



# URANIA UNIVERSUM

WISSENSCHAFT

TECHNIK

KULTUR

SPORT

UNTERHALTUNG



□ Jugendherberge

▲ Zellplatz

▬ Staatsgrenze

▬ Strasse

▬ Eisenbahnlinie

Wernigerode

Blankenburg

Elbingerode

Hasselelde

Benedekenstein

Günthersberge

Ellrich

Ilfeld

Stolberg

Nordhausen

Rossla

Heringen

Kelbra

Holtemme

Goldbode

Zoelen-Bode

Weimra

Ruppelder  
Talsperre

Alexisb.

Wippra

Wippra

Wippra



Stassfurt

Blindenburg

Haym

Aschersleben

Bücklinger Bach

Ermsleben

Elbe

Cernrode

Ballensiedt

Söse

Sandersleben

Horzgerode

Leine

Hettstedt

Elbe

Mansfeld

Wippra

Wippra

Wippra

Eisleben

Sangerhausen

Leine

Helme

DER HARZ

**WISSENSCHAFT**

**TECHNIK**

**KULTUR**

**SPORT**

**UNTERHALTUNG**



**BAND 14**



# **URANIA UNIVERSUM**

**URANIA-VERLAG LEIPZIG · JENA · BERLIN**

**Bildquellennachweis:** Der Verlag dankt folgenden Institutionen, Dienststellen und Privatpersonen für die Überlassung von Fotos: Dr. Gottfried Andreas, Pirna (3); Archiv Artia Verlag, Prag (2); Dr. Kalman Auer, Budapest (6); Kristina Aurich, Leipzig (7); Ernst-Ludwig Bach, Berlin (1); Wolfgang Behrend, Berlin (1); Prof. Dr. P. Branemark, Göteborg (7); Foto-Brüggemann, Leipzig (1); VEB DEFA-Studio für Trickfilme, Dresden (5); Deutsche Hochschule für Körperkultur, Leipzig (1); Archiv Deutscher Fernsehfunk, Berlin (4); Rainer Dorndeck, Leipzig (10); Archiv Eckelt, Berlin (1); Helmut Ende, Jena (6); Dr. Otto Esche, Potsdam (8); Helmut Vieweger, Berlin (1); Christa Fischer, Berlin (1); Karlheinz Friedrich, Leipzig (2); Ernst Grasser, München (1); Prof. Dr. C. Gros, Strasbourg (6); Archiv Dr. Heinrich Gundlach, Leipzig (1); E. Günther, Leipzig (1); Joachim Gürtler, Jena (3); Lothar Güthert, Leipzig (11); Johannes Hänel, Leipzig (13); Karl August Harnisch, Halle (1); Höhne-Pohl, Dresden (1); Eva Honig, Dresden (1); Hellmut Opitz, Leipzig (1); Institut für Marxismus-Leninismus beim ZK der SED, Berlin (8); Institut für Spezielle Zoologie und Zoologisches Museum, Berlin (2); Institut für Verkehrsgeschichte, Dresden (1); Wido Kadner, Wolgast (1); Dr. Dr. Hans-Dietrich Kahlke, Weimar (2); Gerhard Kiesling, Berlin (6); A. Kolbe, Berlin (1); Archiv Prof. Werner Laux, Berlin (2); Jochen Lenz, Leipzig (1); Archiv Gisela May, Berlin (1); Reinhard Mende, Zurchau (2); E. Müller, Berlin (1); Dr. Günter Nötzold, Leipzig (9); Günter Nerlich, Berlin (8); Kurt Paul, Dresden (3); Dr. Fritz Pfeifer, Leipzig (6); R. S. W. „Prasa“, Warszawa (2); Presse-Agentur Nowosti, Berlin (14); Peter Radtke, Sömmerda (1); Archiv Prof. Dr. E. Rehbein, Dresden (1); Otto Sacher, Dresden (4); Martin Skoyan, Leipzig (1); Archiv Prof. Dr. Arthur Suhle, Berlin (11); Günter Schmidt, Berlin (2); Harry Schmidt, Berlin (1); H. Schmidt, Berlin (2); Wolfgang Schreier, Leipzig (1); Wolfgang G. Schröter, Markkleeberg (3); Wolfgang Schwarz, Berlin (5); Maria Steinfeld, Berlin (1); Kurt Stern, Berlin (1); Dietrich Strobel, Rostock (1);

Teuscher-Reymann, Dresden (10); Archiv Thiele, Hennigsdorf (8); Helmut Tracksdorf, Leipzig (1); VEB Uhren- und Maschinenfabrik Ruhla, Ruhla (1); Archiv Prof. Dr. Wolfgang Ullrich, Dresden (3); Archiv Urania-Verlag, Leipzig (12); R. Vetter, Berlin (2); Archiv Weimer, Dresden (1); Peter J. Wernicke, Jena (5); Archiv Horst Westphal, Rostock (8); VEB Carl Zeiss Jena, Jena (5); Zentralbild Berlin (69).

Farbtafeln: Dr. Gottfried Andreas, Pirna (4); Dr. Kalman Auer, Budapest (2); Heinz Bauer, Leipzig (4); Rainer Dorndeck, Leipzig (1); Klaus Ernst, Leipzig (4); Dr. Otto Esche, Potsdam (8); Karlheinz Friedrich, Leipzig (1); Peter Garbe, Berlin (1); Lothar Güthert, Leipzig (4); Johannes Hänel, Leipzig (2); Gerhard Kiesling, Berlin (3); Hans-Joachim Mirschel, Berlin (4); Karl-Heinz Müller, Leipzig (5); Dr. Günter Nötzold, Leipzig (5); Hellmut Opitz, Leipzig (3); Wolfgang G. Schröter, Markkleeberg (1); Martin Skoyan, Leipzig (4); Teuscher-Reymann, Dresden (4); Klaus Thieme, Leipzig (4 Klapp-tafeln); Prof. Dr. Wolfgang Ullrich, Dresden (4); VEB Carl Zeiss Jena, Jena (9); Zentralinstitut für Formgestaltung, Berlin (4).

Zeichnungen: Gerhard Pippig, Großdeuben (19); Werner Ruhner, Leipzig (8); Klaus Thieme, Leipzig (49).

**Übersetzungen:** Dr. Kalman Auer, „Visite in Budapest“, Übersetzer: Hans Skirecki; Prof. Dr. Pham Huy Thong, „Wir sind und bleiben die Sieger“, Übersetzer: Dr. Paul Molin; Magister Aleksander Wachniewicz, „Polens Partner — DDR“, Übersetzer: Irmgard Luft.

Der Abdruck des Beitrages „Glanz und Elend in Mexiko-Stadt“ von Charlotte Baumgarten erfolgt mit freundlicher Genehmigung der Wochenzeitung „die tait“, Frankfurt (Main).

1. Auflage 1968, 1.—80. Tausend

Redaktion: Christel Köhler

Copyright 1968 by Urania-Verlag Leipzig/Jena/Berlin,

Verlag für populärwissenschaftliche Literatur

VLN 212-475/1/68 — ES 1 A — Karten:

Vervielfältigungs-Nr. 131/68, 414/68, 455/68

Typografie: Helmut Tracksdorf, Leipzig

Vor- und Nachsatz: Klaus Thieme, Leipzig

Umschlagfotos: Teuscher-Reymann, Dresden, und

Wolfgang G. Schröter, Markkleeberg (Rückseite)

Gesamtherstellung: VEB Interdruck

Printed in the German Democratic Republic

# INHALTSVERZEICHNIS

DR. KALMAN AUER	8	Visite in Budapest
PROF. DR. LOTHAR BERTHOLD	18	Im Kampf geboren
PROF. DR.-ING. GEORG HOFMANN	25	Wissenschaft Technologie
PROF. DR. HEINRICH GEMKOW	35	Sieger der Geschichte
DR. STEFAN STEMPNIIEWSKI	41	Verkehrsflugzeuge — schneller als der Schall
HELMUT SCHULZE	48	Das war Grenoble
DR. LOTHAR WUNDERLICH	57	Was ist Operationsforschung?
DR. GÜNTER NÖTZOLD	64	Syrien zwischen gestern und morgen
DR. WOLFGANG KIRMSE/ PETER LÄSSIG	73	Wie schwimmt der Fisch? Zu einigen Fragen der Biokybernetik
PETER SCHREIBER	81	Klimatests
DR. DR. HANS-DIETRICH KAHLKE	88	Die ältesten Ren-Funde der Welt
HEINRICH ROTHE	96	Sprünge von Turm und Brett
DR. FRITZ PFEIFER	104	Wetter auf dem Radarschirm
PROF. DR. WOLFGANG ULLRICH	111	Die klugen Menschenaffen
DR. HEINZ RAUBACH	119	Polyurethane
DR. ILSE SEEHASE	128	Menschen — ich hatte euch lieb
PROF. DR. HANNS SCHWARZ	134	Die Kunst des Alterns
A. GÜNTER WOLF	142	Können Elektronenrechner denken?
OTTO SACHER	149	Wunderwelt des Trickfilms

DR. GOTTFRIED ANDREAS	156	Im Zauber des Polartages
DR. BERTRAM WINDE	163	Prognostik — Wissenschaft für die Zukunft
FERDINAND MAY	171	Gustave Courbet — der Mann, der die Vendomesäule stürzte
JOACHIM GÜRTLER	184	Die Natur der Quasare
PROF. DR. PHAM HUY THONG	192	Wir sind und bleiben die Sieger
FREGATTENKAPITÄN HORST WESTPHAL KORVETTENKAPITÄN ROBERT ROSENTERER	200	Gefechtsbereit auf allen Stationen — unsere Volksmarine
KRISTINA AURICH	209	Wasser aus der Wüste
DR. HEINRICH GUNDLACH	215	Moderne Technik im Sport
PROF. DR. GERHARD REHBEIN	222	13 Länder und ein Vertrag
KARL-HEINZ HESS	229	Geheimcode K
ANNEMARIE ESCHE	237	Pagan
PROF. DR. KONRAD SENGLAUB	246	Zu Besuch beim Brachiosaurus brancai Vom Naturalienkabinett zum naturwissenschaftlichen Museum
DR. HANS-JOACHIM LOTZE	254	Nationaleinkommen — woher — wofür?
DIETRICH STROBEL	263	Heringsfang mit Ringwaden
KLAUS ERNST	270	Am rechten Ufer des Kongo
WOLFGANG DIETRICH	280	Man wird nicht als Soldat geboren
PROF. WERNER LAUX	287	Gestaltete Umwelt
DR. KLAUS NEUMEISTER	296	Thermographie — Diagnostik von morgen?
GISELA HÄBERER/HELMUT KÖRNER	304	„Freies Deutschland“ auf dem Ettersberg
DR. KURT GROSCHOFF/ WALTER RICHTER	311	Landwirtschaft im Wandel
WOLFGANG SCHWARZ	321	Berlin — Alexanderplatz
PROF. DR. HERBERT HÖRZ	331	Philosophie und Physik
DIETER KAPPAHN	342	Akrobaten am Himmel

CHARLOTTE BAUMGARTEN	352	Glanz und Elend in Mexiko-Stadt
FRANZ RÖLLER/SIEGMAR GÖTZE	362	Signalanlagen im Straßenverkehr
MAGISTER ALEKSANDER WACHNIEWICZ	370	Polens Partner — DDR
PROF. DR. ARTHUR SUHLE	379	Sesterze und Asse Münzprägung unter den römischen Kaisern
DR. ALICE MOHS	385	Jugend und Freizeit
P. J. WERNICKE/R. WANKE/ J. MEINHARDT	394	Was ist flexible Faseroptik?
DR. CHRISTIAN HOFMANN	401	Wissenschaftlicher Gerätebau
INTERVIEW MIT GISELA MAY	412	Große Liebe zur kleinen Form
DR. GERHARD WITTMAR	421	Entscheidung mit dem Robotron?
LOTHAR GÜTHERT	428	Im Reich der 3000 Reier
HANS WEISS	438	Die Kunst des Siebdrucks
WOLDEMAR JAKOBAITIS	445	Schwestern am Baltischen Meer
ULLI PFEIFFER	454	Sportrückblick 1967
OTTO GOTSCHKE	465	Der Tod am Maschinengewehr
PROF. HERMANN HENSELMANN	477	Die Stadt von morgen
ANNA-MARIE METZ/HELGA SCHNEIDER	486	Ingenieurpsychologie
	496	Jahreschronik 1967
	508	Weltrekorde 1967



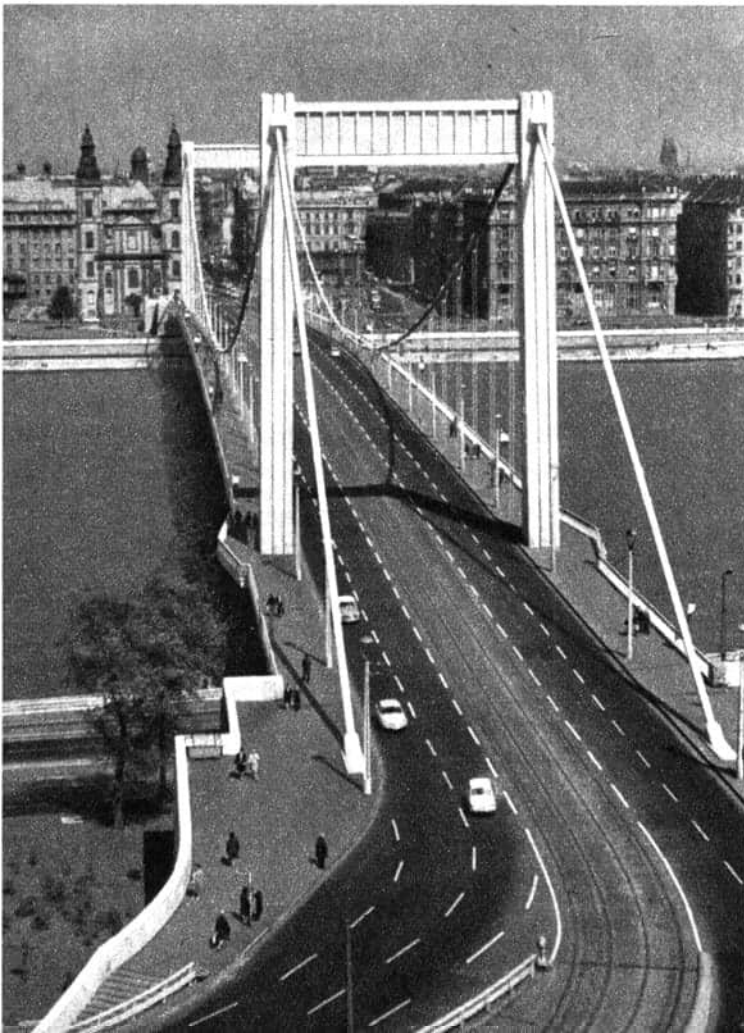
## Dr. Kalman Auer **VISITE IN BUDAPEST**

Es gibt kaum eine andere europäische Hauptstadt, die auf eine so bewegte und in vielfacher Hinsicht tragische Vergangenheit zurückschauen kann wie Budapest, die Hauptstadt der Ungarischen Volksrepublik. Der Fremde, der mit offenen, nach neuen Eindrücken suchenden Augen einen längeren Spaziergang durch die Stadt unternimmt, stößt auf Denkmäler der verschiedensten Epochen: auf Ruinen aus der Römerzeit, auf gotische Gebäude, seltener auf typisch türkische Bauten und natürlich auf Bauwerke der neuen Architekturstile — oft unerklärlich ineinander verkeilt und miteinander verschmolzen. Sie alle sind Zeugen der zweitausendjährigen Geschichte Budapests.

Um das Jahr 30 u. Z. drangen die Legionen des römischen Kaisers Augustus nach Pannonien ein, und an der Stelle der früheren keltischen Siedlung — dem heutigen Óbuda (Altofen) — entstand als vorgeschobener Stützpunkt des Römischen Reiches die Militärkolonie Aquincum. Da sich hier die nord-südlichen und die ost-westlichen Handelswege kreuzten, setzte eine stürmische Entwicklung ein, und im Jahr 194 erhielt die Ortschaft das Stadtrecht zugesprochen. Zeitgenössische Funde zeugen von einer hohen Kultur und einer charakteristisch römischen städtischen Lebensweise. Das Schicksal der Stadt deckte sich mit dem des Römischen Reiches: Beide konnten dem Verfall nicht entgehen. Im Jahre 408

wird Aquincum von der römischen Garnison aufgegeben und bald von den Hunnen in Besitz genommen. Der Überlieferung nach hängt der eine Teil des heutigen Namens der Stadt mit der Hunnenherrschaft zusammen — Buda, ein Sohn des Hunnenführers Attila, soll den Ort nach sich selbst benannt haben. 569 drangen die Awaren in das Land ein und ließen sich auf dem Gebiet des heutigen Pest nieder. 795 brachte Karl der Große im Bündnis mit den Südslawen den Awaren eine vernichtende Niederlage bei; ihr Reich ging zugrunde, und Pannonien wurde zur Grenzprovinz des Frankenreiches. Der Ort, der unsere Hauptstadt werden sollte, blieb weiterbestehen. In der Nähe des Flußüberganges befanden sich an beiden Ufern ständige Siedlungen, deren Bewohner Bulgaren waren.

Wie der Chronist berichtet, erfolgte auch die Landnahme durch die Ungarn im Budapester Raum, und in der Nähe der Stadt siedelte sich ihr führender Stamm an. Die Bezeichnung „Buda“ bezog sich auf das heutige Óbuda, das im 12. Jahrhundert schließlich Königssitz wurde. Die rasche Entwicklung und das Erlühen der beiderseits der Donau gelegenen Stadt wurde wenig später durch den Überfall der Mongolen unterbrochen. Die frühmittelalterliche Siedlung wurde 1241 völlig zerstört, so daß ihre ursprüngliche Form heute nicht einmal mehr durch Ausgrabungen rekonstruierbar ist. Nach dem Abzug der Mongolen kehrten nicht nur die Flüchtlinge zurück, auch Fremde gesellten sich dazu: Italiener, Franzosen, Deutsche und Flamen. Ein verblüffend schneller Wiederaufbau



*Die wiedererstandene Elisabeth-Brücke*

*links: Das Parlamentsgebäude*



*Blick auf das Hauptgebäude der Budaer Burg*

setzte ein. König Béla IV. (1235—1270) ließ den heutigen Burgberg in Buda mit einer Mauer umgeben und siedelte hier einen Teil der Einwohnerschaft von Pest an. Auf dem Berg wurde außerdem der königliche Palast errichtet. Das Zentrum von Pest bildete damals vermutlich der schon zu Zeiten Stephans I., des Staatsgründers, errichtete Vorfahr der Innenstädtischen Kirche an der jetzigen Elisabethbrücke.

Die Entwicklung war unaufhaltsam. Die Bürger wurden immer wohlhabender und erwarben viele Privilegien. Ihre Glanzzeit erlebte die Hauptstadt während des Mittelalters unter der Herrschaft des Königs Matthias (1458—1490), der in der europäischen Politik eine führende Rolle spielte. Matthias war der reichste Herrscher seiner Zeit, seine Beschlüsse waren für die damaligen europäischen Politiker entscheidend,

und sein Palast in Buda war eine Hochburg des Humanismus. Die Corvinen, die Bände seiner weltberühmten Bibliothek, gelten noch heute als äußerst wertvoll. Leider sind viele von ihnen verlorengegangen. Nachdem schon König Sigismund (1387—1437) in Buda eine Universität gegründet hatte, entstanden jetzt eine Hochschule und eine Gelehrtenesellschaft; Andreas Heß richtete in Budapest eine der ersten Druckereien Europas ein.

Mit dem Tode des Königs nahm auch die Blütezeit der Stadt bald ein Ende. Nach der Schlacht von Mohács (1526) wurde sie von den Türken zuerst geplündert und 1541 schließlich besetzt.

Die Türkenherrschaft währte bis 1686. Die neuen Eindringlinge wüteten zwar nicht so wie die Tataren, doch kümmerten sie sich nicht im geringsten um die Instandhaltung der Gebäude; so



Das Népstadion — Schauplatz großer Sportveranstaltungen

ging das, was noch stand, langsam zugrunde. Während der Türkenzeit wurde kaum etwas Bemerkenswertes gebaut; heute erinnern lediglich einige wenige Bäder an diese Zeit.

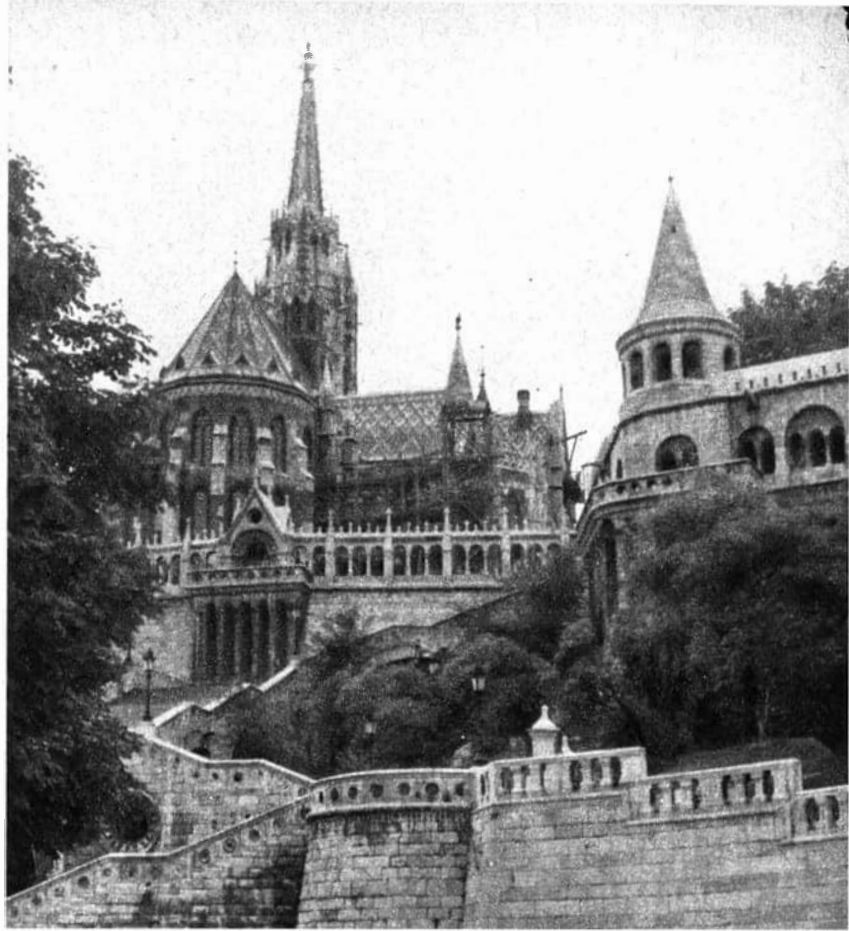
Nach der Befreiung von der Türkenherrschaft setzte eine umfangreiche Bautätigkeit im Zeichen des Barocks ein, während dann gegen Ende des 18. Jahrhunderts der klassizistische Stil dominierte. Im Freiheitskampf 1848 war die Hauptstadt wieder Schauplatz blutiger Auseinandersetzungen: Die Freiheitskämpfer besetzten die von den Österreichern verteidigte Budaer Burg. 1873 schließlich wurde durch die Vereinigung der drei Stadtteile Óbuda, Buda und Pest das heutige Budapest geboren.

