklichung Kaiser Haile Selassie I. erst kürzlich mit Nachdruck hinwies, sieht u. a. die Einführung eines Grundbuchgesetzes und einer Grundsteuer auch für unbebautes Land sowie ein Reformprojekt vor, das die Beziehungen zwischen den Grundbesitzern und den Pächtern regeln soll.

Die wirtschaftliche Entwicklung Äthiopiens,



Auf dem Markt von Addis Abeba

gestützt auf die Landwirtschaft, geht nur allmählich voran. Zwar unternimmt die Regierung Anstrengungen beim Aufbau einer umfangreichen verarbeitenden Industrie in den Provinzhauptstädten, so u. a. von Konservenfabriken, Textilbetrieben, Zuckerfabriken, Ölmühlen und Gerbereien, wo vor allem landwirtschaftliche Rohstoffe verarbeitet werden. Die Zementproduktion ist rasch gestiegen. Auch die Infrastruktur wurde ausgebaut, insbesondere das Inlandflugnetz der »Ethiopian Airlines«. Es gibt jedoch kaum Bemühungen zum Aufbau einer Industrie, die die Naturreichtümer des Landes intensiv nutzen könnte. Reiche Bodenschätze, wie Eisenerz, Kupfer, Zink, Blei, Molybdän, Wolf-

ram, Uran, Stein- und Braunkohle, lagern noch ungenutzt in den zentralen und südwestlichen Hochgebirgsregionen. Nur in geringen Mengen werden Manganerz, Gold, Salz und Pottasche abgebaut.

Gewisse Erfolge sind im Bildungswesen zu verzeichnen. Die unter Kaiser Haile Selassie I. eingeführte allgemeine Schulpflicht sieht eine 6jährige kostenlose Grundschulausbildung vor, der sich eine 5jährige Mittelschulausbildung anschließen kann. Äthiopien verfügt heute in nahezu allen Provinzhauptstädten über Lehrerbildungsinstitute. Es gibt ferner

mehrere Technikums. 1955 errichtete die Sowjetunion in Bahr Dar am Tanasee ein Polytechnikum für 1000 Studenten. Erstmals wurde eine eigene Hochschulausbildung mit der Gründung des University College 1950 in Addis Abeba möglich, das schließlich 1962 in die Haile-Selassie I.-Universität umgewandelt wurde.

Die skizzierte wirtschaftliche und politische Entwicklung hat einen sozialen Differenzierungsprozeß eingeleitet, der an Tempo und Umfang rasch zunimmt. Den Hauptanteil der Bevölkerung stellen landarme Bauern und

Itiopia/Je Itiopia Nyguse Negest Menguist (Kaiserreich Äthiopien)

Fläche: 1 184 320 km²; die größte Ost-West-Ausdehnung beträgt in Höhe des 8. Breitengrades n. Br. 1600 km, die größte Nord-Süd-Entfernung nahe des 38. Längengrades ö. L. ebenfalls rd. 1600 km.

Bevölkerung: rd. 24 Mio Einwohner; Bevölkerungsdichte: 18 Einw./km²; die ethnisch sehr heterogene Bevölkerungsstruktur weist folgende bedeutende Nationalitäten aus: Amharen, Galla, Tigrai, Sida-mo, Somali u. a.

Hauptstadt: Addis Abeba (600 000 Einw.); andere bedeutende Städte: Asmara, Harar, Mitsiwa (Mas-saua).

Verfassung und Staatsaufbau: Konstitutionelle Monarchie mit Kaiser (Nyguse Negest) als Staatsoberhaupt und Regierungschef; 1930 Schaffung eines Parlaments, bestehend aus Senat und Abgeordnetenhaus. Administrative Gliederung in 14 Provinzen, Bezirke und Kreise.

Offizielle Staatssprache: Amharisch.

Währung: 1 Äthiopischer Dollar (= 0,4 US-Dollar) = 100 Cents.

Oberflächengestalt: Äthiopien ist ein Hochgebirgsland, das von SO (Somaliplateau) nach NW (Abessinisches Hochland mit Ras Daschan, 4200 m)

stufenförmig ansteigt und durch tektonische Einwirkungen stark zerklüftet ist. Hauptflüsse: Blue Nile (Blauer Nil), Webi Shebeli, Awash; See: Lake Tana (Tanasee).

Klima: 5 Klimazonen: 1. tropisches, von Monsunwind beeinflusstes Küstenklima (Jahresmittel: 30°C); 2. Kolla, subtropische Zone bis rd. 1600 m Höhe; 3. Wojna Dega, gemäßigtes Klima bis rd. 2300 m Höhe; 4. Dega, kühle Zone in Höhen von 2300 bis 3900 m Höhe; 5. Tschoke, Hochgebirgsklima über 3900 m Höhe mit Schnee- und Eiswüsten. Jährliche Niederschlagsmenge in einzelnen Gebieten sehr unterschiedlich; Lake Tana: 2000 mm, Addis Abeba: 1250 mm, Harar: 900 mm.

Wirtschaft: Äthiopien ist ein Agrarstaat mit schwach entwickelter Industrie. Hauptanbaukulturen: Teff (Hirseart), Gerste und Weizen zur Selbstversorgung; Kaffee, Gewürze und Hülsenfrüchte für den Export. Die Viehzucht (Rinder, Schafe, Pferde, Esel, Maultiere) hat bedeutenden Anteil an der Wirtschaft. Die Industrie erstreckt sich hauptsächlich auf die verarbeitende Industrie (Zucker-, Tabak-, Textilindustrie). Die zahlreichen Bodenschätze werden kaum genutzt.

Alle entscheidenden Zweige der Wirtschaft werden vom Staat kontrolliert (Finanz- und Bankwesen, Außenhandel, Bergbau, Kaffee, Tabak); Haupt-handelspartner: USA, Italien, BRD. Hauptexportprodukte: Kaffee, Häute, Felle, Gewürze, Tabak, Wachs, Hülsenfrüchte.



Viehzüchter. Als kleine Pächter oder Plantagenarbeiter verdienen sie nur wenig über dem Existenzminimum. Mehr als die Hälfte der Ernteerträge muß an die Großgrundbesitzer abgeliefert werden, die als feudale Oberschicht gemeinsam mit dem äthiopischen Klerus die Bauernschaft ausbeuten. Große Teile der besitzlosen Landbevölkerung wandern in die verarbeitende Industrie ab, wo sie die Reihen des städtischen Proletariats vergrößern. Das äthiopische Kleinbürgertum setzt sich vor allem aus Handwerkern und Gewerbetreibenden, Händlern und Beamten zusammen und nimmt zahlenmäßig ebenfalls rasch zu. Die nationale Bourgeoisie ist bemüht, ihren Einfluß auf Wirtschaft und Politik zu verstärken, nicht ohne dabei bedeutenden Gewinn für sich selbst zu verbuchen. Die junge Intelligenz schließlich versucht, sich im ökonomischen und politischen Leben, im Verwaltungsapparat und im Erziehungs- und Bildungswesen zu etablieren.

Nicht zu übersehen ist die verstärkte Part-

nerschaft des Imperialismus mit den Kräften der inneren Reaktion, d. h. mit jenen Elementen der nationalen Bourgeoisie, die in wachsendem Maße mit dem Imperialismus kollaborieren. Da in Äthiopien politische Parteien verboten sind, sehen sich die fortschrittlich gesinnten Kräfte des Landes weitgehend der Möglichkeiten beraubt, sich zu konsolidieren und zu organisieren. Die gegenwärtig existierenden rd. 125 Gewerkschaftsorganisationen konnten aber trotz ihrer Zersplitterung einige soziale Fortschritte erkämpfen. So sollen mit den zumeist privaten Unternehmern Musterkollektivverträge abgeschlossen werden, die den Arbeitern einen monatlichen Mindestlohn von 60 äthiopischen Dollar, eine 48-Stunden-Woche und 15 Tage Jahresurlaub garantieren sowie den Frauen 30 Tage Schwangerschaftsurlaub zu sichern.

In seiner Außenpolitik verfolgt Äthiopien die Prinzipien der Nichteinmischung eines Staates in die inneren Angelegenheiten anderer Länder, der Respektierung der territorialen Integrität, der Beseitigung von Kolonialismus und Rassismus und tritt für friedliche Koexistenz mit den sozialistischen Staaten bei gleichzeitiger enger Zusammenarbeit mit kapitalistischen Ländern ein. So üben die USA, die BRD und Italien auf die Wirtschaft des Kaiserreiches einen bedeutenden Einfluß aus. Eine besonders enge Bindung besteht zu den herrschenden imperialistischen Kreisen der USA. Die in den Jahren 1953 bis 1969 an Äthiopien geleistete Militärhilfe in Höhe von 147 Mill. Dollar stellt allein die Hälfte der gesamten Militärausgaben der USA für Afrika dar. Nachdem die größte US-Militärbasis in Afrika, »Wheelus«, auf Beschluß der libyschen Regierung geräumt werden mußte, verlagerten die USA dieses wichtige Glied in der Kette ihrer militärischen Stützpunkte in die



Der Haile-Selassie-Platz in Addis Abeba

Ehemalige Partisaninnen, die im äthiopischen Frauenbataillon gegen die faschistische Invasion 1935/36 kämpften



Nähe der eritreischen Provinzhauptstadt Asmara, wo »Kagnew Station« heute gleichzeitig als Druckfaktor gegen die einheimische Opposition wirken soll.

In Verwirklichung seiner Politik der friedlichen Koexistenz weilte Kaiser Haile Selassie I. in vergangenen Jahren zu offiziellen Staatsbesuchen in mehreren sozialistischen Ländern, so wiederholt in der UdSSR, ferner in der VR Bulgarien und in der VR Polen. Im Ergebnis dieser Besuche wurden konkrete Wirtschafts- bzw. Kulturabkommen unterzeichnet, die es Äthiopien ermöglichen sollen, in größerem Umfange eigene nationale Kader zu hochqualifizierten Fachleuten zu entwickeln und somit den nationalen Sektor in der Wirtschaft zu verstärken. Seit dem 1. Februar 1973 unterhält Äthiopien auch mit der DDR diplomatische Beziehungen auf Botschaferebene; für die Entwicklung einer fruchtbaren Zusammenarbeit zwischen unseren beiden Ländern bestehen damit günstige Voraussetzungen.

Auf zahlreichen internationalen Tagungen und Konferenzen vertrat Äthiopien die Prinzipien der friedlichen Koexistenz, gegen Kolonialismus, Neokolonialismus und Krieg. Besondere Aktivitäten entwickelt das Kaiserreich zur Festigung der innerafrikanischen Kontakte. Im Rahmen der 1963 in Addis Abeba gegründeten Organisation für Afrikanische Einheit (OAU), der größten regionalen Organisation und nach den Vereinten Nationen der zweitgrößten internationalen Organisation überhaupt, tritt Äthiopien, gemäß der »Charta der afrikanischen Einheit«, entschieden für die Festigung der Unabhängigkeit, Souveränität und gegen den Neokolonialismus in allen seinen Formen auf. An der nahezu 10jährigen erfolgreichen Arbeit der Organisation für Afrikanische Einheit, die u. a. gekennzeichnet war durch rasche politische und materielle

Unterstützung für die von imperialistischen Aggressionstruppen überfallene westafrikanische Republik Guinea, hat auch Äthiopien starken Anteil. Einen Höhepunkt stellte die 7. Gipfelkonferenz der Regierungsoberhäupter afrikanischer Staaten 1970 im ständigen Sitz des Generalsekretariats der OAU in Addis Abeba dar, auf der mit der Verurteilung des südafrikanischen Apartheid-Regimes und des blutigen portugiesischen Kolonialismus zugleich die Unterstützung dieser Regimes durch die USA, Frankreich, Großbritannien und die BRD angeprangert wurde.

Die künftige Entwicklung in Äthiopien wird wesentlich davon abhängen, inwieweit es gelingt, die durchaus progressiven und teilweise bereits begonnenen Reformbestrebungen konsequent zu Ende zu führen und dadurch den Lebensstandard der breiten Volksmassen spürbar zu verbessern. Ein bis 1980 berechnetes 20jähriges Entwicklungsprogramm sieht u. a. vor, die Energieproduktion auf der Grundlage der im Lande reichlich vorhandenen Wasserkraftreserven bedeutend zu steigern. Die Infrastruktur soll entsprechend ausgebaut werden. Ferner ist der Aufbau eines ganzen Energiekomplexes mit Eisenerzschächten, Stahlgießereien und metallverarbeitenden Betrieben vorgesehen. Die Erdölverarbeitung soll erweitert werden, wobei die mit einem 90-Millionen-Rubel-Kredit der UdSSR gebaute und 1967 in Betrieb genommene Erdölraffinerie in Assab am Roten Meer (Jahreskapazität: 625000t) als derzeit größtes Industrieunternehmen Äthiopiens eine bedeutsame Hilfe darstellt.

Mit der zielstrebigem Verwirklichung dieses umfangreichen Entwicklungsprogramms und der konsequenten Weiterführung der geplanten sozialen Reformen, insbesondere der Landreform, wird Äthiopien den Aufbau seiner Wirtschaft erfolgreich fortsetzen können.



Jürgen Engler

DIE ZUKUNFT DER LITERATUR

»Bücher für alle« – unter diesem Motto stand das Jahr 1972, das auf Initiative der Sowjetunion von der XVI. Vollversammlung der UNESCO zum Internationalen Jahr des Buches erklärt wurde. »Bücher für alle« – das ist eine dringliche Forderung, ein notwendiges Programm, wenn wir vor allem an Buchproduktion und -verbreitung in den jungen Nationalstaaten denken. Der amerikanische Massenkommunikationstheoretiker Marshall McLuhan aber predigt das Ende der »alphabetischen Kultur« und den Beginn des »elektronischen Zeitalters«, obwohl für etwa 700 Millionen Erdbewohner noch nicht einmal das »alphabetische Zeitalter« begonnen hat.

Wenden wir uns gegen die These vom »Ende des Gutenbergzeitalters«, dann soll keineswegs der Einfluß der sich stürmisch entwickelnden Technik auf die Art und Weise menschlicher Kommunikation, auf die Formen der Verbreitung von Information unterschätzt werden. Warum sollen wir, denken wir beispielsweise an das Fachbuch, darauf beharren, uns Wissen nur von einer Vielzahl bedruckter Blätter, die in einem Einband zusammengefaßt sind, anzueignen, wenn

dieses Bedürfnis besser durch Mikrofilme befriedigt werden könnte? Aber es geht nicht nur um die Form menschlicher Kommunikation, es geht vor allem um ihren Inhalt, wenn McLuhan vom Ende der »alphabetischen« oder der »literarischen Kultur« spricht. Das Problem wird deutlich, richten wir unsere Aufmerksamkeit auf die Rezeption der Literatur im engeren Sinn, auf das Lesen und Hören schöngeistiger Literatur.

In der Zukunft werde das große Publikum auf das Lesen verzichten, urteilt der amerikanische Autor Leslie Fiedler, weil »die mythische Beruhigung, die es früher in Büchern fand . . ., von den nichtliterarischen Formen der Kunst – Film und Fernsehen – lebendiger und bei geringerer intellektueller Anspannung geboten wird«. Diese Auffassung kann als repräsentativ für einen großen Teil der bürgerlichen Kultursoziologie gelten, die damit das Schicksal der Literatur als Funktion des technischen Fortschritts – der Entwicklung der Massenkommunikationsmittel im besonderen – ansieht. In diesem Zusammenhang wird die »Massenkultur« als entscheidende kulturelle Erscheinung unserer Zeit bezeichnet. Einerseits wird sie als Quelle des kulturell-künstlerischen Niedergangs verdammt. Eine elitäre Kultur der Wenigen, »Geistvollen«, wird als scheinbare Alternative dagegen gesetzt. Andererseits steht dieser individualistischen Haltung eine kollektivistische Auffassung gegenüber. So behaupten Marshall McLuhan und Quentin Fiore in einer Arbeit mit dem bezeichnenden Titel »Das Medium ist Massage«: »Die Technik des Buchdrucks schuf die Öffentlichkeit. Die Technik der Elektrizität schuf die Masse. Die Öffentlichkeit besteht aus einzelnen Individuen, die alle einen gesonderten festen Standpunkt einnehmen. Die neue Technik verlangt, daß wir auf den Luxus dieser Haltung verzichten,

dieser bruchstückhaften Anschauung verzichten.«

Im Gegensatz zu dieser Ansicht ist der Charakter des geistigen Verkehrs der Menschen nicht primär von der Technik, sondern vom Charakter der gesellschaftlichen Verhältnisse, vom ökonomisch-sozialen Wesen der Gesellschaft abhängig. So birgt der Begriff der »Massenkultur« zunächst lediglich eine quantitative Bestimmung in sich. Die massenhafte Verbreitung von Kunstwerken, ihre Verbreitung in den Massen, sagt noch nichts aus über ihren Inhalt und Wert. Nicht die Technisierung und Industrialisierung der künstlerischen Kultur, also das Eindringen der Technik der Massenkommunikation in die Sphäre der künstlerischen Kultur, betont der sowjetische Wissenschaftler Gerschkowitsch, gefährden Kunst und Literatur. Je nach den sozialen Bedingungen dient dieser Prozeß der Demokratisierung von Kultur und Kunst, also dem Entstehen einer wahrhaften »Volkskultur«, oder ihrer Aufspaltung in eine primitive »Massenkultur« und in eine sterile »Elitekultur«. Die Massenkommunikationsmittel werden der Literatur nur dann gefährlich, wenn sie Inhalte verbreiten, die den Menschen als passiven Konsumenten, nicht als aktiven Rezipienten ansprechen. Die Kulturindustrie der spätkapitalistischen Gesellschaft dient doppelt der Erhaltung des überholten imperialistischen Systems: Den Menschen von seinen wahren Interessen ablenkend, schlägt sie noch Profit daraus. Ihre Produkte »zerstreuen« den Menschen, verhindern die Sammlung seiner produktiven Kräfte, die Ausprägung echter Gefühle und einer fortschrittlichen Weltanschauung. In diesem Zusammenhang *scheinen* Funk und Fernsehen zur Manipulation geeigneter zu sein, sind sie doch, an Ohr und Auge appellierend, sinnlich unmittelbar gegenwärtig. Unter Umständen

können sie den Aufnehmenden eher in eine bloße Konsumentenrolle drängen, als die Literatur es vermag, die über die Vorstellungskraft den Leser »ergreift«, also Aktivität, Umsetzungsarbeit erfordert. Letztlich jedoch – und das ist das Entscheidende – bestimmen die vom Fernsehen bzw. Buch verbreiteten Inhalte, ob und inwieweit die Aktivität des Zuschauers bzw. Lesers geweckt wird. Die fabrikmäßig produzierten literarischen Surrogate z. B., die den kapitalistischen Buchmarkt überschwemmen, haben ebenso eine manipulierende Wirkung, die – vielleicht nicht im Umfang, so doch in Intensität und Zielrichtung – in nichts von der Wirkung imperialistischer Massenmedien unterschieden ist.

Natürlich entwickelte sich auch in der DDR das Fernsehen stürmisch. 1960 wurden rund 1 Mill. Fernsehgeräte gezählt, 1970 waren es 4,5 Mill. 80 % der Haushalte sind mit einem Fernsehapparat ausgestattet. Durch kultursoziologische Untersuchungen wurde ermittelt, daß das Fernsehen unter den geistig-kulturellen Bedürfnissen den ersten Platz einnimmt. Heißt das, daß das Lesen immer mehr an Bedeutung verliert? Die Entwicklung unserer Literaturgesellschaft läßt diesen Schluß nicht zu und beweist, daß der in der jeweiligen sozialen Ordnung herrschende Geist über die Zukunft der schöngeistigen Literatur entscheidet. Kultursoziologische Analysen der Kultur- und Kunstbedürfnisse von Industriearbeitern in der DDR lassen erkennen, daß ein beachtlicher Teil der Arbeiter bei einer großen Vielfalt und Unterschiedlichkeit der literarischen Interessen und Bedürfnisse ein ausgeprägtes Verhältnis zur Literatur besitzt. Durch Befragungen in den Bezirken Halle und Leipzig wurde festgestellt, daß 54 % der Arbeiterhaushalte mehr als 100 Bücher besitzen, in 51 % werden gern

schöngestige Bücher gelesen. Lesen bildet sich als dauerhaftes Bedürfnis heraus. Zugleich wird nicht übersehen, daß ein noch großer Teil der Werktätigen wenig oder gar nicht zum belletristischen Buch greift. Hier ändert sich nichts im Selbstlauf. Zwei Belege über die Aufnahme von Fernsehen und Literatur mögen das verdeutlichen. In einer Diskussion über die »Lebensgewohnheit Lesen« in der »Leipziger Volkszeitung« (18.9.1971) äußerte der 54jährige Schlosserbrigadier Eberhard Weinhold: »Allzuviel lese ich nicht. Nach der Arbeit werde ich beim Lesen von ein paar Seiten müde. Fernsehen ist leichter, strengt einen nicht so an. Früher, ehe es Fernsehen gab, habe ich doppelt so viel gelesen. Ich lasse mich aber trotzdem nicht vom Buch abbringen, denn ich finde: Es fordert mehr das Mitdenken als das bloße Angucken, man ist geistig aktiver.« Sicherlich kann der Gegenüberstellung von Television und Buch nicht zugestimmt werden, kommt es doch primär auf die Inhalte an, die von ihnen verbreitet werden. Trotzdem könnte – haben

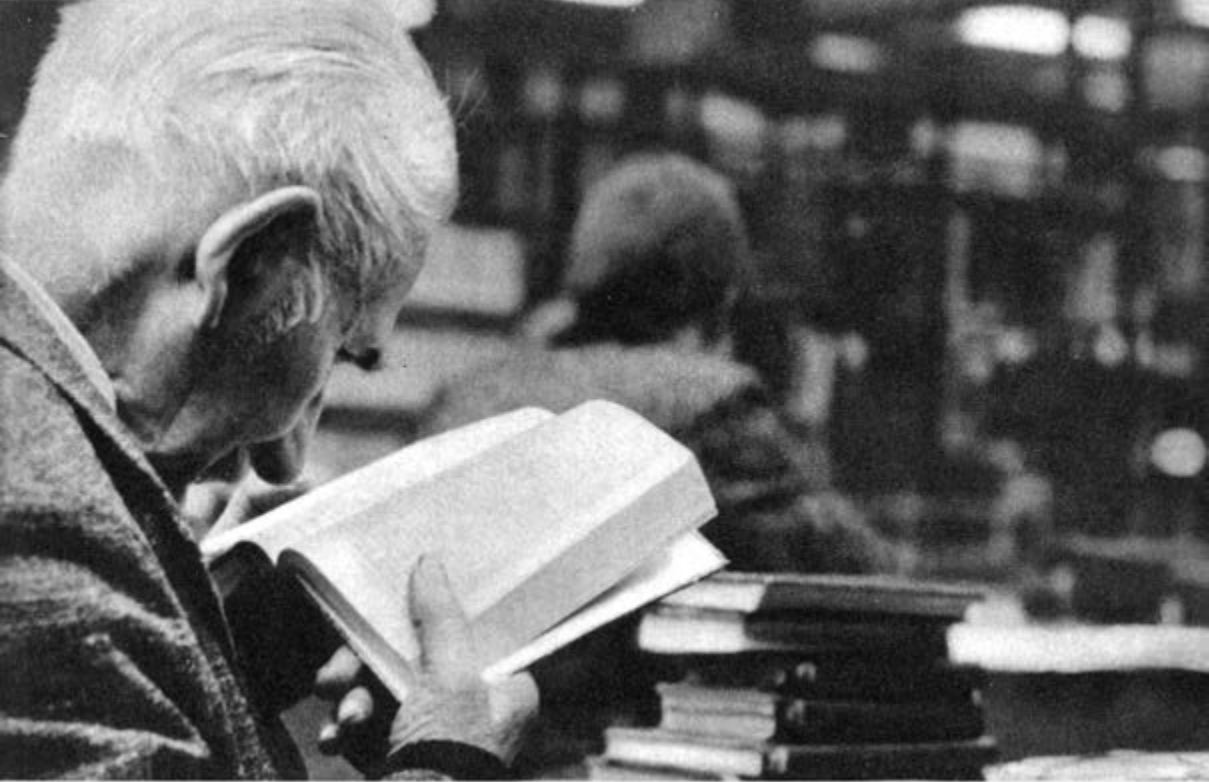
wir die ganze Gesellschaft im Auge – die Gefahr einer unproportionierten Entwicklung der kulturell-künstlerischen Bereiche bestehen, würden wir diese Entwicklung dem Selbstlauf überlassen.

Die Autoren der kulturtheoretischen Monographie »Kultur und Freizeit« führen interessante Zahlen an, die in zwei Befragungen der schon erwähnten kultursoziologischen Forschungen ermittelt wurden. Den Fernsehteilnehmern unter den Befragten wurde die Frage gestellt: »Wie oft sehen Sie Fernsehen?«

Antwort	1	2
Ich sehe, soweit es meine Zeit erlaubt, alle Sendungen des Abendprogramms	43,9%	46,0%
Ich wähle nur bestimmte Sendungen aus	28,8%	45,0%
Ich sehe sehr wenig	10,6%	8,0%
Ich sehe, wenn ich Zeit habe, fast alle Sendungen am Wochenende	13,5%	

Bibliothek auf Rädern für die Bürger der Bezirksstadt Neubrandenburg





Wir können mit einigem Recht annehmen, daß diejenigen, die alle Sendungen des Abendprogramms zu sehen wünschen, in ihren Zeitplan sicherlich das Studium von Fachbüchern, jedoch kaum das Lesen belletristischer Literatur aufnehmen werden. Unsere marxistische Auffassung von Bildung aber knüpft an die deutsche Klassik an: Bildung wird hier nicht nur als Aneignung von Wissen, sondern als Ausprägung und Aus-Bildung unverwechselbarer und reicher Persönlichkeiten verstanden. Und hier wird ästhetische Erziehung – besonders der Kinder und Jugendlichen – nötig, ist in vielen Menschen ein *dauerhaftes* Bedürfnis nach dem Lesen schöngeistiger Literatur erst zu wecken. Es geht darum, den ganzen Menschen zu begreifen und zu formen. Literatur und Kunst haben einen unersetzbaren Anteil daran, den es in einer noch wirkungsvolleren und gezielteren Literatur- und Kunstpropaganda sichtbar zu

machen gilt. Zum Beispiel ist zukünftig die literaturfördernde Rolle der Massenkommunikationsmittel in unserer Gesellschaft entscheidend zu verstärken. Eine ausgewogene Entwicklung aller kulturellen Bereiche kann nicht im Selbstlauf erreicht werden, bedarf vielmehr der bewußten Leitung durch die Partei der Arbeiterklasse und durch den sozialistischen Staat. Die 6. Tagung des Zentralkomitees der SED 1972 lieferte dafür ein großartiges Arbeitsprogramm.

Worauf gründet nun unsere Überzeugung, daß in Zukunft nicht nur Fachbücher gewälzt werden, sondern auch schöngeistige Literatur gelesen wird? Hier ist auf die enge Wechselbeziehung der Herausbildung sozialistischer Kunst- und Literaturbedürfnisse und der gesamtgesellschaftlichen Entwicklung im Sozialismus, die dem menschlichen Individuum ein immer breiteres Feld zur Entfaltung seiner Aktivitäten eröffnet, hinzuweisen. Fach- und

Allgemeinbildung erhöhen sich. Mehr und mehr Werktätige nehmen in vielfältiger Weise aktiv am gesellschaftlichen Leben teil, ein hohes gesellschaftliches Verantwortungsbeußsein zeigend und ausbildend. Initiativreich wird eine den wachsenden menschlichen Bedürfnissen entsprechende Gestaltung des Arbeits- und Lebensmilieus angestrebt. Auf diesem Boden der eigenen freien Gestaltung des Lebens durch den Menschen in der sozialistischen Gesellschaft gründet das tiefe Bedürfnis nach Literatur als dem »höchstentwickelten Organ eines Volkes zu seiner Selbstverständigung und Bewußtwerdung« (Becher).

Die Zukunft der Literatur nachzuweisen heißt, ihre Unersetzbarkeit zu behaupten. Literatur ist »Menschenkunde«, insofern sie – im Positiven wie im Negativen – das Menschenmögliche sinnfällig dem Leser vor Augen führt; Literatur deckt die Entwicklungsmöglichkeiten auf, die die Gesellschaft dem menschlichen Individuum bereithält und die es sich selbst schafft. Kunst und Literatur treten neben die wissenschaftliche Aneignung der Welt, kann doch die Wissenschaft nicht mit dem Subjekt Mensch experimentieren, ohne es zum Untersuchungsgegenstand zu machen und so gerade in seiner Eigenart aufzuheben. Kunst ist eine Unterhaltung, »die darin besteht, daß der Mensch, ohne die Anstrengungen des Lebens durchstehen zu müssen, unterschiedliche Seelenzustände erlebt, Gefühle, die ihm Kunst durch direkte Übertragung vermittelt«, notierte der große russische Schriftsteller Leo Tolstoi. Insofern der Lesende den Handlungen und Verhandlungen, Wandlungen und Verwandlungen literarischer Gestalten folgt, erweitert er seine Welt- und Selbstkenntnis, durchschreitet er, genußvoll lernend, die ihn umgebende »äußere« und seine »innere« Welt. Er vergleicht sich in Zu-

stimmung oder Ablehnung mit den Gestalten eines literarischen Werkes und sieht sich so der Wirklichkeit des eigenen Lebens gegenüber. Als konkretes Individuum angesprochen, empfindet er Genuß in der spielerischen Aneignung der Realität, im vorstellungsweise erlebten Agieren und Reagieren in einer unendlich wechselvollen Wirklichkeit.

Durch Erzählen und Dichten werden die unzähligen menschlichen Empfindungen und Gefühle, Wahrnehmungen und Erfahrungen, Gedanken und Ideen in weltanschaulich bestimmter Weise geordnet. Schönegeistige Literatur dient in erster Linie nicht der Verbreitung von Kenntnissen, sondern mit der Vermittlung von Wissen dient sie der bis ins Unterbewußte reichenden Gefühlsbildung, der Ausprägung von Haltungen und Einstellungen. Die Gefühle des Individuums werden von sozialistisch-realistischer Literatur im Interesse der sozialistischen Gesellschaft geprägt – für das Funktionieren der sozialen Gemeinschaft in der Zukunft.

Literarische Gestaltung eines Werkes ist gegenüber seinem Gehalt nichts Nebensächliches, insofern sie erst das unverwechselbare und einmalige Erlebnis der Wirklichkeit durch den Autor festhält und ausdrückt und damit dem Leser die konkrete Anteilnahme ermöglicht, vorausgesetzt, er versteht die »künstlerische Sprache«, deren sich der Autor bedient. In literarischer Gestaltung äußern sich *Weltanschauung* und Lebensgefühl des Schriftstellers. Er empfiehlt sich als Vorbild einer besonderen Weltsicht, eines originellen Weltempfindens. Im Unterschied zum Wissenschaftler im theoretischen Werk spricht sich der Schriftsteller als ganzes Individuum aus, um mit dem Leser – als einem ebenfalls ganzen Menschen mit all seinen Erfahrungen und Vermutungen, Hoffnungen und Ängsten, Wünschen und Zweifeln – Kontakt auf-

zunehmen und ihn in seiner Beziehung zu seiner Zeit zu beeinflussen.

»Man weicht der Welt nicht sicherer aus als durch die Kunst, und man verknüpft sich nicht sicherer mit ihr als durch die Kunst«, wußte schon Goethe. Heißt das, daß der im stillen Kämmerlein Lesende der Welt ausweicht? So einfach ist das selbstverständlich nicht. Auch hier ist wieder die Beziehung von Literatur und Gesellschaft entscheidend, sind die Inhalte der literarischen Werke, die sich in ihnen äußernde Weltanschauung, schließlich Kunstfeindlichkeit oder Kunstfreundlichkeit, der humanistische Charakter der Gesellschaft zu betrachten. Auch wenn der Lesende sich ganz allein in sein Buch vertieft, entgeht er nicht der humanistischen Wirkung guter Literatur, die Gedanken und Gefühle mit sozialem Inhalt füllt. Der intime Charakter der literarischen Rezeption gehört vielmehr gerade zu ihren unaufgebbaren Vorzügen: Das Individuum zieht sich von der Welt zurück, um desto inniger und tiefer seine Welt kennenzulernen und sich mit ihr zu verbinden.

Die intime Weise des Lesens und der öffentliche Charakter der sozialistischen Literaturgesellschaft widersprechen sich nicht, sondern beides ist Ausdruck eines harmonischen Verhältnisses von sozialistischer Gesellschaft und Literatur. Literarisches Geschehen spielt sich im Sozialismus nicht allein unter wenigen Literaturfreunden ab, sondern nimmt mehr und mehr öffentlichen Charakter an: Während die Literatur immer tiefer und ästhetisch eindrucksvoller das Leben des Volkes wider-

spiegelt, wird aus dem engen Kreis der Kenner, um mit Brecht zu sprechen, mehr und mehr ein großer Kreis. Zahllose Literaturgespräche, die Diskussionen um den Kunstpreis des FDGB, das öffentliche Nachdenken über die Aufgaben der Literatur und der Literaturkritik beweisen das sinnfällig, lassen das steigende ästhetische Urteilsvermögen der Leser erkennen.

Vielfältige Begegnungen zwischen Lesern, Autoren und Lektoren finden in unserer Gesellschaft statt – nicht nur zur alljährlichen »Woche des Buches«. Zwischen dem Mitteldeutschen Verlag Halle und dem Kombinat Meißgerätewerk Zwönitz beispielsweise besteht seit geraumer Zeit ein Freundschaftsverhältnis. Regelmäßig finden die »Zwönitzer Gespräche« statt. Schöpferische Diskussionen zwischen Arbeitern, Lektoren und Schriftstellern über Literatur und alle Fragen unseres Lebens werden geführt. Die Werktätigen selbst nehmen so am Prozeß des Entstehens neuer sozialistischer Literatur teil. Lesungen aus neuesten Werken erreichen ein zahlenmäßig großes Publikum von Werktätigen, Schülern, Lehrern und Genossenschaftsbauern. Studienaufenthalte der Schriftsteller im Betrieb werden mit konkreten Aufträgen verbunden. Alle diese schöpferischen Kontakte künden davon, daß in unserer Gesellschaft die Verbreitung der Literatur in den Massen zugleich die Demokratisierung der Literatur bedeutet, daß die Literatur in ihrer Eigenart gebraucht wird und eine Zukunft besitzt.

Prof. Dr. Burchard Brentjes

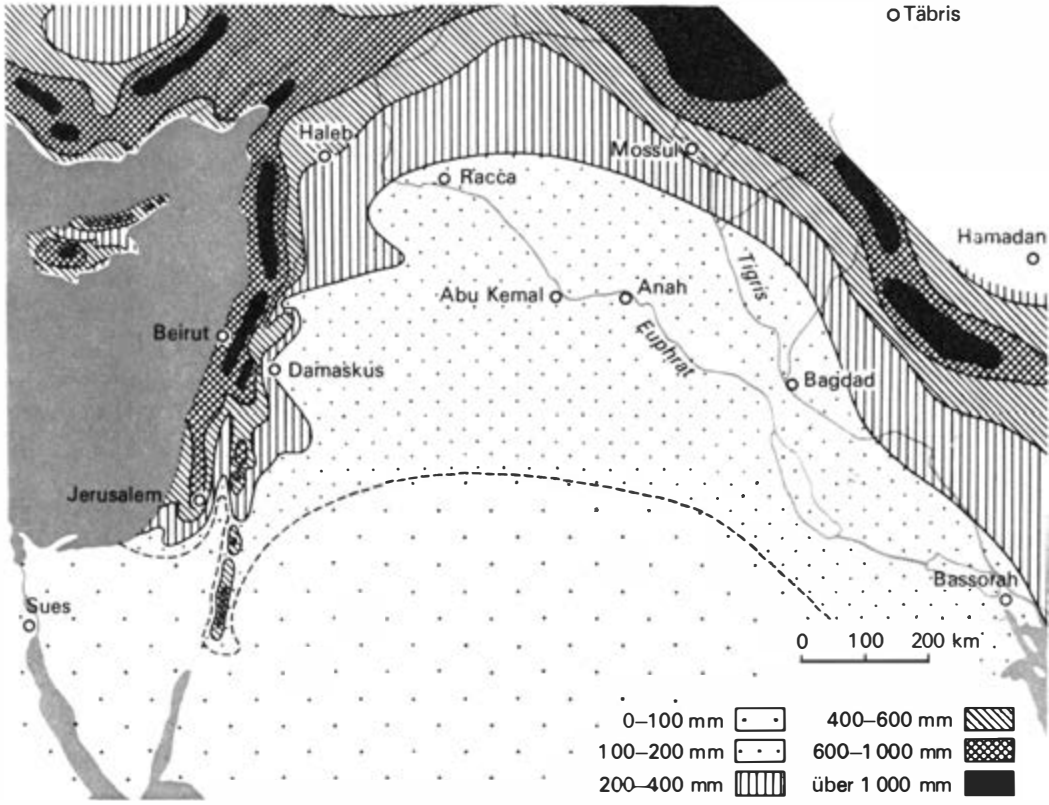
DAS TEMPELGRAB VON URUK



Bei den Ausgrabungen in der uralten Tempelstadt Uruk im Südirak fand sich in den Schichten des späten 4. Jt. v. u. Z. ein Tempelgrab, ein Grab für einen Tempel. Das war einmalig. Gräber in Tempeln sind schon zu Hunderten entdeckt worden, aber daß man in den Trümmern eines Tempels ein Grab angelegt hatte, das war und ist bisher von keinem anderen Ort bekannt. Die Grabung erlaubte schließlich die Rekonstruktion beider Anlagen. Man hatte zuerst in der um 3200 v. u. Z. entstandenen Schicht VI

eine mehrere Meter hohe Terrasse aus Stampflehm errichtet. Dann war diese Plattform mit »Beton« übergossen worden, einem Gemisch aus Gips und zermahlenen Ziegeln. Auf der Platte war dann wiederum aus Beton – völlig ungewöhnlich – ein 20 m x 30 m großer Tempel erbaut worden, dessen Wände mit farbigen Steinstitzen verziert waren. Ein großer L-förmiger Raum wies keinen Zugang auf und war vermutlich einst mit Wasser gefüllt – ein Abbild des Urozeans. Die Terrasse umgab eine stabile Mauer, die den Tempelbereich

*Vorangehende Seite: Teil einer Kultstatuette aus dem Eanna-Tempel von Uruk, Südirak
Mesopotamien mit eingezeichneter Grenze des Regenfeldbaues (200-mm-Isolyete = Grenze des Regenfalls je Jahr)*

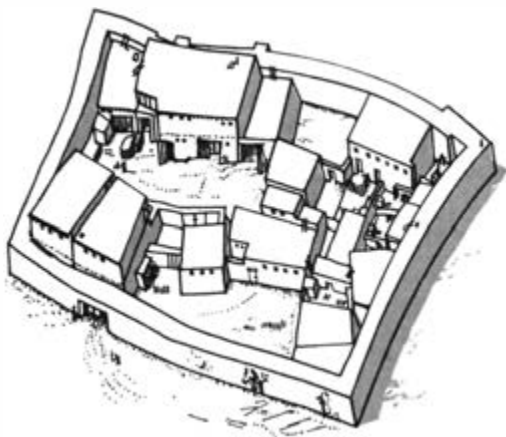


von den umliegenden Wohnvierteln trennte. Dann war der Tempel mit den Kultbildern zerstört worden. Die Trümmer wurden von einem in die Terrasse eingetieften Grabgebäude aufgenommen, dessen Stelle bis in die griechische Zeit tabu war, nicht bebaut wurde und verödet mitten im Tempelgebiet lag.

Die Vorgänge um diesen Tempel müssen sich tief in das Bewußtsein eingegraben haben, um über drei Jahrtausende nachzuwirken. Was mag vorgegangen sein? Zwei Elemente könnten uns weiterhelfen:

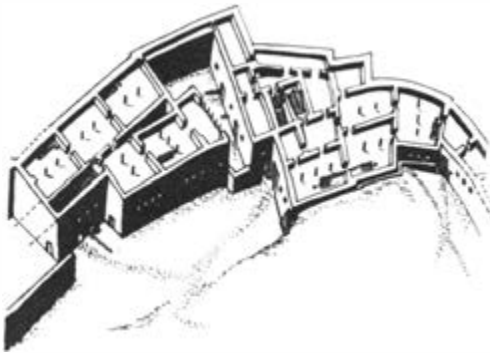
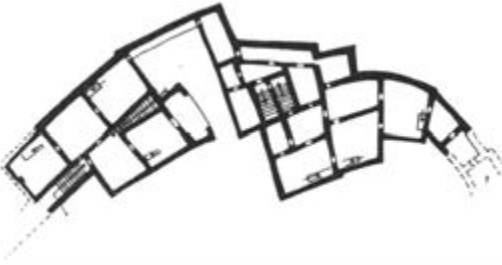
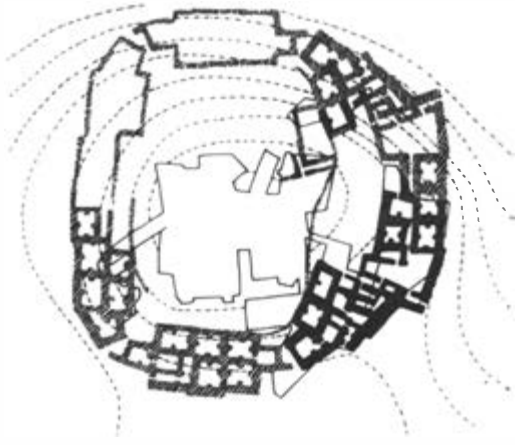
1. Ein sumerischer Mythos erzählt, Inanna, die Göttin der Fruchtbarkeit, sei in die Unterwelt gestiegen, um auch diese zu gewinnen, sei aber überwunden und gefangen worden. Um sich aus der Herrschaft des Todes zu befreien, habe sie Dumuzi, ihren sterblichen Gemahl, »den Hirten der weiten Steppe«, den Dienern der Todesgöttin Ereschkigal, ausgeliefert. Wahrscheinlich ist diese Legende die dichterische Umkleidung einer Tradition über Kämpfe zwischen dem Fürsten Dumuzi und der Inanna-Priesterschaft, in denen der Tempel durch Dumuzi zerstört wurde, dann aber die Priester siegten und Dumuzi vertrieben.

2. Hierfür sprechen auch andere Elemente. Der Steinstifttempel ist in Uruk eines der ersten monumentalen Gebäude – und das erste, das zwischen Priesterschaft und Volk ein Zwangsmittel, die Mauer, einschleibt. Ist die Monumentalität des Tempels gegenüber den armseligen Hütten der Bauern und Handwerker ringsum ein architektonischer Hinweis auf die sozialen Gegensätze zwischen Priesterschaft und Volk, so ist die Mauer der erste Hinweis auf die Ausbildung eines Zwangsapparates im Dienste der herrschenden Klasse, nämlich des Staates – und dies läßt die Legende noch weiterführen.



Rekonstruktion von Haçilar II A; in der Mitte die 3 Töpferhäuser

Die Priesterschaft, die später tatsächlich Uruk beherrschte, hatte mit diesem befestigten Tempel in der Stadt die Gewalt gegen die Gemeinde eingeführt, den Staat errichtet. Dumuzi, der Stammesführer, dürfte an der Spitze seiner Männer die Zwingburg zerstört haben, aber da das Werk der Priester der ökonomischen Wirklichkeit entsprach und notwendig war, wurde Dumuzi schließlich geschlagen und vertrieben. Das Volk verehrte ihn noch Jahrtausende, die Priester aber errichteten einerseits noch gewaltigere Tempelfestungen, und andererseits bestatteten sie die Reste ihres ersten Machtmittels und belegten das Gebiet mit einem Bannfluch. Der Staat trat mit Gewalt ins Dasein, und in der nun aufkommenden bildenden Kunst ließen die Priester sich als Herren über Leben und Tod darstellen, während die Werkstätigen nur als Zubehör zu Drehscheiben, Webstühlen oder Bauwerken erscheinen. Gewiß – das soeben Geschilderte ist eine Interpretation, aber archäologische Quellen sind nur durch die Ausdeutung dem Nichtfachmann ver-

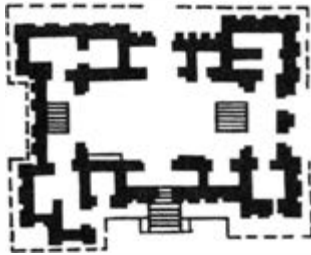
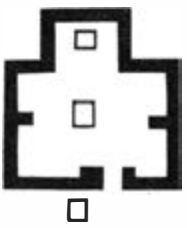


*Festung Haçilar I: ergänzter Lageplan (oben) und
Rekonstruktion des ausgegrabenen Teils (Mitte und
unten)*

ständig. Der Archäologe findet nur Reste, unabsichtlich zurückgelassene Materialien, aus denen er das Ganze, den historischen Prozeß erklären muß. Der Verzicht auf Interpretation wäre der Verzicht auf eine wissenschaftliche Erforschung der Jahrtausende vor der Erfindung der Schrift, einer Epoche, der Marx und Engels große Aufmerksamkeit geschenkt haben. Die durch den begrabenen Tempel erleuchtete Periode und Problematik ist für uns heute von großer Aktualität, da die Frage nach dem Charakter des Staates und der Macht eine Grundfrage unserer Zeit ist. Den Staat in seinen historischen Zusammenhängen, in seinem Werden begreifen heißt, ihn auch heute als konkrete Erscheinung zu verstehen.

Friedrich Engels hat 1884 in seinem Buch »Der Ursprung der Familie, des Privateigentums und des Staats« zwei Merkmale des Staates herausgearbeitet, deren eines, die Existenz vom bewaffneten Volk unterschiedener bewaffneter Formationen und entsprechender materieller Anhängsel, hier bereits erwähnt wurde. Wem die Tempelmauer, die Darstellungen der Gefesselten und Bewaffneten von Uruk als Beleg für den »Staat« nicht genügen, der sei auf Engels verwiesen, der geschrieben hat: »Diese öffentliche Gewalt... kann sehr unbedeutend, fast verschwindend sein in Gesellschaften mit noch unentwickelten Klassengegensätzen...«

Die Archäologie kann überdies auch an anderen Orten Südmesopotamiens in jener Zeit das Aufkommen eines Zwangsapparates in der Gesellschaft nachweisen, z. B. in Eridu. Hier fanden sich unter dem um 2800 v. u. Z. entstandenen Tempel I 16 weitere, die in der immer wieder erhöhten Terrasse begraben und so erhalten geblieben waren. Der älteste als Tempel erkennbare Bau war eine Hütte von 4 m x 4 m, die um 5000 v. u. Z. hier in einem



Eridu: Dorftempel um 5100 v. u. Z.; Tempel auf einer Terrasse um 4000 v. u. Z.; Tempel der staatlichen Zeit mit Schutzmauer um 3000 v. u. Z.

Dorf stand. 1500 Jahre später war der Tempel ein über 20m langer Bau auf einer Terrasse, die schon für sich allein höher war als die Wohnhäuser im Umkreis. Um 3000 v. u. Z. umgab dann eine mehrere Meter hohe Kalksteinmauer den Tempel, der inzwischen zu einem zweistöckigen Prunkbau auf hoher Terrasse geworden war. Die Gewalt war also auch in der Stadt Eridu zur Realität geworden.

Die ökonomische Grundlage der Herausbildung größerer Gemeinschaften und schließlich der Klassengesellschaft – deren erstmalige Herausbildung in der Geschichte der Menschheit sich an den archäologischen Materialien Vorderasiens recht gut erkennen läßt – war die Entstehung der Landwirtschaft, die weit mehr Menschen im gleichen Gebiet die benötigten Nahrungsmittel produzieren ließ als die Jagd. Rechnen wir für die späteiszeitliche Jagd etwa 20 km² Jagdgebiet, um einen Menschen das Jahr über zu versorgen, so konnten sich in den vom Regen bewässerten Gebieten Vorderasiens auf dem gleichen Raum etwa 5000 Menschen durch Ackerbau ernähren. In den Gebieten mit künstlicher Bewässerung konnte das Fünf- bis Sechsfache erzeugt werden, so daß Uruk, als jener »Steinstifttempel« errichtet wurde, etwa 60 000 bis 70 000 Bewohner zählte. Sie er-

nährten sich durch Bewässerungsackerbau und waren nach den Grundsätzen einer Urgesellschaft nicht mehr zu leiten. Aus den Funden lassen sich, wie schon durch die Unterschiede von Regenfeldbau und Bewässerungsackerbau angedeutet, mehrere Etappen der Agrarentwicklung erschließen.

Pollenanalysen und Grabungen lassen erkennen, daß um 14000 v. u. Z. Vorderasien noch unter den Einwirkungen der Eiszeit stand. Die Eisgrenze lag etwa 2000 m tiefer, und die Hochländer überzog eine vegetationsarme Kältesteppe. Die Menschen lebten vorzugsweise in den damals noch von Steppen bedeckten Ebenen Vorderasiens und Nordafrikas. Sie waren Jäger und Sammler. Eine Gruppe von Fundorten in Oberägypten, beim Abräumen des unterdessen vom Nassersee überfluteten Beckens entdeckt, zeigen, daß um 13000 bis 12000 v. u. Z. hier auch Wildgetreide geerntet und verarbeitet worden ist, wie Sichelklingen und Reibsteine z. B. aus Toschka belegen.

Dann erwärmte sich das Klima, und die Ebenen versandeten. Die Getreide »wanderten« ins Hochland, das um 10000 v. u. Z. etwa die heutigen Temperaturen aufwies. Ein Teil der Jägerhorden folgte und nutzte immer mehr die bald viele tausend Hektar be-



Priesterfürst aus Uruk IV als Verherrlichung des Individuums, des Repräsentanten der herrschenden Klasse

deckenden Wildgetreiderasen als Nahrungsquelle. Bei »ihren« Naturfeldern ansässig werdend, hielten sie Ziegen und Schafe, die bald die angenehme Eigenschaft enthüllten, sich auch in Gefangenschaft fortzupflanzen. Die Viehzucht entstand.

Die rasch anwachsende Bevölkerung scheint in wenigen Jahrhunderten die Wildgetreidevorkommen aufgeteilt zu haben, und schließlich waren Gruppen zum Abzug gezwungen. Sie scheinen nun die Naturfelder imitiert und den Getreideanbau entwickelt zu haben. Sicher ist nur, daß um 8000 v.u.Z. bereits Gemeinschaften von mehreren tausend Mitgliedern außerhalb der Wildgetreidezonen, so in Jericho, vom Anbau von Weizen und Gerste und der Ziegenhaltung lebten. Der Bau

gewaltiger Festungen deutet auf Kriege um Oasen und Ackerbaugebiete, vielleicht auch um Salz- und Erdpechquellen hin.

Um 7000 v. u. Z. erreichte diese Entwicklung – noch immer im Rahmen der Urgesellschaft – einen gewissen Höhepunkt. Große, über tausend Jahre bestehende Siedlungen wie Chatal Hüyük beruhten auf einem entwickelten Ackerbau und der Domestikation des Rindes. Die Herstellung von Tongefäßen und das Erschmelzen von Kupfer aus Malachit vervollständigten eine schon nicht mehr als »steinzeitlich« zu bezeichnende Ökonomie. Über 40 Tempel allein in dieser Siedlung waren überreich mit Plastiken, Reliefs und Gemälden geschmückt.

Das folgende Jahrtausend (6000–5000 v. u. Z.) brachte dann die ersten Anzeichen der Auflösung der ursprünglichen Gleichheit der Menschen. Die wachsende Produktivität der in der Landwirtschaft angewandten menschlichen Arbeit erlaubte es, einige Produzenten von der Agrarproduktion freizustellen und als Handwerker arbeiten zu lassen. In Haçılar, ebenfalls in Anatolien, war die um 5500 v. u. Z.

Steinschale aus Ur, Südirak (Uruk-Zeit, frühes 3. Jt. v. u. Z.)



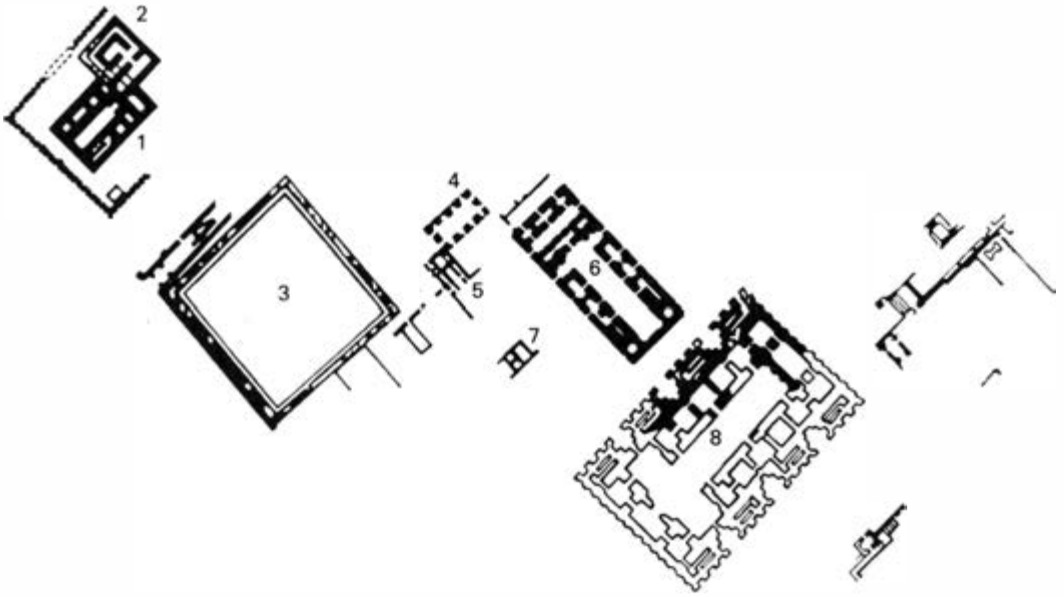
untergegangene Siedlung VI noch aus gleichartigen Bauernhäusern zusammengesetzt. Die um 5200 v. u. Z. an gleicher Stelle stehende Siedlung bestand aus einem Tempel, Bauernhäusern und drei Töpferwohnungen, die bereits auf besondere Formen der Keramik spezialisiert waren.

Nach der Zerstörung dieser Anlage erhob sich hier eine Rundfestung, die bereits die ursprüngliche Gemeinschaft des Volkes sprengte. Dann aber verlagerte sich der Schwerpunkt der Geschichte aus dem Regenfeldbaugesbiet in die Stromtäler an Euphrat, Tigris und Karun. Dieser Prozeß scheint

durch die Überbevölkerung des Hochlandes ausgelöst worden zu sein – und vom frühen 6. Jt. an drängten kleine Gruppen von Hirten und Bauern talwärts. Aber sie trafen auf eine unsichtbare Grenze. Das irakische Tiefland erhält im Jahresdurchschnitt weniger als 200mm Regen, eine Menge, die als Mindestvoraussetzung des Regenfeldbaus gilt. Zwar gab es in den Stromtälern Wasser genug. Der Tigris ist jedoch ein reißender Strom, der zu Beginn der Frühjahrshochwasser an einem Tag um über 10 m zu steigen vermag. Da das irakische Tiefland von Mosul bis zur Küste nur etwa 30 m abfällt, waren die Flutwellen

Tontafel mit typischer Uruk-Bilderschrift, 2900–2800 v. u. Z.





Der Eanna-Komplex von Uruk VI-IV, 3200–3000 v. u. Z.

1 Steinstift-Tempel mit Mauer, 2 Tempel-»Grab«, 3 Bühne, 4 Pfeilerhalle, 5 Torweg, 6 Tempel C, 7 Bad, 8 Tempel D

damals von verheerender Kraft – auch heute können die Menschen die Wasser nur in gemeinsamer Deichbauarbeit zügeln. Aber das wollte gelernt sein – und manche Gemeinschaft dürfte einer Hochwasserkatastrophe zum Opfer gefallen sein, eine Tatsache, die noch im Schreckensbericht der Bibel über die Sintflut nachlebt.

In Chusistan und in Südirak haben weit-räumige Untersuchungen in den letzten Jahren die Entwicklung der Besiedlung erkennen lassen. Um 5500 v. u. Z. saßen die Bauern noch an den Rändern der Regenfeldbauzone, leiteten Bäche um und besiedelten Sumpfrandzonen. Dann schoben sich die Dörfer an den Ufern der Flüsse südwärts, wobei der reißende Tigris ausgelassen wurde. Man errichtete kleine, 1 bis 2 ha einnehmende Dörfer um Tempel, die anscheinend auch als Ge-

treidespeicher dienten. Nur etwa 4 bis 5 km zu beiden Seiten der Flüsse wurden Felder angelegt, zu größeren Bewässerungsvorhaben fehlten anscheinend die Kenntnisse und Arbeitskräfte.

Um die Mitte des 4. Jt. gab es z. B. im Gebiet von Uruk über 100 Dörfer. Einige bildeten Gruppen, die auf einen Hauptort orientiert waren. Zum Teil scheint man nun Kanäle angelegt zu haben, denen Dörfer folgten. Sie wuchsen gegen Ende des Jahrtausends immer mehr zusammen, und zugleich sank die Zahl der Dörfer rasch, so daß um die Mitte des 3. Jt. v. u. Z. im Südirak die Menschen vorwiegend in Städten wohnten. Anscheinend sind die Dorfbewohner zum Teil gewaltsam umgesiedelt worden, wodurch das rasche Entstehen derartiger Großstädte wie Uruk um 3000 v. u. Z. verständlich wird. Die Städte



Rollsiegel der Uruk IV-Kultur, 2900–2800 v. u. Z.

trennt ein Ödlandstreifen, eine Grenz-
wüste.

Ähnliche Verhältnisse herrschten am Karun, in Chusistan. Man hat für das 5. Jt. v. u. Z. 102 Siedlungen von 1 bis 2 ha gefunden. Nach 4000 v. u. Z. treten einige 4 bis 5 ha große »Städte« hervor, die bis zum Ende des Jahrtausends auf 20 ha anwuchsen, aber die Gesamtzahl der Siedlungen fiel gleichzeitig auf 39. Im 3. Jt. dominierte dann eine »Großstadt« Susa allein über eine noch kleinere Zahl von Dörfern und Kleinstädten.

Außerhalb des Bewässerungsgebietes spielten auch später die Dörfer noch eine größere Rolle. In Südmesopotamien jedoch bildete sich die erste Klassengesellschaft als städtische Gesellschaft, wobei jede Stadt anscheinend einer Einheit in der Bewässerungswirtschaft entsprach. Diese städtische Form ist eine Besonderheit der Entwicklung Mesopotamiens, der aber als der ursprünglichen Form besondere Bedeutung zukommt.

Im Niltal fehlen – jedenfalls bisher – die Städte, und die Staatswerdung vollzog sich in der Form der Herrschaft einer Residenz über Bauernsiedlungen. Diese Dörfer, ursprünglich Gemeinschaften freier Bauern, wurden im Prozeß der Staatswerdung Grundherren un-

tergeordnet und von ihnen ausgebeutet. Der Kampf der Ausgebeuteten ließ dann schließlich das glanzvolle Alte Reich der Pharaonen zusammenbrechen – und die Bauern lebten erneut als freie Dorfbewohner.

Kaum etwas wissen wir bisher über die soziale Struktur und die Entstehung der Klassengesellschaft am Indus, da nur wenige Zeilen der Texte erhalten sind. Aus den Grabungen haben wir nur erfahren, daß um 2500 v. u. Z. eine entwickelte Klassengesellschaft im Industal blühte. Sie ist im frühen 2. Jt. v. u. Z. zugrunde gegangen.

Jünger als in Indien, Ägypten oder Vorderasien ist der Bewässerungsackerbau Chinas, der erst im 2. Jt. v. u. Z. zur Herausbildung

Rollsiegel der Uruk IV-Kultur



einer Klassengesellschaft führte. Diese ähnelte dem ägyptischen Beispiel. Von einer Residenz aus regierten Wangs als Interessenvertreter der Grundherren die vielen noch intakten Dorfgemeinschaften. – Das hier entwickelte Bild ist vorwiegend auf Grabungsergebnisse begründet und natürlich noch ein Provisorium.

Der Archäologe weiß, daß wir ganze Geschichtsabschnitte noch nicht und andere noch ungenügend kennen. Es sei daher am Schluß auf einige noch nicht entdeckte Komplexe verwiesen.

In Südasien fehlt uns zur Zeit noch die Kultur, der die Menschheit den Reisanbau verdankt. Sie ist im Raum von Bengalen bis Vietnam zu suchen und vermutlich im 6. bis 5. Jt. v. u. Z. aus dem dortigen »Neolithikum« hervorgegangen. Sie dürfte um 2000 v. u. Z. Südchina erreicht und auch das Gangestal kulturell befruchtet haben.

In China fehlt uns zur Zeit noch die den Hirseanbau entwickelnde Kultur, eine in Anlehnung an den vorderasiatischen Getreideanbau entwickelte Zivilisation, die schon vor 4000 v. u. Z. zu erwarten ist.

Auf dem indischen Subkontinent sind zwar in den letzten Jahren einige Vorstufen der erwähnten Induskultur entdeckt worden, aber es fehlen zur Zeit noch die das Industal und die anschließenden Regionen seit dem 6. Jt. v. u. Z. erschließenden Bauernkulturen, wie wir sie seit einigen Jahren aus Turkmenien kennen. Selbst vorkeramische Bauernsiedlungen des 7. Jt. v. u. Z. wären in Ostirak und in Nordindien möglich.

In Afrika fehlt eine vielleicht im Nigerbogen oder am Tschadsee zu suchende Ackerbaukultur des 2. Jt. v. u. Z., die gleichfalls auf

Hirseanbau beruhte und eventuell auch bereits Metalle verarbeitete.

In Vorderasien, der – gemessen an den anderen Gebieten – am besten durchforschten Region, fehlen vor allem Forschungen in der Nord- und Osttürkei, Bezirke, in denen aufschlußreiche Funde aus dem 8. bis 5. Jt. v. u. Z. zu erwarten sind. Problematisch sind die Frühperioden des Südiraks (die Zeit von etwa 7000 bis 4000 v. u. Z.), deren Schichten zum größten Teil im Grundwasser begraben liegen. Es ist daher notwendig, die siedlungsarchäologischen Forschungen für ganze Gebiete des späten 4. und frühen 3. Jt. v. u. Z. weiterzuführen und sie auf Mittel- und Nordmesopotamien auszudehnen.

Dies möge an »Lücken« der Forschung genügen, auch wenn es nur die der Frühzeit des Alten Orients sind. Jedoch lehren uns die Erfahrungen der letzten Jahrzehnte, daß auch die überraschendsten Entdeckungen die von Marx, Engels und Lenin erkannten Gesetzmäßigkeiten der Geschichte nicht widerlegen, sondern sie vielmehr erneut bestätigen. So konnte z. B. Friedrich Engels von den Sumerern nicht einmal den Namen kennen, aber seine aus der griechischen Entwicklung gewonnenen Erkenntnisse erklären auch das Gesellschaftssystem des seither entdeckten Volkes des 3. Jt. v. u. Z. im Südirak.

Nichts des bisher bekannten archäologischen oder historischen Materials ist nichtirdischen Ursprungs. Zwar ist noch manches schwer erklärbar, und auch die zu erwartenden neuen Funde werden der Wissenschaft komplizierte Aufgaben stellen. Aber die Archäologie ist keine Ausnahme unter den Wissenschaften, die alle in einer unaufhaltsamen Entwicklung begriffen sind.

Doz. Dr. Peter Schwartze

**DAS KIND -
EIN KLEINER
ERWACHSENER?**



»Das Kind ist kein kleiner Erwachsener!« Diese Erkenntnis hat der weitbekannte Leipziger Kinderklinikler Prof. Albrecht Peiper seinen Studenten immer wieder nahezubringen versucht. Denn wie leicht übersieht der Laie und auch der angehende Arzt jene Besonderheiten im körperlichen und intellektuellen Leistungsvermögen, die das Kind vor dem Erwachsenen auszeichnen. Je nach ihrem Alter sehen die Kinder ihre Umgebung entsprechend der erreichten Körperlänge aus verschiedener Höhe, und wie sie sie sehen, empfinden und verstehen, auf welche Weise sie schließlich auf ihre Umwelt einzuwirken versuchen, das hängt in erster Linie in komplizierter Weise von der sich mit dem Lebensalter ändernden Leistungsfähigkeit ihrer Sinnesorgane, Muskulatur und ihres Nervensystems ab. Eltern und größere Geschwister haben jene faszinierende Veränderung der kindlichen Persönlichkeit vom Säugling bis zum schließlich selbstbewußt handelnden Schulkind immer wieder vor Augen, die Peiper mit dem Satz umschrieb: »Der Aufstieg zum Menschen findet in jeder Kinderstube statt«. Eine fürsorgliche Leitung dieses Prozesses ist heute eine wichtige Aufgabe unserer zahlreichen staatlichen Einrichtungen geworden, die sich mit der Erziehung der Kinder praktisch und auch forschend beschäftigen.

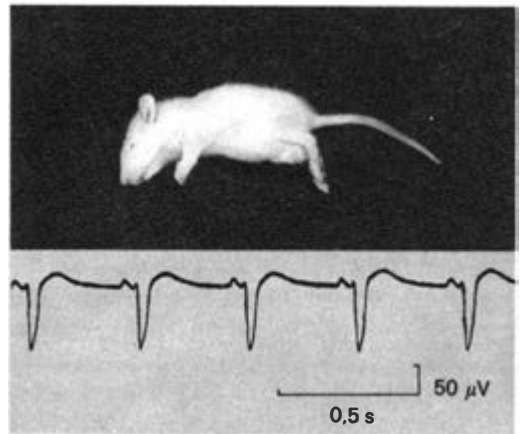
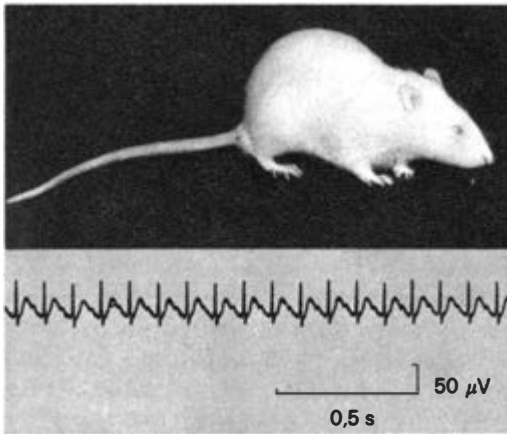
Nervensystem, Sinnesorgane und Muskulatur vermögen ihren Funktionswandel nur normal zu durchlaufen, wenn der Stoffumsatz der Zellen dieser Organsysteme ungehindert und angepaßt an die sich ändernden Leistungsanforderungen mit wachsendem Lebensalter vorstatten gehen kann. Dieser Umsatz wird vom Blut vermittelt, dessen Menge mit dem

Körpergewicht zunimmt und das von der steigenden Kraftentfaltung des wachsenden Herzens in Umlauf gebracht werden muß, nicht ohne ständig ausreichend in der Lunge mit Sauerstoff beladen und von Kohlendioxid befreit zu werden. Alle diese Funktionen müssen harmonisch aufeinander abgestimmt bleiben, während das Kind mit allen seinen Organen um ein Vielfaches an Gewicht zunimmt.

Will man ein wissenschaftlich begründetes Verständnis für die Besonderheiten kindlicher Daseinsbewältigung und Verhaltensweisen erwerben, so sieht man sich der Notwendigkeit gegenüber, einiges von den Resultaten jener modernen medizinischen Grundlagenforschung zu kennen, die sich mit der spezifischen Funktionsweise der sich entwickelnden Organe und Organsysteme beschäftigt, der Pädologie oder Entwicklungsphysiologie. Unsere Darlegungen sind eine allgemeine Einführung in dieses neue Wissensgebiet und sollen zum Beobachten und Nachdenken anregen. Dabei darf nicht verkannt werden, daß mit der Besprechung von physiologischen Besonderheiten des Kindesalters nur *eine* um das Verständnis des Phänomens »Kind« bemühte wissenschaftliche Disziplin zu Wort kommt; Entwicklungspsychologie, Soziologie und andere müssen hier außer Betracht bleiben.

Jeder kennt die auf vielen Arzneipackungen früher und auch heute noch häufige Dosierungsvorschrift: »Kinder nehmen die Hälfte«. Eine solche Angabe geht natürlich von ärztlichen Erfahrungswerten hinsichtlich der Wirksamkeit des betreffenden Arzneimittels aus. Da sich ein Arzneistoff zumeist ziemlich gleichmäßig in der gesamten Körpermasse verteilt, müßte sich die Anweisung genau genommen nur auf Kinder beziehen, die das halbe Gewicht des Erwachsenen

Vorangehende Seite: Velázquez, Die Infantin Margarethe. Madrid, Prado. Um 1660



Einer erwachsenen (links) und einer Jungratte (rechts) wurde die gleiche Dosis pro Körpergewichtseinheit eines Arzneistoffes eingespritzt, der beim Menschen gegen Überempfindlichkeitsreaktionen verordnet wird. Die Elektrokardiogramme (EKG) der Tiere, die vom Herzen erzeugten elektrischen Summenpotentiale, weisen aus, daß die erwachsene Ratte die verabfolgte Dosis gut vertrug und ein für diese Tierart normales EKG zeigt, während die Jungratte in Krämpfe gefallen ist und eine stark krankhaft veränderte Herzstromkurve generiert

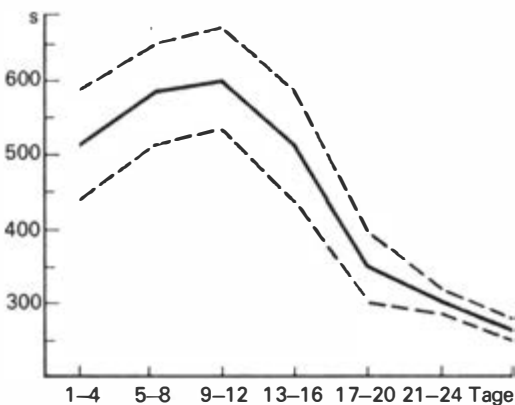
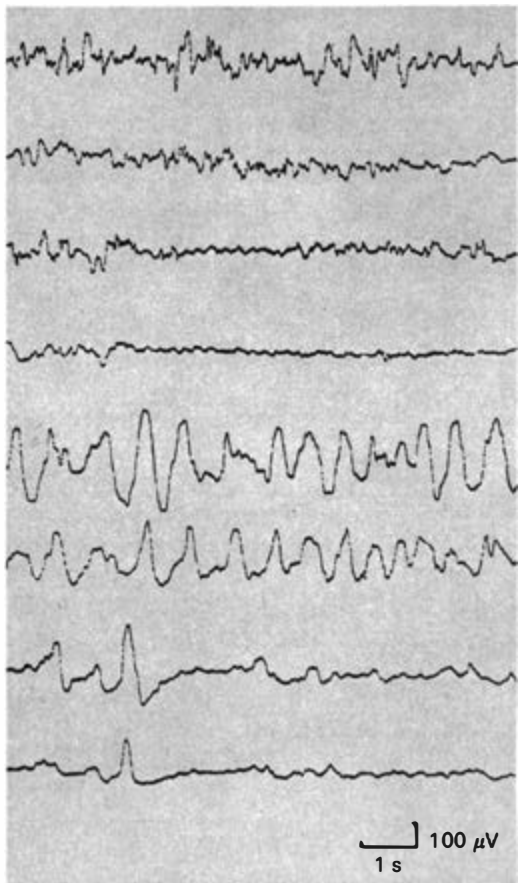
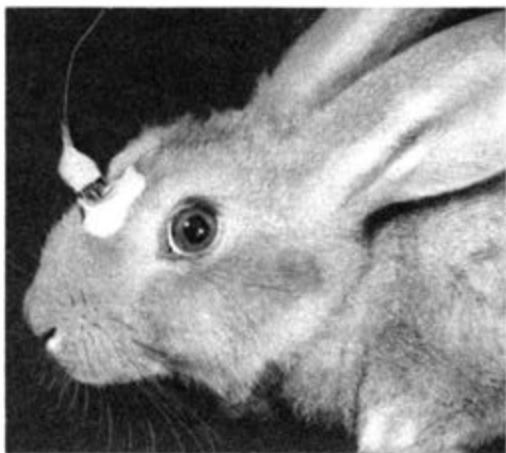
haben, es sei denn, die Wirksamkeit der Dosis pro Kilogramm Körpergewicht ändere sich altersabhängig. Letzteres ist auch tatsächlich bei den meisten Pharmaka der Fall: Die pro Kilogramm Körpergewicht zu verabfolgende wirksame Arzneimenge wird beim Säugling z. T. größer, zum anderen aber auch kleiner gefunden als beim Schulkind oder Erwachsenen. Je jünger die Kinder sind, um so schwieriger kann es werden, die optimal wirksame Arzneydosis für ein bestimmtes behandlungsbedürftiges Kind zu bestimmen. Hier muß das ärztliche Können, verbunden mit ausreichender Erfahrung, zu einer richtigen Beurteilung der Stoffwechselprozesse beim kleinen Patienten führen; denn der betreffende Arzneistoff wird ja eingesetzt, um die Stoffwechselprozesse günstig zu beeinflussen und damit normale Wachstumsbedingungen für die Körperzellen wiederherzustellen. Die Untersuchung an wachsenden Säu-

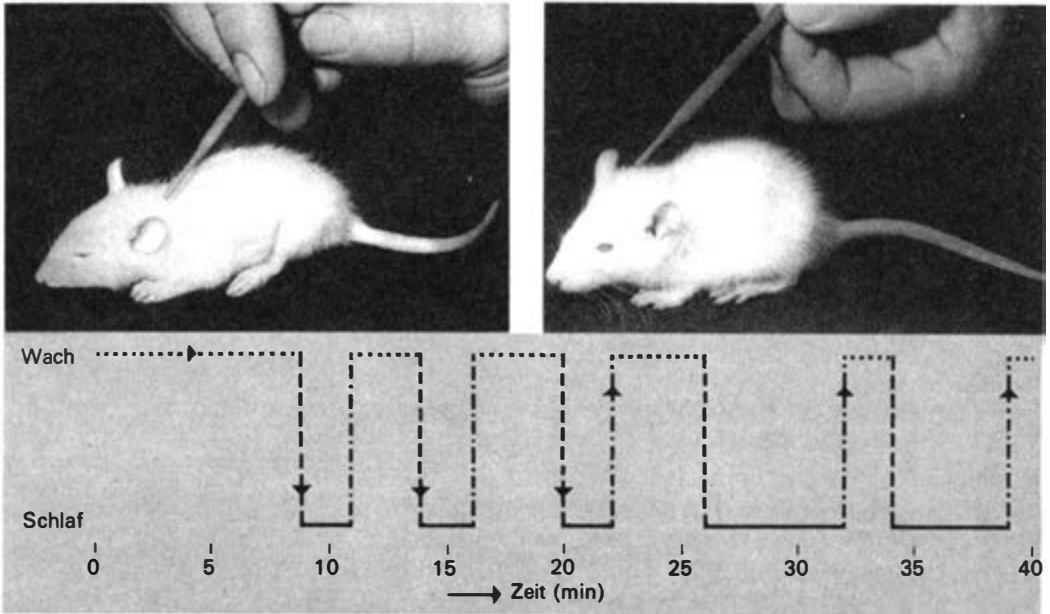
getieren hat hinsichtlich der altersdifferenten Arzneistoffwirkungen grundlegende und später in der ärztlichen Praxis genutzte Einsichten gebracht. Um das zu zeigen, soll aus der Vielzahl diesbezüglicher Experimente eine Serie ausgewählt werden, in der wir einen häufig verordneten Arzneistoff auf seine altersabhängige Wirkung an Jungratten untersucht haben. Es handelt sich dabei um ein beim Erwachsenen und größeren Kind häufig verordnetes Präparat gegen Überempfindlichkeitsreaktionen, wie sie in Form von Heuschnupfen, Nesselfieber u. a. vorkommen. Spritzt man eine Lösung dieser Substanz neugeborenen Ratten ein und benutzt eine Substanzmenge, die der beim erwachsenen Tier wirksamen Dosis entspricht, also eine um so viel kleinere Substanzmenge, als die Jungratte leichter als die erwachsene ist, so sterben alle Tiere nach Ausbildung von generalisierten Krämpfen der Körpermuskula-

tur unter den Zeichen des Atem- und Herzstillstandes (s. Abb. S. 315). Erst eine sehr viel geringere Dosis als die beim Erwachsenen übliche ruft bei der Jungratte die gleiche Wirkung hervor, wie sie normalerweise beim erwachsenen Tier beobachtet wird. Die Arz-

neisubstanz verändert also bei den Körperzellen, insbesondere denen des Gehirns, des Jungtieres in viel wirksamerer Weise die Funktion als bei denen des erwachsenen Tieres. Im weiteren Verlauf der Untersuchungen konnten wir zeigen, daß sich die

Ein Kaninchen, zur Ableitung der Hirnströme, des sog. Elektroenzephalogramms (EEG), mit einem die Ableitelektroden enthaltenden Sockel versehen, zeigt unter den Bedingungen zunehmenden Sauerstoffmangels in der Atemluft eine Abfolge von Veränderungen im EEG (rechts im Bild), die schließlich zum Verschwinden der elektrischen Hirnrindenaktivität führt (unterer Kurvenabschnitt rechts). Die Zeit bis zum Verlöschen der elektrischen Hirnrindenaktivität nimmt im Laufe des Entwicklungsalters des Kaninchens auf etwa die Hälfte ab (s. im Diagramm links unten)





Bei einer schlafenden Jungratte (links) wird durch Entlangstreichen mit einem Holzstäbchen parallel zur Wirbelsäule versucht, einen Reflex auszulösen. Er besteht in der Krümmung des Tieres nach der gereizten Körperseite. Wie ersichtlich ist, bleibt die Reaktion beim schlafenden Tier aus, während sie beim wachen (rechts) sofort eintritt. Die Kurve zeigt den schnellen Wechsel zwischen Schlaf und Wachsein beim jungen Tier und damit gleichzeitig auch die ständigen Schwankungen in der Reflexauslösbarkeit

gleichen altersdifferenten Wirkungen auch an den isolierten Organen von Tieren verschiedenen Lebensalters finden.

Des weiteren haben wir, um die Funktionsbesonderheiten wachsender Zellverbände näher kennenzulernen, Untersuchungen über den Sauerstoffbedarf der Hirnrindenzellen beim Kaninchen durchgeführt. Sie sind von besonderer Aktualität, weil die vor oder unter der Geburt eintretenden Schädigungen des Gehirns eines sehr geringen Prozentsatzes aller menschlichen Neugeborenen durch die Folgen zeitweiligen Sauerstoffmangels des Gehirns verursacht werden. Zu solchen Untersuchungen werden neugeborene oder heranwachsende Jung-

tiere von Affen, Katzen, Kaninchen, Ratten oder Mäusen benutzt, je nachdem, ob hinsichtlich des untersuchten Problems große funktionelle oder biochemische Ähnlichkeiten mit dem entsprechenden Verhalten des heranwachsenden Menschen bestehen. In unseren Experimenten prüften wir an Kaninchen vom ersten Lebenstage an, wie sich das Aktionsstrombild der Hirnrinde, das sogenannte Elektroenzephalogramm (EEG), unter Sauerstoffmangel in der Atemluft verändert. Die Funktion der Großhirnrindenzellen wird beim Erwachsenen sehr rasch beeinträchtigt, wenn die Menge des ihnen auf dem Blutwege zugeführten Sauerstoffs abnimmt. Damit verändern sich auch die elektrischen Potentiale,

die diese Zellen im normalen Zustand erzeugen, in einer sehr charakteristischen Weise, bis sie schließlich ganz verschwinden. Das ist auch nicht verwunderlich, zieht man in Betracht, daß der Sauerstoff in all jenen chemischen Funktionsabläufen der Nervenzellen die Hauptrolle spielt, die die Energie für die Zelltätigkeit liefern und damit auch Frequenz und Amplitude der elektrischen Potentiale, die ebenso wie von allen übrigen Zellen des Körpers auch von den Nervenzellen erzeugt werden, bestimmen.

Wir wollen von den vielgestaltigen Veränderungen im EEG des wachsenden Kaninchens unter Sauerstoffmangel lediglich die Zeitspanne vom Beginn der kontinuierlichen Senkung des Sauerstoffgehaltes in der Atemluft bis zum Erlöschen der elektrischen Hirntätigkeit betrachten. Die Abbildung auf Seite 316 zeigt, daß diese Zeit mit steigendem Lebensalter geringer wird. Daraus ist man zu schließen berechtigt, daß die Sauerstoffmanglempfindlichkeit der Großhirnrindenzellen mit dem Lebensalter zunimmt, was bedeutet, daß bereits die energieliefernden Grundprozesse der wachsenden Zellen sich von denen des ausgewachsenen Organismus unterscheiden. Man wird daher auch erwarten müssen, daß Arzneistoffe, die, um eine drohende Gewebsschädigung abzuwenden, in das Stoffwechselgefüge der Zellen gezielt eingreifen, beim wachsenden Organismus eine andere Wirkung oder Wirkungskinetik entfalten als beim Erwachsenen, wie oben an einem Beispiel gezeigt wurde.

Wenn, wie die bisher beschriebenen Versuchsreihen deutlich machten, bereits die Grundfunktionen der Zellen im heranwachsenden Organismus anders als beim erwachsenen ablaufen – eine Tatsache, die von wesentlicher Bedeutung für eine optimale medikamentöse Behandlung von Säuglingen

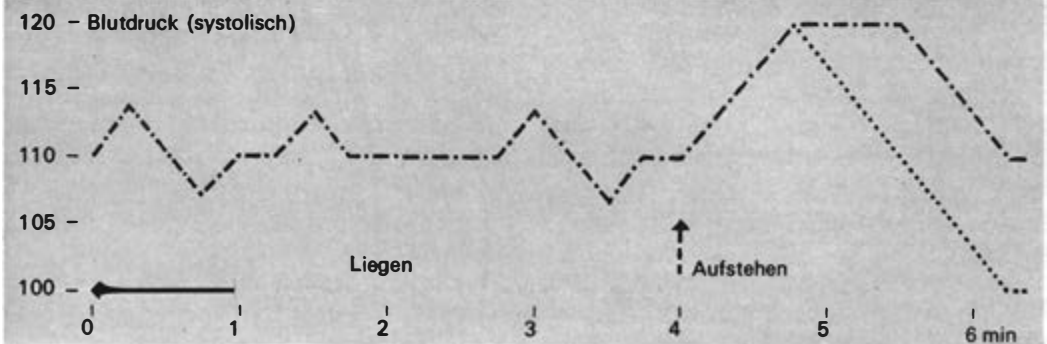
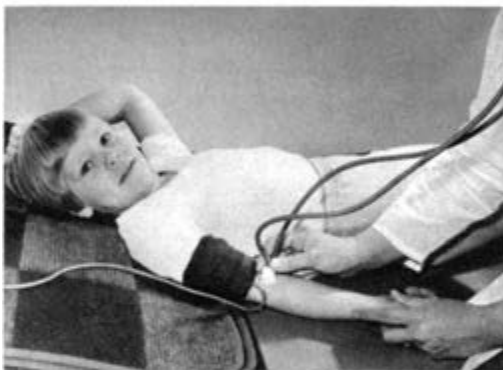
und Kleinkindern im Krankheitsfalle ist –, um wieviel mehr wird man berechtigt erwarten können, daß komplex verbundene Zellverbände während der Wachstumsphase ein von dem des Erwachsenenorganismus abweichendes Funktionsverhalten besitzen. So findet man dann auch insbesondere bei allen das zentrale Nervensystem – Gehirn und Rückenmark – einbeziehenden Lebensäußerungen große Verschiedenheiten bei Individuen unterschiedlichen Lebensalters. Begonnen mit der einfachen »Reflexzeit«, beispielsweise der Dauer, die verstreichen muß, bis auf Reizung eines Sinnesorgans eine Antwort in Form einer Muskelzuckung folgt, über die Steuerung der für die Aufrechterhaltung eines optimalen Blutdruckes erforderlichen Blutgefäßweite und Herzschlagfrequenz bis hin zu Befähigung zur logischen Verknüpfung von Begriffen, gibt es eine Vielzahl zentralnervöser Leistungen, die sich als werdende Funktionen erwiesen haben und Gegenstand der modernen Grundlagenforschung geworden sind. Einigen von ihnen, denen wir auch im täglichen Umgang mit Kindern immer wieder begegnen, soll unsere weitere Aufmerksamkeit gelten.

Sobald der Erwachsene ein Kind auffordert, etwas Bestimmtes zu tun oder auch zu lassen, wird er häufig eine verzögerte Reaktion beobachten, die dann zu der Fehldeutung Anlaß gibt, das Kind habe der Anweisung nicht folgen wollen. Die Ungeduld mit Kindern in solchen Situationen ist häufig ein Ausdruck für die mangelnde Einsicht in die Tatsache, daß je jünger die Kinder sind, um so größer der Zeitbedarf für die Ausführung jener komplizierten aktuellen Verschaltungen von Nervenzellkomplexen ist, die nun einmal die Voraussetzungen für richtiges und schnelles Handeln nach Aufforderung bilden. Schon einfachere Reflexe laufen um so langsamer

ab, je jünger der Mensch oder auch das Versuchstier ist. Auch das Kind wird also langsamer reagieren als der Erwachsene. Darüber hinaus hat man beobachtet, daß Ausmaß und Zeitbedarf schon einfacher Reflexantworten in jeder Altersstufe Schwankungen unterliegen, die mit dem Wachheitsgrad des untersuchten Menschen oder

Versuchstieres zusammenfallen: Im ruhigen und unruhigen Schlaf oder Wachsein fallen die Reflexantworten bei der gleichen, den Reflex auslösenden Reizintensität verschieden aus. Einige Reflexe verlaufen schneller im ruhigen Wachsein als im Schlaf, andere verlaufen langsamer oder fehlen ganz und umgekehrt. Da nun bei den Kindern der

Der systolische Blutdruck eines 5jährigen Kindes ändert sich nach dem Übergang vom Liegen zum Stehen: Die Veränderung der Körperlage bewirkt zunächst im Normalfall ein Ansteigen des Blutdrucks, der anschließend wiederum auf den Ausgangswert zurückkehrt (Strich-Punkt-Linie). Sobald der Blutdruck (punktiertere Kurve) im Anschluß an den Lagewechsel erheblich unter den Ausgangswert fällt, bekommt das Kind das Gefühl, schwindlig zu werden



Wachheits- und damit auch Aufmerksamkeitsgrad anders als beim Erwachsenen einem ständigen raschen Wechsel unterworfen ist, wird man häufig wegen der veränderten Reflexansprechbarkeit eine verstärkte oder auch eine abgeschwächte Reaktion bei kurz nacheinander verabfolgten Reizen sehen (s. Abb. S. 317).