Ende 1944 kam eine neue grausame Katastrophe über die Stadt, die in ihrer Geschichte schon so viel leiden mußte. Die Faschisten und die unga-

rischen Pfeilkreuzler, die ihre letzten Tage kommen sahen, bauten sie zu einem ihrer Hauptwiderstandszentren aus. Als Budapest am 12. Februar 1945 von der sowjetischen Armee befreit wurde, wagte angesichts der rauchenden Trümmer kaum jemand zu hoffen, daß ein Menschenalter ausreichen würde, wieder eine ungarische Hauptstadt daraus zu machen. Von den ungefähr 40000 Gebäuden war nur etwa ein Viertel unbeschädigt geblieben. Alle Donaubrücken waren gesprengt worden, unzählige Kunstdenkmäler waren den Kämpfen zum Opfer gefallen. Aber auch jetzt wurde die Stadt, wie schon so oft in ihrer zweitausendjährigen Geschichte, in einem verblüffenden Tempo wiederaufgebaut.

Heute blüht und gedeiht die Hauptstadt des sozialistischen Ungarn schöner als je zuvor, spielt sie wieder eine hervorragende Rolle im

*Aufgang zur Fischer-Bastei mit  
Matthias-Kirche*



*Millenniums-Denkmal*



kulturellen und geistigen Leben Europas. Wegen ihrer unvergleichlichen Schönheit und ihrer Sehenswürdigkeiten ist sie Jahr für Jahr das Reiseziel Hunderttausender ausländischer Touristen. Eine kleine Statistik gefällig? 1960 besuchten 136 155 Ausländer unsere Hauptstadt, 1965 waren es 505 901. Aus den sozialistischen Ländern kamen 1965 315 878 Touristen, unter ihnen auch 44 812 DDR-Bürger.

Fast jeden Fremden führt der erste Weg auf den Gellértberg, von dem aus man fast das gesamte Panorama der zauberhaft schönen Stadt überblickt. Geführt werden die Augen von dem breiten Silberband der Donau. Oben auf dem Berg steht die Zitadelle. Sie ist keineswegs eine antike

Sehenswürdigkeit der Hauptstadt, sondern kaum älter als hundert Jahre. Nach der Niederschlagung des Freiheitskampfes 1848 wurde sie von den Habsburger Unterdrückern gebaut, um die „rebellische“ Einwohnerschaft von Budapest einzuschüchtern, allerdings ohne rechten Erfolg. Heute dient sie friedlicheren, harmloseren Zwecken: Zwischen den Mauern der Kasematten werden Weinflaschen geöffnet und geleert, und am 20. August jedes Jahres, dem Feiertag der ungarischen Verfassung, ist das Dach der Zitadelle Schauplatz großartiger Feuerwerke. Neben der Zitadelle verkündet eine Statue den Ruhm der sowjetischen Helden, die dem ungarischen Volk 1945 die Freiheit gebracht haben.

*Bei den Budapestern sehr beliebt: geröstete Kastanien*



In der Tiefe schwingen sich Brücken über den Fluß; vom Berg aus sind fünf zu sehen. Besondere Aufmerksamkeit weckt immer wieder die Elisabethbrücke, die sich trotz ihrer modernen Linien harmonisch in das Gesamtbild einfügt. Nach der klassisch gestalteten Kettenbrücke war die Elisabethbrücke als letzte der zerstörten Brücken wiederaufgebaut worden.

Am Berghang erhebt sich das Denkmal des Namensgebers. Der Überlieferung nach rollten von dieser Stelle aus gegen die neue Ordnung revoltierende ungarische Heiden den venezianischen Bischof Gellért in einem mit Nägeln ausgeschlagenen Faß in die Donau. Gellért war vom ersten ungarischen König Stephan I. als Missionar ins Land gerufen worden. Seine gewaltige Bronzestatue blickt auf den am gegenüberliegenden Ufer stehenden Nachfahr der Marienkirche, in der man den Missionar 1046 bestattet hatte. Unten, am Budaer Ufer, befindet sich ein altes türkisches Bad.

Lassen wir unseren Blick weiter auf der Budaer Seite verweilen. Er wird unweigerlich angezogen von dem monumentalen Gebäude des königlichen Palastes. Ein ganzes Stück ungarische Geschichte verbindet sich mit diesem Bauwerk. Der erste Königspalast wurde um die Mitte des 13. Jahrhunderts, nach dem Tatarensturm, errichtet. Hier stand einst der prächtige Palast des Matthias, von dem aus das riesige Reich gelenkt wurde und von dem aus sich die Ideen der Renaissance, die den Menschen und die Schönheit der irdischen Welt neuentdeckten, ausbreiteten. Matthias' Palast ist verschwunden. Der Nürnberger Prediger Schweigger hatte ihn 1577 nur noch in Trümmern gesehen, aber auch so noch imponierend gefunden. Auf den Trümmern entstand ein neues Schloß. Seine heutige Form erhielt der Palast, der im zweiten Weltkrieg schwer zerstört wurde, zu Beginn des Jahrhunderts. Unter der Herrschaft Habsburgs residierte in Buda kein König. Der Palast diente lediglich zur

Veranstaltung von Festmahlen nach Krönungsfeierlichkeiten oder bei eventuellen Ungarnbesuchen des Königs. Nach seiner jetzigen Renovierung wird das Gebäude gemeinnützigen Zwecken dienen. Hier soll unter anderem die Nationalbibliothek untergebracht werden. Die Rondelle in der Umgebung des Palastes erhalten wieder ihre ursprüngliche Form.

Links neben der Burgkuppel ragt der schlanke gotische Turm der Matthiaskirche auf. Die Kirche entstand lange vor Lebzeiten König Matthias'. Ihr Vorgänger, die Marienkirche, wurde in den Jahren 1255—1269 gebaut. Matthias ließ sie erweitern. Unter der türkischen Herrschaft wurde sie zerstört, in der Barockzeit mehrmals umgebaut, und im 19. und 20. Jahrhundert nahm sie ihre heutige Form an.

Noch lange könnten wir in der Burg verweilen, auf der Fischerbastei (die abends mit Vorliebe von Liebespaaren aufgesucht wird), zwischen den alten Gebäuden, in den engen Gassen und nicht zuletzt in den berühmten Gaststätten, wo in romantischer Umgebung Meisterwerke der ungarischen Küche serviert werden — aber dieser Genuß sei den Besuchern vorbehalten. Wenn ein Besucher der Stadt die Romantik sucht und gute Speisen liebt, wird man ihn ohnehin in die Burg schicken. Und in dieser Umgebung, in dieser Stimmung wird er vielleicht einen Augenblick lang den Hauch der Geschichte empfinden, die zwischen den Steinen weiterlebt.

Die Kettenbrücke, die unterhalb der Burg Buda mit Pest verbindet, wurde ursprünglich um die Mitte des 19. Jahrhunderts erbaut. Nach Norden hin folgt ihr die Margarethenbrücke, und hinter ihr teilt sich der Strom in zwei Arme. Von der Brücke führt eine Straße auf die Margaretheninsel, die früher einmal Haseninsel hieß. Ihren heutigen Namen verdankt sie der Tochter des Königs Béla IV., die nach dem Tatarensturm bis zu ihrem frühen Tode in einem Kloster auf der Insel lebte. Die Klosterruinen sind noch heute zu



*Blick vom Gellértberg. Im Vordergrund Auffahrt zur Elisabeth-Brücke*

*Die Margarethenbrücke mit Margaretheninsel*





Relief des Königs Matthias

sehen. Die Insel ist auch durch ihre Sportanlagen — darunter das Pionierstadion und das Nationale Sportschwimmbad — bekannt. Die ganze Insel ist ein einziger riesiger, herrlicher Park und abends ebenfalls ein beliebter Treffpunkt der Verliebten.

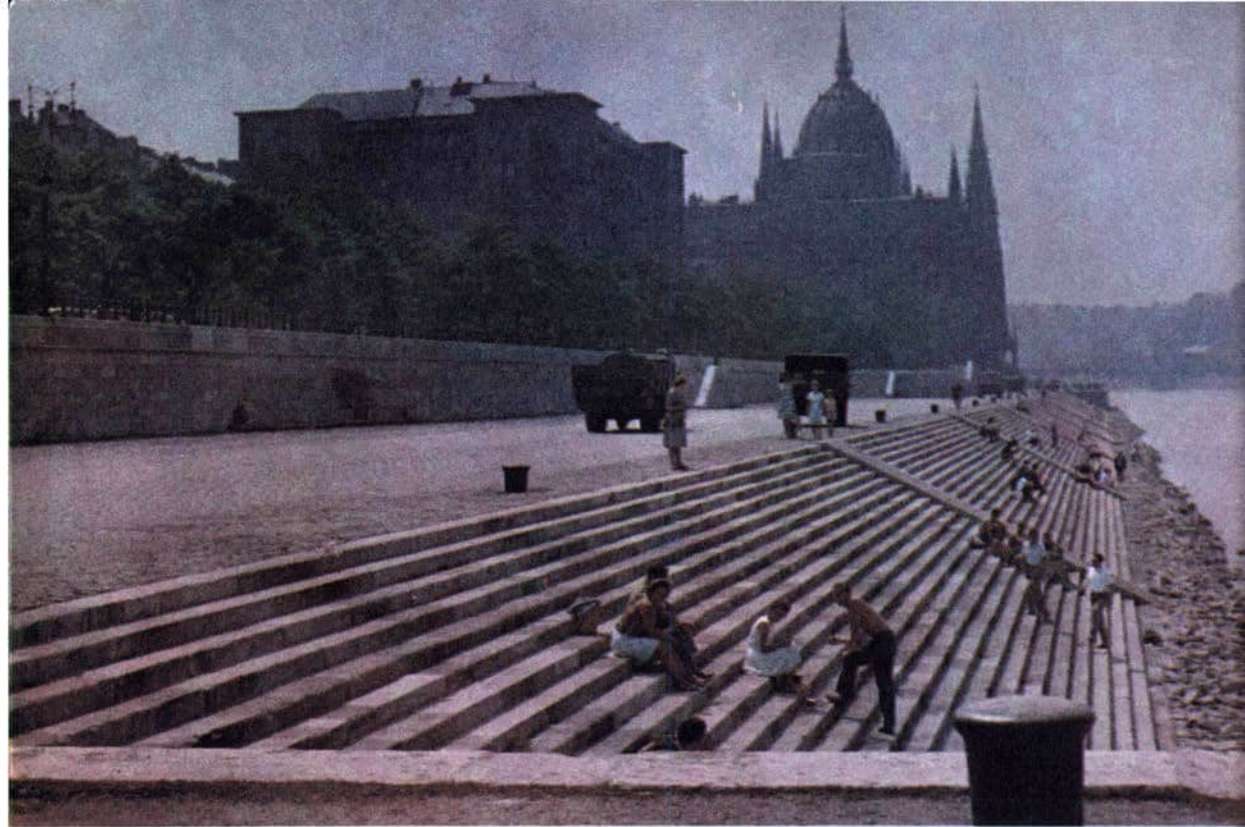
Wenn wir auf der Budaer Seite weitergehen, gelangen wir in immer „fernere Zeiten“: nach Óbuda, dem ehemaligen Sitz der ersten ungarischen Könige, und nach Aquincum, dem Garni-

sonsort der römischen Legionen. An Romantik mangelt es hier ebensowenig wie an stimmungsvollen kleinen Gaststätten und Fischerlokalen, in denen die Feinschmecker das finden, was sie suchen und wo sie sich bei Schrammel- oder Zigeunermusik vergnügen können. Einen prachtvollen Hintergrund zu all dem bilden die Budaer Berge.

Das Pester Ufer ist weniger reich an Sehenswürdigkeiten. Wenn unser Blick jetzt an ihm zurückgleitet, erkennen wir weit entfernt die Fabrik-schornsteine der Industrieviertel Újpest und Angyalföld und ein neues Wohnviertel. Das bemerkenswerteste Gebäude gegenüber der Burg ist das vielbewunderte Parlament, das um die Jahrhundertwende entstanden ist, und in einiger Entfernung die St.-Stephans-Basilika, die im vergangenen Jahrhundert erbaut wurde, sowie die Innenstädtische Kirche an der Elisabethbrücke. Nach rechts verlieren sich wieder Fabrik-schornsteine in Rauch und Nebel; dort liegt das Rote Csepel, der Industriegigant Ungarns.

Stundenlang könnten wir unseren Spaziergang durch die Stadt fortsetzen, und immer wieder fänden wir neue Sehenswürdigkeiten. Budapest ist eine Weltstadt: Zusammen mit den Vororten hat es 2 Millionen Einwohner und belegt eine Fläche von 525 km<sup>2</sup>, auf der fast ein Fünftel der ungarischen Bevölkerung lebt. Budapest ist eine gewaltige Industriestadt, die sich in enormem Tempo entwickelt. Die Zahl der Industriearbeiter stieg von 1938 bis 1965 von 216000 auf 614000. In Budapest arbeiten 40 Prozent aller in der Industrie Beschäftigten, und hier konzentriert sich die Hälfte der ungarischen Industrie.

Im Verkehr macht sich das unangenehm bemerkbar; er vermag den gewaltigen Aufgaben kaum gerecht zu werden. Der Fahrzeugverkehr ist außerordentlich gemischt; es gibt hier sehr viele Fahrzeuge, die eigentlich nicht in eine Metropole gehörten. Künftig werden neue Betriebe nicht mehr in der Hauptstadt, sondern außerhalb an-

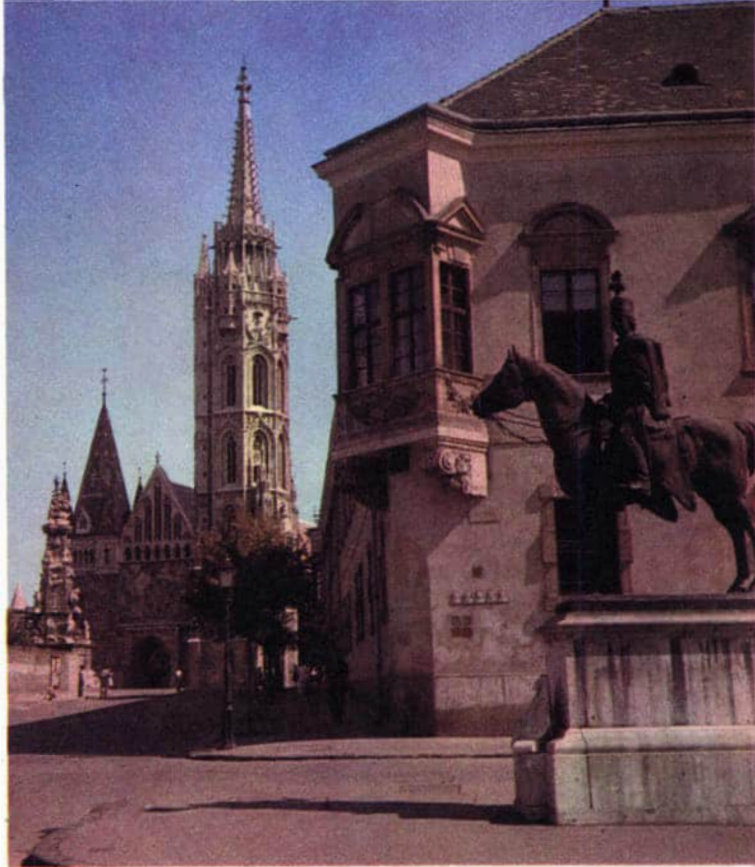


*Beliebter Treffpunkt für die Budapester — die Treppe am Donauufer*

*Blick vom Gellertberg auf die Donau mit der alten Kettenbrücke*



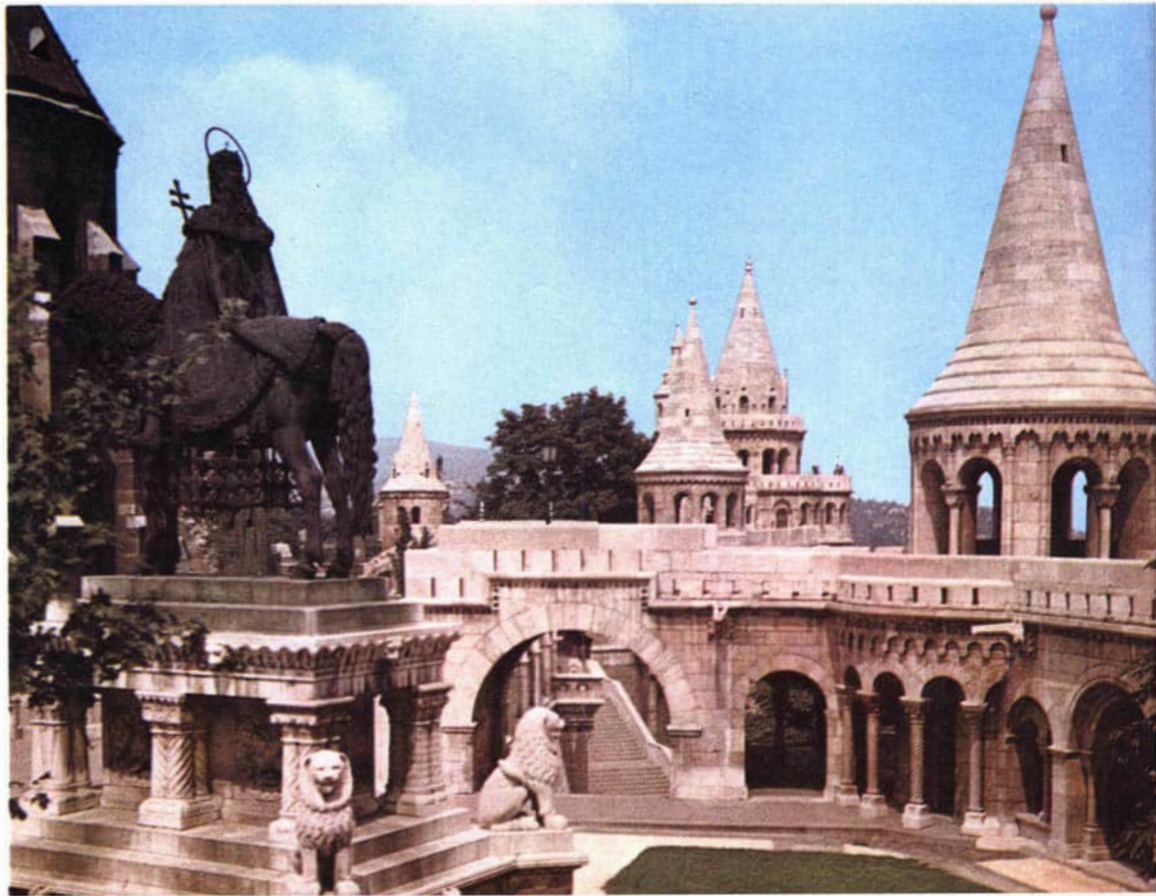




Die Matthias-Kirche im Budaer  
Burgviertel

linke Seite:  
Regler Verkehr in der Vaci utca

Anziehungspunkt für die Tou-  
risten aus aller Welt: die  
Fischer-Bastei





Das Palatinusbad auf der Margaretheninsel



Der Felszabudulas-Platz im Zentrum der Hauptstadt

gesiedelt, und auch die Hilfsbetriebe bereits vorhandener Werke sollen mit der Zeit aus der Stadt ausgesiedelt werden.

Unsere Hauptstadt hat reiche revolutionäre Traditionen. In ihr entfaltete 1848 der Freiheitskampf sein Banner. Sie war im vergangenen Jahrhundert die stärkste Bastion der heranwachsenden ungarischen Arbeiterbewegung. 1918 wurde hier die Kommunistische Partei Ungarns gegründet, und am 21. März 1919 die Ungarische Räterepublik proklamiert. Im zweiten Weltkrieg ging der organisierte Widerstand gegen den Faschismus gleichfalls von Budapest aus.

Budapest ist berühmt für sein reiches kulturelles Leben. Die 16 Theater zählen in jedem Jahr mehr als 3 Millionen Besucher, die Konzertsäle rund eine halbe Million. Die Karriere mancher weltberühmter Künstler begann in der ungarischen Hauptstadt. Bekannte Solisten und Ensembles kommen gern zu Gastspielen zu uns, weil sie wissen, daß sie hier vor einem sachverständigen Publikum auftreten. Ebenso tragen die Budapester Künstler den guten Ruf ihres Landes ins Ausland. Es gibt keine Großstadt der Welt, in der ungarische Künstler noch nicht aufgetreten sind. Die Museen der Hauptstadt beherbergen viele Werke weltberühmter Meister.

Budapest ist auch eine Messestadt. Auf der Industriemesse, die im Mai jedes Jahres veranstaltet wird, sind Hunderte ausländischer Firmen vertreten, aus den sozialistischen Ländern ebenso wie aus den kapitalistischen. Früher wie heute ist die Stadt am Weltverkehr beteiligt. Die Maschinen der Fluggesellschaft MALÉV fliegen regelmäßig mehr als 20 Länder an, und Flugzeuge aller

großen ausländischen Gesellschaften landen auf dem Budapester Flugplatz. Über die Donau gleiten ungarische Schiffe auf das Meer und tragen zum lebhaften Handel mit den nächstlichen Ländern bei.

Und dann der Sport! Das Népstadion (Volkstadion) war nicht selten der Schauplatz berühmter internationaler Fußballspiele. Besonders vielversprechende Spiele ziehen bis zu hunderttausend Sportbegeisterte an. In Budapest wurden 1965 die Universiade und 1966 die Europameisterschaften der Leichtathleten veranstaltet. Abschließend noch ein paar Worte über die Mode. Die Geschäfte der Innenstadt waren schon immer berühmt wegen ihrer schönen Modelle, ebenso wie die Budapesterinnen wegen ihrer eleganten Kleidung. Die Gäste, die durch die Váci utca und die Petöfi Sándor utca spazieren gehen, sind begeistert von den prächtigen Schaufenstern.

Mitunter sind die Touristen ein wenig enttäuscht, wenn sie historische Gebäude oder Denkmäler hinter Baugerüsten verborgen finden, weil sie gerade sorgfältig restauriert werden — in dieser Hinsicht unterscheidet sich Budapest nicht von anderen berühmten und vielbesuchten Großstädten.

Auch uns macht das oft sehr ärgerlich — aber unser Unmut vergeht schnell, wenn wir daran denken, daß unsere wertvollen Bauten ja konserviert werden müssen, daß wir uns auf ein weiteres Jahrtausend vorbereiten, dessen friedlicher, sozialistischer Aufbau weder von Tatarenstürmen noch von Türkeneinfällen und auch nicht von einem neuen Weltkrieg gestört werden wird.

# Die Rote Fahne

## Zentralorgan der Kommunistischen Partei Deutschlands (Spartakusbund)

Herausgeber: Berlin 114, Köpenicker Str. 114. Redaktion: Berlin 114, Köpenicker Str. 114. Druck: Berlin 114, Köpenicker Str. 114. Abonnement: Berlin 114, Köpenicker Str. 114.

Schriftleitung: Karl Liebknecht und Rosa Luxemburg

Abonnementpreis für Deutschland: 10 Pfg. für den Ausland: 20 Pfg. Einzelhefte: 5 Pfg.

# Konstituierung der Kommunistischen Partei.

### Die Oberregierung für Krieg gegen Polen.

Berlin, 30. Dezember. In der heutigen Sitzung des Zentralausschusses für die Bildung der Partei sind die Verhandlungen über die Bildung der Partei fortgesetzt worden. Die Verhandlungen über die Bildung der Partei sind fortgesetzt worden. Die Verhandlungen über die Bildung der Partei sind fortgesetzt worden.

### Das Parteiprogramm und die Befreiung des Weltfriedens.

Der Parteitag wird am 31. Dezember stattfinden.

Berlin, 30. Dezember 1918.

In der heutigen Sitzung des Zentralausschusses für die Bildung der Partei sind die Verhandlungen über die Bildung der Partei fortgesetzt worden. Die Verhandlungen über die Bildung der Partei sind fortgesetzt worden.

### Die vollständige Demobilisierung.

Demobilisierung, 30. Dezember. Die Demobilisierung ist ein wichtiger Schritt zur Befreiung des Weltfriedens. Die Demobilisierung ist ein wichtiger Schritt zur Befreiung des Weltfriedens.

### Ein Protest der russischen Partei gegen die Wiederbelebung der zweiten Internationale.

Der Zentralausschuss der russischen Kommunistischen Partei hat einen Protest gegen die Wiederbelebung der zweiten Internationale ausgesprochen. Der Zentralausschuss der russischen Kommunistischen Partei hat einen Protest gegen die Wiederbelebung der zweiten Internationale ausgesprochen.

### Der Berliner Soldatenrat.

Die neue Woche der Revolution wird gefeiert durch einen feierlichen Abend, bei dem die Berliner Soldaten zu den revolutionären Ereignissen treten. Die neue Woche der Revolution wird gefeiert durch einen feierlichen Abend, bei dem die Berliner Soldaten zu den revolutionären Ereignissen treten.

Die neue Woche der Revolution wird gefeiert durch einen feierlichen Abend, bei dem die Berliner Soldaten zu den revolutionären Ereignissen treten. Die neue Woche der Revolution wird gefeiert durch einen feierlichen Abend, bei dem die Berliner Soldaten zu den revolutionären Ereignissen treten.

Die neue Woche der Revolution wird gefeiert durch einen feierlichen Abend, bei dem die Berliner Soldaten zu den revolutionären Ereignissen treten. Die neue Woche der Revolution wird gefeiert durch einen feierlichen Abend, bei dem die Berliner Soldaten zu den revolutionären Ereignissen treten.

Die neue Woche der Revolution wird gefeiert durch einen feierlichen Abend, bei dem die Berliner Soldaten zu den revolutionären Ereignissen treten. Die neue Woche der Revolution wird gefeiert durch einen feierlichen Abend, bei dem die Berliner Soldaten zu den revolutionären Ereignissen treten.

31. Regimente und Beitritt der noch lebenden Soldaten zu den verschiedenen Soldatenräten. Die 31. Regimente und Beitritt der noch lebenden Soldaten zu den verschiedenen Soldatenräten.

Die neue Woche der Revolution wird gefeiert durch einen feierlichen Abend, bei dem die Berliner Soldaten zu den revolutionären Ereignissen treten. Die neue Woche der Revolution wird gefeiert durch einen feierlichen Abend, bei dem die Berliner Soldaten zu den revolutionären Ereignissen treten.

Die neue Woche der Revolution wird gefeiert durch einen feierlichen Abend, bei dem die Berliner Soldaten zu den revolutionären Ereignissen treten. Die neue Woche der Revolution wird gefeiert durch einen feierlichen Abend, bei dem die Berliner Soldaten zu den revolutionären Ereignissen treten.

Die neue Woche der Revolution wird gefeiert durch einen feierlichen Abend, bei dem die Berliner Soldaten zu den revolutionären Ereignissen treten. Die neue Woche der Revolution wird gefeiert durch einen feierlichen Abend, bei dem die Berliner Soldaten zu den revolutionären Ereignissen treten.

Die neue Woche der Revolution wird gefeiert durch einen feierlichen Abend, bei dem die Berliner Soldaten zu den revolutionären Ereignissen treten. Die neue Woche der Revolution wird gefeiert durch einen feierlichen Abend, bei dem die Berliner Soldaten zu den revolutionären Ereignissen treten.

## Genossen!

Wollt Ihr „Die Rote Fahne“ weiterlesen, geht sofort zu Eurem Postamt und erneuert das Abonnement per Januar oder 1. Quartal 1919. Sagt den Beamten bei der Bestellung, „Die Rote Fahne“ ist im ersten Nachzug der Zeitungspoststelle einzutragen.

„Die Rote Fahne.“

**Prof. Dr. Lothar Berthold**

# **IM KAMPF GEBOREN**

„Nun, Parteigenossen, heute erleben wir den Moment, wo wir sagen können: wir sind wieder bei Marx, unter seinem Banner. Wenn wir heute in unserm Programm erklären: die unmittelbare Aufgabe des Proletariats ist keine andere, als — in wenigen Worten zusammengefaßt — den Sozialismus zur Wahrheit und Tat zu machen und den Kapitalismus mit Stumpf und Stiel auszuroten, so stellen wir uns auf den Boden, auf dem Marx und Engels 1848 standen und von dem sie prinzipiell nie abgewichen waren.“ Rosa Luxemburg sprach diese Worte unter dem begeisterten Beifall der Delegierten am 31. Dezember 1918 auf dem Gründungsparteitag der Kommunistischen Partei Deutschlands im Festsaal des Preussischen Abgeordnetenhauses in der Prinz-Albrecht-Straße 5 in Berlin.

Zwei Tage zuvor hatten sich 83 Delegierte zur Reichskonferenz des Spartakusbundes versammelt. Aus 46 Orten des Reichsgebietes waren sie nach Berlin geeilt, und mit ihnen drei Vertreter des Roten Soldatenbundes, ein Vertreter der Jugend und 16 Gäste. Die Mehrzahl der Delegierten kam aus den großen Industriegebieten Deutschlands, aus Berlin, aus dem Ruhrgebiet, aus Sachsen und von der Wasserkante. Nachdem es die rechte Führung der USPD abgelehnt hatte,

den vor allen Dingen von den Spartakusleuten immer wieder geforderten öffentlichen Parteitag einzuberufen, um über die Politik der Partei und die Aufgaben der Revolution zu beraten, wollte der Spartakusbund nun nicht mehr länger zögern, eine eigene revolutionäre Partei zu gründen. Wir können nicht in den Reihen der USPD bleiben, deren rechte Führer die Politik der Ebert und Scheidemann besorgen, erklärten die Mitglieder des Spartakusbundes. In nichtöffentlicher Sitzung beriet die Reichskonferenz über die Trennung von der USPD und beschloß nach kurzer Debatte gegen 3 Stimmen, die Reichskonferenz als Gründungsparteitag der Kommunistischen Partei Deutschlands (Spartakusbund) zu konstituieren.

Der Parteitag begann unter dem Vorsitz Wilhelm Piecks und Jacob Walchers am 30. Dezember 1918 und tagte bis zum 1. Januar 1919. Ernst Meyer eröffnete die Tagung und begrüßte die Delegierten, unter ihnen Karl Becker, Hermann Duncker, Käte Duncker, Hugo Eberlein, Paul Frölich, Fritz Globig, Georg Handtke, Fritz Heckert, Leo Jogiches, Karl Klein, Paul Lange, Paul Levi, Max Levin, Eugen Leviné, Karl Liebknecht, Rosa Luxemburg, Karl Minster, Edwin Morgner, Wilhelm Pieck, Otto Rühle, Felix Schmidt, Karl Schulz, August Thalheimer, Jacob Walcher.

Karl Liebknecht hielt das erste Referat. Er sprach über die Krisis in der USPD und begründete die Notwendigkeit, endlich eine selbständige, revolutionäre Partei zu schaffen. Die Treue zur Revolution gebiete das, so erklärte er. Ohne weitere Aussprache faßte der Parteitag noch in der Vormittagsitzung des 30. Dezember den Beschluß: „Unter Lösung seiner organisatorischen Beziehungen zur USPD konstituiert sich der Spartakusbund als selbständige politische Partei unter dem Namen: Kommunistische Partei Deutschlands (Spartakusbund).“ Hermann Duncker, einer der Mitbegründer der KPD, schrieb später über diesen bewegenden Augenblick, daß die Grundlage

für die Parteigründung das Kommunistische Manifest war, die Vorbilder waren die Bolschewiki. Sie, die Bolschewiki, hatten ihre Partei in Kommunistische Partei umbenannt, erzählte Hermann Duncker, und daher hat Fritz Heckert den Vorschlag gemacht, unsere Partei Kommunistische Partei Deutschlands (Spartakusbund) zu nennen. Der Zusatz „Spartakusbund“ sollte dabei unterstreichen, daß der Spartakusbund die stärkste Wurzel der Partei war. An die junge Sowjetrepublik, die durch einen Abgesandten die herzlichsten Grüße und eine Erklärung der Solidarität überbringen ließ, sandte der Parteitag ein Telegramm, in dem es hieß: „Die Reichskonferenz des Spartakusbundes, die heute die Kommunistische Partei Deutschlands gegründet hat, sendet die aufrichtigsten Grüße der russischen Räterepublik, den russischen Mitkämpfern gegen den gemeinsamen Feind der Unterdrückten aller Länder. Das Bewußtsein, daß bei euch alle Herzen für uns schlagen, gibt uns in unserem Kampfe Kraft und Stärke. Es lebe der Sozialismus! Es lebe die Weltrevolution!“

In der Nachmittagssitzung des zweiten Verhandlungstages ergriff Rosa Luxemburg das Wort und begründete das Programm der neuen Partei. Nach ihrer großen Rede „Unser Programm und die politische Situation“ und nach der anschließenden Diskussion beschloß der Parteitag einstimmig das neue Parteiprogramm. Dieses Programm, das zu den bedeutendsten Dokumenten in der Geschichte der deutschen Arbeiterbewegung gehört, zog die Lehren aus der Geschichte. Es erklärte, daß Deutschland nur im Sozialismus eine friedliche und glückliche Perspektive habe. Der Kampf um den Sozialismus erfordere die Errichtung der politischen Macht der Arbeiterklasse, den vollständigen Umbau des Staates und eine völlige Umwälzung in den wirtschaftlichen und sozialen Grundlagen der Gesellschaft. Dieser Kampf um die Macht und für den Aufbau des Sozialismus könne nur siegreich verlaufen, wenn

die Arbeiterklasse und ihre Verbündeten von der revolutionären Partei geführt werden. Die deutsche Revolution müsse sich auf das Bündnis mit Sowjetrußland stützen. Danach folgten im Programm Sofortmaßnahmen zur Sicherung und Weiterführung der Novemberrevolution.

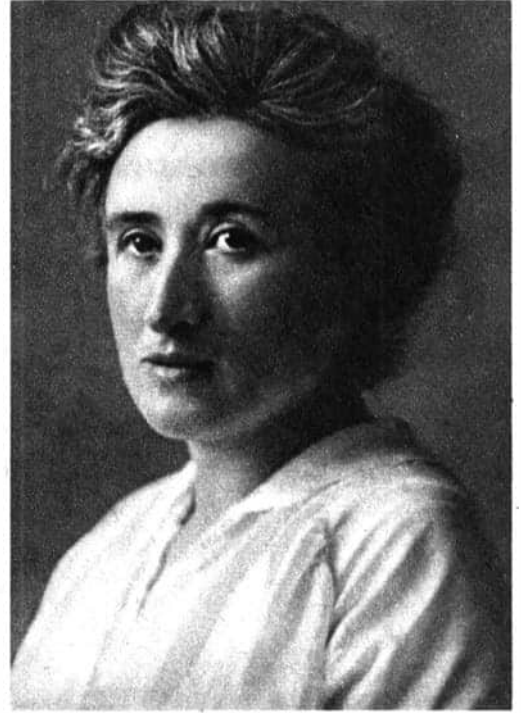
Die deutsche Arbeiterklasse verfügte unter den weltgeschichtlichen Bedingungen der neuen Epoche, der Epoche des Übergangs vom Kapitalismus zum Sozialismus, wieder über eine revolutionäre Partei mit einem wissenschaftlichen Programm. Natürlich konnte die Partei mit ihrem neuen Programm noch nicht alle Fragen des Klassenkampfes, alle Fragen des Weges zum Sozialismus in Deutschland richtig beantworten. Aber die Grundfragen der gesellschaftlichen Umwälzung, die Frage der Macht und der historischen Rolle der Arbeiterklasse und ihrer Partei, diese Fragen waren von Anfang an klar.

Zum Abschluß wählte der Parteitag als Führung der Partei die Zentrale, die sich aus zwölf Mitgliedern zusammensetzte: Hermann Duncker, Käthe Duncker, Hugo Eberlein, Paul Frölich, Leo Jogiches, Paul Lange, Paul Levi, Karl Liebknecht, Rosa Luxemburg, Ernst Meyer, Wilhelm Pieck und August Thalheimer. Mit einem „Hoch“ auf die internationale sozialistische Weltrevolution wurde der Parteitag geschlossen. Mitten im Feuer der Novemberrevolution vollzogen die Delegierten des Spartakusbundes den historischen Schritt, eine eigene revolutionäre Partei zu schaffen.

Anfang November 1918 hatten sich Arbeiter und Soldaten in vielen Städten Deutschlands und schließlich auch in Berlin zum Sturm auf das kaiserlich-imperialistische Regime erhoben. Ein Jahr nach dem Sieg der Großen Sozialistischen Oktoberrevolution in Rußland wollten die Arbeiter in Deutschland mit der Reaktion „russisch reden“. Seit der Jahrhundertwende war Deutschland ein imperialistisches Land. Die kaiserliche Regierung besorgte die Geschäfte der Konzernherren und Großgrundbesitzer. Bei der Auf-



*Karl Liebknecht (1912)*



*Rosa Luxemburg (1910)*

teilung der Welt zu spät gekommen, zielte die aggressive Politik des deutschen Imperialismus darauf, die Vorherrschaft der anderen imperialistischen Mächte zu brechen, die Neuaufteilung der Welt zu erzwingen und die eigene Hegemonie zu errichten. Der deutsche Imperialismus wurde zur treibenden Kraft bei der Entfesselung des ersten Weltkrieges. Riesenprofite brachte dieser Krieg den Großkapitalisten. Riesennot und Elend blieben dem Volk. In den mörderischen Schlachten des Krieges und in der Heimat wurden ungeheure Opfer von ihm gefordert. Unüberbrückbar standen die Interessen des Volkes gegen die der Herrschenden.

Da leuchtete die Große Sozialistische Oktoberrevolution wie ein Fanal! Der Ruf Lenins „An alle!“

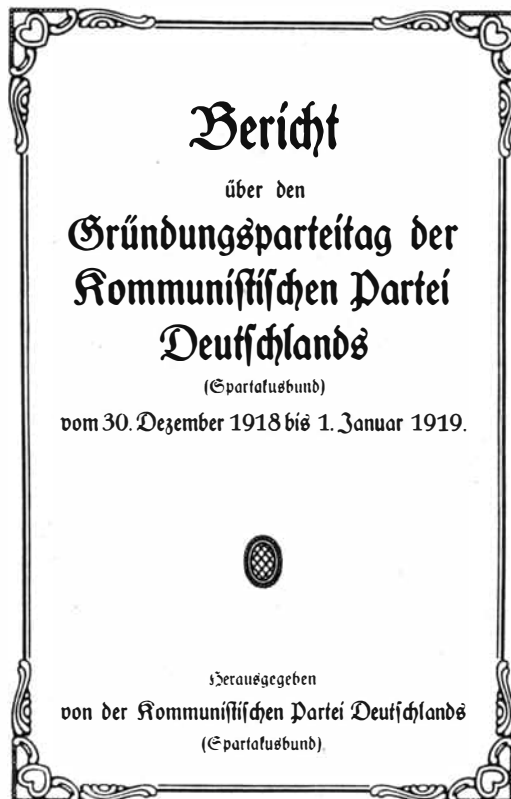
drang über die Schützengräben. Das Dekret über den Frieden verlieh dem Friedensstreben großer Teile des deutschen Volkes neue Kraft. Im Oktober 1917 hatten die Arbeiter und Bauern Rußlands unter Führung der Partei Lenins das große welthistorische Beispiel gegeben, wie die alte Ausbeuterordnung zu stürzen, die Macht der Arbeiterklasse zu errichten und der Aufbau der neuen Gesellschaft einzuleiten ist. Sie hatten den Grundwiderspruch gelöst, der seit dem Eintritt in das neue Jahrhundert auch in Deutschland zur Lösung drängte und dessen Lösung seit der Oktoberrevolution in aller Schärfe auf der Tagesordnung stand. Viele deutsche Arbeiter, an der Spitze die revolutionären Linken, die Spartakusleute, erkannten, daß das deutsche Volk vor der

Alternative stand: entweder Herrschaft des Imperialismus, und das hieß Fortsetzung des Krieges, Elend, Not und Tod, das hieß nationale Katastrophe — oder Sturz des kaiserlichen Regimes, Sturz der imperialistischen Klassenherrschaft, und das hieß Frieden, Demokratie und schließlich Aufbau einer neuen, der sozialistischen Gesellschaft.

Für dieses Ziel — Sturz des kaiserlichen Regimes, Frieden, Aufbau eines neuen Lebens — erhoben die Kieler Matrosen am 3. November 1918 die Waffen, hißten auf ihren Schiffen die rote Arbeiterfahne und leiteten die Revolution ein, die rasch viele Städte ergriff und am 9. November auch in Berlin zündete. Vor dem Berliner Schloß verkündete Karl Liebknecht, umgeben von revolutionären Demonstranten: „Der Weg der Freiheit ist angebrochen... Ich proklamiere die freie sozialistische Republik Deutschland!... Wir müssen alle Kräfte anspannen, um die Regierung der Arbeiter und Soldaten aufzubauen, um eine neue staatliche Ordnung des Proletariats zu schaffen, eine Ordnung des Friedens, des Glücks und der Freiheit unserer deutschen Brüder und unserer Brüder in der ganzen Welt.“

Heldenhaft, voll Opfermut und selbstlos fochten die Besten der deutschen Arbeiterklasse in der Revolution. Sie hatten begriffen, daß nun, nach der Großen Sozialistischen Oktoberrevolution, auch für Deutschland nur noch ein Weg in eine friedliche Zukunft möglich war. Und dieser Weg führte über die Beseitigung der Macht des Monopolkapitals und des Militarismus, führte über den Verzicht auf jedwede Aggressionspolitik, auf jedweden Antikommunismus. Die Novemberrevolution hat diesen Weg zur Lösung der nationalen und sozialen Frage unseres Volkes mit aller Macht auf die Tagesordnung der Geschichte gesetzt. Sie war eine echte Volksrevolution. Sie war der erste große revolutionäre Sturm der deutschen Arbeiterklasse in der durch den Roten Oktober begründeten neuen weltgeschichtlichen

Epoche gegen die Feinde des werktätigen Volkes, die Monopolherren, Junker und Militaristen. Großes wurde in dieser Revolution erreicht. Sie setzte dem Völkermorden des Weltkrieges ein Ende und stürzte den Kaiser und die übrigen Dynastien. Arbeiter erkämpften sich wichtige demokratische Rechte und Freiheiten, für die Generationen vorher vergeblich gestritten hatten. Und doch brachte die Revolution keine grundlegende Wende in Deutschland. Sie erreichte nicht die großen Ziele der Oktoberrevolution, ja, sie löste nicht einmal die bürgerlich-demokratischen Aufgaben bis zu Ende. Im Unterschied zu Rußland war die Arbeiterklasse in Deutschland nicht genügend auf die Revolu-





*Das Preußische Abgeordnetenhaus in Berlin, Tagungsort des Gründungsparteitages der KPD*

tion vorbereitet. Den Haupteinfluß besaß die Sozialdemokratische Partei, an deren Spitze rechte Führer wie Ebert, Scheidemann und Noske standen, die am 4. August 1914 offen auf die Seite der Imperialisten und Kriegstreiber übergegangen waren und die alles taten, die Revolution zu verhindern und sie abzubremesen, nachdem sie doch ausgebrochen war, die die Politik der Großbourgeoisie vertraten und die Arbeiterklasse in eine Niederlage führten. Während des Krieges hatte sich die Mehrzahl der revolutionären Arbeiter in der USPD gesammelt, die keine klare Orientierung auf den Kampf um die Macht gab und durch ihre Schwankungen die Unklarheiten in den Reihen der Arbeiterklasse noch verstärkte. Im Unterschied zu Rußland gab es in Deutschland noch keine revolutionäre Partei neuen Typus wie die Partei Lenins.

So besaßen, als die Revolution in Deutschland

begann, die Massen über das Wesen des Imperialismus und die sich daraus ergebende historische Aufgabenstellung der Arbeiterklasse keine Klarheit. Sie hatten nur ungenaue Vorstellungen über das Ziel ihres Kampfes und über den Weg zu diesem Ziel, und sie verstanden noch nicht die durch die Große Sozialistische Oktoberrevolution mit aller Schärfe gestellte Machfrage. Die Arbeiterklasse erlitt in der Novemberrevolution eine Niederlage. Die Machfrage wurde nicht zugunsten der Arbeiterklasse und der Volksmassen beantwortet. In Deutschland konnte der alte imperialistische Kurs weitergesteuert werden, ein ganz anderer Kurs, als er im Interesse der nationalen und sozialen Befreiung unseres Volkes nötig gewesen wäre. Teuer hat unser Volk das bezahlen müssen.