Jeder Lehrer kennt den schnellen Wechsel der Aufmerksamkeit insbesondere bei den Kindern der Unterstufe. Erst mit steigendem Lebensalter vermag ein bestimmter Wachheitsgrad über eine längere Zeit beibehalten zu werden und entsteht damit auch eine stabilere Aufmerksamkeit.

Aber auch in anderen, ebenfalls vom zentralen Nervensystem und seiner aktuellen Funktionsbereitschaft abhängigen Bereichen findet sich beim wachsenden Organismus ein Verhalten, das von dem beim Erwachsenen gewohnten und bekannten abweicht. Unter vielen anderen lebensnotwendigen Regulationen kommt der Regulierung des Blutdrucks eine ganz besondere Bedeutung zu. Durch eine geeignete, der jeweiligen Leistungsanforderung angepaßte Gefäßwandspannung und Herzfrequenz wird mittels des Blutdrucks u. a. eine optimale Versorgung aller Organsysteme mit dem lebensnotwendigen Sauerstoff bewerkstelligt. Bei den Kindern, insbesondere vor und während der Zeit gewinnender geschlechtlicher Reife, weist die Regulierung des Blutdruckes eine besondere Instabilität auf. Es fällt daher vielen Kindern schwer, längere Zeit zu stehen, da in dieser Körperstellung ein Teil des Blutes in den abhängigen Körperpartien, also den Beinen, versackt und damit der Blutdruck insbesondere im Kopfbereich kontinuierlich

absinkt. Um ihn wieder anzuheben, wäre ein die Blutgefäßweite und die Herzfrequenz verstellendes Eingreifen der entsprechenden Hirnabschnitte, des sogenannten Kreislaufzentrums, erforderlich. Dieser regulierende Einfluß kommt aber in dieser Altersstufe oft nur träge oder verzögert zustande (s. Abb. S. 319), so daß diese Kinder ein Gefühl der Blutleere im Kopf bekommen oder sogar schwindlig werden und beispielsweise bestrebt sind, sich in öffentlichen Verkehrsmitteln auf jeden frei werdenden Platz zu setzen. Der einsichtsvolle Erwachsene sollte darum nicht in jedem Falle erwarten, daß Kinder ihm ihren Sitzplatz anbieten.

Überblicken wir abschließend die angeführten Beispiele von mit dem Lebensalter sich verändernden Grundfunktionen des Organismus – sie stellen nur einen ganz kleinen Ausschnitt des gegenwärtigen Wissens auf diesem Gebiet dar –, so muß man zu dem Schluß kommen, daß das Kind kein kleiner Erwachsener ist. Vielmehr finden wir in jeder Alters- und Entwicklungsstufe neue und veränderte Anpassungsformen der Organsysteme an die durch das Wachstum veränderte biologische Situation. Umgekehrt machen die sich verändernden Anpassungsformen das natürliche und harmonische Wachstum erst möglich. Es ist daher auch nicht berechtigt, den wachsenden Organismus als unvollkommener funktionierend anzusehen und dem »vollkommenen« erwachsenen gegenüberzustellen. Für Forschung und Praxis bleibt es gegenwärtig eine wichtige Aufgabe, die spezifischen physiologischen Besonderheiten der Wachstumsperiode zum Wohle der Kinder zu analysieren, zunehmend zu verstehen und zu respektieren.

Prof. Dr. Andrej Arkadjewitsch Aksjonow

AN DEN UFERN OZEANIENS



Am 18. Juli 1971 lief das Forschungsschiff des Instituts für Ozeanologie der Akademie der Wissenschaften der UdSSR »Dmitri Mendelejew« zu einer weiten Reise in den südwestlichen Teil des Stillen Ozeans aus. Die Expedition dauerte 4 Monate und war dem Gedenken des großen russischen Gelehrten N. N. Miklucho-Maklai gewidmet, der vor genau 100 Jahren seine Untersuchungen über das Leben der Papuas auf Neuguinea begann und der Nachwelt sehr wertvolles wissenschaftliches Material hinterließ. Maklai bewies, daß die Papuas ebensolche Menschen sind wie die Europäer, die jene bis dahin als Wesen, zwischen Affe und Mensch stehend, ansahen und als »Büschelhaarige« bezeichneten. Im Museum für Anthropologie und Ethnographie der Akademie der Wissenschaften in Leningrad werden seine Tagebücher und Sammlungen aus Neuguinea aufbewahrt.

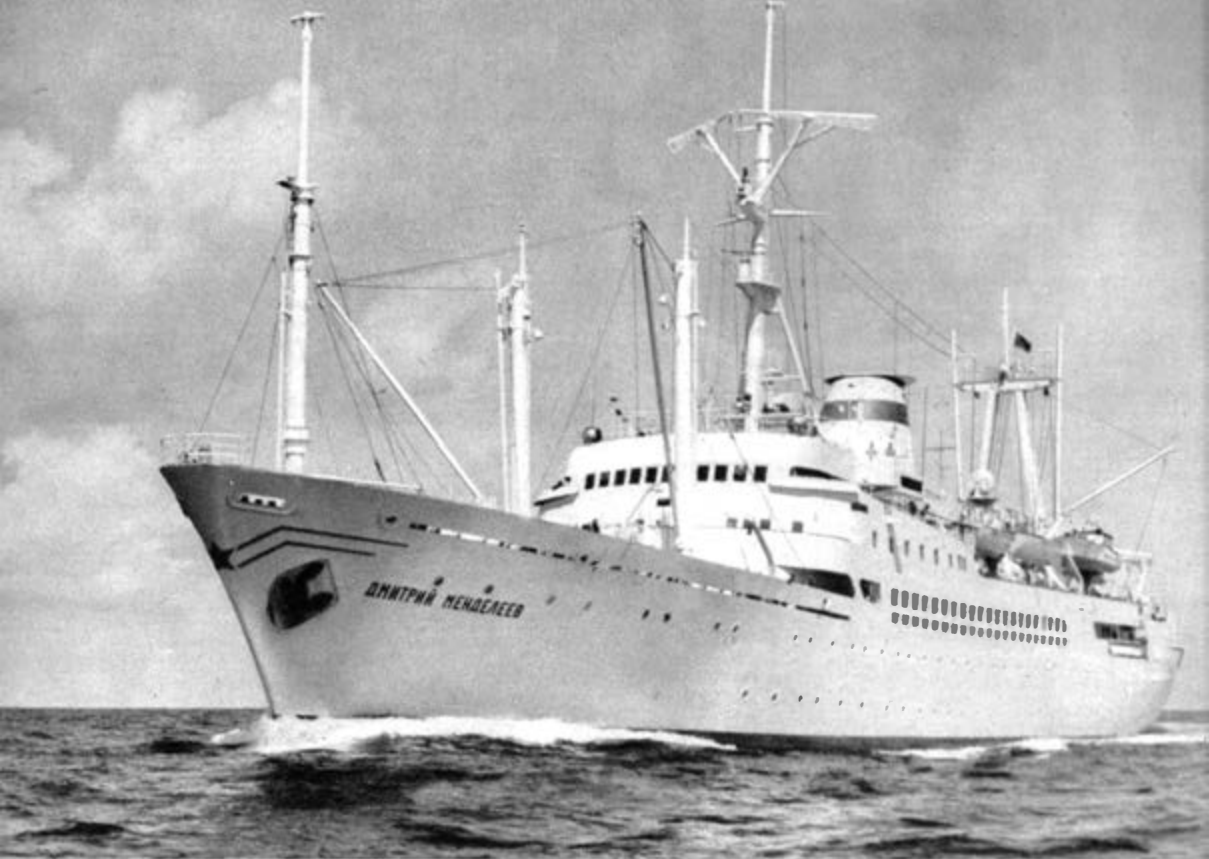
Zu unserer Expedition gehörten außer 85 Besatzungsmitgliedern auch 75 Wissenschaftler von 19 Instituten aus Moskau, Leningrad und Wladiwostok. Die Geophysiker untersuchten die Verteilung magnetischer Anomalien auf der gesamten Route der Expedition und führten detaillierte Forschungen im Gebiet des nördlichen Fidschi-Beckens durch, bestimmten die Schwerkraft und sammelten umfangreiches Material über den Aufbau der Erdkruste in diesem Teil des Stillen Ozeans. Die Hydrobiologen durchforschten 14 Korallenriffe und Inseln. Die Botaniker stellten ein großes Herbarium für die Sammlung des Botanischen Instituts der Akademie der Wissenschaften zusammen. Die Geologen stu-

dierten die Reliefformen der Korallen- und Vulkaninseln. Die Geographen untersuchten die Landschaften tropischer Inseln – die ältesten auf der Erde. Besonders erfolgreich war die Arbeit der Ethnographen, die zum erstenmal Ozeanien besuchten.

Nach Ablauf der ersten Untersuchungsstufe lief die »Dmitri Mendelejew« in Sidney ein, wo die Wissenschaftler einige Tage am International Pacific Science Congress teilnahmen. Mit großem Interesse machten sich die Teilnehmer des Symposiums mit unserem Schiff und den ersten Untersuchungsergebnissen bekannt. Danach wurde die Insel Lord Howe, 400 Meilen östlich Australiens, angelaufen. Das geophysikalische Profil über die unter Wasser liegende Gebirgskette bei Lord Howe und das Neukaledonische Becken erbrachte interessante Angaben über dieses wenig untersuchte Gebiet. In Noumea, der Hauptstadt Neukaledoniens, bereiteten die Mitarbeiter des Französischen Ozeanischen Instituts der Expedition einen liebenswürdigen Empfang. Zum weiteren Programm gehörten Untersuchungen im Gebiet der Hauptstadt von Fidschi, Suva, in der ufernahen Zone der Insel Viti Levu, auf Westsamoa im Bezirk Apia und in den Lagunen der Atolle Funafuti, Gardner, Taraya, Marakei und Butaritari. Nach einem Aufenthalt in Tokio und einem Treffen mit japanischen Wissenschaftlern kehrte die »Dmitri Mendelejew« nach Wladiwostok zurück. Über die wichtigsten Ergebnisse der Expedition soll nun berichtet werden.

Für die Gruppe der Ethnographen hatte der Besuch des Dorfes Bongu, in dem Maklai seinerzeit lebte und arbeitete, besondere Bedeutung. Was hat sich im Leben der Papuas seit 100 Jahren verändert? Würden sie sich ihres Freundes Maklai, der sie auf der Stufe der Steinzeit antraf, erinnern? Wie würden sie

Vorangehende Seite: Zum Andenken an ihren guten Freund Maklai, »den Menschen vom Mond«, veranstalteten Papuas in Bongu eine Festveranstaltung



Das auf der Mathias-Thesen-Werft in Wismar gebaute sowjetische Forschungsschiff »Dmitri Mendelejew«

den Menschen aus dem Lande Maklais gegenüberreten?

Bei unserer Ankunft umringt uns eine Schar Papuas. Dr. N. Butinow geht ans Ufer und trägt in der Sprache des Dorfes Bongu vor: »O tamo kaije! Ga obatera simum!« (Oh Menschen, wir grüßen Euch! Wir sind Eure Brüder!). Das machte einen gewaltigen Eindruck. Es ist nämlich so, daß sich auf Neuguinea die Unterschiede in den Sprachen verschiedener Stämme bis heute erhalten haben. Beispielsweise sprechen die Sprache Bongu nur die 400 Einwohner des Dorfes. Diese Sprache verstehen die anderen Papuas nicht, und die Kolonialbeamten verständigten sich mit ihnen auf »Pidgin English«. Die Verwunderung und die Freude der Papuas vergrößerte sich noch,

als sie erfuhren, daß wir aus dem »Land Maklais« kamen. Die Bonguaner bewahren ein gutes Andenken an Maklai, den sie in den Überlieferungen »tamo-rus« (russischen Menschen) nennen. Sie befreundeten sich recht schnell mit uns, und wir konnten einige Tage lang ihre Lebensweise, ihr Lebensniveau und ihre Volkskunst studieren.

Natürlich sind die Bonguaner nicht mehr die primitiven Menschen, wie sie Maklai beschrieb. Im Dorf gibt es jetzt eine Elementarschule, eine Kirche und drei kleine Läden. Die Ortsbewohner verwenden stählerne Beile und Messer, tragen Kleidung aus industriellen Geweben, besitzen Kerosinlampen, und im Dorf existieren sogar einige Transistorradios. Die natürliche Geldquelle ist



Das Dorf Bongu veränderte sich im Laufe von 100 Jahren fast nicht

der Handel mit den australischen Kopraaufkäufern (getrocknetes Fruchtfleisch der Kokosnuß).

Freilich ist die Grundlage der Wirtschaft ein primitiver Ackerbau, bei dem ein Holzpfahl als Werkzeug zum Auflockern des Bodens dient. Wie auch vor 100 Jahren gehen die Frauen jeden Morgen in den Gemüsegarten, und abends kehren sie zurück; auf dem Rücken große, aus Palmblättern geflochtene Taschen tragend, die mit Gemüse gefüllt sind. Sie besitzen auch tönernerne Gefäße und Tassen aus Kokosnüssen. Das gesamte Essen wird auf dem Lagerfeuer zubereitet, und zum Fischfang bedient man sich kleiner Boote – Kanus mit Auslegern. Nichts veränderte sich in den 100 Jahren, nur die Bauernhütten stehen jetzt auf niedrigen Pfählen.

Die Papuas des Dorfes Bongu und anderer

nahe gelegener Dörfer erinnern sich nicht nur gut an Maklai, sie bereiteten sogar einen großen Feiertag »sing-sing« zu Ehren des Jubiläums der Ankunft Maklais vor. Im Zeichen der großen Freundschaft und des Vertrauens zu den »Nachkommen Maklais« gaben die Bonguaner die Vorstellung vor den Expeditionsteilnehmern.

Wir sahen eine Pantomime, die die Ankunft Maklais in Bongu darstellte (Maklai wurde durch den Kapitän unseres Schiffes M. Sobolewski gespielt). Drei Krieger, in traditionelle Gewänder aus Baumrinde gekleidet, bedrohten, geschmückt mit den Federn des Paradiesvogels und bewaffnet mit Speer und Pfeilen, den Kapitän und wichen vor dem ruhigen und freundschaftlichen Blick erschrocken zurück. Danach führte uns der Dorfälteste an die Stelle, wo vor 100 Jahren

die Hütte Maklais gestanden hatte, und erzählte uns ziemlich genau die Geschichte seines Lebens inmitten der Papuas und über die Freundschaft Maklais mit den Dorfbewohnern. Am Abend boten die Papuas eine große Tanzveranstaltung mit Gesängen zur Begleitung der Trommel. Sie versammelten sich auf dem zentralen Dorfplatz, gekleidet in traditionelle Kostüme aus Baumrinde und Federn, geschmückt mit Ketten und Amuletten. Sie wiegten sich rhythmisch und sangen Lieder.

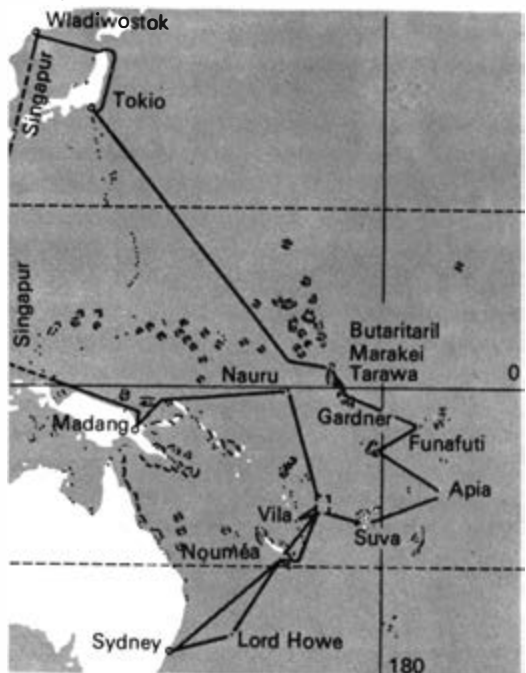
Der Vortänzer gibt das Signal und beginnt einen neuen Tanz. Lieder und Tänze erzählen über das Leben der Papuas. »Weg, Weg...« singen sie und stellen die müden Jäger dar, die in das Dorf heimkehren. Der Vogel verbirgt sich vor dem Jäger im dichten Laub des tropischen Waldes ... es flattern die Schmetterlinge ... es springt das Känguruh ... Die Szenen sind lustig und traurig, kleine Suite und Ballett. Alles ist so ungewöhnlich, daß man nicht an die heutige Realität dieses Lebens glaubt. Es könnte jetzt tatsächlich das Jahr 1871 sein, man verläßt die Hütte Maklais, unterhält sich freundlich mit den Bonguanern, setzt sich anschließend an das Lagerfeuer und teilt mit den Freunden ihr bescheidenes Mahl ...

Nach der Arbeit im Dorf Bongu studierten die Ethnologen das gegenwärtige Leben und die soziale Entwicklung der jungen unabhängigen Staaten Fidschi, Nauru und Westsamoa, wobei uns die Museen in Noumea, Suva, Port Vila und Sidney unterstützten, und sie notierten sich viele originale Lieder, alte und moderne. Einen besonders starken Eindruck hinterließ der Besuch des Atolls Funafuti. Hier wohnt der in ganz Ozeanien bekannte Dichter und Komponist Tapu Liwi. Er schrieb viele Gedichte und singt sie zur Begleitung einer kleinen Gitarre, der Ukulele.

Tapu Liwi erzählte, wie er seine Verse dichtet (auch sein Vater war ein Volksdichter), und er sang viele Male seine Lieder, die mit verschiedenen Ereignissen seines Lebens verbunden sind. Übrigens erwähnte Tapu Liwi, daß man zu jeder Zeit Gedichte über die Geliebte und über herrliche Blumen schreiben kann. Er war sehr erstaunt darüber, daß in unserem Lande keine Kokospalmen wachsen, und zum Abschied schenkte er der Expedition 400 Kokosnüsse, aber versprach auch, ein Lied über die »Dmitri Mendelejew« zu komponieren.

Schließlich soll noch der besondere Wert der Arbeit unseres Spezialisten für Volkskunst Dr. B. Putilow betont werden. Er zeichnete über 300 originale Zeugnisse ozeanischer

Die Route der 6. Expedition mit der »Dmitri Mendelejew«





*Einwohner der Insel
Eromango*



*Tänzerinnen des Atolls
Funafuti*



*Tapu Liwi, Dichter und
Komponist von Funafuti*

Folklore auf Tonband auf und besitzt damit eine der größten vollständigen Sammlungen in der Welt. Putilow nahm die Töne aller musikalischen Instrumente der Papuas und viele Lieder aus ihrem Leben auf, von Kinderliedern bis zu Trauerpsalmen und Kriegsgesängen.

Ein anderes wichtiges Forschungsthema war die Untersuchung der Korallenriffe. Es ist bekannt, daß Charles Darwin um die Mitte des vergangenen Jahrhunderts ein Buch veröffentlichte., in dem er die Koralleninseln beschrieb und eine Hypothese ihrer Entstehung aufstellte. Die Korallen leben im warmen und klaren Wasser in geringer Tiefe, und nach Meinung Darwins siedeln sie sich auf vulkanischen Kegeln an. In dem Maße, wie die Vulkaninsel hinabsinkt, wachsen die Korallen nach, und schließlich bildet sich ein typisches Ringatoll, das die Lagune von dem umgebenden Ozean trennt. Diese Hypothese über die Atollbildung bleibt bis jetzt die glaubwürdigste. Jedoch ist das Rätsel der Korallenatolle noch nicht gelöst. Wie wird in der Lagune das mannigfaltige Leben aufrechterhalten, wodurch wird der Vorrat der Nährsalze ergänzt, die für die Existenz des Lebens unbedingt notwendig sind? Wie gelingt es den Korallen, die einen sehr zarten Bau haben, ein dauerhaftes Riff zu bilden, das den mächtigen Attacken der Meereswellen widersteht? Inwiefern werden die Korallen wirklich durch die Seesterne bedroht, durch Acanthaster oder »Dornenkrone«, die in den letzten Jahren eine traurige Berühmtheit als Korallentöter erlangten?

Unsere Biologen arbeiteten ununterbrochen unter Wasser. Jeden Tag fuhren sie am frühen Morgen mit der Schaluppe in die Lagune und auf das Riff und führten genaue quantitative Untersuchungen über auf dem Boden lebende Biozöosen durch. Ihre Arbeit war sehr

gefährlich, da auf den Korallenriffen viele gefährliche Meerestiere leben. Außer den Haien, die wir gezwungen waren zu vertreiben – niemals kann man wissen, was ein heranschwimmender Hai denkt, vielleicht will er niemanden anfallen, er kann aber auch hungrig sein und ist dann sehr gefährlich –, leben hier schlangenanartige Muränen, seltene Fische und andere Tiere. Deshalb arbeiteten die Biologen in Gruppen, wobei jeder seine Gefährten bewachte. Am Abend analysierten sie das gesammelte Material, sortierten, maßen und wogen es. Gewöhnlich zogen sich diese Arbeiten bis Mitternacht hin, aber am Morgen beluden sie wieder die Schaluppe und fuhren den ganzen Tag hinaus.

Die Koralleninseln kann man als Oasen inmitten der Wüste des Ozeans bezeichnen. Das Leben in der tropischen Zone des Ozeans ist wirklich sehr armselig: Der Planktongehalt beträgt 20–40 mg/m³, nur zuweilen trifft man fliegende Fische und gewaltige Raubtiere an. In der Lagune des Korallenatolls findet man das 1000fache dieser Plankton- und Benthoskonzentration. Das ist mit der Produktion vieler organischer Stoffe durch das Riff verbunden, die durch die Filtrierer und andere Organismen, vor allem durch Korallen, verwertet werden. Die Nährsalze sind ständig im Umlauf und werden wiederholt vom Plankton aufgegriffen. Eine große Rolle spielen in der Ernährung der Filtrierer die Bakterienkonglomerate. Das wurde kürzlich festgestellt und erklärt teilweise die Lebensintensität in den Lagunen der Korallenatolle.

Unsere Biologen ermittelten, daß ungeachtet der äußeren Farbenpracht des Lebens und der großen Mannigfaltigkeit der Pflanzen- und Tierarten in den Biozöosen der Korallenriffe nur einige Korallenarten dominieren. In dieser Beziehung sind die tropischen Biozöosen denen der gemäßigten Breiten ähnlich. Es

wurde die Abhängigkeit der Produktivität der Korallenriffe nicht nur von der Wassertemperatur, sondern auch, von der Vielfalt des genetischen Materials erklärt. So konnte die größte Biomasse im Gebiet um Neuguinea festgestellt werden, wo ein sehr reichhaltiges genetisches Material vorliegt.

Interessante Angaben erhielten wir im Bezirk Madang (Neuguinea). Vor 8 Monaten war das Riff durch ein Erdbeben vollständig zerstört worden, und seit dieser Zeit waren auf den Trümmern des Riffs die neuen Korallenkolonien bis 8 cm gewachsen. Dies ist die erste genaue Beobachtung über die Wachstumsgeschwindigkeit der Korallen, wenn man das Datenmaterial nicht zählt, das Dr. Katala im Aquarium von Noumea sammelte. Die Biologen stellten auch die Ursache des weiträumigen Korallensterbens durch den Seestern *Acanthaster* fest. In einer der Buchten der Insel Efate gab es viele Seesterne, und das Korallenriff war fast vollständig zerstört. Aber in einer benachbarten Bucht war das Riff völlig unversehrt. Es erwies sich, daß das Wasser in der ersten Bucht durch Abwässer vom Ufer her stark verunreinigt war, in der

anderen aber nicht. Anscheinend ist das Grundübel, das zur Beschädigung der Riffe durch den Seestern *Acanthaster* führt, die Verunreinigung des Ozeans. In solchen Gebieten werden die Korallen in ihrer Entwicklung gehemmt und können sich nicht gegen die Räuber behaupten.

Die Geophysiker führten außer magnetischen und gravimetrischen Messungen auf der gesamten Reiseroute spezielle Untersuchungen im Untersuchungsfeld von etwa 90x90 Seemeilen im nördlichen Fidschi-Becken durch. Sie stellten fest, daß in diesem verhältnismäßig kleinen Raum der Ozeanboden sehr kompliziert aufgebaut ist. Das Meßfeld wurde dabei in 4 Zonen eingeteilt. Die erste Zone wird durch ein stark gegliedertes Relief charakterisiert, das eine Reihe Gebirgsketten und Senken aufweist und in der die Schicht lockerer Sedimente 50 m nicht übersteigt, aber auf den Gipfeln der Berge fehlt. Nach Süden zu schließt sich eine Zone flacher Hügel an, die Sedimentmächtigkeit erreicht hier 150 m. Im südlichen Teil des Untersuchungsgebietes ist das Relief eben, wobei die Sedimentmächtigkeit 400 m über-

Auf der Uferstraße der Stadt Suva (Fidschi-Inseln)



steigt. Die seismische Aktivität unterscheidet sich stark in den verschiedenen Zonen dieses Gebietes; so registrierten die Bodenseismographen während zweier Tage 10 Erdbeben im Zentrum, aber nur eines im Süden des Meßfeldes. Diese Daten unterscheiden sich wesentlich von den früheren Vorstellungen über das Fidschi-Becken und weisen nach, daß die Erdkruste hier nicht nur einen komplizierten Aufbau hat, sondern auch die tektonische Aktivität sehr lebhaft ist.

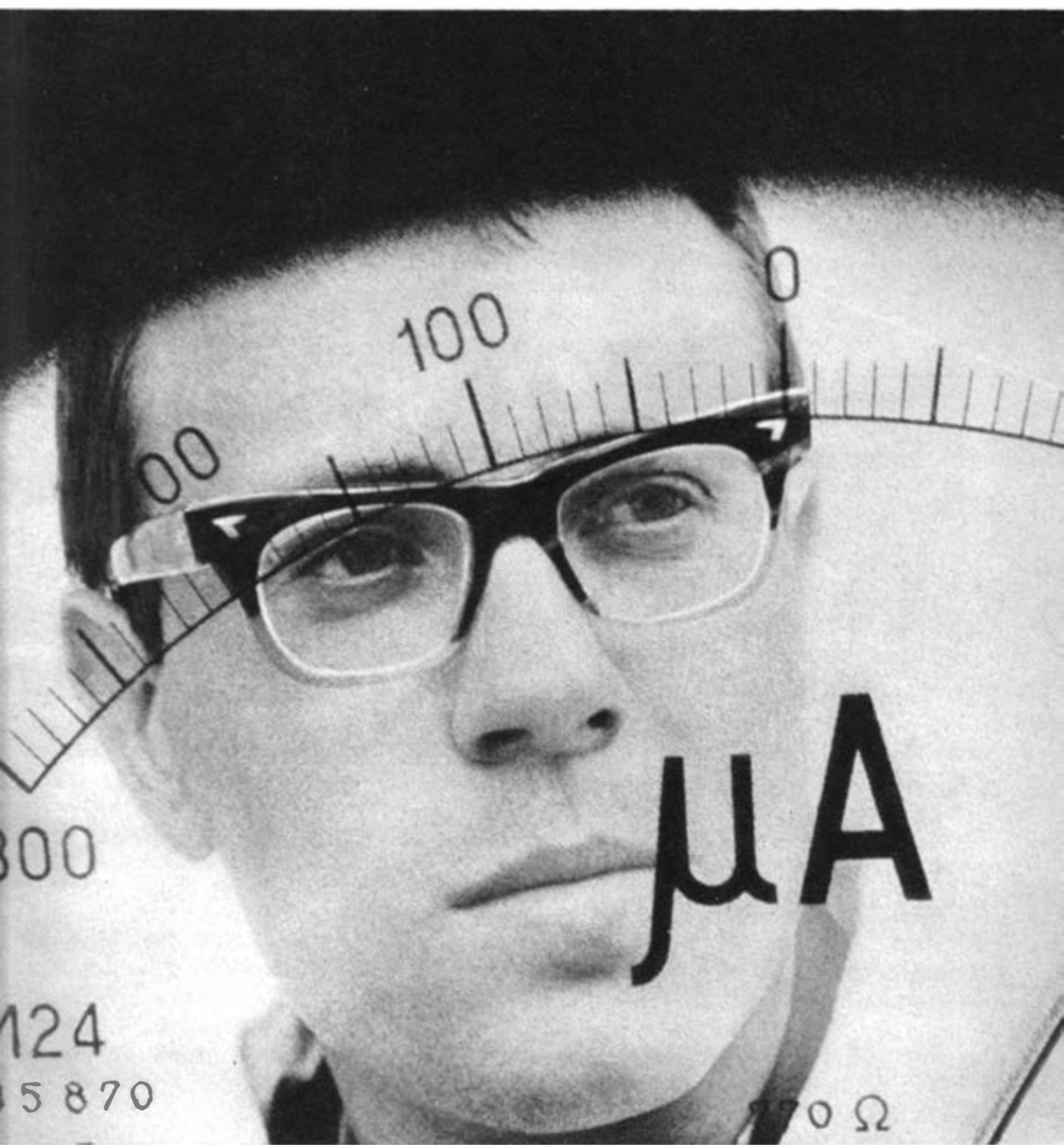
Die Geographen der Moskauer Universität sammelten umfangreiches Material über die Landschaften der tropischen Zone. Für sie war es sehr wichtig, Vergleichsmaterial zur Gegenüberstellung mit den bekannten Landschaften der gemäßigten Zone zu erhalten, wo die Kontinentalvereisung in der jüngsten Vergangenheit plötzlich die Natur des Festlandes veränderte. Sie stellten die Existenz umfangreicher Gebiete ungenügender Feuchtigkeit fest, in denen weniger als 800 mm Niederschlag im Jahr fallen und die Kokospalme nicht gedeiht. Das Studium der Landschaften des Inselfestlandes ermöglichte es, die komplizierten natürlichen Bedingungen der tropischen Zone des Ozeans zu beschreiben. Das wichtigste Ergebnis der geographischen Untersuchungen ist die Vielzahl unmittelbarer Eindrücke über die Natur Ozeaniens – eine unersetzbare Bereicherung der künftigen Lehrveranstaltungen.

Die Geomorphologen und Geologen untersuchten 14 Korallenriffe und Inseln und bestimmten ihr Hebungsstadium in 6 Terrassenniveaus bis zu einigen zehn Metern Höhe. Sie beschrieben die Reliefelemente der Koralleninseln und stellten die Konstanz des unteren Terrassenniveaus fest, was sich auf die Zeit des klimatischen Optimums bezieht, als das Ozeanniveau etwas höher lag als heute. Außerdem ermittelten sie neue An-

gaben über die Bildung der Riffplattformen. Besonders interessant waren die Bohrungsdaten in den Lagunen der Atolle Funafuti und Butaritari. Die bis zu 4,5m langen Kerne bestanden fast ausschließlich aus Skeletten der Kalkalge Halimeda.

An der Expedition nahm einer der bedeutendsten Botaniker der Welt, das korrespondierende Mitglied der Akademie der Wissenschaften der UdSSR, Prof. A. L. Tachtadžan, teil. Er besuchte die Botanischen Gärten in Sidney, Canberra, Singapore und in Lai (Neuguinea) und führte systematische Untersuchungen der Vegetation an allen unseren Arbeitsstellen mit Unterstützung der einheimischen Botaniker durch. Auf der Insel Lord Howe entdeckte er eine große Endemie der Flora und eine beträchtliche Anzahl neuseeländischer Pflanzenarten. Auf Viti Levu (Fidschi) untersuchte Tachtadžan primitive entartete Blütenpflanzen. Die Entartung wurde durch amerikanische Botaniker im Jahre 1942 entdeckt und beschrieben, aber es war unklar geblieben, wie diese Pflanzen ihre Blüten bestäuben. Tachtadžan stellte im Verlauf zweier Tage fest, daß die Pflanzen durch kleine Insekten (Käfer) bestäubt werden; der starke Duft der Blüten, die eine spezielle Höhlung zum Aufbewahren der aromatischen Absonderungen haben, lockt sie an. Die Sammlung Prof. Tachtadžans wird die Kollektion tropischer Pflanzen im Herbarium des Botanischen Instituts der Akademie der Wissenschaften vervollständigen.

Die Expedition mit dem Forschungsschiff »Dmitri Mendelejew« war sehr kompliziert und gefährlich. Die gewonnenen Ergebnisse sind jedoch so interessant, daß sie alle Mühen rechtfertigen. Die Expeditionsteilnehmer schmiedeten inzwischen neue Pläne und bereiten sich auf die nächste Exkursion nach Ozeanien vor.



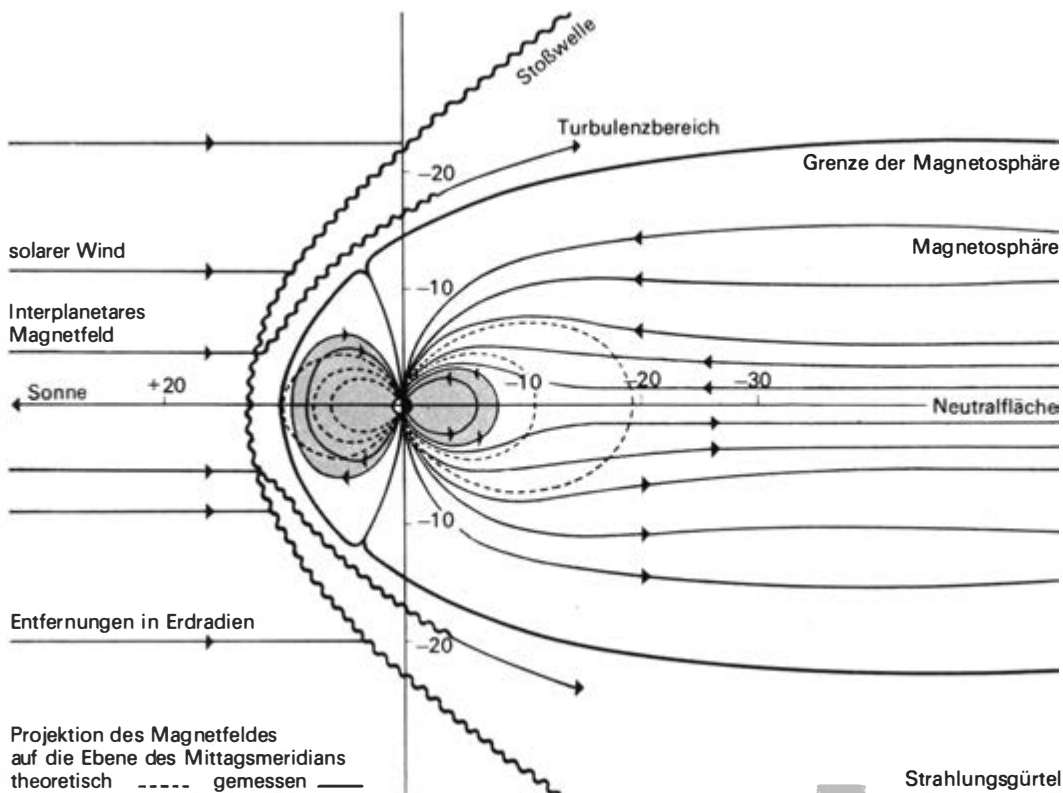
DER MENSCH IM PHYSIKALISCHEN WIRKUNGSFELD DER ERDE

Die Existenz der Biosphäre auf unserer Erde ist entscheidend durch die geophysikalischen Bedingungen mitgeformt, ja überhaupt erst ermöglicht worden. Aus der Vielzahl der Einflüsse seien lediglich drei erwähnt:

1. Erst als die (kalt) entstandene Erde sich durch die radioaktive Energieproduktion in ihrem Inneren so weit erwärmt hatte, daß Teile des Erdkerns (heute unterhalb 2900 km Tiefe) in den flüssigen Zustand übergingen, verursachten nach hydrodynamischen Gesetzen erfolgende Zirkulationen dieser elektrisch hochleitfähigen Kernmaterie in Zusammenhang mit der Erdrotation als Riesenstromsystem das magnetische Erdfeld (genauer: das Hauptfeld). Dieses bewirkte rings um die Erde eine Ablenkung der von der Sonne bis heute massenhaft eintreffenden geladenen Atomkerne und Kernbausteine, des sogenannten Sonnenwindes, so daß er die Erdoberfläche nur noch geringfügig bzw. überhaupt nicht mehr treffen konnte. Dieser Umstand ermöglichte die Entwicklung der Biosphäre (d. h. Zone des Lebens auf der Erde), die von dem lebensfeindlichen Sonnenwind verhindert worden wäre. Da die Erde vor rund 5 Milliarden Jahren entstand, war vor

etwa 4 Milliarden Jahren dieser Zustand einer ersten Abschirmung erreicht.

2. Während möglicherweise die Ultraviolettstrahlung der Sonne bei der Entstehung allererster primitiver Lebensformen eine stimulierende Rolle gespielt hat, wirkt auf vollkommener biologische Systeme, zu denen schon heutige Formen der voll ausgebildeten Einzeller mit Zellkern gehören, Ultraviolettlicht lebenshindernd bzw. -vernichtend. Zuerst traf das Ultraviolett des Sonnenlichtes voll die Erdoberfläche. Es war also nur biologisches Leben unter entsprechender Abschirmung möglich, die eine mindestens 10 m dicke Wasserschicht bietet. Das Leben konnte während seiner Entwicklung das Wasser erst dann verlassen, als ein überall wirksamer »UV-Schirm« aufgespannt war, d. h. dieser Teil des Sonnenlichtes in der Erdatmosphäre weitgehend verschluckt (absorbiert) wurde. Das leistet bis heute eine in der höheren Atmosphäre befindliche Ozonschicht (O₃). Diese konnte sich aber erst zu dem Zeitpunkt der Erdgeschichte herausbilden, als genügend Sauerstoff in der ursprünglich sauerstoffarmen, wenn nicht -freien Atmosphäre vorhanden war. Den Sauerstoff produzierte



Die Magnetosphäre der Erde, hier schematisiert und vereinfacht (nach W. Dieminger) dargestellt, besteht aus der Korona (Plasmahülle) der Erde und der Grenzfläche der Magnetosphäre (dersog. Magnetopause). An der Grenze trifft der Sonnenwind (solarer Wind) als Strom elektrisch geladener Atomkerne, der das ganze Planetensystem durchflutet, auf die Wolke gleichfalls geladener Teilchen in der Umgebung der Erde, die Geokorona. Letztere wird durch das Erdmagnetfeld ermöglicht. Dieses ist also auch die Ursache dafür, daß der (von links kommende) Sonnenwind, der alles Leben verhindern würde, die Erdkorona und die Erde – mit einer Turbulenzzone – umfließt und sich (nach rechts) in den Weltraum wie eine Art Kometenschweif weit erstreckt (die Zahlen sind Entfernungseinheiten in Erdradien, Erdradius 6370 km). Der Sonnenwind ist, wie alle bewegten elektrischen Ladungen, von einem (interplanetaren) eigenen Magnetfeld begleitet. Die sog. Strahlungsgürtel der Geokorona sind besonders für den Start in den Kosmos genau untersucht worden (wobei die neuesten Ergebnisse schon wieder Korrekturen erbracht haben)

das im Anfang dominierende pflanzliche Leben weitgehend selbst.

3. Biologische Systeme sind wäßrige Systeme. Ohne Wasser gibt es kein Leben. Hätte die Erdatmosphäre nicht eine Art Deckel auf

den »Kochtopf Erde« geschaffen, so wäre das Wasser in die obersten Atmosphärenschichten aufgestiegen. Dort aber hätte es das Sonnenlicht in Wasserstoff und Sauerstoff zerlegt. Die Funktion des »Deckels auf dem

Topf« übernahm eine Atmosphärenschicht sehr niedriger Temperatur, die Stratosphäre, die heute bei etwas mehr als 10 km Höhe beginnt (jahreszeitlich und geographisch schwankend) und Temperaturen um -55°C aufweist (ebenfalls variabel). Hier eindringendes Wasser bildet sofort Eiskeime bzw. lagert sich an vorhandene Eiskeime an; die Eiskristalle sinken im Schwerfeld der Erde wieder ab, und – das Wasser bleibt uns erhalten.

Die Existenz und Entwicklung irdischen Lebens ist also entscheidend durch eine Reihe geophysikalischer Einflüsse unserer planetaren Umwelt ermöglicht und gefördert worden: von den (magneto-)hydrodynamischen Prozessen im Erdkern, dem magnetischen Hauptfeld der Erde, dem Schwerfeld der Erde, der Temperaturverteilung im tiefen Erdinneren wie in höheren Atmosphärenschichten und der Ablenkung bzw. Absorption von der Sonne kommender Teilchen, wie elektromagnetischer Strahlungen.

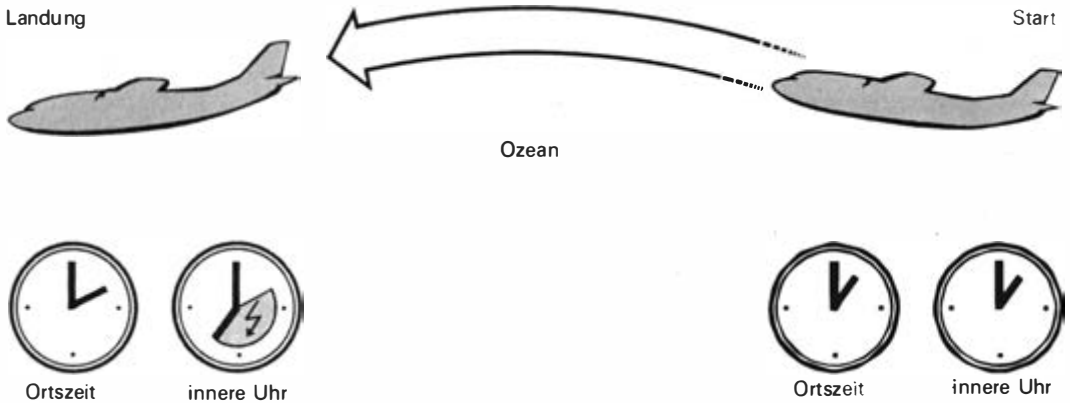
Das Leben auf der Erde ist in den vermutlich etwa 4 Milliarden Jahren seiner Entwicklung, die durch eine verschwenderische Fülle von Formen und Modellen gekennzeichnet ist – darunter solche mit weiteren Entwicklungschancen und viel mehr, die in »Sackgassen« gerieten –, geophysikalisch mit geprägt worden. Dies zu erforschen ist Aufgabe der *Biogeophysik*. Es zeigt sich, daß die von der Erde ausgehenden physikalischen Felder und Prozesse – permanente (dauernd vorhandene), impulsartig unterbrochene wie rhythmische – auf die Anpassung der biologischen Systeme an diese Felder und Prozesse einen großen Einfluß hatten, der bis heute nachwirkt. Organismen sind auch geophysikalisch programmierte Systeme!

Die ungeheure Länge des Entwicklungszeitraumes hat auch die Spuren der immer

gleichartigen oder ähnlichen Einwirkung der physikalischen Umwelt in die Organismen tief eingegraben. Auch wir Menschen müssen uns daher mit vielen Folgen dieser Tatsachen auseinandersetzen, die den Lebensablauf fundamental mitbestimmen, dabei aber keineswegs immer angenehm sein müssen. Das gilt vor allem dann, wenn erhebliche Abweichungen der physikalischen Umweltbelastung von der »ererbten Norm« eintreten. Das können z. B. starke Strahlungsfelder sein, wie sie zeitweise von der Sonne ausgehen. Das können auch erhebliche Veränderungen des erdmagnetischen Feldes oder auch vom Gewohnten abweichende elektrische und elektromagnetische Felder sein, wie sie sowohl die Atmosphäre als auch die feste Erde ständig, z. T. in Wechselwirkung miteinander, produzieren.

Die Folge sind im menschlichen Organismus auftretende Regulationsstörungen (Dysregulationen), die sich als unangenehme Empfindungen, Schmerzen, Krämpfe (spastische Zustände), Störungen im Kreislauf oder Stoffwechsel bemerkbar machen können. Neuerdings ist auch die Möglichkeit des Auftretens von Neurosen untersucht worden.

Für die Aufklärung dieser Zusammenhänge spielen rhythmische Prozesse eine besondere Rolle. Rhythmische Abläufe gibt es sowohl im biologischen Bereich in reichem Maße, sie sind auch im geophysikalischen Erscheinungsfeld vertreten. So schwanken mehr oder weniger rhythmisch das magnetische, das elektrische und die elektromagnetischen Felder der Erde. Auch die seismischen Erscheinungen, die teils von Erdbeben, teils von innerirdischen Spannungen, aber auch von der oberflächlichen Unruhe der Erde (z. B. Meeresbrandung) ausgehen, sind rhythmische elastische Prozesse der festen Erde.



Menschen sind wie alle Lebewesen auf den regelmäßigen 24-Std.-Rhythmus der Erdrotation eingestellt und voll angepaßt. Bei einem Transozeanflug wird dieser Rhythmus durchbrochen und schwer gestört. Beim Start stimmen »innere Uhr« und Tageszeit überein (13^h z. B.). Nach einem Transozeanflug von 6 Std. Dauer in Ost-West-Richtung liegt die Ankunft (nach Ortszeit) nur eine Stunde später (14^h), in Wirklichkeit ist es für den Organismus aber 19^h. Diese Diskrepanz führt zu Störungen im Wohlbefinden und wird erst in 2...3 Tagen überwunden

Im biologischen wie geophysikalischen Bereich gibt es einige hinsichtlich der Frequenzgleichheit auffällige rhythmische Vorgänge. Dies betrifft z.B. Frequenzen um 10 Hz. Im physiologisch-biologischen Sektor muß man hier vor allem biorhythmische Vorgänge um 10 Hz der Nervenaktion und der Hirnströme nennen (z. B. einen bestimmten Rhythmus der bioelektrischen Hirntätigkeit), die Mikropulsationen des menschlichen Körpers, die eine feine Vibration darstellen, hervorgebracht von Muskelkontraktionen. Der menschliche Körper stabilisiert damit sein Temperaturregime. Bei starker Abkühlung werden diese Vibrationen so kräftig, daß sie spür- und sichtbar sind (Kältezittern, »Zähneklappern«). Auch andere Prozesse im menschlichen Organismus werden mit Frequenzen um 10 Hz gesteuert oder laufen mit diesen ab. Demgegenüber stehen mikroseismische Schwingungen der Erde um 10 Hz, also eine Art Mikrovibration der Erde, die von At-

mosphäre und Hydrosphäre sowie innerirdischen Vorgängen und nicht zuletzt auch von der »Unwucht« der rotierenden Erde erzeugt wird. Das magnetische Feld der Erde zeigt Schwankungen verschiedener Perioden, darunter solche um 10 Hz, hervorgerufen in der oberen Atmosphäre. Auch die elektromagnetische Infra-Langwellen-Strahlung der Atmosphäre, die von den thermodynamischen Prozessen der verschiedenen temperierten Luftmassen ausgelöst werden, die besonders an Störungen oder Fronten intensiv aufeinander treffen, hat einen Bereich um 10 Hz. Ebenso zeigen die natürlichen elektrischen Erdströme u. a. Perioden um 10 Hz. Natürlich kann vieles dieser von der Frequenzgleichheit abgeleiteten Parallelität in Wirklichkeit andere Ursachen haben als die unmittelbare Wechselwirkung der geophysikalischen Umweltbedingungen auf die sich entwickelnde Biosphäre. Andererseits gibt es aber Rhythmen, bei

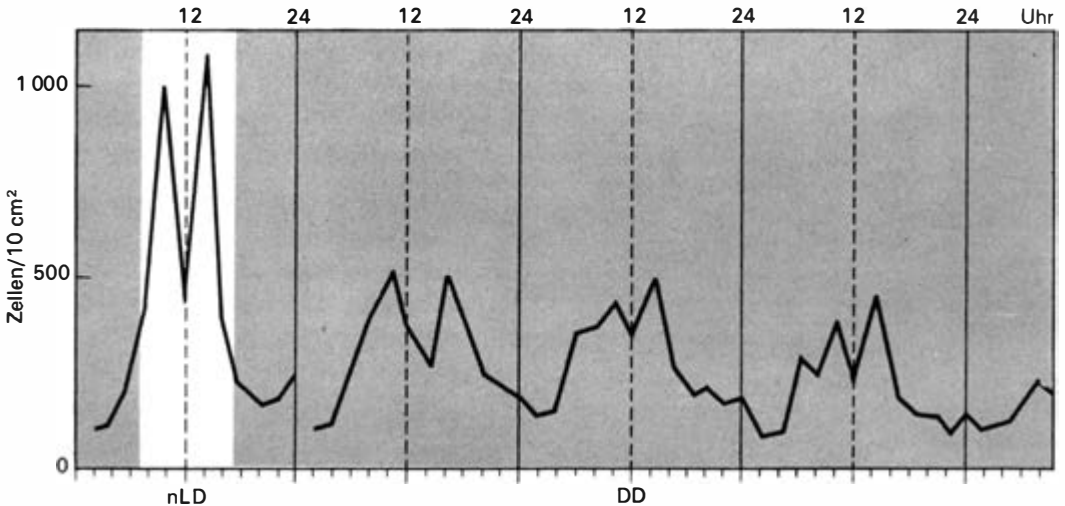
denen der Zusammenhang so massiv und offenkundig ist, daß die Berechtigung zu dieser Fragestellung sofort deutlich wird. Ein Beispiel sind die geophysikalischen und biologischen Rhythmen um 24 Stunden (sog. circadiane Rhythmen). Alle Organismen sind auf diesen Rhythmus ebenso eingestellt wie auf den des Jahres und z.T. noch den des Mondumlaufes (knapp 1 Monat).

Wenn man in einem schnellen Düsenflugzeug in ost-westlicher Richtung fliegt, also z. B. über den Atlantik oder in den Fernen Osten, dann wird die tagesperiodische körpereigene Zeitgeberperiodik in Gegensatz zu den Umweltbedingungen gebracht. So wird bei einem Flug über den Atlantik die Einstellung auf eine frühere Tageszeit, als sie die »innere Uhr« anzeigt, beträchtliche – je nach Konstitution und Gewöhnung – Störungen hervorrufen. Man braucht längere Zeit, meist mehrere

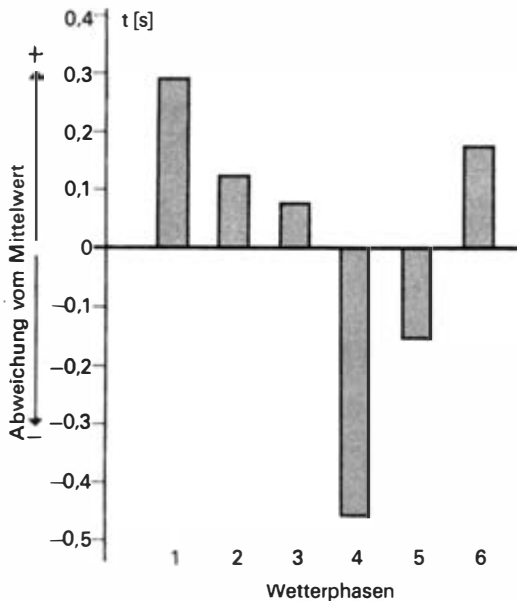
Tage, um diesen Eingriff in den körpereigenen Zeitmaßstab und -ablauf zu überwinden. Dieser Befund ist als »Stewardessen-Krankheit« bekannt geworden.

Alle diese Fragen sind in Zusammenhang mit den Raumfahrtprogrammen besonders intensiv studiert worden. Einige Zeit war es unklar, ob der Mensch außerhalb der irdischen Bedingungen überhaupt normal zu leben und zu arbeiten vermag. Paradoxerweise standen bald nicht mehr die Fragen des Wegfalls der »starken« Felder, vor allem des Schwerefeldes, im Vordergrund, sondern die der »schwachen« Einflüsse. Zu diesen schwachen (subtilen) Zeitgebern gehören sicher einige der oben erwähnten rhythmischen Änderungen geophysikalischer Felder. Mit der Schwerelosigkeit vermag sich der Körper ebenso rasch abzufinden wie mit den simulierten (nachgeahmten) irdischen Bedin-

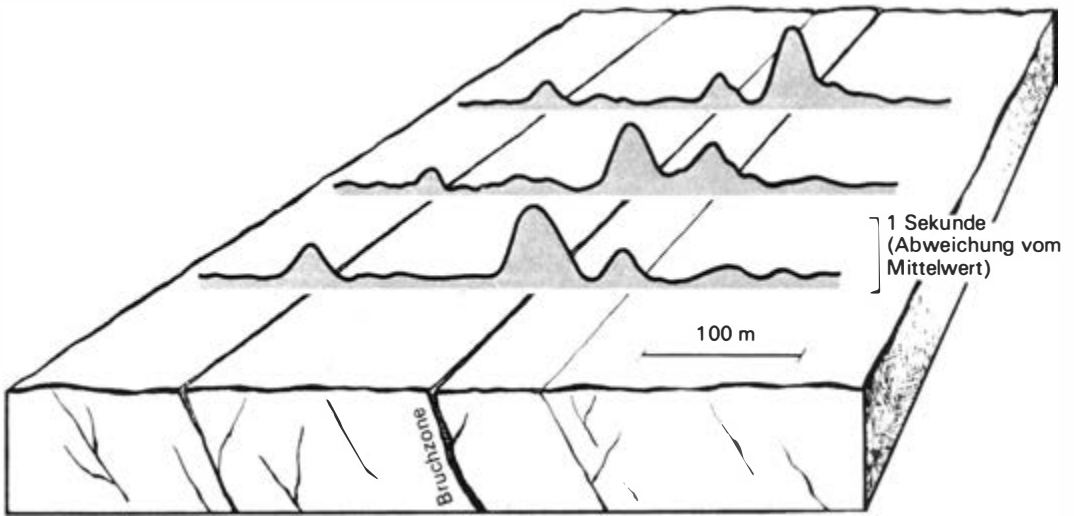
Eine Algenkolonie zeigt eine tagesperiodisch schwankende Kolonisations-Aktivität. Bringt man sie aus dem natürlichen Licht-Dunkel-Wechsel (nLD) in das Dauerdunkel (DD), so hält sie diese Aktivitätsschwankung mit gleicher Periode, wenn auch verminderter Amplitude streng ein. Das ist ein Beispiel für die endogene Anlage der biologischen Rhythmen (nach A. Müller-Haeckel)



In Zusammenhänge mit dem sowjetischen Raumfahrttraining haben J. Gagarin, A. Leonow u. a. versucht, das menschliche Zeitempfinden (die »innere Uhr«) zu testen. Sie zählten unter voller Konzentration 20 s ab und stoppten mit der Uhr das exakte Ergebnis mehrfach (Mittelbildung). Im Fachbereich Geophysik der Karl-Marx-Universität Leipzig wurde diese Technik täglich 23^h praktiziert und das Ergebnis mit der Wetterphase (der Biometeorologen) verglichen. Wetterphase 1 ist Schönwetter (Hochdrucklage), 2 und 3 entsprechen gealterten Hochdruckgebieten schließlich mit Übergang zu Schlechtwetter (4) und Tiefdruck (Warmfront, Kaltfront, »Wetterstörungen«, »Ausläufer« eines Tiefs). Wetterphase 5 kennzeichnet den Zustand nach Durchgang einer Schlechtwetterzone und Wetterphase 6 das Zuströmen von Kaltluft. Jeder Mensch reagiert mit seiner »inneren Uhr« etwas anders. Das vorliegende Beispiel zeigt, daß vom Mittelwert (etwa 20 s) Abweichungen der »inneren Uhr«, der biologischen Rhythmen, auftreten. Bei Schönwetter (Wetterphase 1) ist das subjektive Zeitempfinden verlangsamt, bei Schlechtwetter (Wetterphase 4) um fast 1/2 s beschleunigt (man zählt zwar 20 s ab, braucht, mit der Stoppuhr gemessen, aber nur 19,5 s dafür). Mit der Sonnenaktivität ergibt sich ein ähnlicher Zusammenhang



gungen des Temperatur- und Lichteinflusses. Würde er aber ohne die subtilen geophysikalischen Zeitgeber und ihre Wirkung als Trigger auskommen? (Trigger produzieren z. B. in der Impulstechnik als Auslösevorrichtungen Impulse, die einen weiteren Impuls auslösen, der in Stärke, Form und Dauer nicht mehr von dem »anstoßenden« Impuls abhängt.) Für einen kürzeren Aufenthalt im Weltraum scheint diese Frage positiv beantwortet zu sein – der Organismus paßt sich an, jedenfalls vorerst. Inwieweit dies aber für längere Aufenthalte im Kosmos gilt, muß noch als zweifelhaft angesehen werden. Doch kehren wir zur Erde und unserem normalen Tagesablauf zurück. Er kann ideal erfolgen, wenn ein Mensch in einen fensterlosen Raum (mit allem Komfort) verbracht wird, in dem er selbst durch Ein- und Ausschalten der Beleuchtung Tag und Nacht bestimmen kann (andere Forscher machten ähnliche Experimente in Höhlen mit mehrmonatigen Aufenthalten). Es zeigt sich, daß die freie innere Rhythmik des Menschen nicht auf 24 Stunden, sondern auf etwa 25,5 Stunden eingestellt ist. Der Tag erscheint demnach etwas länger, und die Probanden sind erstaunt, daß sie »zu früh« aus dem Experimentierraum herausgeholt werden. Im Gegensatz dazu haben primitive Organismen offenbar z. T. genauer auf 24 Stunden eingestellte Rhythmen, wie z. B. an einer Algenkolonie festgestellt wurde, die mit ihrer Vermehrungsaktivität unter Kontrolle gehalten und ins Dunkle gebracht wurde. Sie »schwung« exakt im 24-Stunden-Rhythmus weiter. Die rhythmischen und nahezu rhythmischen Prozesse eignen sich nicht nur als Beweismittel und zum Testen dieser Zusammenhänge, sie sind auch Forschungsmittel selbst. Der Mensch unterliegt täglich den erwähnten



Die mit Abb. S. 336 beschriebene Methode lässt sich noch so abwandeln: Wir machen unsere Zählungen eines 20-s-Intervalls mit größter Konzentration (wie sowjetische Kosmonauten im Raumschiff) von Punkt zu Punkt längs von Profilen über Brüche in der Erdkruste hinweg. Natürlich werden auch hier an jedem Punkt viele Einzelmessungen der »Geschwindigkeit der inneren Uhr« gemittelt. Es zeigt sich, daß über den Bruchzonen die biologischen Rhythmen langsamer ablaufen, etwa wie in einem Schönwettergebiet. Bisherige Versuche unter verschiedenen Bedingungen zeigten, daß es sich wahrscheinlich um eine elektromagnetische Feldstärkezunahme handelt. Bruchzonen in der Erdkruste haben eine gute elektrische Leitfähigkeit. So werden von den elektrischen, elektromagnetischen und magnetischen Feldern bzw. Strahlungen der Atmosphäre und Hochatmosphäre Stromsysteme induziert, die mit ihrer Frequenz z. T. nahe derjenigen der bioelektrischen Frequenzen der Hirnaktivität liegen. Man bedarf hierfür einer ganz präzisen Meßtechnik und eines längeren Trainings, bis sich der Ablauf der Messung völlig genormt »eingeschliffen« hat, so daß eine Reproduzierbarkeit erreicht wird. Diese Ergebnisse sind neuartig und werden hier erstmalig gezeigt

Einflüssen der geophysikalischen Umweltfaktoren in vielfältiger Weise. Besonders bedeutsam ist dabei, wie immer in der Physiologie, nicht die Intensität, sondern die Änderung der Intensität. Das Magnetfeld ändert sich, die elektromagnetischen Einflüsse aus Atmosphäre und fester Erde (z. B. γ -Strahlung der natürlichen Radioaktivität) wirken auf ihn. Die Lichtverhältnisse ändern sich ebenso wie die Temperatur, vielfach auch die für die Abkühlung wichtigen Windverhältnisse. Mehr noch: *der Mensch bewegt sich durch stationäre physikalische Felder*

hindurch. Jede Fahrbahn hat eine z. T. sehr kräftige Magnetisierung, desgleichen jeder Schienenstrang. Diese Magnetisierung ist kleinräumig wechselnd, wie eine Art magnetisches Teppichmuster. Fährt man mit einem Fahrzeug darüber hinweg, so erzeugt man in der eigenen Spezialumwelt künstliche physikalische Rhythmen.

Die wechselnden Wetterbedingungen, die von den Meteorologen mit Wetterphasen umschrieben werden, sind auf die Biorhythmen ebenfalls von Einfluß. Ihre Frequenz wird verändert, wie man experimentell zeigen

kann. Das heißt aber doch, daß das Nervensystem des Organismus als Steuerorgan zusammen mit dem endokrinen System (System der inneren Sekretion, darunter z. B. der Hormonabscheidung) hiervon beeinflusst wird.

Nicht nur die zeitlich veränderlichen physikalischen Umweltfaktoren sind wichtig. Auch die räumliche Veränderung verdient Beachtung. Die biorhythmischen Vorgänge verlaufen über einem Teil der Erdkruste, der intakt und stabil ist, anders als über einem Bruch in der Kruste. Experimente zeigen, daß eine deutliche Beeinflussung der die Rhythmen steuernden Prozesse im Organismus vorliegt. Diese Tatsache wurde übrigens zuerst durch die Vorversuche sowjetischer Kosmonauten vor Raumflügen im Training und dann im Kosmos selbst grundsätzlich festgestellt.

Abschließend sei betont, daß die biogeophysikalische Forschung gemeinsam mit Medizin, Physik und vor allem Biophysik noch im Begriff steht, weitere Probleme aufzuklären. Dazu gehören die physikalischen Ursachen des Alterns des Menschen. Sicher ist dies nur *ein* Faktor in einem großen Komplex, aber er kann besondere Bedeutung gewinnen, weil wir ihn unter Umständen in seinen Auswirkungen beherrschen können.

Ein weiteres, sehr weit gediehenes Feld der Forschung ist die Prophylaxe (Vorbeugung) vor den schädlichen Einflüssen der physikalischen Felder von Atmosphäre und Kosmos, vor allem der Sonne, auf Menschen in kritischen Zuständen (bei Operationen, Herzinfarkten u. a. m.). Zu diesem Zweck haben einige große Kliniken Meteorologen angestellt, denen die Beratung des ärztlichen Vorgehens hinsichtlich kritischer wie günsti-

ger Wetterlagen obliegt. Andere Krankenhäuser sind an die staatlichen Wetterdienste informatorisch mit gleicher Zielsetzung angeschlossen. Aber auch die Überwachung der Sonnentätigkeit und in Zusammenhang damit der Störungen des magnetischen Erdfeldes wird zugleich für medizinische Zwecke vorgenommen. Seitdem man erkannt hat, daß die Blutgerinnungsfähigkeit sich auch zu Zeiten starker Sonneneruptionen verändert, werden Patienten einiger Forschungskliniken in der UdSSR und den USA bei kritischen Zuständen in Abschirmräume gebracht, die durch sehr dicke Betonwände geschützt sind. Der Aufenthalt ist kurz bemessen, da diese kritischen Zeitabschnitte sich in der Regel nur über Stunden erstrecken. Schließlich hat man auch damit begonnen, kritische Zeiten für Verkehrsteilnehmer bekanntzugeben. Dieses Verfahren steht noch im Anfangsstadium, hat aber eine solide Basis. Durch große Statistiken wurde erkannt, daß die Verkehrsunfallziffern in diesen Zeiten z.T. sprunghaft heraufschnellen.

Eine Hebung des Wohlbefindens kann durch eine Veränderung der Ionenkonzentration in Zusammenhang mit der Raumklimatisierung vorgenommen werden. Auch die elektrostatischen Felder der freien Atmosphäre sind zum Experimentierfeld geworden.

Die permanente Durchbrechung natürlicher biologischer Rhythmen wirkt sich sowohl am Arbeitsplatz, im täglichen Leben wie auf Reisen schädlich aus. Die Verhütung von Neurosen und organischen Schäden ist möglich, bedarf aber gründlicher prophylaktischer Maßnahmen. So steht die Biogeophysik im Begriff, ein wichtiges Hilfsmittel für die Menschheit zu werden, das teilweise auf den Ergebnissen der Raumforschung aufbaut.

Dr. Karl Heinz Jahnke

EINER VON UNS - HEINZ KAPELLE

In den Morgenstunden des 1. Juli 1941 wurde durch faschistische Zeitungen und durch öffentlichen Aushang folgende Nachricht verbreitet:

»Bekanntmachung

Der am 20. Februar 1941 vom Volksgerichtshof wegen landesverräterischer Feindbegünstigung und Vorbereitung zum Hochverrat zum Tode und zum dauernden Verlust der bürgerlichen Ehrenrechte verurteilte 27 Jahre alte

Heinz Kapelle aus Berlin
ist heute hingerichtet worden.«

In den Nazijustizakten findet sich die folgende Eintragung über die letzten Minuten des Lebens von Heinz Kapelle: »Während der Vorführung rief der Verurteilte auf dem Wege zum Vollstreckungsraum laut: »Es lebe die Kommunistische Partei!« Angeklagter rief nach der Übergabe an den Scharfrichter nochmals mit lauter Stimme: »Es lebe die Kommunistische Partei!«

Die Ermordung Heinz Kapelles erfolgte wenige Tage nach dem heimtückischen Überfall des faschistischen Deutschlands auf die Sowjetunion. Die deutschen Kommunisten hatten entsprechend der Orientierung ihres Zentralkomitees dieses Verbrechen mit ver-



stärktem antifaschistischem Widerstand gegen die Hitlerdiktatur beantwortet. Verschärfte Terrormaßnahmen einschließlich der öffentlichen Bekanntgabe von Hinrichtungen sollten die Menschen einschüchtern und den Widerstand drosseln. Dieses Ziel erreichten die Faschisten nicht. Statt dessen wurde trotz größter Geheimhaltung bekannt, wie Kommunisten und andere mit ihnen zusammenwirkende Antifaschisten bis zur letzten Stunde ihres Lebens ihren Henkern ungebrochen gegenübertraten und mutig das Recht und die Pflicht zum Widerstand bis zum Sturz der faschistischen Diktatur verteidigten. Ihr Kampf wurde zum Beispiel für zahlreiche andere Antifaschisten, die an die Stelle der Ermordeten traten.

Heinz Kapelle war im Berliner Arbeiterbezirk Neukölln aufgewachsen. Verbindung zur revolutionären Arbeiterbewegung erhielt er im Arbeitersportverein »Fichte«. Schon als Schuljunge und später als Buchdruckerlehrling gehörte Heinz Kapelle der Ringersparte an. Hier lernte er junge Kommunisten näher kennen und schätzen. 1931 trat er im Alter von 17 Jahren dem Kommunistischen Jugendverband (KJVD) bei. An Aktionen gegen die Faschisten nahm er aktiv teil. 1934 wurde er deshalb das erste Mal verhaftet. Ihm und anderen Mitgliedern des KJVD wurde wegen der Verbreitung illegaler antifaschistischer Zeitungen, u. a. der »Neuköllner Sturmflagge«, der Prozeß gemacht. Das Urteil für Heinz Kapelle lautete: 2 Jahre Gefängnis. Im März 1936 wieder entlassen, stand er unter verstärkter Polizeiaufsicht. In seinem Beruf als Buchdrucker bekam er keine Anstellung. Er mußte im Tiefbau arbeiten. Mit viel Mühe gelang es ihm erst im Jahre 1938, wieder in seinem Beruf in der kleinen Druckerei Albin Zeh in der Schönhauser Allee Arbeit zu finden. In der Zwischenzeit hatte die Parteiorgani-

sation der KPD in Neukölln erneut Kontakt zu Heinz Kapelle aufgenommen und ihn wieder in die illegale Tätigkeit einbezogen.

Die KPD hatte bereits 1935 auf ihrer Brüsseler Parteikonferenz alle Antifaschisten dazu aufgefordert, der vom Hitlerregime am meisten mißbrauchten und irregeführten jungen Generation Hilfe und Unterstützung zu gewähren. Zu den vielfältigen Bestrebungen illegaler Parteiorganisationen der KPD zur Verteidigung der Lebensinteressen der Jugend und ihrer Einbeziehung in die Widerstandsbewegung gehörte, daß 1938/39 in Berlin-Neukölln eine illegale antifaschistische Jugendgruppe entstand, die mit etwa 60 Mädchen und Jungen aus den Stadtbezirken Neukölln, Kreuzberg, Tempelhof und Treptow Kontakt hatte. Es handelte sich hierbei neben Angehörigen des KJVD und aktiven Fichtesportlern um Mitglieder der Sozialistischen Arbeiterjugend (SAJ) und katholischer Jugendgruppen. An der Spitze der Organisation standen die beiden Jungkommunisten Heinz Kapelle und Erich Ziegler.

Schritt für Schritt hatten sie die Verbindungen geknüpft. In einzelnen Betrieben, u. a. in der Maschinenfabrik Steffens & Nölte in Tempelhof, in der Radiofabrik Lorenz und im Daimler-Werk in Marienfelde, waren feste Stützpunkte geschaffen worden. Heinz Kapelle hatte in seinem Betrieb ebenfalls Ausschau nach Gleichgesinnten gehalten. Er gewann den Sozialdemokraten Kurt Düttchen, der bereits aktiv gegen den Faschismus gekämpft hatte und deshalb über drei Jahre im Zuchthaus Brandenburg inhaftiert war, sowie das Mitglied der SAJ, Hans Großmann, für die Teilnahme am Kampf gegen das Hitlerregime.

Kurt Düttchen, der auf Grund seiner guten Fachkenntnisse erster Drucker im Betrieb war, leistete für die gesamte Widerstandsorgani-

sation wertvolle Arbeit, indem er im Betrieb die Einrichtung einer illegalen Druckerei ermöglichte. Das Ehepaar Ziegler unterhielt im Auftrag der Partei zwei Leihbüchereien. So konnten die Zusammenkünfte der Leitung der Organisation gut abgesichert werden. 1939 gelang es, einen direkten Kontakt zwischen Heinz Kapelle und einer Instrukteurin des ZK der KPD herzustellen, die illegal aus dem Ausland nach Berlin gekommen war. Neben mündlichen Informationen übergab sie Heinz Kapelle antifaschistisches Material, u. a. die Resolution der Berner Parteikonferenz der KPD, Materialien des XVIII. Parteitages der KPdSU und mehrere Exemplare der »Roten Fahne« und der »Jungen Garde«.

Auf der Grundlage dieser Orientierung führte die Gruppe Schulungen durch und trat im Sommer 1939 mit zwei Flugblättern an die Öffentlichkeit. Als Antwort auf die Kriegsvorbereitungen des faschistischen Deutschlands und seiner Verbündeten verbreiteten sie in der Nacht vom 8. zum 9. Juni 1939 das Flugblatt: »Deutschlands und Italiens Jugend will Frieden mit allen Völkern der Welt!«

Sieben Wochen später, in der Nacht vom 28. zum 29. Juli, verteilten die jungen Antifaschisten das ebenfalls von ihnen ausgearbeitete und vervielfältigte Flugblatt: »Was soll aus Deutschland werden?«

In beiden Dokumenten weisen sie nach, daß die faschistische Kriegspolitik mit den Wünschen und Zielen der jungen Generation unvereinbar ist. Am Ende des zweiten Flugblattes ziehen sie das Fazit ihrer Überlegungen: »Hitler muß verschwinden, wenn unser Volk, unsere Jugend leben will, ... wenn Deutschland nicht untergehen soll.«

Unmittelbar nach der Entfesselung des zweiten Weltkrieges durch das faschistische Deutschland wandte sich die Gruppe erneut an die Öffentlichkeit. In der Nacht vom 8. zum

9. September 1939 verteilten sie in mehreren hundert Exemplaren das von ihnen selbst angefertigte Flugblatt: »Ich rufe die Jugend der Welt.« Sie klebten es an Litfaßsäulen, legten es in Straßenbahn- und Omnibushaltestellen, in Telefonzellen und in S-Bahnzüge. Neun Tage nach dem Überfall auf Polen mischte sich in die faschistischen Sondermeldungen die Stimme des anderen, des wahren Deutschlands, die zur Vernunft, zur Beendigung des Krieges mahnte.

Die Überschrift des Flugblattes knüpfte an die Propaganda des Hitlerregimes während der 1936 in Berlin durchgeführten Olympischen Spiele an. Tausende Plakate mit dem Bild Adolf Hitlers und der Losung »Ich rufe die Jugend der Welt« waren im In- und Ausland verbreitet worden. Die demagogischen Parolen der faschistischen Führer nahmen die jungen Antifaschisten um Heinz Kapelle zum Anlaß, um der deutschen Jugend zu erklären:

»Es ist noch gar nicht so lange her, daß diese sechs Worte aus dem Olympiastadion verklungen sind. Junge Berliner und junge Berlinerinnen, gedenkt ihr noch des ehrlichen und sportlichen Wettkampfes mit jungen Engländern, Franzosen, Polen und vielen anderen? Wieviel hat sich nun mit einem Male an dem friedlichen Streben geändert? Diese unsere jungen lachenden Sportfreunde, Arbeiter, Angestellte und Lehrlinge sollen plötzlich allesamt unsere verhaßtesten Feinde sein? Wir sollen jetzt, anstatt mit Speer, Fußball, Diskus usw., diesen jungen Menschen mit den grausamsten und fürchterlichsten Mordmaschinen gegenüberzutreten. Alle jene, die uns gar nichts getan haben, sollen wir grundlos ermorden? Jawohl, grundlos! Es gibt nichts in der Welt, was dieses neue wahnwitzige Verbrechen irgendwie rechtfertigen könnte.«

Nicht nur an diesem Beispiel, sondern auch an

der Außenpolitik des Hitlerregimes, an der Haltung gegenüber dem spanischen, österreichischen und tschechoslowakischen Volk wiesen die Jungkommunisten die bewußte Irreführung und den Betrug des deutschen Volkes durch die faschistischen Machthaber nach. Gleichzeitig gaben sie auch eine Antwort darauf, warum der Krieg entfesselt wurde. Sie deckten den Zusammenhang zwischen Krieg und imperialistischem Macht- und Profitstreben auf:

»Jetzt hat der »Führer« das deutsche Volk und die deutsche Jugend auf den Weg gebracht, der zur Katastrophe führt. Hitler will das Blut der deutschen Nation opfern wegen der Machtgier der wenigen großdeutschen Großkapitalisten. Überlegt einmal, was die deutschen Rüstungskönige am Weltkriegsblut verdient haben mögen? Am spanischen Blut? Am tschechischen Blut? Deutsche Jugend, an Deinem Blut wollen sie wieder verdienen! Das soll und darf nicht sein.«

Der Erklärung folgte der Aufruf zur Tat:

»Setzt den Kriegstreibern überall schärfsten Widerstand entgegen. Berliner Mädels! auf Euch kommt es an. Weigert Euch, Munition herzustellen. Je schneller Ihr handelt, desto kürzer ist der Krieg. Denkt an unsere 2 Millionen toten Väter und Brüder des Weltkrieges. Das darf niemals wieder soweit kommen! Nur der Sturz Hitlers und seiner Kriegstreiberbande bringt den Frieden!«

Nach der Annexion Polens erhob Hitler im Oktober 1939 vor dem Reichstag weitere territoriale Forderungen des deutschen Monopolkapitals, insbesondere nach Kolonien. Wie in allen Betrieben mußten auch die Angehörigen der Druckerei Zeh die »Führereden« gemeinsam hören. Noch während Hitler sprach, meldete sich Heinz Kapelle bei dem ersten Drucker, bei Kurt Düttchen, krank und begann, ein Flugblatt zu verfassen, in dem auf die Rede Hitlers geantwortet werden sollte. Das von ihm entworfene Flugblatt



wurde in der Leitung der Widerstandsgruppe diskutiert und dann in derselben Nacht von Heinz Kapelle und Hans Großmann in der Druckerei hergestellt.

Drei Tage nach der Ansprache Hitlers, am 9. Oktober, verbreiteten die mutigen jungen Antifaschisten das Flugblatt: »Kolonien – die neue Kriegssparole Hitlers.« Darin schrieben sie: »Kaum ist der Geschützdonner in Polen verklungen, da stellt der ›falsche Führer‹ durch seine letzte Rede die deutsche Jugend und das deutsche Volk von neuem vor die Schrecken und Grausamkeiten des nächsten Krieges. ›Entweder Kolonien oder Krieg!‹ Das ist es also, was das dritte Reich seiner Jugend zu bieten hat. Krieg – Elend – Not – erhöhte Steuern, das sind die Meilensteine des Nationalsozialismus.« Heinz Kapelle und seine Genossen wandten sich mit diesem Flugblatt direkt an die Angehörigen der faschistischen Jugendverbände und forderten sie auf, darüber nachzudenken, was der Hitlerfaschismus bisher dem deutschen Volk und seiner Jugend gebracht hatte.

Am 16. Oktober 1939 gelang es der Gestapo, die antifaschistische Gruppe in der Druckerei Zeh aufzudecken. Heinz Kapelle, Kurt Düttchen und Hans Großmann wurden verhaftet. Kurze Zeit darauf erfolgte die Festnahme von Erich Ziegler und seiner Frau. Einige Wochen später wurde auch der Jungkommunist Kurt Ende inhaftiert. Den Faschisten war bekannt, daß die Festgenommenen einer größeren Widerstandsorganisation angehörten. Mit allen Mitteln versuchten sie, Aussagen zu erzwingen, um weitere Verhaftungen vornehmen zu können. Aber alle Mittel faschistischen Terrors blieben gegenüber der Standhaftigkeit der jungen Antifaschisten erfolglos. Mehr als ein Jahr war seit der Verhaftung vergangen, als die Gestapo feststellen mußte: »Die erneuten verschärften

Vernehmungen des Kapelle und Ziegler waren ohne jedes Ergebnis... Nach Ansicht der Staatspolizeileitstelle Berlin sind Kapelle und Ziegler unter keinen Umständen zu einem umfassenden Geständnis zu bewegen.«

Am 20. Februar 1941 fand vor dem Volksgerichtshof der Prozeß statt. Heinz Kapelle wurde zum Tode, Erich Ziegler zu lebenslänglichem Zuchthaus und die übrigen vier Angeklagten zu hohen Zuchthaus- und Gefängnisstrafen verurteilt.

Als letztes persönliches Zeugnis Heinz Kapelles ist uns sein Abschiedsbrief an die Eltern erhalten geblieben: »Ich gehe jedenfalls ruhig und gefaßt diesen für manchen Menschen so schweren Gang. Vielleicht sind diese Zeilen, so wenige es auch sind, geeignet, um durch meinen Mut und meine innere Ruhe und Sicherheit auch Euch ein klein wenig Trost und Kraft zu geben, das Unabänderliche zu tragen. Ihr wißt, daß ich aufrichtig und ehrlich durchs Leben gegangen bin und bis zur letzten Stunde mir treu bleiben werde.«

Wenige Tage vor der Hinrichtung hatte Heinz Kapelle einem Mitgefangenen gegenüber geäußert: »Was ich getan habe, weiß ich ... Wofür ich es getan habe, weiß ich auch. Wer einmal auf diesem Wege ist, den wir gehen, für den gibt es kein Zurück mehr.«

So wie Heinz Kapelle und seine Freunde haben Tausende Jungkommunisten von 1933 bis 1945 unter der Führung der Kommunistischen Partei Deutschlands gegen die faschistische Diktatur gekämpft. Sie haben damit das Fundament für das heutige Wirken des sozialistischen Jugendverbandes der DDR, der Freien Deutschen Jugend, gelegt. Zahlreiche FDJ-Grundorganisationen, Pionierfreundschaften, Schulen, Jugendherbergen und Straßen der DDR tragen heute den ehrenvollen Namen des Jungkommunisten Heinz Kapelle.



Dr. habil. Heinz Helmert

SETZET GUT UND BLUT UND LEBEN EIN

*Setzet Gut und Blut und Leben ein.
Für Republik zu sterben,
ist ein Los, hehr und groß,
ist das Ziel unseres Muts!*

So hieß es in einem Revolutionslied, von Freischärlern gesungen, die am 13. Juni des Jahres 1849 mit Friedrich Engels im gleichen Eisenbahnabteil saßen, als dieser von Kaiserslautern nach Neustadt in der Pfalz fuhr, um in die von August Willich geführte Freischar einzutreten. Am Vortage hatten preußische Bataillone die pfälzische Grenze mit der Absicht überschritten, den Revolutionsherd in der Pfalz und in Baden zu zertreten. Die Kampagne für die Reichsverfassung, die Bewegung der demokratischen Kräfte für die Durchsetzung der von der Frankfurter Nationalversammlung angenommenen Verfassung, trat damit in ihre letzte Etappe ein. Friedrich Engels, seit Anfang Juni als politischer Flüchtling in Kaiserslautern ansässig, folgte seiner kommunistischen Pflicht, als er es übernahm, mit der Waffe in der Hand, Seite an Seite mit den Arbeitern, Handwerkern und

Gefecht bei Durlach im Sommer 1849

Bauern der badisch-pfälzischen Volksarmee gegen die preußische Konterrevolution zu kämpfen. So wie er handelten Tausende von Revolutionären, die von überallher, auch aus der Schweiz, aus Frankreich und anderen Ländern eilten, um die badisch-pfälzische Volkserhebung zu unterstützen. Neben den Deutschen standen Schweizer, Franzosen, Polen und Ungarn – alle vereint in internationaler Solidarität und vom Bewußtsein erfüllt, mit ihrem Kampf gegen die deutschen Fürsten und preußischen Junker zugleich für den Sieg der demokratischen Revolution über die Konterrevolution in Europa, für wahre nationale Unabhängigkeit zu streiten. Und wenn die schwarz-rot-goldene Fahne als Symbol der Reichsverfassung den badisch-pfälzischen Revolutionstruppen voranwehte, dann entfalteten Freischaren schon das rote Banner, das Symbol des revolutionären Proletariats und seines Eintretens für die demokratische Republik und die Brüderlichkeit zwischen den Völkern.

Zu den revolutionären Ereignissen am Oberrhein kam es, weil sich die reaktionäre preußische Monarchie weigerte, die von der Frankfurter Nationalversammlung im März 1849 angenommene Reichsverfassung anzuerkennen. Obwohl die Verfassung lediglich die Bildung eines Bundesstaates in Form eines konstitutionell regierten Kaiserreiches vorsah, damit aber die Hoffnungen der Volksmassen auf einen demokratischen Nationalstaat kaum erfüllte, blieb sie dennoch das Werk eines vom Volk gewählten bürgerlichen Parlaments. Das gab letztlich den Ausschlag für den verbissenen Widerstand von Hof und Regierung in Preußen auf der einen und für das sofortige Eintreten der Volksmassen auf der anderen Seite. Schon Anfang Mai flammten in verschiedenen Städten und Bezirken bewaffnete Erhebungen auf, deren Führung in den



Lajos Kossuth ruft in Szegedin das Volk zum Aufstand auf

Garibaldische Freischaren auf dem Marsch



Händen kleinbürgerlicher Demokraten lag, die feierlich gelobten, Gut und Blut zu opfern. Das aktivste Element waren überall die Proletarier.

Als erste erhoben sich am 3. Mai die Handwerker und Arbeiter in Dresden. Die vom sächsischen Hof herbeigerufenen preußischen Truppen schlugen erst nach mehrtägigen harten Barrikadenkämpfen den Aufstand grausam nieder. Blutige Kämpfe brachen auch in Breslau und in Erfurt aus. Aufstandsversuche in anderen Städten scheiterten entweder an der starken Militärgarnison oder am Verrat der Bürgerwehr. Anfangs erfolgreicher waren die Volkserhebungen im rheinischen Industriebezirk sowie in der Pfalz und in Baden, die außerdem im Unterschied zu den Ereignissen in Sachsen, Schlesien und in Thüringen schon nicht mehr voneinander isoliert blieben. Sie boten die Basis für ein revolutionäres Zentrum, das über das ursprüngliche Ziel der Reichsverfassung hinaus der bürgerlich-demokratischen Revolution einen neuen Aufschwung verleihen konnte.

Kämpften die bürgerlichen Demokraten für die schwarz-rot-goldene Verfassung, so forderten die konsequenten Revolutionäre, deren führendes Organ die von Karl Marx und Friedrich Engels geleitete »Neue Rheinische Zeitung« in Köln war, notfalls die Kampagne zu verstärken bis zur Errichtung der einigen und unteilbaren Republik. Die Kommunisten um Marx und Engels standen der Reichsverfassung mit ihrer Monarchie und erblichen Kaiserwürde sehr kritisch gegenüber, aber sie traten sofort mit den Volkskräften für die revolutionäre Durchsetzung der Verfassung ein. Allerdings verlangten sie, den begonnenen Kampf mit Energie, Kühnheit und Zielstrebigkeit zu führen und alle nötigen politischen und militärischen Konsequenzen zu ziehen. Zu den militärischen Erfordernissen

gehörten vor allem drei: Bildung einer starken Revolutionsarmee aus den regulären Truppen, die auf die Seite des Volkes übergingen, aus Volks- und Landwehren sowie aus Freischaren; Entfaltung und aktive Führung des Volkskrieges gegen die konterrevolutionären Mächte; Herstellung eines engen Bündnisses mit allen Völkern, die um ihre soziale und nationale Befreiung kämpften, also mit dem ungarischen, italienischen, französischen und polnischen Volk. Strategisches Ziel blieb die Weiterführung und Vollendung der bürgerlichen Revolution. Daraus ergab sich die Bündnispolitik von Marx und Engels und ihr persönliches Eintreten für die Volkserhebungen im Mai 1849.