Aber die Revolution selbst vermittelte die Hauptlehre: Die Arbeiterklasse kann den Kampf gegen

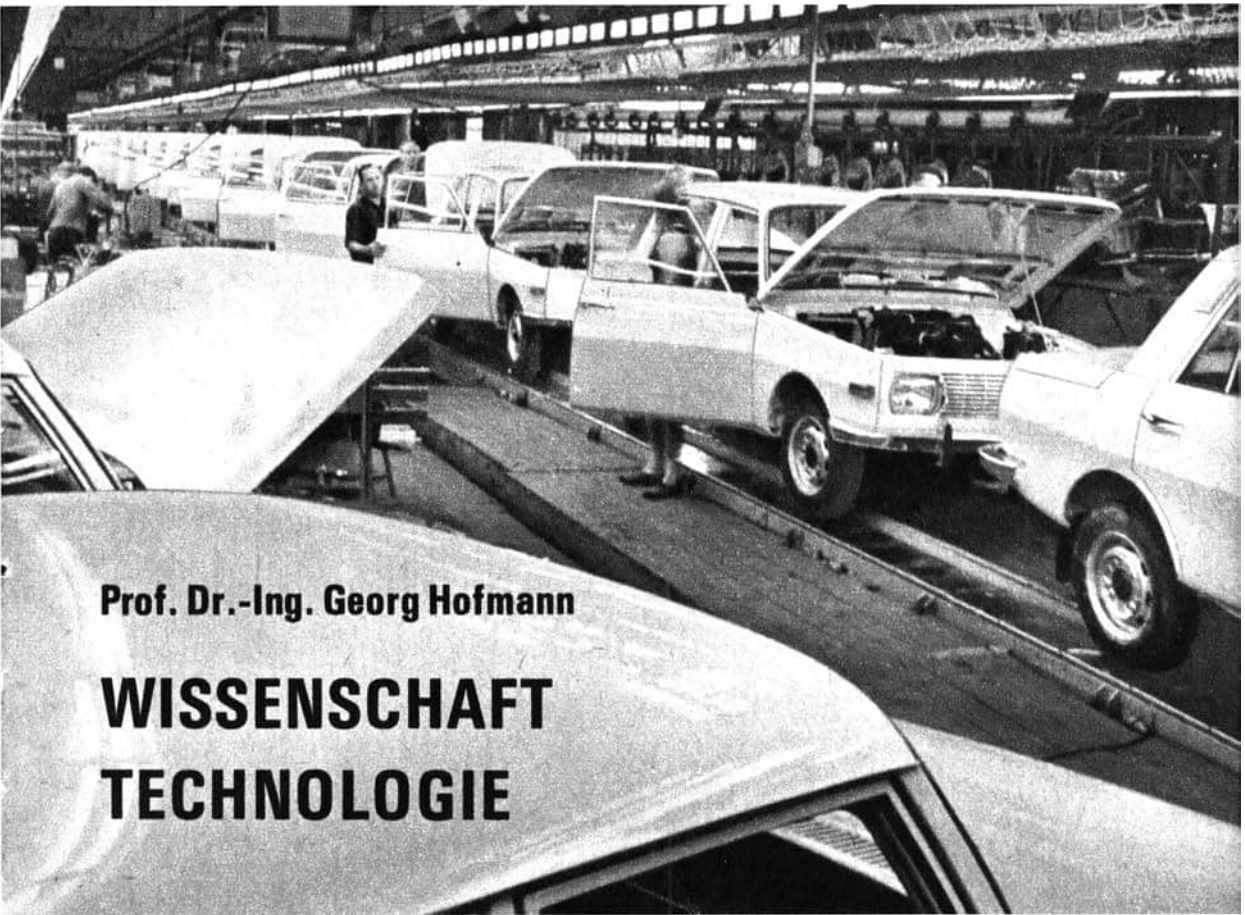
den Klassenfeind nur siegreich führen und ihre historische Mission, das ganze Volk von Ausbeutung und Unterdrückung zu befreien, nur verwirklichen, wenn sie von einer revolutionären Partei, von einer Partei neuen Typus, geführt wird. Diese Lehre erkannten und beherzigten die Besten der deutschen Arbeiterklasse mit Karl Liebknecht und Rosa Luxemburg, als sie die Kommunistische Partei Deutschlands gründeten und damit den Grundstein für eine solche Partei neuen Typus legten. Mit der Kommunistischen Partei Deutschlands war diejenige Partei in Deutschland entstanden, die in Übereinstimmung mit den Lehren der deutschen Geschichte und den Erfahrungen der Oktoberrevolution den Weg zur Überwindung des Imperialismus und zum Aufbau eines neuen Deutschlands wies. Die Kommunistische Partei Deutschlands, die revolutionäre Vorhut der deutschen Arbeiterklasse, hat das Banner der revolutionären Kämpfer der Novemberrevolution fest in ihren Händen gehalten. Mit der KPD wurde der Grundstein für die Wiedervereinigung der Arbeiterbewegung in Deutschland auf marxistisch-leninistischer Grundlage gelegt.

In harten Klassenauseinandersetzungen mit dem wiedererstarkenden Imperialismus und Militarismus in der Weimarer Republik, im Kampf gegen Faschismus und Krieg zog sie die Lehren aus der Novemberrevolution und lernte, eine Politik zur Herstellung der Einheit der Arbeiterklasse und zum Zusammenschluß aller demokratischen Kräfte für den Kampf um die Macht zu entwickeln. Sie ließ sich stets von der wissenschaftlichen Weltanschauung des Marxismus-

Leninismus leiten und hielt den Grundprinzipien des proletarischen Internationalismus unverbrüchliche Treue.

Auf ihren Parteikonferenzen in Brüssel und Bern erarbeitete die Kommunistische Partei Deutschlands ein wissenschaftliches Programm für die Herstellung der Arbeitereinheit und der Volksfront zur Verhinderung des Krieges, zum Sturz des Hitlerregimes und für die Schaffung einer neuen deutschen demokratischen Republik mit allen Rechten und Freiheiten für das Volk.

Die Gründung der Sozialistischen Einheitspartei Deutschlands, die die revolutionären Traditionen der deutschen Arbeiterbewegung verkörpert, bedeutete die Krönung des Ringens um die Arbeitereinheit. Damit wurde eine der Hauptlehren der Novemberrevolution verwirklicht. Kommunisten und Sozialdemokraten zogen diese Lehre gemeinsam. Die Führung der werktätigen Massen durch die geeinte Arbeiterklasse und ihre revolutionäre Partei war die Grundlage dafür, daß im Osten Deutschlands die Frage der Macht Schritt um Schritt für immer zugunsten des Volkes entschieden wurde. Wir haben die politische Macht des Volkes wirklich erobert, sie in jeder Periode unserer Entwicklung gesichert, gestärkt und gegen jeden Angriff verteidigt. Die Sozialistische Einheitspartei Deutschlands ist die erfolgreichste Partei in der deutschen Geschichte, weil unter ihrer Führung und im Bunde mit den anderen demokratischen Kräften unseres Volkes die Werktätigen die antifaschistisch-demokratische und die sozialistische Umwälzung vollzogen und die wahrhaft humanistische Gesellschaftsordnung des Sozialismus errichteten.



**Prof. Dr.-Ing. Georg Hofmann**

# **WISSENSCHAFT TECHNOLOGIE**

Die Meisterung der wissenschaftlich-technischen Revolution erfordert die konsequente Anwendung der fortgeschrittensten wissenschaftlichen Erkenntnisse in der Produktion und die komplexe sozialistische Rationalisierung der Produktionsprozesse. Die Wissenschaft von den Produktionsprozessen und ihren naturwissenschaftlichen Gesetzmäßigkeiten, die Technologie, spielt demzufolge in der Epoche der wissenschaftlich-technischen Revolution eine entscheidende Rolle.

Die Technologie nach neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen ist das Kernstück der sozialistischen Rationalisierung der Produktionsprozesse. Das schließt die planmäßige Modernisierung der Produktionsanlagen, die durchgängige Mechanisierung und den Übergang zur Automatisierung komplexer Produktionsprozesse ein.

Automatisierung und Rationalisierung aber sind ohne eine wissenschaftlich begründete Technologie nicht mehr denkbar. Es ist deshalb notwendig zu wissen, was man eigentlich unter der Wissenschaft Technologie versteht und wie sich diese Wissenschaft entwickeln wird.

## *Was ist Technologie?*

Die Technologie wurde als Zweig der technischen Wissenschaften im Jahre 1772 von dem Göttinger Professor Johann Beckmann begründet und in seiner 1777 herausgegebenen „Anleitung zur Technologie“ als die „Wissenschaft, welche die Verarbeitung der Naturalien und die Kenntnis der Handwerke lehrt“ definiert. Einer der bedeutendsten Nachfolger Beckmanns

war Karl Karmarsch, Professor an der Polytechnischen Schule Hannover. Er schreibt in seinem „Handbuch der mechanischen Technologie“ (2. Auflage 1851): „Die Technologie hat zum Gegenstand die systematische Beschreibung und Erklärung derjenigen Verfahren und Hilfsmittel, durch welche die rohen Naturprodukte zu Gegenständen des physischen Gebrauchs verarbeitet werden.“ Besonders bemerkenswert sind seine Ausführungen über „Verarbeitung der Naturprodukte oder die fernere Veredlung schon verarbeiteter Gegenstände (Fabrikate)“, durch die „entweder bloß deren Form oder deren Materie (Substanz) verändert“ wird. „Nach dieser Rücksicht zerfallen die sämtlichen Gewerbe in mechanische und chemische, wodurch auch zwei Hauptabteilungen der Technologie entstehen.“ Karmarsch zeichnet sich aber nicht nur wie Beckmann durch seine exakte und heute noch gültige Definition der Wissenschaft Technologie aus, sondern auch dadurch, daß er erstmalig die Technologie zunächst in die zwei Hauptgruppen mechanische und chemische Technologie und diese wiederum — „nach der für den Vortrag gewählten Methode“ — in die beiden Untergruppen allgemeine und spezielle Technologie unterteilt.

Mit den Klassikern der Technologie hat sich auch Karl Marx sehr eingehend beschäftigt, wie aus den Kapiteln 12 und 13 des ersten Bandes des „Kapitals“ hervorgeht. Der Geschichtswissenschaftler Albrecht Timm schreibt hierzu: „Marx singt hier gleichsam ein hohes Lied der Technologie in deren (der Klassiker der Technologie, d. V.) Sinne, bezeichnet sie als ‚ganz moderne Wissenschaft‘ und hebt sie positiv von der polytechnischen Schulung ab, die zu dieser Zeit auf dem Kontinent betrieben wurde. Marx kennzeichnet nämlich polytechnische Schulen als bestehende Einrichtungen recht kritisch und fordert ihnen gegenüber ausdrücklich einen umfassenden technologischen Unterricht. Man muß

eben in diesem Zusammenhang berücksichtigen; daß Marx — ganz im Sinne der Technologie — ‚die allgemeinen und elementaren theoretischen und praktischen Grundlagen aller Produktion‘ im Auge hat.“ Daß Karl Marx bei der Behandlung dieses Themas vor allem an die allgemeine Technologie gedacht hat, geht aus folgender Formulierung hervor: „Ihr Prinzip, jeden Produktionsprozeß an und für sich und zunächst ohne alle Rücksicht auf die menschliche Hand in seine konstituierenden Elemente aufzulösen, schuf die ganz moderne Wissenschaft der Technologie.“ Im Laufe der Zeit wurde die klassische Definition des Begriffs Technologie verschiedenen Abwandlungen unterworfen. Dabei ist der Begriff erheblich strapaziert worden, was zwangsläufig zu allerhand Verwirrung geführt hat. Unter Berücksichtigung der wesentlichen Gedanken aus der Fülle der heute vorliegenden Beiträge zur Klärung des Begriffes Technologie läßt sich diese Disziplin als die Wissenschaft von den naturwissenschaftlichen Gesetzmäßigkeiten der Produktionsprozesse definieren. Gegenstand der Wissenschaft Technologie sind die Prozesse der Produktion von Rohstoffen, Werkstoffen, Halbfabrikaten und Fertigerzeugnissen.

Bei der Produktion werden Umwandlungen des Stoffes nach den Gesetzen der Chemie und Veränderungen der Gestalt von Körpern nach den Gesetzen der Physik (Mechanik) vorgenommen. Nach diesen Gesichtspunkten wird von alters her zwischen *chemischer und mechanischer Technologie* unterschieden. Die Trennung der Technologie in einen chemischen und mechanischen Teil ist aber insbesondere nach dem heutigen Stand der Produktionstechnik nicht mehr gerechtfertigt, da Verfahren der Stoffumwandlung und der Gestaltsveränderung ineinander übergreifen und nicht immer eindeutig getrennt werden können. Wegen der Verschiedenartigkeit der Rohstoffe, Verfahren und Erzeugnisse ist die Technologie sehr mannigfaltig. Dennoch kehren bestimmte

technische Operationen, die als technologische Grundverfahren bezeichnet werden, immer wieder. Man erhält sie aus der Analyse der Produktionsprozesse. Umgekehrt ergeben sich die Produktionsprozesse aus dem planvollen Zusammenwirken der Grundverfahren.

Die *technologischen Grundverfahren* sind in sich unteilbare technische Operationen, die an bestimmten Materialien gezielte Veränderungen des Energieinhaltes, der Zusammensetzung, der Form, der Lage oder mehrerer dieser Größen hervorrufen und die, jedes für sich, typischen Kombinationen von naturwissenschaftlichen Gesetzmäßigkeiten unterworfen sind.

Der Zweig der Technologie, der die Grundverfahren an sich betrachtet, das heißt nicht in Beziehung zu ihrer Reihenfolge innerhalb eines Produktionsprozesses, sondern vielmehr im Vergleich mit anderen Grundverfahren, die das gleiche Ziel verfolgen, wird als *allgemeine oder vergleichende Technologie* bezeichnet. Ihr Gegenstand sind die technologischen Grundverfahren. Der Zweig der Technologie, der den Gang der Grundverfahren vollständiger Produktionsprozesse zur Herstellung ganz bestimmter Erzeugnisse der Reihe nach verfolgt, wird als *spezielle Technologie* bezeichnet. Ihr Forschungsgegenstand sind vollständige Produktionsprozesse. Die Unterteilung der speziellen Technologie kann man nach den Ausgangsstoffen, den Erzeugnissen, nach Industriezweigen oder anderen Gesichtspunkten vornehmen.

Für den Begriff Technologie kann auch die Bezeichnung *Produktionstechnik* verwendet werden. Dabei haben sich zwei weitere Begriffe herausgebildet, mit denen man das Gebiet der Produktion umreißen kann, und zwar die Verfahrenstechnik und die Fertigungstechnik. Der Schwerpunkt der *Verfahrenstechnik* liegt in der Änderung der physikalischen und chemischen Eigenschaften von Stoffen, die keine definierte makrogeometrische Form besitzen und unter dem Sammel-

begriff „Fließgut“ (Gase, Flüssigkeiten, Schüttgüter) zusammengefaßt werden können. Diese Stoffe nehmen zu den Arbeitsmitteln, mit denen sie verarbeitet werden, keine besondere Position ein. Der Schwerpunkt der *Fertigungstechnik* dagegen liegt in der Änderung der Gestalt von Werkstoffen, die eine eindeutig definierte makrogeometrische Form haben und den Charakter von Stückgut besitzen. Diese Werkstoffe nehmen zu den Werkzeugen, mit denen sie bearbeitet werden, eine bestimmte Position ein.

Aus der obengenannten Definition der allgemeinen Technologie geht hervor, daß hier keine Bindung an den Rohstoff, an das Produkt oder den Industriezweig besteht, sondern die gesamte Breite der Möglichkeiten aufgerollt wird, indem die zentralen Mittel der Technologie, die Verfahren, Maschinen und Apparate an sich untersucht und in vergleichender Darstellung behandelt werden können. Den allgemeinen Teil der chemischen Technologie kann man deshalb, ohne ihm einen Zwang anzutun, mit der Bezeichnung Verfahrenstechnik und den allgemeinen Zweig der mechanischen Technologie mit der Bezeichnung Fertigungstechnik belegen.

Betrachtet man die nach den Gesetzen der Energetik ablaufenden Verfahren der Energieumwandlung gesondert, was wegen der wachsenden Bedeutung dieses Zweiges der Technologie zu empfehlen ist, so erhält man als dritten Zweig der Technologie die *energetische Technologie* und als allgemeinen Teil dieses Zweiges die *Energetik*.

Neben der Technologie (Produktionstechnik) muß natürlich auch der Produktionsorganisation die gleiche Bedeutung geschenkt werden; sie ist aber eine selbständige Disziplin und gehört nicht zum Gegenstand der Wissenschaft Technologie. Die Versuche, in den Gegenstand der Wissenschaft Technologie einen fremden, also organisatorischen, ökonomischen oder sonstigen Inhalt hineinzukonstruieren, sind schon oft kritisiert

worden. Solche Versuche sind auf die Verwechslung des Gegenstandes der Wissenschaft Technologie mit den Aufgaben der Abteilung Technologie in den Produktionsbetrieben zurückzuführen.

#### *Wo stehen wir heute?*

Mit dem aktiven Einwirken des Menschen auf die Natur beginnt die Geschichte der Technik. Wertet man den Einsatz der körperlichen und geistigen Kräfte des Menschen als Kriterium der aufeinanderfolgenden Entwicklungsstufen der Technik, dann ergibt sich ein gewisser Anhalt für die begriffliche Einteilung, wobei etwa die folgenden Entwicklungsstufen unterschieden werden können:

In der ersten Entwicklungsstufe herrscht die *Hantierung* vor, der Mensch wirkt zunächst ohne und dann mit einfachen Werkzeugen, die durch seine Muskelkraft bewegt werden, auf die Natur ein. Die zweite Entwicklungsstufe ist dadurch gekennzeichnet, daß bei der Bewegung der Werkzeuge die Muskelkraft des Menschen oder auch des Tieres durch Maschinenkraft ersetzt wird; sie wird als *Technisierung* bezeichnet. Werden in dieser Entwicklungsstufe technische Einzeloperationen mit Hilfe von technischen Konstruktionen verschiedenster Art (mechanische, pneumatische, hydraulische usw.) durch Zufuhr von Energie „mechanisch“ im Sinne von „selbsttätig“ ausgeführt, so spricht man von *Mechanisierung*. Während bei der Mechanisierung der zweckmäßige Einsatz der betreffenden Operationen von außen her durch ein Bedienungsorgan gelenkt werden muß, werden in der nächsten Entwicklungsstufe technische Mittel angewandt, mit deren Hilfe die mechanischen Arbeitsmittel teilweise oder ganz nach gegebenen Programmen selbsttätig gesteuert werden. Das Kennzeichen dieser Entwicklungsstufe, in der der Produktionsprozeß von der tätigen Mithilfe des Menschen frei

wird, ist die *Automatisierung*. Diese fließend ineinander übergehenden Entwicklungsstufen werden aus Gründen der Wirtschaftlichkeit noch längere Zeit nebeneinander herlaufen, wobei sich das Schwergewicht mehr und mehr zugunsten der letzten Stufe verschieben wird.

Wenn man den Mechanisierungs- und Automatisierungsgrad als Kriterium für den Stand der Technologie ansieht, so läßt eine kritische Betrachtung der Entwicklungsstufen vom augenblicklichen Stand unserer Technik her erkennen, daß es noch großer Anstrengungen bedarf, um die letzte Entwicklungsstufe zu erreichen und wirksam werden zu lassen.

Betrachtet man den Automatisierungsgrad in den drei Hauptgebieten der Produktionstechnik, der Energietechnik, der Verfahrenstechnik und der Fertigungstechnik, die für die Herausbildung einer effektiven Struktur unserer Volkswirtschaft in den nächsten 10 bis 15 Jahren bestimmend sind, so wird man feststellen, daß zwischen ihnen noch große Unterschiede bestehen.

Diese drei Hauptgruppen unterscheiden sich nicht nur hinsichtlich der Eigenschaften der von ihnen hervorgebrachten Erzeugnisse, sondern auch in bezug auf die Möglichkeiten einer Konzentration der Produktion. Energietechnik und Verfahrenstechnik produzieren beide praktisch formlose Erzeugnisse in meist beträchtlichen Mengen und begünstigen daher die Konzentration der Produktion. Außerdem sind die Produktionsprozesse in diesen beiden Hauptgruppen auf Grund des Fließgutcharakters der zu verarbeitenden Stoffe durch kontinuierliche Produktionsanlagen gekennzeichnet.

An der Spitze der Automatisierung steht die *Energiewirtschaft*. Die kompletten Großanlagen der Energie- und Dampferzeugung haben einen relativ hohen Automatisierungsgrad aufzuweisen, weil sich bei ihren Produktionsaufgaben Messung, Steuerung und Regelung als elementare Voraussetzung für die Automatisierung im

wesentlichen auf wenige physikalische Größen beschränken. Es ist deshalb möglich, die dafür erforderlichen Geräte funktionstüchtig zu gestalten und kostengünstig herzustellen. Die Entwicklung der entsprechenden Automatisierungsmittel ist nahezu abgeschlossen und der Automatisierungsgrad hat die Grenze von 100 Prozent fast erreicht.

Nicht ganz so günstig liegen die Verhältnisse in der *Verfahrenstechnik*. Die weitaus größere Zahl zu messender, steuernder und regelnder Größen bei der Vielzahl der Stoffe mit ihren sehr unterschiedlichen Eigenschaften und der Kompliziertheit der mannigfaltigsten Verfahren erschwert die Anwendung der Automatisierungseinrichtungen in den oft weit verzweigten Anlagen der chemischen Industrie. Der Automatisierungsgrad verfahrenstechnischer Anlagen dürfte sich etwa bei 60 Prozent bewegen.

Die *Fertigungstechnik* ist im Gegensatz zur Energie- und Verfahrenstechnik durch eine starke Zersplitterung der Produktion gekennzeichnet, weitgehend bedingt durch die Herstellung zahlloser Erzeugnisse in vielfach kleinsten Stückzahlen, aber durchweg in exakt definierter Gestalt und zugleich in den verschiedensten geometrischen Formen. Vom Erzeugnis her gesehen besteht also in der Fertigungstechnik nicht die Notwendigkeit, die Produktion zu konzentrieren. Um bei den hier ausschließlich Stückgutcharakter besitzenden Erzeugnissen die Produktion fließend zu gestalten und eine möglichst vollständige Auslastung des gesamten Produktionsapparates zu erreichen, bedarf es erst ausgeklügelter organisatorischer Maßnahmen. Die Fertigungstechnik ist also als ein relativ neu erschlossenes Gebiet für die Automatisierung zu betrachten. Von wenigen Taktstraßen und Fließbändern abgesehen, steht hier die Automatisierung noch in den ersten Anfängen. Man schätzt den Automatisierungsgrad im Durchschnitt aller Industrieländer auf nur etwa 1 bis 2 Prozent ein.

Wird für den Stand der Technologie die Automatisierung als Gradmesser angesehen, so stehen wir in vielen Zweigen der Produktion noch am Anfang der Entwicklung. In unserer Volkswirtschaft geht es um die rationellste Produktion neuer, weltmarktfähiger Erzeugnisse mit Hilfe moderner, hochproduktiver technologischer Verfahren. Dieses Ziel kann aber nur erreicht werden, wenn solche technologischen Verfahren entwickelt und eingeführt werden, die es ermöglichen, die Produktionsprozesse unter weitestgehender Ausnutzung von Stoff und Energie auf der höchstmöglichen Stufe der Mechanisierung und Automatisierung durchzuführen. Die Erziehung unseres wissenschaftlichen Nachwuchses zum technologischen Denken und Handeln ist deshalb eine vordringliche Ausbildungsaufgabe in der Epoche der wissenschaftlich-technischen Revolution.

#### *Entwicklungstendenzen der Wissenschaft Technologie*

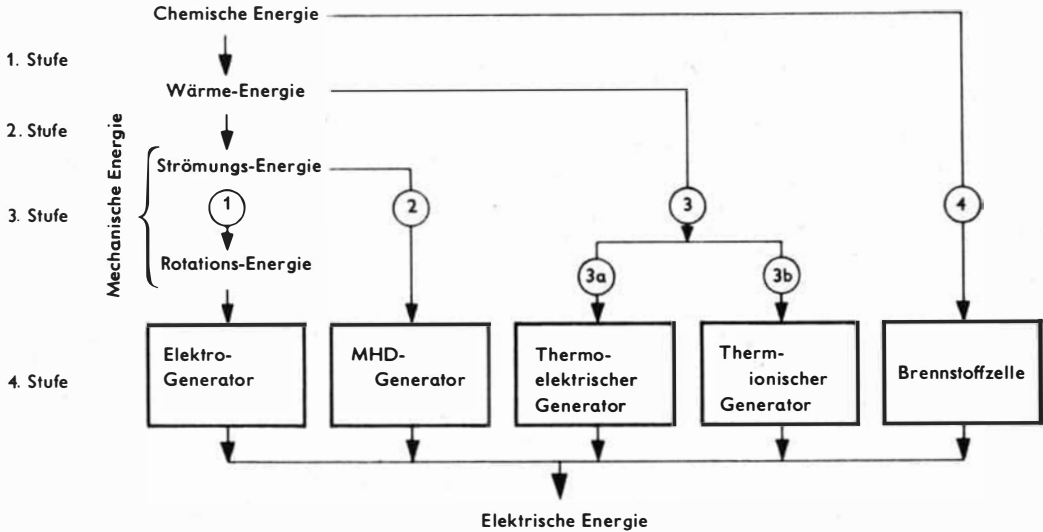
Das gewissenhafte Studium der technologischen Grundverfahren, der Elemente der Produktionstechnik, läßt erkennen, daß ihre rationelle Anwendung bei der Durchführung vollständiger Produktionsprozesse nicht nur strukturbestimmend ist, sondern in vielen Fällen zur Herausbildung völlig neuer Produktionsprofile führt.

In der *Energiewirtschaft* wird die rationelle Ausnutzung unserer Energiequellen sowie die umfassende Anwendung neuer Energieumwandlungsverfahren zu völlig neuen Verhältnissen in diesem grundlegenden Produktionszweig führen. Die Entwicklung neuer großer Dampf- und Heizkraftwerke auf der Basis minderwertiger Kohlearten (Salzkohle), die allmähliche Verbesserung des spezifischen Brennstoffverbrauches, die steigende Anwendung geeigneter Kohle für die Umwandlung in höherwertigere Energieträger (Gas, Öl, Koks) und schließlich die zunehmende Ver-

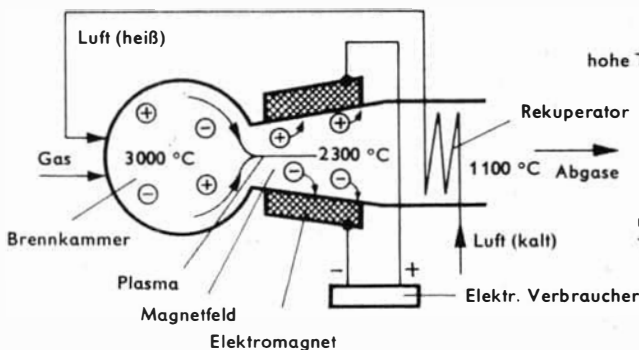
wendung der Rohkohle als Rohstoff für unsere chemische Industrie machen es erforderlich, neue Abbau-, Transport- und Aufbereitungsverfahren im Bergbau sowie moderne technologische Prozesse in der Energiewirtschaft und Kohleveredlungsindustrie zu entwickeln und einzuführen.

Von größter Bedeutung für die Verbesserung unserer Energiebilanz ist die Entwicklung der Atomenergiegewinnung. Während zunächst mit der Errichtung weiterer leistungsfähiger Atomkraftwerke auf der Grundlage der Kernspaltung fortzufahren ist, müssen auch die Forschungsarbeiten auf dem Gebiet der Kernfusion forciert

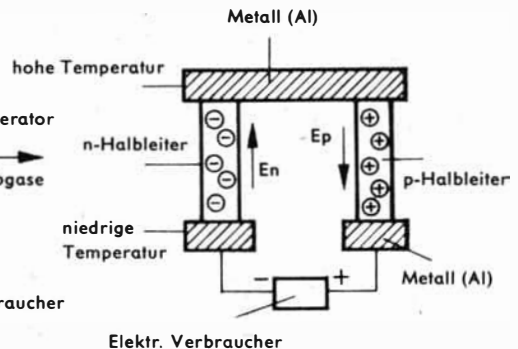
### Energieumwandlungsverfahren



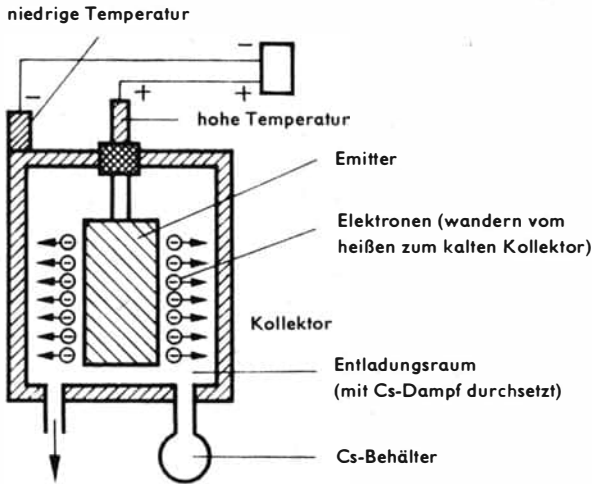
### Prinzip des MHD-Generators



### Prinzip des thermoelektrischen Generators

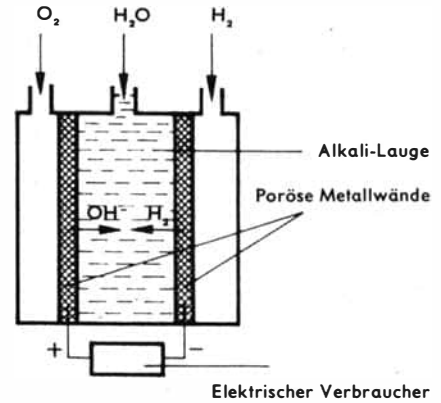


## Prinzip des thermionischen Generators



Ableitung der gasförm. Spaltgasleiter

## Prinzip der Brennstoffzelle



werden, um zur geeigneten Zeit den rasch wachsenden Energiebedarf decken zu können. Wie entsprechende prognostische Untersuchungen ergeben haben, muß sich von 1970 bis 1980 das Rohenergieaufkommen verdoppeln, und im Zeitraum von 1980 bis 2000 wird sich eine zweite Verdopplung einstellen.

Es ist auch unbedingt notwendig, die Forschungsarbeiten auf dem Gebiet der Energie-Direkt-Umwandlung (EDU) fortzuführen. Die für die Energieversorgung zunächst in Frage kommenden EDU-Verfahren sind, wie der Name schon sagt, gekennzeichnet durch verschiedene Möglichkeiten der direkten Umwandlung von Wärme in Elektroenergie unter Umgehung der den Wirkungsgrad der herkömmlichen Energieumwandlungsverfahren stark belastenden mechanischen Energieform.

Zu umfangreichen Veränderungen sowohl in der Energiewirtschaft als auch in der Chemiewirtschaft führt der bereits erkennbare Übergang

vom Rohstoff und Energieträger Braunkohle auf Erdöl und Erdgas. Bei der Erdölverarbeitung steht zunächst die energiewirtschaftliche Nutzung von Kraftstoffen und Heizölen sowie die Verwendung und Veredlung vorgebildeter Substanzen im Vordergrund.

In der Chemiewirtschaft wird die zur Zeit noch im Aufbau befindliche Petrochemie immer mehr an Bedeutung zunehmen. Hier liegt der Schwerpunkt im Augenblick auf der Gewinnung der dringend benötigten niederen gasförmigen Olefine und Aromate, die für die Herstellung von Plastgrundstoffen von besonderem Interesse sind.

Die Entwicklung der modernen Industrie ist u. a. dadurch gekennzeichnet, daß an die Stelle der natürlichen Stoffe immer mehr und mehr technische Stoffe mit speziellen Eigenschaften treten, die von der Chemieindustrie zur Verfügung gestellt werden. Bei der Erzeugung derartiger neuzeitlicher Werk-, Bau- und Betriebsstoffe ist der

Übergang zur kontinuierlichen automatisierten Produktion weiter voranzutreiben. Da hierfür am besten *fluide Phasen* geeignet sind, müssen für den Betrieb solcher Anlagen entsprechende Verfahren der Stoffumwandlung entwickelt werden. Diese Wesenszüge der modernen Industrie zeigen, daß das bisher im Bereich der Chemieindu-

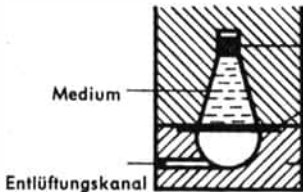
strie übliche Denken und die dort angewandten Lösungen auf alle Bereiche der Industrie und schließlich auch der Landwirtschaft übergehen werden. In diesem Sinne spricht man vom Prozeß der Chemisierung. Sie macht sich in zwei Richtungen bemerkbar: der Form nach in der stärkeren Anwendung von Produkten der chemi-

### Hochenergie-Umform-Verfahren mit Wirkmedien mit energieverbundener Wirkung

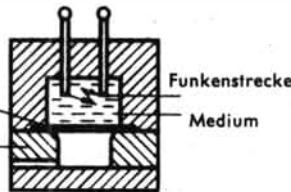
#### Zug — Druck — Umformen · Tiefziehen

Tiefziehen

durch Detonation eines Sprengstoffes

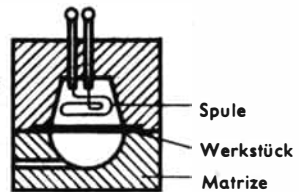


Tiefziehen durch Funkenentladung



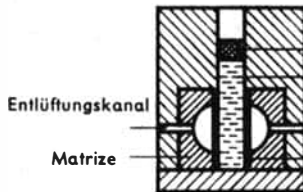
Tiefziehen

durch Einwirkung eines Magnetfeldes

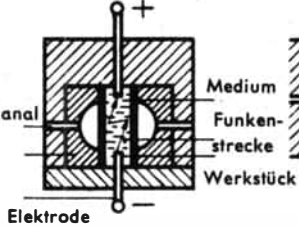


#### Zug — Umformen · Weiten

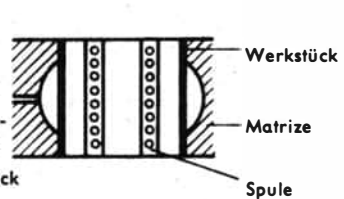
Weiten durch Detonation eines Sprengstoffes



Weiten durch Funkenentladung

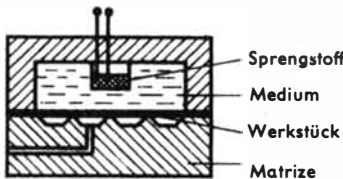


Weiten durch Einwirkung eines Magnetfeldes

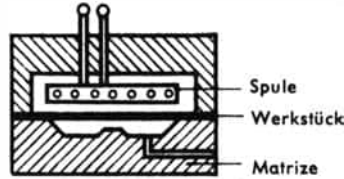


#### Zug — Umformen · Tiefen

Tiefen durch Detonation eines Sprengstoffes



Tiefen durch Einwirkung eines Magnetfeldes



schen Industrie; vom Inhalt her in der Durchführung und Behandlung der Produktionsprozesse nichtchemischer Erzeugnisse, die methodisch völlig analog zu entsprechenden Prozessen der chemischen Industrie sind.

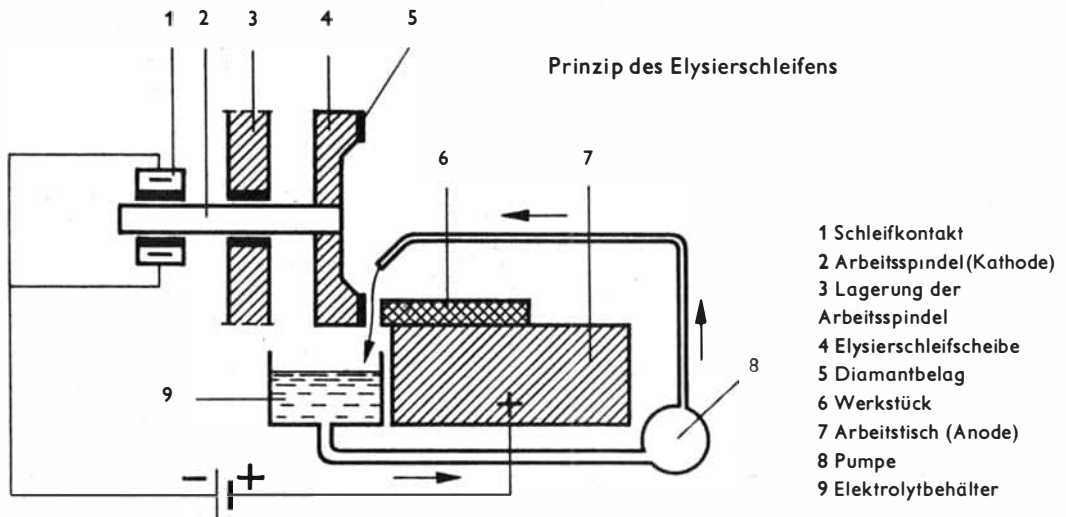
In der werkstoffverarbeitenden Industrie macht sich die Chemisierung in erster Linie durch die zunehmende Verwendung makromolekularer Werkstoffe bemerkbar. Ausschlaggebend hierfür sind einmal die sich aus der chemischen Konstitution ergebenden Eigenschaften, wie beispielsweise die relativ niedrige Dichte, die guten elektrischen Eigenschaften und die Beständigkeit gegenüber Korrosionseinwirkungen, zum anderen aber die hohe Produktivität der Verarbeitungsverfahren, die im allgemeinen einbaufertige Formteile in einem einzigen Arbeitsgang herzustellen gestatten.

Aber nicht nur in der plast-, sondern auch in der metallverarbeitenden Industrie, die nach wie vor für den Maschinen- und Apparatebau sowie den Bau von wissenschaftlichen Geräten und Automatisierungseinrichtungen von hervorragender Bedeutung ist, spielt die Entwicklung und An-

wendung neuer hochproduktiver Fertigungsverfahren eine immer größere Rolle.

Wenn auch in der *Fertigungstechnik* und im *Maschinenbau* noch die konventionellen Verfahren der spanenden Formung dominieren, die sich vor allem in einem relativ großen Werkstoffverlust, einer langen Bearbeitungszeit, einem hohen Werkzeugverschleiß, einem großen Anteil von Handarbeit usw. äußern, so ist doch die Entwicklung auf dem Gebiet der Fertigungstechnik in der Anwendung neuer rationeller Verfahren zu sehen.

Ein erster Weg in dieser Richtung besteht in der verstärkten Anwendung der spanlosen Formung (Umformtechnik). Sie garantiert eine volle Ausnutzung des Werkstoffes und die Senkung der Arbeitszeit, wodurch die Arbeitsproduktivität steigt und die Selbstkosten der Produktion sinken. Einige wichtige konventionelle Verfahren der Umformtechnik, bei denen neue Wege beschränkt worden sind und die für den gesamten Maschinen-, Apparate- und Gerätebau der DDR große Bedeutung haben, sind u. a. das Genau schmieden in Gesenken, das Kaltpressen und



Kaltfließpressen von Normteilen, das Fließdrücken für die Herstellung von Hohlkörpern, das Kaltwalzen für die Herstellung von Gewinden.

Besonders bemerkenswert für die Bearbeitung von Spezialstählen und hochwarmfesten Legierungen sind jedoch die Zug-Druck- und Zug-Umformverfahren, bei denen die Formveränderung nicht mit Werkzeugen, sondern entweder durch Medien mit energiegebundener Wirkung oder durch Wirkenergie hervorgerufen wird. Hierher gehören vor allem das Zug-Druck-Umformverfahren Tiefziehen und die Zug-Umformverfahren Tiefen und Weiten. Der das Wirkmedium (Gase, Flüssigkeiten, formlose Feststoffe) bei der Energiefreisetzung durchlaufende Druckstoß kann durch Detonation eines Sprengstoffes, Funkenentladung oder kurzzeitige Entspannung hochkomprimierter Gase hervorgerufen werden. Die Umformung (Tiefziehen, Tiefen, Weiten) mit Wirkenergie wird durch unmittelbare Einwirkung eines Energiefeldes in Verbindung mit starren Werkzeugteilen zur genauen Festlegung der Form (Matrizen) erzielt.

Von besonderer Bedeutung für die moderne Fertigungstechnik der metallverarbeitenden Industrie sind die elektro-physikalischen und elektro-chemischen Verfahren. Zu den ersten gehört die

Metallbearbeitung durch Funkenerosion und zu den zweiten die durch Elysieren. Das Elysieren oder die elektro-chemische Metallbearbeitung — das ECM-Verfahren — beruht auf dem Prinzip der gezielten anodischen Auflösung von Metallen. Es wurde für die Bearbeitung schwer oder nicht zerspanbarer Werkstoffe entwickelt, bei denen mit herkömmlichen Bearbeitungsverfahren keine genügend hohe Effektivität oder Qualität erreicht werden kann.

Um den zur Zeit noch bestehenden Vorsprung auf dem Gebiet der Technologie einiger hochentwickelter Industriestaaten nicht nur aufzuholen, sondern zur Weltspitze vorzustoßen, ist es im Prognosezeitraum der nächsten Jahre unerlässlich, der Wissenschaft Technologie größte Aufmerksamkeit zu schenken. Diese Forderung muß sich sowohl auf die Ausbildung an unseren Universitäten, Hoch- und Fachschulen als auch auf die Forschung erstrecken. Dabei gilt auch für die Prognose der Wissenschaft Technologie der gleiche Grundsatz wie für alle anderen Wissenschaften: die Beachtung der gesellschaftlichen Entwicklungslinie des betreffenden Gebietes und die Lösung aller einschlägigen Fragen auf der Basis der schöpferischen sozialistischen Gemeinschaftsarbeit.

Prof. Dr. Heinrich Gemkow

# SIEGER DER GESCHICHTE

Zum 150. Geburtstag  
von Karl Marx

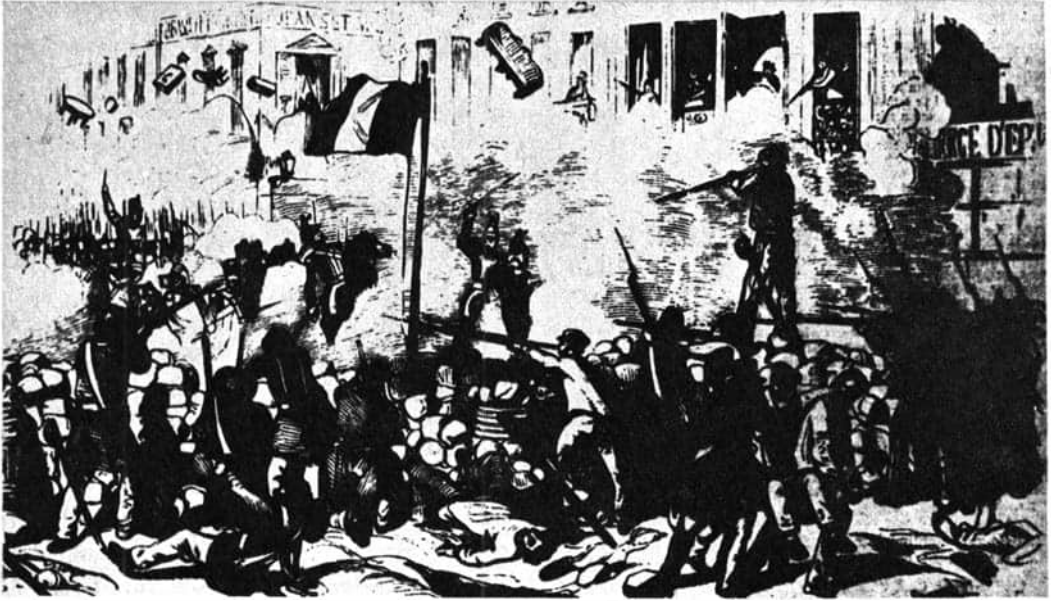


Brüssel, den 3. März 1848. Es ist ein kalter, unfreundlicher Tag, und schon früh senkt sich die Dämmerung über die Stadt. Da versammeln sich in einem der ebenso ärmlich wie nüchtern wirkenden Häuser in der Rue d'Orléans einige Männer. Ihr Gastgeber ist ein Emigrant, Dr. Karl Marx aus Trier. Auch unter seinen Gästen sind deutsche Emigranten: der in Barmen gebürtige siebenundzwanzigjährige Kaufmann Friedrich Engels, der nur ein wenig ältere Maler Heinrich Steingens und ein F. Fischer, von dem wir weder Beruf noch Geburtsdatum kennen. Auch ein belgischer Freund gehört zu der Runde, der achtundzwanzigjährige Philippe Gigot.