Ende April/Anfang Mai ordnete die preußische Regierung die Einberufung der Landwehr in der Rheinprovinz und in Westfalen an. Vielerorts weigerten sich aber die Landwehrmänner, sich mißbrauchen zu lassen und als Büttel der Reaktion die Revolution niederzuschlagen. Sie verlangten vielmehr die Anerkennung der Reichsverfassung und erklärten sich bereit, bewaffnet für diese Forderung einzutreten. Als preußische Linientruppen gegen die rebellierenden Landwehrmänner vorgingen, kam es zu bewaffneten Zusammenstößen und Volkserhebungen, u. a. in Elberfeld, Solingen, Düsseldorf, Iserlohn und Hagen. An der Seite der Landwehrmänner standen wiederum Arbeiter. Gemeinsam kämpften sie auf den Barrikaden und griffen die Zeughäuser an, um sich zu bewaffnen. Als Engels am 10. Mai davon Nachricht erhielt, daß es am Vortag in Elberfeld, also in unmittelbarer Nähe seines Geburtsortes Barmen, zu heftigen Straßenkämpfen gekommen war, schlug er sofort vor, aus den aufständischen Landwehrmännern und Arbeitern den Kern einer Revolutionsarmee zu bilden. Der Feind verfügte über

starke Streitkräfte, und auf die Dauer konnte er nur erfolgreich bekämpft werden, wenn es gelang, die eigenen Kräfte rasch zu organisieren und zu verstärken.

Aber bei seiner Ankunft in Elberfeld am 11. Mai mußte Engels feststellen, daß die kleinbürgerlichen Demokraten dem Aufstand schon die Spitze abbrechen und seine Ausweitung zu einem revolutionären Volkskrieg hintertrieben. Sie beschränkten sich auf die passive Verteidigung der Stadt und neigten trotz ihrer Beteuerung, Gut und Blut für die Reichsverfassung einzusetzen, zum Verrat der Bewegung an die Monarchie. Deshalb hatten sich die meisten Landwehrmänner bereits verlaufen, und nur die aus Solingen und anderen Industrieorten herbeigeeilten Arbeiter blieben zum Kampf entschlossen. Obwohl Engels ausdrücklich erklärte, sich auf militärische Pflichten zu beschränken – so

hatte er die Inspektion und den Ausbau der Barrikaden sowie die Funktion eines Adjutanten des Oberkommandanten übernommen – und für die Reichsverfassung einzutreten, forderte der Sicherheitsausschuß unter besitzbürgerlichem Druck ihn nach wenigen Tagen auf, Elberfeld wieder zu verlassen. Seit seinem Eintreffen aber hatte sich Engels das Vertrauen der aufständischen Arbeiter und Handwerker erworben, und mit ihnen verabredete er vor seiner Rückkehr nach Köln, sich nach dem Oberrhein durchzuschlagen, wo es inzwischen zu bedeutenden revolutionären Ereignissen gekommen war. Da in Köln der Ausweisungsbefehl für Karl Marx aus Preußen vorlag und die polizeiliche Unterdrückung der »Neuen Rheinischen Zeitung« dicht bevorstand, stellten Marx und Engels die Herausgabe ihrer Zeitung ein und begaben sich nach Frankfurt am Main, um

Befestigung des Altmarktes in Dresden am 1. Mai 1849





Abmarsch der Hanauer Turner

die Nationalversammlung zu energischen Schritten zu veranlassen. Sie schlugen ihrem demokratischen Flügel vor, alle bewaffneten Kräfte, die sich auf die Reichsverfassung verpflichtet hatten, nach Frankfurt heranzuziehen, die Volkserhebung in Baden und in der Pfalz von ihren lokalen und provinziellen Fesseln zu befreien, sie auf die benachbarten Länder auszudehnen und tatkräftig zum Angriff gegen die Konterrevolution überzugehen. In Baden war am 11. und 12. Mai die Armee auf die Seite des Volkes übergetreten, und damit stand sofort ein schlagkräftiges, wohlbewaffnetes Heer bereit. Außerdem konnte mit einem Vorstoß der ungarischen Revolutionsarmee, die im April die öster-

reichischen Interventionstruppen aus dem Land verjagt hatte, auf Wien gerechnet werden. Die Ungarn vor Wien – das bedeutete einen revolutionären Aufstand der Wiener Arbeiter und Handwerker und wahrscheinlich auch den Zusammenbruch der österreichischen Monarchie. Auch in Italien kämpfte die Römische Republik hartnäckig gegen die Konterrevolution, und in Frankreich mußte ein kühnes Vorgehen der Frankfurter Nationalversammlung zu einem neuen revolutionären Aufschwung beitragen.

Aber was Engels in kleinerem Maßstab in Elberfeld erlebt hatte, wiederholte sich in Frankfurt in größerem Umfang. Vergebens rieten Marx und Engels den demokratischen Abgeordneten, die infolge des fluchtartigen Austritts vieler konservativer und liberaler Abgeordneter die Mehrheit an Stimmen besaßen, sich als revolutionäres Parlament zu

Friedrich Engels in den 40er Jahren



konstituieren, die badischen Truppen zu ihrem Schutz herbeizurufen und mit Entschlossenheit den Volkskampf anzuführen. Gleiches wiederholte sich in Karlsruhe und Kaiserslautern. Auch hier lehnten die zur Führung gelangten Demokraten es ab, von sich aus nach Frankfurt vorzustoßen und die Erhebung auf Württemberg, Hessen und Nassau auszuweiten, wo übrigens Volk und Armee nur auf einen solchen Vorstoß warteten, um sich der Bewegung anzuschließen. Während die Volkskräfte ihre Entschlossenheit bekundeten, während Freischaren und Freiwillige von überall herbeiströmten, revolutionär gesinnte Männer, unter ihnen viele Kommunisten, von sich aus darangingen, mit der Volksbewaffnung ernst zu machen, Volkswehren aufzustellen und die Linientruppen zu demokratisieren, beschlossen die Machthaber kleine impotente Schritte, die niemandem wehe taten – und das zu einer Zeit, in der preußische und Bundestruppen mit der Stärke von drei Armeekorps zum Angriff bereitgestellt wurden. Deshalb hielten es Marx und Engels für zwecklos, ihre Gespräche fortzusetzen. Ein wirklicher Anstoß der Revolution konnte nur noch von außen kommen, was

Marx veranlaßte, Ende Mai nach Paris zu gehen, um die deutschen Revolutionäre bei der erwarteten Volkerhebung zu vertreten. Engels dagegen blieb in der Pfalz als politischer Flüchtling, der er wegen seiner Teilnahme an der Elberfelder Bewegung geworden war, um in eine der Freischaren einzutreten, sobald die Preußen ihre militärische Intervention beginnen sollten. Die Freischar August Willichs bestand größtenteils aus Arbeitern. Ihr wehte, wie auch mancher anderen Freischar und Freiwilligenlegion, die rote Fahne voran. Viele Freischärler hatten schon 1848 an republikanischen Aufstandsversuchen in Baden teilgenommen, andere waren erst im Mai und im Juni zu ihr gestoßen, darunter auch viele Elberfelder Barrikadenkämpfer. Willich selbst, ein ehemaliger preußischer Offizier, gehörte der Kölner Gemeinde des Bundes der Kommunisten an. Als Kommandant einer bewaffneten Organisation des Proletariats erwies er sich als ein hervorragender Taktiker des revolutionären Kleinkrieges und der ständigen Beunruhigung des Feindes. Zu ihm trat Engels am 13. Juni als Adjutant, zugleich übernahm er die Pflichten eines Stabschefs.

Kampfszene aus dem badisch-pfälzischen Aufstand



Wenige Tage darauf zwang die zahlenmäßige und materielle Überlegenheit der preußischen Truppen die an Zahl und Waffen geringen pfälzischen Truppen zum Rückzug nach Baden. Die als Nachhut eingesetzten Freischaren lieferten hartnäckige Gefechte, bei denen sich Engels als ein tapferer und mutiger Soldat und Führer bewährte.

Inzwischen hatten sich die äußeren Bedingungen verschlechtert. Der erwartete ungarische Vorstoß auf Wien war nicht zustande gekommen, die Ungarn sahen sich vielmehr gezwungen, den Verteidigungskampf gegen die Intervention zaristischer Truppen und die Gegenoffensive der österreichischen Armee aufzunehmen. Auch die Nachrichten aus Paris und aus Rom lauteten nicht günstig. Nachdem ein Vorstoß badischer Truppen nach Hessen gescheitert war, wurde es zur Aufgabe der badisch-pfälzischen Kriegführung, einen zähen Abwehrkampf gegen die Konterrevolution zu führen und zu versuchen, die drei vorrückenden feindlichen Armeekorps einzeln zu schlagen. Ein Schlachtensieg konnte zwar das Kräfteverhältnis auf die Dauer nicht entscheidend verändern, jedoch den Feind demoralisieren und die in seinen Verbänden

eingesetzten Landwehren veranlassen, auf die Seite der Revolutionsarmee überzugehen. Ein solcher Zeitgewinn erschloß wiederum neue Möglichkeiten. Aber auch das setzte bei den politischen und militärischen Führern den eisernen Willen voraus, in der kompliziert gewordenen Lage alle Kräfte des Landes rücksichtslos aufzubieten und wirklich revolutionäre Maßnahmen zu ergreifen. Dazu hätte ein klares Bekenntnis zur demokratischen Republik gehört. Welche Sympathie die republikanische Sache bereits im Volke besaß, zeigt das einleitend zitierte Lied.

Als Engels mit Willichs Freischar in Baden eintraf, mußte er feststellen, wie alle Anstrengungen von den führenden kleinbürgerlichen Politikern sabotiert wurden. Trotzdem war es den revolutionären Demokraten, zu denen die Kommunisten zählten, mit großem Eifer gelungen, die Revolutionsarmee zu reorganisieren und ihre Kampfkraft zu stärken. Hervorragend wirkten der Demokrat Johann Philipp Becker als Organisator und Kommandant der Volkwehren und der als Oberkommandierender eingesetzte polnische Revolutionsgeneral Mieroslawski. Im Odenwald, am Neckar und bei Waghäusel kämpften


Schanze der badischen Volksarmee




Europa in den Revolutionsjahren 1848





 Bewaffnete Aufstände
und Erhebungsversuche

 Nationale und revolutionäre
Befreiungskämpfe



die Revolutionstruppen: Infanterie und Artillerie des stehenden Heeres, Volkswehrebataillone, Freischaren und international zusammengesetzte Legionen, mit großer Bravour. Infolge der zahlenmäßigen und materiellen Unterlegenheit – stand doch den 20 000 Mann der Revolutionsarmee eine Übermacht von fast 60 000 Mann gegenüber – gelang es aber nur, örtlich und zeitlich begrenzte Erfolge zu erringen. Der Versuch, ein einzelnes feindliches Armeekorps vernichtend zu schlagen, scheiterte. So mußten die badisch-pfälzischen Truppen den Rückzug antreten. In der Nähe der Festung Rastatt, entlang der Murg, stellte sich Ende Juni die Revolutionsarmee noch einmal zur Schlacht.

In einem erbitterten Kampf am 29. und 30. Juni, an dem auch die Freischar Willich und mit ihr Friedrich Engels teilnahm, wehrten die Revolutionssoldaten alle Angriffe ab, bis sie der Übermacht weichen mußten. Engels, der auch im ärgsten Kugelregen seinen Mann gestanden und zu den Anfangserfolgen beigetragen hatte, verließ mit der Freischar nahezu als letzter das Schlachtfeld. Die Festung Rastatt wurde bereits am nächsten Tag vom Gegner eingeschlossen. Nach der Schlacht an der Murg unterblieb jeder weitere Versuch, im südlichen Baden einen neuen Widerstand zu organisieren, wozu Engels, Willich und Becker dringend rieten. Da sich auch viele Truppenteile auflösten, sahen sich die noch gefechtsbereiten Bataillone und Freischaren gezwungen, am 11. und 12. Juli in die Schweiz überzutreten. Ende Juli kapitulierte auch Rastatt. Die revolutionäre Erhebung in der Pfalz und in Baden und damit die Kampagne zur Durchsetzung der Reichsverfassung hatten mit der Niederlage geendet. Die Konterrevolution wütete mit Standgerichten. Viele gefangen-genommene Revolutionäre wurden erschos-

sen, andere starben in den Kasematten von Rastatt an Hunger und Typhus. Noch lange Zeit blieb Baden unter dem »Schutz« preußischer Bajonette.

Friedrich Engels entschloß sich schon im Schweizer Exil, seine Erlebnisse und Erfahrungen in einer eigenen Darstellung kritisch zu verarbeiten. Aber erst nach seiner Übersiedlung nach London Ende 1849 konnte er dieses Vorhaben verwirklichen. Noch im folgenden Jahr unter dem Titel »Die deutsche Reichsverfassungskampagne« in einer revolutionären Zeitschrift veröffentlicht, setzte sie ein leuchtendes Denkmal für die auf dem Schlachtfeld gefallenen oder von der Soldateska ermordeten Revolutionssoldaten. Aber Engels analysierte die Ereignisse auch kritisch. Er wies die großen nationalen und internationalen Möglichkeiten nach, die nicht ausgenutzt worden waren, und brandmarkte die Unentschlossenheit, das Schwanken, die Feigheit und den Verrat der kleinbürgerlichen Führer. Wenn überhaupt der Konterrevolution hartnäckiger Widerstand geleistet wurde, so war das den Proletariern, aber auch den vielen Kämpfern zu danken, die aus der Schweiz, aus Frankreich, Italien und anderen Ländern nach dem Oberrhein geeilt waren. Arbeiter und international gesinnte Revolutionäre standen auf den gefährlichsten Posten und in vorderster Feuerlinie, sie opferten Gut und Blut und Leben nicht nur in Worten, sondern auch in Taten. Die von Friedrich Engels aus dem kritischen Studium und aus seinem eigenen Erleben gezogene wichtigste Lehre aber war, daß eine revolutionäre Massenerhebung nicht auf halbem Wege stehenbleiben darf und daß ihre Ziele sich nicht allein aus nationalen und schon gar nicht aus lokalen oder provinziellen Interessen ergeben, sondern vor allem aus ihren internationalen Zusammenhängen.

Fred Osten

KATAMARANE - SCHIFFE MIT ZUKUNFT

Auch im Schiffsbau sucht man ständig nach neuen und besseren Methoden, Verfahren und Bauformen, um die in Gegenwart und Zukunft zu lösenden Aufgaben besser bewältigen zu können. Schneller, sicherer, zweckmäßiger und ökonomischer lautet die Devise. Im Verlauf der Entwicklung führte so der Weg von den hölzernen Segelschiffen bis zu den modernen dampf- und gasturbinen-, diesel- und elektromotor- sowie kernenergiegetriebenen Schiffen aus Stahl, Kunststoff und Leichtmetall.

Trotz aller Verbesserungen ist allerdings ein Grundprinzip des Schiffbaues im wesentlichen nicht verändert worden: Eine strömungstechnisch günstig ausgebildete Hülle nimmt in sich und auf ihren Decks alles das auf, was über oder unter Wasser zu transportieren und gegen Wasser und Witterungseinflüsse zu schützen ist. Diese konventionellen Einrumpfschiffe sind aber mit einigen Nachteilen behaftet, die sich speziell bei kleinen Schiffen mit besonderem Verwendungszweck bemerkbar machen. Das führte in den letzten zwei bis drei Jahrzehnten zur Entwicklung und zum Bau von Mehrumpfschiffen.

Die kentersichersten Boote zu bauen gelang schon den Ureinwohnern Ozeaniens und der Küstengebiete Indiens und Ceylons. Fischer, Korallen- und Schwammtaucher verbanden zwei lange und schmale Bootskörper durch Querstreben miteinander und schufen dadurch die bei aller Zerbrechlichkeit enorm seetüchtigen Auslegerboote und Doppelkanus. Die aus früheren Zeiten stammenden Konstruktionen sind wie ihre Bezeichnungen außerordentlich vielfältig. So bauten die Bewohner der Küstengebiete Ceylons und Indiens aus Baumstämmen zwei- oder dreiteilige Flöße, die sie Kattu-maram, die »verbundenen Hölzer«, nannten und von deren Bezeichnung sich der Name späterer Doppelrumpfschiffe ableitete: Katamarane.

Die Polynesier ersetzten den »Balancier«-Stamm durch ein kleines Boot mit kurzem Rumpf, ein sogenanntes Ama. Später kam das Foiwak auf, das aus zwei ausgehöhlten Stämmen bestand, die durch einen festen Belag miteinander verbunden waren. Auf diesem Deck wurde dann eine Hütte errichtet. Die Bewohner des Malayischen Archipels bauten die Buangi; am Hauptumpf waren mittels Bambusstangen noch zwei Rümpfe befestigt, auf jeder Seite einer. Es waren die ersten Trimarane (Dreirumpfschiffe) der Welt. Sie trugen bis zu 90 Personen und waren sehr schnelle Fahrzeuge, mit denen die Malaysier Raubzüge zu den Nachbarinseln unternahmen. Flöße mit der Bezeichnung Jangada, die den ceylonesischen Katamaranen ähnlich waren, bauten die Ureinwohner Südamerikas. Die Peruaner verwendeten anstelle der Balsastämme zwei aufgeblasene und mit Fett getränkte Ledersäcke, die sie durch Stangen miteinander verbanden.

Die Doppelrumpfkonstruktionen der Bewohner Südamerikas, Ozeaniens, Indiens und Ceylons haben ungewöhnliche Seereisen be-

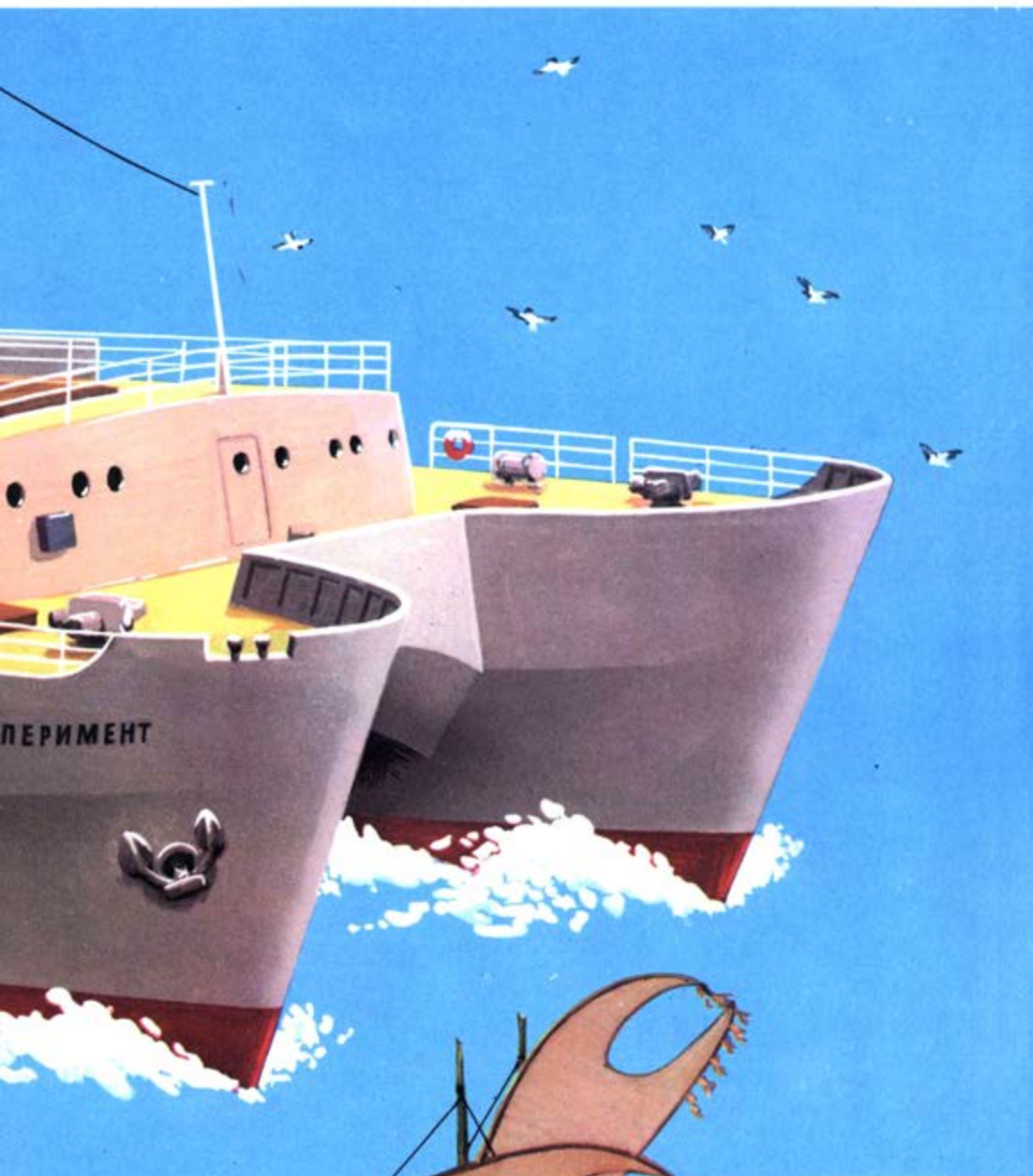


Boot mit 2 Auslegern (Philippinen)

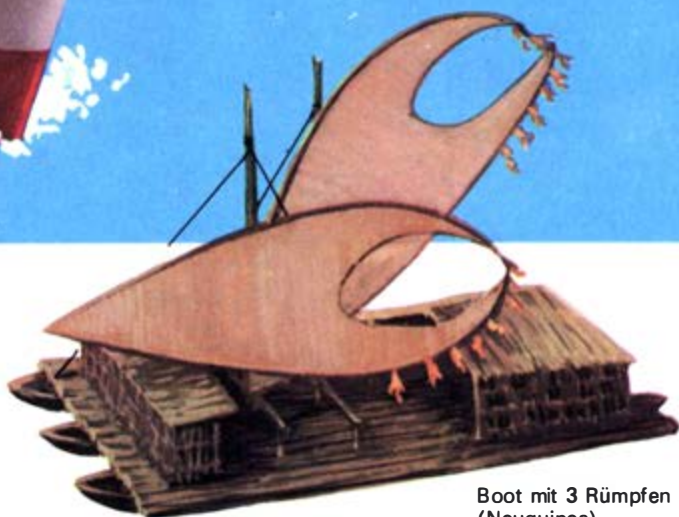


Doppelrumpfboot (Neuka)

Der Katamaran-Trawler »Experiment«



(Tongareva)



Boot mit 3 Rümpfen
(Neuguinea)

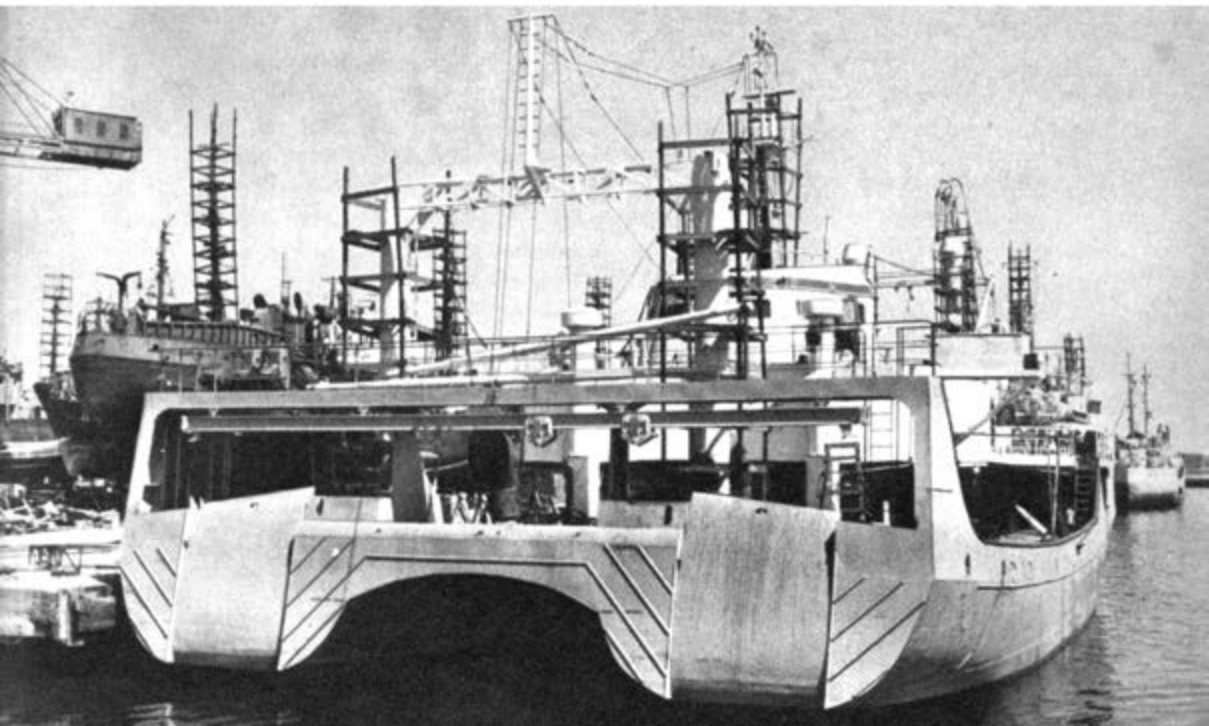
wältigt und sich auf dem offenen Meer schon vor über 2000 Jahren bewährt. Von der Existenz dieser Zwillingschiffe erfuhren die Europäer zuerst durch den Admiral Paris, der im Jahre 1826 zusammen mit dem bekannten französischen Südseeforscher Dumont d'Urville die Inselwelt Ozeaniens bereiste und dabei die ungewöhnlichen Bootskonstruktionen der Polynesier »entdeckte«. Für die Bewohner der russischen und türkischen Küsten waren Katamarane damals durchaus keine Neuigkeit mehr. Die kühnen Kosaken des Saporoger Setsch drangen schon im 16. Jahrhundert mit Doppelrumpfbooten vom Dnepr aus bis zur Küste Anatoliens vor und lieferten dort den türkischen Feudalherren erbitterte Kämpfe.

Das erste größere Doppelrumpfschiff der Neuzeit war der Katamaran des Ingenieurs Schilder. Er eröffnete 1838 die Dampfschiffahrt auf der Newa. Erst 36 Jahre später lief in England die »Castillia« vom Stapel, die lange Zeit als das erste Doppelrumpfschiff der Welt gegolten hatte. Anfang des 20. Jh. entstanden aus den Katamaranen der Südsee die auf

modernen Baustoffen basierenden symmetrischen Doppelrumpfsegelboote, die »Kat's«, für den Wassersport. Aber auch bei den Segelkatamaranen blieben die Ergebnisse hinter den Erwartungen der Konstrukteure zurück, da ihre zu schmalen und zu langen Rümpfe dem Wasser zu viel Reibungswiderstand boten. Erst als die Bedeutung des verringerten Reibungswiderstandes durch Anordnung wesentlich kürzerer Formen und abgerundeter Ausbildungen erkannt war, entstanden Segelboote, die an Schnelligkeit alles geschlagen haben, was bisher unter Segeln lief.

Neben den Doppelrumpfsegelbooten tauchten auch bald Katamaran-Motorboote, Katamarangleiter mit Propellerantrieb und Trimarane auf. Ein in unserer Republik gebautes Trimaran-Motorboot aus Plast trägt die Bezeichnung »Silberpfeil«. Aber trotz der schnellen Entwicklung im Katamaranbau für den Wassersport und die Wassertouristik trat der Bau großer Katamarane erst wieder in den 50er Jahren in den Blickpunkt des Interesses, nachdem erneute theoretische Arbeiten und

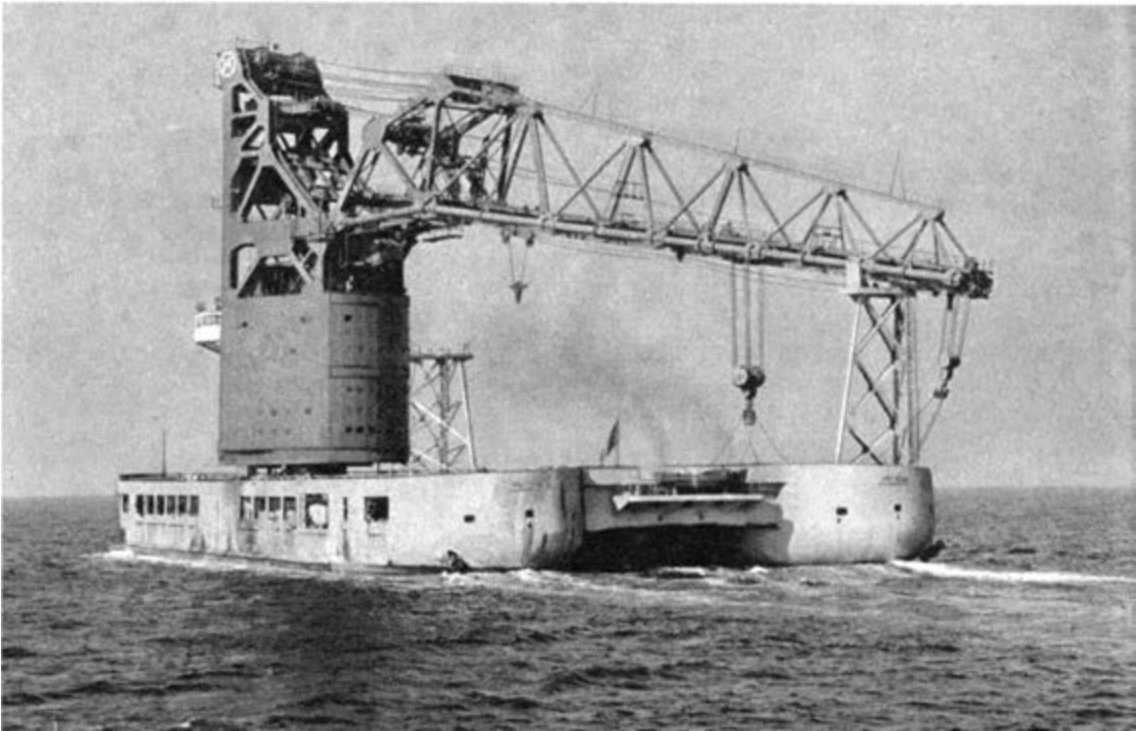
Inzwischen in Serienproduktion gegangen: der Trawler-Seiner-Katamaran »Experiment«



praktische Versuche den wissenschaftlichen Streit um die Vor- und Nachteile der Doppelrumpfschiffe wieder aufleben ließen. Im Jahre 1921 hatte der sowjetische Ingenieur Kostenkow seine Berechnungen zum Katamaraneffekt veröffentlicht; auch die Arbeiten der sowjetischen Wissenschaftler Swonkow und Alferjow befaßten sich intensiv mit den Problemen des Doppelrumpfschiffsbaus. 1955 gaben dann der westdeutsche Ingenieur Eggers und 1961 die Wissenschaftler der Universität Miami (USA) ihre Forschungsergebnisse bekannt. Auch in den schiffsbau-technischen Anstalten und Instituten Großbritanniens, Japans, Schwedens, Norwegens, der Schweiz und der Niederlande beschäftigte man sich mit der Hydromechanik dieser ungewöhnlichen Schiffe. Am Institut für Entwerfen von Schiffen der Technischen Fakultät der Universität Rostock und im Institut für Schiffsbau in Rostock wurden Forschungs- und Entwicklungsarbeiten durchgeführt, die wie in der Sowjetunion auf die Anwendung des Katamaranprinzips bei Spezial- und Fischereifahrzeugen gerichtet waren.

Ein Katamaran besteht aus zwei Schiffsrümpfen, die in einem bestimmten Abstand voneinander angeordnet und durch eine über der Wasseroberfläche liegende Plattform oder Brücke starr miteinander verbunden sind. Durch die gegenseitige Beeinflussung der Wellensysteme beider Schiffsrümpfe tritt ein Zusatzwiderstand auf, der von der Schiffsgeschwindigkeit, dem Rumpfabstand und dem Verhältnis des Rumpfabstandes zur Rumpflänge abhängig ist. Je nach der Art der Überlagerung der beiden Wellensysteme kann dieser Zusatzwiderstand sowohl positiv als auch negativ sein, d.h. gesamt-widerstandserhöhend oder -vermindernd wirken. Bei einem negativen Zusatzwiderstand tritt ein zusätzlicher Vortrieb ein, der auch als »Katamaraneffekt« bezeichnet wird. Dadurch erhält das Mehrumpfschiff gleichgute oder sogar bessere fahrdynamische Eigenschaften als ein Einrumpfschiff. Der Katamaraneffekt ist aber nicht der ausschlaggebende Faktor für den Einsatz bzw. die Wirtschaftlichkeit von Doppelrumpfschiffen gegenüber Einrumpfschiffen, zumal gerade

Der Katamaran-Ponton-Schwimmkran »Ker Ogly« im Kaspischen Meer



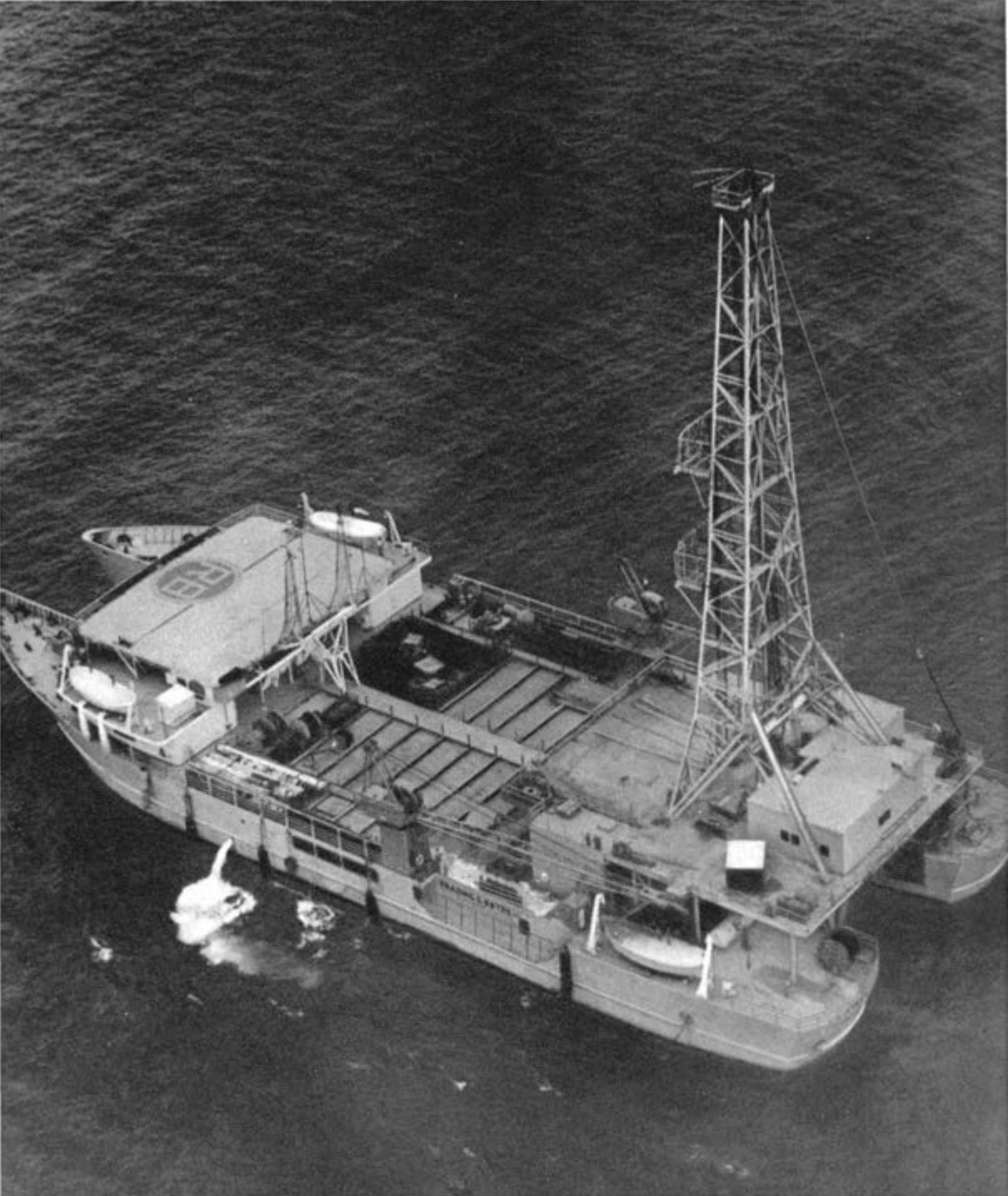
das Geschwindigkeitsproblem noch das umstrittenste in der Katamaranforschung ist. Die Vorteile der Doppelrumpfschiffe liegen auf anderen Gebieten. So sind gewöhnliche Einrumpfschiffe, insbesondere die kleinen Fahrzeuge, häufig stabilitätsgefährdet, d. h., sie können unter bestimmten Umständen leicht ihr Gleichgewicht um die Schiffsängsachse verlieren. Im extremen Fall bedeutet das ein Kentern des Schiffes. Seegang und Sturm setzen einem kleinen Einrumpfschiff auch viel stärker zu als einem größeren Fahrzeug. Es treten große Schlingeramplituden auf, die, verbunden mit einer starken Beschleunigung dieser Bewegung, bei ungünstigen See- und Wetterverhältnissen den Aufenthalt an Bord des Schiffes, insbesondere auf den Decks, und damit jede produktive Tätigkeit unmöglich machen. Beim Katamaran dagegen, der auf Grund seiner besonderen Bauweise eine große Querstabilität besitzt, besteht praktisch die Gefahr des Kenterns überhaupt nicht, und ein Doppelrumpfschiff verhält sich auch gegenüber Schlingerbewegungen außerordentlich günstig, so daß selbst bei stürmischer See nur ganz geringe Neigungswinkel auftreten.

Bei den Einrumpfschiffen sind die Decksflächen sehr klein, und eine Vergrößerung läßt sich nur dadurch erreichen, indem man gleichzeitig auch alle übrigen Abmessungen vergrößert. Kleinflächige Decks aber haben u. a. ungünstige Arbeitsbedingungen, kleine Ladekapazitäten, geringe Arbeitsproduktivität und beengte Aufenthaltsräume für die Besatzung sowie geringen Komfort bei Fahrgastschiffen zur Folge. Ein Katamaran hat im Verhältnis zum vergleichbaren Einrumpfschiff eine mehr als doppelt so große Decksfläche, und auf Grund seiner hohen Querstabilität spielt auch die Lage des Masseschwerpunktes keine besondere Rolle, so daß ohne weiteres

mehrere Aufbaudecks angeordnet werden können. Dieser Vorteil des Katamarans ist nicht so sehr für die Frachtbeförderung als vielmehr für die Anwendung produktiver Arbeitsverfahren beispielsweise beim Fischfang, für die Schaffung ausreichender Arbeitsflächen und Labors auf Forschungsschiffen oder für das ganze Angebot komfortabler Unterbringungsmöglichkeiten auf Fahrgastschiffen von Bedeutung.

Ein weiterer Vorteil des Katamarans besteht darin, daß an jedem Rumpf eine Antriebsanlage installiert ist. Die in großem Abstand voneinander angeordneten Propeller ermöglichen es, durch die wahlweise unterschiedlich großen oder gar entgegengesetzt wirkenden Schubkräfte auch bei kleinsten Geschwindigkeiten mit großer Sicherheit auf engstem Raum ausgezeichnet zu manövrieren; das Doppelrumpfschiff kann sozusagen »auf dem Teller« drehen. Gewöhnliche Einrumpfschiffe, insbesondere Schiffe mit nur einer Schraube, erreichen diese Manövrierfähigkeit nicht.

Den nicht geringen Vorteilen des Mehr-rumpfschiffes stehen jedoch auch eine große Zahl von Nachteilen gegenüber. So sind infolge des zusätzlichen Materialaufwandes, bedingt durch die Anordnung von zwei Rümpfen und der Verbindungsplattform, die Baukosten sehr viel höher als bei einem Einrumpfschiff. Es wird eine doppelt so große Zahl von Maschinensystemen, Geräten, Einzelteilen, Rohrleitungen usw. benötigt, und damit verbunden sind wieder umfangreichere Montagearbeiten sowie erhöhte Aufwendungen für Unterhaltung und Reparatur. Diese und noch eine Reihe anderer Nachteile sind der Grund dafür, daß sich die Katamaranbauweise nur sehr zögernd durchzusetzen beginnt. Mit großer Wahrscheinlichkeit läßt sich für diesen Schiffskörpertyp überall dort



Gute Dienste leisten Katamarane in der Erdölindustrie

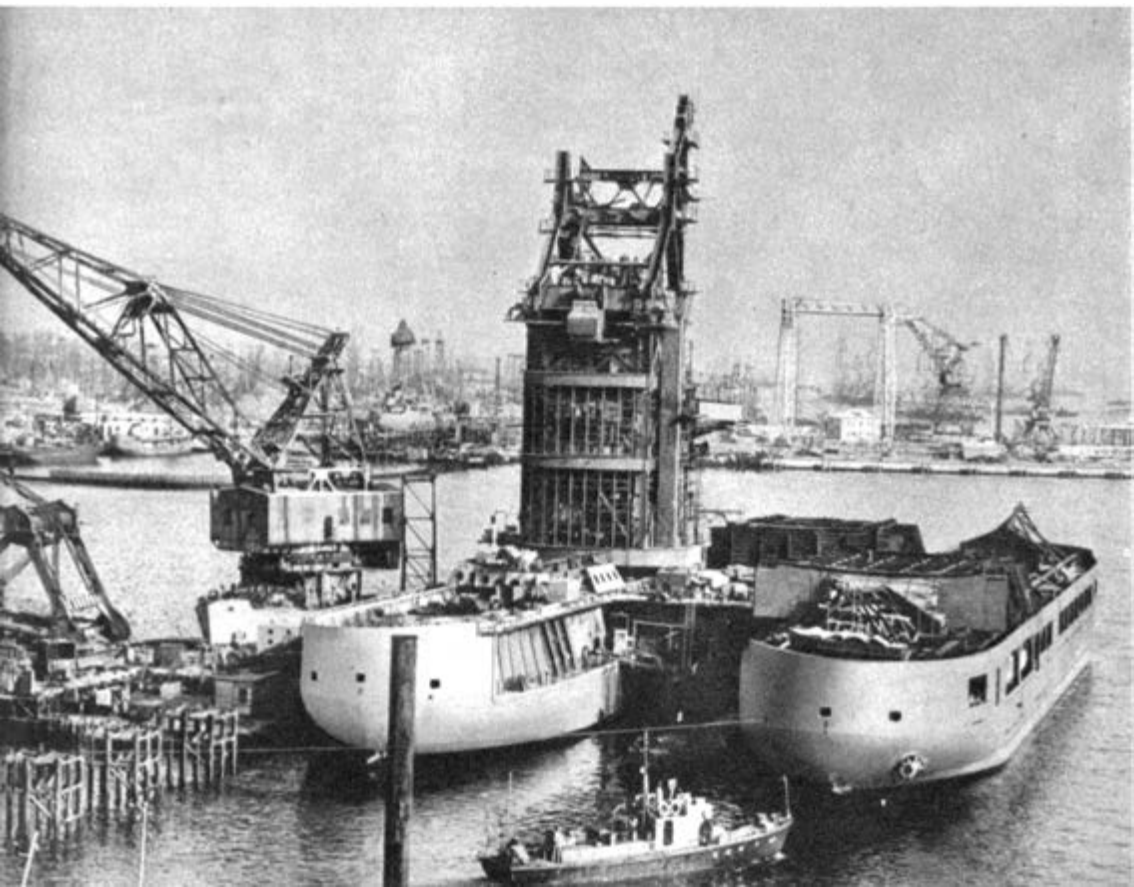
eine große Zukunft voraussagen, wo die speziellen Einsatzbedingungen eine hohe Stabilität und so große Decksflächen verlangen, wie sie mit Einrumpfschiffen nicht zu realisieren sind.

Eine besonders gute Eignung besitzt der Katamaran für die Fischerei. Die bisher größte und bedeutendste Ausführung ist der 1968 gebaute sowjetische Trawler-Seiner-Katamaran »Experiment«, der inzwischen im Atlantik alle Erprobungen erfolgreich bestanden hat und dessen Serienproduktion nunmehr in der Sowjetunion angelaufen ist. Dieses 40 m lange Doppelrumpfschiff hat bei 950 Tonnen Wasserverdrängung eine Arbeitsdeckfläche von 440 m² und mißt damit etwa das Anderthalbfache eines Frosttrawlers von 3600 Tonnen Wasserverdrängung. Die sowjetischen Fischer können auf dem »Experiment« auch dann noch an Deck arbeiten, wenn die

See- und Wetterverhältnisse die Arbeit auf Einrumpfschiffen schon nicht mehr zulassen; überdies ist auf den großen Arbeitsdeckflächen der Einsatz neuer und produktiver Fangtechniken möglich. Mit dem »Experiment« wurden um 80% höhere Fangergebnisse erzielt als mit einrumpfigen Trawlern gleicher Tonnage.

Ein weiteres Einsatzgebiet der Katamaranbauweise ist mit der Fahrgastschiffahrt gegeben, bei der die viel breitere und größere Deckfläche die Voraussetzung sowohl für die Erhöhung der Fahrgastzahl als auch für die Verbesserung des Komforts bietet. Der sowjetische Fahrgast-Gleitboot-Katamaran »Expreß« wurde bereits im Jahre 1939 in Betrieb genommen. Seit 1962 verkehrt auf der Wolga der Touristen-Katamaran »Otdych«, der Platz für 340 Fahrgäste bietet. Das 1970 von der Schiffswerft in Gorki gebaute, etwa 73 m lange

Montage eines Katamaran-Schwimmkrans in der Bucht von Baku



und 16 m breite Doppelrumpfschiff »Tourist« befördert bis zu 1000 Fahrgäste, denen während ihrer Reise drei Decks, zwei Salons, zwei Cafés, ein Erfrischungsraum, ein Kino und ein Tanzsaal zur Verfügung stehen.

Zum Transport von Schwergütern, Containern und Paletten auf Flüssen, Binnenseen und Küstengewässern bietet sich der Frachtkatamaran an, da die großen Decksflächen ein schnelles und einfaches Stauen erlauben. 1961 wurde in der UdSSR der »KT 619« als erster Frachtkatamaran in Dienst gestellt, der mit zwei Antriebsanlagen eine Geschwindigkeit von 24,5 km/h erreicht. 1968 wurde der Frachtkatamaran »Gebrüder Ignatow« mit 1000 Tonnen Tragfähigkeit in Betrieb genommen, der auf der Wolga mit 27,5 km/h seinen Dienst versieht. Auch seine Geschwindigkeit liegt wesentlich höher als die vergleichbarer gewöhnlicher Einrumpfbinn-

nenschiffe. Auf den sibirischen Flüssen sind Katamaranschubboote im Einsatz. Zwei kleine Katamaranschubboote verkehren außerdem in der ČSSR auf Moldau und Oberelbe sowie im westdeutschen Kanalgebiet. Aus dem kapitalistischen Ausland sind vor allem Hochsee- und Flußfähren in Doppelrumpfbauweise und kombinierte Auto- und Fahrgastfähren sowie Feuerlöschboote bekannt geworden.

Die größte und modernste Binnenfähre unserer Republik ist die im Frühjahr 1971 in Dienst gestellte »Bad Schandau«, ein Katamaran, der im Betriebsteil Laubegast des VEB Schiffsreparaturenwerften Berlin gebaut wurde. Das Doppelrumpfschiff übernahm den Personentransport im Linienverkehr zwischen dem Bahnhof Bad Schandau und der Stadt am anderen Ufer der Elbe; es kann als Eindeckschiff etwa 280 bis 300 Personen be-

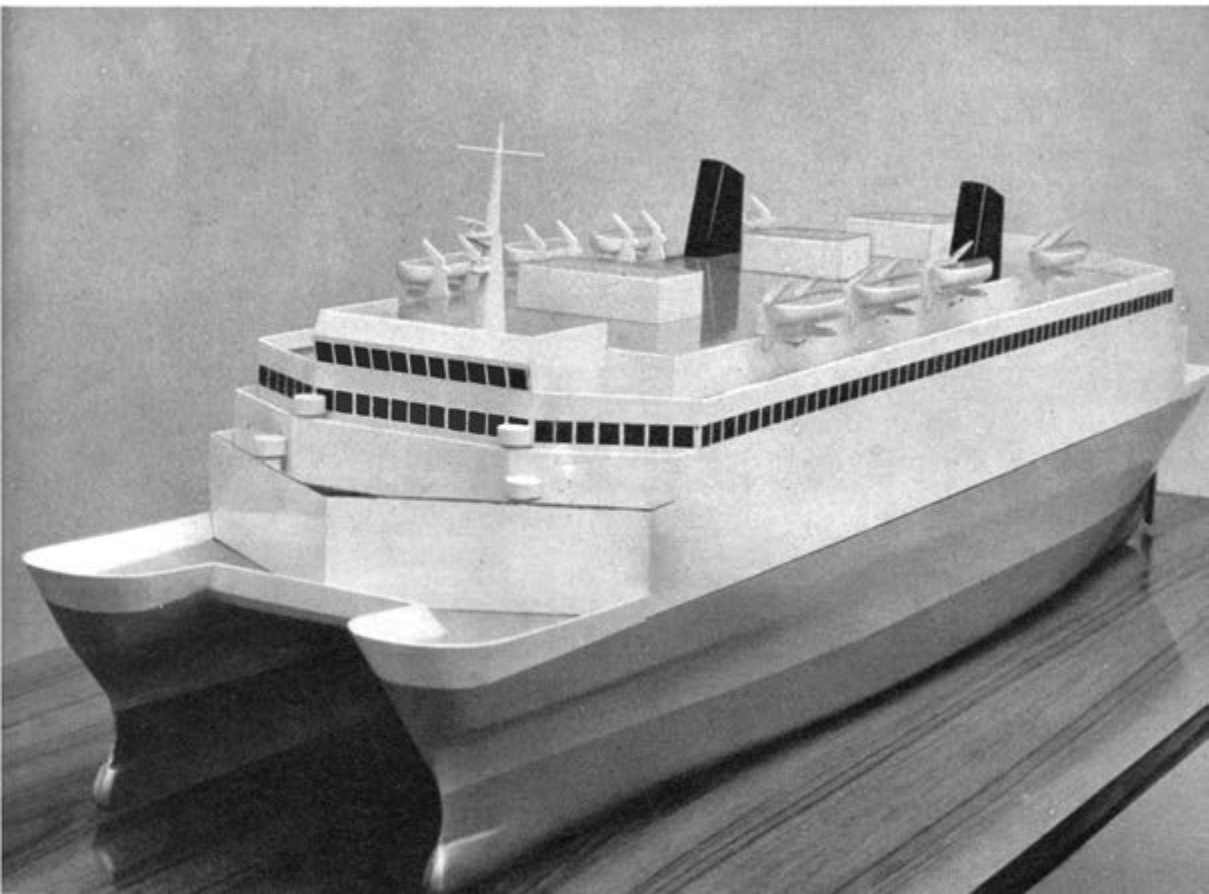
Ein Katamaran im Einsatz als Forschungsschiff





Der sowjetische Touristen-Katamaran »Otdych« (hier im Modell)

Schwedisches Projekt eines Fahrgast-Katamarans



fördern. Die jeweils mittschiffs an Heck und Bug angeordneten, in 40 Sekunden um 360° schwenkbaren Propeller verleihen dem Katamaran auch auf engstem Raum eine ausgezeichnete Manövrierbarkeit. Der dieselektrische Antrieb und der symmetrische Bau erlauben Vorwärts- wie auch Rückwärtsfahrt, so daß die bisher üblichen Wendemanöver der alten Fähren entfallen und die Fahrzeit verkürzt werden konnte.

Ein breites Anwendungsgebiet für die Mehr-rumpfbauweise bieten die Schiffe, die man unter dem Sammelbegriff »Technische Flotte« zusammenfassen kann und bei denen neben einer großen Decksfläche insbesondere das ausgezeichnete Stabilitätsverhalten von Bedeutung ist. Dies gilt für alle Schiffe kleinerer Abmessungen, die Arbeiten zur Erforschung und Erschließung der Schelfgebiete der Ozeane durchführen, wie Bohrschiffe, Tauchermutterschiffe, ozeanographische Forschungsschiffe, Hebeschiffe und Schwimmbagger. Im Kaspischen Meer versehen die Katamaran-Ponton-Schwimkräne »Ker Ogly« und »50 Jahre KPdSU« ihren Dienst in der Erdölindustrie und helfen im küstennahen Bereich bei der Montage von Bohr- und Fördereinrichtungen. Der »Ker Ogly« gehört mit 130 m Länge und 50 m Gesamtbreite und einer Wasserverdrängung von 11000 Tonnen zu den größten Katamaranen der Welt. Die hohe Stabilität der Doppelrumpfbauweise erlaubt hier den Betrieb eines 250-Mp-Kranes auch bei sehr stürmischer See, die im Kaspischen Meer nicht selten ist.

Die bisher gewonnenen Erkenntnisse und Erfahrungen beim Bau und Betrieb von Doppelrumpfschiffen werden der Katamaranbauweise in den kommenden Jahrzehnten sicherlich noch weitere Einsatzmöglichkeiten

erschließen und auch für die Weiterentwicklung des Schiffsbaues insgesamt von großer Bedeutung sein. Die über viele Jahre gehende Forschungs- und Entwicklungsarbeit und der Mut zum Risiko wurden belohnt, denn der überwiegende Teil der Mehr-rumpfschiffe hat seine Bewährungsprobe glänzend bestanden.

Wie werden nun aber die Urenkel des indischen Kattu-maram aussehen? Der Phantasie und dem Erfindergeist der Ingenieure und Techniker sind keine Grenzen gesetzt, und so ist auch von den bisher veröffentlichten Entwürfen künftiger Mehr-rumpfschiffe einer immer ungewöhnlicher als der andere. Die Skala der Skizzen und Studien reicht vom Trimaran, der mit Kernenergie angetrieben wird und als schnelles Drei-rumpfschiff die Personenbeförderung zwischen den Kontinenten übernehmen soll, bis hin zum Unterwasserkatamaran, der mit einer Wasserverdrängung bis zu 500 000 Tonnen als Fracht- und Tankschiff seinen Weg nicht nur unter der stürmischen Wasseroberfläche, sondern auch unter der geschlossenen Eisedecke arktischer Zonen nehmen wird. Selbstverständlich fehlen in der Palette von Entwürfen nicht die Mehr-rumpfschiffe, die in der Meerestechnik zur Gewinnung und Verarbeitung der Rohstoffvorkommen in den Ozeanen eingesetzt werden sollen. Auf den Reißbrettern der Entwicklungsingenieure befinden sich schließlich die Ansichten und Schnitte von Katamaran-Hotelschiffen und Basiseinheiten für die Unterwassertouristik. Auch wenn ein Teil dieser Entwürfe niemals praktisch verwirklicht wird, so sprechen sie doch davon, daß sich für den Bau von Mehr-rumpfschiffen auch in der nahen und fernen Zukunft noch ungeahnte Aussichten eröffnen werden.



Hans-Dieter Tok

»DER DRITTE« UND MEHR

Margit Fließner heißt sie, zählt Mitte der Dreißig, übt den Beruf einer Mathematikerin aus, hat zwei große Töchter – aber keinen Mann. Und das ist ihr Konflikt. Wechselvoll verlief ihr Weg, ehe sie einen ihr gemäßen, einen festen Platz in der sozialistischen Umwelt fand. Von der helfenden, doch duldsamen Diakonissenschwester führte er über die lebenshungrige, ausgelassene ABF-Studentin bis hin zur klugen, geachteten Beherrscherin elektronischer Rechenanlagen. Beruflich hat diese Margit Fließner die Gleichberechtigung erreicht, die ihr unser Staat gesetzlich garantiert. Doch im privaten Bereich? »Emanzipiert ohne Mann«, resümiert sie einmal sarkastisch. Zwei bittere Enttäuschungen liegen hinter ihr. Der Hochschullehrer wie der blinde Musiker, die Väter ihrer beiden Töchter, ließen sie im Stich. Nun ist sie nicht länger gewillt, auf jemanden zu warten, der zu ihr paßt und den sie mag. Sie will ihren berechtigten Anspruch auf das individuelle Glück zielstrebig, planvoll verwirklichen (»Kann der Mensch allein leben?

*Jutta Hoffmann als Margit Fließner (als der »Dritte«:
Rolf Ludwig)*

Ich kann's nicht...«). Sie nähert sich schüchtern und selbstbewußt zugleich dem sympathischen Kollegen mit dem schier unaussprechlichen Namen Hrdlitschka. Er soll nicht nur der »Dritte«, er soll der rechte, der zuverlässige Lebensgefährte werden...

Margit Fließner – das ist die von Jutta Hoffmann verkörperte Heldin des DEFA-Films »Der Dritte« (1971), den Günter Rucker schrieb und Egon Günther inszenierte. Mag die Geschichte dieser Margit F. auch ungewöhnlich, gar abwegig anmuten, so ist sie doch provokant und wahr zugleich, denn in ihr klingt ein zählebiger, doch lösbarer Widerspruch unserer Zeit an: der oftmalige Gegensatz zwischen gesellschaftlich gegebener und realisierter Gleichberechtigung der Frau und einem unvollkommenen Zustand in der privaten Sphäre. Margit Fließner, die erfolgreiche Mathematikerin, geht ihn auf ihre, eine unverwechselbare Art an. Sie strebt danach, ihre Persönlichkeit allseitig auszuprägen; sie will in jedem Lebensbereich gleichberechtigt sein, auch in der freien Wahl ihrer Liebe, des Partners. Und so nimmt sie einen verzweifelt-komischen, doch konsequenten Kampf um ihr persönliches Glück auf, geht mit Tatkraft, Charme und auch tüchtigem Herzklopfen auf – wie es scheint: erfolgreiche – »Bräutigamschau«.

»Der Dritte« erweist sich als ein Gegenwartsfilm, der tief und tabufrei in die Intimsphäre blickt, taktvoll menschliche Verhaltensweisen schildert, den hohen Lebens- und Glücksanspruch seiner Heldin aus ihrem Weg und ihrem gesellschaftlichen Sein erklärt. Diese sehr persönliche Geschichte nimmt allgemeingültige Züge an, da die Denk- und Verhaltensweisen der Margit Fließner vielfältige Fragen nach dem Glück, der Partnerwahl, dem Alleinsein, der Freundschaft heutzutage aufwerfen. Eine Zeitgenossin, der



»Das siebente Jahr« mit *Jessy Rameik* als Herzchirurgin *Dr. Barbara Heim*

eine Schwedter Arbeiterin als Vorbild diente, wirkt so von der Leinwand ins Leben zurück.

Der Mathematikerin Margit Fließler ist die Herzchirurgin Barbara Heim geistig und ethisch eng verwandt. Zwar ist ihr Konflikt nicht so aufwendig, doch nicht minder zeitgemäß. Die sieben Tage vor ihrem siebenten Hochzeitstag, die Frank Vogel in seinem Film »Das siebente Jahr« (1969) beschreibt, werden für sie, die erfolgreiche Herzspezialistin und Gattin eines namhaften Schauspielers, Mutter eines sechsjährigen Mädchens dazu, zu einer fordernden Zeit innerer Auseinandersetzung, zu einer kritischen Überprüfung des Standpunktes und Weges. Barbara Heim (gespielt von *Jessy Rameik*) stellt sich

ernste, quälende Fragen: Habe ich mein Leben richtig eingerichtet? Meistere ich überhaupt meinen so anspruchs- und verantwortungsvollen Beruf? Wie erreiche ich die dauernde Harmonie zwischen Beruf und Familie? Bereite ich mich genügend auf das Morgen vor? In diesen bohrenden Fragen liegt keine Resignation. Es sind vielmehr produktive Zweifel einer durch und durch emanzipierten Frau, die darauf zielen, gesellschaftliche und individuelle Interessen in Übereinstimmung zu wissen, sich in allen Lebenssphären als Persönlichkeit zu bewähren, zu vervollkommen.

Zu Margit Fließler und Barbara Heim gesellen sich zwei ebenbürtige Frauengestalten. Die eine heißt Ellen Volkmann, ist die Heldin des von Rolf Römer geschriebenen und in Szene gesetzten Films »He, Du!« (1970), wird von Annekathrin Bürger verkörpert. Sie ist Lehrerin in Berlin, jung, modern, emanzipiert, liebt ihren Beruf, geht in ihm auf. Sie findet sich nicht mit Halbheiten ab, lebt bewußt in der sozialistischen Welt, trachtet daher konsequent nach ihr gemäßen Normen in jeder Hinsicht. So trennt sie sich von dem kleinbürgerlichen Geliebten, der das Bett mehr mag als die Frau; so sucht sie die unbequeme Auseinandersetzung mit einer Kollegin, deren Unterrichtsmethoden nicht der Zeit genügen. Die andere Frauengestalt ist Gisa Tonius in Helfried Schreiters und Horst Seemanns Film »Liebeserklärung an G. T.« (1971), gespielt von der Polin Ewa Krzyzewska. Dr. Tonius, knapp über die Dreißig, Physikerin, steht vor einer weitreichenden Entscheidung: Ihr wird angetragen, ein Kollektiv von 500 Wissenschaftlern verschiedenster Disziplinen zu leiten, das sich einem Großforschungsunternehmen zu widmen hat; sie fühlt aber auch, daß sich ihr Herzenswunsch, ein Kind zu haben, erfüllen wird. Und so wird – ähnlich Dr. Barbara Heim

- die Zeit vor ihrem Entscheid zu einer Selbstprüfung, einer Bilanz ihres bisherigen Lebens und Weges. Genauer als bisher beobachtet sie die Umwelt, sucht das Gespräch, nutzt die Bedenkzeit, um Klarheit über sich, das Leben, seine Anforderungen und ihr Mittun zu erzielen - und sie übernimmt schließlich die neue, große Aufgabe. Freilich: Dieser Entscheid wird nur in seinen ideellen Aspekten vorgeführt; die nun folgende - weitaus schwierigere - praktische Bewährung der Heldin, der gegenüber beispielsweise Margit Fließner oder Barbara Heim lebensvoller, einfühlsamer und auch vielschichtiger wirken, bleibt ausgespart, wird der Phantasie des Zuschauers überlassen. Auffällig ist, daß sich Autoren und Regisseure letzthin vor allem weiblicher Helden an-

nehmen, bei aller Unterschiedlichkeit ihrer Individualität, ihres Charakters, der Lebensechtheit und Tiefe ihres Konfliktes sich dem gleichen Anliegen widmen: Sie geben eine Liebeserklärung an die Frau in unserer Gesellschaft ab, deuten darauf hin, daß ohne sie und ihre Leistungen unser Heute undenkbar wäre, vor allem aber darauf, daß die Emanzipation der Frau sich nicht automatisch durchsetzt, sondern einen Prozeß darstellt, der von der Gesellschaft wie vom Einzelnen zu fördern ist, in dem neue Lebenshaltungen, neue Einsichten nottun. Diesem aktuellen Problemkreis künstlerisch nachgespürt, dabei eine Reihe bemerkenswerter Frauengestalten geschaffen zu haben - das verdient im derzeitigen DEFA-Schaffen besonders markiert zu werden.

Annekathrin Bürger als Lehrerin Ellen Volkmann in »He, Du!«





»Liebeserklärung an G. T.«: Ewa Krzyzewska als Physikerin Dr. Gisa Tonus (neben ihr: Herwart Grosse)

»Zeit zu leben«: der polnische Schauspieler Leon Niemczyk als Werkleiter Lorenz Reger



Was den Filmen über Margit Fließner, Barbara Heim und Ellen Volkmann gelang, blieb so manchem anderen Streifen verwehrt: den Menschen in seiner Ganzheit zu erfassen, in der beruflichen Sphäre ebenso wie im privaten Bereich, in seinem Beziehungsreichtum wie in seiner geistigen Welt. Die Protagonisten des Films »Im Spannungsfeld« (1970), der Werkleiter Karl Hoppe (Manfred Zetzsche) und der technische Direktor Dr. Bernhardt (Eckehard Schall), ringen beide um das gleiche Ziel, gehen es aber mit unterschiedlichen Methoden an. Eine bis dahin ungewohnte Art von Konflikten werden hier von Autor Helfried Schreiter und Regisseur Siegfried Kühn gestaltet. Gleichwertige, gleichgesinnte »Kontrahenten« ringen um bestmögliche Lösungen, finden sie im produktiven Streit, bilden quasi eine dialektische Einheit von Gegensätzen. Allerdings wird dieses streitbare, vorwärtsdrängende Bündnis vorwiegend im Dialog sichtbar; echt filmische Lösungen fehlen weitgehend – und auch eine vertiefte Charakterzeichnung.

Diesem Manko entgingen Wolfgang Held und Horst Seemann in ihrem Film »Zeit zu leben« (1969), wenngleich hier noch die oft gehabte Konfliktkonstellation vorherrscht: das vorwiegend im Alleingang erfolgende Ringen eines Revolutionärs gegen Konservatismus und Routine. Doch an diesem Helden, dem fünfundfünfzigjährigen Lorenz Reger (Leon Niemczyk), interessiert weitaus mehr als dies. In dem Augenblick, da ihn die Ärzte wissen lassen, daß sich sein Herzleiden verschlimmert und damit seine Lebenserwartung wesentlich verkürzt hat, wird ihm eine kraftzehrende Aufgabe übertragen; er soll einen volkswirtschaftlich wichtigen, doch vernachlässigten und verschuldeten Betrieb übernehmen, soll ihn auf die Höhe der Zeit bringen. Und dieser Konflikt des Lorenz Reger, der ein

kampfreiches Leben mit Niederlagen und Siegen hinter sich hat, der ein Kommunist in Wort und Tat ist, verlangt Bewährung – der Gesinnung wie des Charakters.

Dieser Mann, der sein letztes Jahr wie all jene zuvor lebt, sich der neuen Aufgabe mit Leidenschaft und Hingabe widmet, erscheint nicht als unerreichbare oder außergewöhnliche Denkmalsfigur. Neben seinen für einen Kommunisten charakteristischen Zügen finden sich viele Eigenarten, unverwechselbare Züge: in seiner ungewöhnlichen Lebensgeschichte, in seiner vitalen schöpferischen Unrast, in seinem bisweilen revoluzzerhaften Draufgängertum, in seinem fürsorglichen Verhalten zu Sohn und Schwiegertochter, zu seinem sowjetischen Freund, zu seinen Kollegen. Aus diesem erregenden Konflikt – aufzugeben und das letzte Jahr nur für sich zu leben *oder* so zu leben, zu handeln wie das ganze bisherige Dasein –, aus den daraus resultierenden Denk- und Verhaltensweisen stellen sich zwangsläufig eine Fülle philosophischer Fragen ein. Beispielsweise: Worin besteht er, der Sinn dieses unseres Lebens? Was heißt das, Zeit zu leben? Was macht es aus, unser Glück? Was bedeutet das, Übereinstimmung von Individuum und Gesellschaft?

Gelangen mehrere Handlungen Regers auch sehr in die Nähe der bloßen Demonstration, des Unglaublichen, so ist er doch ein Zeitgenosse, dessen exemplarische Größe, menschliche Schönheit und Lebenswahrheit überzeugen – und das vor allem, weil sie sich in einer emotionsreichen Geschichte bewegend und auch heiter mitteilen können. All diese Charakterzüge fehlen Filmgestalten, die von ihrer Lebenshaltung und ihrem Entscheid die gleiche Intensität wie Lorenz Reger hätten erreichen können: die Helden in »Januskopf« (1972) von Helfried Schreiter und Kurt Maet-



Erwin Geschonneck in »Geschichten jener Nacht«

zig, vornehmlich Professor Hülsenbeck. Der angesehene Wissenschaftler (gespielt von Norbert Christian), der einst aus beruflichem Ethos vor dem Faschismus in die USA emigrierte, sie aber verließ, als auch hier seine Forschungsergebnisse antihumanen Zielen dienen sollten, hält sich auch in der DDR, in der er schließlich seine Heimstatt fand, der Genetik fern, da er nicht ihre menschenfreundliche Mission in unserer Welt begreift. Doch statt lebensvoller Charaktere, einmaliger Geschichten bemüht der Film eine Fülle an Themen, Thesen, Konflikten, Entscheidungen, denen es einerseits an künstlerischer Verdichtung mangelt, die andererseits individuelle Verhaltensweisen überwuchern und sogar unmöglich machen. So ergibt sich aber, daß das Ringen um Hülsenbeck, sein

schließliches Ja zur Mitarbeit an der sozialistischen Genetikforschung arg vereinfacht werden, daß statt tiefgreifender, philosophisch ausgeloteter Bewußtseinsprozesse und ihrer Resultate oberflächliche, ja sogar zweifelhafte Lösungen angeboten werden. So erscheint Professor Hülsenbeck nicht als ein bewegender und suchender Zeitgenosse, sondern als Typ, als soziologische Schablone, die der Kunst gänzlich unangemessen ist.

Barbara Heim, Gisa Tonus, Lorenz Reger – sie und weitere Filmhelden repräsentieren vornehmlich die »Königsebene«, sind Vertreter der Intelligenz. Arbeiterfiguren finden sich neben ihnen nur als Randgestalten, in der Episode. Zwar versuchten etliche Filme in der siebenundzwanzigjährigen Geschichte der DEFA, Johannes R. Bechers Ermunterung, den bewußten Arbeiter immer mehr »zur Zentralgestalt und zum Helden unserer Schöpfungen« zu wählen, zu beherzigen, doch das Resultat fiel oft bescheiden aus. Slatan Dudows »Unser täglich Brot« (1949), Martin Hellbergs »Geheimakten Solvay« (1953), Kurt Maetzig's »Schlösser und Katen« (1957), Frank Beyers »Karbid und Sauerampfer« (1963) gehören zu den wenigen Filmen, die lebensvolle Arbeitergestalten schufen.

In den letzten Jahren mehrten sich wiederum die Versuche, diesen großen Gegenstand filmisch zu bewältigen. In »Brot und Rosen« (1967) verfolgen Gerhard Bengsch, Heinz Thiel und Horst E. Brandt den Weg eines Arbeiters, Georg Lendau (Günther Simon), vom »Jahr Null« in das Heute, sein Werden vom Dreher über Brigadier und Meister zum Genossen. Das Streben, fachliches und geistiges Wachstum einer Arbeiterpersönlichkeit gültig zu erfassen, gelang dabei nur zu einem Teil. Lendaus Weg wird insgesamt zu glatt, zu konfliktarm geschildert; die Spannweite sei-

nes Charakters ist einfach zu gering, um Reichtum und Schönheit des Arbeiters unseres Landes genügend zu verdeutlichen. Doch zweifach ist der Wert, den der Film heute noch besitzt: Er wandte sich als erster nach dem programmatischen 11. ZK-Plenum vom Dezember 1965 der künstlerischen Gestaltung der Arbeiterklasse zu; er stellt zudem die Vorstufe des vom gleichen Künstlerkollektiv danach gedrehten fünfteiligen Fernsehfilms »Krupp und Krause / Krause und Krupp« dar, in dem sich viele jener Elemente finden, die dieser Kinofilm noch entbehrt. – Im gleichen Jahr entstand eine weitere, wenn auch fragmentarische Arbeiterfigur: Willi Lenz in der Episode »Der große und der kleine Willi« in dem Episodenfilm »Geschichten jener Nacht«. Helmut Baierl und Gerhard Klein statteten

ihren Helden, den Kampfgruppenkommandeur, mit Berliner Schlagfertigkeit, schweigschem Mutterwitz und untrüglichen Klassenbewußtsein aus, die sich in der Nacht zum 13. August 1961 bewähren, ihre Lebenskraft belegen. Erwin Geschonneck, der mit seinem Kalle in »Karbid und Sauerampfer« und seinem Otto Brosowski in »Die Fahne von Kriwoj Rog« zwei der schönsten und prallsten Arbeitergestalten im DEFA-Film schuf, verlieh diesem »großen Willi«, der seinem jungen Namensvetter in der ereignisreichen Augustnacht eine treffsichere Klassenlektion erteilt, dank seiner Persönlichkeit und seiner schauspielerischen Kraft gewichtige Züge eines proletarischen Charakters. Lange Jahre erschien der Arbeiter im DEFA-Film nur als Episoden- oder Randfigur. Erst

»Reife Kirschen«: Günther Simon als Baubrigadier Helmut Kamp (mit Traudl Kulikowsky als Tochter Ingrid)



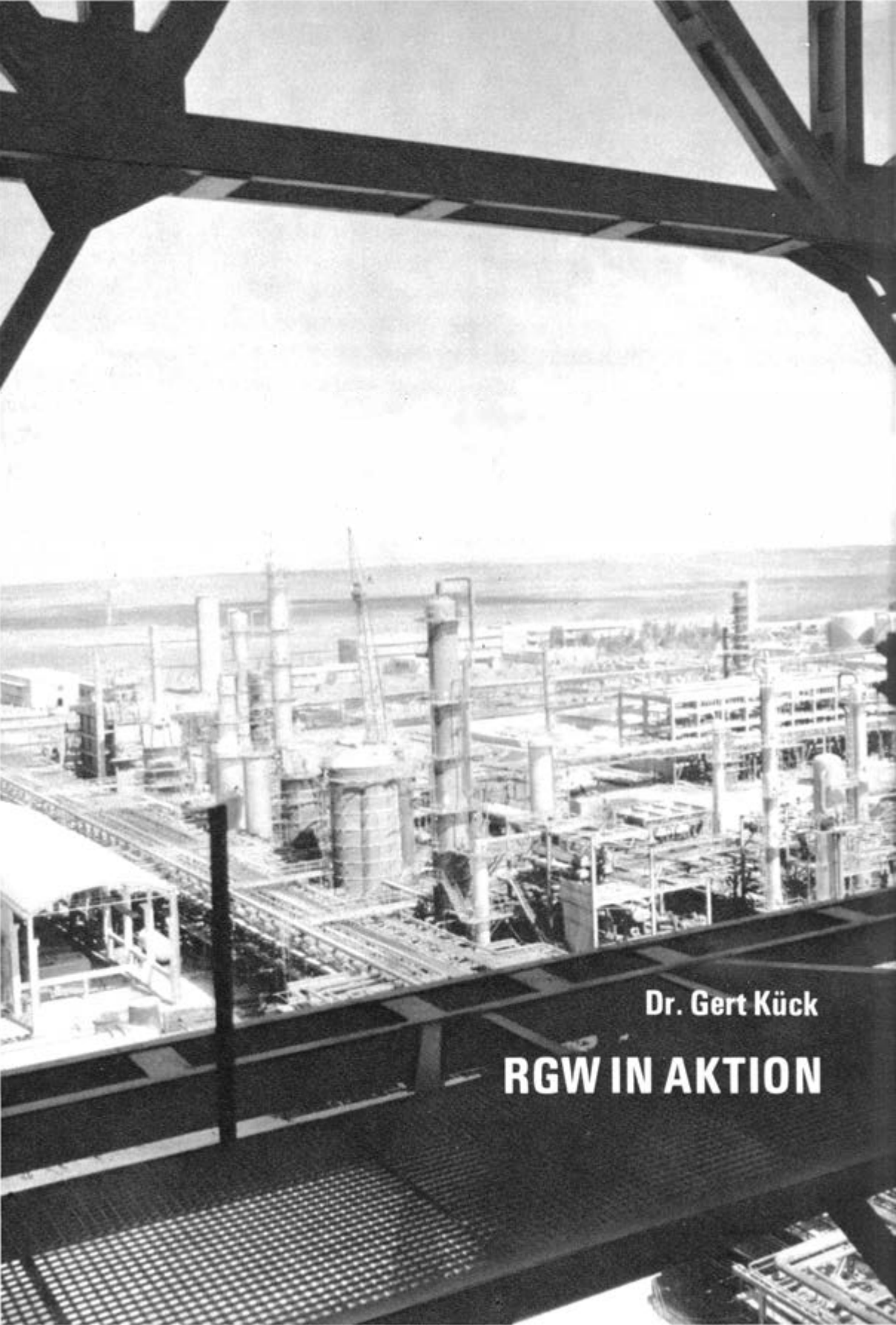
Horst Seemann, der mit dem Arbeiter Kalabis in »Zeit zu leben« einen drollig-schlagfertigen Repräsentanten der Klasse geschaffen hatte, wählte nach seinem Lorenz Reger und seiner Gisa Tonius einen Arbeiter als zentrale Gestalt eines Films: den Baubrigadier Helmut Kamp in »Reife Kirschen« (1972), geschrieben von Manfred Richter und Horst Seemann, verkörpert von Günther Simon. Der Mittvierziger ist ein geschätzter Fachmann, ein energiegeladener Leiter seines Kollektivs. Er ist aber auch ein fürsorglicher Familienvater, führt eine harmonische Ehe, liebt seinen Garten mit den Kirschbäumen, sein Häuschen irgendwo im Thüringischen. Er lebt ein reiches, erfülltes Leben, in das urplötzlich Bewegung gerät: Seine Brigade soll hoch in den Norden zum Bau eines modernen Atomkraftwerkes nebst einer neuen Stadt; seine Frau erwartet ein Kind, einen ungewollten Nachzügler. Kamp steht vor einer Entscheidungssituation, die allgemeingültiger Natur, nachvollziehbar ist.

Seemann mit seiner Vorliebe für außergewöhnliche, emotionsstarke Konflikte begnügt sich – leider – nicht mit dieser Konstellation. Durch einen tragischen Zufall kommt Kamps Frau ums Leben; er steht mit seinen nunmehr drei Kindern vor neuen, kraftzehrenden Problemen. Der Film bringt so mögliche Tragik unseres Lebens auf die Leinwand, will dadurch den Grundkonflikt seines Helden außerordentlich zuspitzen, ihn umfassender, auch menschlicher ausloten. Erwies sich in »Zeit zu leben« eine solche Kontrastierung von Leben und Tod als dramaturgisch schlüssig, da sie das Tun des Helden in gänzlich neues Licht tauchte, so erscheint sie hier vorrangig spektakulär; sie verselbständigt sich in mehreren Szenen und trägt letztlich nicht im erforderlichen Maße bei, Persönlichkeit und

Entscheidung des Helden wesentlich tiefer zu erschließen.

Trotz solcher zwiespältiger, diskussionswerter künstlerischer Lösungen weist »Reife Kirschen« allerlei Vorzüge auf: Der Film führt einen vielschichtigen, lebensvollen Charakter vor und damit Wesenszüge der Klasse, so ihr Miteinander, ihre Solidarität, ihre Tatkraft, ihr Vorwärtsdrängen. Dieser Kamp wird nicht nur in der Sphäre seiner Arbeit gezeigt, sondern – ebenso wie Margit Fließner oder Barbara Heim oder Lorenz Reger – in seiner Ganzheit erfaßt, in all seinem Beziehungsreichtum, und das in schönen, poetischen Szenen: in der Familie, im Verhalten zu Frau und Kindern, zu Kollegen und Genossen, in der Freizeit, bei seinen Lieblingsbeschäftigungen. So entstand insgesamt eine reiche, eine pralle Arbeiterpersönlichkeit, wie sie es im DEFA-Schaffen bislang nur selten gibt.

Unterschiedlich also ist das Bild, das der DEFA-Gegenwartsfilm Ende 1972 bot. Bei allem Gelungenen, allen Versuchen, allen Fehlschlägen erscheint aber auch das kennzeichnend für ihn: Er ist im Gespräch. Man erhitzte sich über Margit Fließner und Helmut Kamp, über die Gestaltung der Frau, des Arbeiters auf der Leinwand; man debattierte über die Erzählweise von »Der Dritte« und anderen Filmen; man stritt mit Kurt Maetzig über »Januskopf« und Horst Seemann über »Reife Kirschen«. Aber nicht nur im eigenen Land erregte dieses DEFA-Schaffen Aufsehen. »Der Dritte« erhielt auf dem Festival in Karlovy Vary einen Hauptpreis, seine Hauptdarstellerin Jutta Hoffmann wurde in Venedig als beste Schauspielerin gekürt. DEFA-Wochen in Frankreich und Italien fanden regen Zuspruch. Die Ermunterung für die Filmschaffenden ist groß, die Neugier auf neue Werke, auf herausragende Helden nicht minder ...



Dr. Gert Kück

RGW IN AKTION

Die fruchtbaren Gärten und Felder um Damaskus hinter sich lassend, zieht sich die Straße durch die karge Landschaft an den Ausläufern des Antilibanon. Nach mehr als zweistündiger Fahrt deutet unser arabischer Freund, der das Auto mit akrobatischer Geschicklichkeit an Eselskarren, bunt bemalten Lastwagen, Schafherden und wild hupenden Straßenkreuzern vorbeilenkt, nach vorn. Blitzende Sonnenreflexe auf der blanken Aluminiumhaut von Fraktionierkolonnen markieren den Standort der mit Unterstützung der ČSSR errichteten Erdölraffinerie von Homs.

Aber nicht nur hier, auch in anderen Teilen des Landes ist die Zusammenarbeit der Syrischen Arabischen Republik mit sozialistischen Ländern greifbare Realität geworden. Im Walzwerk von Hama und bei der Erschließung der Phosphatlager südlich von Palmyra, auf Versuchsfarmen, im Hafen von Latakia und beim Bau des Euphratdamms – überall erweisen sich sozialistische Betriebe und Außenhandelsunternehmen als zuverlässige Partner, sind Facharbeiter, Techniker und Wissenschaftler aus dem Donezgebiet, aus Nowa Huta, Sofia oder Leipzig zusammen mit ihren syrischen Kollegen an den Brennpunkten des wirtschaftlichen Aufbaus wie auch in abgelegenen Orten tätig.

Von diesen Männern erwartet man viel. Man schaut auf sie als Vertreter eines sozialistischen Landes, und das verpflichtet. Gewiß, sie haben sich auf ihre neue Tätigkeit dortzulande gut vorbereitet – Achtung vor dem Menschen ist ihnen ohnehin oberstes Prinzip. Trotzdem ist es nicht leicht für sie, sich unter ungewohnten klimatischen Bedingungen, in zunächst fremder Umgebung, ständig konfrontiert mit dem Erbe des Kolonialismus und

nicht selten lange Zeit getrennt von ihren Familien, Vertrauen und Achtung zu erringen. Aber sie tun das, um den Bauernsohn vom Euphrat, der noch nie einen Schraubenschlüssel in der Hand hatte, mit den Anfangsgründen technischen Wissens bekannt zu machen. Sie tun das, um dem Facharbeiter aus Damaskus eine hochmoderne Anlage zu übergeben oder um durch die Vermittlung neuester agrobiologischer Erkenntnisse die Erträge steigern zu helfen. Und sie tun das nicht zuletzt, um selbst zu lernen und um Freunde zu gewinnen, Freunde für sich und für ihr Land.

So wie sie leben und arbeiten Tausende von Bürgern sozialistischer Staaten in allen Teilen der Welt; denn Syrien ist längst nicht das einzige Land in Afrika, Asien oder Lateinamerika, in dem polnische Drehbänke laufen, bulgarische Ingenieure Brücken projektieren, DDR-Landmaschinen Felder bestellen und abernten oder sowjetische Fachleute beim Kraftwerksbau ihre Erfahrungen weitergeben. Besonders seit Mitte der 50er Jahre bildeten sich unter strikter Beachtung der Prinzipien der Nichteinmischung in die inneren Angelegenheiten, der Gleichberechtigung und des gegenseitigen Vorteils umfangreiche ökonomische Verbindungen zwischen den sozialistischen Staaten des RGW und den ehemals kolonial unterdrückten Ländern heraus, deren Wachstumstempo beeindruckend ist und deren politische Ausstrahlungskraft große Bedeutung für progressive Umgestaltungen hat.

Die im Rat für Gegenseitige Wirtschaftshilfe und den von ihm geschaffenen Institutionen zusammenarbeitenden sozialistischen Länder bilden heute nicht nur in politisch-sozialer, sondern auch in ökonomischer Hinsicht die sich am raschesten entwickelnde Ländergruppe der Welt. Das durchschnittliche Jahreszuwachstempo des Nationaleinkommens

Vorangehende Seite: Blick auf die staatliche Erdölraffinerie von Homs (SAR)



Brüderliche Hilfe leistet die Sowjetunion beim Bau des Euphrat-Staudamms in Syrien

der RGW-Staaten lag 1966 bis 1970 etwa um das 1,7fache höher als in kapitalistischen Industrieländern. Während die Mitglieder des RGW 1950 erst knapp 18% der Weltindustrieproduktion auf sich vereinigen konnten, stieg dieser Anteil bis zum Jahre 1970 auf rund 35%.

Die wachsende ökonomische Kraft der Mitgliedsländer des RGW eröffnete der raschen Ausdehnung der wirtschaftlichen Beziehungen nicht nur untereinander, sondern auch zu den jungen Nationalstaaten große Möglichkeiten. Die Verbreiterung und Intensivierung der außenwirtschaftlichen Beziehungen zwischen dem RGW und den Entwicklungsländern ist in der Geschichte der Weltwirtschaft nach dem zweiten Weltkrieg ohne Beispiel. Am deutlichsten wird das auf dem Gebiet des Außenhandels.