Es ist keine gute Nachricht, die sie so plötzlich hat zusammeneilen lassen: Einer von ihnen, Dr. Marx, hat am späten Nachmittag den königlichen Befehl erhalten, binnen 24 Stunden das Land zu verlassen. Was ist geschehen?

In Brüssel wie im ganzen belgischen Königreich herrscht seit Tagen fieberhafte Spannung. In den letzten Februartagen sind aus Frankreich Meldungen vom Ausbruch der Revolution in Paris eingetroffen. Die Nachricht, daß der „König der Bankiers“, Louis Philippe, von den Pariser Arbeitern gestürzt worden ist, hat schnell gezündet. Trotz Gendarmerie und Militär beherrschen die Volksmassen die Straßen und Plätze. „Man schrie ‚Vive la République!‘, man sang die Marseillaise, man drängte, schob und wurde geschoben“, berichtet einer der Zeitgenossen.

Marx ist vom Ausbruch der Revolution nicht überrascht worden. Er hat sie schon lange vorausgesehen und gemeinsam mit Engels sich und seine Kampfgefährten darauf vorbereitet. Begierig hat er sich, seit die hoffnungsvolle Nachricht aus Paris eintraf, auf alle neuen Zeitungen gestürzt, hat in ungeduldiger Erwartung jede Meldung aus Deutschland studiert und immer wieder mit den Freunden seine Gedanken über das nun notwendige Vorgehen ausgetauscht. Aber nicht nur das.



Februaraufstand der Pariser Arbeiter (1848) · rechts: Revolutionskämpfe in Berlin (1848/49)

Als der belgische König Truppen um die Hauptstadt zusammenziehen läßt, als die Polizei die in Brüssel lebenden deutschen Arbeiter und politischen Emigranten zu provozieren, zu verhaften und zu mißhandeln beginnt, leiten sie gemeinsam mit belgischen Demokraten Schutzmaßnahmen ein. Marx, der erst Tage zuvor endlich eine größere Geldsumme aus dem väterlichen Erbe erhalten hat, hilft uneigennützig bei der Bewaffnung der bedrohten Arbeiter. Er tut es mit dem vollen Einverständnis seiner Frau, die jetzt, da sie nach Jahren großer Entbehrungen endlich materiell gesichert zu sein hoffte, doch keinen Augenblick zögert, die persönlichen Interessen dem Nutzen der revolutionären Bewegung unterzuordnen.

Dieser Dr. Marx ist auch der führende Kopf der in Brüssel ansässigen „Demokratischen Gesellschaft“, in der sich belgische und in Belgien lebende deutsche, französische und polnische

proletarische Revolutionäre mit bürgerlichen und kleinbürgerlichen Demokraten zusammengeschlossen haben. Ihm ist es vor allem zu danken, daß sich die „Demokratische Gesellschaft“ in kurzer Zeit zu einem zwar zahlenmäßig kleinen, aber wichtigen Stützpunkt der internationalen demokratischen, antifeudalen Bewegung entwickelt hat.

All das war und ist dem belgischen König, ist der belgischen Regierung bekannt, die sich in Worten zwar gern als Hüter des Fortschritts ausgeben, in Wirklichkeit aber die Demokratie und die Revolution wie die Pest hassen. Darum ihre bürgerkriegsähnlichen Unterdrückungsmaßnahmen, darum der Ausweisungsbefehl an Karl Marx.

Was ihnen aber nicht bekannt ist, ist folgendes: Dieser noch nicht dreißigjährige Doktor der Philosophie ist auch der führende Kopf der erst wenige Monate alten ersten revolutionären pro-

letarischen Partei, des Bundes der Kommunisten. Er hat gemeinsam mit seinem Freund und Mitstreiter Friedrich Engels die Gründung dieser gleichermaßen deutschen wie internationalen Partei, die infolge der über Europa lastenden Reaktion in tiefster Illegalität vor sich gehen mußte, vorbereitet, hat ihre Grundsatzdokumente mitentworfen und war auch auf dem Kongreß, der die Parteigründung abschloß, im November/Dezember 1847 in London.

Er ist zudem, wieder gemeinsam mit Friedrich Engels, der Autor einer kleinen Broschüre, die wenige Tage zuvor, Ende Februar, in London erschienen war und deren erste Exemplare gerade bei Marx in Brüssel eingetroffen sein mochten. Es ist eine äußerlich fast unscheinbare Schrift, nur 23 Seiten stark. Und doch hatten Marx und Engels damit ein Werk geschaffen, das wie kein zweites im wahrsten Sinne des Wortes Geschichte machte, das bis zum heutigen Tage seine Lebenskraft bewiesen hat und täglich aufs neue beweist. Sein Titel: „Manifest der Kommunistischen Partei“.

Was verlieh dieser Schrift solche historische Bedeutung?

Das „Manifest der Kommunistischen Partei“ war das erste programmatische Dokument des wissenschaftlichen Kommunismus. In ihm faßten Marx und Engels in meisterhafter Sprache all das zusammen, was sie sich an wissenschaftlichen Erkenntnissen und politischen Erfahrungen — sowohl eigenen als auch Erfahrungen der internationalen Arbeiterklasse — in den Jahren 1843 bis 1848 erarbeitet hatten. Sie gaben damit eine gedrängte, aber systematische Darstellung der Grundlagen ihrer Theorie: des dialektischen und historischen Materialismus, der politischen Ökonomie und der Lehre vom Klassenkampf und vom wissenschaftlichen Sozialismus. Im Gegensatz zu den Lügen und Verleumdungen, den Märchen und Utopien über den Sozialismus und den Kommunismus verkündeten und be-

gründeten sie kühn, offen und wissenschaftlich exakt die historische Aufgabe der Arbeiterklasse: die Bourgeoisieherrschaft zu stürzen, eine eigene Staatsmacht in Gestalt der Diktatur des Proletariats zu errichten, Ausbeutung und Unterdrückung durch Vergesellschaftung der Produktionsmittel zu beseitigen und eine neue, wahrhaft humanistische, eine sozialistische Menschengemeinschaft zu schaffen.

Damals aber, in den Februar- und Märztagen 1848, wissen erst wenige von dieser so wirkungsvollen Schrift — und schon gar nicht die Häsher der belgischen Polizei. Sie ahnen auch nicht, daß der mit einer preußischen Adelstochter verheiratete Theoretiker des Bundes der Kommunisten am gleichen 3. März auch zum organisatorischen



Leiter der geheimen Arbeiterpartei berufen worden ist, und zwar von denselben vier Gesinnungsgenossen, die am Abend dieses Tages in seine Wohnung geeilt sind. Sie bilden in jenen Tagen die Zentralbehörde des Bundes, sein leitendes Gremium, und als sie von Marx' Ausweisung erfahren, steht ihr Entschluß fest: Sie übertragen alle ihre Vollmachten auf Marx und beauftragen ihn, „in Paris, sobald es die Umstände gestatten, die passendsten Bundesmitglieder zu einer neuen Zentralbehörde . . . zu konstituieren“. Es bleibt kein anderer Ausweg, denn auch sie können jeden Augenblick verhaftet oder ausgewiesen werden, wie es bereits einigen anderen Mitstreitern ergangen ist.

Als sie, leidenschaftlich bewegt ob der Repressalien, aber keineswegs niedergeschlagen, um Mitternacht das Haus verlassen, dringt eine Gruppe Polizisten ein, durchwühlt das ganze Haus und verhaftet schließlich Marx unter dem Vorwand, er besitze keinen gültigen Paß. Was sich nun an weiteren Polizeiefamien abspielt, lassen wir Marx selbst berichten.

„Unmittelbar nach meiner Festnahme begab sich meine Frau zu dem Präsidenten der Demokratischen Gesellschaft Belgiens, Herrn Jottrand, um ihn zu veranlassen, die erforderlichen Schritte einzuleiten. Bei ihrer Rückkehr findet sie zu Hause an der Tür einen Polizisten vor, der ihr mit exquisiter Höflichkeit erklärt, sie brauche ihm nur zu folgen, wenn sie Herrn Marx sprechen wolle. Meine Frau nimmt das Angebot bereitwilligst an. Sie wird zum Polizeibüro geführt, und der Kommissar erklärt ihr zunächst, Herr Marx sei nicht da. Dann fragt er sie barsch, wer sie sei, was sie bei Herrn Jottrand zu suchen hatte, und ob sie ihre Papiere bei sich habe. Ein belgischer Demokrat, Herr Gigot, der meiner Frau und dem Polizisten auf das Polizeibüro gefolgt war, empört sich über die ebenso unsinnigen wie unverschämten Fragen des Kommissars und wird von Polizisten, die ihn packen und ins Gefängnis

werfen, zum Schweigen gebracht. Unter dem Vorwand der Landstreicherei wird meine Frau ins Gefängnis des Rathauses abgeführt und mit Straßenmädchen zusammen in einen dunklen Saal gesperrt. Um elf Uhr morgens wird sie am helllichten Tage in Begleitung einer ganzen Eskorte von Gendarmen in das Amtszimmer des Untersuchungsrichters geführt. Zwei Stunden lang wird sie trotz schärfsten Einspruchs von allen Seiten in Einzelverwahrung gehalten. Dort verbleibt sie, ausgesetzt der ganzen Unbill der Jahreszeit und den schamlosesten Reden der Gendarmen.

Sie erscheint schließlich vor dem Untersuchungsrichter, der ganz erstaunt darüber ist, daß die Polizei in ihrer Fürsorge nicht auch die kleinen Kinder festgenommen hat. Die Vernehmung konnte nichts anderes als ein Scheinverhör sein, und das ganze Verbrechen meiner Frau besteht darin, daß sie trotz ihrer Zugehörigkeit zur preussischen Aristokratie die demokratischen Auffassungen ihres Mannes teilt.

Ich will nicht auf alle Einzelheiten dieser skandalösen Angelegenheit eingehen. Ich will nur erwähnen, daß nach unserer Freilassung die vierundzwanzig Stunden gerade verstrichen waren, und daß wir abfahren mußten, ohne auch nur das Nötigste mitnehmen zu können.“

Marx ging nach Paris, dem damaligen Mittelpunkt der revolutionären Bewegung. Von der durch die Revolution zur Macht gekommenen bürgerlich-demokratischen Regierung hatte er noch in Brüssel, unmittelbar vor der erzwungenen Abreise, eine ehrenvolle Einladung erhalten: „Wackerer, aufrichtiger Marx, der Boden der französischen Republik ist eine Freistätte für alle Freunde der Freiheit . . . das freie Frankreich öffnet Ihnen seine Tore . . .“

Doch auch in Paris war seines Bleibens nicht lange. Als Mitte März in Wien und am 18. März in Berlin die revolutionären Arbeiter, Handwerker, Kleinbürger und Studenten in erbitter-

ten Straßenkämpfen das reaktionäre Militär besiegten und den österreichischen Kaiser wie den preußischen König zwangen, bürgerlich-liberale Ministerien einzusetzen — da stand für Marx und Engels fest, daß nun auch ihr Platz in Deutschland selbst sein mußte.

Marx verwarf allerdings den abenteuerlichen Plan vieler in Paris lebender kleinbürgerlicher deutscher Emigranten, auf den Spitzen ihrer Bajonette die Freiheit nach Deutschland zu tragen. Er konzentrierte sich mit seinen Gefährten in der Leitung des Bundes der Kommunisten darauf, den in Paris zu Zehntausenden lebenden deutschen Arbeitern, die jetzt zurück in die Heimat strömten, ein klares politisches Programm mitzugeben.

Gewiß hatten Marx und Engels bereits im Kommunistischen Manifest geschrieben: „In Deutschland kämpft die Kommunistische Partei, sobald die Bourgeoisie revolutionär auftritt, gemeinsam mit der Bourgeoisie gegen die absolute Monarchie . . .

Sie unterläßt aber keinen Augenblick, bei den Arbeitern ein möglichst klares Bewußtsein über den feindlichen Gegensatz von Bourgeoisie und Proletariat herauszuarbeiten, damit . . . nach dem Sturz der reaktionären Klassen in Deutschland sofort der Kampf gegen die Bourgeoisie selbst beginnt.“ Diese allgemeinen strategischen und taktischen Hinweise mußten jetzt auf die in Deutschland durch die Revolution geschaffene neue Lage angewandt werden. Das taten Marx und Engels mit den von ihnen in den letzten Märztagen ausgearbeiteten „Forderungen der Kommunistischen Partei in Deutschland“.

An die Spitze der 17 Forderungen stellten sie die Losung: „Ganz Deutschland wird zu einer einzigen, unteilbaren Republik erklärt.“ Diese Forderung zu verwirklichen hieß, die drei Dutzend deutscher Fürsten zu stürzen, den feudalen Großgrundbesitz zu enteignen und die territoriale Zersplitterung Deutschlands zu beseitigen. Da-

mit die Volksmassen die einheitliche, demokratische Republik schaffen könnten, forderten Marx und Engels unter anderem das uneingeschränkte Wahlrecht, finanzielle Entschädigung der Volksvertreter, Gleichheit vor dem Gesetz und gleiche Bildungsmöglichkeiten für alle, vor allem aber die allgemeine Volksbewaffnung, um die Konterrevolution durch die bewaffnete Macht des Volkes überwinden zu können.

Mit diesem Programm half Marx den zum Klassenbewußtsein erwachenden deutschen Arbeitern, in den sich überstürzenden Ereignissen und gegenüber der verwirrenden Vielzahl bürgerlicher Reform- und Weltverbesserungspläne Freund und Feind zu unterscheiden. Marx und Engels strebten mit den 17 Forderungen eine demokratische und revolutionäre Lösung all der Aufgaben an, die vor der bürgerlichen Revolution in Deutschland standen und die trotz der Siege auf den Barrikaden noch der Verwirklichung harrten. Als Repräsentanten der jungen Arbeiterklasse bewiesen sie durch ihr klares Programm wie durch ihr praktisches Wirken, daß die Kommunisten gleichzeitig die besten, die konsequentesten Demokraten sind und sein müssen, daß das Schicksal der deutschen Nation von der Entwicklung und Festigung der Demokratie abhängt.

Nachdem die meisten revolutionären deutschen Arbeiter aus Paris in die Heimat abgereist waren — oft die „Forderungen der Kommunistischen Partei in Deutschland“ und das „Manifest der Kommunistischen Partei“ in der Tasche —, verließen Anfang April auch Marx und Engels die französische Hauptstadt. Sie gingen nach Köln, bald gefolgt von Marx' Familie.

In Köln gründete Karl Marx gemeinsam mit Friedrich Engels, Wilhelm Wolff, dem Dichter Georg Weerth, später auch Ferdinand Freiligrath, und anderen kommunistischen Gesinnungsgenossen als Organ der revolutionären Demokratie die „Neue Rheinische Zeitung“. Als

Chefredakteur dieser berühmt gewordenen politischen Tageszeitung sowie als führendes Mitglied zahlreicher demokratischer und Arbeiterorganisationen trat er unermüdlich für eine einige demokratische deutsche Republik, für das Zusammenwirken aller demokratischen Kräfte im Kampf gegen den Hauptfeind — die konterrevolutionären Feudalgewalten und den Militarismus —, für die Befreiung aller unterdrückten Nationen ein. Vor allem aber galt sein selbstloses, mutiges Wirken der ideologischen, politischen und organisatorischen Selbständigkeit der jungen Arbeiterbewegung.

Marx scheute in diesem Ringen kein Opfer, keinen Einsatz. Sein Platz war die Redaktionsstube wie die Volksversammlung; er stand gegenüber reaktionären Soldaten wie vor den Schranken des Gerichts tapfer seinen Mann. Im Kampf gegen die preußische Konterrevolution opferte er seine ganze Habe, und nach dem Scheitern der Revolution wurde er mit seiner Familie erneut aus der Heimat vertrieben. Auch aus Paris, wohin er sich wandte, wurde er von der wiedererstarkten Reaktion ausgewiesen. So emigrierte er nach London, das bis zu seinem Tode sein Wohnsitz blieb.

Die Jahre 1847 bis 1849, in denen Marx an der Spitze des Bundes der Kommunisten im Mittelpunkt der revolutionären Klassenschlachten in Belgien, Frankreich und vor allem in Deutschland stand, waren ein Höhepunkt in seinem an Kämpfen überreichen Leben. Im Verlauf der Revolution hatte sich allein der von Marx und Engels erarbeitete wissenschaftliche Kommunismus als Theorie und als politisches Programm der Arbeiterklasse bewährt. Nicht zufällig griff Marx auch in den folgenden Jahrzehnten immer wieder auf die Erfahrungen und Lehren der

Revolution von 1848/49 zurück — Lehren, die bis heute nichts an Gültigkeit und Aktualität eingebüßt haben.

Die Revolution hatte gezeigt, daß die Arbeiterklasse unbedingt ihre ideologische, politische und organisatorische Selbständigkeit wahren muß und dies nur unter Führung einer nach einem wissenschaftlichen Programm handelnden revolutionären Klassenpartei kann. Sie hatte gelehrt, daß die Arbeiterklasse nicht den Sieg erringen kann, wenn sie auf sich allein gestellt ist, sondern daß sie ein festes Bündnis mit allen Ausgebeuteten und Unterdrückten schließen muß. Sie hatte deutlich gemacht, daß die Arbeiterklasse, hat sie gesiegt, nicht den alten Staatsapparat der Bourgeoisie übernehmen darf, sondern die Klassendiktatur des Proletariats errichten und dazu ihren eigenen Staatsapparat schaffen und sichern muß. Diese Lehren der Revolution, diese Erkenntnisse der Begründer des wissenschaftlichen Kommunismus über die Strategie und Taktik des proletarischen Klassenkampfes, nach der Pariser Kommune von Marx selbst noch präzisiert, später von Wladimir Iljitsch Lenin weiterentwickelt, wurden erstmalig auf russischem Boden mit dem Roten Oktober beherzigt und verwirklicht — seither in vielen Ländern, so auch im Vaterland von Marx und Engels, in der Deutschen Demokratischen Republik.

Jene Monarchen und Minister, die einst den ihnen verhaßten Marx von Land zu Land hetzten, sind heute längst vergessen. Hunderte Millionen in allen Erdteilen aber folgen den Ideen jenes Mannes, der vor 120 Jahren die programmatische Losung verkündete: „Die Proletarier haben nichts . . . zu verlieren als ihre Ketten. Sie haben eine Welt zu gewinnen.

Proletarier aller Länder, vereinigt euch!“



Dr. Stefan Stempniewski **VERKEHRSLUGZEUGE -  
SCHNELLER ALS DER SCHALL**



Die Passagiere der fünfsitzigen Junkers F-13, des ersten Ganzmetall-Verkehrsflugzeuges der Welt, wurden in den zwanziger Jahren mit der „enormen“ Geschwindigkeit von 150 km/h durch die Lüfte getragen. Sie konnten nicht ahnen, daß es bereits fünf Jahrzehnte später möglich sein würde, schneller als der Schall zu reisen. Die Luftfahrttechnik nahm seit jener Zeit einen nur in kühnsten Träumen erwarteten Aufschwung. Gegenwärtig befördert ein modernes Strahlverkehrsflugzeug bereits zweihundert Passagiere mit schallnaher Geschwindigkeit über Distanzen von fast zehntausend Kilometern. Zweifellos sind damit noch nicht alle technischen Möglichkeiten ausgeschöpft. Und doch schien vorerst für Verkehrsflugzeuge die Geschwindigkeit bei etwa 1000 km/h ihre Grenze erreicht zu haben. Tatsächlich stehen hier die Konstrukteure vor einer noch zu überwindenden Barriere, der „Schallmauer“.

Seit Jahren arbeiten Projektierungsgruppen dar-

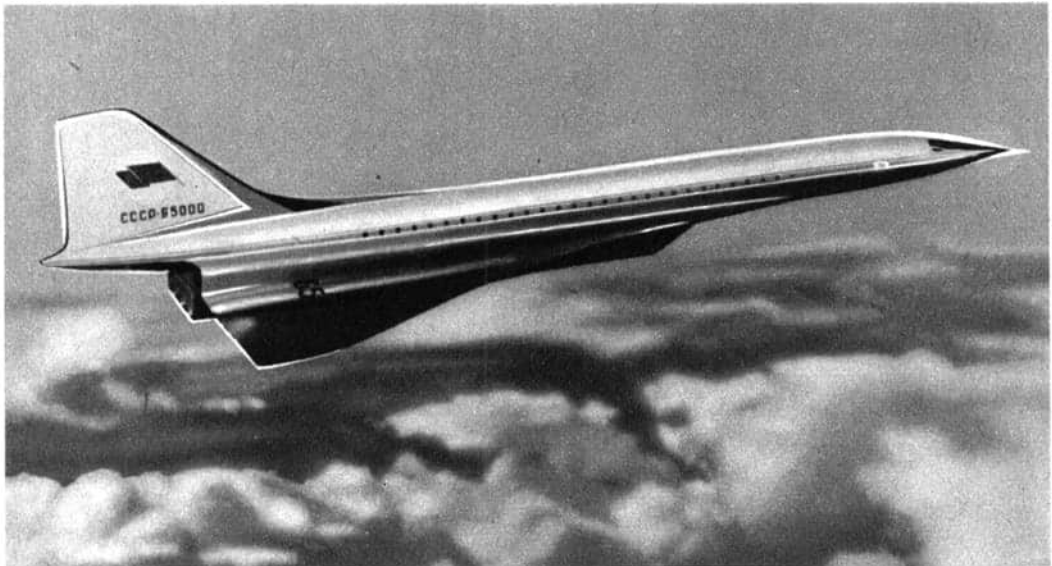
an, zivile Flugzeuge zu entwickeln, die dieses Hindernis überwinden sollen. Auf Informationen über vorliegende Entwürfe von Überschallverkehrsflugzeugen reagierte die Öffentlichkeit recht unterschiedlich. Neben konsequenten Gegnern, die vor angeblichen und nicht zu beweisenden Gebäudeschäden warnten, gab es auch vorbehaltlose Befürworter eines künftigen Überschall-Luftverkehrs.

Der technische Fortschritt läßt sich nicht aufhalten. Das Entwicklungsprogramm für Überschallverkehrsflugzeuge läuft auf vollen Touren. Zwischen den Entwurfskollektiven einiger Länder ist ein harter Wettbewerb darum entbrannt, wer das erste technisch ausgereifte Überschallflugzeug auf den Markt zu bringen vermag.

#### *Die Schallgeschwindigkeit hat ihre Tücken*

Von den Konstrukteuren war zunächst als technisch entscheidende Frage die Reisegeschwindigkeit

*Für die TU-144 haben die Probeflüge bereits begonnen*



keit „ihres“ Typs festzulegen. Man wollte das sich hier bietende konstruktive Maximum möglichst in voller Höhe nutzen. Die dabei praktisch erreichbaren Ziele werden maßgebend durch Naturgesetze und durch das Entwicklungsniveau der Technik bestimmt. Klären wir an dieser Stelle einen wichtigen Begriff.

Das Verhältnis der Geschwindigkeit eines Körpers zur Schallgeschwindigkeit des umgebenden Mediums wird nach dem österreichischen Physiker Ernst Mach (1838—1916) als Machsche Zahl  $M$  bezeichnet.

$M = 1,0$  entspricht also der Schallgeschwindigkeit. Gegenwärtig erreichen Strahlverkehrsflugzeuge Machzahlen zwischen 0,8 und 0,9. Die jeweilige Schallgeschwindigkeit und damit die Machsche Zahl verringern sich mit abnehmender Durchschnittstemperatur und Dichte der Lufthülle unserer Erde bei zunehmender Flughöhe der Maschine.

Beträgt die Schallgeschwindigkeit am Boden 1228 km/h, so sinkt sie in 11 km Höhe bereits auf 1065 km/h ab. Danach bleibt sie bis 30 km Höhe nahezu konstant.

Die Schallgeschwindigkeit hat aerodynamisch und werkstofftechnisch eine besondere Bedeutung. Der Konstrukteur muß ein Luffahrzeug entwickeln, das diesen Bedingungen sowohl im Unter- als auch im Überschallbereich gerecht wird. Er kann zum Beispiel Profil, Form und Größe der Tragflügel den aerodynamischen Anforderungen entsprechend beeinflussen.

Es setzt sich die Tendenz durch, dünne und nur wenig gewölbte Flügel zu verwenden. Bei der Formgestaltung dominieren Dreiecks- oder Deltaflügel, neuere Entwicklungen sehen auch verstellbare Pfeilflügel vor. Auch die Formgestaltung des gesamten Flugzeugs muß den wechselnden Strömungsverhältnissen der breiten Geschwindigkeitsskala angepaßt werden. Das stellt neben dem Aerodynamiker auch die Werkstoffexperten vor komplizierte Aufgaben.

*Supersonische Erwärmung — eine weitere Barriere?*

Mit wachsender supersonischer Geschwindigkeit steigen auch die Temperaturen an der Flugzeugoberfläche stark an. Man bezeichnet diese Vorgänge als aerodynamische Aufheizung der Zelle. Während die Temperatur der Außenhaut herkömmlicher Strahlflugzeuge im Reiseflug zum Beispiel 0 °C beträgt, steigt sie bei  $M = 2,0$  bereits auf +90 °C und erhöht sich bei  $M = 3,0$  sogar auf +250 °C.

Herkömmliche Leichtmetalllegierungen sind thermischen Beanspruchungen von +130 bis +150 °C noch gewachsen. Demnach liegt die obere Geschwindigkeitsgrenze von Luffahrzeugen, die aus gebräuchlichen Werkstoffen hergestellt sind, unter Berücksichtigung ihrer „Warmfestigkeit“ bei etwa  $M = 2,2$ . Derartige Angaben sind jedoch nur begrenzt aussagefähig. Die tatsächlichen Verhältnisse beim Überschallflug sind viel komplizierter, und die rasch wechselnden Gegebenheiten der supersonischen Praxis können in keinem Labor erfaßt werden.

Vom Konstrukteur ist außerdem zu berücksichtigen, daß die Aufheizung bei höheren Machzahlen ungleichmäßig erfolgt. So treten nicht nur örtlich erhebliche Temperaturunterschiede an der Außenhaut auf, sondern sie erwärmt sich zum Beispiel auch schneller als die unter der Beplankung liegenden Bauteile. Dadurch entstehen thermische Werkstoffspannungen, deren tatsächliche Auswirkungen nur durch die supersonische Flugerprobung meßbar sind.

Die Sicherheit der Passagiere bedingt eine wirksame Luftdruck- und Temperaturhaltung in der hermetisch abgeschlossenen Kabine. In Reise-Flughöhe beträgt der Luftdruck beispielsweise nur noch 0,05 Atmosphären. Unter diesen Bedingungen würde Wasser bereits bei +35 °C zu sieden beginnen. Das verlangt bautechnisch entsprechende Garantien zum Schutz der Reisenden.

Gleiche Anforderungen sind an die Temperaturhaltung der Passagierkabine zu stellen. Wegen der aerodynamischen Aufheizung muß die Kabine gegen zunehmende Reibungswärme gut isoliert sein. Das kann durch Doppelwände, zwischen denen Kühlluft zirkuliert, geschehen. Der Passagier eines Überschallverkehrsflugzeuges wird in 20 bis 25 km Höhe bei Reisegeschwindigkeiten um 2500 km/h sein Menü unter praktisch gleichen atmosphärischen Verhältnissen einnehmen können, wie er es im Restaurant gewöhnt ist.

Die erläuterten Luftdruck- und Temperaturverhältnisse führen ferner dazu, daß der Kraftstoff zum Verdampfen neigt. Um der Verdampfung und der Selbstentzündung des Flugkraftstoffes entgegenzuwirken, ist eine Druckhaltung der Tanks unbedingt erforderlich. Bei  $M = 3,0$  wird dazu ein neutrales Gas, zum Beispiel Stickstoff, verwendet. Höhere Machzahlen bedingen Kraftstoffe von besonders hoher thermischer Stabilität.

### *Der Fluglärm bewegt die Gemüter*

Eines der Hauptthemen, das im Zusammenhang mit dem Überschallverkehrsflugzeug seit Jahren die Gemüter bewegt, ist der allerorts verwünschte Fluglärm. Zwar befindet sich noch kein ziviles Muster im Liniendienst, doch der typische „Überschallknall“ ist ja seit langem von Militärflugzeugen her bekannt.

Dieser Fluglärm beschäftigt zukünftige Halter und Benutzer von Überschallflugzeugen gleichermaßen wie Flughafenanlieger und Konstrukteure. Er entsteht beim Überschreiten der Schallgeschwindigkeit infolge der erzeugten Druckwellen. Dieser im wesentlichen an der Bug- und Heckwelle verursachte Drucksprung wird am Boden als Knall empfunden. Die Maschine „zieht“ die Druckwelle während des Überschallfluges analog einer Schallschlepe stets hinter sich her.

Auf die Intensität des wahrgenommenen Schalldruckes wirken Größe, Form, Gewicht, Geschwindigkeit und Flughöhe des Luftfahrzeuges sowie auch meteorologische Verhältnisse ein.

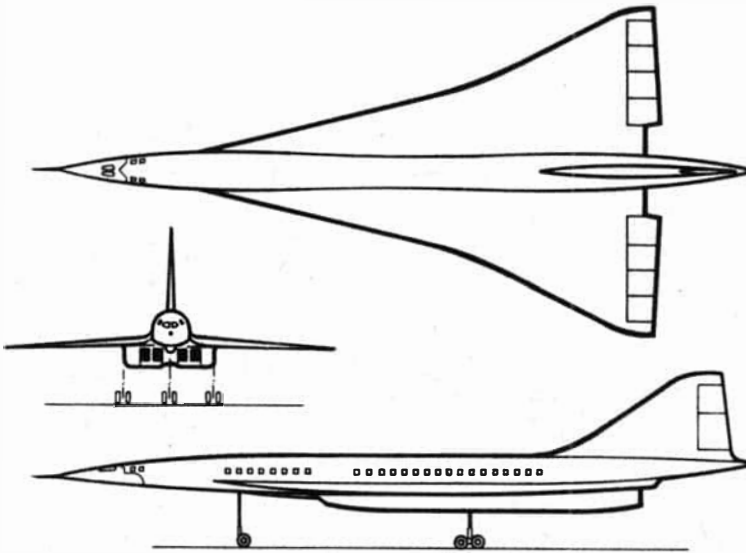
Wir sehen also, daß nicht die Triebwerke den supersonischen Lärm verursachen. Man kann ihn nicht beseitigen, da er den Naturgesetzen folgt. Beeinflussen läßt sich jedoch die Druckintensität durch eine sinnvoll bemessene Flughöhe beim Erreichen der Überschallgeschwindigkeit. Das sind Flughöhen von mindestens 12 bis 14 km. Für den am Boden spürbaren Schalldruck gelten beim Steigflug  $9,8 \text{ kp/m}^2$  und beim Reiseflug  $7,4 \text{ kp/m}^2$  international als zulässig.

Von der Lösung des supersonischen Lärmproblems hängt es ab, ob die Linienführung künftiger Überschallflugzeuge administrativen Beschränkungen unterliegen wird. Kaum vorstellbar sind die wirtschaftlichen Auswirkungen, sollten die für ein Weltstreckennetz konzipierten SST nur auf den Luftstrom schwachbesiedelter Gebiete konzentriert bleiben. Speziell die Lärmfrage diene, wie bereits erwähnt, den meisten Gegnern eines Überschall-Luftverkehrs als entscheidender Angriffspunkt. Ohne Zweifel sind noch viele theoretische Aufgaben ungelöst. Das rechtfertigt jedoch nicht, dem sich entwickelnden Neuen künstliche Schranken zu errichten.

### *Projekte und Probleme*

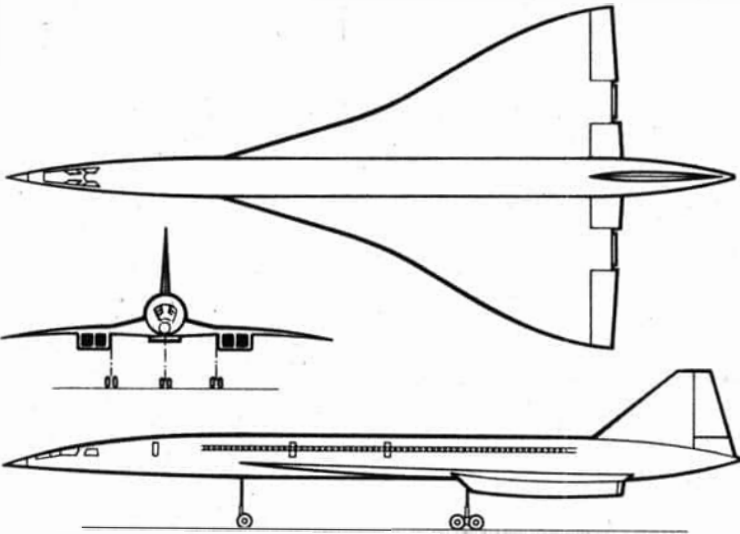
Kehren wir nach dieser theoretischen Betrachtung zu den bereits vorliegenden Projekten zurück.

In technischer Hinsicht war — wie bereits angedeutet — eine grundlegende Vorentscheidung zu treffen. Soll das künftige Überschallverkehrsflugzeug mit einer Machzahl von 2,2 ausgelegt werden, oder kann sofort der Sprung auf  $M = 3,0$  erfolgen? Diese wichtige Frage zu beantworten hieße zugleich, Entwicklungstempo und Einsatzzeitpunkt des Überschallverkehrsflugzeuges maß-



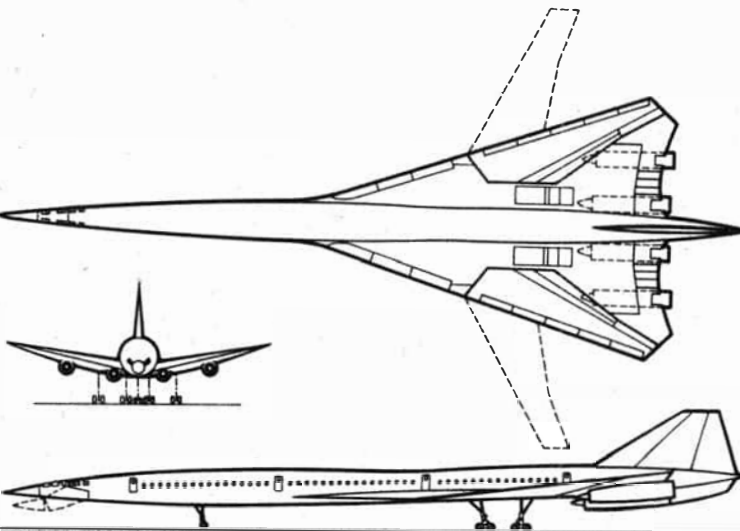
### Tu-144

Gesamtlänge	56,0 m
Höhe	14,0 m
Spannweite	25,0 m
Startmasse	130000 kg
Nutzlast	12000 kp
Schub	4 × 14000 kp
Passagierplätze	120
Reisemachzahl	2,2
Reichweite	6500 km



### Concorde

Gesamtlänge	58,5 m
Höhe	11,1 m
Spannweite	25,6 m
Startmasse	159000 kg
Nutzlast	12700 kp
Schub	4 × 15900 kp
Passagierplätze	118
Reisemachzahl	2,2
Reichweite	6800 km



### Boeing 2707

Gesamtlänge	93,3 m
Höhe	14,6 m
Spannweite	55,0 m
Startmasse	306000 kg
Nutzlast	34000 kp
Schub	4 × 30000 kp
Passagierplätze	250 . . . 300
Reisemachzahl	2,7
Reichweite	6400 km

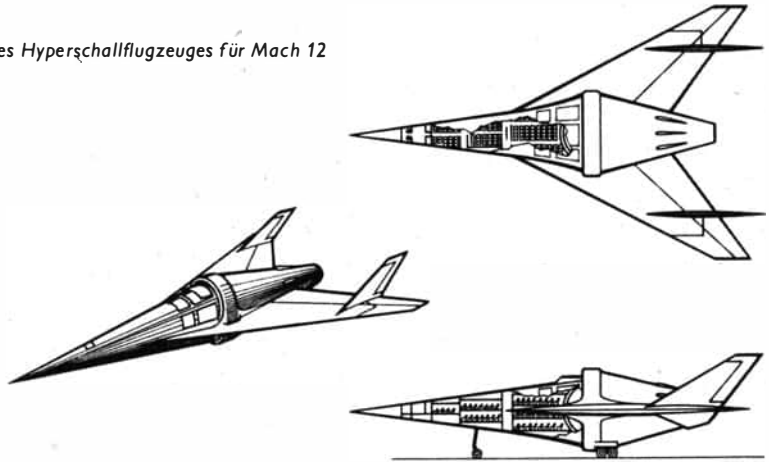
gebend zu bestimmen. Ausschlaggebend war hierbei weniger die Triebwerksleistung als vielmehr das bereits erläuterte Problem der aerodynamischen Aufheizung des Überschallverkehrsflugzeuges.

Wenngleich herkömmliche Aluminiumlegierungen etwa der Machzahl 2,2 gewachsen sind, so ist es technisch durchaus möglich, die Geschwindigkeit weiter zu erhöhen. Das läßt sich allerdings nur noch mit Stahl- und Titanlegierungen errei-

des Überschallverkehrsflugzeuges gearbeitet wird. 1964 erklärte der Minister für Zivilluftfahrt der UdSSR, daß die Sowjetunion bei der Verwirklichung dieses Programms nicht das Schlußlicht bilden werde.

Auf dem „Pariser Salon 1965“, der Weltausstellung für Luft- und Raumfahrt, sorgte dann die UdSSR für eine Sensation. Sie überraschte die Öffentlichkeit mit dem Modell ihres ersten Überschallverkehrsflugzeuges „Tu-144“. In der Folge-

Projekt eines Hyperschallflugzeuges für Mach 12



chen. Unter diesen Bedingungen bildet auch  $M = 3,0$  noch nicht das erreichbare Maximum. Diese Machzahl kennzeichnet jedoch die derzeitige Grenze der Triebwerksleistungen. Außerdem stehen noch keine ausreichend hitzebeständigen Treibstoffe zur Verfügung.

Aus den Komponenten Werkstoff- und Triebwerksgrenze entstanden die Entwicklungsrichtungen der gegenwärtig bearbeiteten Projekte in der UdSSR, in Großbritannien/Frankreich und den USA.

Für die Fachwelt stand seit langem fest, daß in der Sowjetunion zielstrebig an der Entwicklung

zeit gingen die Entwicklungsarbeiten an dem sowjetischen Projekt zügig voran. Bald folgte Überraschung Nummer zwei mit der aufsehenerregenden Nachricht, daß im März 1966 die „Tu-144“ als erstes Überschallverkehrsflugzeug der Welt in die Flugerprobung gegangen war.

Angesichts des erzielten Entwicklungsvorsprungs gegenüber den westlichen Mustern ist mit dem Verkehrseinsatz der „Tu-144“ noch vor 1970 zu rechnen. In der Tat dürfte das erste verkehrsreife Überschallverkehrsflugzeug der Welt das Emblem der UdSSR tragen.

Bereits seit Mitte der 50er Jahre waren Frank-

reich und Großbritannien getrennt voneinander intensiv an Studien und späteren Entwürfen für Überschallverkehrsflugzeuge tätig. Nachdem die britischen Firmen Hawker Siddeley und British Aircraft Corporation die Arbeit aufgenommen hatten, erfuhren sie von einem ähnlichen Entwurf der französischen Firma Sud Aviation. Mit Zustimmung ihrer Regierungen vereinbarten sie die Zusammenarbeit für dieses Programm.

Der 1962 abgeschlossene Vertrag über den Bau eines gemeinsamen Überschallverkehrsflugzeugs hob das Projekt „Concorde“ aus der Taufe.

Auch in den USA existieren seit Beginn des Jahrzehnts bei führenden Entwicklungsbetrieben der Luftfahrtindustrie, wie Douglas, Lockheed, Convair und Boeing, verschiedene Vorschläge.

Eine Entscheidung fiel Ende 1966. Die Boeing-Werke wurden beauftragt, die Entwicklung der „Boeing 2707“ weiterzuführen.

Das Programm sieht den Erstflug des Prototyps für Dezember 1970 und den Verkehrseinsatz für 1974 vor.

#### *Flugreisen – schneller als $M = 6,0$ ?*

Mit dem Einsatz des SST erreicht die Entwicklung in der zivilen Luftfahrt keineswegs ihren Abschluß. Noch ist die Schwelle zum Zeitalter des Überschallverkehrs nicht überschritten; schon

werden Pläne verkündet, die heute noch sagenhaft anmuten. Es handelt sich um erste Konzeptionen für Flugzeuge der übernächsten Generation. Diese mit mehr als  $M = 6,0$  fliegenden Verkehrsmaschinen sollen in zwei bis drei Jahrzehnten die gegenwärtig in der Konstruktion befindlichen Überschallverkehrsflugzeuge ablösen. Es existieren bereits — für den Laien kaum faßbar — Vorstellungen über Flugzeuge mit 15facher Schallgeschwindigkeit. Diese „Hyperschallflugzeuge“ dürften wahrscheinlich verstellbare Deltaflügel aufweisen. Als Treibstoff ist zur Zeit Wasserstoff vorgesehen. Es wird eine Startmasse von 270000 bis 340000 kg für möglich gehalten. Mit diesem Gerät sollen 250 Personen zum gleichen Flugkilometerpreis befördert werden können wie beim Überschallverkehrsflugzeug. Als Werkstoff kommen Nickellegierungen in Betracht, da mit einer aerodynamischen Aufheizung von mehr als 500 °C zu rechnen ist. Der Antrieb soll durch Staustrahltriebwerke erfolgen, deren Startschub 160000 kp betragen müßte. Die Reichweite derartiger Verkehrsmaschinen ist vorläufig auf etwa 16000 km festgelegt.

Alle diese Angaben sind nur Anhaltspunkte, um die Größenordnung zu ermessen. Die Praxis des Luftverkehrs mit Überschallverkehrsflugzeugen wird neue Maßstäbe auch für die ihr folgende Flugzeuggeneration setzen.

# DAS WAR GRENOBLE

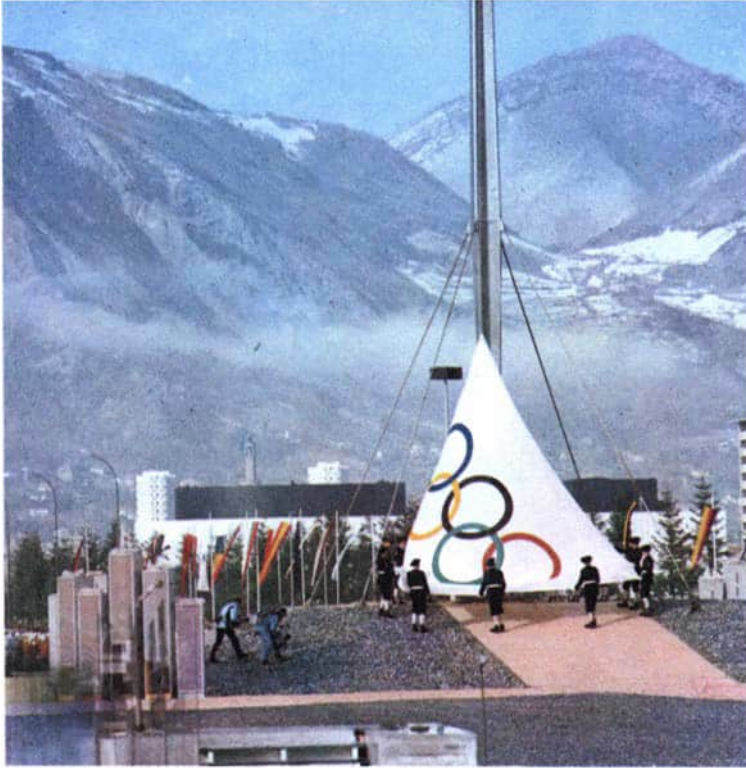
Der Tag der Eröffnung der X. Olympischen Winterspiele begann mit Regen. Erst im Laufe dieses 6. Februars wurden die Tropfen zu weißen, weichen Flocken. In den Straßen standen schon die Mannschaften zum Einmarsch bereit. Farbenfrohe modische Kostüme beherrschten das Bild. Da standen die Finnen, geschmackvoll in blau und weiß gekleidet, da die Briten in tief dunkelroter Kleidung, und da stand die Mannschaft der DDR — die erste Mannschaft des ersten Arbeiter- und Bauern-Staates in der modernen Geschichte der Olympischen Spiele. Thomas Köhler, Olympiasieger und Weltmeister im Rennrodeln, trug die Fahne. Auf diese selbständige Mannschaft waren die Menschen der DDR stolz.

Plötzlich wagte sich auch die Sonne hinter den Bergen hervor, gerade als sich der Zug der Sportlerinnen und Sportler in Bewegung setzte. Eine Eröffnungszeremonie besonderer Art, in Musik und Bewegung. Alles war modern, vielleicht ein wenig zu modern. Am Fuße des Turmes mit der lodernnden Schale wurde das Feuer für die einzelnen Wettkampfstätten entzündet. Es wurde getragen nach Chamrousse, nach l'Alpe d'Huez, nach Autrans, nach Saint-Nizier, zu den Eiskunst- und Eisschnelllaufstätten in Grenoble und nach Villard de-Lans.