Wie auf den Welthandelskonferenzen der Vereinten Nationen festgestellt wurde, sind die Handelsbeziehungen der sozialistischen Staaten zu Entwicklungsländern gegenwärtig der »dynamischste Sektor des Welthandels«.

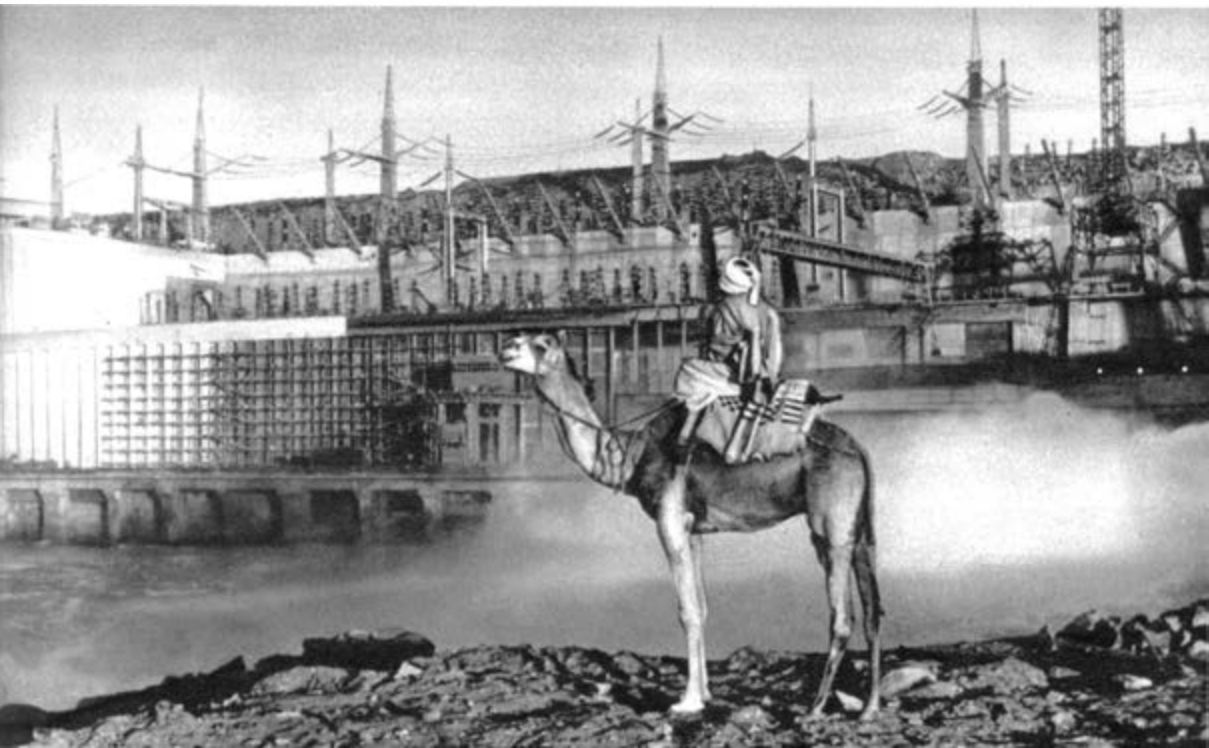
Setzt man das Jahr 1960 gleich 100%, so stieg das Volumen des Außenhandels zwischen den Entwicklungsländern und den wichtigsten Ländergruppen bzw. Ländern bis 1970 wie folgt an:

mit allen sozialistischen Ländern	auf 314%
mit den RGW-Ländern (ohne Kuba und MVR)	auf 346%
mit der UdSSR	auf 446%
mit allen kapitalistischen Industrieländern	auf 200%
mit den USA	auf 175%
mit den EWG-Ländern (BRD, Frankreich, Italien, Belgien, Niederlande, Luxemburg)	auf 197%
mit Japan	auf 403%

Diese Zahlen belegen nachdrücklich, daß der Handel zwischen den Entwicklungsländern und den Mitgliedern des RGW – und hier vor allem mit der Sowjetunion – in den letzten zehn Jahren in einem Tempo wuchs, mit dem lediglich Japan Schritt halten konnte.

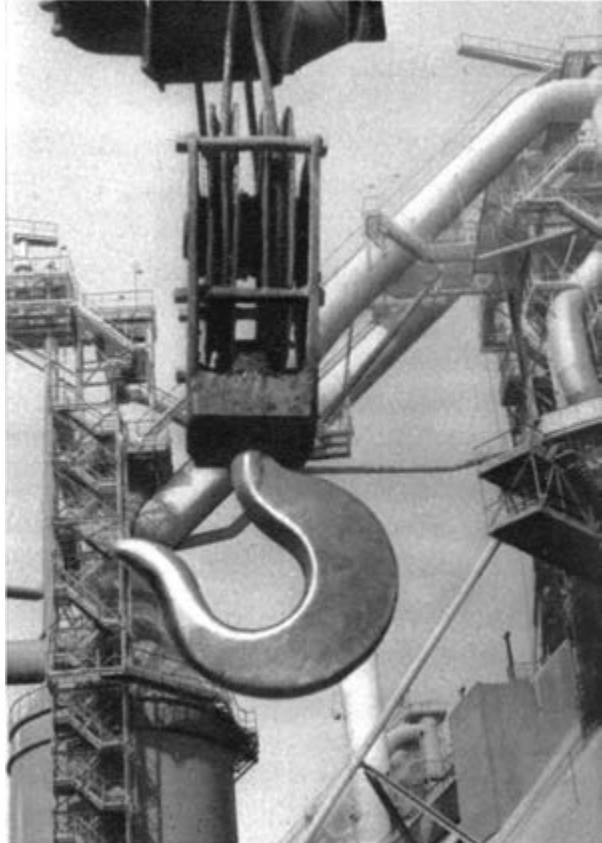
Die Dynamik im Handel der sozialistischen Staaten mit den Entwicklungsländern wird

Wahrzeichen des neuen Ägypten: der Aswan-Staudamm und sein Kraftwerk



jedoch nicht nur an der Ausweitung des Handels schlechthin augenfällig. Ein indischer Geschäftsmann betonte bei einem Rundgang durch den Pavillon der DDR auf der Kairoer Messe: »Von größter Bedeutung im Hinblick auf den Import meines Landes aus osteuropäischen Staaten sind die umfassenden Lieferungen von Maschinen und Ausrüstungen, darunter kompletten Anlagen für Betriebe der Grundstoff- und verarbeitenden Industrie.« In der Tat haben diese Waren an der Ausfuhr der RGW-Länder nach afroasiatischen und lateinamerikanischen Ländern einen sehr hohen Anteil. So bestehen die Exporte der Sowjetunion und der DDR dorthin zu mehr als zwei Dritteln aus Erzeugnissen der metallverarbeitenden Industrie. 1960 gingen etwa 11 % des sowjetischen Gesamtexports von Maschinen und Ausrüstungen in die Entwicklungsländer, 1970 bereits 25 %. Von 1965 bis 1970 wuchs der sowjetische Export von Werkzeugmaschinen in die Entwicklungsländer auf das 2,7fache, während der betreffende Export der USA um rund ein Drittel zurückging.

Die massive wirtschaftliche Unterstützung durch die sozialistischen Staaten trug wesentlich dazu bei, die ökonomische Basis der Entwicklungsländer zu stärken und zu erweitern. Im Jahre 1970 wurden beispielsweise 30 % der Produktion aller nach 1960 in Ägypten errichteten Betriebe in Werken erzeugt, die die Sowjetunion gebaut hat. Ebenso wichtig wie diese direkte Hilfe ist aber auch, daß die Sowjetunion und alle anderen RGW-Mitglieder der sich im Ergebnis der Industrialisierung in vielen jungen Nationalstaaten verändernden Produktionsstruktur Rechnung tragen. Sie sind bestrebt, neben traditionellen Erzeugnissen wie Baumwolle, Kautschuk, Kaffee oder Reis in zunehmendem Maß Halb- und Fertigwaren zu importieren,



Das Stahlwerk Bhilai, Symbol indisch-sowjetischer Freundschaft

Mit DDR-Hilfe erbaut: die größte Getreidemühle Syriens



die in den neu entstandenen Betrieben hergestellt werden.

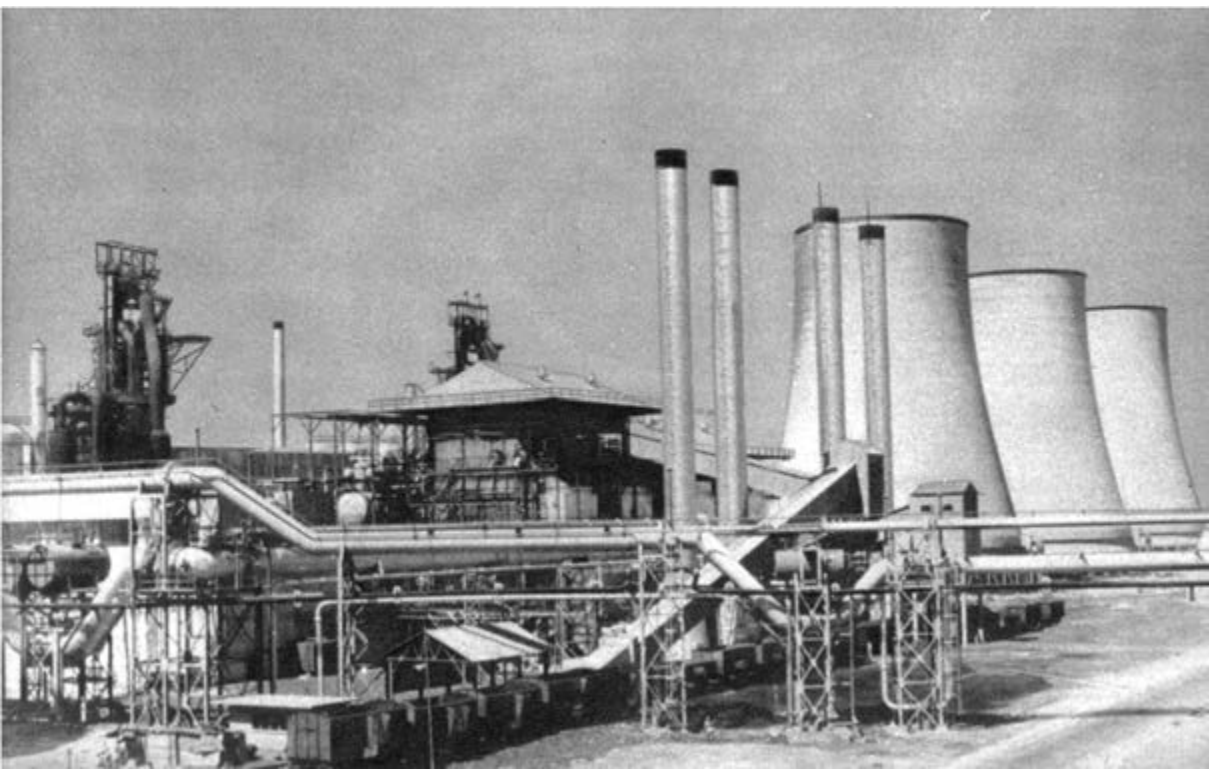
Demgegenüber diskriminieren die entwickelten kapitalistischen Staaten die Exporte der afro-asiatischen und lateinamerikanischen Länder. Neben den USA behindert vor allem die EWG die Ausfuhr der Entwicklungsländer, insbesondere bei Industrieerzeugnissen. Dazu dient das System der sogenannten gleitenden Zölle, nach dem die Zollsätze um so höher sind, je höher der Verarbeitungsgrad einer Ware ist. So werden für Rohbaumwolle keine Abgaben, für Garne und Gewebe dagegen sehr hohe Zölle erhoben. Rohöl hat zollfreien Zugang zu den EWG-Märkten, petrochemische Erzeugnisse dagegen sind hoch belastet.

Der große Anteil, den die RGW-Länder an der Industrialisierung und der Verbesserung der allgemeinen wirtschaftlichen Situation vieler junger Nationalstaaten haben, wird auch daran deutlich, daß ihre Lieferungen und Kredite eine ganze Reihe von Entwicklungsvorhaben überhaupt erst möglich machten.

Erinnern wir uns nur an zwei Beispiele. Der Aufbau einer leistungsfähigen Schwer- und Grundstoffindustrie in Indien konnte von den imperialistischen Mächten solange verhindert und später gebremst werden, bis feststand, daß die Sowjetunion den Hüttenkomplex von Bhilai errichtet. Ähnlich verlief die Geschichte des Staudamms von Aswan. Erst das Angebot der Sowjetunion, den Damm zu bauen und hierfür Kredite, Maschinen und Experten zur Verfügung zu stellen, setzte der jahrelangen Hinhaltetaktik westlicher Länder ein Ende und ließ den alten Traum Ägyptens von der Zähmung des Nils Wirklichkeit werden (s. Urania-Universum, Bd. 18).

Sozialistische Länder waren es also, die den Entwicklungsländern halfen, das Monopol der imperialistischen Staaten in ihrem Wirtschaftsleben zu brechen und damit ihre Stellung in der Weltwirtschaft und gegenüber dem Imperialismus zu stärken. Wie der amerikanische Ökonom J. Berliner in seinem Buch über die sowjetische Wirtschaftshilfe zugeben muß, »festigt die Existenz des

Das Stahlwerk Durgapur gehört zu den größten Industriebetrieben Indiens



sowjetischen Programms die Positionen der Empfängerländer in ihren Gesprächen mit jenen, die die älteren Hilfsquellen darstellen. Dank der Russen sind die schwachentwickelten Länder jetzt in der Lage, einem westlichen Vertreter in den Verhandlungen zu sagen: »Gut, wenn Sie uns kein Stahlwerk geben wollen, kennen wir jemanden, der es uns geben wird!«

So zwingt die sich festigende Zusammenarbeit zwischen den Entwicklungsländern und der sozialistischen Gemeinschaft den Imperialismus, die Lebensinteressen der jungen Nationalstaaten mehr und mehr zu berücksichtigen. Dies drückt sich darin aus, daß Länder wie die USA, Großbritannien oder die BRD zur Erhaltung ihrer Machtpositionen gegenwärtig Projekte finanzieren, über die sie vor Jahren noch nicht einmal diskutiert hätten. Außerdem erhalten die Entwicklungsländer durch die Unterstützung sozialistischer Staaten die Möglichkeit, den Zustrom von Mitteln und technischem Wissen aus westlichen Ländern ihren nationalen Belangen in gewissem

Umfang nutzbar zu machen und – wie die Nationalisierung der Iraq Petroleum Company durch die irakische Regierung im Juni 1972 bewies – diskriminierende Bedingungen und politischen Druck zurückzuweisen.

Die Kredite der RGW-Länder sind von diskriminierenden Bedingungen frei. Sie zeichnen sich durch Langfristigkeit und niedrige Zinshöhe aus. Ihr durchschnittlicher Zinssatz beträgt 2,5% pro Jahr und liegt damit weit unter den für Kredite kapitalistischer Länder oder der Weltbank üblichen Sätzen von 4 bis 7%. Bei der Rückzahlung ergeben sich keine Devisenprobleme, da traditionelle Landesprodukte und Erzeugnisse der neu entstandenen Betriebe dafür verwendet werden. Dadurch mildern die RGW-Länder in beträchtlichem Umfang zugleich Absatzprobleme der jungen Industrien.

Die Wirtschaftsbeziehungen des RGW zu Entwicklungsländern gehen vielfach schon weit über den reinen Warenaustausch hinaus und nehmen langfristigen und stabilen Charakter an. Quer durch Iran verläuft bei-

Indisch-sowjetische Zusammenarbeit im Werk für Antibiotika in Rishikesh



spielsweise eine Gasleitung, die von der UdSSR finanziert wurde und durch die die transkaukasischen Sowjetrepubliken mit Erdgas aus Südiran versorgt werden. Diese Gaslieferungen dienen zunächst der Rückzahlung des für den Bau der Pipeline aufgenommenen Kredites und sollen danach die Käufe Irans an Industrieausrüstungen in der Sowjetunion bezahlen helfen. In Ägypten baute die DDR ein großes Textilkombinat, rüstete das Werk mit Maschinen aus, stellte Spezialisten zur Verfügung und vereinbarte gleichzeitig die langfristige Abnahme von Garnen und Geweben.

Die Unterstützung, die die Sowjetunion den Entwicklungsländern auf wirtschaftlichem und wissenschaftlich-technischem Gebiet erweist, steht an der Spitze des Beitrages, den die RGW-Länder insgesamt zur erfolgreichen Führung des Kampfes um die ökonomische Unabhängigkeit leisten. Der sowjetische Anteil an den RGW-Gesamtausfuhren nach Entwicklungsländern ist überragend und belief sich im Jahre 1970 auf über 60 %. Von 1955 bis Anfang 1970 gewährte die Sowjetunion den Entwicklungsländern Kredite in Höhe von rund fünf Milliarden Rubel, das ist etwa die Hälfte aller Kredite, die die sozialistischen Länder an junge Nationalstaaten in diesem Zeitraum vergaben. In den genannten Jahren wurden mit sowjetischer Hilfe rund 700 volkswirtschaftlich wichtige Projekte realisiert, darunter waren 260 Industriebetriebe, 150 landwirtschaftliche Vorhaben und 60 Projekte des Verkehrs- und Nachrichtenwesens. Knapp dreiviertel der sowjetischen Unterstützung entfielen wertmäßig auf den industriellen Sektor. Das steht in scharfem Gegensatz zu der von imperialistischen Staaten bisher geübten Praxis, die Vergabe von Krediten vorrangig auf Vorhaben in der Infrastruktur (Verkehrswege, Energie- und

Wasserversorgung, Nachrichtenwesen u. a.) und in der Landwirtschaft zu konzentrieren.

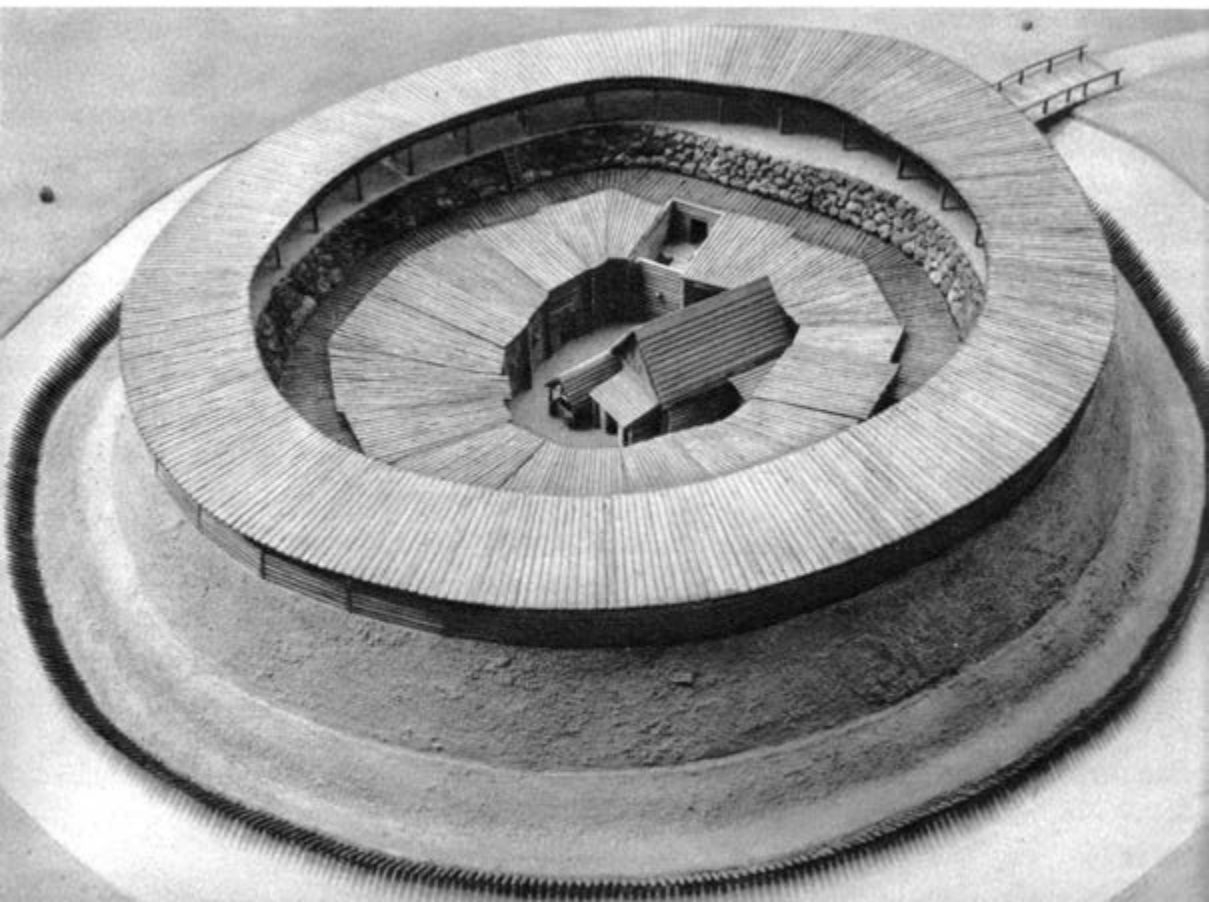
Kennzeichnend für die Unterstützung der sozialistischen Gemeinschaft für die Entwicklungsländer ist auch die Inangriffnahme von Großprojekten und volkswirtschaftlichen Vorhaben, von denen umfassende Wirkungen auf die ökonomischen und sozialen Verhältnisse ausgehen. Charakteristisch hierfür ist der Bau des Aswandamms, der nicht nur enormen Einfluß auf die Entwicklung von Industrie und Landwirtschaft in Ägypten ausübt, sondern darüber hinaus besonders rückständige Gebiete des Landes wirtschaftlich erschließt, traditionell geprägte Denk- und Verhaltensweisen sowie überkommene Sozialstrukturen verändert, die Qualifizierung Tausender von Arbeitskräften möglich machte und nicht zuletzt der Formierung und Organisierung der Arbeiterklasse von Nutzen war.

Die Bereitschaft der RGW-Mitglieder, die ökonomische Zusammenarbeit mit den Entwicklungsländern auszubauen, findet ihren Ausdruck im Komplexprogramm für die sozialistische Wirtschaftsintegration. Die durch dessen Realisierung erzielbare Erhöhung der Leistungsfähigkeit und des Aufnahmevermögens der Volkswirtschaften der RGW-Länder und deren gegen politische und ökonomische Diskriminierung gerichtete Außenwirtschaftstätigkeit bilden einen breiten Rahmen für die weitere Entwicklung vielfältiger Kontakte zu den jungen Nationalstaaten. Diese Beziehungen nehmen, wie der sowjetische Ministerpräsident Kossygin auf dem XXIV. Parteitag der KPdSU formulierte, immer mehr den Charakter einer stabilen Arbeitsteilung an und stehen im Gegensatz zum System der imperialistischen Ausbeutung im Bereich der internationalen Wirtschaftsbeziehungen.



Dr. Elsbeth Lange

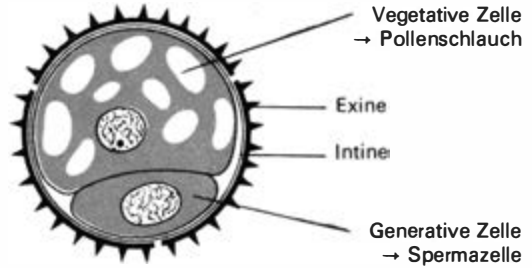
POLLEN AUS SLAWISCHEN SIEDLUNGEN



Ackerbau und Viehzucht bilden wesentliche Grundlagen der Wirtschaft, und die Kenntnis der Wirtschaftsentwicklung wiederum ist eine der grundlegenden Voraussetzungen für das Verständnis der Entwicklung historischer Verhältnisse. Es ist daher nicht verwunderlich, daß auch der Botaniker mit dabei ist, wenn vom Archäologen Siedlungen ausgegraben und die Hinterlassenschaften der materiellen Kultur vergangener Zeiten geborgen werden. Der Botaniker interessiert sich für die bei der Grabung aufgefundenen Früchte und Samen, die häufig von Kulturpflanzen stammen und Auskunft darüber geben, von welchen Feldfrüchten sich die Bewohner der Siedlungen ernährten. Erhalten gebliebenes Bauholz der Burgen und Häuser kann helfen, das Alter der Siedlungen exakt zu bestimmen. Für solche Datierungen nutzt man die vom Klima abhängige Breite der Jahresringe, die untereinander und mit einer bereits vorhandenen Standardkurve verglichen werden.

Damit sind jedoch die Möglichkeiten der Mitarbeit des Botanikers bei den Grabungen noch nicht erschöpft. Er entnimmt für seine Untersuchungen auch Proben aus Burggräben und aus den Brunnen der Siedlungen. Sind in der Umgebung eines Siedlungsplatzes Moore oder Seen vorhanden, dann werden mit Hilfe eines Bohrgerätes daraus ebenfalls Proben gewonnen. In solchen Proben ist Blütenstaub enthalten, für den sich Botaniker und Archäologen gleichermaßen interessieren, denn er gibt Auskunft darüber, wie die Umwelt beschaffen war, mit der sich die Siedler auseinandersetzen mußten. Aus dem Blütenstaub kann auch der Siedlungsablauf erkannt werden, und es sind wertvolle Hin-

Vorangehende Seite: verschiedene Pollen (v. l. n. r.: Breitwegerich, Scleranthus, Getreidetyp, Wildgrastyp, Ampfer). Modell einer altslawischen Burg

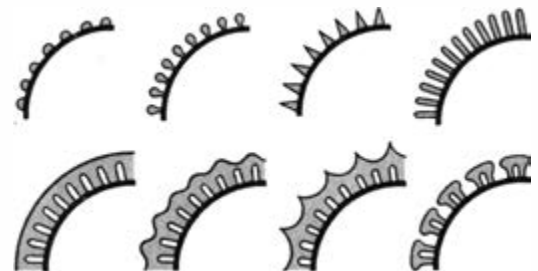


Bau eines Pollenkorns

weise zum Ackerbau, zur Haustierhaltung sowie auf den Anteil von Ackerbau und Viehhaltung an der landwirtschaftlichen Produktion zu gewinnen.

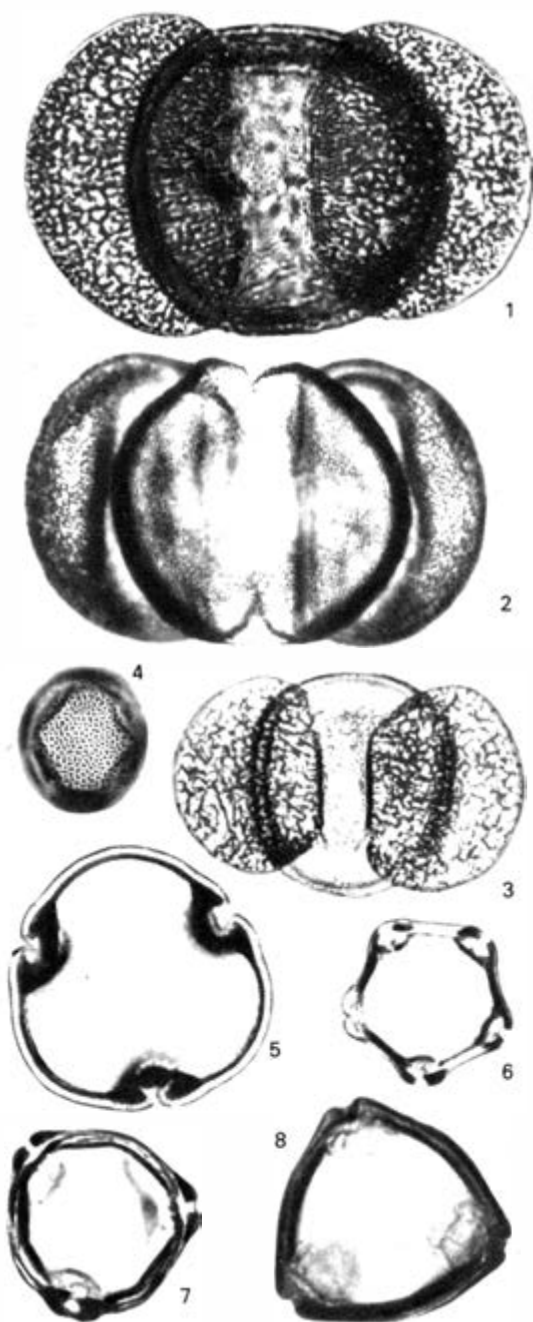
Während der Ausgrabungen im Bereich einer altslawischen Burg in Feldberg wurden Proben aus der Wasserstelle dieser Burg und aus einem vor der Burg gelegenen Waldsumpf entnommen. Durch die genaue Untersuchung des in diesen Proben enthaltenen Blütenstaubes konnte festgestellt werden, daß die slawischen Siedler ihre Burg in einem vorher unbesiedelten, von eichenreichen Wäldern bedeckten Gebiet errichteten. Größere Rodungen legten das Gelände für die Anlage der Burg frei und lieferten das dazu notwendige Bauholz. Weitere Rodungen schufen Platz für die Felder, auf denen Roggen, Weizen, Gerste, Lein und andere Feldfrüchte angebaut wur-

Beispiele für den Exineaufbau



den. Der Blütenstaub verrät auch, daß die Burgbewohner nicht nur Ackerbau betrieben, sondern ebenfalls Haustiere hielten. Ackerbau und Viehhaltung bildeten etwa zu gleichen Teilen die Grundlage der landwirtschaftlichen Produktion dieser slawischen Siedler. Nach Aussage weiterer, in ähnlicher Weise ausgeführter Untersuchungen fanden die ankommenden slawischen Siedler wie in Feldberg so im gesamten Flachland der heutigen DDR ein weitgehend siedlungsleeres, waldbedecktes Gelände vor, das sie durch Rodungen erschlossen. Mit den vorher im Gebiet ansässig gewesenen Germanen werden die Slawen nur an wenigen Plätzen noch in Kontakt gekommen sein.

Die landwirtschaftliche Produktion der Slawen unterschied sich in starkem Maße von der der Germanen. In den germanischen Siedlungen kam der Haustierhaltung eine wesentlich höhere Bedeutung zu als dem Ackerbau, und die wichtigsten Getreidearten waren Gerste und Emmer, eine Spelzweizenart. Hingegen herrschten unter den angebauten Getreidearten Roggen und Saatweizen bereits in den ältesten slawischen Siedlungen vor. Ackerbau und Haustierhaltung waren jetzt die annähernd gleichgewichtigen Grundlagen der Landwirtschaft. Diese Relation änderte sich auch während der jüngeren slawischen Besiedlung nicht wesentlich. Später erlangte jedoch der Ackerbau gegenüber der Haustierhaltung weitere Bedeutung. Die Größe der landwirtschaftlichen Nutzflächen für Ackerbau und Viehhaltung war aber noch etwa die gleiche wie in altslawischer Zeit. Damit wird durch die botanischen Untersuchungen das aus archäologischen Quellen



Weitere siedlungszeitige Pollen: 1 Tanne; 2 Fichte; 3 Kiefer; 4 Esche; 5 Linde; 6 Espe; 7 Birke; 8 Hasel



Pollenanalytisch nachweisbarer Siedlungsablauf

zu gewinnende Bild eines bereits in altslawischer Zeit durch Siedlungen weitgehend erschlossenen Territoriums bestätigt.

Die Frage, wie es möglich ist, solche und ähnliche Einblicke in den Siedlungsablauf und die landwirtschaftlichen Grundlagen längst vergangener Siedlungen durch Betrachtung des Blütenstaubes aus Brunnen, Burggräben und Mooren zu erlangen, ist verständlich. Für ihre Beantwortung muß einiges zur Funktion, vor allem jedoch über die Eigenschaften des Blütenstaubes, der vom Botaniker Pollen genannt und für solche Untersuchungen genutzt wird, gesagt werden.

In der Natur erfüllt der Blütenstaub eine wichtige Funktion, denn er enthält die männ-

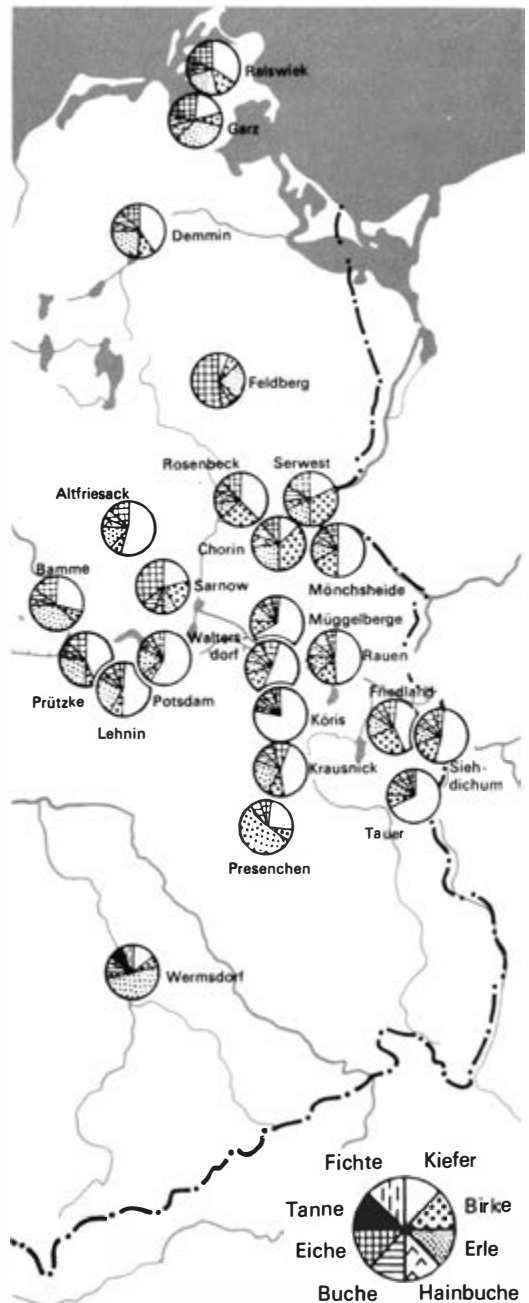
lichen Geschlechtszellen der Blütenpflanzen. Zur Einleitung der Befruchtung und damit der Samenbildung müssen die Pollenkörner in der Regel von Pflanze zu Pflanze, zumindest aber von Blüte zu Blüte einer Pflanze gebracht werden. Dieser Pollentransport erfolgt durch Insekten, aber auch durch den Wind und das Wasser. Bei dieser Übertragungsweise sind die Chancen, daß ein keimungs- und befruchtungsfähiges Pollenkorn auf die empfängnisbereite Narbe einer Pflanze der gleichen Art gelangt, äußerst gering. Nur ein sehr kleiner Bruchteil des von den Pflanzen in großer Menge hervorgebrachten Pollens kann somit eine wirkliche Funktion erfüllen, alle anderen Pollenkörner gehen »verloren«, d. h., sie lagern sich irgendwo auf der Erdoberfläche ab. Gelangen sie dabei unter Luftabschluß, und das ist in Mooren oder Seen ebenso wie in Brunnen und wasserführenden Burggräben der Fall, dann sind sie zeitlich nahezu unbegrenzt erhaltungsfähig. Die Massenproduktion von Pollen durch die Blütenpflanzen und die Erhaltung des Blütenstaubes in Mooren, Seen, Brunnen und Burggräben sind wichtige natürliche Grundlagen für die Arbeit des Pollenanalytikers. Hinzu kommen die Besonderheiten im Bau der Pollenkörner.

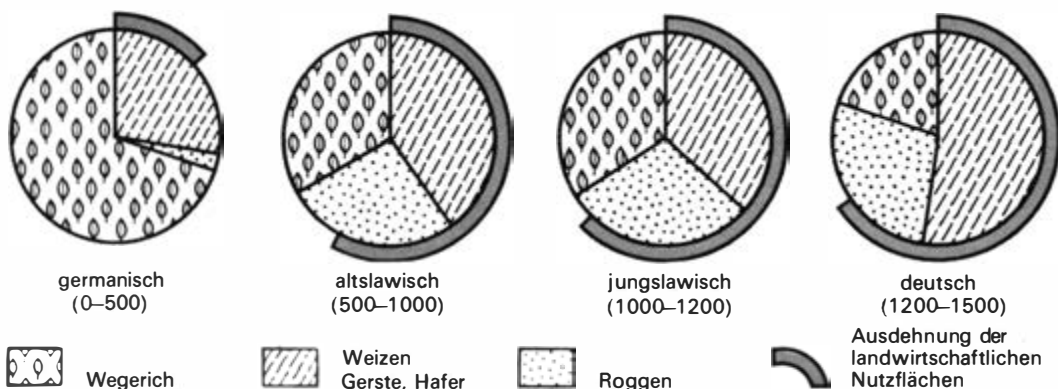
Ein Pollenkorn besteht aus einer Außenhülle, der Exine, einer inneren Membran, der Intine, und dem lebenden Inhalt, aus dem sich der Pollenschlauch und der befruchtungsfähige Kern entwickeln. Die Exine wird von einer der widerstandsfähigsten Substanzen gebildet, die aus dem Bereich der belebten Natur bekannt sind. An ihrem Aufbau sind Polyterpene in hohem Maße beteiligt. Die beiden von der Exine und der Intine umschlossenen Zellen sind nur kurze Zeit lebensfähig und gehen bald zugrunde, während die Exine in ihrer Form und Struktur erhalten bleibt. Die Pollenkörner der verschiedenen Pflanzenarten

unterscheiden sich nicht nur in ihrer Form und Größe – der Durchmesser der kleinsten Pollen beträgt etwa $10\ \mu$, der größten rund $100\ \mu$ –, sondern ebenso in der Exinestruktur und nach der Zahl, der Form und der Anordnung der in der Exine vorgebildeten Austrittsöffnungen für den Pollenschlauch. Aufgrund dieser Unterschiede kann der Botaniker bei Betrachtung der Pollenkörner im Mikroskop erkennen, von welchen Arten oder Gattungen sie gebildet wurden. Das ist nun die wesentlichste Grundlage der Pollenanalyse, denn auf diese Weise ist es möglich, aus dem Blütenstaub, der sich vor langer Zeit, beispielsweise vor rund 1300 Jahren, in der Wasserstelle der Burg Feldberg abgelagert hatte, abzulesen, welche Bäume in der Umgebung der Burg vorherrschten und welche Pflanzen von den Burgbewohnern auf ihren Feldern gesät und geerntet wurden. Für diese speziellen, im Dienste der Archäologie durchzuführenden Untersuchungen kommen dem Pollenanalytiker die Ergebnisse zugute, die im Laufe der mehr als 50jährigen Geschichte dieser Methode gesammelt wurden.

Fossile Pollenkörner wurden zum erstenmal 1836 von Göppert in jungtertiären Braunkohlen erkannt, beschrieben und abgebildet. Der Begründer der modernen Pollenanalyse war Lennart von Post, der 1916 die ersten Pollendiagramme aus Schweden vorlegte, die den Gang der Wiederbewaldung nach dem Rückzug des Inlandeises erkennen ließen. Diesen ersten Pollendiagrammen folgten bald viele weitere aus nord- und mitteleuropäischen Mooren. Einen besonderen Aufschwung erfuhr die Pollenanalyse in den 50er Jahren. Eine Vielzahl pollenmorphologischer Arbeiten, die sich eingehend mit dem Bau der

Zusammensetzung der Wälder unmittelbar vor dem Beginn der slawischen Besiedlung





Grundlagen der landwirtschaftlichen Produktion nach Aussage der Pollenanalysen

Pollenkörner heutiger Pflanzenarten beschäftigten, schufen die Voraussetzungen, bei pollenanalytischen Untersuchungen nicht nur die Pollenkörner der Bäume, sondern auch die der krautigen Pflanzen mit zu berücksichtigen. Die Entwicklung der Radiokarbonmethode bot die Möglichkeit, die durch Verbindung mit siedlungsgeschichtlichen Funden und durch den Vergleich der Pollendiagramme geschaffene relative Datierung der vegetationsgeschichtlichen Abschnitte durch absolute Daten zu stützen und regionale Vergleiche der Vegetationsentwicklung auf eine sicherere zeitliche Grundlage zu stellen. Die Erweiterung der methodischen Basis der Pollenanalyse eröffnete neue Aspekte für deren Anwendung in der archäologischen Forschung, da nun die Voraussetzungen gegeben waren, nicht nur allgemeinen Fragen der Umweltbedingungen, sondern darüber hinaus auch spezielleren Fragen der wirtschaftlichen Verhältnisse nachzuspüren. Dazu ist es allerdings notwendig, die entnommenen Proben im Labor vorzubehandeln.

Das Ziel der Laborarbeiten ist es, möglichst alle organischen und anorganischen Bestandteile der Proben bis auf die Pollen zu

entfernen. Die organischen Bestandteile werden durch Kochen der Proben in Kalilauge mazeriert. Der mineralische Anteil kann chemisch durch Behandlung mit Flußsäure oder durch die physikalische Methode der Schwerkretrennung beseitigt werden. Als letzter Arbeitsgang erfolgt die Azetolyse, bei der die Proben in einem Gemisch von Azetanhydrid und Schwefelsäure gekocht werden. Die äußerst widerstandsfähige Außenhülle der Pollen wird durch diese Behandlungen nicht angegriffen. Das Ergebnis aller Laborarbeiten ist das fertige Pollenpräparat, das dann für die mikroskopische Auswertung zur Verfügung steht. Dabei werden die in ihm enthaltenen Pollenkörner den Arten, Gattungen oder Familien zugeordnet, von denen sie stammen, und danach der prozentuale Anteil dieser Sippen an der Summe der gezählten Pollenkörner berechnet. Aus den ermittelten Pollenspektren der Einzelproben baut sich das Pollendiagramm auf.

Das Pollendiagramm aus der Wasserstelle der Burg von Feldberg zeigt, daß sie in einem eichenreichen Eichenmischwald errichtet wurde. Die Pollenkörner der Getreidegattungen Roggen, Weizen und Gerste geben

Auskunft über die Feldwirtschaft und die des Wegerichs, einer typischen Art der Weideflächen, über die Haustierhaltung. Die Burg wurde durch Feuer zerstört. In den Pollenspektren herrschen danach für eine kurze Zeit die Pollenkörner der Birke vor. Die Birke nahm als erstes Gehölz von der Fläche der zerstörten Burg Besitz, ihr folgten bald auch Eichen und Buchen nach. Das Pollendiagramm aus dem Waldsumpf vor der Burg umfaßt einen längeren Zeitraum der Vegetationsentwicklung. Bei einem Vergleich der Pollenkurven beider Diagramme läßt sich die Burgzeit jedoch ohne Schwierigkeiten auch in diesem längeren Diagramm wiederfinden. Die jungslawischen Siedlungen lagen weiter von der Untersuchungsstelle entfernt als die Burg und hinterließen im Pollendiagramm nur geringere Spuren ihrer Existenz. Erst die Anlage der deutschen Siedlungsschicht zeichnet sich auch in der Summe der Nichtbaumpollen wieder deutlicher ab. Zu Beginn des 18. Jh. wurde neben der ehemaligen Burg eine Glashütte gegründet, die den Wald völlig verwüstete. Die Pollenzahlen der Buche nehmen sehr rasch ab.

In gleicher Weise wie in Feldberg sind eine Reihe weiterer frühgeschichtlicher Siedlungsplätze im Flachland der DDR pollenanalytisch bearbeitet worden. Für die Auswertung dieser Untersuchungen bestanden günstige Voraussetzungen; da das Gebiet pollenanalytisch bereits gut durchforscht war und für wichtige Diagrammlagen auch Radiokarbondatierungen bekannt waren. Durch diese Vorarbeiten und die Paralleluntersuchung siedlungsgeschichtlich datierten Materials aus Brunnen und Burggräben waren die germanische, die alt- und jungslawische und die deutsche Besiedlung exakt zu erfassen. Der Siedlungsablauf und die landwirtschaftliche Produktion während der einzelnen Siedlungszeiten stan-

den im Mittelpunkt des Interesses bei der Auswertung der Pollendiagramme. Zur Beantwortung der Frage nach dem Siedlungsablauf kann der Kurvenverlauf der Getreidepollen genutzt werden. Unterbrechungen dieser Kurve verweisen auf Siedlungslücken, während eine durchgehende Getreidekurve einen kontinuierlichen Siedlungsablauf anzeigt. Einblicke in die landwirtschaftliche Produktion sind aus dem zahlenmäßigen Verhältnis der Pollen des Getreides als Hinweis auf den Ackerbau und des Wegerichs als Hinweis auf die Haustierhaltung zu gewinnen. Die Summe dieser Pollenkörner, zur Summe der Pollenkörner der Bäume in Beziehung gesetzt, läßt die Ausdehnung der landwirtschaftlichen Nutzflächen abschätzen.

Diese Beispiele der pollenanalytischen Untersuchungen zur frühgeschichtlichen Besiedlung vermitteln einen Eindruck davon, in welcher Weise der Botaniker den Archäologen bei seinen historischen Forschungen unterstützen kann. Die Pollenanalyse ist dabei nur eine der methodischen Möglichkeiten. Die Bearbeitung der bei Grabungen anfallenden Früchte und Samen, die Bestimmung der Holzreste und die Dendrochronologie erschließen weiteres botanisches Quellenmaterial für die historische Forschung, die darüber hinaus auch die Ergebnisse der Mitarbeit von Zoologen, Anthropologen, Bodenkundlern, Ethnologen und Sprachwissenschaftlern nutzt. Die einzelnen, an der historischen Forschung beteiligten Disziplinen unterscheiden sich in ihrer spezifischen Methodik und in ihrem Quellenmaterial sehr stark. Die von ihnen eingebrachten Ergebnisse, in engster Zusammenarbeit ausgewertet, enthüllen das Gesicht der untersuchten Epoche und tragen entscheidend zur Aufdeckung der in ihr wirksamen Gesetze der gesellschaftlichen Entwicklung bei.



Dr. Konrad Werner

VOM TAGEBAU ZUM NAHERHOLUNGSGEBIET

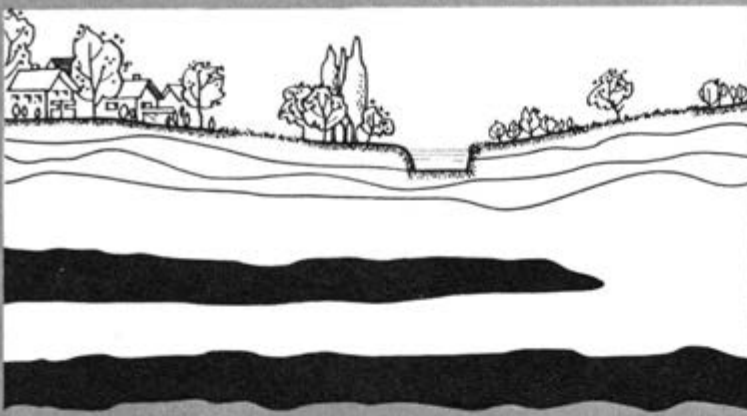
Die proportionale Entwicklung unserer Volkswirtschaft erfordert in den nächsten Jahren eine bedeutende Steigerung der Energieproduktion, um den wachsenden Bedarf der Wirtschaft und Bevölkerung zu decken. Im Fünfjahrplanzeitraum 1971 bis 1975 werden neue Kraftwerke in Betrieb genommen. Die wichtigste Grundlage für diese Energieerzeugung bleibt dabei nach wie vor die Braunkohle, von der vor allem in den Bezirken Cottbus, Halle und Leipzig noch große Vorräte in einer Tiefe von 40 bis 100 m lagern.

Bei einer jährlichen Förderung von 255 bis 257 Mill. t Rohbraunkohle im Tagebauverfahren werden etwa 3000 ha Bodenfläche devastiert, d.h. planmäßig zerstört. In den Braunkohlenabbaugebieten wandeln sich dabei das Landschaftsbild und der Landschaftscharakter. Millionen Kubikmeter Deckgebirge müssen als Abraum zur Freilegung der Braunkohle verlagert werden. Mit Eimerketten- oder Schaufelradbaggern wird der Abraum aus dem Deckgebirge gelöst, im Zugbetrieb über Förderbrücken oder auf großen Förderbändern zur Verkippsstelle trans-

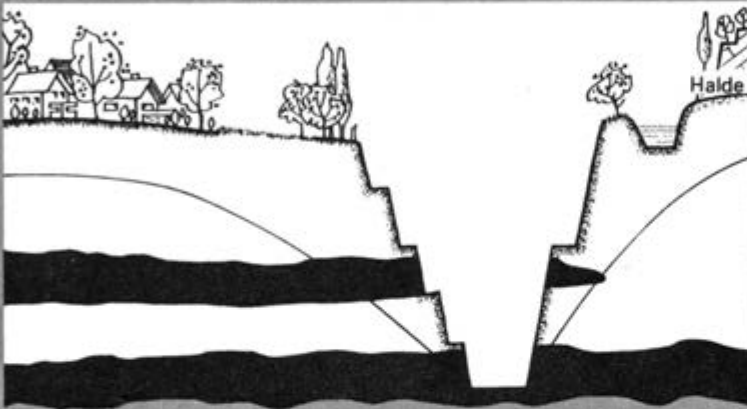
portiert und durch sogenannte Absetzer verstrützt. Je nach den örtlichen Gegebenheiten entstehen Kippen und Halden. Nach Beendigung der Kohlegewinnung im Tagebau verbleibt ein Restloch.

Häufig werden bis zu 100 ha Bodenfläche von einem Tagebau der bisherigen Nutzung entzogen und devastiert. Dabei kann in den meisten Fällen auf Dörfer und Siedlungen, Flußläufe, Verkehrsbänder im Tagebauvorfeld keine Rücksicht genommen werden. Die Bewohner dieser Dörfer müssen umgesiedelt sowie die Produktionszentren der Landwirtschaft (Viehställe, Bergeräume usw.) und anderer Betriebe umgelagert werden. Die Wasserläufe erhalten ein neues Flußbett am Rande des Abbaufeldes, Straßen und Bahnliesen sowie Energie- und andere Leitungen müssen verlegt werden. Damit das Grundwasser nicht in die tief in das Gelände eingeschnittenen Tagebaue eindringt und die Förderung der Kohle behindert, sind umfangreiche Entwässerungsmaßnahmen in den Flanken und im Vorfeld der Tagebaue zur Absenkung des Grundwassers erforderlich. Das hat Auswirkungen auf die land- und forstwirtschaftliche Produktion.

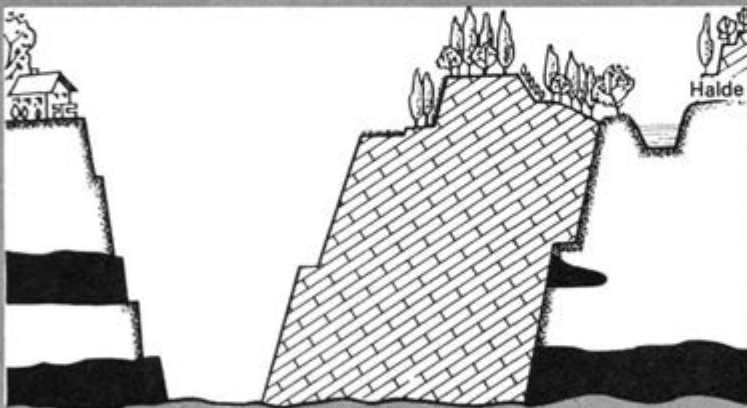
Am Knappensee bei Hoyerswerda



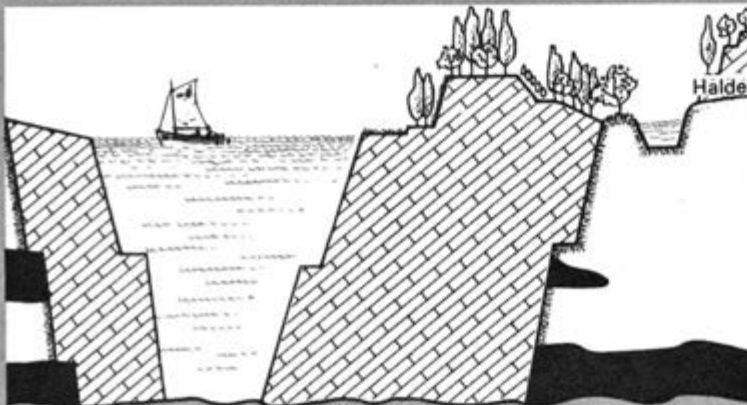
Vor dem Abbau



Tagebauaufschluß



Tagebau im Fortschritt



Tagebau nach der Auskohlung

In den Abbaugebieten (die Abbaufelder haben oft 2000 bis 3000 ha und mehr Ausdehnung) wird die gesamte Landschaft umgestaltet, d. h., der erdgeschichtlich gegebene Aufbau und das Relief sowie die hydrologischen Verhältnisse werden verändert, ebenso die Pflanzen- und Tierwelt. Die wirtschaftliche Funktion dieser Gebiete muß sich diesen Bedingungen anpassen. Die rohstoffveredelnde Industrie mit ihren Kraftwerken und Brikettfabriken formt die Silhouette der Landschaft.

Die Rückgewinnung der ausgekohlten Flächen für eine rationelle volkswirtschaftliche, vor allem landwirtschaftliche Nutzung ist in unserer Republik eine unumgängliche Notwendigkeit. Letztlich ist aber das Hauptziel, eine der sozialistischen Gesellschaft gerecht werdende Landschaft als sogenannte Bergbaufolgelandschaft zu entwickeln und planmäßig aufzubauen.

Eine Reihe gesetzlicher Bestimmungen, insbesondere das »Gesetz über die planmäßige Gestaltung der sozialistischen Landeskultur in der Deutschen Demokratischen Republik – Landeskulturgesetz« vom 14. Mai 1970 sowie das »Berggesetz der Deutschen Demokratischen Republik« vom 19. Mai 1969, legen fest, daß Art, Umfang und Zweck der Wiedernutzbarmachung der vom Bergbau nicht mehr benötigten Flächen, d. h. die Gestaltung der Folgelandschaft, bereits vor Beginn der bergbaulichen Nutzung in Abstimmung mit dem zuständigen Staatsorgan, dem Rat des Bezirkes, festgelegt werden muß. Das ist vor allem deswegen notwendig, weil der Abbau von Braunkohlenlagerstätten mit einer umfangreichen Verarbeitungsindustrie verknüpft ist und sich diese Gebiete historisch zu Industrieballungsgebieten entwickelt haben. Deshalb werden bei der Neugestaltung der Bergbaufolgelandschaften der Naherholung sowie

der Wald-Feld-Verteilung größte Beachtung geschenkt.

Die Wiedernutzbarmachung der Böden gliedert sich in der DDR entsprechend den gesetzlichen Bestimmungen in zwei Leitungs- und Verantwortungsbereiche:

- die Wiederurbarmachung als Verpflichtung des Bergbaues. Sie umfaßt sämtliche Maßnahmen, die notwendig sind, um die bergbaulich genutzten Flächen für die vorgesehene Folgenutzung herzurichten;

- die Rekultivierung, d. h. die Herstellung der vollwertigen Bodenfruchtbarkeit, als Verpflichtung der Folgenutzer.

Damit ist die Hauptverantwortung für die einzelnen Aufgabenbereiche festgelegt. Das heißt aber nicht, daß es sich um verschiedene, streng voneinander zu trennende Phasen handelt. Beide Aufgabenbereiche greifen eng ineinander und bilden eine Planungseinheit. Dies bezieht sich sowohl auf die gemeinsame Abstimmung des Zieles als auch auf die zeitliche Durchführung. Die Wiedernutzbarmachung erschöpft sich nicht in einer ökonomischen Gegenüberstellung von Aufwand der Wiederurbarmachung und Ertrag der Folgenutzung, sondern ist ein gesellschaftliches Anliegen.

Der Bergbau hat im Rahmen der Wiederurbarmachung dabei folgende Aufgaben:

- die Flächen in Lage und Größe so herzurichten, daß entsprechend den gegebenen Verhältnissen die besten Bodenmaterialien des Deckgebirges als Abschlußschicht auf der Kippe aufgebracht werden und eine sofortige land- bzw. forstwirtschaftliche Nutzung möglich ist;

- boden- und ertragsverbessernde Maßnahmen durchzuführen, wenn die Qualität der wieder urbar gemachten Flächen nicht den Anforderungen der vorgesehenen Folgenutzung entspricht;



Eine typische »Mondlandschaft«, die der Rekultivierung harrt

– die notwendigen Maßnahmen zur Regelung der Wasserverhältnisse auf den wieder urbar gemachten Bodenflächen durchzuführen, d.h., die Abflußverhältnisse für Niederschlagswasser durch offene oder durch verdeckte Entwässerungsanlagen zu regulieren;

– Böschungen und Böschungssysteme standsicher herzurichten und zur Vermeidung von Erosionsschäden erforderliche erdbau-technische und sonstige Sicherungsmaßnahmen durchzuführen. Das trifft auch für stark geneigte Bodenflächen zu;

– die für die Folgenutzung notwendigen Zufahrten zu den wieder urbar gemachten Bodenflächen herzustellen und auf Flächen, die für eine land- und forstwirtschaftliche Folgenutzung vorgesehen sind, die

notwendigen Hauptwirtschaftswege anzulegen.

Die gesamte Planung und Durchführung dieser Maßnahmen erfolgt in Abstimmung mit dem Rat des Bezirkes. Die Finanzierung obliegt dem Bergbaubetrieb.

Die Hauptaufgaben der Folgenutzer zur Herstellung der vollwertigen Bodenfruchtbarkeit auf den wieder urbar gemachten Bodenflächen sind:

– eine rationelle landwirtschaftliche Nutzung zu sichern. Dabei ist das Ziel, eine schnelle Steigerung der Bodenfruchtbarkeit durch geeignete Pflanzenartenwahl und Fruchtfolgegestaltung zu gewährleisten, um hohe und stabile Erträge zu erreichen. Gleichzeitig sind die wieder urbar gemachten Bodenflächen in



Ausgezeichnete Badebedingungen in einem ehemaligen Tagebaurestloch bei Panna im Bezirk Leipzig

die Betriebsorganisation des sozialistischen Landwirtschaftsbetriebes (LPG, VEG und ihre Kooperationen) einzubeziehen;

– eine rationelle forstwirtschaftliche Nutzung zu gewährleisten. Auch hier ist das Ziel eine möglichst schnelle Erhöhung der Bodenfruchtbarkeit zur nachhaltigen Steigerung der Holzproduktion. Dabei ist aber gleichzeitig die landeskulturelle Wirkung des Waldes zu berücksichtigen.

Zur Rekultivierung und Einbeziehung der Bodenflächen in die Betriebsorganisation einschließlich erforderlicher landeskultureller (landschaftsgestalterischer) Maßnahmen werden den Folgenutzern finanzielle Mittel aus dem Staatshaushalt zur Verfügung gestellt, deren Umfang sich nach den be-

triebswirtschaftlichen Bedingungen des Folgenutzers und der vorgesehenen Art der Bewirtschaftung der zu rekultivierenden Flächen richtet. Die Höhe der bereitzustellenden Mittel kann 10 000 M/ha überschreiten. Die landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaften, volkseigenen Güter und ihre Kooperationen sowie die staatlichen Forstwirtschaftsbetriebe erzielen auf den wieder urbar gemachten Bodenflächen Erträge, die den Durchschnittserträgen unserer Republik entsprechen.

Gesunde Bergbaufolgelandschaften gibt es in allen Bergbaurevieren der DDR. Als ein Beispiel soll das Gebiet der ehemaligen Tagebaue Borna, Thräna und Panna im südlichen Teil des Kreises Borna, Bezirk

Leipzig, angeführt werden. Der Kohleabbau wurde im Zeitraum von 1954 (Pahna) bis 1969/70 (Borna und Thräna) eingestellt. Das Gebiet umfaßt etwa 2250 ha. Die Tagebaue griffen eng ineinander. Nur zwischen den Tagebauen Thräna und Borna blieb ein Sicherheitsstreifen mit der Fernverkehrsstraße Borna–Altenburg unberührt. Infolge des Abbaues wurden die Dörfer Blumroda, Hartmannsdorf, Görnitz und Altdeutzen devastiert. Die Pleiße mußte in diesem Bereich auf einer Länge von etwa 6 km verlegt werden. Das Gebiet ist straßenmäßig nur durch die erwähnte Fernverkehrsstraße sowie durch eine neue Verbindungsstraße von Thräna nach Neukirchen erschlossen. Sämtliche

Flächen sind in den letzten Jahren wieder urbar gemacht und befestigte Hauptwirtschaftswege mit einer Gesamtlänge von etwa 18 km angelegt worden. Während der südliche Teil (Tagebauegebiet Pahna) vorwiegend forstlich genutzt wird, dominiert im Bereich der Tagebaue Borna und Thräna bei Einsprengung kleiner Waldflächen die Landwirtschaft. Die Festlegung aller Maßnahmen erfolgte durch das Büro für Territorialplanung beim Rat des Bezirkes Leipzig in Abstimmung mit den Bergbaubetrieben, der Bergbehörde, den staatlichen Organen der Land- und Forstwirtschaft, den Räten der Kreise und Gemeinden sowie den sozialistischen Betrieben der Land- und Forstwirtschaft, die die wieder urbar gemachten Bodenflächen auf der Grundlage eines generalisierten Nutzungsplanes übernahmen. Daneben waren um-

Vom Tagebau zum Naherholungsgebiet – der Helenensee in der Lausitz



fangreiche Detailplanungen und Projektierungen hinsichtlich der Wegeführung, Böschungsgestaltung, Erkundung der hydrologischen Verhältnisse, der Standsicherheiten, Anbaugestaltung und betriebsökonomischen Eingliederung u. a. m. erforderlich, die wiederum mit dem Rat des Bezirkes abgestimmt wurden.

Alle neu aufgeforsteten Flächen mit einem Umfang von etwa 950 ha werden vom Staatlichen Forstwirtschaftsbetrieb Grimma genutzt, die mehr als 1000 ha landwirtschaftlichen Flächen bewirtschaftet die LPG »8. Mai« Neukirchen-Wyhra mit ihrer Kooperation.

Das am südlichsten gelegene Tagebaugebiet Pahna wurde bereits 1966 zum Erholungsgebiet erklärt. Es umfaßt etwa 730 ha Forstfläche, den außerhalb des Abbaugbietes liegenden Stausee Windischleuba (180 ha

Wasserfläche) und das Tagebaurestloch Pahna mit 26 ha Wasserfläche. Der ehemalige Tagebau Pahna als Kernstück des Erholungsgebietes kann durch seine zentrale Lage von den Bürgern aus den Kreisen Altenburg, Borna, Geithain und Schmöln vielseitig und ganzjährig genutzt werden. Für die Badesaison wird mit mehr als 500 000, im Gesamtjahr mit 1,4 Mill. Besuchern gerechnet. Für sie sollen 14 ha Liegewiesen, zahlreiche Sportflächen sowie Umkleideeinrichtungen u. a. m. geschaffen werden. Die Versorgung der Erholungssuchenden übernehmen eine zentrale Gaststätte mit 600 Innenplätzen und 1000 Freisitzen (z.T. überdacht), zwei Verkaufsstellen und Imbißeinrichtungen. Im umgebenden Waldgebiet sind mehr als 45 km Wanderwege angelegt worden. Obwohl es bereits jetzt gute Erholungsmöglichkeiten



gibt, Zeltplatz und Versorgungseinrichtungen in vollem Betrieb sind, werden alle geplanten Maßnahmen schrittweise in terminlich festgelegten Bauabschnitten unter Leitung des Zweckverbandes Naherholung Panna, zu dem sich die anliegenden Gemeinden zusammengeschlossen haben, realisiert. Die Gesamtkosten für das Naherholungsgebiet werden bis zum Endausbau 26 Mill. M betragen.

Die Forstflächen in den Tagebaugebieten sind vorwiegend mit Pappeln bestockt, z. T. wurden Kiefernkulturen angelegt. Böschungen und Böschungssysteme sind mit Sanddornkulturen oder Pseudoakazien bepflanzt.

Die LPG »8. Mai« mit ihrer Kooperation hat sich in den letzten fünf Jahren zu einem stark spezialisierten Betrieb entwickelt. Das Anbauverhältnis auf den Kippenflächen liegt im Durchschnitt bei 40 % Luzerne, 10 % Feldfutter, 50 % Wintergetreide sowie 10 % Winterzwischenfrucht. Bei viehloser Bewirtschaftung werden die anfallenden Futtermengen über eine Trocknungsanlage zu Pellets verarbeitet und zur Bullenmast nach Falkenhain geliefert. Die Humuswirtschaft zur Erzielung der vollwertigen Bodenfruchtbarkeit ist durch den hohen Luzerneanteil an der Fruchtfolge in Verbindung mit Strohdüngung gesichert. Die Genossenschaftsbauern erzielten auf den Kippenflächen in den vergangenen Jahren, je nach Qualität des vom Bergbau geschütteten Bodenmaterials, Erträge von 35 bis 50 GE/ha. Im Jahre 1972 wurden unter Nutzung von baulichen Anlagen des Bergbaues 600 ha Kippenfläche für den Einsatz großflächiger Beregnungsanlagen erschlossen. Damit sind Voraussetzungen gegeben, die Ernteerträge weiter zu steigern und eine hohe Ertragsicherheit zu gewährleisten.

Das etwa 200 ha große Tagebaurestloch Borna dient als Hochwasserrückhaltebecken für die relativ häufig Hochwasser führende

Pleiße. Damit werden die im Süden Leipzigs gelegenen Tagebaue sowie die Stadt Leipzig vor Hochwassergefahren geschützt. Es ist bei flachen Ufern in einen breiten land- und forstwirtschaftlich genutzten Grüngürtel eingebettet.

Wenn auch noch nicht alle Maßnahmen der vollen wirtschaftlichen Erschließung und der landeskulturellen Entwicklung abgeschlossen sind, so zeigt dieses Beispiel doch, daß auf ehemaligem Bergbaugelände in relativ kurzer Frist eine neue volkswirtschaftlich effektive Nutzung möglich ist. Bei straffer Planung und ständiger Abstimmung der vielfältigen Einzelmaßnahmen ist eine den Erfordernissen der entwickelten sozialistischen Gesellschaft gerecht werdende Landschaft entstanden.

Die vor dem Jahre 1945 vom Bergbau devastierten Flächen wurden von den kapitalistischen Betrieben, die nur auf rücksichtslose Ausbeute der Bodenflächen bedacht waren, nur teilweise wieder urbar gemacht und in schlechter Bodenqualität der Folgenutzung übergeben, da eine Rekultivierung den Interessen der Profitwirtschaft der Monopole untergeordnet war.

In der DDR wurden seit Beginn des Braunkohlenbergbaues etwa 40 000 ha Bodenfläche wieder urbar gemacht, davon allein 17 183 ha seit 1960. Ihre Einbeziehung in die land- und forstwirtschaftliche Nutzung hat große materielle und finanzielle Aufwendungen durch die Regierung der Deutschen Demokratischen Republik erfordert.

Sie gewährleisten eine Vielnutzung, wobei die Interessen der Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Wasserwirtschaft und Naherholung aufeinander abgestimmt sind und das materielle und kulturelle Lebensniveau unserer Bürger in Industrieballungsgebieten weiter erhöht wird.



Dr. Bernd Jäckel **INDIEN -**
SUBKONTINENT IM WANDEL



Als Ministerpräsident Indira Gandhi am 15. August 1972 am Roten Fort in Delhi vor den Augen Hunderttausender jubelnder Menschen anstelle des britischen Union Jack die indische Nationalflagge hißte, wurde damit nicht nur symbolisch jener historische Akt wiederholt, der 25 Jahre vorher den heldenhaften Kampf des indischen Volkes um seine nationale Unabhängigkeit krönte, sondern auch der feierliche Abschluß des ersten Vierteljahrhunderts der Geschichte des neuen Indien vollzogen.

Schweres koloniales Erbe

Indien, das gewaltige Land zwischen den bizarren Eisgipfeln des Himalaya und dem tropischen Kap Komorin, hatte als Erbe von der britischen Fremdherrschaft eine völlig deformierte Volkswirtschaft übernommen. Vorkapitalistische Produktionsverhältnisse herrschten in allen Wirtschaftszweigen vor, der Anteil der Industrie am Nationaleinkommen war gering, die Konsumgüterproduktion überwog bei weitem gegenüber der Produktionsmittelindustrie, die Landwirtschaft basierte auf primitiven Produktivkräften.

Katastrophal auf das Wirtschaftsgefüge wirkte sich auch die durch die ehemalige Kolonialmacht inszenierte Teilung Britisch-Indiens in Indien und Pakistan aus. Die führenden Zweige der indischen Industrie – die Jute- und Baumwollindustrie – wurden damit ihrer Rohstoffbasis beraubt, und der indischen Textilindustrie ging ihr stabiler Absatzmarkt in der Nordwest-Region verloren. Das Verkehrs- und Verbindungswesen des Landes wurde zerrissen.

Viele Industrieanlagen waren geschlossen, die meisten produzierenden Betriebe arbeiteten verkürzt, und Tausende Kleinunter-

nehmen gingen in Konkurs. Dadurch und infolge der aus Pakistan hereinströmenden Flüchtlinge stieg die Arbeitslosigkeit rasch an. Die Arbeitslöhne blieben weit hinter dem inflationistischen Preisauftrieb zurück. Äußerste Rückständigkeit der Wirtschaft und beispielloses Elend der Hauptmasse der Bevölkerung waren das Hauptresultat der »Zivilisierungsmission« des britischen Imperialismus.

Mit Beendigung der Kolonialherrschaft ging die politische Macht in die Hände der indischen Bourgeoisie über, deren Partei, der Indische Nationalkongreß, bis heute alleinige Regierungspartei geblieben ist. Die unter Führung der Bourgeoisie eingeschlagene Entwicklung einer selbständigen Wirtschaft stieß von Anfang an auf den erbitterten Widerstand des Imperialismus, der nicht nur die Festigung der politischen Unabhängigkeit behindern, sondern auch das Land weiterhin in seiner abhängigen und diskriminierenden Stellung innerhalb der kapitalistischen Weltwirtschaft festhalten wollte. Die antiimperialistische Haltung Indiens zeigt sich aber auch in den unter Führung von Jawaharlal Nehru ausgearbeiteten und bisher konsequent verfolgten Grundprinzipien der Außenpolitik, die auf die Sicherung des Friedens, auf die Nichtpaktgebundenheit, die Festigung der Beziehungen zur Sowjetunion und den anderen sozialistischen Staaten sowie auf den Kampf gegen Imperialismus, Kolonialismus und Rassismus orientieren.

Die indische Bourgeoisie hat seit ihrer Macht ergreifung den kapitalistischen Entwicklungsweg verfolgt, einen Weg, der voller Widersprüche verläuft und keine umfassende pro-

Rechts: Tempel in Neu Delhi. Vorangehende Seite: Indira Gandhi vor dem Weltfriedensrat; Erdölverarbeitungswerk in Barauni



gressive sozialökonomische Entwicklung garantieren kann. Die Beseitigung der ökonomischen Rückständigkeit, der Aufbau einer unabhängigen Wirtschaft, die damit verbundene Zurückdrängung des in vielen Zweigen noch vorhandenen ausländischen Monopolkapitals und die Hebung des Lebensstandards des Volkes sind Aufgaben, die nach wie vor auf der Tagesordnung stehen.

Fortschreitende Industrialisierung

Ohne Zweifel hat Indien seit Erlangung der Unabhängigkeit beachtliche wirtschaftliche Erfolge erzielt. Im ersten Jahrzehnt gab es Zuwachsraten, die das Zwei- und Dreifache derjenigen in der Kolonialperiode betragen. Insgesamt stieg das Nationaleinkommen von 1951 bis 1971 um 84 %, womit ein wesentlich größerer Zuwachs erzielt wurde als in der gesamten ersten Hälfte dieses Jahrhunderts. Die bedeutendsten Fortschritte machte die Industrieproduktion (s. Tabelle unten).

In den Jahren der Eigenstaatlichkeit wurden für Indien völlig neue, dynamische Produktionszweige geschaffen, wobei die Produktionsmittelindustrie ein wesentlich hö-

Industrieproduktion Indiens (die Angaben beziehen sich auf die Wirtschaftsjahre, die jeweils vom 1. April bis 31. März des Folgejahres laufen)

	1950/51	1965/66	1970/71
Nationaleinkommen (Index 1960/61 = 100)	77,6	113,0	141,0
Industrieproduktion (Index 1960/61 = 100)	54,8	152,4	181,3
Steinkohle (Mill. t)	32,8	70,3	75,3
Erdöl und Erdöl- produkte (Mill. t)	0,2	9,8	17,0
Stahl (Mill. t)	1,4	4,5	4,5
Zement (Mill. t)	2,7	10,8	14,4
Elektroenergie (Mill. kW)	2,3	10,2	14,4

heres Wachstumstempo aufwies als die traditionellen Bereiche der Leichtindustrie. Die bisher errichteten schwerindustriellen Produktionsanlagen, wie z. B. drei große Stahlkombinate, Erdö Raffinerien, Schwermaschinenbaubetriebe usw., sind deutlicher Ausdruck des gewachsenen Industriepotentials. Im derzeitigen vierten Fünfjahrplan (1969/70–1973/74) entstehen industrielle Großprojekte vor allem in der Nichteisen- und Schwarzmetallurgie einschließlich Erzaufbereitung, im Maschinenbau, in der Düngemittelproduktion und petrochemischen Verarbeitung. Im Januar 1970 nahm das erste Atomkraftwerk Indiens in Tarapur bei Bombay den Betrieb auf.

Umfangreiche Mittel wurden auch für die Erweiterung und Modernisierung der Infrastruktur eingesetzt. Erweiterungen erfuhr das Straßennetz, Häfen wurden ausgebaut und neue entstanden. Die Luftfahrt nahm einen schnellen Aufschwung. Die Energiebasis vergrößerte sich durch die Installierung neuer Kraftwerkskapazitäten, besonders durch die Inbetriebnahme neuer hydroelektrischer Anlagen. Dadurch war es möglich, den Pro-Kopf-Elektrizitätsverbrauch von 13 kWh im Jahre 1947 auf gegenwärtig über 100 kWh zu erhöhen und alle Städte an das Energiesystem anzuschließen.

Staatlicher Sektor

Im Zuge der Industrialisierung wurde auch ein staatlicher Sektor geschaffen, der in den Bereichen der Infrastruktur, in der Produktion von Eisen und Stahl, von rollendem Eisenbahnmaterial, Werkzeugmaschinen, schweren Elektroausrüstungen, Bergwerksausrüstungen und Ausrüstungen für die Eisenmetallurgie heute die Vorrangstellung einnimmt. Auch in der Erdölindustrie, in der

elektronischen Industrie und im Hochseeschiffsbau verfügt er über relativ starke Positionen. Durch Nationalisierungen im Bankwesen, durch die Gründung staatlicher Außenhandelsgesellschaften und staatlicher Einrichtungen im Großhandel konnte der Staat seinen Einfluß auch in der Zirkulations-sphäre festigen.

Unter den 100 größten Industriebetrieben befinden sich 30 staatliche, von denen neun die ersten Plätze noch vor der Tata Iron and Steel Co., dem größten Privatunternehmen, belegen. Aber der staatliche Sektor ist noch nicht zum dominierenden Faktor in der Wirtschaft geworden, denn auf ihn entfällt erst ein Viertel der gesamten Industrieproduktion, und an der Erzeugung des National-einkommens ist er erst mit etwa 12% beteiligt.

Der Aufbau staatlicher Betriebe und Unternehmen forciert die Entfaltung der nationalen Wirtschaft, stellt die Basis für die staatliche Planung und Regulierung der Wirtschaft dar und schafft günstige Möglichkeiten, die materiellen und finanziellen Ressourcen im gesamtgesellschaftlichen Interesse zu konzentrieren und auszunutzen. Zugleich sind die Entwicklung des staatlichen Sektors und die Stärkung seiner Positionen in den Schlüsselzweigen der Volkswirtschaft gegen den Imperialismus, gegen die Einflußnahme der ausländischen Monopole und damit objektiv auf die Erringung der ökonomischen Unabhängigkeit gerichtet.

Unter der Klassenherrschaft der Bourgeoisie trägt aber der staatliche Sektor in Indien kapitalistischen Charakter und bereitet somit auch dem Privatkapital wichtige Voraussetzungen für seine Entfaltung. Obwohl die privaten Großunternehmen, insbesondere die Monopole, gegen die Erweiterung des staatlichen Sektors und der staatlichen Einfluß-

nahme auf die Wirtschaft auftreten, sind sie gleichzeitig bemüht, die ökonomischen Aktivitäten des Staates zu ihren Gunsten auszunutzen. Damit gerät die Entwicklung des staatlichen Sektors nicht völlig in Gegensatz zu den Interessen des Privatunternehmens, sondern tritt als Katalysator der gesellschaftlichen Produktion auf kapitalistischer Basis auf.

So erfolgte auch eine stetig wachsende Konzentration und Zentralisation des Kapitals in privaten Händen. In vielen Zweigen, wie Textil- und Juteindustrie, im Kohlebergbau, in der Produktion von Kraftfahrzeugen, elektronischen Erzeugnissen und hochwertigen Konsumgütern, spielt das Privatkapital die dominierende Rolle. Es zeigt sich heute immer deutlicher, daß das starke Wirtschaftspoten-

Junger Fischer im Unionsstaat Kerala



tial der Monopole zu einem ernststen Hemmnis für eine auf den sozialökonomischen Fortschritt orientierte Entwicklung des Landes geworden ist.

Rückständige Agrarverhältnisse

Die Basis der indischen Volkswirtschaft bildet noch immer die Landwirtschaft, von der etwa 70 % der Bevölkerung leben und die etwa 50 % des Nationaleinkommens erzeugt. Obwohl sich die Agrarproduktion, wie die Tabelle auf S.402 zeigt, seit 1951 fast verdoppelt hat, konnte keine hinreichende Stabilität gesichert werden, sind die Ernten noch weitgehend von den Witterungsbedingungen abhängig.

Diese Situation wird in erster Linie durch die überlebten Produktionsverhältnisse, die ein Teil der Hinterlassenschaft des Kolonialismus sind, ausgelöst. Die indischen Agrarverhältnisse tragen infolge des Nebeneinanderbestehens kapitalistischer und vorkapitalistischer Formen Übergangscharakter. Die 1955 begonnenen Reformen wurden bis heute nicht vollendet. Die von den einzelnen Staatenregierungen gesetzlich fixierten Höchstgrenzen für das Grundeigentum haben nicht zur Beschränkung des Großgrundbesitzes geführt. Auch gelang es nur einem kleinen Teil der Pächter, durch Ablösungszahlungen an den Staat Eigentümer von Boden zu werden. Demgegenüber ist die

Republik Indien

Größe: 3 268 090 km². Grenzen: im NW: Pakistan; im N: China, Nepal, Bhutan, Sikkim; im NO: China, Bangladesh und Burma; im O: Golf von Bengalen; im S: Indischer Ozean und Hoheitsgewässer von Sri Lanka; im W: Arabisches Meer.

Klima: überwiegend tropisches Monsunklima, im NW Festlandklima; der regenbringende Sommer- oder Südwestmonsun setzt in den Monaten Juni/ Juli ein und beendet die heiße Jahreszeit; der kühlere Winter- oder Nordostmonsun weht in den Monaten November bis Februar.

Bevölkerung: 547 949 000 Einwohner (1971).

Religionen: Hindus (82,7%), Moslems (11,2%), Christen (2,6%), Sikhs (1,9%).

Sprachen: In der Verfassung werden 15 Hauptsprachen anerkannt. Dabei ist Hindi zwar als offizielle Landessprache genannt, aber Englisch wird weiterhin für bestimmte offizielle Zwecke neben Hindi und anderen Landessprachen benutzt.

Hauptstadt: Neu Delhi (3,6 Mill. Einwohner).

Administrative Gliederung: 21 Unionsstaaten und 9 zentralverwaltete Gebiete.

Wirtschaft: Indien ist ein Agrar-Industriestaat, der gegenwärtig nach dem Volumen der Industrieproduktion den 12. Platz in der Welt einnimmt. Die Landwirtschaft ist noch der dominierende Wirtschaftszweig, der etwa die Hälfte des Nationaleinkommens erzeugt.

Wichtige Agrarprodukte: Reis, Weizen, Hülsenfrüchte, Baumwolle, Jute, Erdnüsse, Tee, Zuckerrohr, Gewürze, Tabak, Kaffee.

Wichtige Industriezweige: Baumwoll- und Juteindustrie, Zuckerproduktion, Eisen- und Stahlindustrie, Erdölförderung und -verarbeitung, chemische Industrie, Maschinen- und Anlagenbau, Zement- und Papierindustrie, Kraftfahrzeug-, Schiff- und Flugzeugbau, Lokomotiven- und Waggonfertigung, elektronische Industrie.

Hauptausfuhrüter: Jutewaren, Tee, Baumwolle und Baumwolltextilien, Leder und Ledererzeugnisse, Tabak, Gewürze, Eisenerz, Glimmer, Stahl, Chemikalien, Erzeugnisse der metallverarbeitenden Industrie.

Haupteinfuhrüter: Maschinen, Transportausrüstungen, Eisen und Stahl, Nichteisenmetalle, Düngemittel und andere chemische Erzeugnisse, Erdöl und Erdölprodukte, Rohbaumwolle, Nahrungsmittel.

Währung: 1 Rupie = 100 Paise = 0,44 M



*Noch hat die moderne
Technik das Ochsenge-
spann nicht abgelöst*



*Rege Betriebsamkeit
herrscht ständig auf dem
Markt*



Selbstbewußt nimmt die indische Frau in zunehmendem Maße am gesellschaftlichen Leben teil

Erwartungsvoll blicken die Kinder Indiens in die Zukunft





Kraß sind noch die Unterschiede zwischen dem Leben in der Großstadt ...

... und auf dem Lande



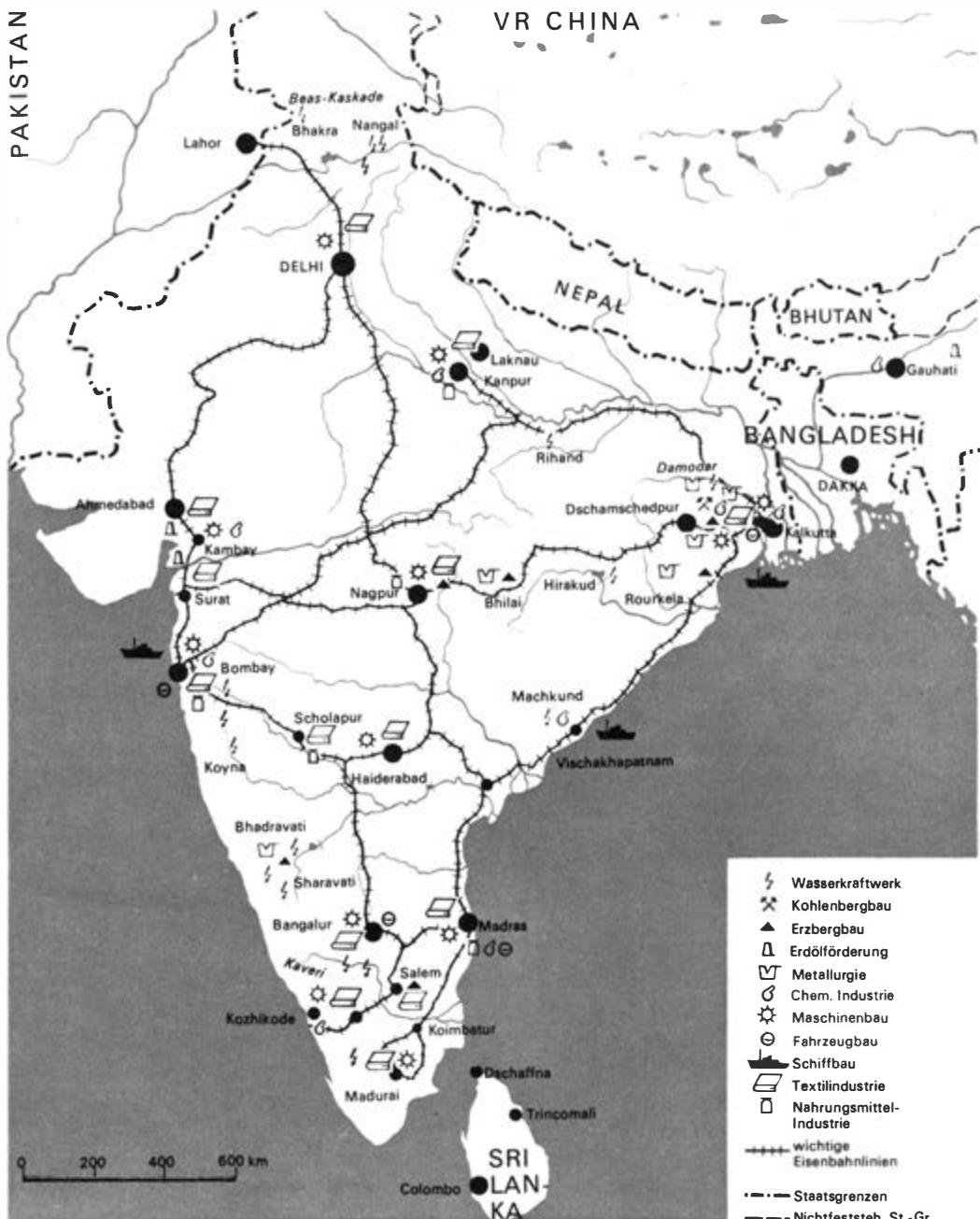


*Zwei der berühmtesten
Bauwerke Indiens: Taj Ma-
hal ...*

*... und die Jama Masjid-
Moschee in Alt-Delhi*

PAKISTAN

VR CHINA



- ⚡ Wasserkraftwerk
- ⛏ Kohlenbergbau
- ▲ Erzbergbau
- ⏏ Erdölförderung
- ⏏ Metallurgie
- ⚙ Chem. Industrie
- ⚙ Maschinenbau
- ⊖ Fahrzeugbau
- ⚓ Schiffbau
- 🏭 Textilindustrie
- 🏭 Nahrungsmittel-Industrie
- ++++ wichtige Eisenbahnliesen
- Staatsgrenzen
- - - Nichtfeststeh. St.-Gr.

	1950/51	1965/66	1970/71
Agrarproduktion (Index 1960/61 = 100)	67,3	94,5	129,2
Getreide (Mill. t)	55,1	72,4	107,8
davon:			
Reis (Mill. t)	22,1	30,6	42,5
Weizen (Mill. t)	6,8	10,4	23,3
Baumwolle (Mill. Ballen)	2,4	4,6	4,6
Jute (Mill. Ballen)	3,5	4,5	4,9

Agrarproduktion Indiens (die Angaben beziehen sich auf die Wirtschaftsjahre)

Konzentration des Bodenbesitzes unaufhörlich vorangeschritten. So verfügten 1970 84 % der Landbevölkerung nur über 19 % des Bodens.

Gleichzeitig wuchs die Armee der Landlosen auf etwa 62 % der Landbevölkerung an. Infolge der maßlosen Ausbeutung durch die Großgrundbesitzer, Händler und Wucherer fehlen den Bauern die Möglichkeiten, die landwirtschaftliche Erzeugung zu steigern. Eine große Zahl der Bauernfamilien bringt daher keine Überschüsse auf den Markt, sondern verbraucht das erzeugte Produkt selbst. Auch die Entwicklung des Genossenschaftswesens sowie zahlreiche vom Staat gewährte Vergünstigungen haben die Lage der Bauernmassen nicht verändert, sondern zur Stärkung der Gutsbesitzer und Großbauern beigetragen, die immer mehr zu kapitalistischen Produktionsformen übergehen.

»Grüne Revolution«

Die angesichts der stagnierenden Agrarproduktion, des akuten Mangels an Nahrungsmitteln und landwirtschaftlichen Rohstoffen und der Verringerung des volkswirtschaftlichen Wachstumstempos verstärkt seit Mitte der 60er Jahre von der Regierung ein-

geschlagene »Neue Strategie zur Landwirtschaftsentwicklung« soll vor allem eine erhebliche Intensivierung der Agrarproduktion bewirken. Wie alle vorangegangenen Agrarreformmaßnahmen versucht die herrschende Klasse auch diese sog. »grüne Revolution« gegen die wachsende Unzufriedenheit und revolutionäre Gärung unter den Bauernmassen einzusetzen.

Mit Hilfe verschiedener agrotechnischer Maßnahmen, wie der Erweiterung der Bewässerung, des Einsatzes von chemischen Düngemitteln, Elitesaatgut und Schädlingsbekämpfungsmitteln sowie modernen landwirtschaftlichen Maschinen und Geräten, aber ohne Veränderung der Besitzverhältnisse wird seither eine Selbstversorgung des Landes mit Nahrungsmitteln angestrebt. Tatsächlich konnte die Getreideproduktion in den Jahren 1970/71 und 1971/72 erstmals auf über 100 Mill. t gesteigert werden. Zugleich gelang es Indien, auf die umfangreichen Getreideimporte zu verzichten und die Zahlungsbilanz etwas zu verbessern. Mit dem Wegfall der permanenten Getreideeinfuhren wurde auch dem USA-Imperialismus ein wichtiges Instrument entzogen, mit dem er ständig Druck auf das wirtschaftliche und politische Leben des Landes ausüben konnte.

Andererseits ist aber festzustellen, daß diese neue Etappe staatlicher Maßnahmen zur Forcierung der landwirtschaftlichen Produktion und Intensivierung der Bodenbearbeitung den allgemein extensiven Charakter der Landwirtschaft bisher nicht verändert hat. Die staatlichen Förderungsmaßnahmen sind nur in Groß- und Mittelbetrieben wirksam und erstrecken sich vorrangig auf die Bewässerungsgebiete des Nordwestens. Da die Millionen Landlosen und Landarmen von der »grünen Revolution« ausgeschlossen bleiben, werden die sozialen Gegensätze auf dem Dorf

weiter verschärft. Die konsequente Verwirklichung von Agrarreformen, deren Kernstück die Bodenreform ist, ist daher ein dringendes Erfordernis. Die Millionen Dorfbewohner erwarten, daß die vom Zentralen Landreformkomitee der Regierung Indira Gandhi 1971 unterbreiteten Vorschläge zur einheitlichen Begrenzung des Bodenmaximums pro Familie und zur Verteilung des überschüssigen Bodens an landlose und landarme Bauernfamilien bald verwirklicht werden.

Sozialistische Hilfe

Einen großen Beitrag zur Entwicklung der indischen Wirtschaft leisteten die Sowjetunion und andere Länder der sozialistischen Staatengemeinschaft. Die wirtschaftlichen Beziehungen Indiens mit den sozialistischen Ländern nahmen seit dem Abschluß des ersten langfristigen Handelsabkommens zwischen der UdSSR und Indien am 2. Dezember 1953 einen raschen Aufschwung. Sie unterscheiden sich grundlegend von der imperialistischen »Entwicklungshilfe«, da sie nicht mit dem Diktat von diskriminierenden politischen und ökonomischen Bedingungen verknüpft sind. Zugleich mußten die imperialistischen Staaten in Rechnung stellen, daß ihr bis dahin uneingeschränktes Handels- und Kreditmonopol gebrochen war.

Die sozialistischen Länder unterstützten Indien mit Krediten, die vornehmlich zum Ausbau des staatlichen Industriesektors verwendet werden. Das mit sowjetischer Hilfe in der zweiten Fünfjahrplanperiode (1956/57–1960/61) erbaute Eisenhüttenkombinat von Bhilai, das der damalige Ministerpräsident Jawaharlal Nehru »Symbol des zukünftigen Indien« nannte, ist gegenwärtig das leistungsfähigste aller indischen Werke dieser Art.



Im Hafen von Kalkutta

In einer der Hauptstraßen von Bombay



1972 ging das neue mit sowjetischer Unterstützung erbaute Stahlwerk in Bokaro in Betrieb, das mit einer Anfangskapazität von 4 Mill. t Stahl pro Jahr und nach Abschluß der zweiten Ausbaustufe mit 5,5 Mill. t zugleich der größte Stahlgigant Südasiens sein wird.

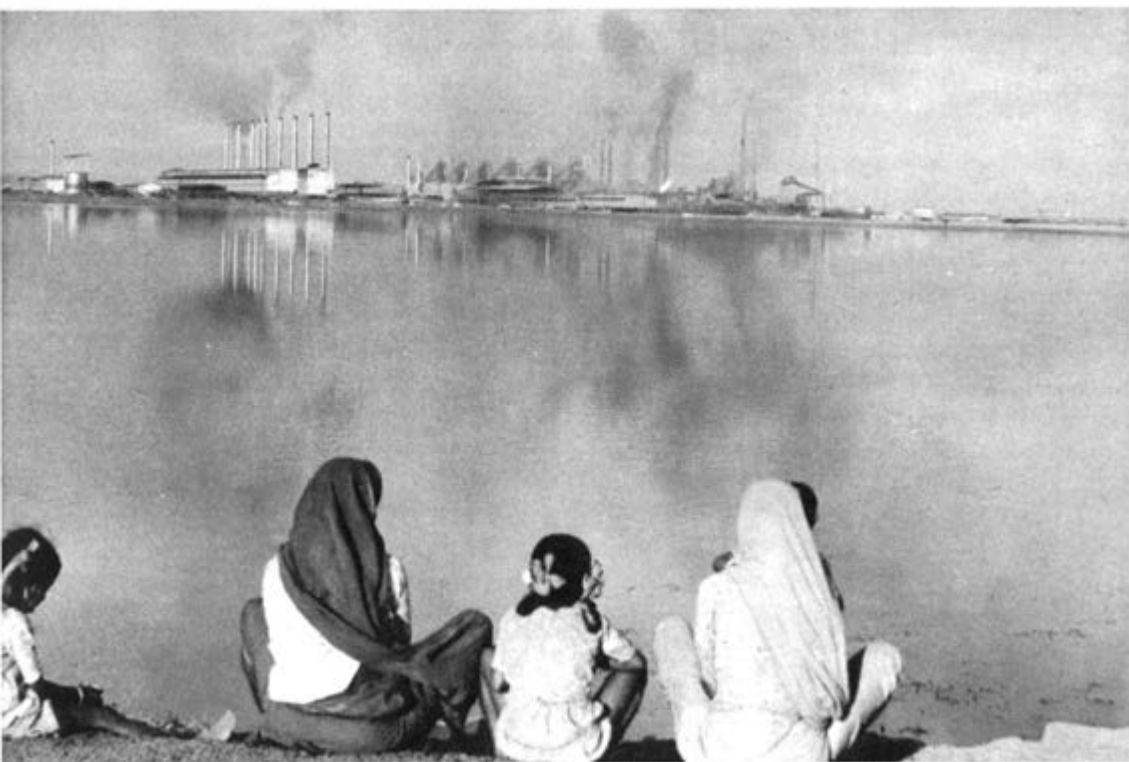
Der Warenaustausch zwischen Indien und den sozialistischen Staaten basiert auf den Prinzipien der Gleichberechtigung und des gegenseitigen Vorteils. Zunehmend exportiert Indien neben traditionellen Gütern wie Tee, Gewürzen, Tabak, Glimmer usw. auch Erzeugnisse seiner neuen Industrien, wie Chemikalien, Elektrogeneratoren, Transformatoren usw. Die sozialistischen Länder liefern vor allem jene Maschinen, Anlagen und Rohstoffe, die Indien zum Aufbau seiner nationalen Wirtschaft dringend benötigt. Ohne Zweifel wird die zunehmende Wirtschaftsintegration innerhalb des RGW dem Handel und der gesamten wirtschaftlichen Zusammenarbeit mit Indien neue Perspektiven erschließen.

Komplizierte Wirtschaftslage

Trotz der bisher erreichten Erfolge hat die wirtschaftliche Entwicklung des Landes der überwiegenden Masse der Bevölkerung aber noch keine spürbare Verbesserung ihrer Lebenslage gebracht. Die Disproportionen zwischen verarbeitender Industrie und Rohstoffaufkommen, die hohen Produktionskosten infolge ungenügender Kapazitätsauslastung, wiederholter Mangel an Nahrungsmitteln und wachsende Amortisationszahlungen an das Ausland sind nur einige Faktoren, die ein stetiges Steigen der Preise auslösten (allein von 1962–1970 um 84 % und in den folgenden zwei Jahren um jeweils 10%).

Dagegen hat sich das Einkommen der Werktätigen nur gering erhöht. 1967/68 mußten 95 % der indischen Bevölkerung pro Tag mit weniger als 1,50 Rupien leben und 60 % sogar mit nur 66 Paise. Wenn man bedenkt, daß 1 Kilo des Hauptnahrungsmittels Reis 1972 etwa 2 Rupien kostete, kann man sich das

Grundpfeiler des staatlichen Sektors der indischen Volkswirtschaft: das Stahlwerk Bhilai



Ausmaß der Probleme vorstellen. Belastend wirkt sich auch die steigende Zahl der Arbeitslosen aus, die 1972 mit etwa 15 Millionen angegeben wurde.

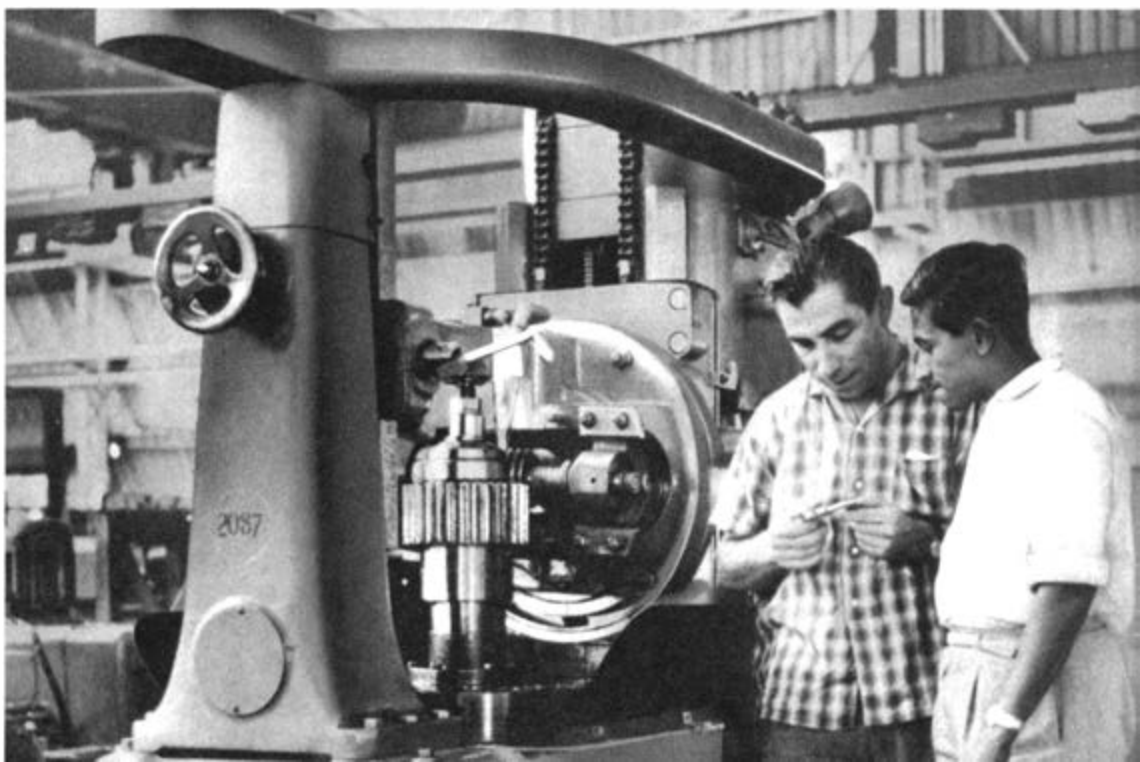
In den Bemühungen, die ökonomischen Schwierigkeiten zu überwinden, nahm Indien wiederholt die »Hilfe« der imperialistischen Staaten in Anspruch. Damit sind dem Land Rückzahlungsverpflichtungen erwachsen, die seine wirtschaftliche Entwicklung auch weiterhin beeinflussen. Gegenwärtig beträgt die Auslandsverschuldung über 80 Mrd. Rupien, und für die jährlichen Schuldentilgungen müssen etwa 30% der Exporteinkünfte aufgebracht werden. Zugleich zeigt sich, daß sich das ausländische Kapital fortschreitend in dynamischen Zweigen festgesetzt hat und somit bedeutende Positionen kontrolliert. Diese Erscheinungen sind Ausdruck der neokolonialistischen Bemühungen des Imperialismus, Indien fester in das kapitalistische Weltwirtschaftssystem zu integrieren. Zurückdrängung des ausländischen Kapitals und Entmachtung der einheimischen Mono-

pole, Verbesserung der Lebensbedingungen für die breite Masse des Volkes, Schaffung ausreichender Arbeitsplätze und stärkere Beteiligung der Werktätigen an der Lenkung der Wirtschaft und des Staates sowie konsequente Agrarreformen sind die wichtigsten Aufgaben, die es zu lösen gilt. Sie kennzeichnen zugleich die Kompliziertheit der gegenwärtigen Situation, die nicht nur Folge der kolonialen Vergangenheit, sondern auch Resultat der von der Bourgeoisie verfolgten kapitalistischen Entwicklung des Landes ist.

Verschärfter Klassenkampf

Im Ringen um die konkreten Formen und Methoden der Wirtschaftspolitik, im Kampf um die ökonomische Befreiung vom Imperialismus und um den weiteren Entwicklungsweg des Landes mußten sich zwangsläufig die Polarisierung der Klassen sowie die Gegensätze zwischen ihnen verstärken. Die Auseinandersetzungen – besonders auch innerhalb der regierenden

Im Schwermaschinenbaubetrieb in Ranchi: Sowjetische Spezialisten leisten uneigennützig Hilfe



Kongreßpartei – sind Widerspiegelung der Widersprüche zwischen den Kräften des Monopolkapitals und des Großgrundbesitzes sowie den breiten Schichten des Volkes und progressiven Kräften der Bourgeoisie; sie sind Ausdruck der zunehmenden Differenzierung in der indischen Bourgeoisie selbst. Gegenwärtig stehen sich innerhalb der Regierungspartei vor allem zwei Konzeptionen bürgerlicher Politik gegenüber. Der progressive Flügel unter Führung von Indira Gandhi tritt für die Beibehaltung der bürgerlich-parlamentarischen Demokratie als Staatsform und eine antiimperialistische Außenpolitik ein. Mit Hilfe verschiedener Reformmaßnahmen sollen die sozialen Widersprüche abgeschwächt, der staatliche Sektor gestärkt und die Monopole unter staatliche Kontrolle gestellt werden. Demgegenüber verfolgen die reaktionären Kräfte den Aufbau eines unter dem Diktat der Monopol- und Großbourgeoisie stehenden autokratischen Regimes mit Einschränkung der bürgerlich-demokratischen Rechte. Sie fordern die Allmacht der Monopole zuungunsten des staatlichen Sektors sowie eine antikommunistische Innen- und dem Imperialismus zugewandte Außenpolitik. Obwohl mit Unterstützung der linken und demokratischen Kräfte des Volkes in jüngster Vergangenheit eine Reihe progressiver wirtschaftspolitischer Maßnahmen, wie die Verstaatlichung von 14 Großbanken und der Versicherungsgesellschaften, die Beseitigung der Privilegien für ehemalige feudale Herrscher, Verstaatlichungen in der Grundstoffindustrie u. a., durchgesetzt wurden, sind die starken ökonomischen und politischen Positionen der Monopole und Großgrundbesitzer noch nicht liquidiert. Kennzeichnend ist auch, daß nach den Wahlen im Jahre 1971 wieder ein Rückfluß jener Elemente in die Re-

gierungspartei einsetzte, die im Herbst 1969 den Kongreß gespalten hatten. Angesichts des Scheiterns ihrer Obstruktionspolitik versuchen diese Kräfte heute jenen Flügel in der Kongreßpartei zu stärken, der sich den progressiven Reformbestrebungen entgegenstellt.

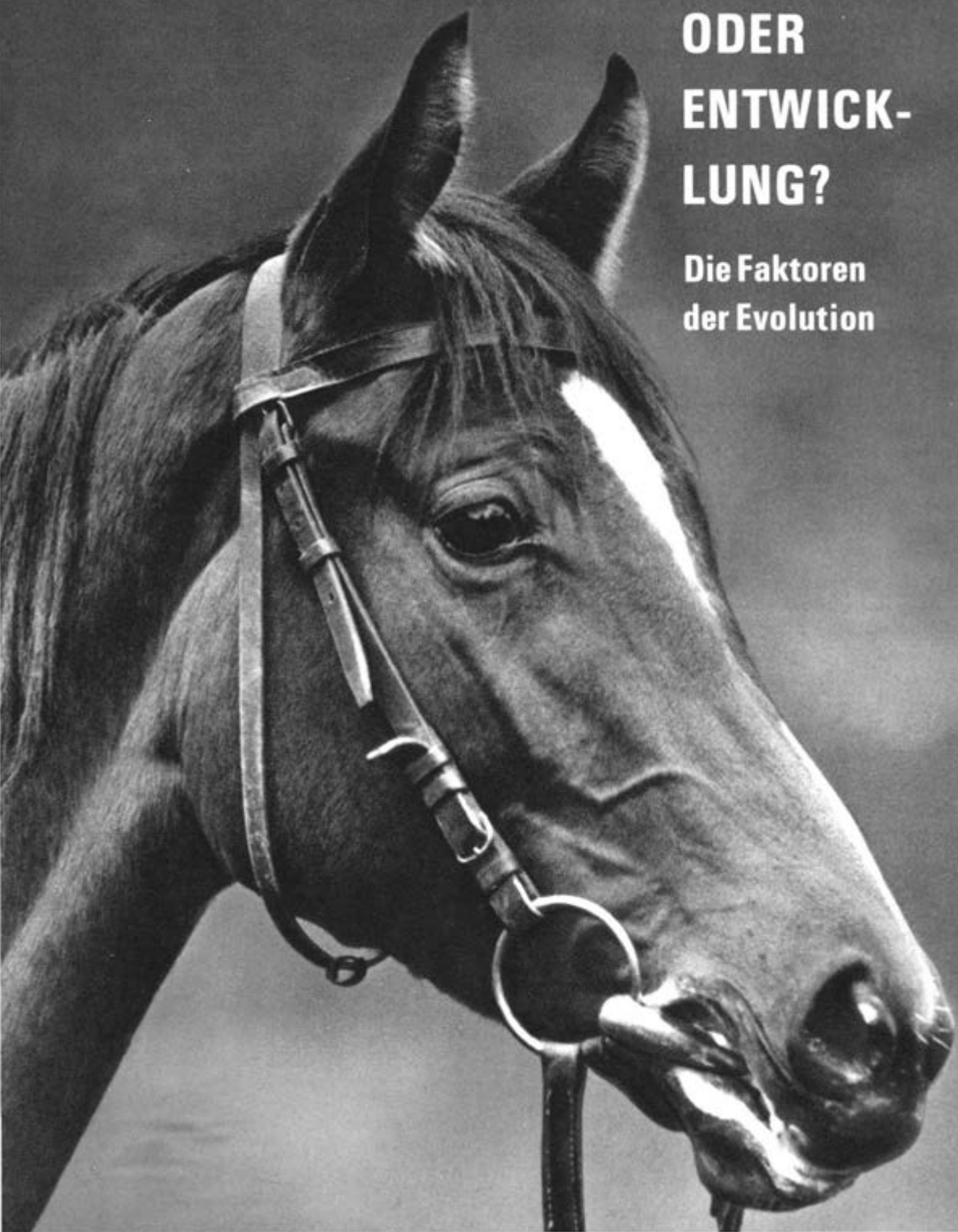
In welchem Maße diese erneute Offensive der Reaktion zurückgedrängt und das Reformprogramm der Regierung Indira Gandhi durchgesetzt werden kann, wird von einem festeren Zusammenschluß aller linken und demokratischen Kräfte des Landes abhängen. Deshalb orientiert die Kommunistische Partei Indiens unter den gegenwärtigen Bedingungen folgerichtig auf die Schaffung eines Bündnisses, das die Arbeiter und Bauern, die Intelligenz und sonstigen Mittelschichten sowie die progressiven Kräfte der Bourgeoisie im Kampf gegen die einheimischen Monopole und die Landesaristokratie vereinigt.

Auch die äußeren Bedingungen sind für die Festigung der nationalen Unabhängigkeit und die hierzu erforderlichen sozialökonomischen Umgestaltungen günstiger geworden. Die Abwehr der Aggression des pakistanischen Militärregimes im Dezember 1971 und der Sieg des nationalen Befreiungskampfes in Bangladesh haben das Kräfteverhältnis auf dem indischen Subkontinent verändert und günstige Voraussetzungen für die Herstellung einer dauerhaften Friedensordnung in dieser Region geschaffen. In dem Ringen um eine unabhängige, demokratische und antiimperialistische Entwicklung kann Indien auch weiterhin der Unterstützung der gesamten sozialistischen Staatengemeinschaft, die ihren bisher deutlichsten Ausdruck in dem im August 1971 mit der UdSSR abgeschlossenen Vertrag über Frieden, Freundschaft und Zusammenarbeit fand, sicher sein.

Prof. Dr. sc. Herwart Ambrosius **VORBESTIMMUNG**

**ODER
ENTWICK-
LUNG?**

Die Faktoren
der Evolution



Will man sich mit den für die natürliche Entwicklung von Tieren und Pflanzen wesentlichen Faktoren befassen, muß man sich zunächst über die *Geschwindigkeit*, mit der diese Entwicklung verläuft, klar werden. Wie wir wissen, haben sich im Laufe historischer Zeit bei den Tieren nur einige wenige Unterarten, wie z. B. Hausmaus und Hauskaninchen, entwickelt. Bei den Pflanzen entstanden in diesem Zeitraum vermutlich einzelne Pflanzenarten, andere wurden vom Menschen künstlich gezüchtet. Es ist deshalb zwar möglich, den Vorgang der Entwicklung neuer Rassen oder Unterarten unmittelbar zu verfolgen; die Entwicklung größerer systematischer Kategorien, wie Art, Gattung, Familie usw., benötigt aber Zeiträume, die das Lebensalter des Menschen bei weitem übersteigen. So haben die Spezialisten festgestellt, daß die heutigen Säugetiergattungen mindestens 1 Mill. Jahre alt sind, die meisten existieren sogar schon viel länger. Das Mindestalter der heute lebenden Säugetierfamilien beträgt 12 bis 15 Mill. Jahre. Bedenkt man, daß die Säugetiere eine Gruppe mit besonders schneller Entwicklung sind, so ergibt sich, daß die Zeitspanne für die Evolution anderer Gruppen, wie z. B. der Insekten, der Weichtiere und der Blütenpflanzen, noch um ein Vielfaches größer ist.

Wir wollen uns an zwei Beispielen die Entwicklungsgeschwindigkeit der Organismen einmal unmittelbar vor Augen führen. Dabei wählen wir das erste aus dem Bereich der Evolution der Pferde, da wir hier über eine Vielzahl von Fossilien verfügen und sich deshalb die Stammesgeschichte dieser Gruppe außerordentlich genau nachzeichnen läßt. Die Fachleute unterscheiden in der Entwicklungslinie vom etwa terriergroßen Urpferd bis zum heute lebenden Pferd acht Gattungen. Die Zeitspanne, in der sich diese

Entwicklung vollzogen hat, umfaßt 45 Mill. Jahre. Somit beträgt die durchschnittliche Entwicklungsgeschwindigkeit für jeweils eine Gattung 5,6 Mill. Jahre. Diese Zahl stimmt außerordentlich gut mit vergleichbaren Untersuchungen bei anderen Säugetiergruppen überein. Man kann also feststellen, daß sich bei den sich schnell entwickelnden Säugetieren etwa alle 6 Mill. Jahre der Charakter einer neuen Gattung herausgebildet hat. Übrigens liegen die Werte bei anderen Tiergruppen, z. B. den Weichtieren, sehr viel höher. Für die vielkammerigen Tintenschnecken aus der Gruppe der Ammoniten ist eine durchschnittliche Entwicklungsgeschwindigkeit von 20 Mill. Jahren je Gattung bestimmt worden.

Das zweite Beispiel nehmen wir aus dem Bereich der molekularen Evolution, also der Veränderung bestimmter, im Organismus vorkommender chemischer Verbindungen. Die großen Erfolge der Biochemie und die Einführung neuer Untersuchungsmethoden ermöglichen uns heute bereits Aussagen über die Geschwindigkeit der Evolution solcher natürlichen Verbindungen. Hierbei muß allerdings berücksichtigt werden, daß eine relativ große Zahl niedermolekularer Substanzen völlig unverändert bei allen Lebewesen vorkommt und immer die gleiche Funktion ausübt. Ein Beispiel dafür ist das Nikotinamid-Adenin-Dinucleotid (NAD), das als wasserstoffübertragendes Koenzym in allen Zellen auftritt. Offensichtlich führt eine erblich bedingte Veränderung derartig einfacher Substanzen zum Funktionsverlust und stellt damit in der Regel einen Letalfaktor dar (letal = tödlich), der die Existenz des entsprechenden Lebewesens in Frage stellt.

Im Gegensatz zum NAD und anderen niedermolekularen Substanzen weisen alle natürlichen Verbindungen mit einem höheren

Gly - Asp - Val - Glu - Lys - Gly - Lys - Lys - Ile - Phe - Val - Gln - Lys - Cys - Ala - Glu - Cys - His - Thr - Val

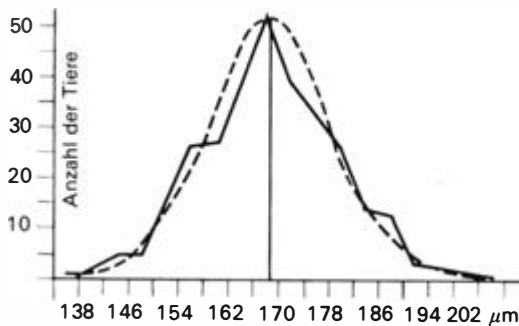
Reihenfolge der ersten 20 Aminosäuren im Zytochrom C aus Pferdeherz. Doppelt unterstrichen sind die Aminosäuren, die bei Säugetieren, Vögeln, Fischen und Bäckerhefe übereinstimmen. Die einfach unterstrichenen Aminosäuren sind nur bei den Wirbeltiergruppen gleich

Molekulargewicht Veränderungen im Laufe der Entwicklungsgeschichte auf. Ein typisches Beispiel hierfür ist das Zytochrom C – ein Glied der sogenannten Atmungskette, die für die Energiegewinnung in der Zelle außerordentlich wichtig ist. Das Zytochrom C findet man in bestimmten Zellorganellen, den Mitochondrien. Es ist ein relativ niedermolekulares Eiweiß und besteht aus 104 Aminosäuren. Da die Aufeinanderfolge (Sequenz) dieser Aminosäuren bei zahlreichen Tier- und Pflanzenarten analysiert worden ist, läßt sich ein Vergleich zwischen diesen Zytochromen herstellen. Er zeigt, daß die Übereinstimmung der Aminosäuresequenz des Zytochroms C außerordentlich hoch ist, selbst dann, wenn wir diese Substanz aus Säugetieren, Vögeln, Fischen und Bäckerhefe miteinander vergleichen. In der Abbildung auf dieser Seite ist diese Sequenz für die ersten zwanzig Aminosäuren dargestellt. Für das gesamte Molekül wurde nachgewiesen, daß 53% der Aminosäuren in ihrer Stellung bei den genannten Formen übereinstimmen. Läßt man in diesem Vergleich die Hefe weg und

beschränkt sich auf die drei Wirbeltierklassen, so beträgt die Übereinstimmung sogar 73%. Das ist zweifellos nur so zu erklären, daß alle diese verschiedenen Zytochrome auf ein ursprüngliches Zytochrom zurückgehen, also eine molekulare Abstammung vorliegt. Wie schnell die Veränderung des Moleküls in der Stammesgeschichte vor sich gegangen ist, läßt sich relativ leicht errechnen, wenn man den Gruppenvergleich der Anzahl der verschiedenen Aminosäuren mit der Aufspaltung der jeweiligen Entwicklungslinien in der Stammesgeschichte in Beziehung setzt (s. Tab. unten). Dabei ergibt sich, daß nur etwa alle 26 Mill. Jahre in diesem Molekül eine Aminosäure durch eine andere ersetzt worden ist. Es sind also ungeheuer lange Zeiträume notwendig, um zu einer beträchtlichen Veränderung biologisch wichtiger Moleküle zu kommen. Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, daß wir mit der Zahl 26 Mill. Jahre nur die Veränderung erfassen, die danach auch erhalten geblieben ist. Die Anzahl der plötzlich auftretenden genetischen Änderungen (Mutationen), die einen negativen Effekt

Vergleich der Übereinstimmung der Aminosäuren im Zytochrom C verschiedener Organismengruppen mit der Zeitspanne, die seit der Trennung der entsprechenden Entwicklungslinien vergangen ist

Vergleich der Gruppen	Anzahl der unterschiedlichen Aminosäuren (A)	Zeitpunkt der Trennung der Entwicklungslinien in Mill. Jahren (B)	B : A in Mill. Jahren
Säugetiere – Vögel	8 bis 13	ca. 280	27
Säugetiere – Fische	17 bis 21	ca. 490	26
Wirbeltiere – Insekten	26 bis 33	ca. 750	25
Tiere – Pilze (Hefe)	44 bis 48	über 1200	ca. 26



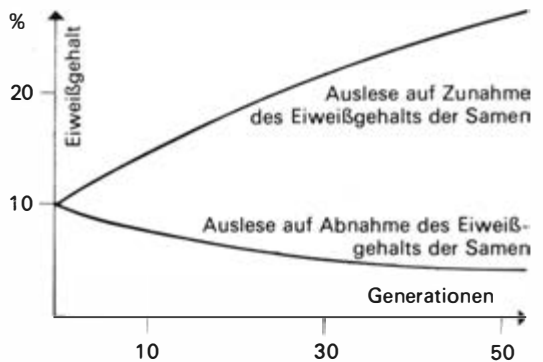
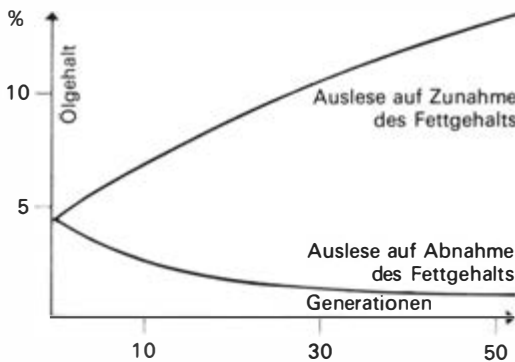
Verteilung der Längen von 300 Pantoffeltierchen aus einer Zucht

faßbare Eigenschaften, wie z. B. Gewicht oder Größe der Individuen einer Population von Tieren oder Pflanzen, wiedergegeben sind (s. Abb. links). Sie lassen erkennen, daß die Anzahl der Formen im Bereich des Mittelwertes zwar besonders groß ist, daß aber auch Formen mit beträchtlicher Abweichung vom Mittelwert auftreten.

Diese Variabilität geht auf zwei Ursachen zurück. Die eine ist der Einfluß der Umwelt. So spielen z. B. beim Wachstum einer Pflanze die Faktoren Bodenbeschaffenheit, Wasser, Nährsalze, Licht, Temperatur, Konkurrenz mit anderen Formen usw. eine wichtige Rolle. Je nach den gegebenen Bedingungen verläuft das Wachstum schneller oder langsamer und führt zu einer Pflanze unterschiedlicher Größe. Die zweite Ursache für die Variabilität aber ist in den Erbanlagen zu suchen. Selbst dann, wenn man eine Gruppe von Lebewesen einer Art unter völlig einheitlichen Laboratoriumsbedingungen aufzieht, ergibt sich eine beträchtliche Variabilität der Individuen. Mit anderen Worten: Jedes Individuum ist durch eine Vielzahl von Erbanlagen gekennzeichnet, die die Voraussetzungen für die Ausbildung

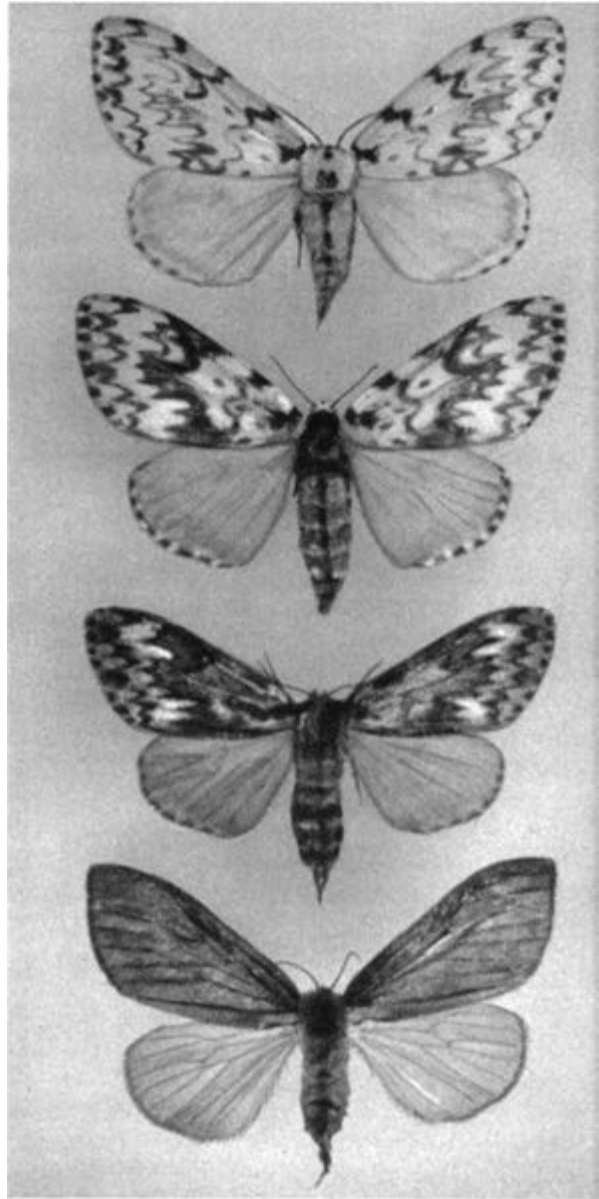
hatten und sich deshalb nicht durchsetzen konnten, ist zweifellos sehr viel größer. Bereits Charles Darwin war sich darüber im klaren, daß die wichtigste Voraussetzung für die Entwicklung der Lebewesen ihre *Variabilität* ist. Diese Unterschiedlichkeit der Individuen einer Organismenart tritt z. B. deutlich in Erscheinung, wenn wir viele Menschen hinsichtlich ihrer körperlichen Merkmale miteinander vergleichen. Andererseits findet man häufig graphische Darstellungen, in denen zahlenmäßig gut er-

Ergebnis der Auslesezüchtung beim Mais im Hinblick auf erhöhten oder verminderten Fett- oder Eiweißgehalt der Samen



der Leistungsmerkmale darstellen. So haben die Vererbungswissenschaftler festgestellt, daß alle unter natürlichen Bedingungen existierenden Lebewesen eine »Reserve der Erbanlagen« (Genpool) besitzen, die unter natürlichen Bedingungen wohl niemals ausgeschöpft wird und das genetische Material für die Variabilität bildet.

Unter den Experimenten, die die Bedeutung dieses Genpools hervorheben, ist besonders ein langfristiger Selektionsversuch am Mais zu nennen. Dieser Versuch wurde bereits 1895 von Landwirtschaftswissenschaftlern der Universität von Illinois begonnen. Sie selektierten über fünfzig Generationen hinweg den Mais hinsichtlich des Gehalts der Körner an Eiweiß und Fett. Dabei erfolgte die Auslese immer in einer Gruppe im Hinblick auf Zunahme dieser Substanzen und in einer anderen Gruppe hinsichtlich ihrer Abnahme. Wie das Ergebnis erkennen ließ (s. Abb. S. 410 u.), waren bis zum Ende des Versuches Veränderungen in Richtung der Selektion vorhanden. Somit lagen jetzt vier Populationen von Mais vor, die sich hinsichtlich des Fett- oder Eiweißgehalts ihrer Körner außerordentlich stark unterschieden. Nunmehr erfolgte die Selektion in genau umgekehrter Richtung. Das Überraschende war, daß durch die vorausgehende Auslese das Material der Erbanlagen, also der Genpool, offensichtlich nicht erschöpft worden war, sondern die Selektion in der umgekehrten Richtung mit annähernd der gleichen Geschwindigkeit erfolgreich verlief. Mit anderen Worten: Selbst bei den nach fünfzig Generationen einseitiger Selektion vorliegenden Pflanzen mit eingeschränkter Merkmalsentwicklung waren noch so viele Erbanlagen »schlummernd« vorhanden, daß sie bei Selektion in der anderen Richtung zur Wirksamkeit kommen konnten.



Färbungsvariation (Melanismus) bei der Nonne: oben normal gefärbt, Mitte Nigrismus, unten Skotasmus



Ist die Variabilität die wichtigste Voraussetzung für die Selektion und die Evolution, so entsteht die ihr zugrunde liegende genetische Unterschiedlichkeit zu einem wesentlichen Teil durch die *Mutabilität* der Organismen. Unter Mutation verstehen wir hierbei alle plötzlich auftretenden Veränderungen der Erbanlagen. Sie beruhen zum großen Teil auf feinsten Veränderungen in den Nukleinsäuren (Kernsäuren), also derjenigen Substanz, die die erbliche Information trägt. Mutationen kommen aufgrund äußerer und innerer Faktoren zustande, zeigen aber keine gerichtete Beziehung zum auslösenden Reiz, sind also in dieser Hinsicht »zufällig«. Sie liefern aber neues Anlagenmaterial und bilden damit eine Grundlage für die erwähnte Variabilität. In der Regel sind Mutationen nicht positiv, d. h., die Veränderung der bisherigen Anlage erfolgt nicht im Sinne einer Erhöhung der Lebensfähigkeit des Individuums. Daher werden Mutationen im Laufe der Entwicklung in der Regel wieder ausgemerzt. Nur selten sind unter den zahlreichen Mutationen solche anzutreffen, die eine Erhöhung der Lebensfähigkeit bewirken. Daß sie aber vorkommen, hat man u. a. bei Experimenten an Tauflieden nachweisen können. So waren z. B. die nach dem Auftreten der Mutation gezüchteten Fliegen bei bestimmten Temperaturbedingungen dem Wildtyp der Fliege überlegen. Andererseits sind viele Beispiele dafür bekannt, daß bei Schadinsekten Mutationen aufgetreten sind, die eine erhöhte Widerstandsfähigkeit gegenüber Insektiziden aufweisen. Man kann von einzelnen Mutationen zwar keine Verbesserung der Gesamtqualität eines Organismus, wohl aber eine Verbes-

Aus der Wildform Wolf hat der Mensch in für die biologische Evolution vergleichsweise kurzer Zeit Formen gezüchtet, die vom Stammvater erheblich abweichen

serung der Anpassung an bestimmte Umweltbedingungen erwarten. Eine Verbesserung komplexer Eigenschaften entwickelt sich offensichtlich nur allmählich, wobei es zu einer Ansammlung zahlreicher Mutationen kommen muß. Da praktisch alle Leistungsmerkmale von Lebewesen durch eine Vielzahl von Erbanlagen bestimmt werden, wird ihre allmähliche Entwicklung unter dem Einfluß von Mutationen verständlich.

Der entscheidende Evolutionsfaktor, der an dem durch die Mutationen gelieferten unterschiedlichen Material, also im Bereich der Variabilität, wirksam wird, ist die *Selektion*. Die Selektion oder Auslese greift ein, sobald Eignungsunterschiede vorhanden sind. Das gegenwärtig bestanalytierte Beispiel über den Einfluß der Selektion auf die Veränderung einer Tierart stellt der Farbwechsel dar, der bei bestimmten Schmetterlingen in den letzten hundert Jahren vor sich gegangen ist. Man

beobachtete bei einigen Schmetterlingsarten vorwiegend in Industriegebieten Europas in zunehmendem Maße sogenannte Schwärzlinge. Vorher waren die Schmetterlinge dieser Arten von hellgrauer oder weißer Grundfarbe (s. Abb. S. 411). An unterschiedlichen Orten und zu verschiedenen Zeitpunkten traten aber einzelne Exemplare mit dunkelgefärbten Flügeln und dunklem Körper auf. Diese waren zunächst Ausnahmen, wurden dann aber immer häufiger beobachtet, bis sie in den Populationen bestimmter Gebiete dominierten. Dabei handelte es sich in allen Fällen um ausgesprochene Industriegebiete, wie z. B. das Ruhrgebiet oder die englischen Midlands. Hier sind Boden und Baumstämme vielfach durch Rauch und Ruß dunkel gefärbt. Tatsächlich treten bei den genannten Schmetterlingsarten Mutationen, die zur Ausbildung von Schwärzlingen führen, in allen Gegenden mit gleicher Häufigkeit auf. Nur dort aber, wo der



natürliche Untergrund durch den Einfluß der Industrieanlagen dunkel gefärbt worden ist, stellt diese farbliche Änderung des Schmetterlings einen Selektionsvorteil dar. Auf normalen hellen oder flechtenbedeckten Baumstämmen besitzen die blaßgefärbten Falter gewissermaßen eine Tarnfarbe. Auf diesem Untergrund sind die dunklen Mutanten auffällig und werden deshalb bevorzugt von den natürlichen Feinden, insbesondere Vögeln, entdeckt und gefressen. Genau das Umgekehrte gilt für die dunklen Stämme im Industriegebiet. Diese Überlegung konnte durch umfangreiche Experimente eindeutig belegt werden. Tausende von gezüchteten, normal- oder dunkelgefärbten Schmetterlingen wurden markiert und teils in einem Industriegebiet bei Birmingham, teils in einer weit entfernten Landschaft freigelassen. Die später wieder eingefangenen Falter bei Birmingham waren vorwiegend Schwärzlinge, die in der anderen Gegend dagegen fast ausschließlich Individuen in der hellen normalen Färbung. So wie an diesem Beispiel dargestellt, greifen Auslesefaktoren an der Vielfalt der vorhandenen Individuen an und lesen die den gegebenen Bedingungen am besten angepaßten aus, die dann zur Fortpflanzung gelangen und ihre Anlagen auf die Nachkommen weitergeben können.

Drei weitere Evolutionsfaktoren, denen keine so entscheidende Bedeutung zukommt wie der Mutation und Selektion, sind die Einnischung, der »Zufall« und die Isolation. Einnischung nennt man die Überlegenheit einer bestimmten Tierform unter eng umgrenzten Umweltverhältnissen. So kann z. B. eine Art pflanzenfressender Insekten schon deshalb einer anderen Art überlegen sein, weil sie eine zusätzliche Pflanzensorte als Nahrung verwendet. Im Bereich dieser »Nahrungsnische« ist sie der Konkurrenz der anderen Art

entzogen und damit selbst dann lebensfähig, wenn sie dieser aufgrund anderer Eigenschaften unterlegen wäre.

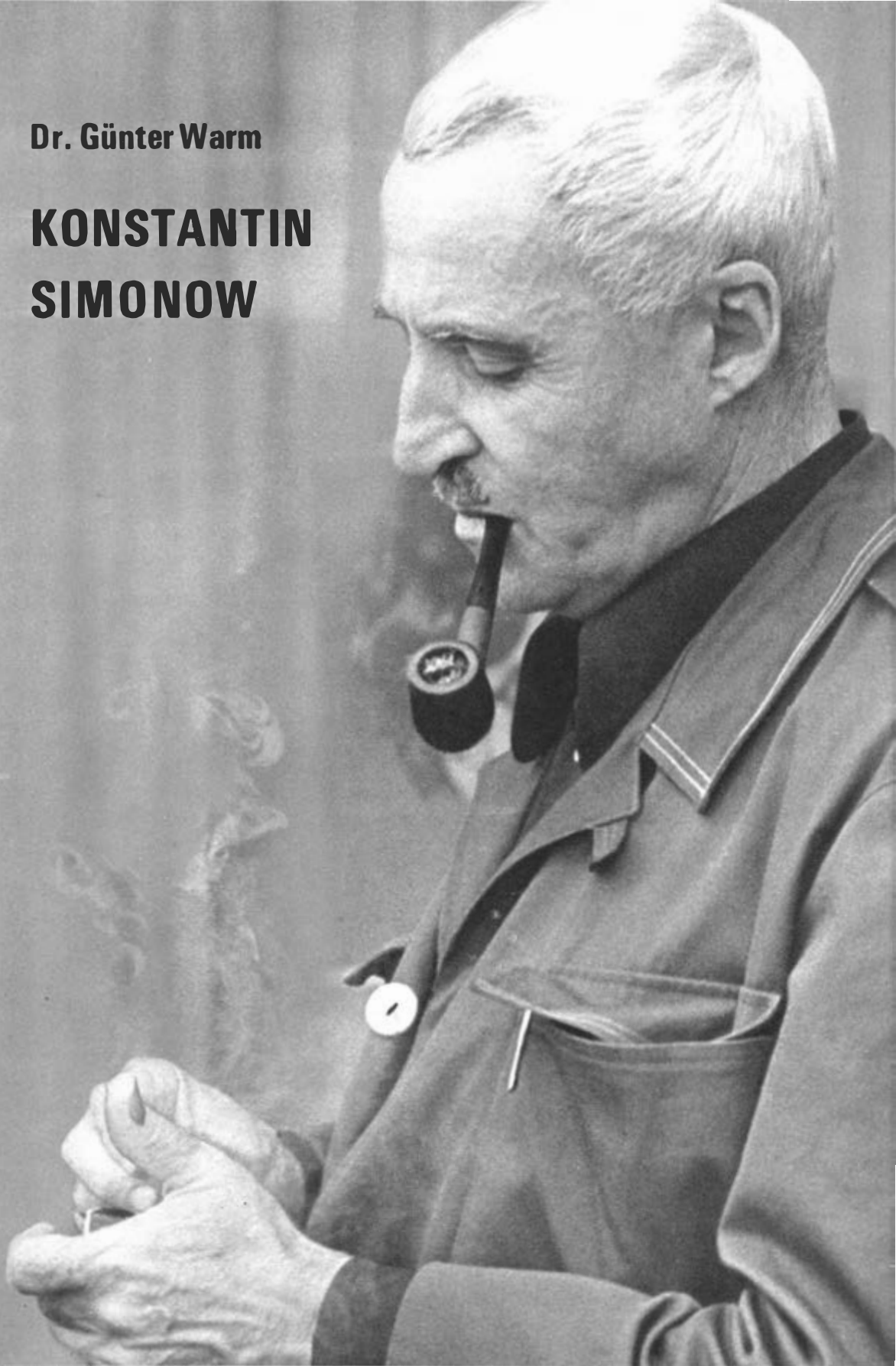
Unter dem Faktor »Zufall« verstehen wir in der Evolution die Erscheinung, daß bei einer starken Einschränkung der Individuenzahl z. B. einer Mäusepopulation aufgrund extremer Umweltfaktoren, wie beispielsweise Überschwemmungen, es durchaus zufällig ist, welche Individuen überleben und damit ihre Erbanlagen auf die Nachkommen übertragen können. Der Zufall kann also nur im Sinne einer Einschränkung oder nicht gerichteten Auswahl von Erbanlagen wirksam werden.

Die Isolation ist ein Faktor, der sicher bei der Aufspaltung einer Art in Rassen und ihrer weiteren Differenzierung zu neuen Arten keine unwichtige Rolle spielt. So kann eine räumliche Isolation von Populationen dazu führen, daß eine geschlechtliche Fortpflanzung zwischen den Individuen der verschiedenen Populationen nahezu unmöglich ist. Damit fehlt die ständige Durchmischung der Erbanlagen, und die getrennten Populationen werden weitgehend auch getrennte Entwicklungsrichtungen in Anpassung an die jeweiligen Umweltverhältnisse einschlagen.

Fassen wir abschließend noch einmal das Wesentliche zusammen: Die Evolution der Lebewesen vollzieht sich in außerordentlich langen Zeiträumen. Durch Mutationen entstehen neue Erbanlagen, die u. a. eine Ursache der Variabilität sind. Sie liefern damit das vielfältige Material, in das als wichtigster Faktor die Selektion eingreifen kann. Diese Auslese, die in erster Linie als die Gesamtheit der Umwelteinflüsse verstanden werden muß, bestimmt die Richtung und z. T. auch die Geschwindigkeit der natürlichen Evolution. Daneben können in Einzelfällen auch die Faktoren Einnischung, »Zufall« und Isolation wirksam sein.

Dr. Günter Warm

**KONSTANTIN
SIMONOW**



Im Jahre 1947 erschienen deutsche Übersetzungen zweier Werke von Konstantin Simonow, die bei uns sehr schnell populär wurden: »Tage und Nächte« (1944), der erste Roman über die Entscheidungsschlacht an der Wolga, und »Die russische Frage« (1946), ein Schauspiel über den weltweiten, von jedem Entscheidungen fordernden Friedenskampf nach der Zerschlagung des Faschismus. Seitdem ist unser Bild vom Großen Vaterländischen Krieg des Sowjetvolkes als der härtesten Prüfung und größten Bewährung des Sozialismus und vom Humanismus der sowjetischen Literatur wesentlich von dem Schaffen dieses bedeutenden Schriftstellers bestimmt. Seine Bücher, in nahezu einer Million Exemplaren in der Deutschen Demokratischen Republik verbreitet, sind aus unserem Leben nicht mehr fortzudenken, denn sie werfen Grundfragen gesellschaftlichen und individuellen Seins in unserer Epoche auf, behandeln sie parteilich und mit großer Gestaltungskraft, sie helfen dem Zeitgenossen beim Erkennen seiner wachsenden Möglichkeiten und Verantwortung, für den Fortschritt der Menschheit zu wirken.

Simonows Hauptwerke handeln vom Krieg und haben – wie bei allen sowjetischen Schriftstellern – die Festigung des Friedens zum Ziel. Der Autor bekannte 1961, er werde so lange über dieses Thema schreiben, wie er glaube, etwas Neues zu diesem die Menschheit bewegenden Problem sagen zu können. Seit drei Jahrzehnten hat er das getan, und immer wieder hat er neue Fragen aufgeworfen und bedeutsame künstlerische Lösungen gefunden. Daher ist seine tiefe Auseinandersetzung mit dem Epochenkonflikt zwischen Sozialismus und Kapitalismus in seiner härtesten Form von allgemeinem Interesse für unsere Zeit; dies um so mehr, als Simonow überzeugend gestaltet, daß sich der Mensch



*An der Front des Großen Vaterländischen Krieges:
Konstantin Simonow und der Filmdokumentarist
Roman Karmen*

in der Extremsituation des Krieges, in der seine physische Existenz ständig bedroht ist, seiner Abhängigkeit von der Geschichte sehr direkt und schmerzlich bewußt wird und daß er sich immer wieder überwinden muß, um allen widrigen Umständen zum Trotz historisch wirksam zu handeln. Zugleich gründet sich die große Popularität Simonows auf die unlösbare Verbindung seines Schaffens mit der Gegenwart, zu der ihn seine journalistische Tätigkeit führte.

Konstantin Michailowitsch Simonow, als

Sohn eines späteren Roten Kommandeurs am 28. November 1915 im damaligen Petrograd geboren, ist den Weg vieler sowjetischer Schriftsteller seiner Generation gegangen: Er arbeitete als Dreher begeistert am sozialistischen Aufbau während des ersten Fünfjahrplans mit und begann mit Gedichten, in denen er geradlinige und verantwortungsbewußte Menschen der Tat, die ihr Leben für ihre Heimat einsetzen, als Helden wählte; von 1934 bis 1938 studierte er am Moskauer Literaturinstitut; danach erhielt er seine Feuertaufe im Sommer 1939 während der Kämpfe der vereinigten sowjetisch-mongolischen Truppen gegen die japanische Invasionsarmee am Chalchin Gol, wohin er als Korrespondent gesandt war; im Großen Vaterländischen Krieg kämpfte er vom ersten Tage an wie seine Kollegen mit Waffe und Feder bis zum Sieg. Damals entwickelte sich der vielseitig begabte Schriftsteller zu einem Journalisten, der ein feines Gespür für die Probleme seiner Zeit hat und schnell auf sie reagiert. Diesem Beruf hat sich Simonow stets verbunden gefühlt. – »Ich bleibe Journalist«, so nennt er 1968 einen Band Skizzen, Briefe und Reisereportagen aus den Jahren 1958 bis 1967; und im Vorwort hebt er hervor, diese Arbeit und die direkte Berührung mit dem sozialistischen und kommunistischen Aufbau seien für ihn auch deshalb notwendig, um deutlicher erkennen und gestalten zu können, wofür seine Helden kämpften und ihr Blut vergossen. – Diese Erfahrungen halfen ihm, mit zahlreichen literaturkritischen Schriften, mit seinem vielfältigen Wirken als leitender Funktionär des Schriftstellerverbandes in den 40er und 50er Jahren, vor allem aber mit seinen Werken die Entwicklung der Sowjetliteratur nachhaltig zu beeinflussen. Das begann schon in der Kriegszeit, als er mit zahlreichen Korrespondenzen entscheidend

zur Mobilisierung und Erziehung seiner Waffengefährten beitrug. Gültigen Ausdruck verlieh er seiner inneren Anspannung und reichen Gefühlswelt in vielen Gedichten, so auch in dem schlichten und zugleich leidenschaftlichen Gedicht über die Macht der Liebe »Wart auf mich« (1941), das in viele Sprachen übertragen wurde. Mit »Russische Menschen« (1942), einem Stück über die politische Bewußtheit und moralische Größe des neuen, des sozialistischen russischen Menschen, hat er neben Leonid Leonow und Alexander Korneitschuk als einer der ersten eine gültige und erzieherisch wirksame Verallgemeinerung des Krieges auf die Bühne gebracht. Und sein mit starker innerer Erregung geschriebenes Buch »Tage und Nächte« begründet das von vielen Schriftstellern gestaltete Thema »Stalingrad« und wurde wesentlich für die Ausbildung einer bis heute gültigen Linie der Sowjetliteratur, die

Juni 1949: Konstantin Simonow beglückwünscht Martin Andersen-Nexö zum 80. Geburtstag



den Krieg nicht als eine Kette großer Heldentaten, sondern nüchtern und hart als eine blutige, schwere Arbeit darstellt, die jeder unablässig, mit Anspannung all seiner physischen und psychischen Kräfte leisten muß und die hervorragend den alltäglichen Massenheroismus sichtbar macht.

Nach dem Kriege hat der führend in der Weltfriedensbewegung wirkende und sie gestaltende Autor (so in dem Gedichtzyklus »Freunde und Feinde«, 1948, oder in dem Drama »Der Vierte«, 1961) vor allem als Epiker einen wesentlichen Beitrag zur Entwicklung der Sowjetliteratur und zur Erziehung der Friedenskämpfer in vielen Ländern geleistet. Er begann im Jahre 1950, ähnlich wie kurz zuvor Alexander Fadejew, Ilja Ehrenburg oder Emmanuil Kasakewitsch, mit der Arbeit an einer großen epischen Dichtung über Völker- und Menschenschicksale im zweiten Weltkrieg; im Verlaufe intensiver Auseinandersetzungen mit diesem Stoff, mit der Entwicklung des Sozialismus und seiner Beziehungen zum Kapitalismus sowie mit den neuen Möglichkeiten und Aufgaben der Literatur gelangte Simonow – wie Leonid Leonow mit seinem Roman »Der russische Wald« oder Konstantin Fedin mit dem Roman »Die Flamme« – zu einer großen geschichtsphilosophischen Konzeption und zu gestalterischen Lösungen, die nicht nur für die Entwicklung des sozialistisch-realistischen Romans wichtig wurden. Er schuf mit dem Roman »Waffengefährten« (1952, überarbeitet 1961 und 1965), mit einer Reihe Novellen wie der Sammlung »Im Süden« (1962) und »Die Trennung« (1969) sowie mit den zu der Trilogie »Die Lebenden und die Toten« vereinigten Romanen »Die Lebenden und die Toten« (1959), »Man wird nicht als Soldat geboren« (1964) und »Der letzte Sommer« (1971) einen großen, offensichtlich

noch nicht beendeten epischen Zyklus über den Großen Vaterländischen Krieg. Sein Kernstück bildet die Trilogie.

Zwischen den ersten Zeilen des ersten Buches – »Der erste Kriegstag traf die Familie Sinzow genauso unerwartet wie Millionen anderer Familien. Wohl hatten alle gespürt, daß ein Krieg in der Luft lag, doch als er wirklich ausbrach, traf er sie wie ein Blitz aus heiterem Himmel ... Mit einem Schlag zerfiel ihr Leben in zwei Teile, zwischen denen es keine Verbindung gab: in den, der noch vor einer Minute, vor dem Krieg, ihr Leben bedeutete, und in jenen, der die Gegenwart bildete ...« – und den letzten des dritten Buches – »Die Befreiung Rußlands steht vor dem Abschluß ... Dann geht's weiter nach Europa ... Wenn nirgends auf der Welt mehr geschossen wird, wird es einem vorkommen, als wäre das ewige Leben angebrochen. Vor allem in den ersten Tagen ...« – erstet ein umfassendes Bild des Großen Vaterländischen Krieges, des opferreichen, immer zielstrebigere und erfolgreicher werdenden Ringens des Volkes und jedes Sowjetmenschen für den Fortschritt der Menschheit.

Jedes Buch stellt das Dasein, das Denken, Fühlen und den Kampf des Volkes während einer entscheidenden Etappe des Krieges dar; deren charakteristische Züge werden durch die Schicksale, das Erleben und Verhalten der drei Haupthelden, des ehemaligen Journalisten Sinzow, der zum vorbildlichen Soldaten und fähigen Kommandeur wird, des standhaften Kommunisten und großen Heerführers Serpilin und der mutigen Ärztin Tanja Ow-sjannikowa, sowie zahlreicher anderer typischer Gestalten und durch das Gesamtbild verdeutlicht; eine große Schlacht, in der die für die einzelnen Phasen wesentlichen Kräftekonstellationen, strategischen Konzeptionen, Probleme und ideologischen Haltungen

der Massen hervortreten, schließt die einzelnen Etappen ab. So kann Simonow das Spezifische und das Allgemeingültige des Krieges zeigen; und das macht deutlich, daß die Trilogie nicht nur in ihrer Auffassung vom vaterländischen Charakter des Krieges, ihrer wahrhaftigen Darstellung der Tragik und des Heroismus im Kriege und in ihrem Bemühen um ein tiefes Eindringen in die Psyche der Helden von Lew Tolstois großem Romanwerk »Krieg und Frieden« über den vaterländischen Krieg gegen die Armeen Napoleons beeinflusst, sondern auch mit ihrer dynamischen Gesellschaftsdarstellung dem russischen Klassiker stark verpflichtet ist.

Das erste Buch, »Die Lebenden und die Toten«, berichtet, wie die zitierten Zeilen andeuten, von der überaus schweren Umstellung des ganzen Daseins auf den Krieg mit seinen eisernen Gesetzen. Es schildert die harten Abwehrkämpfe des Jahres 1941, in denen die faschistischen Blitzkriegspläne zerschlagen wurden, und die große sowjetische Offensive vor Moskau. Simonow verfolgt Sinzows Weg in diesen Kämpfen, seine Entwicklung zum Soldaten, der nicht nur an die Unbesiegbarkeit des Sozialismus glaubt, sondern allen Schrecken, Widersprüchen und tragischen Verwicklungen zum Trotz sicher um sie weiß, weil er seinen Platz an der Front gefunden hat und zusammen mit seinem Volk die sozialistische Heimat mit dem Einsatz seiner ganzen Persönlichkeit verteidigt. Sein Weg, das beweisen zahlreiche ergreifend geschilderte Episoden und Schicksale, ist der von Millionen. Ihr festes Vertrauen in den Sozialismus, das sich auf ihr bewußtes Handeln gründet, verlangt, daß ihnen Vertrauen entgegengebracht wird. So vollzieht die ganze Gesellschaft die Umstellung auf den Krieg, der trotz der Grausamkeit faschistischer Kriegführung die humanistischen Gesetze



des Sozialismus nicht außer Kraft setzen kann, und dabei werden die Grundlagen des späteren Sieges unter großen Opfern geschaffen.

»Man wird nicht als Soldat geboren« erfährt die Kriegswende, die wenigen Wochen zu Beginn des Jahres 1943, in denen die bei Stalingrad eingekesselten faschistischen Einheiten zerschlagen werden. Jetzt beherrscht der Krieg das Dasein völlig. »Keine andere Arbeit schlägt den Menschen so in ihren Bann wie die Arbeit des Krieges«, heißt es im Roman; und sie wollen und müssen sie alle vollbringen. So kommt sich Sinzow nicht in der vordersten Linie, wo er jeden Augenblick fallen kann, »klein und unbedeutend« vor, sondern im Lazarett; und es drängt ihn, möglichst bald zu jener Arbeit zurückzukehren, um sie zu beenden. Besondere Aufmerksamkeit schenkt Simonow dem Bewußtwerden der Wende des

Krieges bei Soldaten, Kompanie-, Divisions- und Armeekommandeuren in den vordersten Linien, in den Stäben und im Hauptquartier, an der Front und im Hinterland. Deshalb rückt er neben Sinzow, der sich stets Rechenschaft über sein Tun abverlangt, die mutige Ärztin Tanja, die leidenschaftlich liebende und hasende Frau, und besonders den erfahrenen und strategisch hochgebildeten General Serpulin in den Vordergrund, dringt er tief in ihre Psyche ein. Sie und die anderen Gestalten überschauen den Kriegsverlauf, werten im Lichte der mit viel Blut erkämpften Erfahrungen weiter zurückliegende Entwicklungen und blicken auf die nächste Etappe. Dabei akzentuiert Simonow die für den Sozialismus wesentliche Vertrauensproblematik unter einem anderen Aspekt – er hebt die Verantwortung der Kommandeure, der sozialistischen Leiter, für die Erfüllung der großen Aufgaben und für Leben und Schicksal

Familie Simonow bei einem Stadtbummel in Leipzig



ihrer Untergebenen und deren Angehörigen hervor; er zeigt Serpilins Auseinandersetzungen mit Kommandeuren, die leidenschaftlich für die Sache eintreten, dem einzelnen jedoch zu wenig Aufmerksamkeit schenken. Das politische und moralische Reifen der Helden kommt wesentlich in der Entwicklung ihres Gerechtigkeitssinns und ihres Vermögens zum Ausdruck, immer die eigenen Erfahrungen und die ihres Volkes zu beachten. In diesem Buch tritt die Idee der ganzen Trilogie deutlich hervor: Der Krieg ist immer eine Tragödie, in den Tagen der Niederlage wie in den Tagen des Sieges. Sie bestimmt auch das Bild des Krieges im »Letzten Sommer«.

Die Helden kehren zum Ausgangspunkt der Handlung zurück. Das Geschehen konzentriert sich auf die große sowjetische Offensive zur Befreiung Belorußlands im Sommer 1944. Die Gesetze des Krieges beherrschen noch völlig

das Dasein, doch immer häufiger richten die Menschen den Blick auf die Zeit nach dem Sieg. So denkt auch Sinzow, der früher nichts von seiner journalistischen Arbeit wissen wollte, plötzlich daran, später über den Krieg zu schreiben. Drei Jahre härtesten Ringens werden überschaut. Die Toten und die Lebenden haben alles dafür gegeben, daß die sowjetische Armee »den Krieg in den Griff bekommen« hat und dem Feind ihren Willen aufzwingt. Erfahrene Kommandeure nutzen die errungene materielle Überlegenheit, um mit möglichst geringen Opfern den großen Sieg zu erkämpfen. Das beweist besonders Serpilins Feldherrnkunst, die sehr ausführlich, als ein Beispiel sozialistischer Leitungstätigkeit überhaupt dargestellt wird; für sie ist die Verbindung von alltäglichen Einzelentscheidungen und konkreter Erziehung des Kollektivs und einzelner mit dem beharrlichen Verfolgen großer Ziele kennzeichnend. In

Literaturgespräch mit Konstantin Simonow im Berliner Klub der Kulturschaffenden



diesem Zusammenhang stellt Simonow auch noch in anderer Beziehung Probleme ähnlich dar wie andere Autoren in Werken über die Gegenwart: Die Überlegungen der Helden richten sich oft auf Probleme der Menschheit, und der einzelne kann, gestützt auf die gewaltige Macht des Sozialismus, deren Geschicke immer wirksamer beeinflussen. Doch »den Krieg im Griff« haben bedeutet nicht, daß er aufhört, eine Tragödie zu sein. Simonow folgt der sowjetischen Geschichtsschreibung und den Memoiren hervorragender Heerführer und akzentuiert für die Literatur Wesentliches über die Kriegsphase, wenn er die großen Opfer nicht verschweigt. Überaus eindrucksvoll schildert er Serpilins Tod und die Gedanken General Sacharows über den Verlust des Freundes, die in den Schluß münden: »Es gibt keinen, der nicht zu ersetzen wäre. Doch es gibt auch keinen, der zu ersetzen wäre . . . Denn wie sollte er ersetzt werden? Durch einen anderen? Das wäre schon ein anderer und nicht mehr er.« Erschütternd ist das tragische Schicksal Tanjas. Ihr Kind, kaum geboren, stirbt. Und während sie im Lazarett liegt und nicht den Genossen vorn helfen kann, erfährt sie, daß Sinzows erste Frau vielleicht nicht tot ist. Sie kann nicht schweigen und abwarten, was im Krieg noch geschieht, muß mit ihrem Mann Sinzow von dem Unglück sprechen, daß sie getroffen hat, nicht, weil ein Mensch gefallen ist, sondern weil er vielleicht noch lebt. Diese Konsequenz in allem ist charakteristisch für Simonows Helden und entscheidend für deren beispielhafte Wirkung. Der Schriftsteller schließt das Werk mit einer großen Frage. Viele Handlungsfäden werden nicht zu Ende geführt, denn wenn auch der Sieg gewiß ist, opferreiche Kämpfe standen dem sowjetischen Volk noch bevor, ehe die Völker vom Faschismus befreit waren.

Simonows großes Werk berichtet die bittere und erhabene Wahrheit über den Kampf auf Leben und Tod zwischen dem Sozialismus und dem unmenschlichen System, das den Faschismus hervorbrachte und das den Krieg in sich trägt. Er gestaltet vordringlich die Bewährung und die Probleme seines Volkes, gleichzeitig entlarvt er schonungslos mit dem Gesamtbild und in vielen erschütternden Szenen den Faschismus und die Faschisten, ihr Wesen und ihre charakteristischen Züge während der einzelnen Etappen. Und Simonow schildert, jene bedeutsame Tradition sowjetisch-deutscher Freundschaft fortführend, zu der er sich 1948 in seinem Gedicht »Ein Deutscher« über Ernst Busch bekannte, prinzipienfest und mit viel Feingefühl das Verhältnis sowjetischer Menschen zu deutschen Antifaschisten damals im Kriege und nach der Zerschlagung des Faschismus. Beindruckend sind die Szenen, in denen er dem an Erich Weinert erinnernden Antifaschisten Ernst Heller in »Man wird nicht als Soldat geboren« und dem Kämpfer des Nationalkomitees »Freies Deutschland« Schell im »Letzten Sommer« ein Denkmal setzt. Konstantin Simonow weiß sich in allem dem Vermächtnis der toten und der lebenden Waffengefährten des Großen Vaterländischen Krieges verpflichtet. »Fremdes Leid gibt es nicht« nennt er ein Werk über den Heldenkampf des vietnamesischen Volkes in unseren Tagen. Sein ganzes Wirken als Soldat, Friedenskämpfer, Propagandist der Freundschaft zwischen der Sowjetunion und der Deutschen Demokratischen Republik und als Schriftsteller dient dem Ziel, den Zeitgenossen zu bewußtem historischem Handeln für die Stärkung des Sozialismus und damit für die Sicherung des Friedens in der Welt und des Fortschritts der Menschheit zu führen.



Prof. Dr. Pham Huy Thong

**AN DEN
QUELLEN UNSERER GESCHICHTE**

Die Archäologie ist in Vietnam außergewöhnlich populär geworden. Der Krieg bewirkte, daß wir unsere Aktivitäten verdoppelten, statt sie zu reduzieren. Gerade in diesen schweren Jahren haben wir einen bemerkenswerten Erfolg in der Kenntnis der Anfänge unseres Volkes erzielt: Mehr als 2000 Jahre der Geschichte sind mit einem Schlag bestätigt und erhellt worden dank der Archäologie, womit die Leistungsfähigkeit dieser Wissenschaft ebenso bestätigt wurde wie das Alter unserer Nationalkultur.

Der Ursprung der Geschichte des vietnamesischen Volkes war, wie der der meisten Völker, im Nebel der Zeit untergegangen. Die Überlieferung spricht unserem Volk eine viertausendjährige Geschichte zu, und die alten Schriften geben an, daß zwischen dem 2. und 3. Jt. v.u.Z., wenn nicht eher, die sogenannte Ära der Hung-Könige begonnen habe, die als die Gründer und Organisatoren des alten vietnamesischen Staates gelten. Freilich zögerten schon die alten Autoren: Die Berichte, die die Ereignisse dieser frühen Zeit erzählen, sind sagenhaft ausgeschmückt, und die Chronisten, ob orthodoxe Konfuzianer oder Positivisten, raten sogar, nicht zuviel von dem zu glauben, was sie selber berichten.

Haben nun die Hung-Könige, die Begründer einer Dynastie, existiert oder nicht? Gab es in Vietnam zu Beginn unserer Geschichte, vor der Eroberung durch die Chinesen im 3. Jh. v.u.Z., eine fortgeschrittene vietnamesische Kultur, die das Fortbestehen der Eigenart unseres Volkes trotz tausendjähriger Fremdherrschaft und der darauffolgenden Versuche, unser Volk anzugleichen, erklären würde?

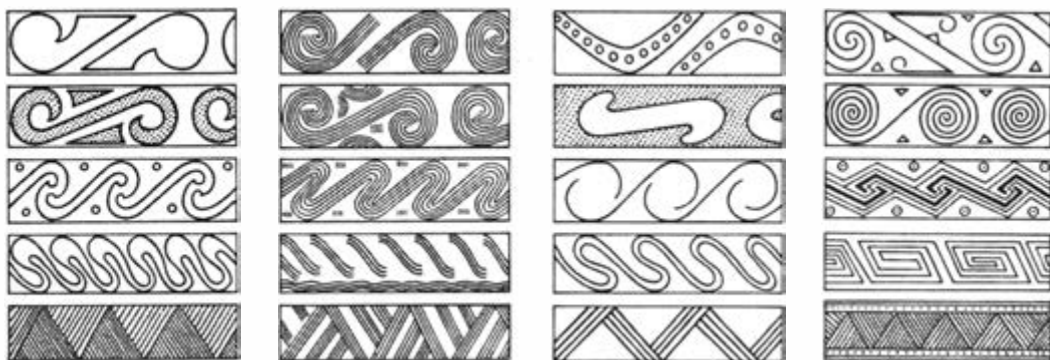
Die Archäologie konnte in wenigen Jahren eine überzeugende Antwort auf diese Frage

finden, die seit Generationen an unser Volk gestellt worden ist. Und heute werden wir mehr denn je durch die wissenschaftlichen Erfordernisse und den Wunsch, endlich über eine genaue Kenntnis der Geschichte unseres Staates zu verfügen, angespornt. Die Antwort ist: Ja, es hat eine solche geschichtliche Periode in Vietnam wirklich gegeben, und den Beweis liefern materielle Zeugnisse.

Es geschah im Jahre 1959. Im Gebiet der Gemeinde Phung Nguyen in der Provinz Vinh Phu, weniger als 10 km südöstlich des Hügels, der der Erinnerung an die halb geschichtlichen, halb sagenhaften Hung-Könige geweiht ist, wurde damals eine archäologische Fundstelle mit bisher unbekanntem Artefakten entdeckt, die ans Ende des Neolithikums oder nach genaueren Untersuchungen an die Grenze zwischen Neolithikum und Bronzezeit zu stellen sind. Andere Fundstellen, von denen man glaubte, daß sie zur gleichen oder aber zu einer verwandten Kultur gehören, wurden in der darauffolgenden Zeit entdeckt. Die meisten davon sind mehr oder weniger große Hügel, die zumeist zwischen einem Wasserlauf und den daran angrenzenden Reisanbaugebieten liegen. Die Zahl dieser alten Siedlungen oder Nekropolen – teilweise aber auch Werkstätten – beträgt jetzt fast 100. Die letzte der Fundstellen ist erst im Juni 1972 in der Provinz Nghe An (Dorf Vac) gefunden worden; die Luftpiraten der USA belegten sie Tag und Nacht mit Bomben.

Zwischen 1965 und 1967 kamen wir auf Grund der damals bekannten 40 Fundstellen von unterschiedlicher Bedeutung auf den Gedanken, daß es sich hier um Reste der Hung-Epoche handeln würde. Daraufhin haben wir die Untersuchungen systematisch fortgesetzt. Später haben wir von Jahr zu Jahr weitere Grabungen durchgeführt und die gefundenen Materialien gründlich ausge-

Vorangehende Seite: Die Bronzetrommel von Ngoc Lu



Entwicklung der Schmuckmotive von Phung Nguyen bis Dong Son (3 Reihen auf Keramik, die letzte auf Bronze)

wertet, bis wir schließlich eine sichere Bestätigung unserer Ansichten erhalten konnten.

Welche Beweise können wir nun vorlegen, um zu zeigen, daß wir wirklich die Spuren des Hung-Zeitalters vor uns haben? Zuerst stammen sie entsprechend der historischen Überlieferung und der Volkstradition aus einem der beiden Jahrtausende vor der Zeitrechnung. Ein zusätzlicher Beweis wird von einer gewissen Übereinstimmung geographischer Daten mit der Chronologie geliefert. Aber der Hauptbeweis ist die Höhe der damals schon erreichten Kultur, deren Zeugnisse wir gefunden und datiert haben. Das Kulturniveau genügt, um dem Bild zu entsprechen, das wir uns gewöhnlich von der Zeit der Hung-Könige machen, der Zeit der Gründung des ersten vietnamesischen Staates.

Die stratigraphische Untersuchung der Fundstellen, die typologische Einordnung der Fundstücke und ihr Vergleich mit anderen sowie die Bemühung um eine Datierung der Fundstellen von Grabungssaison zu Grabungssaison, die immer reichere Funde erbrachten, ermöglichten es uns, nach und nach Fundstellen und Funde in chronologischer Reihenfolge zu ordnen. So haben wir

aus all diesen Einzelbeobachtungen im wesentlichen den Prozeß der Entwicklung dieser Kultur rekonstruiert, einer Kultur, die wenigstens zwei Jahrtausende umfaßte und durch die ganze Bronze- und den Beginn der Eisenzeit andauerte und schließlich bis zur historischen Periode reichte. Die Endphase dieser Entwicklung schließlich – mit Han-Keramik, Bronzespiegeln mit ideographischen Inschriften aus China und kleinen chinesischen Scheidemünzen – kann sicher an den Beginn der Zeitrechnung datiert werden.

Wir unterscheiden jetzt vier Hauptstufen dieser Kulturentwicklung, die wir aus der Folge der Keramik und der Metallbearbeitung ableiten. Der ersten Stufe, die vor etwa 4000 Jahren begann, gaben wir den Namen Phung Nguyen. Ihre Herkunft muß noch geklärt werden. Diese Stufe begann ohne Kenntnis der Metallverarbeitung, erreichte sie jedoch im Laufe der Entwicklung. Die Phung Nguyen-Stufe ging etwa in der Mitte des 2. Jt. v. u. Z. in die Dong Dau-Stufe über. Ihre Keramik ist durch parallele Wellenlinien auf den Gefäßen charakterisiert. Dieser Stufe kann man eine Dauer von etwa 400 Jahren zusprechen, ebenso der folgenden Go



惟

新神武十八傳程李純

Mun-Stufe, an deren Ende, im 8. oder 7. Jh. v.u.Z., plötzlich die letzte und Gipfelstufe Dong Son erreicht wurde. Was diese letzte Stufe nun vor allem auszeichnet, ist der Aufschwung der Bronzeverarbeitung, der bald die Kenntnis der Verarbeitung des Eisens folgte. Eine alte Schrift unbekannter Herkunft gibt als Ursache dieses Aufschwungs die unvermittelte Verbesserung der Metallurgie im Gebiet des Roten Flusses an und datiert ziemlich genau diese Erscheinung mit der Bildung des ersten Staates »Anfang des 7. Jahrhunderts vor Christus«. Aber die Dong Son-Kultur ist nicht mit der Hung-Linie ausgestorben, deren Aufstieg sie begleitet hatte. Sie hat sie um 300 Jahre überlebt und dabei einen Verfall durchgemacht. Die Katastrophen in unserer Geschichte nach den Hung-Königen erklären das Überleben und seine Dauer. Und diese neue Übereinstimmung zwischen den Ergebnissen der Archäologie und den schriftlichen Quellen bringt eine weitere Bestätigung der Existenz jener Periode: unserer Vorgeschichte, die von dem ehrenvollen Ruf der Hung-Könige beherrscht war.

Unsere Kollegen und Freunde in der DDR stellten uns 1969 ihr Laboratorium für C 14-Analysen beim Zentralinstitut für Vorgeschichte zur Verfügung und leisteten uns damit eine außerordentliche Hilfe. Sechs Proben, die sie für uns untersuchten, haben unsere Schätzungen bestätigt und zugleich den Wert der traditionellen Methoden, nämlich Altersschätzungen, die durch logische Überlegungen unter Berücksichtigung der kleinsten Einzelheiten erreicht worden waren. Bislang hatten wir noch nicht genügend Material aus der gesamten ersten Stufe (Phung Nguyen) zur Verfügung. Am Ende der

Untersuchungen aber konnten wir Asche aus der späten Phung Nguyen-Stufe (Trang Kenh) nach Berlin senden, ebenso aus der beginnenden Dong Dau-Stufe. Diese beiden Proben mußten unserer Meinung nach in die Mitte des 2. Jt. v. u. Z. zu datieren sein. Wir erhielten folgendes Ergebnis:

Trang Kenh (Vorortgebiet von Haiphong) 1455 ± 100 v. u. Z.

Dong Dau (Provinz Vongh Phu) 1378 ± 100 v. u. Z.

Die folgende Go Mun-Stufe fällt in die Wende vom 2. zum 1. Jt. v. u. Z. Die beiden Proben, die wir aus Schichten dieser Entwicklungsstufe gewonnen haben, werden so datiert:

Vongh Quang (Provinz Ha Tay) 1096 ± 120 v. u. Z.

Vuong Chuoi (Provinz Ha Tay) 1120 ± 100 v. u. Z.

Kohle, die wir aus der letzten Phase, der Dong Son-Stufe, gesammelt haben, sowie eine Holzprobe, die aus einem Baumsarg dieser Zeit stammt, ergaben folgende Datierungen:

Chien Vay (Provinz Ha Tay) 400 ± 100 v. u. Z.

Viet Khe (Vorstadtgebiet von Haiphong) 500 ± 100 v. u. Z.

Wir wissen nun aber, daß der Nachfolger der Hung-Könige, der König An Duong, dem Chinesen Tschao T'ö, General der Ts'in- und dann der Han-Kaiser, entgegentreten mußte und daß er vor dem Ende des 3. Jh. v. u. Z. lebte. Vom Ende des 3. Jt. bis zum Ende des 3. Jh. v. u. Z. ist somit der zeitliche Zusammenhang vollständig, d. h., die Chronologie kann durch die archäologische Kartierung und die historische Geographie bestätigt werden. Die Überlieferung lokalisiert den ursprünglichen Herrschaftsbereich der Hung-Könige in das Gebiet der Vereinigung der drei großen Flüsse, die nach dem Delta des Roten Flusses strömen, und ebendort liegen die ältesten

Symbolisches Mausoleum am Hung-Tempel



Bronzedolche ...

Spuren der aufgezeigten archäologischen Kulturstufen-Folge, die zum Ursprung der altvietnamesischen Kultur gehören. Das Verbreitungsareal der ausgegrabenen Kulturfolgen Phung Nguyen bis Dong Son deckt

sich fast genau mit den Grenzen, die sowohl die historischen Schriften als auch die Volksüberlieferungen den 15 Stämmen zusprechen, die in Van Lang, dem alten Königreich der Hung-Könige, bestanden haben.

Daß vor der Invasion aus dem Norden eine menschliche Gesellschaft in unserem Gebiet gelebt hat, genügt noch nicht, um diese Gesellschaft als das Volk Viet des Hung-Zeitalters zu bezeichnen. Man muß noch den Beweis liefern, daß diese Gesellschaft fähig war, sich einen geordneten Staat zu errichten, wie wir es allgemein annehmen.

Über die hohe Kultur des Hung-Volkes geben die alten Texte keine näheren Auskünfte. Wir können aber jetzt nach den archäologischen Forschungen darüber entscheiden. Bevor wir jedoch den heutigen Forschungsstand darlegen, müssen wir erwähnen, daß die europäischen Wissenschaftler nun fast ein halbes Jahrhundert lang das hohe Niveau jener Dong Son-Kultur rühmen, ohne sie genau einordnen zu können. Die Dong Son-Kultur wurde 1924 am rechten Ufer des Song Ma entdeckt, und seitdem sind sich alle Wissenschaftler darin einig, daß es sich hier um eine hochentwickelte Gesellschaft mit einer ebenso fortgeschrittenen wie eigenartigen Kultur handelt, ohne von den Herstellern zu sprechen, die sich über die südostasiatischen Bronzetrommeln gebeugt haben. Denn das, was wir die Dong Son-Stufe der Hung-Zeit nennen, ist identisch mit dem kulturellen und historischen Inhalt der berühmten archäologischen Dong Son-Kultur, über deren Ursprung man sich seit ihrer Entdeckung in Vermutungen ergangen hat. Wir sind der Meinung, daß wir hinter dieses Geheimnis gekommen sind.

Die Fundstelle Dong Son steht nicht mehr für sich allein, noch ist sie rätselhaft, nachdem unsere Untersuchungen gezeigt haben, daß

die Dong Son-Kultur überall im Becken des Roten Flusses und auf dem gesamten Territorium der Demokratischen Republik Vietnam vertreten ist. Sie leitet ihren Ursprung nicht von irgendwelchen nördlichen oder westlichen Völkern ab, sondern ist an Ort und Stelle entstanden. Sie kam nicht aus irgendeiner geheimnisvollen Ferne, sondern einfach aus dem Herzen des Hung-Reiches, von dort, wo sich der Tempel erhebt, der den Hung geweiht ist, von dort, wo man dicht beieinander die Fundstellen der Phung Nguyen-Stufe gefunden hat, die älteste der Entwicklungsfolge.

Aus den vielen Zeugnissen treten drei Beweise besonders hervor. Erstens kann man die Entwicklung leicht an den Schmuckmotiven auf der Keramik durch die verschiedenen

archäologischen Entwicklungsstufen verfolgen, und in der Endstufe werden diese auch auf den Bronzegegeräten angebracht. Zweitens sind die asymmetrischen Bronzehacken, die lange Zeit als spezifisch für die Dong Son-Kultur angesehen wurden, in den letzten Jahren überall wiedergefunden worden, erst kürzlich nahe bei dem Hung-Tempel. Und drittens ist jener Keramiktyp zu nennen, dessen Verwendung noch nicht geklärt ist, da ihn die Wissenschaftler bisher nicht zu deuten vermochten. Es handelt sich um eine Art schalenförmiger Gefäße von 7 bis 12 cm Höhe, die meist durchlöchert sind, aber wenig verziert. Sie werden als Weihrauchbrenner, Lampen oder noch besser als Kohlenbecken – sie werden oft zu dreien gefunden – gedeutet. Vielleicht dienten sie auch dazu, das

... und Bronzeschmuck, Zeugnisse der hohen Kultur des Hung-Zeitalters





Bronzestatue (vielleicht ein Amulett?)

Feuer unter der Asche zu erhalten. Ihre Anwesenheit in allen Fundstellen von Phung Nguyen bis Dong Son spricht für eine Kontinuität des Volkes und der Kultur von Phung Nguyen bis Dong Son.

Diese Kontinuität der Entwicklung erklärt, warum die gerühmte Kultur von Dong Son so glänzend war. 1000 oder 1500 Jahre zuvor hatte die Kultur von Phung Nguyen, die ihr den Weg bahnte, schon viele überraschende Züge. Die Bearbeitung des geschliffenen Steins – Werkzeuge und Schmuckstücke – war bereits

zur Vollkommenheit gediehen. Die Keramik vor allem ist bemerkenswert dadurch, daß sie auf der Scheibe gedreht wurde und sich durch Mannigfaltigkeit und Eleganz der Formen, durch Geschmack und Ausgewogenheit des Dekors und Einfallsreichtum der Schmuckmotive auszeichnet.

Schon der Phung Nguyen-Mensch war ein tüchtiger Ackerbauer, und schon damals baute er hauptsächlich Reis an. Welch ergreifendes Zeugnis ist die Handvoll schwarzen, verkohlten Reises, die 35 Jahrhunderte überdauert hat, um auf uns zu kommen. Vom hohen Stand der Technik zeugen viele Bronzepflugschare, die in den Kulturhorizonten von Dong Son gefunden wurden. Manchmal sind sie dreieckig, manchmal herzförmig, und manchmal zeigen sie die Form des »Schmetterlingsflügels«.

Das Dorf von damals unterschied sich übrigens kaum vom heutigen in der Größe, in den Pflanzen der Gärten und in den Haustieren. Neben Hund und Schwein lebten Büffel und Rind mit dem Menschen und arbeiteten für ihn. Überdies war der Elefant damals noch häufiger anzutreffen, und der Pfahlbau war noch nicht für die höhere Region charakteristisch.

Zwischen dieser archäologischen Phung Nguyen-Stufe und der von Dong Son war der Unterschied beträchtlicher, wenn man die Metallverarbeitung berücksichtigt. Die Bronze aus Kupfer und Zinn, die in dieser Stufe auftritt, diente zur Herstellung von Werkzeugen und Waffen, aber die Beimischung eines ziemlich starken Anteils von Blei zu der Legierung ergab einen niedrigen Schmelzpunkt und eine bessere Ausfüllung der Form, was dem Guß der großen Gefäße und der feinverzierten Bronzetrommeln zugute kam. Die Metalle wurden nicht »auf gut Glück« legiert, ebensowenig die zweiteiligen Formen

aus Ton oder Sandstein zur Herstellung von Hacken, Dolchen, Lanzenspitzen oder von mehreren Pfeilspitzen in einer Form. Das Wissen und Können der Bronze gießer war sehr groß; bisher sind wir noch nicht hinter das Geheimnis gekommen, wie sie die Formen für die großen Trommeln gemacht haben. Die Bronzetrommel, die lange Zeit als eine Besonderheit der Südasiaten studiert worden ist, ohne daß man sie bei anderen Kulturen anschließen konnte, erscheint im Licht der heutigen Forschungsergebnisse als ein wesentliches Element unserer Kultur während der Hung-Zeit. Über die Eisenverarbeitung wissen wir allerdings noch wenig; aber ist das Lötten der Lanzen eisen

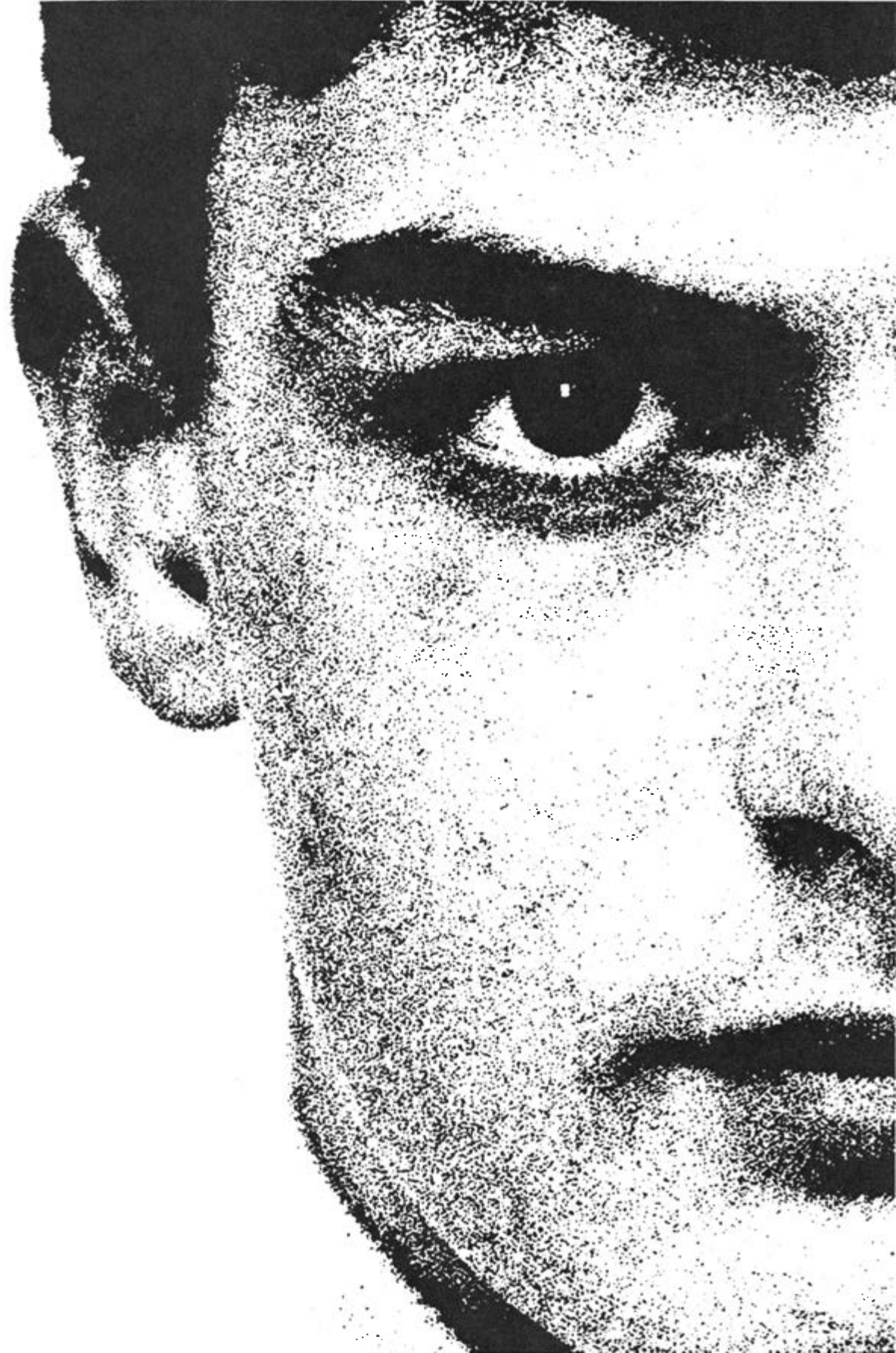
an Bronzetüllen nicht eine erstaunliche Sache?

So läßt sich das Hung-Zeitalter insgesamt als eine Epoche der fortgeschrittenen technischen Kenntnisse, eines erlesenen Geschmacks und einer optimistischen Welt- und Lebensanschauung charakterisieren. Auf der Grundlage der archäologischen Dokumente, die systematisch analysiert und mit den Ergebnissen der Wissenschaftler vieler anderer Fachgebiete verglichen werden, beginnen wir zu sehen, wie der immense Schatz unserer Geschichte und Mythen Leben bekommt.

Aber nicht nur die Volkssagen und die historischen Überlieferungen belebensich bei Berührung mit dem »Zauberstab« der Archäologie. Nun die Ursprünge entschleiert sind, erscheint die ganze Geschichte unseres Volkes in hellem Licht, mit ihren Besonderheiten, der Kraft der nationalen Überlieferung, unseren Beziehungen zu den Nachbarn seit jenen vergangenen Zeiten, der schöpferischen Besonderheit unserer sozialen, ökonomischen und politischen Verhältnisse im allgemeinen Rahmen der Entwicklung der »asiatischen Produktionsverhältnisse«.

Noch vieles bleibt zu tun. Aber wir sind sicher über die historische Wahrheit einer Epoche der Hung-Könige – die Archäologie und selbst der Name bestätigen es, denn Hung bedeutet einfach König. Die gerade begonnene wissenschaftliche Untersuchung genügt indessen, um uns schon ein ziemlich deutliches Bild zu vermitteln, wie das alte Königreich Van Lang beschaffen war, und um unserem Volk recht zu geben, daß es während der Jahrhunderte die Hung in gutem Andenken bewahrt hat, unsere Ahnen zur Zeit des wichtigsten Wendepunktes unserer alten Geschichte, als sich unser Volk konstituierte und seinen ersten Staat gründete.





HYPNOSE - GEHEIMNISVOLLE KUNST?

Etwas verwirrt verläßt Herr S. das zahnärztliche Behandlungszimmer. Als ihm Dr. N. sagte, er könne jetzt nach Hause gehen, der Zahn sei bereits plombiert, konnte er es zuerst nicht fassen. Tatsächlich ist eine halbe Stunde vergangen, seitdem er aufgerufen wurde; dabei kam es ihm so vor, als sei er gerade erst hereingekommen. Stets hatte er vorher die zahnärztliche Behandlung abbrechen müssen, weil er einen unbeherrschbaren Würgereiz verspürte, sobald der Arzt mit der Arbeit begann. Stärker werdende Schmerzen hatten ihn immer wieder zu anderen Zahnärzten getrieben, vergeblich – bis er schließlich zu Dr. N. kam, von dem bekannt war, daß er, wenn erforderlich, Hypnose bei der Zahnbehandlung anwendet.

Ähnlich wie Herrn S. geht es vielen Patienten bei Ärzten oder Zahnärzten, die imstande sind, gegebenenfalls Hypnose anzuwenden. So ist die Hypnose für die Medizin zu einem wichtigen Hilfsmittel geworden. Insbesondere wenn es sich darum handelt, bestimmte Schmerzen und Spannungen, Angstzustände und Unruhe zu beheben, vermag eine fachkundig vorgenommene Hypnose Erstaunliches zu leisten. Daher wird Hypnose in

steigendem Maße mit in den Ausbildungsplan von medizinischen Hochschulen und speziellen Fortbildungskursen für Psychotherapeuten aufgenommen.

Nun stellt sich der Laie vielfach darunter eine geheimnisvolle Kunst vor, mit der es »dämonischen« Hypnotisuren gelingt, ihre »Opfer« willenlos zu machen, um sie dann ihrem Diktat zu unterwerfen. Kriminalromane und Jahrmarktübungen tragen das Ihre dazu bei, um Auffassungen, wie die »vom hypnotisierten Verbrecher wider Willen«, »von der in der Luft schwebenden hypnotisierten Frau« usw., zu verbreiten. Tatsächlich handelt es sich bei der Hypnose um ein Verfahren, das eine Reihe psycho-physiologischer Funktionsabläufe gezielt verändert. Ethische Wertmaßstäbe und weltanschauliche Einstellungen werden dabei jedoch ebensowenig beeinflußt wie physikalische Gesetzmäßigkeiten.

Das Modell einer gezielten Veränderung psycho-physiologischer Funktionsabläufe sehen wir bereits in der Säuglingspflege. Da schreit so ein kleines Lebewesen aus Leibeskraft und gerät in immer größere Erregung. Das ganze Gesichtchen, ja der ganze Körper ist gerötet von der Anstrengung, Ärmchen

und Beinchen sind verkrampft, schlagen bzw. strampeln aufgeregt auf und ab: ein Zustand hoher Erregung und maximalen Energieverbrauchs. Da naht die Mutter, nimmt das schreiende Baby auf den Arm und wiegt es rhythmisch hin und her. Unter dem Einfluß der mütterlichen Wärme und Nähe und den gleichmäßigen Bewegungen beruhigt sich das Kleine zusehends. Es ist gewissermaßen, als bedeuteten sie: »Es ist alles in Ordnung, du bist geborgen.« So stellt sich der ganze Organismus von der Gefahrenabwehr auf Ruhe und Energieaufbau um.

Beim zivilisierten Erwachsenen sind diese Vorgänge natürlich viel komplizierter, da sich durch Reifung und Erziehung vielgestaltige Nuancen von Ruhe und Aktivierung herausbilden. Die Aktivierung des Organismus beispielsweise reicht von primär bewußtseinsmäßiger Durchdringung bis zur ausgesprochen motorischen Veränderung einer Situation. Ebenso lassen sich heute verschiedene Stadien der Entspannung und des Schlafs erkennen. Allerdings war es kaum möglich, diese vielfältigen Unterschiede der Ruhe bzw. Aktivierung des Organismus ohne eine hochentwickelte Labortechnik zu unterscheiden. So erschien noch bis zur Mitte unseres Jahrhunderts das Leben weitgehend als Wechsel zwischen Wachheit und Schlaf. Heute wissen wir, daß weder Schlaf noch Wachsein ein einheitlicher Zustand ist. Zwar war schon früher bekannt, daß man je nach den Umständen besser oder schlechter, erholsamer oder weniger tief schläft, ebenso wie man zu manchen Zeiten die Umgebung »aufgeweckt«, frischer und klarer, zu anderen wieder mehr »verträumt«, »verdöst« sieht, beinahe über die eigenen Füße stolpert. Jetzt kann als bewiesen gelten, daß es sich dabei um Bewußtheits- bzw. Schlafstadien handelt, die durch unterschiedliche nervliche Funk-

tionsabläufe gekennzeichnet sind. Da man die Tätigkeit des Gehirns elektronisch ähnlich aufzuzeichnen vermag, wie z. B. die Funktion des Herzens, lassen sich gegenwärtig mehrere Schlafstadien unterscheiden: das Einschlafstadium, der mittlere Schlaf, der Tiefschlaf und der Traumschlaf oder paradoxer Schlaf. Ebenso lassen sich verschiedene Stadien der Wachheit oder Bewußtheit auf der Grundlage der Hirnstromaufzeichnung differenzieren: z. B. die aufmerksame Zuwendung und die weitgehende Entspannung. Je nachdem, in welchem dieser Stadien sich unser Nervensystem gerade befindet, spiegelt es unsere Umwelt in ihrer Komplexität scharf und genau wider oder reflektiert die Umwelteinflüsse vereinfacht und verschwommen. Dabei wird für die präzise und detaillierte Abbildung natürlich bedeutend mehr Energie verbraucht und der Organismus stärker belastet, so daß er auch schneller ermüdet. Während des Schlafs und zu anderen Zeiten, in denen die Widerspiegelung der Umwelt weitgehend gehemmt ist, werden dagegen neue Energiereserven aufgebaut.

So pendelt der menschliche Organismus gewissermaßen beständig zwischen den extremen Polen hellwacher, vollbewußter Aktivität und Tiefschlaf. Durch Kenntnis und Beeinflussung der Faktoren, die seinen Zustand in Richtung auf Entspannung und Schlaf oder auch auf aufmerksam gespannte Tätigkeit verändern, läßt sich der Vorgang gezielt beeinflussen. Die Hypnose ist eine derartige gezielte Beeinflussung des Aktivitätszustandes des Organismus.

Nun wissen wir, daß der regelmäßige Wechsel zwischen hell und dunkel ebenso wie andere Umweltfaktoren zu einer rhythmischen Folge von Schlaf- und Wachheitsstadien beitragen. Auch kann weitgehende Eintönigkeit der Umgebung zusammen mit

Mangel an körperlicher Bewegung, unabhängig von Tages- oder Nachtzeit, den Wachheitsgrad oder die Bewußtheit so tiefgreifend verändern, daß Sinnestäuschungen auftreten können.

Diese besonderen Bedingungen liegen z. B. auch bei Menschen vor, die für längere Dauer in Einzelhaft gehalten werden, bei Schiffbrüchigen, bei Menschen, die über einen größeren Zeitraum im Gipsbett, in der Eisernen Lunge usw. verweilen müssen, in gemilderter Form auch bei langen Solofahrten auf der Autobahn. Je nach der Dauer der Bewegungseinschränkung und der Monotonie der wahrgenommenen Eindrücke kommt es dabei zu einer beträchtlichen Veränderung des Körpergefühls. Arme und Beine scheinen leichter oder schwerer, größer oder kleiner zu werden, eigenartige Verschmelzungen von realer Wahrnehmung und traumähnlichen Verzerrungen sowie Störungen in der Denktätigkeit und Veränderungen im Erfassen der Bedeutung des Geschehens treten auf. Das führt z. B. beim Kraftfahrer zur gefürchteten Autobahntrance, jenem eigenartigen Zustand, in dem er den Wagen nur noch halb bewußt und deshalb auch nicht mit optimaler Effektivität dirigiert. Er kann dann von Glück sagen, wenn nur ein kleiner ungefährlicher Schreck ihn wieder jäh aus der gefährlichen »Versenkung« aufjagt. Zu welchen weitgehenden Veränderungen es bei einer derartigen Reizverarmung (Monotonie der Umwelteindrücke und Einschränkung der Eigenbewegung) kommen kann, zeigen Aussagen von Kosmonauten bzw. von im Training befindlichen Raumflugkandidaten.

Gagarin und Lebedew berichteten beispielsweise, daß angehende Kosmonauten im akustisch völlig abgeschirmten Raum, dem sogenannten Raum des Schweigens, bei Untersuchungen aufgrund des Mangels an

Reizen aus der Umwelt regelrechte Sinnestäuschungen erleben. Der amerikanische Astronaut Cooper meldete, er habe mit bloßem Auge, als er sich über Tibet befand, Häuser erkennen können – zweifellos eine Sinnestäuschung. In diesem Zusammenhang sprechen Gagarin und Lebedew davon, daß eine weitgehende Isolierung Bedingungen schafft, die geeignet sind, die Grenzen zwischen Traum und Wirklichkeit zu verwischen.

Wir haben uns so ausführlich mit der Reizverarmung befaßt, weil sie ein wichtiger Faktor bei der Herbeiführung einer Hypnose sein kann. Dabei soll hier der Vollständigkeit halber nicht verschwiegen werden, daß auch eine Reizüberflutung (wie sie z. B. durch die übermäßig elektronisch verstärkten hektischen Klänge einer modernen Tanzkapelle und die lebhaft rhythmischen Bewegungen der Tanzenden erzeugt werden) dieselbe tranzeinduzierende Wirkung haben kann.

Aber mit der Rolle der Reizverarmung bzw. Reizüberflutung ist erst eine Seite der Hypnoseeinleitung erwähnt. Von großer therapeutischer Bedeutung ist insbesondere die gezielte Beeinflussung der Blickrichtung des »inneren Auges«. Ähnlich wie das Auge mit Hilfe der Akkomodation – Wölben und Abflachen des Linsenkörpers –, in die Ferne blickend, die Weite des Horizontes erfassen und im nächsten Augenblick die geringfügigsten Einzelheiten in der Nähe deutlich erkennen kann, so vermögen wir auch unser »geistiges Auge« auf weltbewegende Ereignisse zu lenken oder uns mit kleinlicher Pfennigfuchserie zu beschäftigen. Dementsprechend kann ein Vorgang, auf den wir uns konzentrieren, unsere ganze Aufmerksamkeit so sehr in Anspruch nehmen, daß wir andere Ereignisse, selbst solche, die uns viel unmittelbarer betreffen, gar nicht bemerken.

Wenn wir z. B. eine aufregende Filmszene verfolgen, kann es geschehen, daß wir nicht merken, wie wir von Mücken gestochen werden. So spürt der Soldat, der sich ganz auf die Eroberung einer Stellung konzentriert, oft nicht einmal die eigene Verwundung, bis das Ziel erreicht ist.

Bei der Hypnose werden die auf den Organismus wirkenden Umwelteindrücke weitgehend reduziert. Das geschieht einerseits durch die ausschließliche Konzentration auf die Worte des Hypnotiseurs, andererseits durch zusätzlich abschirmende Maßnahmen, wie Abdunkeln des Raumes, Ruhe im Raum und Schließen der Augen. Gleichzeitig vermindern sich infolge der Bewegungseinschränkung auch die Signale, die dem Gehirn normalerweise Veränderungen von Muskelspannungen und Bewegungen anzeigen. Das alles führt dazu, daß bestimmte Hirnstrukturen wesentlich weniger Reize erhalten und die Bewußtseinslage sich verschiebt – Ermüdungserscheinungen treten auf, Orientierungsmaßstäbe und Ordnungsprinzipien, die sich im Laufe des Lebens herausgebildet haben, lockern sich, Selbstbeherrschung und emotionelle Ausdrucksfähigkeit ebenso wie Exaktheit des logischen Denkens lassen nach. Es entwickelt sich also eine Bewußtseinslage, die zwischen voller Wachheit und beginnendem Schlaf liegt.

Durch seine Worte lenkt der Hypnotiseur zunächst die verbleibende Aufmerksamkeit auf einen verhältnismäßig engbegrenzten Wahrnehmungsbereich, wie etwa das Wärmeempfinden in den Gliedmaßen. Gelingt es ihm, den Patienten zu veranlassen, sich ganz auf die von ihm aufgezeigten Vorgänge zu konzentrieren, so wird damit eine für diese Bewußtseinslage maximale Abschirmung von allen anderen Umwelteinflüssen und unerwünschten körperlichen Empfindungen,

wie z. B. Schmerzen, Unruhe und Angst, erreicht. Der Therapeut muß nun die weitgehende Aufmerksamkeitszuwendung des Patienten – die diesen übrigens am völligen Einschlafen hindert und gewissermaßen in der Schwebe zwischen Schlaf und Wachsein hält – zur gezielten Einstellung der geistigen Blickrichtung nutzen. Mit gut abgewogenen Suggestionen, die dank der bei dieser Bewußtseinslage erhöhten Beeinflußbarkeit besonders wirksam sind, hilft der Hypnotiseur Einstellungen bzw. Umstellungen, die therapeutisch von Bedeutung, aber vom Patienten allein kaum erreichbar sind, zu verwirklichen.

Meist ist sich der Patient, der mit seinen Beschwerden zum Hypnotherapeuten kommt, darüber klar, daß er seine Schwierigkeit nicht wie gewohnt durch Willenskraft und energische Zielstrebigkeit beheben kann. Ratlos, gequält von Ängsten, oft auch geplagt von Schmerzen, weiß er nicht mehr weiter. In dieser Situation zeigt ihm der Hypnotherapeut, daß er auf indirektem Wege besser ans Ziel gelangt. Anstatt sich anzustrengen, soll er »sich gehenlassen«, anstatt sich ganz auf die Überwindung der Störung zu konzentrieren, soll er einfach das Entspanntsein genießen. Was vorher dem sich krampfhaft Bemühenden nicht möglich war, das erreicht der Entspannte unter Anleitung des Hypnotiseurs.

Wie die Hypnose dazu beiträgt, die vorhandenen Fähigkeiten des Patienten besser zur Geltung zu bringen, sei anhand eines eindrucksvollen Vergleichs dargestellt (den wir dem amerikanischen Hypnotherapeuten Erickson verdanken). Jeder normale Mensch kann im Wachzustand mühelos über einen auf dem Boden liegenden 30 cm breiten und 7 m langen Balken laufen. Wenn aber der gleiche Balken in 60 m Höhe angebracht ist, verändert

sich das Problem des Hinübergehens für den Menschen, obwohl die eigentliche Aufgabe dieselbe geblieben ist. Selbst wenn dieser Balken auf einem durchsichtigen Fußboden läge, der einen Absturz ausschliesse, durch den man aber in 60m Tiefe den Erdboden deutlich sehen könnte, wäre seine Überquerung für viele Menschen eine nervenaufreibende Aufgabe. So wird bei normalem Bewußtsein die Leistung zu oft durch Ideen und Gefühle, Wünsche und Ängste, Hoffnungen und Befürchtungen, die mit der Aufgabe selbst im Grunde genommen nichts zu tun haben, so beeinträchtigt, daß dadurch das Erreichen der Ziele, die besonders begehrt werden, verhindert oder gestört wird. In der Hypnose wird jedoch das Bewußtseinsfeld auf die wesentlichen Züge beschränkt, wobei alle unwesentlichen Störmomente ausgeschaltet werden.

Aus eigener Erfahrung wissen wir, daß ein Mensch, der unter starken Schmerzen leidet, kaum ein Ohr für Zuspruch hat. Er verspürt weder Appetit, noch lassen ihn Schmerz und Angst zur Ruhe kommen. Unter der Hypnose aber ist er ebenso bereit, schmerzlindernde Suggestionen zu akzeptieren, wie er Morphium nehmen würde. Auch nimmt er Suggestionen, er habe Durst oder Appetit auf bestimmte Speisen, bereitwillig auf, während Morphiumgabe eher die gegenteilige Wirkung hätte. Sogar der Schlaf läßt sich in solchen Fällen hypnotisch oder posthypnotisch stimulieren. Selbst wenn die Hypnose nicht vollständige Hilfe bringt, kann sie dazu beitragen, die Symptome weitgehend abzubauen. Dabei braucht wohl kaum besonders betont zu werden, daß der gezielte Einsatz von Suggestionen in der Hypnose besondere Fachkenntnisse verlangt, weil die damit

verbundenen zweifellos bedeutenden therapeutischen Möglichkeiten, wenn sie in Unkenntnis der Gesetzmäßigkeiten falsch eingesetzt werden, eine Gefährdung des Patienten nach sich ziehen können. In dieser Beziehung unterscheidet sich die Hypnose nicht von anderen wirkungsvollen therapeutischen Verfahren (Chirurgie, Pharmakotherapie usw.).

Diese Ausführungen sollten darlegen, daß die Hypnose in steigendem Maße bei der Behandlung von Gesundheitsstörungen eine wichtige Rolle spielt. Darüber hinaus gelangt sie jedoch auch auf zahlreichen Gebieten in der Forschung zum Einsatz. So wurde z. B. auf dem Psychiatrischen Weltkongreß in Madrid (1966) die Frage gestellt: »Wie kommt es, daß bei Patienten, die (nach einer Operation) selbst nicht mehr den Wunsch zur Gesundung haben, die Heilung langsamer verläuft als bei Lebenshungrigen? Welche Einflüsse verlangsamten die Heilung, und wie kann man sie ausschalten, d. h., was kann man tun, damit der resignierende Patient wieder Lebensmut findet?« Nach Auffassung der Fachleute, die auf dem Kongreß hierzu sprachen, bietet in diesem wie in einer Reihe ähnlich gelagerter psychotherapeutischer und psychoprophylaktischer Fälle die Hypnose eine Möglichkeit, Einblick in gegenwärtig noch unbekannt dynamische Zusammenhänge gesundheitsfördernder Einflüsse zu gewinnen.

Hat schon in der Vergangenheit das Studium hypnotischer Prozesse wichtige Erkenntnisse gezeitigt, so dürfte dank der Anwendung elektronischer Meßgeräte und der dadurch gegebenen weit exakteren Analysen hypnotisch erzeugter Veränderungen die Zukunft in noch höherem Maße neue Einsichten erschließen.



Ulli Pfeiffer

SPORTJAHR 1972 IM RÜCKSPIEGEL

Es könnte die berechtigte Frage gestellt werden, ob es überhaupt gerechtfertigt erscheint, die Sommersaison des denkwürdigen Sportjahres 1972 in unserem Resümee in vierzehn olympische Wettkampftage zusammenschmelzen zu lassen. Denn es steht wohl ganz außer Zweifel, daß auch vor und nach den Sommerspielen der XX. Olympiade in München, Augsburg und Kiel von DDR-Sportlern Leistungen vollbracht wurden, die für Schlagzeilen sorgten – denken wir nur an die Fallschirmsprung-Weltmeisterschaften in den USA –, und es soll auch mit keiner Silbe der Eindruck erweckt werden, als fordere nur die olympische Arena mit den zu ihrem Programm gehörenden Sportarten höchste Leistungen von Siegern und Plazierten. Das alles soll keinen Augenblick vergessen oder außer acht gelassen werden; und dennoch werden wir hier im Rückspiegel ganz und gar den zweiten olympischen Auftritt des DDR-

Glanzvoller Höhepunkt am Abend des 2. September 1972 im Münchener Olympiastadion: Im Schein der Flutlichtstrahler bewältigt Wolfgang Nordwig im Stabhochsprung 5,50 m und erringt damit olympisches Gold

Sports im Jahre 1972 fixieren, nachdem die »Erinnerungen an Sapporo« bereits im Urania-Universum, Band 18, wachgehalten wurden.

Leistungsexplosion

Sportliche Bilanzen zwingen zur Konzentration, zur Konzentration auf Höhepunkte; und für das Gros der Sommersportarten stellten eben die Olympischen Spiele 1972 den absoluten Höhepunkt dar – darauf hatten die Athleten aus aller Welt ihr Leistungsvermögen und ihren Leistungswillen ausgerichtet. Erst diese volle Konzentration auf die olympischen Wochen erklärt letztlich jene enorme Leistungsexplosion, deren Möglichkeiten latent vorhanden waren, deren Evidenz wir jedoch erst im Kampf der Besten der Welt erlebten. Und insofern die Sommerspiele 1972 zum allgemeinen Indikator sportlicher Leistungsentwicklung erwachsen, erstreckt sich ihre Bedeutung nicht nur auf die typischen olympischen Sportarten. Die teilweise sensationell anmutenden Zuwachsraten in der Leistung, beispielsweise in der Leichtathletik und im Schwimmen, überraschen insofern, als man vielen Weltrekorden aus dem Jahre 1968 ein längeres Leben prophezeit hatte, weil sie in der extremen Höhenlage von Ciudad de Mexico zustande gekommen waren. Indessen wirkte die schnellkraftbegünstigende luftige Höhe Mexikos nur als starker Katalysator für die weitere sportliche Leistungsentwicklung.

Und da diese Leistungssteigerung einherging mit wachsender sportlicher Konkurrenz, war die Tatsache, daß nunmehr oft hundertstel Sekunden, deren feine Differenz nur noch komplizierte elektronische Technik zu unterscheiden vermag, über den Sieg entscheiden mußten, nur eine logische Folge.



»Goldenes« Staffel-Quartett: Dagmar Luenschloß-Käsling, Helga Seidler, Rita Kühne, Monika Zehrt. Doppelsiegerin auf den Sprintstrecken: Renate Stecher



Nahezu jede zweite Medaille

Unter diesem Vorzeichen weiterer rascher sportlicher Entwicklung in fast allen Sportarten gewinnt der deutliche Vormarsch der sozialistischen Länder erst das rechte Gewicht. »Die sozialistischen Länder haben bei Olympischen Spielen noch nie so gut abgeschnitten wie bei den Spielen des Jahres 1972 in München«, faßte DTSB-Präsident Manfred Ewald sein Urteil zusammen. Die UdSSR brachte in 195 Disziplinen 99 Medaillen auf ihr Konto und belegte damit



Sie siegte auf dem Augsburger Eiskanal im Einerkajak: Angelika Bahmann

Aus der Spartakiade-Bewegung hervorgegangen: Siegfried Brietzke und Wolfgang Mager, Olympiasieger im Zweier o. Stm.





Prächtige Lagen-Staffel mit »versilbertem« Europarekord. Ehrenplatz für Kornelia Ender über 200m Lagen hinter Shane Gould (Australien)



ebenso Platz 1 wie mit 668 Punkten in der inoffiziellen Länderwertung; der DDR-Sport vermochte mit der Leistungsentwicklung auf breiter Front Schritt zu halten, steigerte sich gegenüber 1968 deutlich, was in 66 Medaillen und 480 Punkten seinen Ausdruck fand, womit der dritte Rang von Mexiko verteidigt werden konnte; und imponierende Leistungen, allgemeine Fortschritte hatten fast durchweg alle sozialistischen Länder eindrucksvoll nachgewiesen. Nahezu jede zweite olympische Medaille des Spätsommers 1972 wurde Sportlern sozialistischer Länder auf dem »Treppchen der Besten« überreicht. So vollzog sich in München, der »heimlichen Hauptstadt« eines imperialistischen Landes, im Kräfteverhältnis so mancher »Erdrutsch«, wenn man nur an die Leichtathletik denkt, bei der die USA

Abonnementsiege vergessen mußten und bei den Frauen erstmalig ohne jeden Sieg blieben. Für Erdrutsche sorgten auch die Sportler der jungen Nationalstaaten.

Rechnungen, die nicht aufgingen

Wenn die olympische Idee trotz stärkster Belastungen vor und auch während dieser Sommerspiele selbst auf dem Boden der BRD ihre Lebenskraft bewies, so soll nicht vergessen werden, daß die mit großem Finanzaufwand gebauten, teilweise vorbildlichen Wettkampfstätten der Olympiastadt mit erheblichen politischen Hypotheken belastet waren. Der von der Ideologie des Antikommunismus inspirierte über zwanzigjährige Kreuzzug gegen die Sportbewegung der sozialistischen Länder, speziell gegen die Souveränität des DDR-Sports, sollte, wäre es nach dem Willen der Urheber und Verfechter dieser antiolympischen Politik gegangen, unter der Tarnung perfekt organisierter »fröhlicher Spiele« eine neue Bastion erhalten. Diese Rechnung beklagte bereits starke Differenzbeträge, als die DDR 1968 in Mexiko ihre rechtmäßige volle Souveränität in der olympischen Arena bescheinigt erhielt; sie wurde weiter in Frage gestellt, als Bestrebungen, in München aus diesem Grund das olympische Zeremoniell zu neutralisieren, scheiterten und ging schließlich für alle Welt sichtbar nicht auf, als die DDR-Mannschaft, mit allen Rechten souveräner Gleichheit ausgestattet, ins Münchener Olympiastadion einzog. Sie legte in den folgenden zwei Wochen durch vorbildliches Auftreten und ausgezeichnete sportliche Leistungen ihre Visitenkarte quasi als Antwort auf den Tisch des Hauses. Eine mit großem Aufwand vorbereitete und sich steigende BRD-Olympiamannschaft sollte den gescheiterten alten Plänen einer überholten



Von seinen Konkurrenten stürmisch gefeiert: der Olympiasieger im Diskuswurf, »Altmeister« Ludvík Daněk

Politik wenigstens einen propagandistischen Erfolg sichern; sie vermochte es nicht. Die von der Sympathie und Unterstützung unserer gesamten Bevölkerung getragene erste völlig selbständige DDR-Olympiamannschaft bei den Sommerspielen schrieb eine unvergeßliche Handschrift: schön, wirkungsvoll und einprägsam.

Der hervorragende Eindruck, den die Sportler der sozialistischen Länder in München, Augsburg und Kiel hinterließen, veranlaßte viele Zuschauer und Fernsehzuschauer in der BRD, über die Ursachen dieser Entwicklung doch etwas eingehender nachzudenken.

Die olympischen Resultate der DDR-Mannschaft im einzelnen sind bekannt; sie sollen hier nicht wiederholt werden. Doch sind Resultate auch Synonyme für Qualitäten. Uns

erscheint hier die Frage als überaus interessant: Welche Qualitäten bewirkten eigentlich den DDR-Erfolg, der statistisch in die lakonischen Aussagen 3. Rang, 480 Punkte, 66 Medaillen gekleidet ist?

Terra incognita

In »unbekanntes Land« vorzustoßen, bei einer entscheidenden Prüfung einen Sieg zu erringen, der vordem noch keinem Mannschaftskameraden gelang, gehört zu so manchem geheimem Sportlertraum. Diese Träume Wirklichkeit werden zu lassen ist kein Problem des reinen Leistungsvermögens allein; ein solches kühnes Vorhaben fordert auch im Sport die ganze Persönlichkeit. Hohes Leistungsvermögen bei maximaler Steigerungsfähigkeit im Kampf, Vertrauen in die eigene Leistungspotenz, Konzentrationsvermögen, Meisterschaft komplizierter Wettkampfbedingungen, Wettkampferfahrung, Ruhe bei Erhaltung der Spannkraft, der Ausstrahlungskraft der Konkurrenten nicht frühzeitig erliegen – das sind nur einige der entscheidenden Dimensionen, in denen vor allem der Trainer des Athleten denken muß. Handelt es sich um Mannschaftssportarten, so kommen noch spezifische Faktoren hinzu.

Der DDR gelangen in München, wie den anderen sozialistischen Ländern auch, eine Reihe solcher Erfolge, ohne die die Änderung bestehender Kräfteverhältnisse nicht denkbar ist. Wolfgang Nordwig brach im Stabhochsprung das bisherige USA-Monopol in beeindruckender Art und Weise. Renate Stecher ersprintete als erste Frau der DDR gleich zwei Goldmedaillen (100 m, 200 m). Klaus Köste wurde Olympiasieger im Pferdsprung und stand als erster DDR-Turner bei einer Weltkonkurrenz auf der obersten Treppe des Siegerpodests. Schauen wir uns im Kreise

unserer Silber- und Bronzemedallengewinner um, so wären noch viele zu nennen, die Leistungen ähnlichen Formats vollbrachten, im Schwimmen, im Gewichtheben, in der Leichtathletik, im Bahnradsport, im Fraueturnen, im Volleyball. Der Wert solcher spektakulärer Erfolge dürfte nicht nur im meßbaren Bereich liegen, den die Sportstatistik erfaßt. Das Vordringen in bislang »unbekanntes Land« beflügelte in Sapporo wie in München die ganze DDR-Mannschaft und bestärkt den sportlichen Nachwuchs in der Ansicht, daß kein Gipfel unerreichbar ist.

Zerreißprobe bestanden

Welche Anforderungen an das psychophysische Leistungsvermögen des Athleten bei dem allgemein erreichten hohen Niveau und der starken Konkurrenz heutzutage olympische Wettbewerbe stellen, machte das Wellenschauspiel der Slalomkanuten auf dem Augsburger Eiskanal nur besonders deutlich; hohe Anforderungen wurden indessen in jeder Sportart gestellt.

Für die olympische Premiere dieser Sportart hatten sich die Veranstalter eine nach Modellversuchen mit Hilfe von Tausenden Kubikmetern Beton entstandene künstliche Wildwasserdynamik ausgedacht. Diese ungewöhnliche Betonrinne, die von den Bootsbesatzungen Leistungen an der Grenze des Möglichen forderte, mußte zwangsläufig denjenigen Vorteile verschaffen, die die Tücken des Objekts durch häufige Trainingsmöglichkeiten am besten kannten. Doch ließen sich die DDR-Slalomkanuten den Schneid auf diese Weise nicht abkaufen. Mit vier von vier möglichen Siegen bewiesen sie nicht nur ihre großartige körperliche Verfassung, ihr Talent und ihre Technik; sie bescheinigten zugleich



Olga Korbut auf dem Schwebebalken



»Persönliche« Glückwünsche unter Freundinnen

ihren Trainern und Funktionären, daß sie ausreichend auf diese schweren Bedingungen eingestellt worden waren. Man lobte die Nervenstärke und den Kollektivgeist der DDR-Kanuten, die ihre auffälligsten Trümpfe waren. Damit kamen sie über alle bangen Minuten hinweg, die auch sie hatten – und wer am Ende der gesamten Mannschaft den Triumph sicherte, spielte eine untergeordnete Rolle. Jeder bangte mit jedem ... Auf dem Augsburger Eiskanal wurde dieses Plus sozialistischer Moral nur besonders spürbar.

Einiges über Favoriten ...

Die DDR-Mannschaft bei den Olympischen Sommerspielen beeindruckte nicht nur durch die Respektlosigkeit, mit der bislang unbezwangene Gipfel erfolgreich gestürmt wur-

den; sie machte auch durch die Tatsache auf sich aufmerksam, daß die Mehrzahl olympischer Favoriten in ihren Reihen tatsächlich die in sie gesetzten Erwartungen erfüllte. Wir wenden uns dabei speziell den Routiniers unter unseren Favoriten zu, z. B. der Crew des Dresdner Vierers o. Stm., Roland Matthes, Margitta Gummel, die alle schon zuvor olympische Medaillen errungen hatten und erneut ihre Kräfte mit den Besten der Welt messen wollten. Sie alle haben keine großen Versprechungen abgegeben oder gar die Gegner genannt, die sie schlagen werden, wie der BRD-Schwimmer Faßnacht oder der englische Langstreckler Dave Bedford; sie bemerkten schlicht, daß sie noch einmal alles versuchen wollten und ihr Bestes geben werden. Hinter diesen knappen Worten steckte um so größere Tatkraft.

Es ist ein weithin bekanntes Phänomen, daß in den Arenen die jungen »Himmelsstürmer« in der Gunst des Publikums oft höher stehen als die Favoriten, obwohl sich die Favoriten zunächst als Publikumsmagneten immer wieder »bewähren«. Dahinter verbirgt sich meiner Erfahrung nach auch der stark emotional geprägte Irrtum, als seien die aussichtsreichsten Bewerber irgendwie privilegiert für gute Resultate. Gewinnen die »Asse«, heißt es oft nur, die Sache war ohnehin klar; unterliegen sie, schwanken die Urteile zwischen »Enttäuschung« und »schon auf dem absteigenden Ast«. Athleten, die oft in Favoritenstellung starteten, empfinden diese unterschwellige Meinung als psychischen Rucksack. Welche Fähigkeiten stempeln eigentlich Favoriten zu Favoriten? Doch wohl Talent, Wille, Trainingsfleiß (der nicht immer ein quantitatives Mehr bedeutet), Konzentrationsvermögen, Übersicht und die Fähigkeit, alle Kraftpotenzen auf ein Ziel, möglicherweise auf einen Tag im Jahr konzentrieren zu können, Steigerungsfähigkeit im Fluidum harten Kampfes.

Ich habe die vielen unbekannte Startnervosität eines Roland Matthes vor seinem 100-m-Rücken-Weltrekord 1971 in Leipzig aus größter Nähe erlebt und die Minute danach, als sich diese gefesselten Energien in einer einzigen Richtung entluden: in einer Weltklasseleistung. Deshalb sind solche nochmaligen Steigerungen im rechten Augenblick, wie sie beispielsweise das Dresdner Quartett, die Olympiasiegerin im Kugelstoßen von Mexiko, die Rostocker Crew im Drachenboot vollbrachten, außerordentlich bewundernswürdig. Man könnte auch unsere Volleyballmannschaft nennen, die Weltcupsieger, Weltmeister und Olympiafinalist wurde, oder das »silberne« Tandem Otto/Geschke und mühe-los auch noch andere.

... und über Unterlegene

Wenn auch die DDR-Olympiamannschaft als Ganzes überragende sportliche Leistungen präsentierte, für einzelne ihrer Athleten blieben Enttäuschungen, die verdaut werden mußten, nicht aus. Harald Vollmar geriet beim Pistolenschießen eine Serie etwas »daneben«, und schon war er chancenlos; unsere Kugelstoßergarde vermochte sich in entscheidender Stunde nicht zu steigern; Roland Matthes verpatzte den Start zum 100-m-Delphin-Finale; Joachim Kirst verletzte sich im Zehnkampf; Jürgen Haase erkrankte vor der Abreise; Christoph Höhne fand auf der 50-km-Distanz nicht den richtigen Tritt. Auch für die DDR-Mannschaft schien nicht nur die Sonne!

Die Kraft einer Mannschaft, eines Kollektivs wird aber gerade daran meßbar, wie sie in der Stunde großer Erfolge diejenigen bindet und Anteil haben läßt, die mit sich selbst unzufrieden sind. Ich glaube, es wurde sogar nach außen hin deutlich, daß unsere Mannschaft diese Qualität besaß.

Die zweite Reihe

Man findet anläßlich imponierender Leistungen junger DDR-Athleten zuweilen den Zusatzkommentar: XY ist aus der Spartakiadebewegung hervorgegangen. Obwohl der Fakt nicht bestritten werden soll, besitzt ein solcher Kommentar heute kaum noch einen Informationswert. Die Spartakiadebewegung in der DDR ist heute das universelle, den Bedingungen unserer sozialistischen Gesellschaft entsprechende spezifische System, den Sport der Kinder und Jugendlichen quantitativ und qualitativ zu entfalten. Daß blutjunge Athleten wie die Schwimmerinnen Kornelia Ender und Roswitha Beier, die

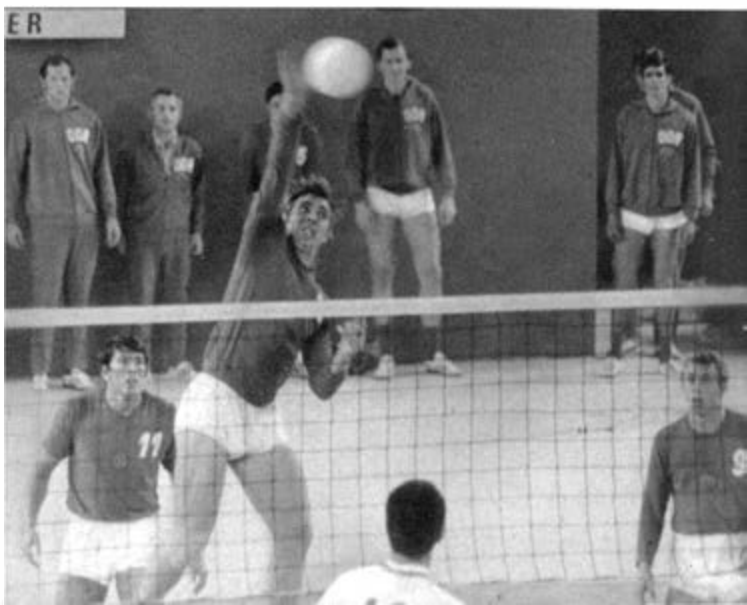
Die Speerwerferinnen Jacqueline Todten und Ruth Fuchs mit ihrem Trainer – einmal als Zuschauer



*Siegerehrung im Tandem-Fahren:
1. UdSSR, 2. DDR, 3. Polen*



*Dramatischer Kampf im Volleyball
zwischen den Mannschaften Japans
und der DDR*



Läuferin Monika Zehrt, die Speerwerferin Jaqueline Todten, die Turnerinnen Angelika Hellmann, Irene Abel, Richarda Schmeißer, die Ruderbesatzung Brietzke/Mager, die Gewichtheber Bonk und Grützner verhältnismäßig kurze Zeit nach Spartakiadesiegen bereits weltbekannt wurden und olympische Medaillen eroberten, spricht dafür, daß diese Bewegung ein echtes Bewährungsfeld für künftige Weltmeister und Olympiasieger darstellt. Durch dieses Plus durfte die DDR auf ihre junge Sportlergarde so stolz sein.

Andere sozialistische Länder sind in der Talentförderung andere, ihren Bedingungen entsprechende Wege gegangen und haben damit ebenso Erfolg.

Harmonische Mannschaften

Die Sozialpsychologen sind sich in einem völlig einig: Die Leistung einer Gruppe läßt sich nicht aus der Summe der Einzelleistungen ihrer Mitglieder bestimmen; da treten noch andere Faktoren hinzu. Im Sport sind »magische Kräfte« von Mannschaften gut bekannt. Der Umstand, daß die DDR erstmalig völlig souverän bei Sommerspielen in jenem Land startete, das diese Souveränität mit allen Mitteln zu verhindern suchte, beflügelte die Mannschaft allgemein spürbar stark. Der volle Einsatz für das Ganze, der unsere Athleten stets auszeichnete, ihre Einstellung und ihre Erziehung verdeutlicht, äußerte sich in vielfältiger Form. Vielleicht aber verrieten gerade Art und Weise unserer Mannschaftserfolge am sinnfälligsten den Geist dieser DDR-Olympiamannschaft.

Unsere Schwimmstaffeln (vor allem die Sprintstaffel der Männer) wuchsen förmlich über sich selbst hinaus und übertrafen somit alle Erwartungen; die 4x400-m-Staffel un-

serer Läuferinnen um Monika Zehrt verkörperte einen Organismus; unsere Turnrieen atmeten Harmonie und Bindung wie auch alle unsere Ruderboote. Alle westlichen Verunglimpfungen dieses Potentials »Kollektivbewußtsein« diskreditierten sich unter dem Eindruck, den die Sportler der sozialistischen Länder hinterließen, selbst.

Die Nationalhymne der DDR, in der BRD zwei Jahrzehnte mit Polizeiaufgeboten in den Arenen zum Verstummen gebracht, avancierte während der Spiele in München zum Volkslied. Da fühlte sich vor allem ein Josef Neckermann, Chef der »Sporthilfe«, der in der BRD Jahre vor München die Geldströme der Steuerzahler und die politischen Kredite der Monopole kanalisierte, bemüßigt, einen »plausiblen Grund« zu finden: »Mancher Vorsprung der DDR«, so resümierte er, »ist systembedingt und wäre nur durch die unakzeptable Aufgabe von individuellen Grundrechten aufzuholen.« Der Text ist dezent, aber die Tendenz nicht neu. Daß die Erfolge der sozialistischen Länder bei den Spielen in ihrer Gesellschaftsordnung wurzeln, ist sicher wahr, weil Körperkultur und Sport im Sozialismus zum Alltag gehören. Die bürgerlichen individuellen Grundrechte bestehen hingegen darin, auch olympische Medaillen zur Ware machen zu können, wie die mehr oder weniger bekannt gewordenen Spekulationsskandale um BRD-Olympioniken beweisen. Eine echte gesellschaftliche Anerkennung vermochten die kapitalistischen Länder ihren Olympioniken insgesamt bislang nie zu garantieren. Entweder sie eignen sich selbst als Ware oder sie interessieren nicht!

Auf diese »individuellen Grundrechte« haben alle sozialistischen Länder aus Prinzip in der Tat schon lange verzichtet ...



Einmarsch der DDR-Mannschaft in das Olympiastadion von München



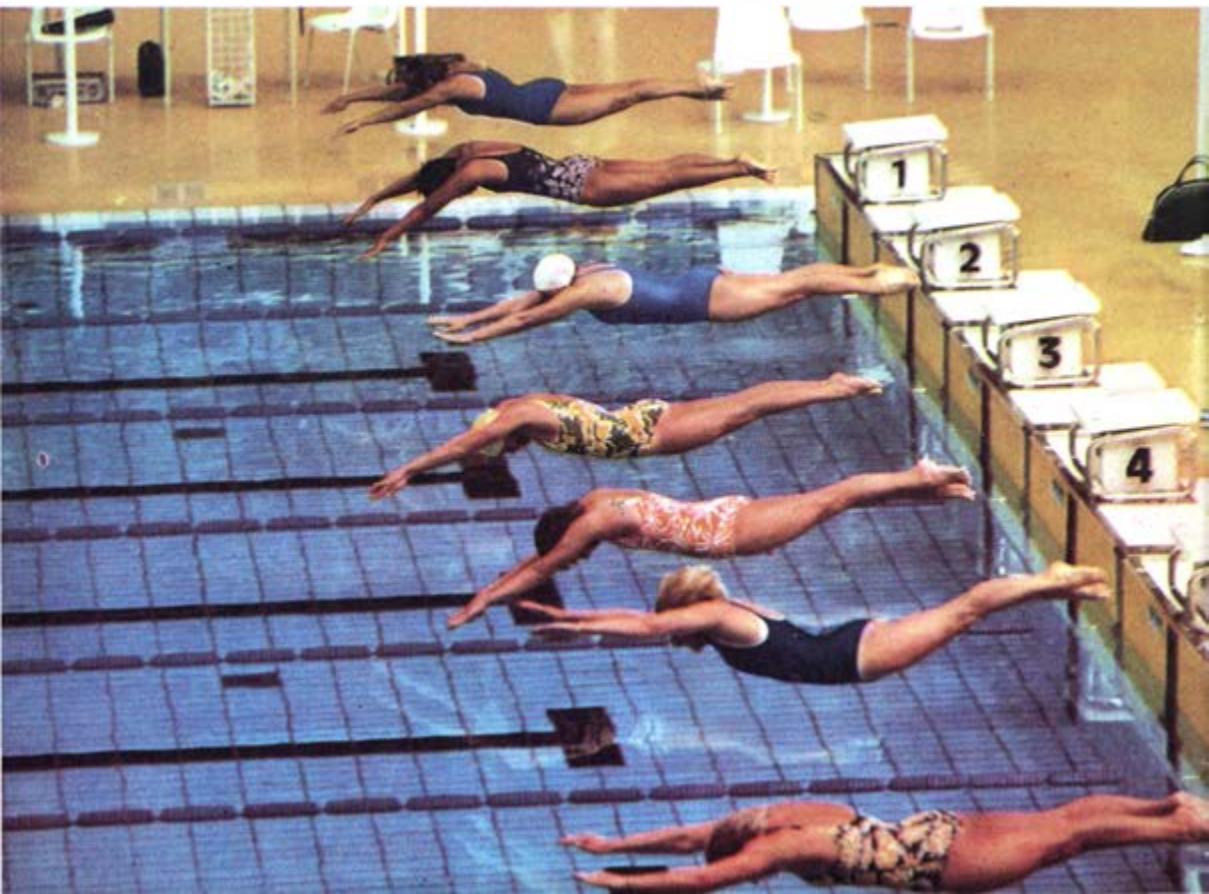
*Nur noch wenige Sekunden
– dann ist das olympische
Feuer entzündet*

*Blick in die Sporthalle vor
Beginn der Wettkämpfe*

*Glückstrahlender Sieger
auf dem Eiskanal von
Augsburg: SiebertHorn*



*Aufseherregende Lei-
stungen vollbrachten auch
unsere Schwimmsportler*





Ein Vorbild für die Jugend: Gunhild Hoffmeister aus der »alten Garde« unserer Leichtathleten

Auf dem Weg zu olympischem Gold: Peter Frenkel Afrikas Sportler auf dem Vormarsch





Schnellster Mann 1972: Waleri Borsow



Jörg Drehmel beim Dreisprung

Kleiner Plausch unserer erfolgreichen Turnerinnen in einer Wettkampfpause





Blick in das olympische Dorf



Willkommene Abwechslung im planmäßigen Tagesablauf



Fachsimelei zwischen Roland Matthes und Frank Rühle vom Vierer o. Stm.

Floßfahrt auf der Isar nach erfolgreichen Wettkämpfen





Wahrzeichen der Internationalen Messe von Poznań

Mgr Aleksander Wachniewicz

POZNAŃ - MESSESTADT POLENS

Poznań, einst Sitz der ersten polnischen Fürsten und Könige und Metropole des ersten polnischen Bistums, breitet sich auf beiden Seiten des Flusses Warta aus und gilt als wissenschaftliches und kulturelles Zentrum Westpolens. Die Stadt liegt an der Kreuzung der internationalen Handels- und Verkehrswege Moskau–Paris und Gdańsk–Triest und wurde als wichtiger Knotenpunkt Sitz der Internationalen Messe von Poznań. Der Name der Stadt rührt vom mutmaßlichen Begründer der Siedlung, Poznań, her. Diese Siedlung soll Ende des 1. Jt. v. u. Z. entstanden sein, als das kleine Reich der Piasten von Gniezno aus seine Expansionsbestrebungen geltend machte, die mit der Vereinigung aller polnischen Stammesgebiete zu einem einzigen staatlichen Organismus endeten.

Im Laufe der Zeit wurde die Wehrsiedlung ausgebaut; sie entwickelte sich zu einer mächtigen Festung, in der die Höfe des Fürsten und Bischofs sowie die fürstlichen Truppen versorgt werden mußten, was zu einer Differenzierung der wirtschaftlichen Funktionen der Stadt führte. So wuchs unterhalb der Burg eine leistungsfähige Handwerker-siedlung. Die Kaufleute kamen aus

immer fernerer Gegenden, und die Handelsbeziehungen des Marktes gestalteten sich immer günstiger.

Im 14. Jh. kam es zu einer Verschiebung der großen Handelsstraßen, und zwar gingen die Kaufmannszüge jetzt von Litauen und Rußland über Poznań nach Sachsen und Bayern. Poznań, das seit Ende des 14. Jh. Markt- und Speicherrechte besaß, entwickelte sich zu einer der größten Handelsstädte Mitteleuropas. Die Erweiterung des Marktes beeinflusste auch die Produktionsentwicklung in der Stadt. Es blühten die lederverarbeitenden Handwerke (Gerberei, Kürschnerei, Schuhmacherei) und die Textilbranche auf. Das entfaltete Wirtschaftsleben hatte eine intensive Entwicklung der Stadt zur Folge.

Im 16. Jh. erreichte Poznań auf wirtschaftlichem und kulturellem Gebiet seine Blütezeit. Es gehörte schon damals zu den größten Städten Polens. Die Schlachtschitzen und Magnaten ließen sich in Poznań gern nieder und errichteten ansehnliche Wohnhäuser oder Paläste. Aus nahen Siedlungen, Städtchen und Dörfern Großpolens strömten die Menschen in die Stadt und vermehrten die Zahl der Einwohner. Das sich immer stärker entfaltende Wirtschaftsleben begann den Organisationsrahmen der Zechen und Gilden zu sprengen. Die Akkumulation von Handelskapital in den Händen einiger Kaufleute führte zur Gründung von Manufakturen und Banken.

Aus der Zeit der Renaissance sind nur wenige Baudenkmäler in Poznań erhalten geblieben: der Palast der Familie Działyński, ein Teil des Schlosses, der Rathausturm, der Dom mit seinen Türmen sowie die protestantische Kirche auf dem Wall. Das wiedererbaute Rathaus, der Stolz der Stadt und sicherlich sein wertvollstes profanes Baudenkmal, von König Przemysław 1253 gegründet, steht auf dem heutigen Altmarkt.



Denkmal des ersten polnischen Herrschers, Mieszko I.

Das Gotische Gewölbe der Kathedrale in Poznań



Das Rathaus von Poznań ist eins der schönsten Renaissancegebäude Polens und wert, gleich nach dem Wawel genannt zu werden. Um die Wende des 13. zum 14. Jh. im gotischen Stil erbaut, wurde es im 16. Jh. im Stil der italienischen Renaissance umgebaut, und dieser Charakter blieb – trotz weiterer baulicher Veränderungen – bis auf den heutigen Tag erhalten. Die dreistöckigen Bogengänge, mit einer breiten Attika und kleinen Türmchen gekrönt, schmücken die Front des repräsentativen Gebäudes. Sein Inneres, mit Figuren und Malereien versehen, die reich geschmückten Rathaussäle, der große Empfangssaal, der Königs- und Gerichtssaal besitzen großen künstlerischen Wert. Der über die Stadt ragende schlanke Rathauturm, mit dem Königsadler verziert, stammt ebenfalls aus dieser Zeit.

Der Markt wird von einer Reihe alter, schöner Gebäude umsäumt. Unter ihnen fallen die anmutige neoklassizistische Fassade des Działyński-Palastes, Ende des 18. Jh. erbaut, und die dorische Säulenreihe, ebenfalls aus dieser Zeit, auf. Vor dem Rathaus steht ein Barockbrunnen, auf dem der Raub der Proserpina dargestellt ist.

Unter den Baudenkmalern der Altstadt ist die Fronleichnamskirche besonders erwähnenswert. Sie wurde unter König Władysław Jagiełło erbaut, der in ihr vor der Grunwalder Schlacht um den Sieg betete. In der Mitte der früheren Vorstadt steht auf einer Anhöhe inmitten alter Bäume die gotische Wojciech-Kirche. Von hier hat man einen prächtigen Blick auf die Stadt.

Von den neueren Baudenkmalern ist vor allem die monumentale und architektonisch reizvolle, im reinen Barockstil errichtete frühere Jesuiten- und heutige Pfarrkirche zu nennen. Hochaufragende Mauern und Bögen kennzeichnen die einstmalig gotische und später im

barocken Stil umgebaute Bernardinerkirche. Auf der höchsten Stelle des mittelalterlichen Poznań, auf dem von einem Park bedeckten Przemysław-Berg, steht das Fürstenschloß, in dem sich einst die Residenz befand. Heute beherbergt das oftmals umgestaltete Gebäude das Staatliche Archiv. In seiner nächsten Umgebung sind noch Reste der alten Wehrmauern zu sehen.

Im Jahre 1782 gründete Wojciech Bogusławski, der Vater des polnischen Theaters, das erste Theaterensemble und leitete damit die Geschichte des Theaters in Poznań ein. Nach dem Verlust der staatlichen Unabhängigkeit setzten die Einwohner von Poznań ihre ganze Kraft ein, um auch unter preußischer Herrschaft ihre wirtschaftliche, gesellschaftliche und kulturelle Selbständigkeit zu bewahren. So blieb Poznań auch weiterhin

ein wichtiges Handelszentrum. Jedes Jahr fand hier eine Messe statt, auf der vor allem Getreide, Wolle und Wein gehandelt wurden. Mit dem Ausbau des Straßen- und Eisenbahnnetzes mehrten sich die Kontakte zu anderen Städten, insbesondere zu Berlin, Wrocław und Szczecin.

Der nationale Befreiungskampf gegen den preußischen Okkupanten aktivierte das gesamte politische wie auch kulturelle Leben. Die seit 1848 erscheinende Zeitung »Umschau von Poznań« war das wichtigste politische Blatt der damaligen Zeit und trug mit anderen wesentlich dazu bei, das demokratische Bewußtsein der Menschen zu formen. In der zweiten Hälfte des 19. Jh. gegründete Bibliotheken, Verlage und Druckereien erneuerten den Ruf Poznańs als Kulturzentrum. Zeitschriften wie »Literarisches Wochen-

Historische Darstellung der Kathedrale von Poznań





Blick auf das Schloß Poznań

blatt«, »Nationaler Fürsprecher« u. a. wurden in ganz Polen und auch im Ausland bekannt. Seit 1857 wirkte die »Gesellschaft der Freunde der Wissenschaft« in Poznań. Aus öffentlichen Mitteln wurden die Goldene Kapelle im Dom und andere bekannte Baudenkmäler, wie beispielsweise die Raczyński-Bibliothek, errichtet und Kunstausstellungen organisiert.

Der Ausbruch des ersten Weltkrieges hemmte die stürmische Entfaltung des politischen und kulturellen Lebens. Am 27. Dezember 1918 brach der großpolnische Aufstand aus, der Poznań die Befreiung von der preußischen Herrschaft brachte. Als Polen zum selbständigen Staat proklamiert wurde, war es eine

Stadt mittlerer Größe mit etwa 187 000 Einwohnern.

Einen wesentlichen Einfluß auf die Entwicklung zu einer Großstadt übte die Internationale Messe von Poznań aus, die heute auf eine mehr als 50jährige Geschichte zurückblicken kann. Es war im Frühjahr 1920, als ein paar unternehmungslustige Kaufleute die Initiative ergriffen und in Poznań, der Stadt mit alten und guten Handelstraditionen, eine Messe einrichteten. Sie sollte nach der jahrhundertelangen Knechtschaft Handel, Industrie und Handwerk in dem neu entstandenen polnischen Staat stimulieren. Bis 1924 besaß die »Messe von Poznań« – so war ihre ursprüngliche Bezeichnung – ausschließlich

nationalen Charakter, und es durften nur Firmen und Unternehmen daran teilnehmen, die auf polnischem Zollgebiet lagen. Dazu gehörte damals auch die Freistadt Danzig.

Die Messe von Poznań erhielt im Juni 1924, als sie zum fünftenmal durchgeführt wurde, internationalen Charakter. Am 15. Dezember 1927 wurde sie dann offiziell dem »Verband der Internationalen Messen« (Union des Foires Internationales) angeschlossen. An der 8. Internationalen Messe nahmen erstmalig ausländische Kollektivaussteller mit einem Anteil von fast 40 % teil. Damit wurde der internationale Charakter der Messe eindeutig unterstrichen.

Die 15. Messe von Poznań im Jahre 1936 übertraf in bezug auf die Ausgestaltung des Messegeländes, die Qualität und Neuartigkeit der Exponate alles bisher Dagewesene.

Poznań rückte damit nach Leipzig, Lyon und Mediolan an die vierte Stelle der Messestädte. Im Jahre 1939, auf der letzten Messe vor dem zweiten Weltkrieg, wurde ein besonderer »Pavillon polnischer Erfindungen« eingerichtet, in dem 350 Exponate aus allen Gebieten der Wissenschaft und Technik, Erfindungen polnischer Ingenieure und Techniker, gezeigt wurden. Die Poznańer Messen 1921 bis 1939 erfüllten eine echte Pionieraufgabe, denn sie trugen wesentlich dazu bei, das in drei große Teilgebiete zerrissene Wirtschaftsleben Polens wieder zu vereinigen. Sie verliehen der Entwicklung des polnischen Handels und der Technik bedeutende Impulse.

Der gemeinsame Angriff der sowjetischen und polnischen Streitkräfte auf die Zitadelle von Poznań beendete am 23. Februar 1945 die faschistische Schreckensherrschaft. Bei den heftigen Kämpfen wurden die am dichtesten

Das alte Rathaus aus der Vogelperspektive





Das Opernhaus von Poznań

besiedelten Teile der Stadt zerstört. 55 % der Gebäude und 22 % des Wohnraums fielen in Schutt und Asche. Von den Brücken über die Warta blieb nicht eine einzige heil. Am meisten hatte die Altstadt gelitten.

Die Kriegsschäden wurden im ersten Dreijahrplan des Wiederaufbaus beseitigt. Der folgende Sechsjahrplan verwandelte Poznań in eine große und moderne Industriestadt. Neben dem Auf- und Ausbau von Großbetrieben, der Schlüsselindustrie, insbesondere der Cegielski-Werke (Schiffsmotoren, Waggons und Werkzeugmaschinen) und »Wiepofama« (Werk für mechanische Geräte), entstanden auch neue Industriebetriebe, so z. B. »Pomet« – Metallurgisches Werk von

Poznań, »Powogaz« – ein Wasser- und Gasuhrenwerk, eine Kugellagerfabrik, eine Fabrik für Maschinen und Geräte der Lebensmittelindustrie, »Stomil« – ein Autoreifenwerk. Vor allem wuchs die Maschinenbauindustrie, entstanden Werke für Werkzeugmaschinen, Schiffs- und Diesellokmotoren, Eisenbahnwaggons, Baumaschinen und -geräte, Elektrobatterien usw. Nach Warszawa, Łódz und Kraków ist Poznań heute das viertgrößte polnische Industriezentrum.

Nach dem Krieg wurde die Internationale Messe unter den neuen gesellschaftlichen Verhältnissen wieder ins Leben gerufen. Bereits 1946 wurde beschlossen, die Poznańer Messe ab 1947 wieder als ständige Institution

der Stadt einzurichten mit dem Ziel, die wirtschaftliche Entwicklung des Landes zu fördern und die Beziehungen zum Ausland zu erweitern. Das ehemalige Messegelände wurde im Laufe der Jahre ausgedehnt und beträgt heute 225 213 m² (1928 waren es 45 200 m²). Damit gehört die Internationale Messe Poznań flächenmäßig zu den größten in Europa.

Die erste Internationale Messe von Poznań nach dem zweiten Weltkrieg im Jahre 1947 war für den Aufbau der Volksrepublik Polen von größter Bedeutung. Mit der intensiven Industrialisierung änderte sich auch die Wirtschaftsstruktur des Landes. Der Beitrag der Industrie zum Nationaleinkommen erhöhte sich beträchtlich, zugleich wuchsen die Exportmöglichkeiten bei verbesserter Exportstruktur. So betrug der Anteil der Industrieerzeugnisse am polnischen Gesamtexport in

Form von Maschinen, Geräten, Apparaturen, Transportmitteln und Konsumgütern im Jahre 1970 54,2% gegenüber knapp 20% im Jahre 1955. Und diese zwei Kennziffern – die Attraktivität des polnischen Importmarktes in bezug auf Maschinen und technische Geräte sowie die zunehmenden Exportmöglichkeiten der Industrie – dürften der Schlüssel für die zunehmende Bedeutung der Internationalen Messe von Poznań sein. 1972 war es die 41. Messe, die ein beredtes Zeugnis der Entwicklung in der VR Polen ablegte.

Die Internationale Messe von Poznań ist das einzige Unternehmen in der VR Polen, das seine Aufgabe, weltweite Handelsbeziehungen zu schaffen, mit einer 700jährigen Handelstradition verbindet. Rang und Bedeutung dieser Messe unterstreicht die Tatsache, daß Aussteller und Händler aus aller Welt – unabhängig von den kapitalistischen Kon-

Imposante Neubauten prägen heute das Gesicht der polnischen Messestadt



junkturschwankungen – Poznań Jahr für Jahr besuchen. Die Messe findet zweimal im Jahr statt: im März vorwiegend mit Konsumgütern und im Juni vorwiegend mit Investitionsgütern. Mit der Entfaltung der Internationalen Messe entwickelte sich auch die Stadt in einem noch schnelleren Tempo. Sie hat heute über 470 000 Einwohner.

Zentrum der heutigen Stadt Poznań ist der Plac Wolności (Platz der Freiheit). Hier stehen die imposante, mit einer korinthischen Säulenreihe versehene Raczyński-Bibliothek mit einer großen, wertvollen Büchersammlung und das reich ausgestattete ehemalige Großpolnische Museum, das heutige Nationalmuseum. In dem diesen Platz umgebenden modernen Stadtviertel pulsiert das Leben des neuen Poznań. Die Stadt besitzt viele und schöne Grünanlagen mit alten Baumbeständen, gepflegten Rabatten, mit Springbrunnen und Skulpturen. In diesem Zusammenhang ist auch der älteste und bis vor nicht allzu langer Zeit einzige zoologische Garten in Polen erwähnenswert.

Zum kulturellen und wissenschaftlichen Leben der Stadt gehören die zahlreichen neuerbauten Berufs- und Kunstschulen sowie 8 Hochschulen ebenso wie die Adam-Mickiewicz-Universität, die Gesellschaft der Freunde der Wissenschaft von Poznań und andere wissenschaftliche Institutionen. Einen hervorragenden Platz nimmt die Stanisław-Moniuszko-Oper ein, die 1959 ihr vierzigjähriges Bestehen feierte. Älter noch als die Oper ist das Polnische Theater, das 1951 auf sein 75jähriges Bestehen zurückblicken konnte. Das Polnische Theater darf sich einer

fortschrittlichen Tradition des Kampfes um die Entwicklung der polnischen Kunst und Kultur rühmen. Es gab wohl keinen bekannten polnischen Schauspieler, der nicht in diesem Theater aufgetreten wäre. Neben dem Polnischen Theater gibt es noch ein bekanntes Marionettentheater und das Marcinek-Theater.

Poznań ist eines der hervorragendsten musikalischen Zentren des Landes. Diese Tradition wird vor allem von der Poznańer Philharmonie gepflegt. Hier finden auch die internationalen Violinwettbewerbe zu Ehren von Henryk Wieniawski statt. Der Stolz der Stadt sind der Knaben- und Männerchor der Staatlichen Philharmonie, geleitet von Stefan Stuligrosz, und der große Schulchor, geleitet von Jerzy Kurczewski.

Wertvolle Sammlungen sind u. a. im Nationalmuseum mit einer neuen Musikinstrumentenabteilung, der einzigen dieser Art im ganzen Land, sowie in den Museen für Archäologie, Geschichte der Stadt Poznań, Kultur und Volkskunst, des Künstlerischen Handwerks (im Przemysław-Schloß) und Geschichte der Arbeiterbewegung (Marcin-Kasprzak-Museum) untergebracht.

Als ständiger Sitz der Internationalen Messe ist Poznań eng mit den sich ständig ausdehnenden Handelsbeziehungen sowie der wirtschaftlichen und wissenschaftlich-technischen Zusammenarbeit verbunden. Es ist schwer, sich ein Wirtschaftsleben in der VR Polen ohne die Internationale Messe von Poznań und die Stadt selbst ohne diese bunte, immer junge und lebendige Handelseinrichtung vorzustellen.

Prof. Dr. sc. Gerhard Misgeld

EHEGLÜCK - ZUFALL ODER KULTUR?



Nicht wenige Bürger der DDR kommen angesichts der Vielzahl von Scheidungsverfahren an unseren Gerichten zu der Auffassung, Eheglück sei mehr oder minder dem Zufall unterworfen. Geschlechtsliebe, die heute bei uns sozusagen immer, und zwar glücklicherweise einer Ehe vorausgeht, entwickelt sich aber aus der Begegnung von Menschen unterschiedlicher Geschlechtszugehörigkeit, und zwar nicht nur, weil in ihrem Blut entweder männliche oder weibliche Geschlechtshormone kreisen. Auf verschiedenartigsten Ebenen des gesellschaftlichen, beruflichen oder geselligen Lebens lernen sie sich kennen, achten und schätzen, finden aneinander – nicht nur Äußerlichkeiten wegen – Gefallen. Das alles geschieht jedem im Verlauf der Jahre vielmals, ohne daß Geschlechtsliebe dabei mit im Spiel sein muß. Und doch bildet das ihre Grundlage, weil so auf dem Wege zur sexuellen Begegnung nacheinander weitere Schritte gegenseitiger Würdigung, Hilfe füreinander, Zuneigung, Wunsch nach Dauerhaftigkeit der Freundschaft, Empfinden von Liebe und dann Bekenntnis zu ihrer Ausschließlichkeit folgen können.

Richtig verstanden, ergibt sich aus dem Gesagten – eingeeengt auf Geschlechtsliebe – bereits eine Antwort auf unsere Titelfrage. Die Begegnung zweier Persönlichkeiten unterliegt zweifellos den vielfältigsten Formen des Zufalls. Das gleiche Siedlungsgebiet, die gleiche Arbeitsstelle, der gleiche Arbeitsweg, der Besuch gleicher Kulturstätten, gleiche Freizeitinteressen oder der gleiche Urlaubsort haben schon viele spätere Ehepartner zufällig zu ihren ersten Begegnungen geführt. Da aber die geistig-körperliche Haltung jedes einzelnen durch Erziehung und Bildung geprägt wird, folgen bereits die nächsten Schritte nicht mehr dem Zufall. Im wesentlichen gewinnt

jeder über diese Schritte Achtung und Vertrauen des Umworbene(n), wenn er damit dem Anforderungsniveau entspricht, das hier jeweils vorgebildet wurde. Damit bereits wird der kulturelle Anteil der Geschlechtsliebe deutlich. Immer kann der mit der »Werbung« objektiv verbundene Antrag auf sexuelle Gemeinschaft von der umworbene(n) Persönlichkeit als Ausdruck ihrer Würdigung betrachtet werden. Ihrer ebenfalls bildungsabhängigen Entscheidung obliegt es, nein oder ja zu sagen und damit das Niveau ihrer Partnerschaft zu bestimmen. Demnach gebührt schon für die Bereitschaft zu sexueller Gemeinschaft dem Kulturgewordenen eine höhere Bedeutung als dem Naturgegebenen und der Zufälligkeit erster Begegnung. Die Dauerhaftigkeit des Glücks in einer Ehe, die aufgrund der gesellschaftlichen Verhältnisse bei uns immer aus einer zumindest als vorhanden angesehenen Liebe entsteht, hat überhaupt keine Beziehung mehr zu dem Zufall erster Begegnung. Sie wird vollkommen zu einem Ausdruck der Kultur in den gegenseitigen Beziehungen zweier gleichberechtigter Persönlichkeiten.

Damit kennzeichnet die eingangs erwähnte gegenwärtig hohe Scheidungsquote in der DDR folgende Tatsachen: Einmal ist das Denken und Verhalten nicht weniger Bürger unseres Landes zu Ehefragen noch von Auffassungen geprägt, die nur als Nachwirken historisch überholter Ehemodelle zu verstehen sind. Weiter sind manchem – und das nicht nur Jugendlichen – unabdingbare Voraussetzungen zu einer glücklichen und kulturvollen Gestaltung seiner Ehe unbekannt geblieben. Nicht zuletzt aber kommt darin das Streben sich entwickelnder sozialistischer Persönlichkeiten zum Ausdruck, mit entwürdigenden Partnerbeziehungen Schluß zu machen.





Da man in der Vergangenheit der notwendigen Vorbereitung auf die Ehe keine besondere erzieherische Aufmerksamkeit widmete, mögen die hier geäußerten Gedanken als Hilfe für ein kulturvolles Gestalten der Ehe genutzt werden.

Eine erste notwendige Erkenntnis wurde bereits angedeutet. Man muß davon ausgehen, daß die sogenannten Charakterzüge oder wesensbestimmenden Eigenarten eines

Menschen genau wie seine Interessen nicht erblich-biologisch, sozusagen schicksalhaft angelegt und damit unveränderbar sind. Wie stark sie auch fixiert sein mögen, sie resultieren aus der bisherigen Lebensgeschichte des einzelnen und den sie bestimmenden Einflüssen des häuslichen Milieus, der Spezifik seiner sozialen Zugehörigkeit und bringen zum Ausdruck, daß er bisher mit der »Pfleger« solcher Merkmale in seinem Milieu »Erfolge« hatte. Nicht die Forderung, daß solche Eigenarten in der Ehe zu Lasten des Wohlbefindens anderer berücksichtigt werden müssen, kein daraus abgeleitetes vorsichtiges Suchen nach dem geeigneten, »passenden«, sich also unterordnenden Partner, kein Verzicht auf das Kind oder auf das Zusammenleben mit Eltern oder Schwiegereltern als vermeintliche Störfaktoren, können das Eheglück garantieren. Vielmehr sollte die Stärke des Begehrens nach dauerhafter Gemeinsamkeit zum bestimmenden Element werden, neue, ihr dienende Gewohnheiten und Wesenszüge auszuprägen. Bei allem Streben nach Dauer und Ausschließlichkeit einer einmal eingegangenen ehelichen Verbindung müssen der durch unser Grundgesetz gebotene Schutz der Persönlichkeit und die damit permanent bestehende Gefahr, den geliebten Partner verlieren zu können, wenn seine Gleichberechtigung mißachtet wird, zum fortwirkenden Antrieb gegenseitiger Verhaltenskorrekturen und stets neuer Hinwendung zueinander werden. Denn in dem sittlich-kulturellen Verhältnis gegenseitiger Liebe bedeutet die Gleichberechtigung von Mann und Frau, daß sie einander helfen, sich zu charakterfesten, allseitig gebildeten und sozialistisch handelnden Persönlichkeiten zu entwickeln. In den Geschlechtsbeziehungen heißt Gleichberechtigung auch,

- daß nicht mehr der alte, den privaten Besitzverhältnissen entlehnte Grundsatz gilt, wonach die Frau Besitz des Mannes und ihm untertan ist, sondern
- daß die Frau das gleiche Recht auf eine ihrer Individualität und ihren steigenden Wünschen gemäße Lebensgestaltung hat,
- daß die Frau auch in der Sexualität nicht zum Objekt des Mannes entwürdigt wird, sondern gleiches Recht auf Beglückung besitzt,
- daß es also keinen Egoismus in der Liebe geben darf, sondern beide Gebende und Nehmende zugleich sind.

Diese Kriterien der Gleichberechtigung leiten zu einer zweiten notwendigen Erkenntnis über. Sie betrifft die Dialektik von Individualität und ehelicher Gemeinschaft. Es sollte einem gebildeten Menschen nicht schwerfallen, sein Wesen als Produkt und Schöpfer der Gesellschaft zu begreifen, wodurch jeder einzelne im Sozialismus wiederum zum Schöpfer seiner selbst und Gestalter kulturvoller Ehebeziehungen werden kann. Weiterhin sollte er aus der Entwicklungsgeschichte der lebenden Materie auch ableiten können, daß die zeitweilige oder dauernde Paarbildung zwischen männlichen und weiblichen Lebewesen der gleichen Gattung das Prinzip einer höheren dialektischen Einheit darstellt, in der es allein – bedingt durch den Funktionszusammenhang männlicher und weiblicher Geschlechtsorgane – möglich wurde, das Leben weiterzugeben.

Wenn wir dieses naturgegebene Prinzip dem mit der Entwicklung der menschlichen Gesellschaft Kultur gewordenen einzuordnen versuchen, dann kommen wir zu der Feststellung, daß eheliche Geschlechtspartnerchaft die höchstentwickelte Form sozialen

Verhaltens darstellt, die zwischen zwei Menschen möglich ist. In ihr kann und sollte der einzelne bewußt mit einer gleichberechtigten Persönlichkeit des anderen Geschlechts zu einer neuen, höheren dialektischen Einheit zu verschmelzen trachten. Erst die dauerhafte Ehe, in der sexuelle Treue kein Gebot, sondern bewußter Willensentscheid beider ist, läßt zu, *alle* durch Natur und Gesellschaft eröffneten Möglichkeiten für ein befriedigendes, erfolgreiches Leben in der Gesellschaft in voller Achtung von Wünschen und Empfindungen beider Partner als gleichberechtigte sozialistische Persönlichkeiten auszuschöpfen.

Es braucht nicht besonders betont zu werden, daß wir Menschen nur über den in der Gemeinschaft mit anderen erzielten Erfolg in vollem Maße glücklich werden können. Anerkennung im Beruf und Bekanntenkreis bis hin zu der Gewißheit, einen anderen Menschen mit all seinen Emotionen und Fähigkeiten – ohne Ketten – an sich fesseln zu können, bilden im Zusammenhang die unabdingbare Voraussetzung dazu. Niemand sollte beispielsweise glauben, daß eine regelmäßige sexuelle Beglückung beider Partner für das Eheglück ausreicht. Genauso falsch ist es aber, die Bedeutung des Orgasmuserlebens in der Partnerschaft zu unterschätzen, was geschieht, wenn man nicht bestimmte Voraussetzungen beachtet.

Als erstes sollte man sich mit seinem Recht auf sexuelle Beglückung identifizieren lernen. Dazu muß man wissen, daß geschlechtlich differenzierte Organismen der gleichen Gattung das Leben nur weitergeben konnten, wenn sie zur Paarung zusammengeführt wurden. Jedes Verhalten wird auch bei Tieren – im Ergebnis von Informationen und ihrer Beantwortung über das Nervensystem – nur durch den individuellen Erfolg bekräftigt. Deshalb kann ihr Paarungsverhalten – da

damit gezeugte Nachkommen für sie keine individuelle Erfolgsbestätigung sein können (dazu liegt zu viel Zeit zwischen Paarung und Geburt) – nicht mit dem Wirken von Fortpflanzungstrieben gedeutet werden; es wird vielmehr durch das sexuelle Erfolgs»erlebnis« im Orgasmus als nervaler Funktionsablauf bestimmt. Bei gewisser »Zufälligkeit« ihrer ersten Begegnung koppelt die Stärke des Orgasmus im Gehirn beider Tiere alle im zeitlichen Zusammenhang damit wahrgenommenen Farb-, Duft-, Hör-, Geschmacks- und »Gefühls«-Informationen aus allen Bereichen des Organismus mit dem im Paarungszentrum jedes Tieres angeborenen Sexualreflex. Daraus bilden sich bedingte Sexualreflexe. Auf ihrer Grundlage entsteht jedesmal bei Wahrnehmung nunmehr erotischer Signale ein Widerspruch zwischen Erregung und Hemmung in den Nervenzellen aller Stufen des Zentralnervensystems, der auf Lösung oder Harmonisierung im Orgasmus drängt.

Das Orgasmuserlebnis ist auch in der Sexualität des Menschen wirksam und begründet sein Recht auf sexuelle Beglückung. Der Orgasmus wird als Ziel der Geschlechtlichkeit zu einem wichtigen Element der Harmonisierung in der gesetzmäßigen Einheit zwischen Umwelt und menschlichem Organismus und damit der Erhöhung seiner Gesundheit und Leistungsfähigkeit. Als entwicklungsgeschichtliches Ergebnis ist das Bedürfnis zur Erfüllung sexueller Wünsche im Orgasmus aufs innigste mit dem Sein des Menschen verknüpft. Seine Behinderung, gleichgültig durch welche ursächlichen Faktoren, wirkt sich negativ auf Wohlbefinden und Persönlichkeitsentwicklung eines Menschen und damit auch auf seine Ehe aus. Deshalb muß man als zweites lernen, den Orgasmus gemeinsam zu erleben. Dazu muß man jedoch wissen, daß die Scheide nicht das »Beglückungsorgan« ist. Bei der Frau sind die spezifischen, das Orgasmuserleben einleitenden Nervenendigungen nur in der Kli-



toris gelagert. Dieses Organ ist entwicklungs-
geschichtlich identisch mit dem Kopfteil des
männlichen Gliedes, in dessen Deckschicht
die gleichen Nervenkörperchen liegen. Da
aber in jeder Empfindung als Nervenleistung
alle in zeitlichem Zusammenhang mit ihr
entstandenen Erregungen von Nervenzellen
einbezogen werden, vermittelt die Stärke des
männlichen Orgasmus auch für den Mann
an allen mit dem weiblichen Körper in Berüh-
rung stehenden Hautpartien die Empfindung
der sexuellen Beglückung und noch eine Zeit-
lang danach lustbetonte Entspannung.

Die gleiche bedingt-reflektorische Verknüp-
fung zwischen dem orgastischen Lustgefühl
innerhalb der Klitoris und der vorher
oder/und nachher stimulierten Tastkörper-
chen für Berührungsreize innerhalb der
Scheidenschleimhaut ermöglicht prinzipiell
allen Frauen, einen vaginalen Orgasmus zu
empfinden. Diese sexuelle Beglückung kön-
nen sie jedoch nur dann erleben, wenn sie
ständig, insbesondere in der Einleitung der

sexuellen Gemeinschaft, mit Zärtlichkeiten
umworben werden. Je nach der Stärke
frühkindlicher, nicht erogener Erlebnisse zwi-
schen Eltern und Mädchen, je nach den
Körperpartien, deren Berührung später als
angenehm und anregend empfunden wird,
entstehen bei jeder Frau individuell unter-
schiedlich sogenannte extragenitale erogene
Zonen, deren zartes Streicheln zur erogenen
Stimulation und damit zur Weckung sexuellen
Begehrens (Libido) beitragen. Das noch so
häufige Fehlen derartiger Werbung macht
verständlich, daß nur selten in einer zur
Routine gewordenen sexuellen Gemeinschaft
zwischen Mann und Frau deren Libido ge-
weckt und sexuelle Lust empfunden wird.

Die Beteiligung vieler Anteile des Nervensy-
stems am Orgasmus, einschließlich der Groß-
hirnrinde, in der allein alle Erfahrungen
gespeichert werden, Denk- und Bewußt-
seinsprozesse ablaufen, führt dazu, daß wie-
derholt fehlendes sexuelles Erfolgserlebnis
auch in den zentralnervösen Abschnitten eine



Hemmung sexueller Funktionsabläufe auslöst. Deshalb gehören zu einer menschenwürdigen sexuellen Begegnung nicht nur gute äußere Bedingungen, durch die das Intimverhalten beider nicht der engeren oder weiteren Öffentlichkeit preisgegeben wird. Enge Wohnverhältnisse oder gar das Ausweichen in die Landschaft können mit der Angst vor einer Entdeckung zugleich die jeweils aufgebaute erotische Spannung zerstören. Es gehören immer auch erotisierende Zärtlichkeiten dazu, um den weiblichen Partner für die Erfüllung vorzubereiten. Am Anfang einer Partnerschaft sollte die Erotisierung bis in die Vorphase des Orgasmus geführt werden, ehe es zur körperlichen Vereinigung kommt. Erst unter solchen Voraussetzungen sexueller Harmonie kann das erotische Spannungsverhältnis zwischen Mann und Frau als Grundelement ehelichen Glücks alle sozial- und kulturgeschichtlich gewonnenen neuen Qualitäten des menschlichen Lebens auch in die Vorbereitung und das Erlebnis des Sexuellen integrieren. Dazu gehört auch die Achtung und Berücksichtigung des bei beiden vorgebildeten Moralempfindens und das gemeinsame Vortasten zu solchen Intimitäten, die beiden höchste Erfüllung geben.

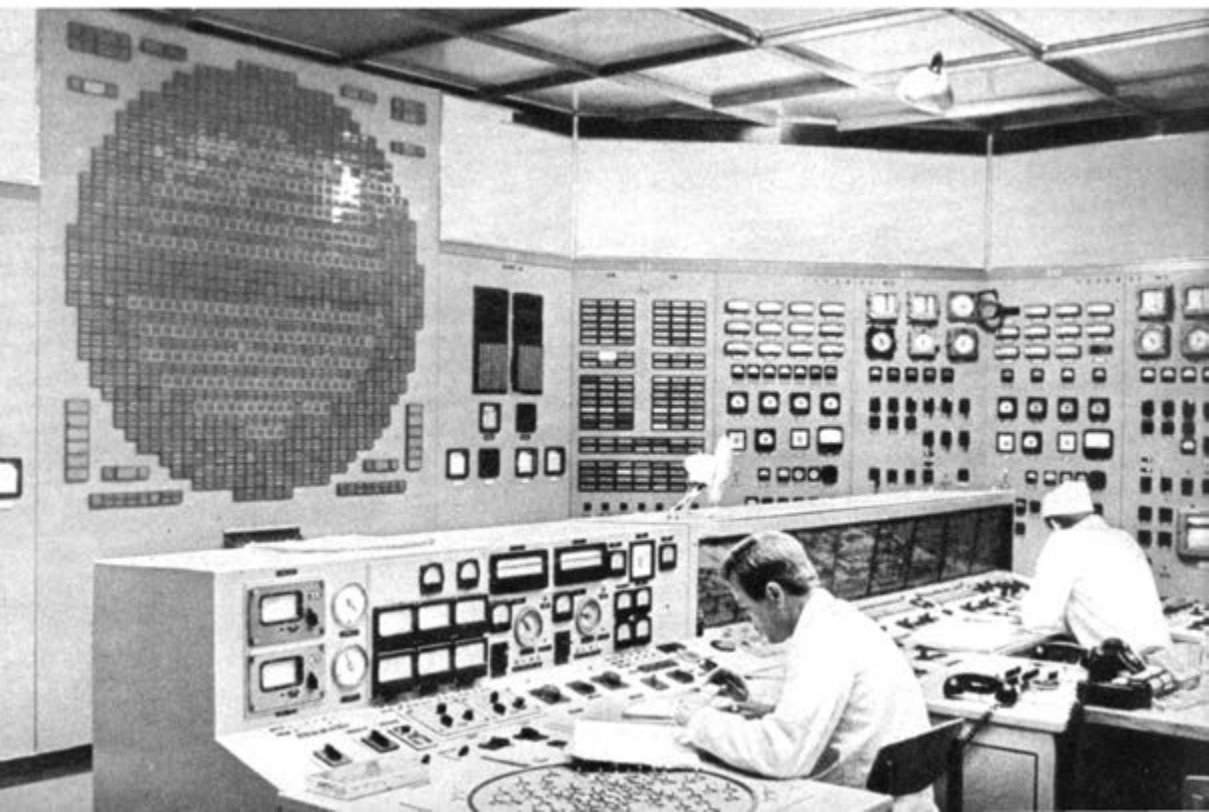
Das Recht, gebotene Möglichkeiten sexueller Beglückung im individuellen Leben wahrzunehmen, schließt die Möglichkeit ein, die Partnerschaft als Teil ihrer Daseinsbereicherung durch Nachwuchs zu vertiefen. Weil die eigene, vom einzelnen selbst ungewollt entstandene und dann doch selbst nicht unerwünschte Existenz im Paarungsakt von Individuen vieler Generationen vor dem der eigenen Eltern begründet wurde, ergibt sich

für jeden die objektive Notwendigkeit, seine eigenen Möglichkeiten, das Leben weiterzugeben, in einem sinnvollen Umfang zu nutzen. Hier haben Kinderwunsch des einzelnen, gesellschaftliches Interesse an Nachwuchs, staatlicher Schutz der Familie und ihre soziale Sicherstellung im Sozialismus ihre Begründung. Es ist ein Ausdruck des Kulturgewordenen in den Partnerbeziehungen, daß allein die Menschen ihre Liebe bewußt in der Zeugung kindlichen Lebens und seiner erzieherischen Herausbildung zu Menschen gipfeln lassen können. Das Erleben jeder Schwangerschaft in einer Familie, die dann besondere Hinwendung der Partner zueinander und zu dem gemeinsam erwarteten, gewünschten Kind erfordert, wird zu einer wichtigen Bewährungssituation für die Dauer des Glücks in den kommenden Jahren der Ehe.

Die zweifellos beste Vorbereitung dazu – und dahin zielen alle hier getroffenen Feststellungen – ist ein in jeder Beziehung vorbildliches, also ethisch einwandfreies Familienleben. Der Sozialismus garantiert das Aufwachsen der Kinder in einer von Ausbeutung und Entwürdigung befreiten gesellschaftlichen Umwelt. Wenn Kinder lernen, zu jedem Menschen, der ihnen in dieser Umwelt begegnet, ein auf Achtung, Würde, Hilfsbereitschaft und auf das gemeinsame Interesse ausgerichtetes Verhältnis zu gewinnen, das mit Hilfe der geistigen Verarbeitung wissenschaftlicher Erkenntnisse auch zu den Partnerbeziehungen frei von kleinbürgerlicher Prüderie ist, dann werden sie auch eines Tages ihre eigene Ehe als ein solches Verhältnis zu dauerhaftem Glück führen können.



Prof. Dr. Klaus Fuchs **KERNENERGIE AUS
SCHNELLEN BRÜTERN**

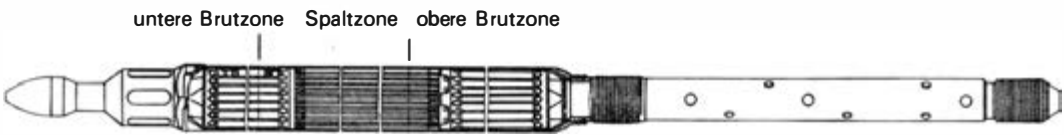


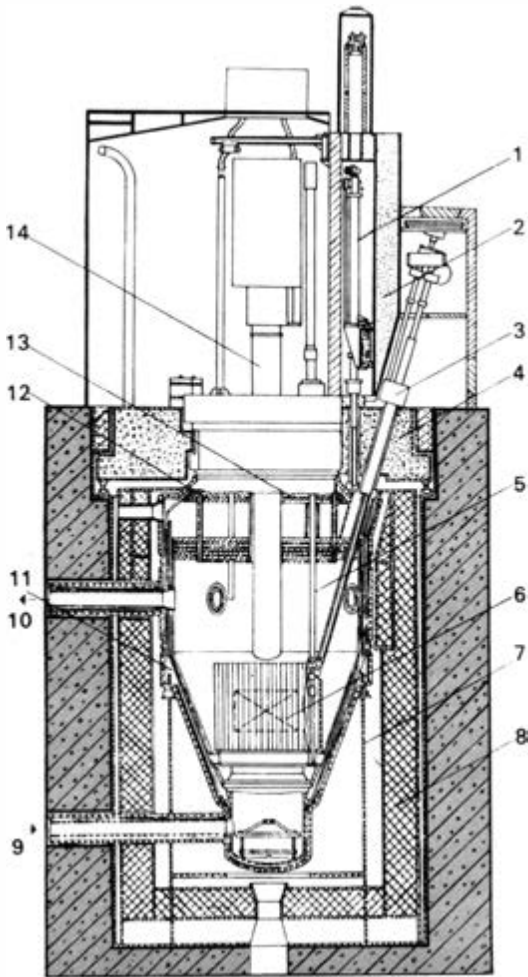
In den letzten Jahren mehren sich die Nachrichten über »schnelle Brüter«. Um die Jahreswende 1971/72 wurde bekannt, daß in der Sowjetunion das erste industrielle Kernkraftwerk der Welt mit einem schnellen Brutreaktor fertiggestellt wurde. Damit war der Beginn eines neuen Zeitabschnittes in den Bemühungen der Wissenschaftler, Ingenieure und Techniker zur breiten Nutzung der Atomkraft markiert. Die über 20jährige Arbeit in der Sowjetunion, die theoretischen Berechnungen und experimentellen Untersuchungen, die Erprobung neu entwickelter Verfahren, Geräte und Ausrüstungen mit Hilfe von Versuchsreaktoren bis zu einem kleinen Versuchskraftwerk im Institut für die Entwicklung von Atomreaktoren in Dimitroffgrad hatten die Gewißheit gebracht, daß ein großes Kraftwerk mit einem schnellen Brüter gebaut werden kann. Aber letzten Endes muß die Praxis entscheiden.

Der schnelle Brutreaktor ist das »Wunderkind« der Kernenergetik. Er hat die erstaunliche Eigenschaft, seinen eigenen Brennstoff zu reproduzieren. Wenn wir die Begriffe der Ökonomie übertragen, so kann man sagen, daß ihm nicht nur die einfache, sondern sogar die erweiterte Reproduktion des Brennstoffs gelingt. Je mehr Plutonium er verbraucht, desto mehr Plutonium produziert er. Wie vollbringt der schnelle Brutreaktor diese erstaunliche Leistung? Die kernphysikalischen Grundlagen sind einfach. Das Uran in seiner

natürlichen Form ist aus drei Isotopen zusammengesetzt, die sich durch ihr Atomgewicht unterscheiden. Eines der drei Isotope mit Atomgewicht 234 ist äußerst selten und nur bei exakten Berechnungen von Belang. Das spaltbare Isotop mit dem Atomgewicht 235 hat ebenfalls einen geringen Anteil. Nur eines unter 140 Uranatomen ist unmittelbar als Kernbrennstoff geeignet. Die überwiegende Mehrzahl aller Atome (über 99%) hat das Gewicht 238. Ihre Atomkerne können jedoch Neutronen einfangen. Das ist auf den ersten Blick für die Entwicklung eines Kernreaktors eine unangenehme Eigenschaft. Denn auf der Vervielfältigung der Neutronen im Spaltprozeß beruht die Kettenreaktion. Bei der Spaltung eines Atomkerns des Uran-235 werden im Durchschnitt 2,5 Neutronen aus dem Kern freigesetzt. Mindestens eines davon muß die Kettenreaktion weitertragen. Mehr als eines werden benötigt, um die Kettenreaktion in Gang zu setzen. Werden aber zuviel Neutronen eingefangen, so kommt die Kettenreaktion zum Erliegen. Darauf beruht das Prinzip, die Kettenreaktion durch das Herausziehen oder Einfahren eines Absorberstabes zu regeln. Da das Uran-238 Neutronen einfängt, gibt es nur wenige Reaktortypen, die das Uran in seiner natürlichen Zusammensetzung nutzen. Bei vielen Typen wird Uran eingesetzt, das durch Entfernen eines Teils des Uran-238 »angereichert« wurde. Es ist an spaltbarem Uran-235 reicher geworden.

*Vorangehende Seite: W. I. Lenin erläutert den GOELRO-Plan (oben); Steuerpult des Kernkraftwerks von Bjelejarj (unten)
Kernkraftwerk Schewtschenko: Spaltzonenkassette*





Längsschnitt durch den Reaktor mit seinen Mechanismen: 1 Kassettentransportmechanismus; 2 Umladebox; 3 Aufzug; 4 obere feste Abschirmung; 5 Umlademechanismus; 6 Spaltzone; 7 Halterung für den Reaktor; 8 seitliche Abschirmung; 9 Natriumeintritt; 10 Natriumaustritt; 11 Reaktorgefäß; 12 großer beweglicher Deckel; 13 kleiner beweglicher Deckel; 14 zentraler Schacht mit SUS-Mechanismen

Wie alle Wissenschaftler sind auch die Kernphysiker neugierige Leute und fragen: Was passiert mit dem Uran-238, nachdem es ein

Neutron absorbiert hat? Diese Frage hatte der italienische Kernphysiker und Nobelpreisträger Enrico Fermi gestellt, als er bei der Suche nach Transuranen – zu einer Zeit, als noch niemand an die Kernspaltung dachte – Uran mit Neutronen beschoß. Nach den Regeln der Kernphysik entsteht ein überschweres Isotop, Uran-239. Es ist instabil und zerfällt in zwei Schritten in damals noch unbekannte Elemente, die heute als Neptunium und Plutonium bekannt sind. Und hier liegt des Rätsels Lösung: Plutonium ist spaltbar. Gelingt es also, nach jeder Spaltung ein Neutron zu einer weiteren Spaltung und ein Neutron zum Einfang im Uran-238 zu bewegen, so ist die einfache Reproduktion gesichert. Das klingt einfach, da wir ja im Durchschnitt 2,5 Neutronen zur Verfügung haben. Leider gibt es aber auch einen nicht vermeidbaren Einfang im Uran-235, der zu dem nutzlosen Isotop Uran-236 führt. Daher ist das Brüten mit Uran-235 nicht so leicht zu sichern. Von Brüttern sprechen wir erst dann, wenn eine erweiterte Reproduktion erfolgt, d. h. wenn für jeden Kern des Uran-235, der durch Spaltung zerstört oder durch Einfang nutzlos gemacht wurde, *mehr* als ein Kern Plutonium entsteht. Glücklicherweise eignet sich das Plutonium besser, da bei einer Spaltung des Plutoniums im Durchschnitt beinahe 3 Neutronen freigesetzt werden.

Damit ist zunächst der Name »Brüter« erklärt. Was hat es nun mit dem *schnellen* Brüter auf sich? Gibt es auch langsame Brüter? Tatsächlich gibt es schnelle und langsame Brüter, und der Zufall will es, daß die schnellen Brüter schnell brüten und die langsamen Brüter langsam, aber das ist nicht der Grund, warum sie ihren Namen erhalten haben. Die schnellen Brüter bekamen ihren Beinamen deshalb, weil die Neutronen in diesen Reaktoren vorwiegend schnelle Neutronen sind, während

die langsamen Brüter mit langsamen Neutronen arbeiten. »Langsam« bedeutet hier die Geschwindigkeit der Neutronen im thermischen Gleichgewicht, d. h. etwa 2 km/s. Man spricht daher besser nicht von langsamen, sondern von thermischen Neutronen und thermischen Reaktoren.

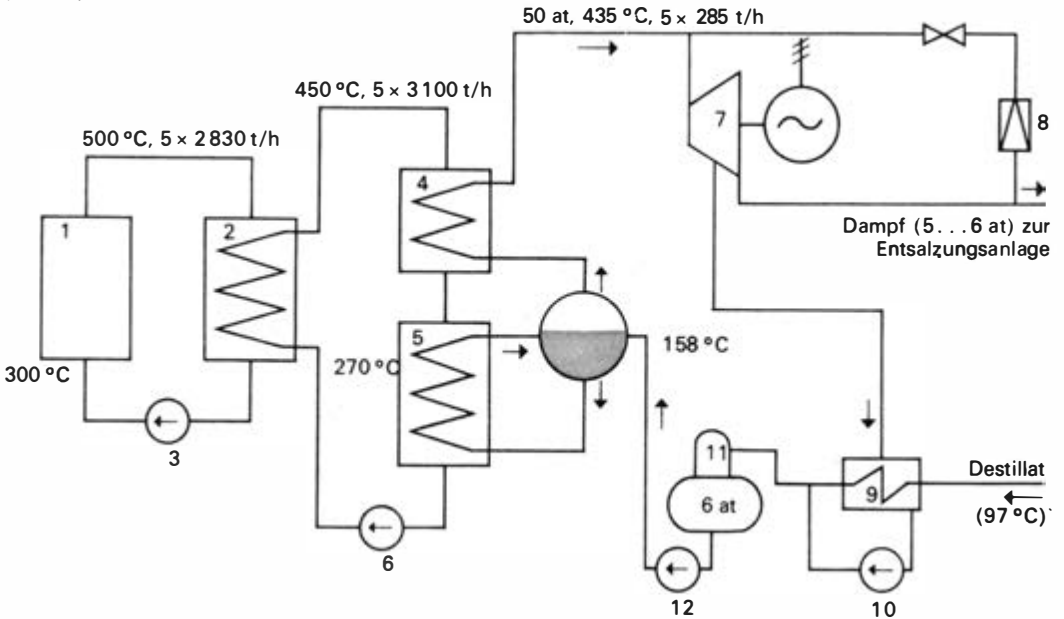
Die Neutronen, die beim Spaltprozeß frei werden, sind schnelle Neutronen mit einer Geschwindigkeit von etwa 10 000 km/s. Sie stoßen mit Atomkernen zusammen und übertragen dabei einen Teil ihrer kinetischen Energie. Dies kann sich solange fortsetzen, bis sie im thermischen Gleichgewicht mit den anderen Atomen im Reaktor stehen, wenn sie nicht vorher durch Spaltung, Einfang oder eine andere Kernreaktion ihre Existenz als freie Neutronen verloren haben. Je nach der

Konstruktion des Reaktors gibt es daher sehr unterschiedliche Spektren von Neutronengeschwindigkeiten, und daher unterscheidet man grob zwischen schnellen und thermischen Reaktoren.

Im allgemeinen werden die unproduktiven Einfangprozesse um so stärker, je geringer die Geschwindigkeit der Neutronen ist. Daher ist das Brüten mit thermischen Reaktoren schwierig und langsam. Nur der Thoriumzyklus kommt hierfür in Frage. Aus Thorium mit dem Atomgewicht 232 entsteht durch Neutroneneinfang ein künstliches spaltbares Isotop des Urans mit Atomgewicht 233. Dieser Thoriumzyklus kann auch in schnellen Reaktoren verwirklicht werden.

Die thermischen Neutronen haben trotzdem einen Vorteil vor den schnellen Neutronen. Sie

Wärmeschaltbild des Kernkraftwerks Schewtschenko: 1 Reaktor; 2 Zwischenwärmeaustauscher; 3 Pumpe des ersten Kreislaufs; 4 Dampfüberhitzer; 5 Verdampfer; 6 Pumpe des zweiten Kreislaufs; 7 Turbine R-50-45/6; 8 Reduzierstation; 9 Vorwärmer; 10 Kondensatpumpe; 11 Entgaser; 12 Speisewasserpumpe (310 t/h)



	Schewtschenko BN-350	Bjelojarsk BN-600	Dounreay PFR	Marcoule Phönix
Baubeginn	1964	1969	1966	1968
Inbetriebnahme	1972	1974/75	1972/73	1974
Thermische Leistung MW	1000	1450	600	600
Elektrische Leistung MW	350*	600	250	250
Natriumtemperatur				
Reaktoreintritt	300°	380°	400°	400°
Reaktorausritt	500°	550°	580°	560°
Natriumdurchsatz t/h	15500	26000	11500	11500
Dampfparameter				
Temperatur	440°	500°	515°	510°
Druck kp/cm ²	50	130	163	163

* Da das Kraftwerk gleichzeitig der Meerwasserentsalzung dient, wird die nominelle Leistung nicht erreicht

Der Steckbrief von 4 Brüttern

geben dem Uran-235 den Vorzug gegenüber dem Uran-238. Das ist auf eine quantenmechanische Resonanzerscheinung zurückzuführen. Dadurch kann die zahlenmäßige Unterlegenheit des Uran-235 soweit aufgehoben werden, daß auch mit natürlichem oder schwach angereichertem Uran eine Kettenreaktion möglich wird. Gleichzeitig wird der parasitäre Einfang im Uran-235 und anderen Substanzen größer, und für das Brüten bleiben nicht genug Neutronen übrig.

Die Reaktoren in Rheinsberg und im Kernkraftwerk Nord sind thermische Reaktoren. Das unter hohem Druck durch den Reaktor getriebene Kühlwasser dient gleichzeitig als eine sehr effektive Bremssubstanz für die Neutronen. Aber brüten kann man mit diesen Reaktoren genauso wenig wie mit den Reaktoren in allen anderen Kernkraftwerken der Welt – mit Ausnahme des Kernkraftwerkes in Schewtschenko am Kaspischen Meer.

Solange im wesentlichen nur das Uran-235 als Kernbrennstoff zur Verfügung steht, ist die Ausnutzung des Urans gering. Sie liegt z. Z. bei etwa 1/2% und kann bestenfalls auf wenige Prozente gesteigert werden. Und das bedeutet einen Raubbau an Uran, den man

sich auf die Dauer nicht leisten kann. Da für jedes Kraftwerk, das gebaut wird, der Uranbedarf für seine Lebenszeit gesichert werden muß, d. h. für vielleicht 30 Jahre, muß man weit vorausschauend planen, um nicht eines Tages vor der Tatsache zu stehen, daß die leicht gewinnbaren Uranvorräte verschwendet sind, und die Kosten der Elektroenergie steigen, weil minderwertige Erze ausgebeutet werden müssen. Daher ist das Brüten nicht nur eine schöne Idee der Kernphysiker, sondern hat eine solch große ökonomische Bedeutung, daß von sowjetischer Seite die volle Ausnutzung des Urans durch den Brutprozeß zum Hauptproblem für die Gewährleistung des Einsatzes der Kernenergetik in großem Maßstab erklärt wurde.

Da Wasser die Neutronen bremst, kann es in schnellen Reaktoren nicht als Kühlmittel verwendet werden. Natrium hat sich als das Kühlmittel erwiesen, mit dem man am raschesten zu einer Lösung kommen kann. Hierfür mußte jedoch eine völlig neue Technologie erarbeitet werden. Viele Probleme waren zu lösen bei der Entwicklung von Pumpen, Armaturen und Meßgeräten, der Auswahl von Werkstoffen, der Beherrschung

der Korrosionsprobleme, den außerordentlich hohen Reinheitsanforderungen an das Natrium u. a.

Der Übergang zum Natrium hat aber auch einige Vorteile erbracht. Bei den ökonomischen, z. Z. am meisten bevorzugten Druckwasser- und Siedewasserreaktoren wird das Wasser im Druckbehälter des Reaktors erhitzt bzw. zum Sieden gebracht. Der gesamte Reaktor steht unter hohem Druck (bis zu 180 atm), die Dampfparameter sind ungünstig, und es müssen Sattdampfturbinen entwickelt werden. Der thermische Wirkungsgrad liegt mit etwa 30 % sehr niedrig. Beim Einsatz des Natriums kann mit geringem Druck (etwa 10 atm) im Reaktor gearbeitet und trotzdem eine hohe Temperatur erreicht werden, die für moderne Turbinen mit einem thermischen Wirkungsgrad von etwa 40 % geeignet ist. Dabei muß natürlich die Wärme vom Natrium auf Wasser übertragen werden. Das geschieht in einem Dampferzeuger, in dem Natrium und Wasser, nur durch eine dünne Wand getrennt,

aneinander vorbeifließen. In Erinnerung an Versuche im Chemieunterricht möchte man zunächst erschrecken bei dem Gedanken, daß durch ein Leck Natrium und Wasser vermischt werden können. Doch in der Unterrichtsdemonstration wird Natrium in Wasser eingetaucht. Im Dampferzeuger herrscht hoher Druck auf der Wasserseite, d. h., bei einem Leck dringt Wasser in das fließende Natrium ein. Durch die Reaktion und die Reaktionswärme bildet sich eine Wasserstoff- und Wasserdampfschicht, die das Natrium von dem eindringenden Wasser trennt. Bei Versuchen an Dampferzeugern wurden einige Kilogramm Wasser durch ein Leck in das Natrium gelassen, ohne größere Schäden zu verursachen.

Viele Probleme mußten gelöst werden. Das schwierigste war sicher die Entwicklung der Brennelemente, die in jahrelangen Versuchen im Physikalisch-Energetischen Institut in Obninsk getestet und untersucht wurden. Die Brennelemente im Kraftwerk Schewtschenko sind Rohre aus nichtrostendem Stahl, etwa 6 mm im Durchmesser, mit einer Wandstärke von 0,35 mm. Das Rohr ist gefüllt mit Pellets aus angereichertem Uranoxid. Diese Rohre müssen standhalten unter den Betriebsbedingungen im Reaktor, die charakterisiert sind durch eine extreme Neutronen- und Gammastrahlung, eine hohe Temperatur, einen hohen Druck von innen, der durch die gasförmigen Spaltprodukte im Laufe der Zeit aufgebaut wird, einen extremen Wärmefluß durch die Wandung und den Kontakt mit Natrium, das bei den geringsten Verunreinigungen stark korrosiv wirkt.

Je 169 Brennelemente sind zu einer sechseckigen Kasette als konstruktive Einheit zusammengefaßt (s. Abb. S. 466). Die Spaltzone besteht aus 211 Kassetten und bildet das Herz des Reaktors (s. Abb. S. 467). Auffallend ist die

Industrielle Kernkraftwerke mit schnellen Brutreaktoren

Standort	Bezeichnung	Land	Elektr. Leistung MW	Inbetriebnahme
<i>fertiggestellt</i>				
Schewtschenko	BN-350	UdSSR	350	1972
<i>im Bau</i>				
Dounreay	PFR	England	250	1972/73
Marcoule	Phönix	Frankreich	250	1974
Bjelostjarsk	BN-600	UdSSR	600	1974/75
<i>geplant</i>				
	SNR-300	BRD	300	1977/78
	3 Typen	USA	300-500	1978
	IPFR	Japan	300	1977

Kleinheit der aktiven Zone und das nach unten konusartig geformte Reaktorgefäß. Die Abbildung auf Seite 468 zeigt das Wärmeschaltbild. Der Reaktor in Schewtschenko ist noch konservativ ausgelegt, wie aus den Daten der Abbildung und dem Vergleich in der Tabelle auf Seite 469 mit dem nächsten schnellen Brüter in Bjelojarsk erkennbar ist. Das Kraftwerk erfüllt einen doppelten Zweck: Es erzeugt Elektroenergie mit einer elektrischen Leistung von 150 000 kW und gleichzeitig Dampf für den Betrieb einer Meerwasserentsalzungsanlage mit einer Leistung von 120 000 m³ Süßwasser. Außer Elektroenergie wird sehr viel Energie in Form von Wärme und Dampf gebraucht.

Solange der Kernbrennstoff knapp ist, muß man ihn vorzugsweise für das wichtigste Problem reservieren, und das ist die Erzeugung von Elektroenergie. Daher eröffnet erst die volle Nutzung des Urans durch die Brüter die Möglichkeit, die Kernenergie in großem Umfang auch für andere Zwecke einzusetzen. Durch den Verbund der Erzeugung von Elektroenergie mit anderen Anwendungen – wie in Schewtschenko – wird die Kernenergie besser ausgenutzt und die Energie den Verbrauchern mit geringerem Aufwand zur Verfügung gestellt.

Außer diesem Kernkraftwerk befinden sich 3 weitere im Bau. In England nähert sich der »Prototype Fast Reactor« (fast = schnell) der Vollendung. In Frankreich ist das Kernkraftwerk in Marcoule mit dem Reaktor »Phönix« weit vorangeschritten. Beide Kraftwerke werden eine Leistung von 250 000 kW haben. Zum Vergleich: Der Reaktor in Schewtschenko könnte Dampf für eine Turbinenleistung von 350 000 kW erzeugen, wenn nicht ein Teil für die Meerwasserentsalzung abgezogen würde.

In Bjelojarsk ist ein Kraftwerk im Bau, das mit

einem schnellen Reaktor vom Typ BN-600 ausgestattet ist. Dieser Reaktor wird 3 Turbinen zu je 200 000 kW antreiben. Es ist das fortschrittlichste Kernkraftwerksvorhaben in der ganzen Welt. Wenn es sich bewährt, wird es das erste Kernkraftwerk einer Serie dieses Typs sein.

Außer dem schon erwähnten Physikalisch-Energetischen Institut in Obninsk ist das Institut für die Entwicklung von Atomreaktoren für die großen Erfolge der sowjetischen Kernenergetik auf dem Gebiet der schnellen Reaktoren verantwortlich. Dieses Institut trägt mit Stolz den Namen Wladimir Iljitsch Lenin. Der Stadt, in der es liegt, früher als Melekess bekannt, wurde 1972 der Name Dimitroffgrad verliehen. Beide Ehrungen dokumentieren, wie eng dieses Institut und seine Arbeit mit den kühnen Zielen der Kommunisten für den Aufbau einer besseren Welt verbunden ist. Der Name des Instituts ruft in Erinnerung, daß Lenin die begeisternde Losung prägte: Kommunismus, das ist Sowjetmacht plus Elektrifizierung des ganzen Landes. Der von Lenin begründete Goelroplan war auf 15 Jahre berechnet und wurde in 10 Jahren erfüllt. Heute entwickelt die Sowjetunion Turboaggregate, von denen eines allein die gesamte im Goelroplan realisierte Kapazität erreicht.

Der Siegeszug der sowjetischen Energetik – angefangen von dem Tag, an dem in Moskau die Lichter ausgelöscht werden mußten, um im Kreml den Plan zur Elektrifizierung Sowjetrußlands beleuchten zu können, bis zum heutigen Tag – ist unvergleichbar. Die Kernenergetik setzt diese Errungenschaften fort. Es ist unbestreitbar, daß der Sowjetunion das Hauptverdienst zukommt für die erfolgreiche Entwicklung der Brutreaktoren und damit für die Erschließung der Kernenergetik für den großindustriellen Einsatz.



Tiergestaltige Sakralbronze

Dr. Walter Böttger

SCHANG-KULTUR AM GELBEN FLUSS

Einem glücklichen Zufall verdankt die Wissenschaft den ersten Nachweis für die Existenz eines Staatswesens auf dem Boden Nordchinas, das nach altchinesischen Überlieferungen vor etwas mehr als 3000 Jahren zu beiden Seiten des Unterlaufs des Gelben Flusses bestanden und dessen Herrscherhaus den Namen Schang geführt haben soll. Auf Schulterblattknochen von Rindern, die als angebliche Drachenknochen in der chinesischen Heilkunde eine Rolle als Arzneimittel spielten, entdeckten chinesische Gelehrte um die Jahrhundertwende Schriftzeichen, die vor drei Jahrtausenden eingraviert oder mit den bis in die Neuzeit hinein in China gebräuchlichen Schreibmitteln – Pinsel und Tusche – aufgemalt worden waren. Die Inschriften stellen Anfragen an ein Orakel dar und geben Auskunft über Probleme jener längst vergangenen Zeiten: Erfolgsaussichten geplanter Kriegs- und Jagdzüge, Wetter- und Ernteaussichten, Art und Umfang von Opfergaben, die den Ahnengeistern, von denen man sich abhängig glaubte, dargebracht werden sollten, um sich ihrer Hilfe bei künftigen Vorhaben zu versichern. Über 100000 so beschrifteter Orakelknochen und

Schildpattstücke sind bisher gefunden und ausgewertet worden. Überraschenderweise wurden in diesen Inschriften dieselben Namen der Könige jenes frühgeschichtlichen Staatswesens genannt, die auch die chinesische Überlieferung angab und die bisher mangels authentischer Beweise in das Reich der Legende verwiesen worden waren. Die Existenz einer Schang-Dynastie war somit inschriftlich belegt, der Wahrheitsgehalt der alten Überlieferungen bestätigt worden. Als etwa 30 Jahre nach Entdeckung der ersten beschrifteten Orakelknochen in der Umgebung der Stadt Anyang im Norden der Provinz Honan – dem Herkunftsort dieser wichtigen Zeugnisse der chinesischen Frühgeschichte – systematische Ausgrabungen vorgenommen wurden, stieß man auf weitere, ungeahnt großartige und reiche Hinterlassenschaften der Schang: Grabanlagen unterschiedlicher Form und Größe mit künstlerisch und technisch hervorragenden Bronzegegenständen, einer hochentwickelten, formreichen Keramik, Knochen- und Elfenbeinschnitzereien, Plastiken aus Jade und Marmor, zweirädrigen Streitwagen mit Pferdebespannung und zahlreichen Menschenopfern sowie Gebäudeüberreste. Elf dieser Gräber werden aufgrund ihrer besonders reichen Ausstattung und ihrer Größe – sie sind an die 20 m lang, bis zu 15 m tief in die Erde eingegraben und besitzen bis zu 50 m lange Rampen und Treppeneingänge entsprechend den vier Himmelsrichtungen – mit Recht für Königsgräber gehalten. Grabanlagen und Gebäudeüberreste rechtfertigen den Schluß, daß hier eine der Hauptstädte des Schang-Reiches gelegen haben muß, die der Überlieferung nach um 1384 v. u. Z. gegründet worden war. Neuere Funde wurden seit dem Jahre 1953 bei Ausgrabungen in der Umgebung von Dschengdschou, etwa 160 km



Weißer Keramik mit Stempelmuster

südlich von Anyang, gemacht. Sie brachten u. a. Reste einer 6 bis 17m mächtigen, aus gestampftem Lehm errichteten Stadtmauer und Werkstätten verschiedener Handwerkszweige mit vielerlei Inventar und Rohstoffen zutage. Die archäologischen Funde und die zahlreichen Knocheninschriften erlauben es, ein ziemlich exaktes Bild von der Kultur des ersten Staatswesens auf chinesischem Boden nachzuzeichnen und Rückschlüsse auf die wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Verhältnisse des Schang-Reiches zu ziehen.

Obwohl die zahlreichen Bronzefunde das Schang-Reich als bronzezeitlich einstufen, war Bronze noch nicht Allgemeinbesitz der Schang-Bevölkerung. Waffen und andere Gegenstände aus Bronze waren den Angehörigen einer adligen Minderheit vorbehalten. Die Produktionsinstrumente hingegen, namentlich die in der Landwirtschaft, dem Hauptwirtschaftszweig des Schang-Staates,

verwendeten Hacken, Spaten und Sicheln bestanden noch immer aus dem seit der Jungsteinzeit gebräuchlichen Material: Stein, Holz und Bambus, Knochen und Geweih sowie Muschelschalen. Ungewiß ist, ob damals bereits ein Prototyp eines von Menschen oder Vieh gezogenen Pfluges bekannt war. Auch künstliche Bewässerung der Felder scheint noch nicht üblich gewesen zu sein, finden sich doch auf den Orakelknochen häufig Anfragen, die sich auf erwartete Regenfälle beziehen; Dammbauten zum Schutz der Felder vor Überschwemmungen sind hingegen nachweisbar. Trotz des bescheidenen Entwicklungsstandes der landwirtschaftlichen Produktionsinstrumente müssen die Schang in der Lage gewesen sein, ausreichende Mengen an Nahrungsmitteln zu produzieren, um eine recht zahlreiche Stadtbevölkerung – Adel, Priester, Handwerker und sonstige Bedienstete des Hofes – zu versorgen, umfaßte doch z.B. das ummauerte Stadtgebiet von Ao, dem heutigen Dschengdschou, eine Fläche von 3,2km², auf der nach Berechnungen chinesischer Gelehrter über 100000 Menschen gelebt haben dürften. Bei dem niedrigen Entwicklungsniveau der landwirtschaftlichen Produktionsinstrumente müssen die Schang also entsprechend viel Arbeitskräfte in der Landwirtschaft eingesetzt haben, um Erträge in solcher Höhe zu erzielen, die eine Freistellung der Stadtbevölkerung von landwirtschaftlichen Arbeiten ermöglichte. Das bedeutet, daß die Masse der Schang-Bevölkerung aus Bauern bestanden haben muß. Hauptbauprodukte der damaligen Landwirtschaft waren Hirse und Weizen neben Hanf und Maulbeerbäumen, die zur Seidenraupenzucht benötigt wurden. Außerdem spielte Viehzucht – Schweine, Hunde, Schafe, Rinder, Wasserbüffel und Geflügel – eine beachtliche Rolle; Pferdezucht blieb dem

Adel vorbehalten. Die Bauern wohnten in halb in den Erdboden eingelassenen Rundhütten aus Flechtwerkwänden mit Lehmbewurf und stroh- oder schilfgedecktem Dach, die neolithische Traditionen fortsetzten und sich wesentlich von den oberirdischen Rechteckhäusern der herrschenden Klasse unterschieden.

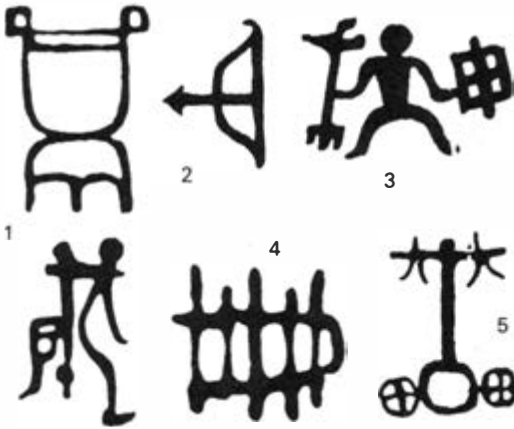
Das Handwerk war schon recht spezialisiert: Bronzegießer, Töpfer, Bildhauer, Knochenschnitzer, Zimmerleute, Bauarbeiter, Wagner, Weber und Schneider – um nur die wichtigsten zu nennen – werden in den zeitgenössischen Inschriften genannt oder sind durch archäologische Funde nachweisbar. Die einzelnen Gewerbe wohnten in einem Stadtviertel beisammen wie die Zünfte im europäischen Mittelalter. Offenbar waren die Handwerker noch sippengebunden, und die Arbeitserfahrungen und Kenntnisse des jeweiligen Berufszweiges wurden innerhalb der Sippe weitergegeben. Vielleicht trieben die Handwerkersippen nebenbei auch noch etwas Bodenbau und übten ihre Gewerbe noch nicht ständig aus, denn es gab noch keine Warenproduktion für die Bedürfnisse eines Marktes. Die Handwerker stellten ausschließlich Güter für den Bedarf des Hofes und des Adels her, waren also an Aufträge der Oberschicht gebunden. Die Versorgung der Handwerker mit dem nötigen Rohmaterial organisierte wohl der Staatsapparat. Gemünztes Geld war noch unbekannt; als allgemeines Äquivalent wurden Kaurimuscheln und Nachbildungen solcher in Bronze benutzt – beides fand sich in Vorratsgruben, diente also weniger den Bedürfnissen des Handels als vielmehr der Anhäufung von Reichtum.

Die Bronzegießer stellten Waffen und Wagenteile sowie Bronzegefäße mit reichen Reliefformamenten für den Ahnenkult her. Das Mischungsverhältnis der Bronzelegierungen

weicht mit 79 bis 96 % Kupfer, 2 bis 20 % Zinn sowie 1 bis 6% Blei und anderen Beimischungen etwas von dem der Bronzen des Vorderen Orients und der europäischen Bronzezeit ab. Chinesische Archäologen vermuten deshalb, daß die Bronzegießer der Schang den in der Natur ja nicht vorkommenden Werkstoff unabhängig von fremden Einflüssen erfunden haben, und führen die Einmaligkeit der Formen und Verzierungen der Schang-Bronzen, die in technischer wie künstlerischer Hinsicht nicht ihresgleichen in der übrigen Welt haben, als Beweis für die Richtigkeit ihrer Meinung an. An Gußtechniken waren der Kokillen- oder Schalenguß zur Herstellung von Waffen in mehrfach verwendbaren, zweiteiligen Tonformen und der komplizierte Guß in verlorener Form bekannt, bei dem die Form nur einmal verwendbar ist, weil sie zerschlagen werden

Gebrauchsgefäß aus grauem Ton mit Schnurmuster (Schang-Zeit)





Schriftzeichen der Schang-Schrift: 1 Opferkessel, Mensch mit Axt im Genick = Menschenopfer; 2 Pfeil und Bogen; 3 Krieger mit Stabdolch und Schild; 4 von Schnur zusammengehaltene Brettchen = Buch; 5 Zweirädriger Streitwagen

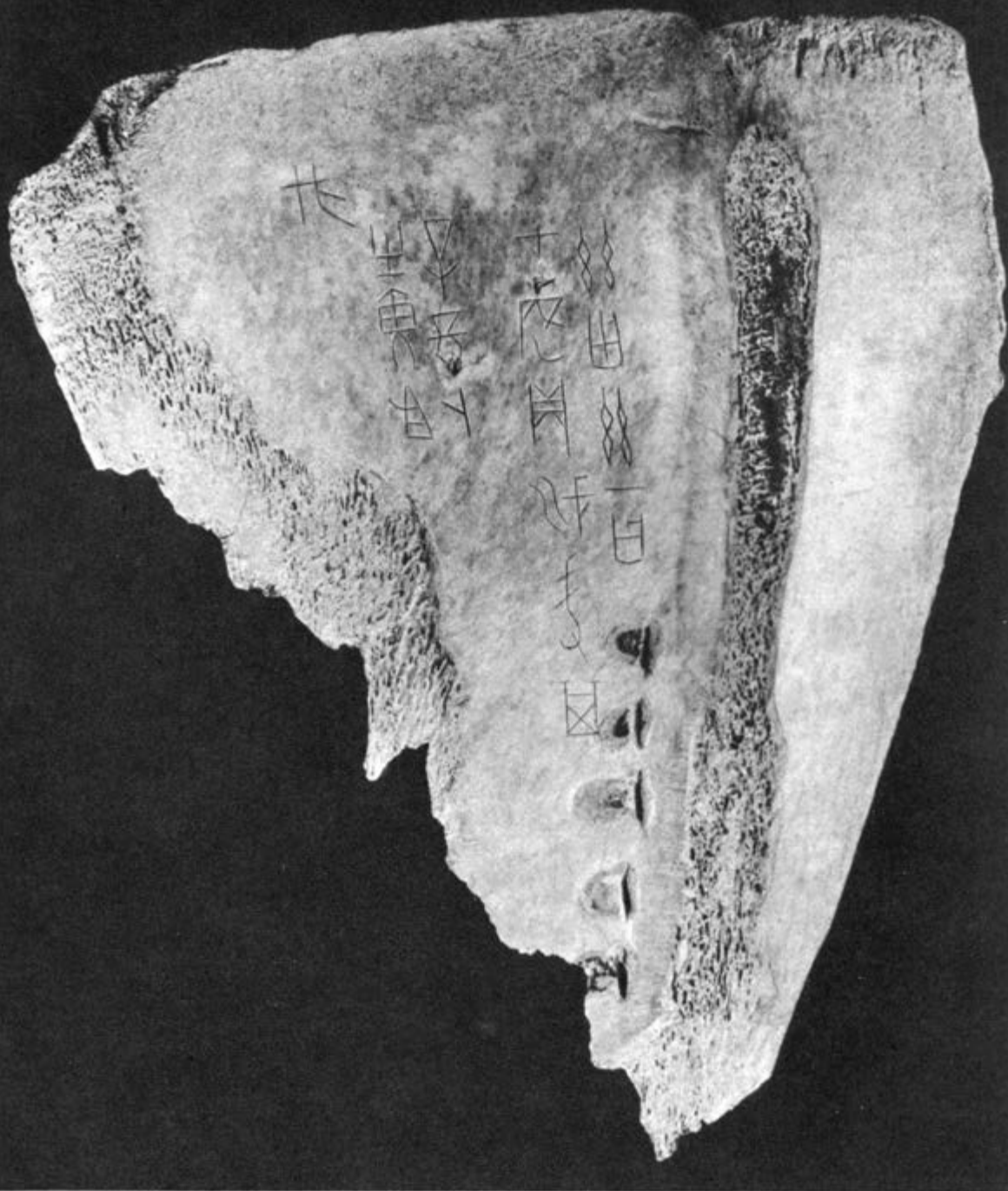
muß, um das Gußstück freizulegen. Dieses zweite Verfahren wurde beim Guß der reichverzierten Opfergefäße angewandt. Bruchstücke von Gußformen und tönernen Schmelztiegeln, Holzkohle und Schlacke sind in den Werkstätten gefunden worden. Mit diesen einfachen Hilfsmitteln müssen auch die großen Opfergefäße gegossen worden sein, von denen einige ein Gewicht von annähernd 1000kg und eine Höhe von über einem halben Meter erreichen und zu deren Herstellung nach Meinung chinesischer Forscher die Zusammenarbeit von über 200 Arbeitern nötig war, denn Schmelzöfen sind bisher in den Werkstätten der Bronze gießer nicht entdeckt worden. Auf jeden Fall setzte die Kenntnis der Bronzeherzeugung auch eine Form von Bergbau zur Beschaffung des Rohmaterials sowie die Organisation des Transportes zu den Werkstätten voraus. Die Töpfer formten ihre Erzeugnisse teilweise noch von Hand, kannten aber auch bereits die Töpferscheibe. Brennöfen mit durchlöcher-

tem Zwischenboden zum Aufstellen der Gefäße während des Brandes über einer gesonderten Feuerung hat man entdeckt. Die Keramik ist grau, schwarz oder weiß, je nach ihrem Verwendungszweck.

Manche Scherben sind dünnwandig wie Eierschalen, andere zeigen Spuren von Glasur, deren Kenntnis in China in der Folgezeit wieder verloren ging und die erst 700 Jahre nach den Schang wieder aufkam.

In einer Knochenschnitzerwerkstatt gab es neben fertigen und halbfertigen Werkstücken Rohmaterial, unter dem sich neben Tierknochen auch menschliche Oberschenkelknochen befanden, die etwa die Hälfte des Rohmaterials ausmachten. Sie wurden zu dreikantigen Pfeilspitzen, Ahlen und Haarnadeln weiterverarbeitet, wahrscheinlich stammen diese Knochen von geopfertem Kriegsgefangenen. Auch die zum Wahrsagen benutzten Orakelknochen wurden hier zugerichtet, bevor die Priester mit ihnen divinierten und sie anschließend beschrifteten.

Die aus über 3000 Zeichen bestehende Schrift, die ohne Zweifel ein direkter Vorläufer der noch heute in China gebräuchlichen Zeichenschrift ist, war ein Privileg der Priester. Sie scheint hauptsächlich zum Aufzeichnen von Orakelfragen und -antworten benutzt worden zu sein. Offenbar durfte das Orakel auch nur vom König befragt werden, denn unter den Anfragen befinden sich viele, die recht persönlicher Natur sind, etwa nach Aussichten für die Gesundheit eines Mitglieds der königlichen Familie. Die Priester beschrifteten wahrscheinlich auch Holz- und Bambusbrettchen, vielleicht auch Seidenstoffe, aber davon ist nichts erhalten geblieben. Immerhin gibt jedoch eines der Schriftzeichen, das schmale, von einer Schnur zusammengehaltene Brettchen zeigt, einen Hinweis auf andere als die aufgefundenen

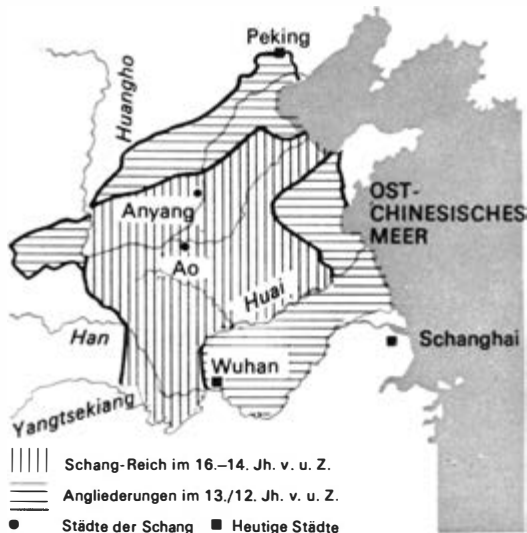
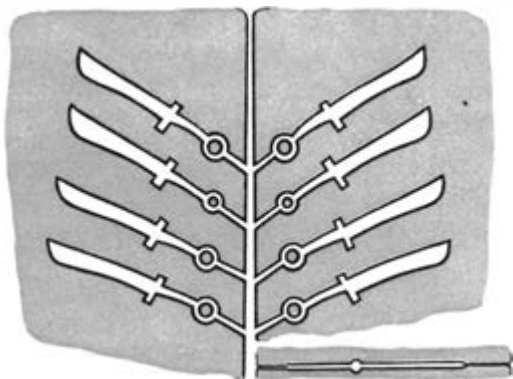


Beschrifteter Orakelknochen

Schreibmaterialien, möglicherweise auch auf die ehemalige Existenz von anderen Aufzeichnungen als Orakelfragen. Mit Hilfe des Orakelwesens nahmen die Priester Einfluß auf das politische Geschehen, und ihren Entscheidungen mußte sich offenbar selbst der König fügen. Die Priester beobachteten auch den Lauf der Gestirne und leiteten daraus einen den landwirtschaftlichen Bedürfnissen entsprechenden Kalender ab.

So gut uns aber die archäologischen Funde und die Knocheninschriften über die materielle Kultur des Schang-Reiches unterrichten, so wenig verraten sie über die damaligen gesellschaftlichen Verhältnisse. Hier ist die Wissenschaft auf Schlußfolgerungen angewiesen, die sich nicht exakt beweisen lassen. Ohne Zweifel entsprachen die gesellschaftlichen Verhältnisse der Schang-Zeit denen einer Klassengesellschaft. Soziale Unterschiede sind durch Größe der Gräber und unterschiedliche Mengen und Materialien der Beigaben nachweisbar, ebenfalls durch Unterschiede im Hausbau. Bauern und Handwerker wohnten in den schon erwähnten halbunterirdischen Rundhütten, die Herrschicht besaß mehrräumige Recht-

Gußform für Stabdolchklingen



Ungefähre Ausdehnung des Schang-Reiches

eckhäuser, die auf Fundamenten aus Stampflehm errichtet waren, während die Baumaterialien denen entsprechen haben, die auch für die Behausungen der Masse der Bevölkerung verwendet wurden. Die Rechteckhäuser hatten nach Aussage der Schriftzeichen spitze Giebedächer, waren aber noch nicht mehrgeschossig. Auch in der Kleidung äußerte sich die Klassenspaltung: Die Oberschicht trug von Schneidern gearbeitete Seidenkleider und Pelze, die Werk tätigen selbstgefertigte Kleidung aus Hanfgeweben und Fellen. Die Angehörigen der herrschenden Klasse verfügten über reichverzierte Bronzegeräte, Hausrat und Werkzeuge der übrigen Bevölkerung standen noch auf dem Niveau des Neolithikums. Es gab einen König, dessen Würde bereits erblich war, einen Kriegeradel und eine Priesterschaft, die die herrschende Klasse bildeten; möglicherweise gehörten auch die Häuptlinge und Ältesten unterworfenen Stämme und Sippen dazu. Bekannt

sind ferner zahlreiche Bezeichnungen beamteter Funktionäre, die wohl in der Verwaltung des Staates tätig waren, aber über ihre konkreten Aufgaben ist wenig bekannt, auch nichts über ihren sozialen Status. Kamen sie aus den Adelssippen, oder waren sie persönlich unfrei, also Sklaven? Auch die Handwerker und die Bauern werden von einigen Forschern für Sklaven gehalten. Zumindest für die Bronzegießer dürfte das jedoch nicht zutreffen, denn sie bewohnten ebensolche Rechteckhäuser wie der Adel. Aber auch in der Landwirtschaft ist Sklaverei nur bedingt nachweisbar: In einem Vorratsloch fanden sich 400 gebrauchte Steinsicheln, die nach Meinung der Forscher an landwirtschaftliche Arbeitskräfte zur Erntezeit verteilt und nach Abschluß der Arbeiten wieder eingesammelt wurden. Bei diesen besitzlosen Arbeitskräften könnte es sich um Sklaven gehandelt haben, und eine strenge Arbeitsorganisation in der Landwirtschaft war bei dem niedrigen Entwicklungsstand der Produktivkräfte, besonders der Produktionsinstrumente, Voraussetzung zur Erzielung jener Erträge, die für die Versorgung der Stadtbevölkerung benötigt wurden. Einige Wahrscheinlichkeit besitzt jene Theorie, derzufolge es im Schang-Reich zwei Arten von Grundbesitz gab: das von Sklaven bestellte Land des Königs und des Adels auf der einen Seite, auf der anderen das Sippeneigentum an Grund und Boden, das von allen Sippenmitgliedern gemeinschaftlich bewirtschaftet wurde. Sklaven hat es im Schang-Reich sicher gegeben, sie konnten bei Hofe und als Handwerker beschäftigt werden, allgemein neigt man aber heute wohl eher zu der Ansicht, daß die Wirtschaft im Schang-Reich nicht auf Sklavenarbeit beruhte, die Schang-Gesellschaft also keine ausgeprägte Sklavhaltergesellschaft nach dem Vorbild der alten

Kulturen des Mittelmeerraumes war. Das beweisen auch Umfang und Häufigkeit von Menschenopfern im Schang-Reich, denn in einer auf Sklaverei basierenden Wirtschaft hätte man diese potentiellen Arbeitskräfte doch wohl einem anderen Verwendungszweck zugeführt.

Häufige Kriegen- und Beutezüge, u. a. auch zur Beschaffung von Menschen für Opferzwecke, sowie Jagdunternehmungen scheinen den Lebensinhalt der herrschenden Klasse ausgemacht zu haben. Im Krieg setzten die Schang neben den zweirädrigen hölzernen Kampfwagen mit Speichenrädern und Pferdebespannung auch Kriegselefanten ein und waren dadurch ihren Nachbarn überlegen. In einem Königsgrab war ein solcher Elefant mit seinem Treiber beigelegt, aber auch in der Schrift kommen naturalistische Zeichen vor, die einen von einer Hand geleiteten Elefanten zeigen; sie bezeugen die Verwendung gezähmter Elefanten durch die Schang.

Obwohl die Namen von etwa 500 Orten des Schang-Reiches überliefert sind, ist seine Ausdehnung noch unbekannt. Es mag ungefähr die Gebiete umfaßt haben, die die Karte auf S. 478 angibt. Der chinesischen Überlieferung zufolge soll es etwa 500 Jahre bestanden haben. Nach neueren Berechnungen wurde es um das Jahr 1111 v. u. Z. von verbündeten Nachbarstämmen überfallen und vernichtet, wobei der Stamm der Dschou die führende Rolle spielte. Die Dschou begründeten eine neue Dynastie, die die kulturellen Leistungen der Schang größtenteils übernahm und die lange als Schöpfer der chinesischen Kultur galt. Die 3000 Jahre im Schoß der Erde ruhenden Hinterlassenschaften der Schang beweisen jedoch, daß sie es waren, die für viele Bereiche der chinesischen Kultur die Grundlagen geschaffen haben.

**Prof. Dr. sc.
Hans-Heinz Emons**

CHEMIE UND WERKSTOFFE

Die Einordnung der Chemie in die Naturwissenschaften bereitet sicher keine Schwierigkeiten. Anders sieht es schon bei der Definition des Begriffes Werkstoffe aus. Verbinden wir beides, so drängen sich als erstes Vorstellungen über Plaste, Elaste und synthetische Fasern auf. Doch beim genauen Durchdenken dieser Wechselbeziehungen gelangt man zu der Erkenntnis, daß es kaum

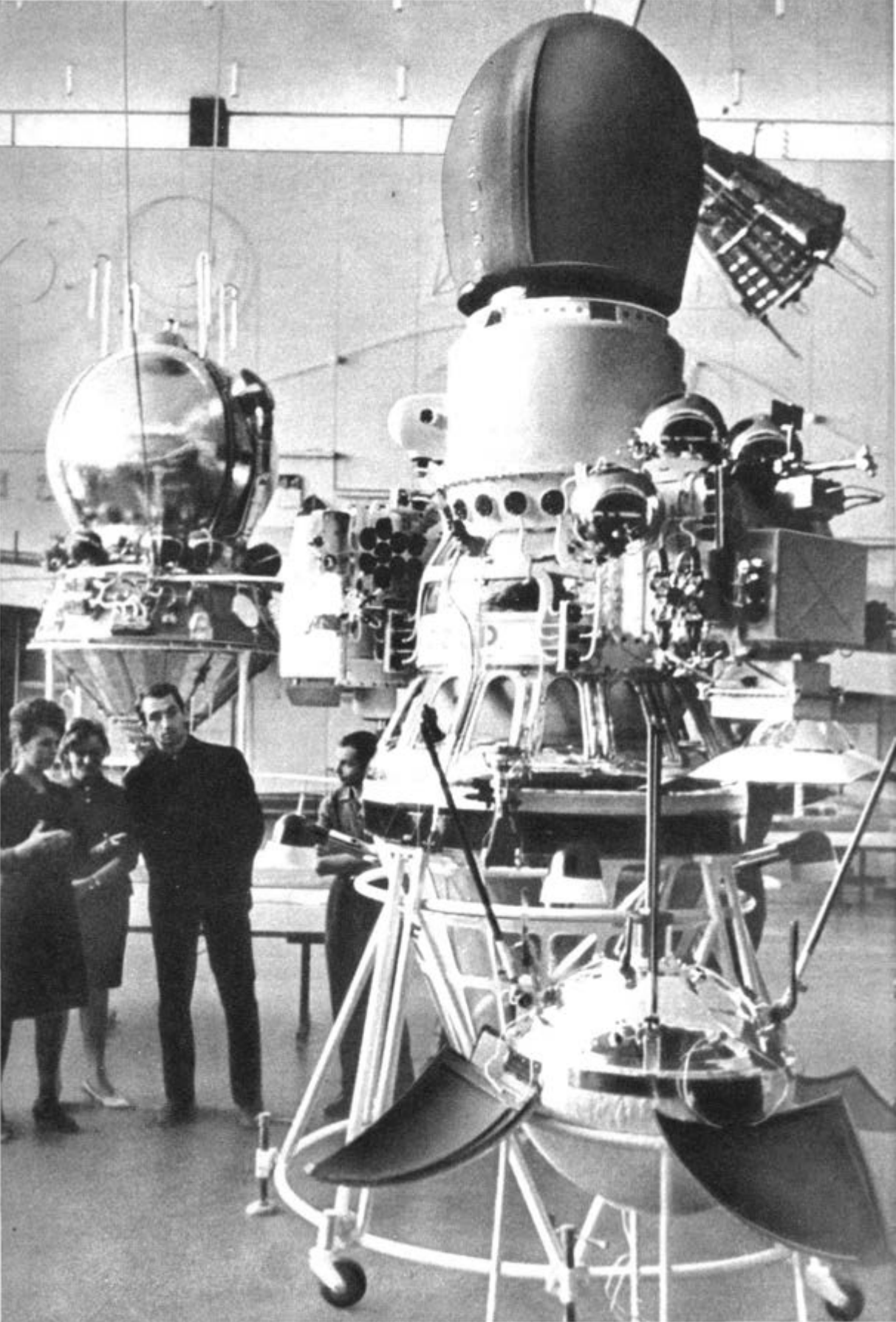
Werkstoffe gibt, die nicht in der Phase ihrer Herstellung chemische Prozesse durchlaufen.

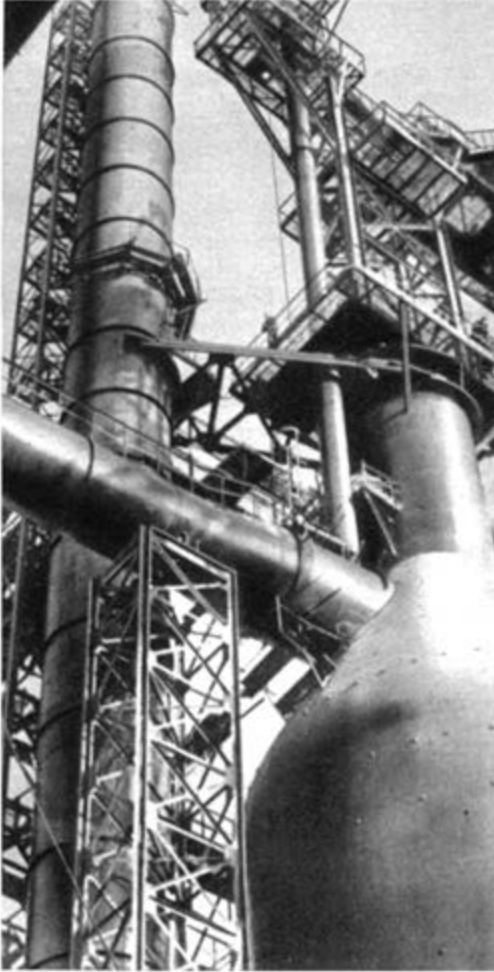
Wir wollen im folgenden unter Werkstoffen alle Materialien verstehen, die in ein Erzeugnis, wie Maschinen, Anlagen, Geräte, Gegenstände der Konsumtion, eingehen und deren Einsatz in irgendeiner Form durch einen Prozeß der Funktions- und Formgestaltung festgelegt wird. Hierzu gehören metallische, nichtmetallisch-anorganische, synthetische und natürliche hochmolekulare Stoffe und deren Kombinationen sowie diejenigen Stoffe, die der Variation der Eigenschaften der Grundwerkstoffe dienen, wie Legierungselemente und Modifizierungsstoffe (s. Tab. unten).

Werkstoffe stellen einen entscheidenden Faktor der gesellschaftlichen Produktion dar, und der Aufwand für Investitionen und die bereitzustellende Energie beweisen, daß ökonomische Werkstoffherzeugung und effektiver Werkstoffeinsatz eine zentrale volkswirtschaftliche Aufgabe darstellen. Diese Tatsache spiegelt sich in den entscheidenden

*Abb. rechts: Modell der automatischen Station »Luna 9« im Kosmos-Museum von Kaluga
Tabellarische Übersicht der Werkstoffe*

Metallische Werkstoffe	Nichtmetallische Werkstoffe	
(metallische Bindung)	(Ionenbeziehung, Atombindung) aus Metall und Nichtmetall (anorganische Stoffe)	(vorwiegend Atombindung) aus Nichtmetallen (organische Stoffe)
reine Metalle (>99%) Fe, Al, Cu, Sn, Pb, Edelmetalle, Ti, Zr usw.	Silikate, Borate, Phosphate, Aluminate, Sulfate, Karbonate	organische Verbindungen, Kunststoffe teilorganische Verbindungen (Silikone)
Legierungen { heterogen homogen	Oxide, Nitride, Karbide, Boride, Silizide	hoch- temperaturfeste Stoffe, Hartstoffe
Verbundmetalle		





Dokumenten der sozialistischen Länder wider, wie den Beschlüssen des XXIV. Parteitages der KPdSU, des VIII. Parteitages der SED und dem Komplexprogramm des RGW. Betrachten wir die Werkstoffproduktion der Welt in Volumen und Menge und ihre voraussichtliche Entwicklung bis 2000, so wird diese Aussage untermauert (s. Abb. S. 483).

Deutlich werden die Wechselbeziehungen zwischen Chemie und Werkstoffen, wenn wir einige moderne Entwicklungen betrachten. Die Chemie unter extremen Temperaturen (wie die Plasmachemie) und Drücken (wie z. B. die Herstellung von Hochdruckpolyäthylen) konnte technisch durchgeführt werden, nachdem geeignete Stähle, Metalle und Keramiken zur Verfügung stehen, die wieder durch chemische Reaktionen hergestellt werden. Ähnliches gilt für die Kerntechnik, die Raumfahrt, die Elektronik und Elektrotechnik – erinnert sei nur an die rapide Entwicklung der Halbleiter, u. a. der Reinstmetalle, die gleich-

*Hochofen im Hüttenwerk von Karaganda
Bronzeguß im alten Ägypten*



zeitig eine starke Forcierung der analytischen Chemie aufgrund der Forderung, minimalste Verunreinigungen quantitativ zu bestimmen, nach sich zog. Immer war der Fortschritt mit der Lösung komplizierter Werkstoffprobleme verbunden.

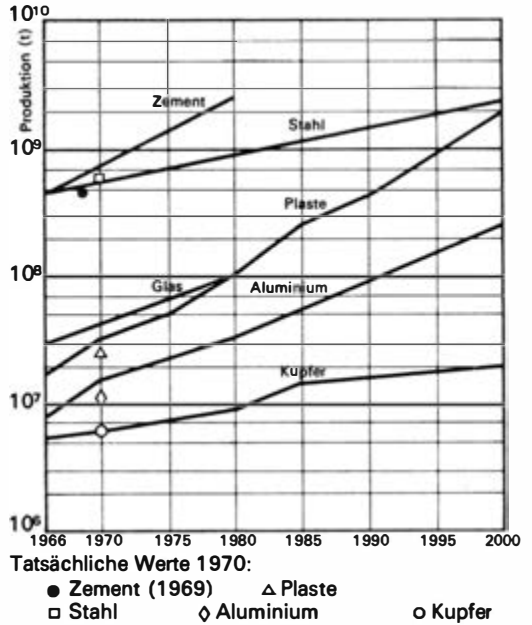
Als Ausgangsmaterialien für die Herstellung dieser Werkstoffe dienen vorwiegend Erze und Mineralien, Metalle, Kohle, Erdöl und Erdgas. Sie werden durch chemische, physikalisch-chemische und physikalische Prozesse aufbereitet.

Eine einheitliche Bewertung aller zur Verfügung stehenden Werkstoffe ist zum heutigen Zeitpunkt auf der Basis definierter Kenngrößen noch nicht möglich. Dennoch lassen bestimmte Eigenschaften Aussagen über die spezielle Eignung und den Einsatz zu. Eine besondere Bedeutung kommt dem strukturellen Aufbau der Werkstoffe zu, wobei wir uns im folgenden mit einem Blick auf die Metalle und die organischen Hochpolymeren begnügen wollen.

Die meisten Metalle kristallisieren im kubisch-raumzentrierten, kubisch-flächenzentrierten und hexagonalen Kristallsystem (s. Abb. S. 488). Die durch die Kristallstruktur bedingten Eigenschaften können durch die Verarbeitungsbedingungen (spanlose Formung) beeinflusst werden. Alle metallischen

Werkstoffproduktion in Volumen und Menge

Werkstoff	Welt-Prod.		DDR-Prod.	
	Mill. m ³	Mill. t	Mill. m ³	Mill. t
Holz (1968)	370	259	1,93	1,35
Zement (1969)	170	528	2,57	7,98
Rohstahl	76	592	0,65	5,05
Kunststoffe	27	27,9	0,39	0,4
Aluminium	3,8	10,3	0,022	0,06
Glas	-	48,0	-	0,72
Kupfer	0,7	6,3	0,0045	0,04



Vermutliche Weltproduktion bis zum Jahre 2000 (die Ordinatenachse ist logarithmisch geteilt)

Werkstoffe zeigen einige typische Eigenschaften, die durch den kristallinen Aufbau und die relativ freien Elektronen bedingt sind: hohe Festigkeit, hoher E-Modul (hohe Steifigkeit), elektrische Leitfähigkeit, hohe Wärmeleitfähigkeit, Undurchsichtigkeit, Magnetismus.

Da der Kristall geometrisch z. B. als Würfel aufgebaut ist, treten auch »Baufehler« auf, die die Werkstoffeigenschaften mehr oder weniger stark beeinflussen. So können sich nicht erwünschte Fremdatome in das Gitter einlagern, oder einzelne Atome besetzen nicht die für sie vorgesehenen Plätze. Reine Metalle sind zumindest als Konstruktionswerkstoffe bedeutungslos. Die technisch wichtigen metallischen Werkstoffe sind binäre oder Mehrstofflegierungen.

Bei den hochpolymeren Werkstoffen spielen

ROHSTOFFE					
Beispiele	Natürl. Silikate	Mineralien	Sekundärrohstoffe	Anorg. Grundstoffindustrie	Technische Kohle
		Sand, Ton, Kaolin, Feldspat	Kalk, Gips, Dolomit	Schlacken, Aschen	CaO, Na ₂ O, MgO, Al ₂ O ₃ , SiC, Li ₂ O

Rohstoffaufbereitung
 Zerkleinern, Mischen, Aktivieren, Trocknen, Kalzinieren, Vorsintern, Verfestigen usw.

Verarbeitungstechnologien				
Schmelzen Formgebung Nachbehandlung Verbund-technologie	Formgebung Sintern Nachbehandlung Verbund-technologie	Brennen/Sintern Nachbehandlung	Aufschluß Schmelzen Chemische Aufbereitung und Modifizierung	Formgeben Brennen/Sintern Graphitieren Nachbehandlung Verbund-technologie

Energie
Elektroenergie
Plasma
Gas
Heizöl
Kohle

Glas					
Bauglas	Elektr. techn. Glas	Glasscheibe	Behälterglas	Optisches Glas	

Keramik		
Silikatkeramik	Oxidkeramik	Feuerfestkeramik

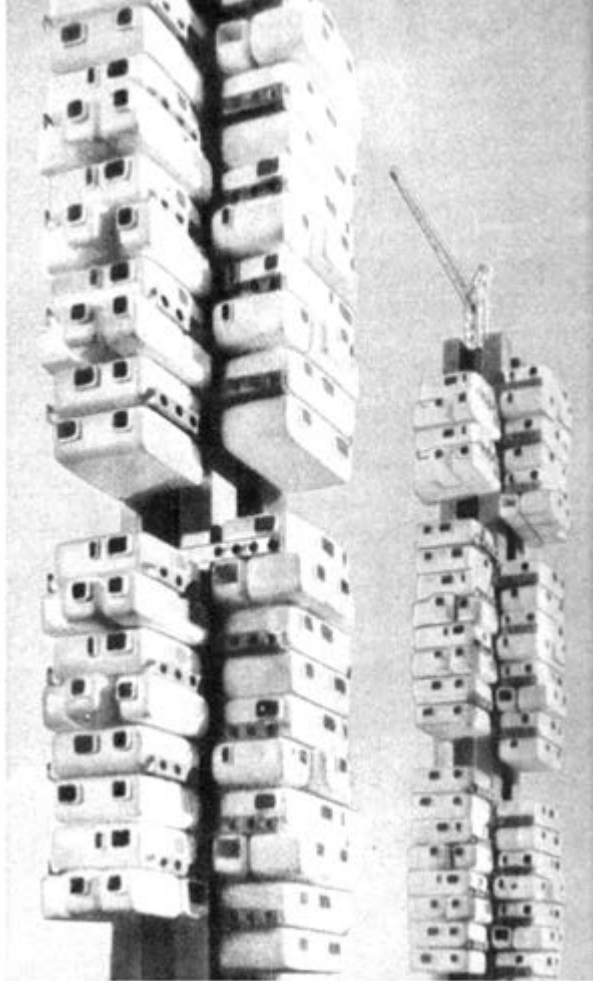
Bindebaustoffe		
Zement	Kalk, Gips	Beton u. a.

Si-Produkte
Pyrogene und gefällte Kieselsäuren, Molsiebe, Gele, Sole, Wasserglas

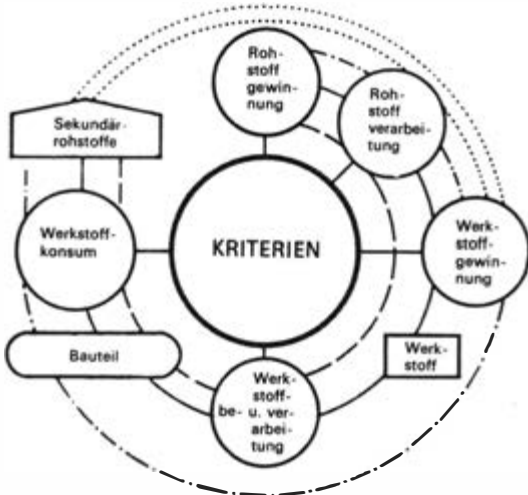
Techn. Kohle u. SiC-Werkstoffe
Kohlenstoffasern SiC-Formkörper Kleinkohle Großkohle

neben dem dominierenden Kohlenstoffatom auch Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff, Chlor, Fluor und Silizium eine wichtige Rolle. Die Makromoleküle können linear, verzweigt und vernetzt (alle Duomere) sein. Außerdem sind bei Makromolekülen mit regelmäßig gebauten Molekülketten höhere Ordnungszustände möglich. In einer amorphen Matrix beobachten wir manchmal kristalline Bereiche, so daß neben den amorphen auch teilkristalline hochpolymere Werkstoffe existieren.

Die am Aufbau beteiligten Elemente, die Moleküllänge (Hauptkettenlänge), die Zahl und Länge der Verzweigungen, die Vernetzungen und die Kristallinität stellen die Hauptparameter für das Eigenschaftsbild der Hochpolymeren dar. Der wesentliche Unterschied zu den Metallen besteht darin, daß nicht die Hauptvalenzkräfte zwischen den Atomen, sondern die geringeren Neben-



*Abb. links: Nutzung einheimischer Rohstoffe
Technologischer Kreislauf der Werkstoffe (Kriterien: minimaler gesellschaftlicher Aufwand – optimaler Gebrauchswert)*



Raumzellenbauweise – Kombination von Stahl und Leichtmetall mit organischen und anorganischen Werkstoffen

valenzkräfte zwischen den Molekülen die Eigenschaften wesentlich prägen, z. B. geringe Festigkeit, geringer E-Modul, viskoelastisches Verhalten, geringe Dichte, Permeabilität für Gase und Dämpfe (durch den beträchtlichen Abstand zwischen den Molekülen zu erklären), geringe Wärmeleitfähigkeit sowie praktisch keine elektrische Leitfähigkeit (hoher Widerstand und somit Isolareigenschaften, da keine freien Elektronen existieren).

Ausgangsprodukte	Werkstoffe	Einsatz	
Holz, Stroh, Schilf	Zellstoff	Kunstseide, Zellwolle, Zelluloid, Kleb- und Appreturmittel	
Zellstoff, Natronlauge, Kohlenstoffdisulfid, Schwefelsäure	Viskosefasern	Textilien für die Industrie, Gemische mit Naturfasern und vollsynthetischen Fasern	
Caprolactam (Phenol)	Polyamidfaser, reine Fasern, Mischfasern, thermische Werkstoffe (AH-Salz)	Dünne Gewebe und Gewebe mit hoher Strapazierfähigkeit, Reifencord, Filtertücher, Treibriemen, Seile, Schläuche, Kabelumspinnungen, Netze, Förderbänder usw. Im Spritzguß: Armaturen, Maschinenteile, Dichtungen, Borsten usw.	
Acrylnitril (Äthin, Blausäure)	Polyacrylnitrilfasern	Rein oder im Gemisch für Filtergewebe, technische Textilien u. a.	
Terephthalsäuredimethylester, Äthandiol	Polyesterfasern	Stoffe, technische Textilien wie Filtertücher, Isoliermaterial, Netze und Bauwerk, Planen und Segeltuche	
Phenol, Methanol	Phenoplaste	Gußharze, Preßharze, Preßmassen, Schichtpreßstoffe, Leime	Korrosionsgefährdete Apparate, elektrische Isolierstoffe, Lagerschalen, Pumpengehäuse, Formteile (wie Lagerbuchsen, Zahnräder, Laufrollen), Imprägnieren von Hölzern, als Leim für Sperrhölzer, Furniere, Holzspan- und -faserplatten
Amine, Amide, Methanol	Aminoplaste	Leime, Preßmassen, Schichtpreßstoffe, Schaumstoffe	Preßmassen durch Vermischen der flüssigen Harze mit organischen und anorganischen Füllstoffen (Sprelcard), Isolierschaumstoff (Piatherm), Geschirrs- und Installationsmaterial, Isoliermaterial, Apparateile, Platten für den Schiffsbau, Verpackungsbehälter
Äthin, Chlorwasserstoff	Thermoplast Polyvinylchlorid	Hart-PVC, Weich-PVC, Zell-PVC (hart und weich), transparentes PVC (hart und weich)	Formteile, Rohre, Stäbe, Dachrinnen, Folien, Platten, Apparaturen und Rohrleitungen, Armaturen und Dichtungen, Fußbodenbeläge, Kabelisierungen, Förderbänder, Isolierstoffe, Leichtbaustoffe und Schwimmmaterial, Polster- und Dichtungsmaterial
Äthen	Thermoplast Polyäthylen	Hochdruckpolyäthylen, Niederdruckpolyäthylen	Rohre und Schläuche, Behälter, Folien, Kabelummantelungen, Auftragung von Korrosionsschutzschichten
Benzol, Äthen	Polystyrol	Schaumpolystyrol	Isoliermaterial, Akkukästen, Folien und Bänder, Gehäuse- und Apparateile, Film- und Tonbandspulen, Möbelbeschläge, Schalldämpfung, Kälteisolierung, Schwimmkörper
Butadien	Kautschuk	Buna 32, Buna 85, Buna S u. ä. Typen, Buna N	Bindemittel, Lackrohstoffe, Weichmacher, säurefeste und chlorbeständige Hartgummiauskleidungen für Apparate, Reifen und technische Gummiwaren, Verpackungsmaterial, Dichtungen, Manschetten, Schläuche, Riemen, Bänder und Kabel

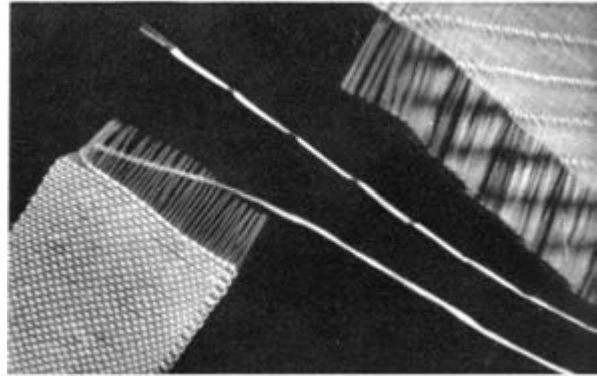
Einsatzgebiete organischer hochpolymerer Werkstoffe

Wie bei den Metallen werden auch hochpolymere Stoffe untereinander kombiniert, um spezifische Eigenschaften zu erreichen. Bei den sogenannten Copolymerisaten sind dabei die Eigenschaften der Einzelkomponenten nicht mehr feststellbar. In letzter Zeit

gewinnen jedoch heterogene Polymere eine immer größere Bedeutung, die durch mechanisches Mischen der Komponenten oder durch Pfropfen auf eine Matrix hergestellt werden, wobei die Einzelkomponenten teilweise erkennbar bleiben.

Als einfachstes Beispiel sei der Glasplast genannt, der aus Glasfasern und einem Plast als Füllstoff besteht. Die Verbindung führt zu neuen Eigenschaften, die weder das Glas noch der Plast besitzen. Wir können damit, um den Bedürfnissen der modernen Technik gerecht zu werden, eine ähnliche Entwicklung feststellen, wie sie bei technischen Metallen auf der Basis der heterogen aufgebauten Legierungen existiert.

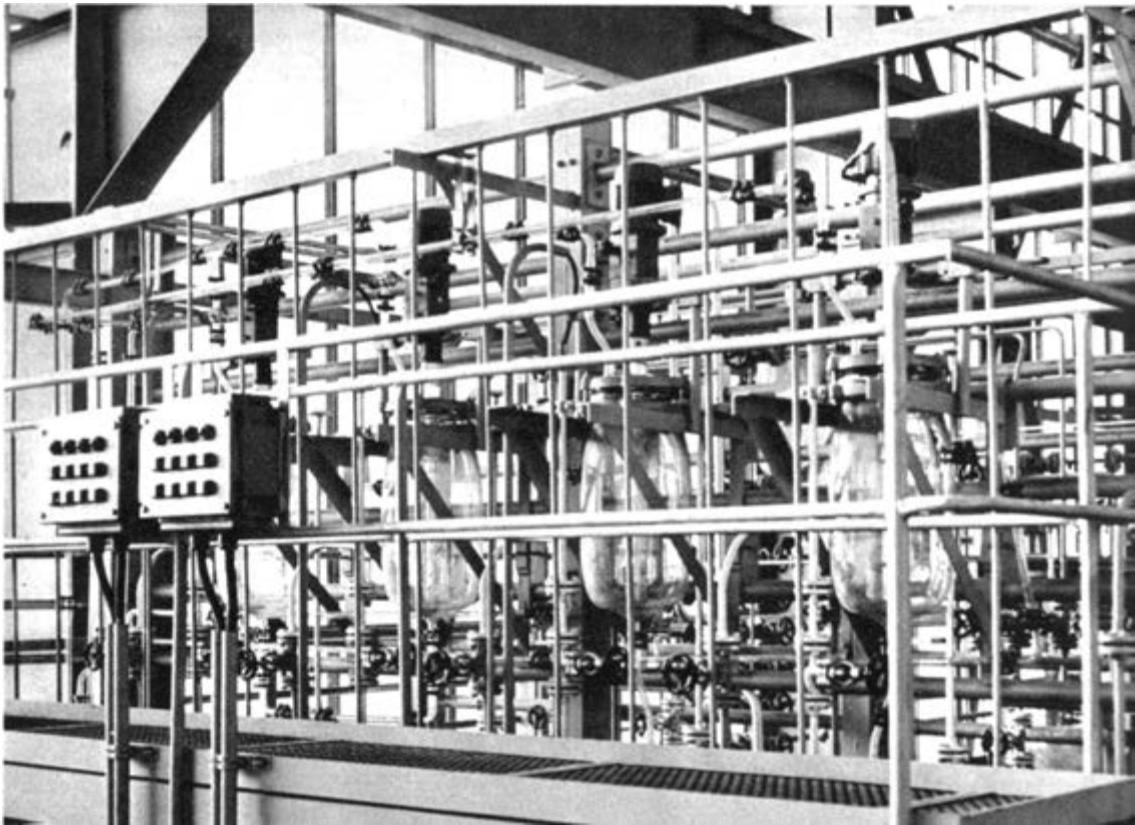
Interessant ist hierbei, daß die Idee zum Aufbau solcher hochpolymerer Stoffe, die auch als Hybridpolymere bezeichnet werden, der Natur entnommen wurde, denn die Blätter und Stengel der Pflanzen und auch die Knochen der Tiere stellen derartige Systeme dar. In der Technik werden zum Aufbau feste und starre Fäden oder Fasern, z. B. aus Glas, Kohlenstoff oder synthetischen Fasern, benutzt, deren Zwischenräume mit einem zähflüssigen Polymeren ausgefüllt werden. Je nach der Orientierung der Fäden oder Fasern

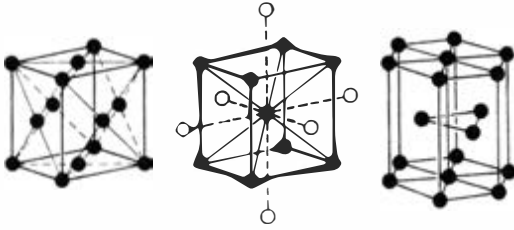


Glasseidengewebe (links nach Thermoveredlungsprozeß mit einfixierten Bindebögen)

und dem Bindestoff ergeben sich die vorgesehenen Eigenschaften. Glasplaste besitzen z. B. eine sehr hohe spezifische Festigkeit und werden mit Sicherheit in der Zukunft im Flugzeug- und Raketenbau, im Schiffsbau und in der Kraftwagenindustrie, im Bauwesen

Verbindung von Glas, Keramik, Metall und Kunststoffen in chemischen Laboratorien





Typische Metallstruktur (v. l. n. r.: flächenzentrierter Würfel, z. B. Kupfer; raumzentrierter Würfel, z. B. Lithium; hexagonal dichteste Packung, z. B. Zink)

und der chemischen Industrie eine wachsende Bedeutung erlangen.

Die verschiedenen Eigenschaften der einzelnen Werkstoffgattungen führen heute zu vielerlei Kombinationen, z. B.:

- metallische, mineralische oder hochpolymere Überzüge an Korrosions- oder/und verschleißgefährdeten Metallteilen;
- hochpolymere Beschichtungen auf Metallblechen zur Entdröhnung;
- Stahleinlagen in zugbeanspruchten Betonteilen;
- Glasfaser- und Kohlefaserverstärkung in Hochpolymeren;
- metallische oder mineralische Zuschläge in Hochpolymeren;
- Kombination von metallischem Halbzeug mit hochpolymeren Schaumstoffen zu Sandwichverbänden.

Es muß jedoch darauf hingewiesen werden, daß die Eigenschaften nicht nur von der Art der beteiligten Stoffe (Komponenten) abhängen. Eine wesentliche Rolle spielt auch der Werkstoffzustand im Augenblick der Beanspruchung. Die Verarbeitungsfaktoren, die

Nachbehandlungen, die technoklimatischen Bedingungen und besonders bei hochpolymeren Werkstoffen die starke Temperatur- und Zeitabhängigkeit werden oft zu bestimmenden Größen für die Gebrauchseigenschaften der Werkstoffe. Die enge Wechselbeziehung zwischen Entwicklung, Gewinnung, Verarbeitung und Einsatz der Werkstoffe wird in der Abbildung auf Seite 485 verdeutlicht.

Wie schon die Produktionsentwicklung zeigte, treten in immer größerem Umfang nicht-metallische – anorganische und organische hochpolymere Werkstoffe – neben die Metalle, so daß sich das Werkstoffsortiment ständig ändert. Die Tabelle auf Seite 484 zeigt die enge Beziehung der anorganischen Produkte mit der so wichtigen optimalen Nutzung einheimischer Rohstoffe. Eine ähnliche Zusammenstellung für ausgewählte organische hochpolymere Werkstoffe aufgrund ihrer engen Verflechtung mit der chemischen Industrie enthält die Tabelle auf Seite 486.

Die Chemie ist von dem Gebiet der Werkstoffe nicht zu trennen. Sei es durch die Nutzung von Holz und Stein, die Metallgewinnung, den Einsatz von Silikaten in Form des Glases, der Keramik und besonders der Baustoffe bis zur heutigen Produktion der organischen Hochpolymere – immer ist die Gewinnung der Werkstoffe in irgendeiner Phase mit chemischen Prozessen verbunden. Die Entwicklung beider Gebiete liefert daher einen entscheidenden Beitrag zum wissenschaftlich-technischen und wirtschaftlichen Fortschritt in unserer Zeit.

Dr. Gerhard Löwe

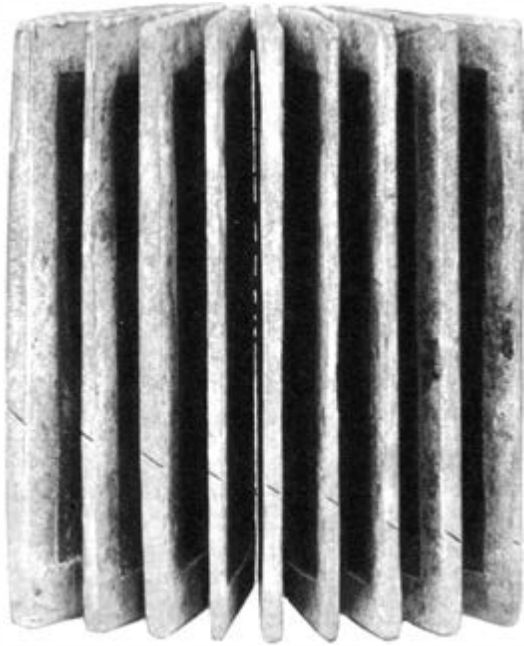
POSTBOTEN IN DER ANTIKE

Allbekannt dürfte der Läufer sein, der 490 v. u. Z. die Nachricht vom Sieg der Griechen über die Perser in der Schlacht bei Marathon in das 42,2 km entfernte Athen brachte. Ihm zu Ehren wird heute bei den Olympischen Spielen der Marathonlauf über diese Distanz ausgetragen. Wer aber weiß schon, daß der Bote in der Antike eine wichtige Rolle bei der Nachrichtenübermittlung spielte? Das spiegelt sich auch in den Göttergestalten des Olymp wider:

Hier sind gleich zwei Götter, Hermes, bei den Römern Merkur genannt, und Iris, eingesetzt, um die Befehle des Zeus zu den Menschen zu bringen. Die menschliche Phantasie stattete beide für ihre verantwortungsvolle Tätigkeit mit besonderen Mitteln aus; Hermes gelangte mit Flügelschuhen in Windeseile zum Ziel, Iris ließ sich, wie ihr Name besagt, am Regenbogen zur Erde hinab. Auch in der Literatur begegnen wir überall Boten. Fast in jedem Theaterstück treten sie auf, nicht nur, um durch eine kurze Meldung die Handlung voranzutreiben, sondern auch um besondere Ereignisse ausführlich zu schildern.

Merkur, der Götterbote, nach Giovanni da Bologna





Wachstäfchen, mit einer Schnur zu einem Buch verbunden

Allerdings sind mit dem Einsatz eines Boten einige Nachteile verbunden. Für größere Entfernungen benötigt der einzelne Mensch wegen der erforderlichen Ruhepausen erhebliche Zeit. Zugleich ist mit der wachsenden Entfernung das mündlich Überbrachte immer schwerer auf seinen Wahrheitsgehalt hin zu überprüfen. In antiken Komödien wird häufig eine Intrige mit Hilfe eines Boten eingefädelt, der eine falsche Meldung überbringt. Als Schutz gegen solche Betrügereien gab man einem Boten ein Kennzeichen mit, das ihn legitimieren sollte. Dafür nahm man einen Siegelring oder in Form von Münzen geprägte Erkennungsmarken. Teilweise wurde auch ein kleiner metallener Gegenstand in zwei Teile gebrochen und einer davon einem auswärtigen Freund mitgegeben. Ein Bote war dann

ausgewiesen, wenn die Bruchflächen der beiden Kennzeichen zusammenpaßten. Mitunter sollte auch die Glaubwürdigkeit einer Meldung durch das Vorzeigen eines bestimmten Gegenstandes erhöht werden, da sich ja nicht in allen Fällen ein Erkennungszeichen verabreden ließ. So bringt in einer erst kürzlich entdeckten Komödie des Menander (etwa 342–292 v. u. Z.) ein Sklave den zerbeulten Schild seines Herrn nach Griechenland, um damit dessen Tod in Kleinasien den Hinterbliebenen besser glaubhaft machen zu können. Dieses Beispiel zeigt überdies, daß sich nur reiche Sklavenhalter einen eigenen Boten leisten konnten.

Über größere Entfernungen benutzte man daher im allgemeinen die schriftliche Mitteilung, den Brief. Der sah freilich etwas anders aus, als wir es heute gewöhnt sind. Er bestand meist aus einer Holztafel mit einer Wachsschicht, in die eine Botschaft mit dem Griffel (lat. *stilus*, vgl. *Stil*) geschrieben wurde. Daneben verwendete man geweißte Holzbrettchen, Bleitäfchen, ärmere Leute verwendeten auch Tonscherben. Das sogenannte Papier, das nur in Ägypten aus dem Mark der Papyrusstaude hergestellt und von hier überallhin exportiert wurde, und das aus geschlagener und geglätteter Tierhaut gewonnene Pergament wurden wegen ihres relativ hohen Preises in erster Linie nur für amtliche Schreiben und Urkunden und natürlich für Bücher verwendet. Lediglich aus dem Ursprungsland Ägypten sind uns auch eine Reihe Privatbriefe auf Papyrusblättern erhalten geblieben. Auf Papyrus schrieb man anfangs mit einer unten abgeschrägten Binse, später wie stets bei Pergament mit einem zugespitzten Schilfrohr, bis dann am Ausgang der Antike der Gänsekiel aufkam. Die Tinte stellte man aus Ruß, Wasser und einem Klebstoff her. Daneben gab es rote Tinte, die



Versiegelte Urkundenrolle

aus der Wurzel des Krapp gewonnen wurde, aber meist nur bei Büchern für die Überschriften genommen wurde. Beide sind im Laufe der Jahrtausende kaum verblieben. Wenn auch einige antike Briefe von bedeutenden Autoren zu Abhandlungen erweitert wurden und somit eine literarische Gattung darstellen, diente die Mehrzahl doch der unmittelbaren Nachrichtenübermittlung. Die Bezeichnung Brief, die von lat. breve (kurz) abgeleitet ist, wird sofort durch das Format der erwähnten Tafeln deutlich; es überschreitet selten die Abmessungen von 10 cm × 20 cm. In der Wachfläche, die zur besseren Lesbarkeit meist dunkel gefärbt war, lassen sich mit einem Griffel nur wenige Wörter unterbringen. Als Beispiel für die Kürze sei ein Brief zitiert, den der Nachfolger des gefallenen spartanischen Admirals Mindaros nach einer

schweren Niederlage an das Oberkommando in Sparta schickte: »Die Schiffe sind hin. Mindaros ist tot. Die Leute hungern. Wir wissen nicht, was wir tun sollen.«

Im allgemeinen benutzte man für Briefe zwei oder bei längeren Texten noch mehr Tafeln, die zu einer Art Heft zusammengebunden wurden und nur an den Innenseiten vertieft eine Wachsschicht besaßen. Meist wurde die Schnur noch versiegelt, so daß nur der Empfänger allein in den Besitz der Nachricht kam. Dieser konnte bei Anfragen mit dem breiten Ende des Schreibgriffels das Wachs glätten und mit der gleichen Tafel die Antwort zurückschicken.

So erwartet Ovid von seiner Geliebten nur das Wörtchen »Komm« zurück.

Freilich gab es in der Antike Spezialisten, die ein Siegel öffnen und wieder schließen konnten, ohne Spuren zu hinterlassen, so daß bei geheimen Meldungen besondere Sicherheitsmaßnahmen ergriffen wurden. Beispielsweise schrieb man nach dem Entfernen des Wachses auf das Holz und versah die Tafel wieder mit einer Wachsschicht, die dann einen belanglosen Text erhielt.

Für die Beförderung solcher Briefe war nicht

Überschrift und erste Zeilen des Monumentum Ancyranum des Kaisers Augustus



unbedingt ein eigener Bote nötig. Man gab sie Reisenden mit, da eine staatliche Briefbeförderung nicht existierte. Das geht auch aus dem ältesten griechischen Privatbrief vom 4. Jh. v. u. Z. hervor, der auf einem Bleitafelchen erhalten ist. Auf der Rückseite steht als Adresse: »Zu bringen zum Töpfermarkt, abzugeben an Nausias oder Thrasykles oder seinen Sohn.«

Für die Beförderung amtlicher Schreiben bestanden bereits in Babylon, in größerem Umfange dann im Perserreich und in Ägypten feste Poststrouen. Die Perserkönige unterhielten auf neuerbauten Straßen einen regelmäßigen Kurierdienst zu den einzelnen Statthaltern ihres Riesenreichs. In bestimmten Abständen gab es Stationen, wo anfangs die Läufer sich ablösten und in späterer Zeit die Pferde gewechselt wurden. Alle Kosten für diese Einrichtung wurden der umwohnenden

Bevölkerung als eine Art Steuer aufgebürdet.

Aus Ägypten ist uns aus der Mitte des 3. Jh. v. u. Z. eine Papyrusseite von dem Ein- und Ausgangsbuch eines »Postamts« erhalten geblieben. Täglich kamen hier zweimal aus der Nord-Süd- und aus der Gegenrichtung die Postsendungen an. Ein anderer Papyrus berichtet, daß im Jahre 111 v. u. Z. das Postamt in der ägyptischen Stadt Oxyrhynchos 44 Briefboten und 1 Kamelreiter für Expressendungen besaß.

Diese Erfahrungen verwertete Augustus bei der Einrichtung des *cursus publicus*, der kaiserlichen Post, die nur Regierungsschreiben und kaiserliche Kuriere beförderte. Überall an den Hauptstraßen im römischen Reich befanden sich Stationen, wo die Pferde gewechselt wurden oder die Kuriere übernachteten konnten. Auch hier mußte die benachbarte

Der Cursus publicus, nach einer Rekonstruktion von L. Burger



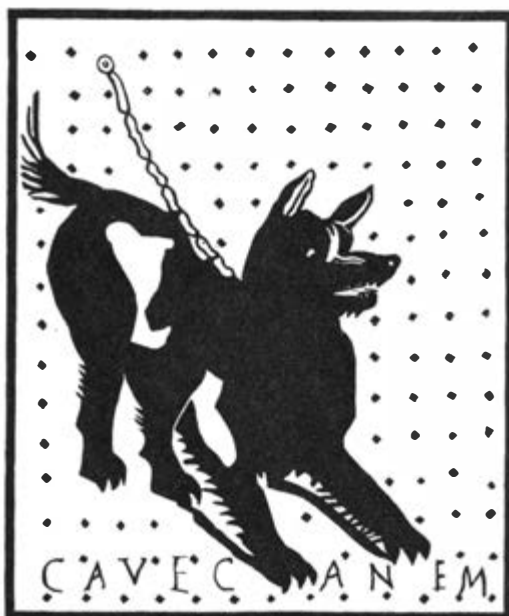
Bevölkerung Pferde stellen und für die Unterhaltung der Einrichtungen sowie für Verpflegung und Gehälter des Personals sorgen. Mit einem besonders leichten Wagen legten Eilkuriere innerhalb von 24 Stunden über 200km zurück. Kaiser Hadrian (117–138) setzte einen Ritter als Chef der Staatspost mit hohem Gehalt ein und unterstrich damit die Wichtigkeit dieser Institution.

Für die Route nach Nordafrika und Ägypten benutzte die Post den Seeweg. Schnelle Segler, sogenannte Liburner, wurden als Postschiffe verwendet. Von Land aus konnte sie jeder leicht erkennen, da sie als einzige auch in den Küstengewässern das Toppsegel nicht einzogen, um möglichst schnell voranzukommen.

Mit der schwindenden Staatsmacht verfiel die römische Post im Westteil des Reichs, zumal die Bevölkerung immer widerwilliger die auferlegten Leistungen erbrachte, da sie keinen persönlichen Nutzen davon hatte. Im Osten des römischen Reichs ging die Post erst mit der Eroberung Konstantinopels 1553 zugrunde. In der Renaissance begann nach antikem Vorbild wieder ein regelmäßiger Postverkehr von Oberitalien nach Tirol, der dann auf das gesamte damalige Heilige Römische Reich Deutscher Nation ausgelehnt wurde.

Als eine besondere Art der Nachrichtenübermittlung werden bereits im 5. Jh. v. u. Z. Brieftauben erwähnt.

Die Antike kannte aber auch eine schnelle Weitergabe von Meldungen ähnlich unserem Telegrammverkehr. Man benutzte dazu nachts Feuer-, am Tage auch Rauchzeichen. Bereits im Jahre 458 v. u. Z. kommt in der Tragödie »Agamemnon« des Aischylos die Kunde von der Eroberung Trojas in einer Nacht auf diese Weise nach dem etwa 500km ent-



Vorsicht, bissiger Hund! Fußbodenmosaik in Pompeji

fernten Argos. Dieses Verfahren war also den Zeitgenossen des Dichters vertraut. Wir finden es vor allem beim Militär. So berichtet Thukydides, ein Geschichtsschreiber, daß es bei der Belagerung der Stadt Plataiai im Jahre 428 v. u. Z. den Einwohnern gelang, durch eigene Feuerzeichen das Signalsystem der Belagerer so zu stören, daß diese einen nächtlichen Ausfall zu spät bemerkten.

Die Römer schenken diesem Verfahren besondere Beachtung und bauten es in ihrem Weltreich systematisch aus. Sie errichteten an den Küsten Kleinasiens, Nordafrikas und Spaniens Signaltürme, um mit Hilfe dieser Telegraphenlinien rechtzeitig vor Überfällen der Seeräuber warnen zu können. Vermutlich waren aus dem gleichen Grunde die Straßen im römischen Reich sehr gradlinig über Berg



Fackeltelegraphie der alten Griechen

und Tal hinweg angelegt, um die einzelnen Signalstellen möglichst weit auseinanderrücken zu können. Daß sich diese Telegraphenlinien in der Kaiserzeit über weite Entfernungen erstreckten, entnehmen wir einer Bemerkung des Plinius. Bei der Durchgabe einer Meldung erkannte man nämlich, daß es nicht an allen Orten der Erde gleichzeitig Tag oder Nacht ist.

Durch eine Verbesserung konnte man bei diesem System sogar Wörter weitergeben. Dazu hielt man zwischen die Zinnen der Signaltürme Fackeln. Eine bestimmte Bedeutung ergab sich u.a. daraus, welche Zwischenräume ohne Fackel blieben.

Gegenüber den optischen waren die akustischen Signale auf einen bestimmten Raum begrenzt.

Beim römischen Heer gab es ein festes System dafür, bei dem auch die unterschiedlichen Blechblasinstrumente einen bestimmten Geltungsbereich hatten. Das Horn fand auch im Zivilleben Verwendung. Mit ihm rief man die Bevölkerung zu den Volksversammlungen oder löste in den antiken Städten Feueralarm aus. Als einmal in dem Roman des Petron der schwerreiche Emporkömmling Trimalchio aus einer Wein-

laune heraus seine Hornisten proben läßt, schlägt kurz darauf die städtische Feuerwehr die Türen ein und will mit Wasser und Beilen den vermeintlichen Brand löschen.

Zuletzt bleibt zu erwähnen, wie an die Bevölkerung Nachrichten herangebracht wurden, die wir heutzutage durch Zeitungen, Rundfunk oder Fernsehen erhalten. Mitteilungen der Behörden wurden von einem Amtsdienner ausgerufen, z.B. eine Einladung zu Veranstaltungen im Zirkus. Aber auch Privatpersonen konnten ihr Anliegen auf diese Weise bekanntmachen. Statt durch einen Ausrufer konnten die Behörden ihre Mitteilungen auch durch öffentlichen Anschlag auf geweißten Holztafeln bekanntgeben. Papyrus- oder Pergamentblätter wurden höchstens für Abschriften verwendet, die ins Archiv kamen.

Bereits in den griechischen Stadtstaaten wurden wichtige politische Angelegenheiten, z.B. Beschlüsse der Volksversammlung und Verträge mit anderen Staaten, in Stein gemeißelt und in der Öffentlichkeit aufgestellt. Die Platten erhielten dazu oft noch einen Reliefschmuck. Mit solchen Inschriften konnten auch verpfändete Grundstücke gekennzeichnet werden, wie in Attika eine Marmortafel mit folgender Aufschrift beweist: Schuldstein des Werkstattgebäudes und der Sklaven, die bis zur Auslösung dem Phaidon von Axione übereignet wurden (für eine Schuldsumme von) 1 Talent (= Wert von 26,2kg Silber).

Der Rechenschaftsbericht des Kaisers Augustus war in Rom auf dem Marsfeld zu lesen. Kopien davon gab es in allen größeren Städten des Reichs. Der Text diente nicht nur der Glorifizierung des verstorbenen Herrschers, sondern die geschickten Formulierungen sollten überall die Bevölkerung für das kaiserliche Regime gewinnen.

Caesar ließ in Rom erstmalig tägliche Nachrichten über wichtige Ereignisse, auch Protokolle und Beschlüsse des Senats auf Holztafeln veröffentlichen. Abschriften dieser *acta diurna* gelangten in alle Teile des römischen Reichs. Nach dem Tode des Augustus (14 u. Z.) brachten sie hauptsächlich Nachrichten vom Kaiserhof und waren ein Mittel der politischen Propaganda. Deshalb leitete auch ein hoher kaiserlicher Beamter dieses Unternehmen; ihm unterstanden zahlreiche Mitarbeiter und Gehilfen. Uns ist kein Exemplar der *acta* überliefert, aber wir besitzen aus der Zeit des Kaisers Nero eine Parodie auf dieses Journal. Der bereits erwähnte Trimalchio hatte für seine Latifundien nach kaiserlichem Vorbild eine Tageszeitung eingerichtet, die folgende Meldungen brachte: »26. Juli. Auf dem Landgut bei Cumä wurden geboren Knaben 30, Mädchen 40; vom Druschplatz auf den Speicher gebracht 500 000 Scheffel; als Zugtiere neu eingestellt 500 Ochsen. Am gleichen Tag: ... Scheidung eines Kontrolleurs von einer Freigelassenen, die man in flagranti mit einem Bademeister erwischt hatte; Strafversetzung eines Hausmeisters nach Bajä.«

Die Zeitung blieb aber in der Antike ein Einzelfall. Im allgemeinen wurden Tagesnachrichten einfach mit kräftigen Farben an die Mauern der Häuser gemalt oder in den Putz eingeritzt. Bei allen Ausgrabungen antiker Städte fand man sie, am besten kennen wir sie aber aus Pompeji. Zahlenmäßig an erster Stelle stehen hier Vorschläge für die Wahl der städtischen Beamten. Daneben finden sich Geschäftsanzeigen. Ein Privatlehrer wirbt um Schüler: »Wer mir das Unterrichtshonorar gibt, soll bekommen, was er von den Göttern erbittet.« An einem ehemaligen Wirtshaus steht: »Hier wird ein Speiseraum mit drei Liegen und allem Komfort vermietet.« Großen Raum nehmen auch Ankündigungen

von Gladiatorenkämpfen ein. Der genaue Beginn der Spiele wurde gewöhnlich an dem betreffenden Tage mit einem akustischen Signal angezeigt. Wie bei unseren Plakaten brachte man manchmal noch eine Zeichnung der Mitwirkenden oder ließ sich einen wirksamen Slogan einfallen, wie »Der Traum der Teenager, der Thraker Celadus«.

Manches aber kennen wir auch als unliebsame »Verschönerung« an den verschiedensten Stellen, z. B. »Aufidius ist hier gewesen. Leb wohl!«, »Pacatus hat hier mit seinen Leuten in Pompeji übernachtet.« Damals vertraute man den Wänden sogar die intimsten Dinge an.

Die Fülle der verschiedensten Inschriften beweist, daß die Mehrzahl der Bevölkerung im römischen Reich wie auch in den antiken griechischen Staaten lesen und schreiben konnte. Nur in besonderen Fällen fügte man vorsichtshalber ein Bild hinzu, so immer bei dem Hinweis »Bissiger Hund«.

Jahrhunderte später dagegen war man beispielsweise in den mittelalterlichen Kirchen weitgehend nur auf eine bildliche Darstellung angewiesen.

Im römischen Reich existierte eine zentrale politische Macht, die alle vorhandenen Möglichkeiten der Nachrichtenübermittlung ausschöpfte. Es war für die Machthaber in Rom lebenswichtig, sofort über drohende Gefahren, wie Angriffe feindlicher Völker und Sklavenaufstände, informiert zu werden und so schnell wie möglich Anweisungen für Gegenmaßnahmen in die Gefahrenzone gelangen zu lassen.

Unser Überblick hat gezeigt, daß die Griechen und Römer entsprechend ihrer gesellschaftlichen Entwicklung und damit auch dem damaligen technischen Niveau sehr hohe Leistungen auf dem Gebiet der Nachrichtenübermittlung vollbracht haben.

JAHRESCHRONIK

1972

JANUAR

BERLIN Volks-, Berufs-, Wohnraum- und Gebäudezählung in der DDR. Bevölkerungszahl: 17,068 Millionen

COLOMBO Ceylon verstaatlicht gesamte Erdölindustrie des Landes

11.

DACCA Inkrafttreten der Provisorischen Verfassung der Republik Bangladesh

19.

SOFIA Internationales Vorbereitungs-Komitee beschließt, die X. Weltfestspiele der Jugend und Studenten in die Hauptstadt der DDR einzuberufen

25.

PRAG Sitzung des Politischen Beratenden Ausschusses der Mitgliedsländer des Warschauer Vertrages in Prag

30.

BELFAST Polizei- und britische Besatzungstruppen richten während einer Massendemonstration für Bürgerrechte in Londonderry Blutbad an

FEBRUAR

2.-3.

BERLIN/BUDAPEST Freundschaftsbesuch einer Partei- und Regierungsdelegation der DDR in der Ungarischen VR

3.-13.

TOKIO Olympische Winterspiele in Sapporo mit Teilnahme der ersten souveränen und gleich-

berechtigten DDR-Mannschaft, die in der Nationenwertung den 2. Platz (4 Gold-, 3 Silber-, 7 Bronzemedailien) hinter UdSSR einnimmt

7.

HELSINKI Internationales Symposium zu Problemen der europäischen Sicherheit in Helsinki

13.

PARIS Weltversammlung für Frieden und Unabhängigkeit der Völker Indochinas in Paris beschließt Appell für die Völker Vietnams, Laos' und Kambodschas

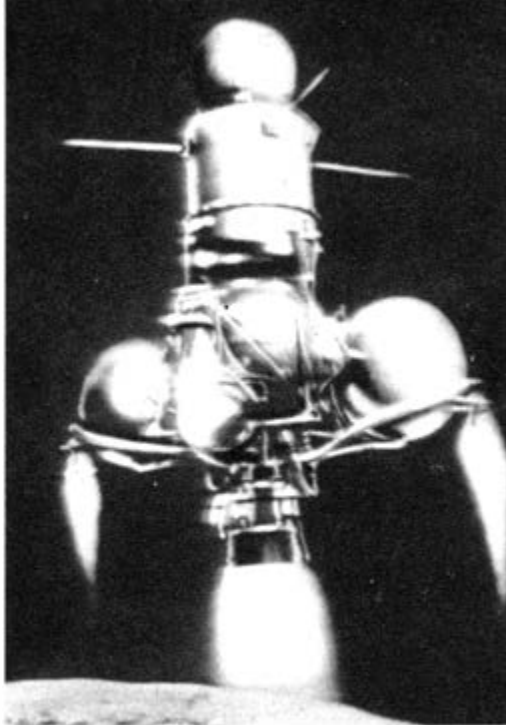
14.-25.

MOSKAU Flug der sowjetischen Mondsonde »Luna 20« mit Landung zur Aufnahme von Mondgestein (s. Abb. S. 497)

16.

HANOI Erneute Eskalation des Vietnamkrieges durch massive Bombenangriffe der USA auf Territorien Südvietnams und der DRV





22.
WARSCHAU Gründung der Internationalen Wirtschaftsvereinigung für Ausrüstungen und Apparaturen zur Nutzung der Atomenergie »Interatom-Institut« durch RGW-Länder

27.2.-3.3.
BERLIN Besuch einer UNESCO-Kommission zum Studium des DDR-Bildungswesens

MÄRZ

7.
WIEN/BERLIN DDR unterzeichnet in Wien Abkommen über die Anwendung von Sicherheitskontrollen im Zusammenhang mit dem Vertrag über die Nichtweiterverbreitung von Kernwaffen

12.-21.
BERLIN Leipziger Frühjahrsmesse

13.
 Woche der Solidarität mit den Völkern Indochinas in über 100 Ländern der Welt

14.
PHNOM PENH Erneute Aggression der Saigoner Marionettenarmee gegen Kambodscha

20.-24.
MOSKAU 15. Kongreß der sowjetischen Gewerkschaften in Moskau

27.3.-22.7.
MOSKAU Flug der Station »Venus 8« mit weicher Landung auf dem Planeten

30.
TOKIO Millionenstreiks in Japan für bessere Lohn- und Arbeitsbedingungen

SAIGON Neue Offensive der Volksbefreiungskräfte Südvietnams

APRIL

4.
MOSKAU Gemeinsamer Start eines Satelliten der Molnija 1-Serie und eines französischen Satelliten Typ MAS von einer Trägerrakete

4.-10.
MOSKAU Inoffizieller Freundschaftsbesuch des Ersten Sekretärs des ZK der SED, Erich Honecker, in der Sowjetunion

7.-8.
BERLIN II. Kongreß der Film- und Fernsehschaffenden der DDR in Berlin

7.-20.
MOSKAU Gemeinsames Forschungsunternehmen sozialistischer Länder mit »Interkosmos 6«

10.
MOSKAU/LONDON/WASHINGTON Unterzeichnung der internationalen Konvention über das Verbot der Entwicklung, Produktion und Lagerung bakteriologischer und toxischer Waffen

MOSKAU/BAGDAD Unterzeichnung des Vertrages über Freundschaft und Zusammenarbeit zwischen der UdSSR und dem Irak

TEHERAN Schweres Erdbeben fordert mehr als 4000 Opfer im Iran

14.
MOSKAU Start der automatischen Station »Prognos«

16.-24.
WASHINGTON Apollo 16-Unternehmen mit Landung auf dem Mond

ISLÄMABAD Pakistanische Nationalversammlung nimmt neue Landesverfassung an

18.-19.
BRÜSSEL Tagung des Initiativkomitees zur Einberufung eines Forums der Öffentlichkeit Europas für Sicherheit und Zusammenarbeit in Brüssel

24.
 Internationaler Kampftag der Weltjugend gegen Imperialismus

24.-27.

PARIS 9. Tagung der sowjetisch-französischen Kommission für wissenschaftliche, technische und wirtschaftliche Zusammenarbeit in Paris

25.

PRAG 3. Weltgewerkschaftskongreß über Probleme der werktätigen Frauen in Prag

MAI

1.

Die fortschrittliche Menschheit feiert den Internationalen Kampftag der Arbeiterklasse

MOSKAU Sowjetische driftende Station »Nordpol 21« nimmt Arbeit auf

5.-20.

BERLIN/PRAG/WARSCHAU XV. Internationale Radfernfahrt für den Frieden

7.-8.

ROM Parlamentswahlen in Italien bringen IKP großen Stimmenzuwachs

9.-19.

GENF 25. Weltgesundheitsversammlung in Genf

10.

BERLIN Ministerrat der DDR beschließt auf Vorschlag des Zentralkomitees der SED, des Bundesvorstandes des FDGB und des Ministerrates der DDR umfangreiche sozialpolitische Maßnahmen

12.

BUKAREST Unterzeichnung des Vertrages über Freundschaft, Zusammenarbeit und gegenseitigen Beistand zwischen der SR Rumänien und der DDR in Bukarest

13.

SANTIAGO Gesetzentwurf zur Enteignung des USA-Konzerns ITT durch Präsident Allende unterzeichnet

14.

BERLIN Denkmalseinweihung für gemeinsamen Kampf polnischer Soldaten und deutscher Antifaschisten in Berlin

14.-20.

BERLIN Woche der sozialistischen Landeskultur in der DDR

15.

TOKIO Japan erzwingt von den USA Übergabe der Verwaltungsrechte auf den von USA-Truppen besetzten Riukiu-Inseln

17.

BONN BRD-Bundestag verabschiedet Ratifizie-

rungsgesetze zu den Verträgen mit der UdSSR und der VR Polen

18.

MOSKAU 50. Jahrestag des Bestehens der Pionierorganisation der UdSSR

MOSKAU Hinterlegung der Ratifikationsurkunden des Vertrages über das Verbot der Stationierung von Kernwaffen und anderen Massenvernichtungswaffen auf dem Meeresboden und in den darunterliegenden Schichten durch die Depositarstaaten UdSSR, USA und Großbritannien

22.

COLOMBO Proklamierung Ceylons zur Sozialistischen Republik Sri Lanka

22.-29.

MOSKAU Besuch USA-Präsident Nixons in der Sowjetunion

31.

MOSKAU Ratifizierung des Vertrages zwischen der UdSSR und der BRD durch das Präsidium des Obersten Sowjets der UdSSR

JUNI

1.

BERLIN Sowjetunion übergibt DDR zur wissenschaftlichen Auswertung Probe des Mondgesteins von Station »Luna 16«

BAGDAD Republik Irak nationalisiert Besitz der Iraq-Petroleum-Company (IPC)

2.

DAMASKUS Syrische Regierung verstaatlicht den IPC-Besitz in der SAR

3.

WESTBERLIN Unterzeichnung des Schlußprotokolls des Vierseitigen Abkommens über Westberlin durch die Außenminister der UdSSR, Frankreichs, der USA und Englands

4.

WASHINGTON Nach Zusammenbruch der nicht stichhaltigen »Anklage« sieht sich Geschworenengjury gezwungen, die amerikanische Kommunistin Angela Davis freizusprechen

5.

BERLIN 12. Tagung der paritätischen Regierungskommission für ökonomische und wissenschaftlich-technische Zusammenarbeit zwischen UdSSR und DDR in Berlin

5.-16.

STOCKHOLM UNO-Umweltschutzkonferenz



7.
PARIS Generalstreik von Millionen Werktätigen in Frankreich für bessere Lebensbedingungen (s. Abb. oben)

8.-10.
BERLIN XI. Bauernkongreß der DDR in Leipzig

9.
BERLIN Ankunft der 50 000 000. Tonne sowjetischen Erdöls über die Erdölleitung »Freundschaft« seit deren Inbetriebnahme in Schwedt

11.
BERLIN Eröffnung der 20. Landwirtschaftsausstellung agra 72 in Leipzig-Markkleeberg

12.
RABAT 9. Gipfelkonferenz der Organisation der afrikanischen Einheit (OAU) in Rabat

13.-21.
BERLIN Besuch einer Partei- und Regierungsdelegation Kubas unter Leitung Fidel Castros in der DDR

16.-18.
BERLIN 14. Arbeiterfestspiele der DDR im Bezirk Schwerin

18.
SOFIA Internationale Konferenz zum 90. Geburtstag Georgi Dimitroffs in Sofia

22.-23.
BERLIN IX. Kongreß des Verbandes der Journalisten der DDR

23.-24.
WARSAU Treffen der Partei- und Staatsführungen der VR Polen und der DDR in Zielona Gora

24.-29.
MOSKAU 2. Festival der Freundschaft der Jugend der UdSSR und der DDR in Leningrad

26.-30. 6.
BERLIN 8. FDGB-Kongreß in Berlin

27.
NEW YORK UNO-Sicherheitsrat verurteilt Aggressionsakte Israels gegen Libanon

29.
MOSKAU Start der sowjetischen automatischen Station »Prognos 2«

30.
MOSKAU Start von »Interkosmos 7«

JULI

1.
TOKIO In den ersten sechs Monaten des Jahres 1972 starben weitere 37 Menschen im Krankenhaus von Hiroshima an den Folgen des amerikanischen Atombombenabwurfs vor 27 Jahren

BERLIN 250. Jahrestag der Dresdner Gemäldegalerie

2.
NEU DELHI/ISLAMABAD Unterzeichnung des Abkommens über die Normalisierung der indisch-pakistanischen Beziehungen in Simla (s. Abb. unten)

3.
BERLIN 25. Jahrestag der Gesellschaft für Deutsch-Sowjetische Freundschaft in der DDR

LIMA Peruanische Regierung teilt weiteren Großgrundbesitz im Zuge der Agrarreform an landarme Bauernfamilien auf



6.-7.
PRAG Internationale theoretische Konferenz zum 50. Jahrestag der UdSSR in Prag

7.-12.
MOSKAU XXVI. RGW-Tagung in Moskau, Aufnahme der Republik Kuba als Mitglied

9.-15.
BERLIN 15. Ostseewoche in der DDR

13.-14.
BERLIN 15. Arbeiterkonferenz der Ostseeländer, Norwegens und Islands in Rostock

20.
MOSKAU Start von acht Satelliten der Kosmos-Serie (Kosmos 504-511) von einer Trägerrakete auf gemeinsame Erdumlaufbahn

24.-26.
KAIRO Sondertagung des Allgemeinen Nationalkongresses der Arabischen Sozialistischen Union zum 20. Jahrestag der ägyptischen Revolution

25. 7.-1. 8.
DARESSALAM Internationale Allafrikanische Frauenkonferenz in Tansanias Hauptstadt zum Thema »Rolle der Frauen beim Kampf gegen Imperialismus, Kolonialismus und Rassismus«

26.
PARIS Konferenz der kommunistischen und Arbeiterparteien Europas gegen die amerikanische Aggression in Vietnam

30.
NEU DELHI Unwetter und Überschwemmungen auf dem indischen Subkontinent

SANTIAGO Abgeordnetenversammlung des chilenischen Parlaments befürwortet Nationalisierungsantrag gegen den USA-Konzern ITT

31.
MOSKAU Treffen führender Persönlichkeiten kommunistischer und Arbeiterparteien sozialistischer Länder auf der Krim

AUGUST

1.
 Auf Vorschlag des Weltfriedensrates wird in vielen Ländern ein internationaler Protesttag gegen die USA-Bombenangriffe auf Deiche in Vietnam und gegen den meteorologischen Krieg der USA durchgeführt

3.-10.
GEORGETOWN Konferenz der Außenminister von 60 nichtpaktgebundenen Staaten in der Hauptstadt Guayanas



4.
BERLIN 20. Jahrestag der Gesellschaft für Sport und Technik in der DDR

7.
MOSKAU Beginn des bisher größten internationalen Geophysiker-Kongresses

8.
MOSKAU Entdeckung von Helium 8 durch sowjetische Wissenschaftler in Moskau offiziell registriert

NEW YORK Sowjetunion unterbreitet der UNO Konventionsvorschlag über Prinzipien der Nutzung künstlicher Erdsatelliten für Direktempfang von Fernsehsendungen

10.
MANILA Schwere Unwetter und Überschwemmungen auf den Philippinen

14.-18.
ULAN BATOR 2. Afro-asiatische Frauenkonferenz in Ulan Bator

15.
NEU DELHI 25. Jahrestag der Unabhängigkeit Indiens

19.
TOKIO Start des 4. japanischen Forschungs-satelliten

22.
MOSKAU Die im Mai 1971 gestarteten sowjetischen Stationen »Mars 2« und »Mars 3« beenden ihr Forschungsprogramm

26.-28.
HELSINKI Jugendkonferenz über europäische Sicherheit im Kongreßzentrum Dipoli

26.8.-11.9.
BONN XX. Olympische Sommerspiele in München. DDR-Mannschaft nimmt in Gesamtwertung (20 Gold-, 23 Silber-, 23 Bronzemedailles) 3. Platz nach UdSSR und USA ein

30.
SANTIAGO Massenaktionen zur Unterstützung des Programms der UP-Regierung gegen Putschversuche der chilenischen und ausländischen Reaktion (s. Abb. S. 500: freiwillige Jugendbrigade beim Arbeitseinsatz)

SEPTEMBER

3.-10.
BERLIN Leipziger Herbstmesse

8.-9.
TEL AVIV Bisher größte militärische Provokation seit Aggression 1967 von seiten Israels gegen Syrien und Libanon

8.-10.
DARESSALAM Konferenz der Staats- und Regierungschefs 15 ost- und zentralafrikanischer Länder

11.
Vorschlag der Provisorischen Revolutionären Regierung der Republik Südvietnam zur politischen Lösung des Vietnam-Problems

14.
BERLIN Ehrung Angela Davis' durch Auszeichnung mit dem Stern der Völkerfreundschaft während ihres Besuches in der DDR

HANOI Erklärung der Regierung der DRV über die Einstellung des Aggressionskrieges der USA und über die Wiederherstellung des Friedens in Vietnam

WARSCHAU/BONN Vereinbarung zwischen der VR Polen und der BRD über Aufnahme diplomatischer Beziehungen

WASHINGTON Senat der USA bestätigt das zeit-

weilige Abkommen zwischen UdSSR und USA über einige Maßnahmen zur Begrenzung der strategischen Offensivwaffen

16.
TEL AVIV Israelische Panzerverbände dringen in den südlichen Teil Libanons ein

19.
NEW YORK Eröffnung der 27. UNO-Vollversammlung (s. Abb. unten)

19.-20.
MOSKAU Tagung des Obersten Sowjets der UdSSR faßt EntschlieÙung über weitere Verbesserung des Umweltschutzes und rationelle Verwertung der natürlichen Ressourcen

19.-23.
BERLIN Offizieller Freundschaftsbesuch einer Partei- und Regierungsdelegation der ČSSR in der DDR

24.-25.
OSLO Norwegische Bevölkerung erklärt sich in Volksbefragung gegen den Beitritt Norwegens in die EWG

25.-27.
BUDAPEST Treffen europäischer Bürgermeister aus 27 Hauptstädten



25.-29.

ROM 60. IPU-Konferenz. Aufnahme der DDR als Mitglied der Interparlamentarischen Union

26.

WASHINGTON Erfolgreiche Beendigung des Streiks der Automobilarbeiter von General Motors (Norwood)

29.

MOSKAU Präsidium des Obersten Sowjets der UdSSR ratifiziert sowjetisch-amerikanischen Vertrag über Einschränkung der Raketenabwehrsysteme

OKTOBER

2.

KOPENHAGEN Beitritt Dänemarks in die EWG

4.-8.

SANTIAGO Präsidiumstagung des Weltfriedensrates in Chiles Hauptstadt

5.

BERLIN Eröffnung der VII. Kunstausstellung der DDR im Dresdner Albertinum

7.

BERLIN 23. Jahrestag der DDR

8.

BERLIN/NEU DELHI Herstellung diplomatischer Beziehungen zwischen DDR und Indien

10.-16.

KOPENHAGEN Session der »Internationalen Kommission zur Untersuchung der USA-Verbrechen in Indochina« in Kopenhagen

11.

PEKING/BONN Aufnahme diplomatischer Beziehungen zwischen VR China und BRD

SANTIAGO Chilenische Reaktion versucht Wirtschaft des Landes zu sabotieren

14.-15.

PARIS Europäisches Jugendtreffen für die Einstellung der USA-Aggression in Indochina

15.

WASHINGTON USA-Repräsentantenhaus billigt für kommendes Finanzjahr bisher größtes Rüstungsbudget seit 1945 in Höhe von 74,3 Mrd. Dollar

16.-19.

MOSKAU Internationale wissenschaftliche Konferenz zum Thema »Die Erfahrungen der sozialistischen Umgestaltung in der UdSSR und ihre internationale Bedeutung« in Taschkent

17.

BONN/BERLIN Inkrafttreten des Verkehrsvertrages zwischen DDR und BRD

23.

BERLIN Minister für Auswärtige Angelegenheiten der DDR übermittelt UNO-Vollversammlung Erklärung der DDR zu Grundfragen der internationalen Sicherheit

24.

ROM 14 Millionen streiken gegen Reaktion in Italien

24.-26.

MOSKAU 60. Sitzung des Exekutivkomitees des RGW in Moskau

26.

HANOI Regierung der DRV veröffentlicht Erklärung, in der Bereitschaft unterstrichen wird, am 31. 10. einen bereits mit den USA vereinbarten Entwurf eines »Vertrages über die Beendigung des Krieges und die Wiederherstellung des Friedens in Vietnam« zu unterzeichnen

26.-28.

BERLIN VIII. Bundeskongreß des Kulturbundes der DDR

NOVEMBER

1.

MOSKAU Start von 8 Satelliten der Kosmos-Serie (Kosmos 528-535) mit einer Trägerrakete

2.

NEW YORK UNO bekräftigt »Deklaration über die Gewährung der Unabhängigkeit an die kolonialen Länder und Völker«

NEU DELHI Beginn der internationalen Messe »Asia 72« in Neu Delhi

7.

MOSKAU Anlässlich des 55. Jahrestages der Oktoberrevolution findet 100. Militärparade der Moskauer Garnison auf dem Roten Platz statt

WASHINGTON Präsidentenwahlen in den USA. Nixon wird für nächste Amtszeit wiedergewählt

WASHINGTON USA weigern sich, ursprüngliche Vereinbarungen zur Beendigung der USA-Aggression in Indochina zu unterzeichnen

10.

NEW YORK UNO-Vollversammlung nimmt Resolution »Die Abfassung einer internationalen Konvention über die Prinzipien, nach denen die Staaten künstliche Erdtrabanten für direkte Fernsehungen benutzen sollen« an



11.-14.

MOSKAU Welttreffen der werktätigen Jugend in Moskau (s. Abb. oben)

BAGDAD Internationales Öl-Kolloquium zur Förderung der unabhängigen nationalen Wirtschaft

13.

Schwere Unwetter und orkanartige Stürme in Europa fordern Todesopfer und verursachen Millionenchäden

15.-18.

KUWEIT Konferenz der Außen- und Verteidigungsminister von 12 arabischen Ländern

16.

NEW YORK Politischer Ausschuß der UNO-Vollversammlung billigt Resolution, in der »der Einsatz von Napalm- und anderen Brandwaffen in allen bewaffneten Konflikten« verurteilt wird

17.

BERLIN 25 000. Schiff im Rostocker Überseehafen seit Inbetriebnahme im Mai 1960 eingelaufen

18.-25.

BERLIN XV. Internationale Dokumentar- und Kurzfilmwoche in Leipzig

19.

BONN Bundestagswahlen in der BRD. Stimmenmehrheit für bisherige Regierungskoalition

21.

PARIS Auf der XVII. Generalversammlung der UNESCO wird die DDR als 131. Mitgliedsstaat aufgenommen

22.

ROM Massenstreik von über 3 Millionen Arbeitern und Angestellten für soziale Reformen in Italien



HELSINKI Beginn der multilateralen Konsultationen zur Vorbereitung der gesamteuropäischen Konferenz für Sicherheit und Zusammenarbeit (s. Abb. oben: Delegation der DDR)

NEW YORK Ausschuß der UNO-Vollversammlung für politische und Sicherheitsfragen nimmt Resolution über Weltabrüstungskonferenz an. USA enthält sich der Stimme

24.

NEW YORK DDR wird Status eines ständigen Beobachters bei der UNO verliehen (s. Abb. unten: stellv. Außenminister Moldt unterzeichnet die UNESCO-Verfassung)



25.
MOSKAU/BUDAPEST Inbetriebnahme der neuen Erdölleitung »Freundschaft 2« zum ungarischen Erdölverarbeitungszentrum Szazhalombatta

27.-28.
BEIRUT Gesamtarabische Volkskonferenz zur Unterstützung der palästinensischen Revolution

28.
ADEN Vereinbarung zwischen JAR und VDRJ über die Schaffung eines einheitlichen jemenitischen Staates

28.-30.
MOSKAU Erste internationale wissenschaftliche Konferenz des RGW-Instituts für ökonomische Probleme des sozialistischen Weltsystems in Moskau

DEZEMBER

1.
MOSKAU Start von »Interkosmos 8« (s. Abb.)

7.-19.
WASHINGTON Apollo 17-Unternehmen mit Landung auf dem Mond

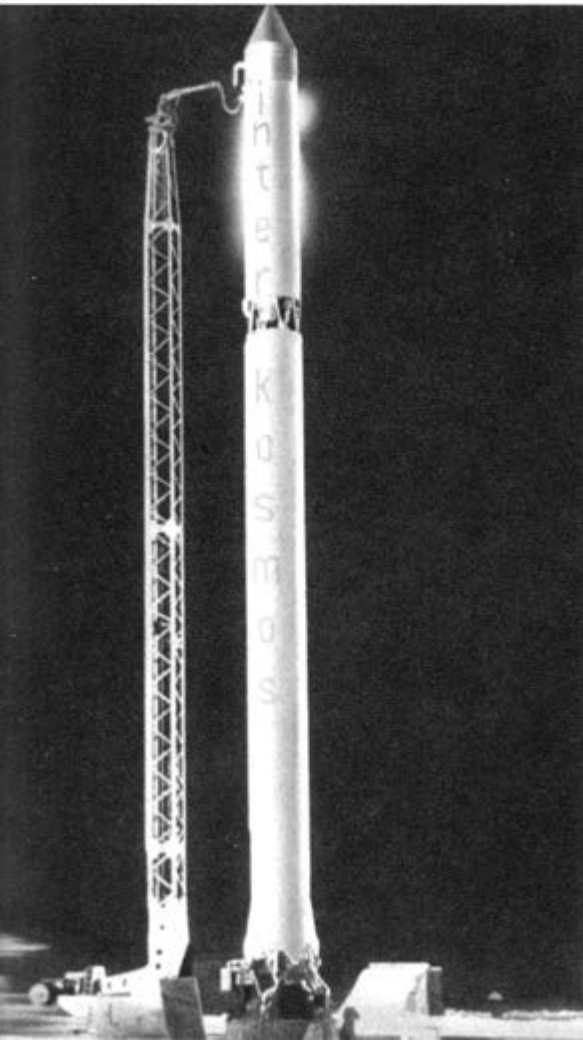
12.-15.
BERLIN V. Historiker-Kongreß der DDR in Dresden

21.
BERLIN/BONN Unterzeichnung des Vertrages über die Grundlagen der Beziehungen zwischen DDR und BRD in der Hauptstadt der DDR

21.-22.
MOSKAU Jubiläumsfeier und Festsitzung zum 50. Jahrestag der Gründung der UdSSR (30.12.) endet mit Friedensappell an die Völker der Welt (s. Abb. unten)

23.
MANAGUA Schweres Erdbeben vernichtet die Hauptstadt Nikaraguas fast vollständig

26.
KAIRO 15. Jahrestag der Gründung der Organisation für Afro-asiatische Völkersolidarität



SPORTCHRONIK

1972

JANUAR

1. SAO PAULO Den Silvesterlauf gewinnt Palomares (Mexiko).
2. BERLIN Sieger des Internationalen Neujahrsturniers im Hallenhandball für Städtemannschaften der Männer wird Berlin.
4. BISCHOFSHOFEN Mork (Norwegen) gewinnt die Vierschanzentournee der Skispringer in Österreich und der BRD vor Glaß (DDR).
- 11.-16. GÖTEBORG Europameister im Eiskunstlauf werden Nepela (ČSSR) bei den Männern, Schuba (Österreich) bei den Frauen /Dritte Morgenstern (DDR)/, Rodnina/Uljanow (UdSSR) im Paarlauf /Dritte Groß/Kagelmann (DDR)/ und Buck/Buck (BRD) im Eistanz.
- 15.-16. ST. MORITZ Europameister im Zweierbob werden Zimmerer/Utzschneider (BRD).
- INZELL Europameisterin im Eisschnellauf wird Keulen-Deelstra (Niederlande).
- 16.-17. KÖNIGSSEE Europameister im Rennrodeln werden Fiedler (DDR) vor Ehrig (DDR) im Einsitzer der Männer, Rührold (DDR) im Einsitzer der Frauen und Hörnlein/Bredow (DDR) im Doppelsitzer.
- 19.-20. ST. MORITZ Europameister im Viererbob wird Schweiz III.

21.-29.

MONTE CARLO Die Rallye Monte Carlo gewinnen Monari/Manucci (Italien).

22.-23.

DAVOS Europameister im Eisschnellauf wird Schenk (Niederlande).

FEBRUAR

3.-13.

SAPPORO Bei den XI. Olympischen Winterspielen werden Olympiasieger:

Biathlon: Solberg (Norwegen) /Silbermedaille Knauth (DDR)/ und UdSSR /Bronzemedaille DDR/; Bobsport: im Zweierbob Zimmerer/Utzschneider (BRD), im Viererbob Schweiz; Eishockey: UdSSR; Eiskunstlauf: bei den Männern Nepela (ČSSR), bei den Frauen Schuba (Österreich), bei den Paaren Rodnina/Uljanow (UdSSR) /Bronzemedaille Groß/Kagelmann (DDR)/; Eisschnellauf: bei den Männern über 500 m Keller (BRD), über 1500, 5000 und 10 000 m Schenk (Niederlande), bei den Frauen über 500 m Henning (USA), über 1000 m Pflug (BRD), über 1500 m Holum (USA), über 3000 m Baas-Kaiser (Niederlande); Rennrodeln: bei den Männern im Einsitzer Scheidel /Silbermedaille Ehrig, Bronzemedaille Fiedler/, im Doppelsitzer Hörnlein/Bredow (alle DDR) und Hildgartner/Plaikner (Italien) /Bronzemedaille Bonsack/Fiedler/, bei den Frauen Müller /Silbermedaille Rührold, Bronzemedaille Schumann (alle DDR)/; Skisport (alpine Disziplinen): bei den Männern im Abfahrtslauf Russi (Schweiz), im Riesentorlauf G. Thöni (Italien), im Spezialtorlauf Fernandez-Ochoa (Spanien), bei den Frauen im Abfahrtslauf und Riesentorlauf Nadig (Schweiz), im Spezialtorlauf B. Cochran (USA); Skisport (nordische Disziplinen): bei den Männern über 15 km Lundbäck (Schweden), über 30 km Wedenin (UdSSR), über 50 km Tyldum (Norwegen), über 4 x 10 km UdSSR, im Spezialsprunglauf auf der Normalschanze Kasaya (Japan), auf der Großschanze Fortuna (Polen) /Bronzemedaille Schmidt/, in der Nordischen Kombination Wehling /Bronzemedaille Luck (alle DDR)/, bei den Frauen über 5 und 10 km Kulakowa (UdSSR), über 3 x 5 km UdSSR.

19.

DORTMUND Europapokalsieger im Hallenhandball (Landesmeister, Männer) wird Partizan Bjelovar.

19.-20.

OSLO Weltmeister im Eisschnellauf wird Schenk (Niederlande).

22.-26.

OBERHOF/BERLIN IV. Kinder- und Jugendspartakiade der DDR in den Wintersportarten mit über 1000 Teilnehmern aus allen Teilen der Republik.

26.-27.

ESKILSTUNA Weltmeister im Sprintermehrkampf der Eisschnellläufer werden Linkovesi (Finnland) bei den Männern und Pflug (BRD) bei den Frauen.

27.

PRAG Weltmeister im Querfeldeinfahren der Radamateure wird Debekere (Belgien).

MÄRZ

Fernschachweltmeister wird Ekström (Schweden).

4.-5.

HEERENVEEN Weltmeisterin im Eisschnellauf wird Keulen-Deelstra (Niederlande).

5.

MORA Sieger des Wasa-Laufs wird Bölling (Schweden).

7.-13.

CALGARY Weltmeister im Eiskunstlauf werden Nepela (ČSSR) bei den Männern, Schuba (Österreich) bei den Frauen, Rodnina/Uljanow (UdSSR) im Paarlauf und Pachomowa/Gorschkow (UdSSR) im Eistanz.

10.-12.

OSLO Sieger der Holmenkollen-Skispiele werden bei den Männern Mork (Norwegen) im Spezialsprunglauf, Miittinen (Finnland) in der Nordischen Kombination, Myrmo (Finnland) über 15 km, Tyldum (Norwegen) über 50 km; bei den Frauen Kajosmaa (Finnland) über 10 km.

11.-12.

GRENOBLE Bei den Hallen-Europameisterschaften der Leichtathleten gewinnen DDR-Sportler 7 Titel (bei den Frauen Stecher 50 m, Hoffmeister 800 m, Ehrhardt 50 m Hürden, Schmidt Hochsprung; bei den Männern Nordwig Stabhochsprung, Klauß Weitsprung, Briesenick Kugelstoß) sowie 1 Silber- und 2 Bronzemedallen.

PUERTO AZUL Weltmeister im Segeln (Star-Klasse) wird Kuhweide (BRD).

24. 3.-2. 4.

RUMÄNIEN Im B-Turnier der Eishockey-Welt-

meisterschaft siegt Polen. Die DDR belegt den 3. Platz.

25.

PLANICA Weltmeister im Skifliegen wird Steiner (Schweiz) vor Wosipiwo (DDR).

26.

TEL AVIV Europapokalsieger im Basketball (Landesmeister, Männer) wird Ignis Varese.

APRIL

7.-22.

PRAG Weltmeister und Europameister im Eishockey wird die ČSSR.

8.-9.

HEIDENHEIM Europapokalsieger im Degenfechten (Klubmannschaften, Männer) wird ZSKA Moskau.

9.

PRAG Europapokalsieger im Basketball (Landesmeister, Frauen) wird TTT Daugawa Riga.

11.-15.

HEYERES Europameister im Segeln (Drachenklassen) werden Borowski/Thun/Weichert vor Below/Nelte/Zachries (alle DDR).

12.-16.

KARLSKRONA Europameister im Federball werden bei den Männern Bochow (BRD) im Einzel, Maywald/Braun (BRD) im Doppel; bei den Frauen Beck (Großbritannien) im Einzel, Gilks/Hashman (Großbritannien) im Doppel sowie Talbot/Gilks (Großbritannien) im gemischten Doppel.

15.-22.

ROTTERDAM Europameister im Tischtennis werden bei den Männern Bengtsson (Schweden) im Einzel, Jonyer/Rozsas (Ungarn) im Doppel und Schweden; bei den Frauen Rudnowa (UdSSR) im Einzel, Magos/Lotaller (Ungarn) im Doppel und Ungarn sowie Gomozkow/Rudnowa (UdSSR) im gemischten Doppel.

24.-30.

KATOWICE Europameister im Ringen werden im Freien Ringkampf Baygin (Türkei) im Halbfliegengewicht, /Zweiter Möbius (DDR)/, Alachwierdjew (UdSSR) im Fliegengewicht, Kuleschow (UdSSR) im Bantamgewicht, Plijew (UdSSR) im Federgewicht, Jusseinow (Bulgarien) im Leichtgewicht, Seger (BRD) im Weltergewicht, Sulshyn (UdSSR) im Mittelgewicht /Dritter Nitzschke (DDR)/, Strachow

(UdSSR) im Halbschwergewicht, Jarygin (UdSSR) im Schwergewicht /Dritter Bachmann (DDR)/, Medwed (UdSSR) im Superschwergewicht; im Klassischen Ringkampf Berceanu (Rumänien) im Halbfliengewicht, Michalik (Polen) im Fliegengewicht, Traikow (Bulgarien) im Bantamgewicht, Markow (Bulgarien) im Federgewicht, Hähnel (DDR) im Leichtgewicht, Galactopoulos (Griechenland) im Weltergewicht, Nasarenko (UdSSR) im Mittelgewicht, Nicolow (Bulgarien) im Halbschwergewicht, Jakowenko (UdSSR) im Schwergewicht, Tomow (Bulgarien) im Superschwergewicht.

30.

BRATISLAVA Europapokalsieger im Hallenhandball (Landesmeister, Frauen) wird Spartak Kiew nach Endspielsieg über den SC Leipzig.

MAI

5.-20.

WARSCHAU Die XXV. Radfernfahrt für den Frieden gewinnen Moravec (ČSSR) /Dritter Kühn (DDR)/ und die UdSSR /Dritter DDR/.

6.

BUDAPEST Europapokalsieger im Säbelfechten (Klubmannschaften) wird Vasas Budapest.

9.

BELGRAD Europapokalsieger im Basketball (Landesmeister, Frauen) wird Spartak Leningrad.

11.-17.

LA ROCHELLE Europameister im Segeln (Tempstklasse) werden Startjes/Kurpershoek (Niederlande).

12.-14.

VOORBURG Europameister im Judo werden Mounier (Frankreich) im Leichtgewicht /Dritter Werner (DDR)/, Höttger (DDR) im Halbmittelgewicht, Coche (Frankreich) im Mittelgewicht, Parisi (Großbritannien) im Halbschwergewicht, Ruska (Niederlande) im Schwergewicht, Ruska (Niederlande) in der Klasse Alle Kategorien /Dritter Hennig (DDR)/ und die UdSSR.

13.-21.

CONSTANTA Europameister im Gewichtheben (Olympischer Dreikampf) werden Smalcerz (Polen) im Fliegengewicht, Belenkow (UdSSR) im Bantamgewicht, Schanidse (UdSSR) im Federgewicht, Kutschew (Bulgarien) im Leichtgewicht, Bykow (Bulgarien) im Mittelgewicht, Pawlow (UdSSR) im

Leichtschwergewicht, Rigert (UdSSR) im Mittelschwergewicht, Talts (UdSSR) im Schwergewicht /Zweiter Grützner (DDR)/, Alexejew (UdSSR) im Superschwergewicht /Dritter Bonk (DDR)/. In den Einzeldisziplinen gewinnen folgende DDR-Sportler Medaillen: Zieleske Dritter im Reißen Mittelgewicht, Arnold Zweiter im Drücken Mittelschwergewicht, Losch Zweiter und Grützner Dritter im Drücken, Grützner Dritter im Reißen und Zweiter im Stoßen Schwergewicht, Bonk Dritter im Stoßen Superschwergewicht.

18.

LONDON UEFA-Pokalsieger wird Tottenham Hotspur London.

24.

BARCELONA Europapokalsieger im Fußball (Landespokalsieger) wird Glasgow Rangers.

27.5.-2.6.

SPLIT Weltmeister im Asphaltkegeln werden bei den Männern Dragas (Jugoslawien) /Dritter Bräutigam (DDR)/, Zieher/Holzmann (BRD) im Paarkampf /Zweite Wloka/Bergelt, Dritte Bräutigam/Beyer (alle DDR)/ und die DDR; bei den Frauen Trandafir (Rumänien), Leibetseder/Gruber (Österreich) im Paarkampf und Rumänien.

31.

ROTTERDAM Europapokalsieger im Fußball (Landesmeister) wird Ajax Amsterdam.

JUNI

3.

SCHÜTTORF Europapokalsieger im Radball werden Pospisil/Pospisil (ČSSR).

4.

BUDAPEST Europapokalsieger im Tischtennis (Landesmeister, Frauen) wird Statistika Budapest.

14.

BERLIN Am Olympischen Tag der Leichtathleten beteiligen sich Athleten aus 18 Ländern.

14.-19.

MEDEMBLIK Europameister im Segeln (Finn-Dingi-Klasse) wird Schröder (DDR).

18.

BASEL Europapokalsieger im Faustball (Landesmeister, Männer) wird SV Siemens Nürnberg.

BRÜSSEL Europameister im Fußball wird die BRD.

24.6.-2.7.

ZINNOWITZ Sieger im Internationalen Zinnowitz-Tennisturnier werden bei den Männern Emmrich (DDR) im Einzel, Simbera/Bedan (ČSSR) im Doppel; bei den Frauen Ambrus-Scell (Ungarn) im Einzel, Koch/Borkert (DDR) im Doppel sowie Simeonescu/Ovici (Rumänien) im gemischten Doppel.

25.6.-1.7.

KUNGSBACKA Europameister im Segeln (Star-Klasse) wird Petterson (Schweden).

26.

RIGA Schachweltmeisterin bleibt Titelverteidigerin Gaprindaschwili (UdSSR).

JULI

WALFERDINGEN Europameister im Bogenschießen werden bei den Männern Jervill (Schweden) und Schweden; bei den Frauen Losaberidse (UdSSR) und die UdSSR.

1.-8.

MEDEMBLIK Europameister im Segeln (Flying-Dutchman-Klasse) wird Patisson (Großbritannien).

2.-8.

VRSAČ Weltmeister im Segelflug werden Ax (Schweden) in der Offenen Klasse und Wroblewski (Polen) in der Standardklasse.

8.-9.

LUZERN Bei der internationalen Rotsee-Ruderregatta ist die DDR mit 4 ersten, 1 zweiten und 2 dritten Plätzen erfolgreichstes Land.

KIELCE Europameister im Motorradgeländesport sind nach den letzten Läufen Neumann (BRD) bis 50 cm³, Brandl (BRD) bis 75 cm³, Wolfgruber (BRD) bis 100 cm³, Schmieder (BRD) bis 175 cm³, Mrazek (ČSSR) bis 250 cm³, Masita (ČSSR) bis 350 cm³ und Fojtik (ČSSR) über 350 cm³.

16.-17.

VSEŇORÝ Weltmeister im sportlichen Angeln werden Levels (Niederlande) und Frankreich.

24.-30.

BERLIN IV. Kinder- und Jugendspartakiade der DDR unter Beteiligung von 9300 Aktiven.

25.-30.

KOPENHAGEN Weltmeister und Gewinner des Goldpokals im Segeln (Drachensklasse) wird Birch (Dänemark).

AUGUST

MARSEILLE Weltmeister im Bahnradsport werden Gnas (BRD) im Dauerfahren; bei den Frauen Jermolajewa (UdSSR) im Malfahren und Garkuschkina (UdSSR) im Verfolgungsfahren.

KOPENHAGEN Europameister im Segeln (Soling-Klasse) wird Schwarz (DDR).

5.-20.

TAHLEQUAH Weltmeister im Fallschirmspringen werden bei den Männern Majer (ČSSR) im Einzelzielsprung, Armanig (Frankreich) im Figuresprung, Schoelpple (USA) in der Gesamteinzelwertung, die Schweiz im Gruppenzielsprung und die UdSSR in der Gesamtwertung; bei den Frauen Dshudshewa (UdSSR) im Einzelzielsprung, Baulez (Frankreich) im Figuresprung /Dritte Karkoschka (DDR)/, Karkoschka (DDR) in der Gesamteinzelwertung, Bulgarien im Gruppenzielsprung /Dritter DDR/ und die UdSSR in der Gesamtwertung /Zweite DDR/.

10.-13.

BRANDENBURG Europameister im Rudern der Frauen werden Dusseldrop (Niederlande) im Einer /Dritte Kuhlke (DDR)/, die UdSSR im Doppelzweier, Rumänien im Doppelvierer, die UdSSR im Vierer mit Steuermann /Zweite DDR/, die UdSSR im Achter /Dritte DDR/.

13.

ETTELEBRÜCK Europameister im Moto-Cross werden nach den letzten Läufen Robert (Belgien) in der Klasse bis 250 cm³ und de Coster (Belgien) in der Klasse bis 500 cm³ /Zweiter Friedrichs (DDR)/.

19.-24.

MÜNCHEN Auf der 73. Tagung des Internationalen Olympischen Komitees wird als Nachfolger von Avery Brundage Lord Killanin (Irland) zum neuen IOC-Präsidenten gewählt.

26.8.-11.9.

MÜNCHEN/AUGSBURG/KIEL Bei den XX. Olympischen Sommerspielen werden Olympiasieger (DDR-Medaillengewinner in /Klammern/):

Basketball: bei den Männern UdSSR; Bogenschießen: bei den Männern Williams (USA), bei den Frauen Wilber (USA); Boxen: Gedö (Ungarn) im Halbfliegengewicht, Kostadinow (Bulgarien) im Fliegengewicht, Martinez (Kuba) im Bantamgewicht, Kusnezow (UdSSR) im Federgewicht, Szczepanski (Polen) im Leichtgewicht, Seales (USA) im Halbweltergewicht, Correa (Kuba) im Weltergewicht, Kottysch (BRD) im Halbmittelge-

wicht /Bronzemedaille Tiepold/, Lemeschew (UdSSR) im Mittelgewicht, Parlov (Jugoslawien) im Halbschwergewicht, Stevenson (Kuba) im Schwergewicht; Fechten: bei den Männern Dr. Fenyvesi (Ungarn) und Ungarn auf Degen, Wojda (Polen) und Polen auf Florett, Sidjak (UdSSR) und Italien auf Säbel; bei den Frauen Ragno-Lonzi (Italien) und die UdSSR auf Florett; Fußball: Polen /Bronzemedaille DDR/; Geräteturnen: bei den Männern im Zwölfkampf Kato (Japan) und Japan /Bronzemedaille DDR/, am Barren Kato (Japan), am Boden Andrianow (UdSSR), beim Pferdsprung Köste (DDR), am Reck Tsukahara (Japan), an den Ringen Nakayama (Japan), am Seitpferd Klimenko (UdSSR), bei den Frauen im Achtkampf Turišchewa (UdSSR) /Silbermedaille Janz/ und die UdSSR /Silbermedaille DDR/, am Boden Korbut (UdSSR), beim Pferdsprung Janz (DDR) /Silbermedaille Zuchold/, am Schwebebalken Korbut (UdSSR) /Bronzemedaille Janz/, am Stufenbarren Janz (DDR) /Silbermedaille Zuchold/; Gewichtheben: im Fliegengewicht Smalcerz (Polen), im Bantamgewicht Földi (Ungarn), im Federgewicht Nurikian (Bulgarien), im Leichtgewicht Kirshinow (UdSSR), im Mittelgewicht Bikow (Bulgarien), im Leichtschwergewicht Jensen (Norwegen), im Mittelschwergewicht Nikolow (Bulgarien), im Schwergewicht Talts (UdSSR) /Bronzemedaille Grützner/, im Superschwergewicht Alexejew (UdSSR) /Bronzemedaille Bonk/; Hallenhandball: bei den Männern Jugoslawien; Hockey: bei den Männern BRD/Westberlin; Judo: im Leichtgewicht Kawaguchi (Japan), im Weltergewicht Nomura (Japan) /Bronzemedaille Hötger/, im Mittelgewicht Sekine (Japan), im Halbschwergewicht Dsodsuschwili (UdSSR), im Schwergewicht und in der Klasse Alle Kategorien Ruska (Niederlande); Kanurennsport: bei den Männern im Einerkajak Schaparenko (UdSSR), im Zweierkajak Gorbatschow/Kratasjuk (UdSSR), im Viererkajak (UdSSR), im Einerkanadier Patzaichin (Rumänien), im Zweierkanadier Tschesjunas/Lobanow (UdSSR), bei den Frauen im Einerkajak Rjabschinskaja (UdSSR), im Zweierkajak Pinajewa/Kuryschko (UdSSR) /Silbermedaille Kaschube/Grabowski/; Kanuslalom: bei den Männern im Einerkajak Horn (DDR) /Bronzemedaille Gimpel/, im Einerkanadier Eiben (DDR), im Zweierkanadier Hofmann/Amend (DDR), bei den Frauen im Einerkajak Bahmann (DDR); Leichtathletik: bei den Männern über 100 und 200 m Borsow (UdSSR), über 400 m Matthews (USA), über

800 m Wottle (USA), über 1500 m Vasala (Finnland), über 5000 und 10000 m Viren (Finnland), im Marathonlauf Shorter (USA), über 110 m Hürden Milburn (USA), über 400 m Hürden Akii-Bua (Uganda), über 3000 m Hindernis Keino (Kenia), über 4 x 100 m USA, über 4 x 400 m Kenia, im 20 km Gehen Frenkel (DDR) /Bronzemedaille Reimann/, im 50 km Gehen Kannenberg (BRD), im Hochsprung Tarmak (UdSSR) /Silbermedaille Junge/, im Stabhochsprung Nordwig (DDR), im Weitsprung Williams (USA), im Dreisprung Sanejew (UdSSR) /Silbermedaille Drehmel/, im Kugelstoß Komar (Polen) /Bronzemedaille Briesenick/, im Diskuswurf Danek (ČSSR), im Hammerwurf Bondartschuk (UdSSR) /Silbermedaille Sachse/, im Speerwurf Wolfermann (BRD), im Zehnkampf Awilow (UdSSR), bei den Frauen über 100 und 200 m Stecher (DDR), über 400 m Zehrt (DDR), über 800 m Falck (BRD) /Bronzemedaille Hoffmeister/, über 1500 m Bragina (UdSSR) /Silbermedaille Hoffmeister/, über 100 m Hürden Ehrhardt (DDR) /Bronzemedaille Balzer/, über 4 x 100 m BRD /Silbermedaille DDR/, über 4 x 400 m DDR, im Hochsprung Meyfarth (BRD), im Weitsprung Rosendahl (BRD), im Kugelstoß Tschishowa (UdSSR) /Silbermedaille Gummel/, im Diskuswurf Melnik (UdSSR), im Speerwurf Fuchs (DDR) /Silbermedaille Todten/, im Fünfkampf Peters (Großbritannien) /Bronzemedaille Pollak/; Moderner Fünfkampf: Balzo (Ungarn) und UdSSR; Pferdesport: in der Dressur Linsenhoff (BRD) und UdSSR, in der Military Meade (Großbritannien) und Großbritannien, im Springreiten Mancinelli (Italien) und BRD; Radsport: bei den Männern im Bahnradsport im Malfahren Morelon (Frankreich), im Tandem-Malfahren Semenez/Tschelowalnikow (UdSSR) /Silbermedaille Otto/Geschke/, im 1000-m-Zeitfahren Fredborg (Dänemark) /Bronzemedaille Schützè/, im Einzelverfolgungsfahren Knudsen (Norwegen), im Mannschaftsverfolgungsfahren BRD/Westberlin /Silbermedaille DDR/; im Straßenradsport Kuiper (Niederlande), im Mannschaftszeitfahren UdSSR; Ringen: im Freien Ringkampf im Halbfliegengewicht Dimitriew (UdSSR), im Fliegengewicht Kato (Japan), im Bantamgewicht Yanagida (Japan), im Federgewicht Abdulbekow (UdSSR), im Leichtgewicht Gable (USA), im Weltergewicht Wells (USA), im Mittelgewicht Tediasschwili (UdSSR), im Halbschwergewicht Peterson (USA), im Schwergewicht Sharygin (UdSSR), im Superschwergewicht Medwed (UdSSR), im Klassischen Ringkampf im Halbfliegengewicht Berceanu (Rumä-

nien), im Fliegengewicht Kirow (Bulgarien), im Bantamgewicht Kasakow (UdSSR), im Federgewicht Markow (Bulgarien) /Silbermedaille Wehling/, im Leichtgewicht Tschisamudinow (UdSSR), im Weltergewicht Macha (ČSSR), im Mittelgewicht Hegedüs (Ungarn), im Halbschwergewicht Resanzew (UdSSR), im Schwergewicht Martinescu (Rumänien), im Superschwergewicht Roschtschin (UdSSR); Rudern: bei den Männern im Einer Malyschew (UdSSR) /Bronzemedaille Gildenpfennig/, im Doppelzweier Timoschinin/Korschikow (UdSSR) /Bronzemedaille Schmied/Böhmer/, im Zweier ohne Steuermann Brietzke/Mager (DDR), im Zweier mit Steuermann Gunkel/Lucke/Neubert (DDR), im Vierer ohne Steuermann DDR, im Vierer mit Steuermann BRD /Silbermedaille DDR/, im Achter Neuseeland /Bronzemedaille DDR/; Schießsport: Freie KK-Büchse, 120 Schuß, Writer (USA) /Bronzemedaille Lippoldt/, Freie KK-Büchse, olympisch Match Li (KVDR), Freies Gewehr Wigger (USA), KK-Schnellfeuerpistole Zapedski (Polen), Freie Pistole Skanaker (Schweden), Laufende Scheibe Schelesniak (UdSSR), Trapschießen Scalzone (Italien), Skeetschießen Wirnhier BRD /Bronzemedaille Buchheim/; Schwimmsport: bei den Männern über 100 und 200 m Freistil Spitz (USA), über 400 m Freistil Cooper (Australien), über 1500 m Freistil Burton (USA), über 100 m Brust Taguchi (Japan), über 200 m Brust Hencken (USA), über 100 und 200 m Schmetterling Spitz (USA), über 100 und 200 m Rücken Matthes (DDR), über 200 und 400 m Lagen Larsson (Schweden), über 4 x 100 m Freistil USA /Bronzemedaille DDR/, über 4 x 200 m Freistil USA, über 4 x 100 m Lagen USA /Silbermedaille DDR/, bei den Frauen über 100 m Freistil Neilson (USA), über 200 m Freistil Gould (Australien), über 400 m Freistil Gould (Australien) /Bronzemedaille Wegner/, über 800 m Freistil Rothammer (USA), über 100 m Brust Carr (USA), über 200 m Brust Whitfield (Australien), über 100 m Schmetterling Aoki (Japan) /Silbermedaille Beier/, über 200 m Schmetterling Moe (USA), über 100 und 200 m Rücken Belote (USA), über 200 m Lagen Gould (Australien) /Silbermedaille Ender/, über 400 m Lagen Neall (Australien), über 4 x 100 m Freistil und 4 x 100 m Lagen USA/ jeweils Silbermedaille DDR/; Segeln: in der Finn Dingi-Klasse Maury (Frankreich), in der Flying Dutchman-Klasse Großbritannien, in der Starklasse Australien, in der Drachenklasse Australien /Silbermedaille DDR/, in der Solingklasse USA, in der Tempestklasse UdSSR; Vol-

leyball: bei den Männern Japan /Silbermedaille DDR/, bei den Frauen UdSSR; Wasserball: UdSSR; Wasserspringen: bei den Männern im Kunstspringen Wasin (UdSSR), im Turmspringen Dibiasi (Italien), bei den Frauen im Kunstspringen King (USA) /Bronzemedaille Janicke/, im Turmspringen Knappe (Schweden) /Bronzemedaille Janicke/.

19.-31.

SALON Weltmeister im Motorkunstflug werden bei den Männern Soucy (USA) in der bekannten Pflicht und in der unbekanntenen Pflicht, Hillard (USA) in der Kür, Pimenow (UdSSR) in der Freien Kür, Hillard (USA) in der Gesamtwertung und die USA; bei den Frauen Gaffaney (USA) in der bekannten Pflicht und in der unbekanntenen Pflicht, Lisounowa (UdSSR) in der Kür, Leonowa (UdSSR) in der Freien Kür und Gaffaney (USA) in der Gesamtwertung.

SEPTEMBER

1.

REYKJAVIK Schachweltmeister wird Fischer (USA).

11.-16.

SPINDLERUV MLYN Weltmeister im Motorradgelandesport (Trophywertung) wird die ČSSR /Zweiter DDR/. Den Silbervasenwettbewerb gewinnt die ČSSR.

13.-17.

STARE SPLAVY Weltmeister im Orientierungslauf werden bei den Männern Hadler (Norwegen) und Schweden, bei den Frauen Monspart (Ungarn) und Finnland.

16.-17.

LONDON Weltmeister im Speedway wird Mauger (Neuseeland).

16.-20.

AUGSBURG Bei den Weltmeisterschaften im Castingsport (Turnierangeln) siegt Schlunzig (DDR) in der Disziplin Gewicht-Präzision. DDR-Sportler erkämpfen weiterhin 1 Silber- und 3 Bronzemedailen.

18.9.-14.10.

SKOPLJE Sieger der Schacholympiade wird die UdSSR (Männer und Frauen).

23.-24.

OLCHING Mannschaftsweltmeister im Moto-Cross wird Großbritannien.

OKTOBER

7.-8.

LIBEREC Europapokalsieger im Asphaltkegeln wird Buna Halle.

8.-16.

BURGAS/VARNA Europameister im Basketball der Frauen wird die UdSSR.

21.-22.

WESTBERLIN Europapokalsieger im Bowlingkegeln wird BRD/Westberlin.

NOVEMBER

BERLIN Fernschacheuropameister wird Dr.Stein (DDR).

5.-6.

LONDON Den Richmond-Cup für Eiskunstläuferinnen gewinnt Hamill (USA).

11.-12.

PRAG Den Prager Schlittschuh gewinnt bei den Männern Mc Kellen (USA), bei den Frauen Hamill.

18.-19.

OFFENBURG Weltmeister im Hallenradsport werden bei den Männern Pospisil/Pospisil (ČSSR) im Radball, Mauthe (BRD) im Einerkunstfahren, Monschau/Weinreis (BRD) im Zweierkunstfahren; bei den Frauen Schlosser-Flaig (BRD) im Einerkunstfahren.

29.11.-3.12.

LEIPZIG Das internationale Volleyballturnier um den Pokal des Ministers für Verkehrswesen der DDR gewinnt ZSKA Moskau.

DEZEMBER

5.

MOSKAU Europapokalsieger im Eishockey (Landesmeister) wird ZSKA Moskau.

20.

BERLIN DDR-Sportler des Jahres werden der Stabhochspringer Nordwig, die Turnerin Janz und die 4x400-m-Staffel der Frauen (Luenenschloß-Käsling, Kühne, Seidler, Zehrt).

Bildquellennachweis: Der Verlag dankt folgenden Institutionen, Dienststellen und Privatpersonen für die Überlassung von Fotos:

Akademie der Künste, Berlin (1); Akademie der Wissenschaften der DDR, Zentralinstitut für Astrophysik (10); Prof. Dr. A. A. Aksjonow, Moskau (7); Armeemuseum der DDR, Dresden (7); Prof. Dr.-Ing. Werner Arnold, Freiberg (2); Dr. Kálmán Auer, Budapest (7); Hans-Georg Bestei, Engelsdorf (1); VEB Bibliographisches Institut Leipzig (1); Thomas Billhardt, Berlin (3); Prof. Dr. Burchard Brentjes, Berlin (2); VEB F. A. Brockhaus Verlag, Leipzig (1); Gerhard Budich, Berlin (2); Przemysław Burchard, Warschau (4); DEFA – Studio für Spielfilme, Potsdam-Babelsberg (5); Deutsche Fotothek Dresden (4); Dr. Johann Dorschner, Jena (11); Prof. Dr. sc. Hans-Heinz Emons, Merseburg (4); MR Dr. Götz Fabian, Dresden (3); Klaus Fischer, Berlin (1); VEB Fotokinoverlag, Leipzig (2); Dr. Hans Hetzer, Berlin (2); Hochschul-Film- und Bildstelle der Karl-Marx-Universität Leipzig (6); Institut für Marxismus-Leninismus beim ZK der SED, Zentrales Parteiarchiv, Berlin (5); Interflug, Berlin (1); Redaktion »Jugend und Technik«, Berlin (1); Dr. Dr. Hans-Dietrich Kahlke, Weimar (6); Dr. Peter Kirchberg, Dresden (3); Koehler und Amelang, Leipzig (1); Komische Oper, Berlin (5); Heinz Krabbes, Leipzig (1); Heinz Krüger, Falkensee (11); Hans Krumbholz, Berlin (4); Christian Kupfer, Naumburg (6); Gottfried Kurze, Leipzig (5); Dr. Elsbeth Lange, Berlin (14); Sieghard Liebe, Leipzig (2); Waltraud Lindner, Berlin (2); Rolf Lotze, Leipzig (2); Klaus M. Mihatsch jun., Berlin (1); Museum für Deutsche Geschichte, Berlin (2); Museum für Völkerkunde, Leipzig (3); Postmuseum Berlin (2); Presseagentur Nowosti (APN), Berlin (5); Prisma-Verlag Zenner und Gürchott, Leipzig (1); Progreß-Filmvertrieb, Leipzig (2); Privatarchiv Dean Reed (5); Dieter Roski, Berlin (2); VEB E. A. Seemann-Verlag, Leipzig (2); Günter Seidel, Leipzig (1); Günter Schmitt,

Berlin (5); Hartmut Schorsch, Neuenhagen (1); Werner Schulze, Berlin (5); Doz. Dr. Peter Schwartze, Leipzig (6); Klaus D. Schwarz, Kleinmachnow (1); Staatliche Kunstsammlungen, Dresden (2); Staatliche Museen zu Berlin (7); Klaus Stopper, Riesa (3); Dr. Walter Streit, Jena (1); Prof. Dr. Pham Huy Thong, Hanoi (6); Archiv Urania-Verlag, Leipzig/Jena/Berlin (7); Verlag für Bauwesen, Berlin (6); Volk und Wissen Verlag, Berlin (1); Mgr Aleksander Wachniewicz, Warschau (4); Lothar Willmann, Berlin (7); Zentralbild Berlin (96); Zentrales Haus der DSF, Berlin (2).

Farbfotos: Dr. Kálmán Auer, Budapest (2); Przemysław Burchard, Warschau (12); Vadim Gippenreiter, Moskau (1); Gerhard Kiesling, Berlin (1); Hans Krumbholz, Berlin (7); Dr. Renate Richter, Leipzig (1); Wolfgang G. Schröter, Markkleeberg (6); Werner Schulze, Berlin (21); Karl-Heinz Stana, Berlin (5); Zdzisław Wdowiński, Warschau (1); Lothar Willmann, Berlin (5); Zentralbild Berlin (5).
Zeichnungen: Werner Ruhner, Leipzig (4); Hasso Seyferth, Leipzig (78); Klaus Thieme, Leipzig (5 Farbtafeln).

Übersetzungen: Prof. Dr. A. A. Aksjonow »An den Ufern Ozeaniens«, Übersetzer: Dr. Ulrich Kremser; Dr. Kálmán Auer »Tihany – Paradies im Balaton«, Übersetzer: Mihály Opre; Przemysław Burchard »Unter Indianern in Kolumbien«, Übersetzer: Bolko Schweinitz; Prof. Dr. Pham Huy Thong »An den Quellen unserer Geschichte«, Übersetzer: Dr. Hildegard Zeißler; Mgr Aleksander Wachniewicz »Poznań – Messestadt Polens«, Übersetzer: Bolko Schweinitz.

Den Beitrag »Was ist Bioarchitektur?« von P. Popowa und A. Shelesarow aus dem Jahrbuch »Spektrum«, Verlag Narodna Mladesh, Sofia, übersetzten H. Herboth und H. Kioseff.

1. Auflage 1973, 1.–50. Tausend

Redaktion: Henry Heinig

Copyright 1973 by Urania-Verlag Leipzig/Jena/Berlin
Verlag für populärwissenschaftliche Literatur

VLN 212-475/1/73 – ES 1 A

Karten: Veröffentlichungsgenehmigung D 161/73
und D 167/73

Luftaufnahmen: Genehmigt unter den Nummern
ZLB/L 1536/67, 1525/67, 199/66

Typografie: Horst Adler, Leipzig

Vor- und Nachsatz: Klaus Thieme, Leipzig

Umschlagfotos: Prof. Dr. Heinz Mode, Halle (Vorderseite), Werner Schulze, Berlin (Rückseite)

Gesamtherstellung: GG Interdruck Leipzig

Printed in the German Democratic Republic

Best.-Nr.: 653 256 3

EVP 15.–

ger Literatur – z. B. auch von Romanen oder Gedichten – prinzipiell für unlösbar. Möglicherweise ist diese Auffassung zu pessimistisch. Aber eines ist gewiß: Nur eine viel gründlichere Kenntnis des Baues und der Gesetzmäßigkeiten der Sprachentwicklung, gewissermaßen ihrer »Feinstruktur«, wird zu annehmbaren Verfahren führen. Der Weg dahin ist noch weit, allerdings klar erkannt. Die Hauptarbeit auf dem Gebiet der automatischen Übersetzung ist in der nächsten Zeit von der Linguistik zu leisten. Der Weg der Brachialgewalt wurde endgültig verlassen, weil er in die Irre führt.

Die elektronische Datenverarbeitungsanlage kann erfreulicherweise dennoch schon heute bedeutend bei der Sprachübersetzung helfen. Es ist möglich – und z. B. in großen Übersetzungsbüros auch ökonomisch sinnvoll –, mit »automatischen Wörterbüchern« zu arbeiten. Auch bei der automatischen Übersetzung von Titeln wissenschaftlicher Arbeiten konnten brauchbare Ergebnisse erzielt werden. Insgesamt haben sich die großen Erwartungen in bezug auf die automatische Sprachübersetzung bisher nicht erfüllt. Bei dem heutigen Stand kann nur jedem angehenden Fachmann dringend geraten werden, seine Hoffnung nicht auf die Automatisierung der Sprachübersetzung zu setzen, sondern mindestens zwei Fremdsprachen zu erlernen. Nur dann kann er die Informationen seines Gebietes aktuell und mit hohem Effekt für die eigene Arbeit nutzen. Auf den meisten Fachgebieten ist für uns in der DDR die Kenntnis der russischen und der englischen Sprache notwendig und ausreichend.

*(Auszug aus: Wege in die Zukunft
Naturwissenschaft und Technik
in unserer Zeit
Urania-Verlag 1972)*



- ■ ■ ■ ■ Staatsgrenze
- Hauptstraßen
- Eisenbahnlinien





**Wasser für das Kaspische Meer • Was ist Bioarchitektur?
Chemie und Werkstoffe • Tunnels unter dem Meeresspiegel
Kernenergie aus schnellen Brütern • Im Herzen Sibiriens
Zu Gast bei den Chewsuren • Impfung gegen den Krebs?**

**MIT DEM UNIVERSUM
DURCH DIE WELT**