## *Der Medaillenbetrug*

Seit Jahr und Tag gelten die Rennrodlerinnen und -rodler der DDR als die Besten in der Welt. Davon zeugen ihre bisher errungenen Olympiasiege, Welt- und Europameistertitel. Auf jene profilierten Sportlerinnen und Sportler richtete sich der Anschlag der westdeutschen Sportführung. Selten hat es in einem olympischen Wettbewerb einen derartig eklatanten Skandal gegeben wie an jenem 13. Februar 1968 in Villard-de-Lans. Die Nerven der Rodlerinnen und Rodler aus aller Welt waren bis dahin ohnehin durch die ständigen wetterbedingten Neuansetzungen und Verschiebungen der Trainings- und Rennläufe äußerst strapaziert. Es fehlte eigentlich nur noch ein Funke, um das Pulverfaß zur Explosion zu bringen. Dieser Funke wurde auch gezündet. Gezündet, wie Manfred Ewald, Mannschaftsleiter der DDR-Mannschaft bei einer Pressekonferenz erklärte, vom westdeutschen Rodelpräsidenten Hartmann. Hartmann forderte plötzlich vor dem dritten Durchgang von der Jury Kufenprüfungen. Dieser Forderung kam der FIL-Vizepräsident Swiderski auch nach und kontrollierte fünf Schlitten, wobei er die Geräte der DDR-Mädchen beanstandete und sie bat, die Schlitten bis zum Start mit den Kufen in den Schnee zu stellen. Selbstverständlich folgte die DDR-Mannschaft dieser Aufforderung ohne Widerspruch. Vorauszulegen muß man noch, daß unsere Rennrodlerinnen am Starttag mit ihren Schlitten auf dem Rücken den etwa zehnminütigen Weg vom Hotel zum Start zu Fuß zurücklegten. Nachdem die Schlitten dann noch etwa 10 Minuten im Schnee standen, kam der Startaufruf, und der technische FIL-Delegierte Scheinpflug hatte bei einer nochmaligen Kontrolle nichts zu beanstanden und gab den Start frei. Die Geräte entsprachen damit voll und ganz dem Paragraphen 18 der FIL-Regeln, wonach die Kufen der Schlitten die Temperatur der Umgebung haben müssen. Ortrun Enderlein,





*Die olympische Flagge wird gehißt*

*Vorderseite:  
Die erste selbständige Olympiamannschaft der DDR zieht ins Eröffnungsstadion von Grenoble ein*



*Die siegreichen Rennrodler der DDR: Thomas Köhler und Klaus Bonsack*

Olympiasiegerin 1964, Weltmeisterin 1965 und 1967, und ihre Mannschaftskameradin Anna-Maria Müller, 2. der europäischen Jugendmeisterschaft 1966, fuhren einen hervorragenden Lauf und festigten mit Bestzeiten ihre Plätze eins und zwei. Hinter der Italienerin Lechner lag die dritte DDR-Vertreterin Angéla Knösel noch auf dem Sprung zur Bronzemedaille. Ein großer Kampf bahnte sich an. Da kam plötzlich für die meisten wie der Blitz aus heiterem Himmel die Disqualifizierung. Unsere Mädchen wußten nicht warum. Woher sollten sie es auch wissen? Ihr Verhalten war korrekt im Sinne der FIL-Regeln und der olympischen Charta. Sie hatten keine fremden, unerlaubten Mittel in Anspruch genommen.

Rekapitulieren wir. Hartmann, Westdeutschland, regte die Kufenprüfung an. Der italienische Vertreter brachte den Protest ein und als Zeugen fungierten FIL-Vizepräsident Swiderski und ein österreichischer Trainer.

So sieht der Vergleich der ersten Plätze nach den drei regulären Läufen und nach der ausgesprochenen Disqualifikation aus:

1. Enderlein, DDR 2:28:04 min;
2. Müller, DDR 2:28:06 min;
3. Lechner, Italien 2:28:66 min;
4. Knösel, DDR 2:28:93 min;
5. Schmuck, WD 2:29:27 min;
6. Dünhaupt, WD 2:29:56 min.

1. Lechner, Italien 2:28:66 min;
2. Schmuck WD 2:29:27 min;
3. Dünhaupt, WD 2:29:56 min.

Nicht genug damit. Am gleichen Tage fand im Hause der westdeutschen Mannschaft eine inoffizielle Beratung mit Mannschaftsleitern verschiedener Schlittensportverbände statt, um eine generelle Sperrung aller Schlittensportler der DDR zu erwirken. Damit sollten Olympiasieger und Weltmeister Thomas Köhler, Klaus Bonsack,

Doppelsitzerweltmeister und Olympiazweiter im Einsitzer Horst Hörnlein und Reinhard Bredow um ihre Erfolge und um ihre weiteren Starts gebracht werden. Doch der von Hartmann fixierten Resolution verweigerten die Vertreter Norwegens, Schwedens, der ČSSR, Frankreichs und Lichtensteins die Unterschrift. Die Rechnung ging nicht in jeder Beziehung auf. Vor allem deshalb nicht, weil am letzten Tag der X. Olympischen Winterspiele Thomas Köhler und Klaus Bonsack nach zwei triumphalen Läufen sich die Goldmedaille im Doppelsitzer erkämpften und somit vor aller Welt klar demonstrierten, daß man trotz aller Provokationen die sportliche Leistung nicht ignorieren kann.

Schade, daß in allen drei Disziplinen auf der Betonbahn — südlich der Gemeinde Villard-de-Lans an einem Nordhang gelegen — auf Grund des Wetters ein beziehungsweise zwei Rennläufe gestrichen werden mußten. Thomas Köhler, der Silbermedaillengewinner im Einsitzer meinte: „Nur achtzehn Hundertstel lag ich hinter dem Österreicher Schmid. Wir sind mit der Bahn am Anfang nicht ganz zurechtgekommen. Aber jetzt lief es, und wer weiß, vielleicht wäre es mir noch gelungen, meine Goldene von Innsbruck zu verteidigen. Ich war kämpferisch in der richtigen Laune.“

So lag ungeachtet der hohen sportlichen Leistungen aller Aktiven über der Bahn von Villard-de-Lans der Schatten eines intriganten Spieles.

Es passiert in der Tat nicht alle Tage, daß Sportlerinnen und Sportler auf solche Art und Weise um den Erfolg gebracht wurden oder werden sollten. Das erfüllt jeden ehrlich denkenden Menschen mit Befremden. An Ort und Stelle bezeugten beispielsweise Teilnehmer aus Schweden, Polen und der ČSSR durch Besuche im Hotel der DDR-Mannschaft ihre Sympathie zu unseren Mädchen und Jungen. Schließlich empfing auch der Präsident des Internationalen Olympischen Komitees, Avery Brundage, unsere drei Rodlerinnen



Die Rennrodlerinnen unserer Republik: (v. l. n. r.) Angela Knösel, Ortrun Enderlein und Anna-Maria Müller

mit NOK-Präsidenten und IOC-Mitglied Dr. h. c. Heinz Schöbel. Der Präsident hob in dieser Zusammenkunft hervor, daß er die DDR-Mädchen als gute Sportlerinnen schätze und daß sie gute Wettkämpferinnen seien. Welcher IOC-Präsident aber würde Sportler empfangen, die sich unter Verletzung der gültigen Regeln unerlaubte Vorteile verschafft und sich damit gegen den olympischen Gedanken beim großen Fest der Spiele vergangen hätten!

#### *Immer wieder Killly*

Für die Franzosen waren die eigentlichen Winterspiele 30 km von Grenoble entfernt, südlich der Belledonne-Gebirgskette in Chamrousse. Dort hatten die Veranstalter in Höhen zwischen 2252 m und 1412 m die alpinen Rennstrecken sorgfältig hergerichtet, die bis auf den Abfahrtslauf der Herren in einem Skistadion mit guten Sichtver-

hältnissen endeten. Die Pisten waren ausgezeichnet präpariert und befanden sich jederzeit in einwandfreiem Zustand. Das bekundeten alle Rennläufer. Leider sollte auch hier das Wetter hin und wieder Abstriche machen.

Gleich der erste Wettbewerb, die Abfahrt der Herren, mußte um einen Tag verlegt werden, weil kurz nach dem Start in 2000 m Höhe orkanartige Stürme einen korrekten Rennverlauf nicht zuließen und zum anderen kurz vor dem Ziel eine dicke Wolkendecke die Sicht erschwerte. Frankreich fieberte um so mehr dieser Herrenabfahrt entgegen. Die Herzen schlugen für Jean-Claude Killly, von dem man seit drei Jahren einen Olympiasieg — besonders in der Abfahrt — erwartete. Im Vorjahr startete er zu dreizehn Abfahrtsrennen und gewann sie alle. In dieser Saison gab es nur drei große Rennen, in Wengen und in Kitzbühel, und beide sahen den Österreicher Gerhard Nennung als Sieger.

Killy enttäuschte seine Anhänger nicht. Er startete als 14. und schaffte die Bestzeit. Sein Landsmann Perillat vervollständigte als zweiter den Triumph für die Trikolore. Da der Schweizer Daetwyler noch dritter wurde, war es für die Österreicher ein schwarzer, ein rabenschwarzer Tag. Im Riesenslalom, der erstmals in zwei Durchgängen an zwei Tagen gefahren wurde, hatten die Österreicher ebenfalls das Nachsehen. Auch hier — wie konnte es anders sein — triumphtierte Jean-Claude Killy, der seine Mitkonkurrenten im wahrsten Sinne des Wortes deklassierte. Die mehr als 2 Sekunden Vorsprung kommen im Fußball etwa einem 5:0-Ergebnis gleich. Die Schweizer hatten in den vorangegangenen Rennen dieser Saison bewiesen, daß sie technisch und auch taktisch stärker geworden sind. Der 2. Platz von Favre unterstrich es. In diesem Wettbewerb kam Österreich durch Messner als Dritten zur ersten Medaille.

Der Spezialslalom verlief nicht wie geplant. Die FIS, der Skiweltverband, suchte über Ausscheidungs- und Klassifizierungsläufe zu einer gerechteren Besetzung innerhalb der Startgruppen

zu gelangen. Das stieß auf den Protest der Alpenländer, weil sie fürchteten, daß mancher ihrer Fahrer in ungünstige Startpositionen gelangen könnte. Diesem Streit wurde durch starken Nebel, der teilweise nur 15 bis 20 m Sichtweite gestattete, vorzeitig ein Ende gesetzt. So blieb die Startreihenfolge nach der bisher üblichen FIS-Benotung. Am Entscheidungstag selbst zogen wiederum dicke Wolkenbänke über den mit zwei Pisten ausgeflaggten Hang. Diesmal war Killys erster Platz in Frage gestellt. Am Ende des Rennens lag er tatsächlich auf dem 3. Platz. Allerdings mußte der Zeitschnellste, Mjoen, Norwegen, disqualifiziert werden — er hatte ein Tor ausgelassen. Auch der danach auf Platz 2 folgende Karl Schranz, Österreich, wurde disqualifiziert, weil er wegen Behinderung den 2. Lauf aufgegeben hatte und erneut zum Start ging. Trotz einwandfreier Zeugenaussagen erkannte man den Grund nicht an — Disqualifikation. So wurde der Weg zum dritten Male für Killy frei. Damit hatte der 24jährige Franzose aus Val d'Isere drei Goldmedaillen und 4 Weltmeistertitel (die Kombination ist keine olympische aber Weltmeister-

*Nancy Greene (Kanada), die erfolgreichste Alpine*



*Drei Goldmedaillen holte Jean-Claude Killy (Frankreich)*



schaftsdisziplin) erkämpft. Mit der Idealnote „0“ hatte dieses Kunststück vor ihm nur Toni Sailer aus Österreich 1956 im italienischen Cortina fertiggebracht.

Die beste alpine Läuferin war diesmal keine Französin und auch keine Österreicherin. Nancy Greene aus Kanada war die erfolgreichste Teilnehmerin. Sie gewann den Riesenslalom genauso klar und überlegen wie Killy und holte sich mit diesem Erfolg, es war der letzte Wettbewerb der Damen, auch den Weltmeistertitel in der Kombination. Nach dem Abfahrtslaufstieg von Olga Pall schien für Österreich anfangs die Sonne, zumal nach Isabelle Mir, Frankreich, die letzte Olympiasiegerin Christl Haas aus St. Johann in Tirol noch Bronze erkämpfte. Aber bereits nach dem Spezialschlalom waren Österreichs Damen geschlagen. Im Spezialschlalom fand man die Beste auf Platz 8. Marielle Goitschel bestätigte in dieser Konkurrenz ihre Favoritenrolle und gewann vor Greene, Kanada, und Famosé, Frankreich. Allerdings enttäuschte Marielle am Schlußtag im Riesenslalom. Hier war sie große Mitfavoritin, kam aber über den 7. Platz mit mehr als 4 Sekunden Rückstand zur Siegerin nicht hinaus. Die Franzosen werden es deshalb nicht so tragisch genommen haben, weil letztlich der Nationalheld dieser Tage Jean-Claude Killy alles mit Gold aufwog.

#### *Spannung bis zum letzten Spiel*

Der neue Eissportpalast im Herzen von Grenoble wurde von allen bewundert. Dieser märchenhafte Prachtbau beheimatete die Eiskunstlaufelite und die 8 besten Eishockeymannschaften. Auch diesmal hatten verschiedene Mannschaften Qualifikationsspiele zum Einzug in die Gruppe A noch vor Beginn der Spiele zu absolvieren. So trat unter anderem die DDR-Mannschaft gegen Norwegen an, einen Gegner, der in dieser Saison schon zweimal klar bezwungen wurde. Nach

einem mäßigen Spiel gewann die DDR 3:1 und erreichte damit die Finalgruppe. Nach Schluß der 26 Spiele der A-Gruppe bleibt die bedauerliche Feststellung, daß die sieglose DDR-Mannschaft nur hin und wieder ahnen ließ, daß sie doch besser spielen kann, als es die Ergebnisse von Grenoble aussagen. Eine fast gleich schwache Rolle spielte auch Westdeutschland. Einmal mehr demonstrierten die Spieler aus der Sowjetunion das beste Eishockey. Ihr außerordentlich schnelles, mit technischer Brillanz vorgetragenes Spiel brachte während dieser Tage oftmals Beifall auf offener Szene. Doch auch diese Mannschaft hatte während des langen Turniers zwei Schwachmomente. Gegen Schweden lieferte sie die nun fast schon gewohnte schwache Partie, die mit 1 Tor Unterschied gewonnen wurde und gegen die ČSSR waren es zwei Torwartfehler von Konowalenko, die sie auf die Verliererstraße brachte. Da alle anderen Spiele eindeutig entschieden wurden und die ČSSR gegen Kanada über ein 2:2 nicht hinaus kam, blieb die Sowjetunion Olympiasieger, Welt- und Europameister.

Schweden und die ČSSR hatten einen schwachen Start, steigerten sich aber im Verlaufe des Turniers doch noch erheblich. Für die ČSSR bedeutete das die Silbermedaille. Aus Kanada kam diesmal eine Auswahlmannschaft, die beherzt aufspielte. Man darf als angenehm registrieren, daß die Ahornblätter auch sauber und fair spielten, so daß ihr dritter Platz ein schöner Erfolg war. Seit dem Turnier in Innsbruck haben die Finnen bedeutend an Spielstärke gewonnen. Mit dieser Mannschaft darf man in Zukunft bei zielstrebigem Weiterarbeit sicherlich noch rechnen. Sie kann in die Phalanx der großen Vier einbrechen.

#### *Silber für Gabi*

Die erste Medaille für unsere Republik erkämpfte Gabriele Seyfert im Eiskunstlauf. Bereits nach der Pflicht lag sie hinter der Weltmeisterin Peggy



*Gabriele Seyfert nimmt aus den Händen von IOC-Präsident Avery Brundage die Silbermedaille entgegen*

Fleming, die oftmals ihren Weltmeistertitel in den Noten zu gut honoriert bekam, auf dem 2. Platz. Dank einer sehr guten Kür verteidigte Gabi diese Position und errang die Silbermedaille. Damit wurde auch das Ergebnis der Europameisterschaft von Vasterås revidiert, denn diesmal kam Hana Maškova (ČSSR) hinter unserer Gabi auf den 3. Rang. Gute Kürläufe boten vor allem die Kanadierinnen, die bei der künftigen Wertung von 50 Prozent Pflicht und 50 Prozent Kür (bisheriger Wertungsanteil 60 Prozent Pflicht, 40 Prozent Kür) zu beachten sein werden.

Emmerich Danzer aus Österreich war der große Favorit bei den Herren, fiel aber durch zwei schlechte Pflichtfiguren weit zurück. Auch mit seiner Glanzkür, die teilweise unterbewertet

wurde, schaffte er nicht mehr den Sprung auf einen der drei vorderen Plätze. Dafür triumphtierte sein Landsmann Wolfgang Schwarz, der bisher ständig im Schatten von Danzer stand und diese für ihn einmalige Chance nutzte.

Amerikas Meister Wood lief in der Kür bei guter Raumaufteilung sehr männlich und verteidigte seinen 2. Platz nach der Pflicht erfolgreich. Obwohl der Franzose Pera nur die siebentbeste Kür vor den Preisrichterinnen und -richtern demonstrierte, reichte es für ihn noch zum 3. Platz vor Danzer.

Der Karl-Marx-Städter Günter Zöller lief leider nur eine schwache Kür mit Fehlern und Auslassen von Sprüngen. So mußte er mit dem 11. Platz vorliebnehmen.

Die Nesthäkchen der Eislaufage waren Sonja Morgenstern, DDR, Beatrice Hustiu, Rumänien, und Jan Hoffmann, DDR. Wenn sie auch — wie erwartet — im letzten Teil des Feldes zu finden waren, so bewiesen doch ihre Läufe, daß sie die Sterne von morgen sein können.

Eine Sinfonie von Musikalität, Reife und Schönheit bot das Ehepaar Beloussowa/Protopopow aus der Sowjetunion. Selten sah man sie mit einer so ausdrucksstarken Kür wie zur Paarlaufentscheidung in Grenoble. Nicht wenige hatten dieses Paar schon abgeschrieben und leisteten dafür hinterher Abbitte. Es gibt nach dieser zweiten Goldmedaille, die sie in ihrer sportlichen Laufbahn erkämpften, keinen Zweifel: Die Protopopows schrieben ein Stück eigene Geschichte des Eiskunstlaufes. Die Silbermedaillengewinner Shuk/Gorelik, ebenfalls Sowjetunion, brachten nach der durch Verletzung bedingten Trainingspause nicht den sportlichen spritzigen Lauf, den man von ihnen erwartet hatte. Eigentlich waren die Plätze nach der Pflichtkür schon vergeben, denn auf den 3. Rang behaupteten sich Glocks-huber/Danne, WD.

Heidemarie Steiner und Heinz Ullrich Walter liefen fehlerfrei, hatten aber das Pech, daß alle vor ihnen liegenden Paare zu dieser Galavorstellung ebenfalls ohne Fehl und Tadel ihr Fünfminutenprogramm absolvierten. So blieb für sie nach großem Lauf „nur“ der bei olympischen Spielen undankbare 4. Platz.

#### *Überraschungen in AuTRANS*

Die Loipen für die Langläufe zogen sich im Norden des Vercors-Massivs entlang. Auch diese Wettbewerbe brachten durch die Temperaturschwankungen Wachsprobleme mit sich. Bereits die erste Disziplin, der 30-km-Lauf der Herren, endete mit einer faustdicken Überraschung. Nach über vier Jahrzehnten stand zum erstenmal kein Skandinavier auf der obersten Stufe des Siegerpodestes. Der Italiener Franco Nones, 27 Jahre alt, von Beruf Zöllner, gewann nach bravourossem Lauf mit fast 50 Sekunden Vorsprung vor dem Norweger Odd Martinsen und dem alten Haudegen Eero Maentyranta, Finnland. Ein Trost blieb den Skandinavieren: Nones

*Links: Jiří Raška, rechts: Veiko Kankkonen*



*Andreas Kunz erkämpfte Bronze für die DDR*



wurde von einem schwedischen Trainer in Schwedens Wäldern trainiert. Er war an diesem Tag der beste, darüber gab es keinen Zweifel.

„Endlich, endlich . . .“ wird der langaufgeschossene Norweger Harald Groenningen im Stillen gedacht haben, als er wußte, daß er den 15-km-Lauf gewonnen hatte. Nach drei bisher erkämpften Silbermedaillen erreichte der seit vielen Jahren zur Extraklasse zählende Norweger das heißbegehrte Ziel, einmal Olympiasieger zu sein. Immer wieder Bewunderung für den 30jährigen Finnen Eero Maentyranta, der über die „Sprintstrecke“ olympisches Silber erkämpfte. Die Plätze 3 bis 8 gehörten weiteren Nordländern, an neunter Stelle wurde mit Tarkanov der erste Nichtskandinavier in der Siegerliste geführt. Damit gab es im wahrsten Sinne des Wortes einen überwältigenden skandinavischen Erfolg.

Daß man sich neuerdings auch im Langlauf spezialisiert, bewiesen diese olympischen Spiele. Die Norweger schonten ihr As Ole Ellefsaeter. Er konzentrierte sich auf die 50-km-Strecke, und das mit dem besten Erfolg. Mit rund 17 Sekunden Vorsprung siegte er vor dem kleinen drahtigen Wedenin aus der Sowjetunion. In dieser Disziplin erlebten die Experten doch noch eine der größten Überraschungen, denn keiner hatte dem Schweizer Josef Haas vorher eine Chance für den 3. Platz eingeräumt.

Einen dramatischen Kampf um die Bronzemedaille erlebten die Zuschauer in der 4 x 10-km-Staffel. Finnlands Schlußmann Maentyranta überholte buchstäblich auf den letzten Metern den sowjetischen Schlußmann Wedenin und rettete damit für sein Land den dritten Platz. Unangefochten siegten die Norweger in der Klassebesetzung Martinsen, Tyldum, Groenningen und Ellefsaeter. Da Schweden zweiter wurde, gab es einen kompletten skandinavischen Einlauf. Die DDR-Staffel erreichte mit fast 11 Minuten Rückstand zum Sieger nur Platz 7.

Bei den Damen war die nur 1,62 m große Schwedin Toini Gustafsson die gefeierte Heldin. Sowohl über 5 km als auch über 10 km siegte die 30jährige Schwedin. Auf der kurzen Strecke verwies sie mit 3,2 Sekunden Vorsprung die sowjetische Läuferin Koulakowa auf den 2. Rang, während Alewtina Koltshina diesmal mit dem 3. Platz vorliebnehmen mußte. Über 10 km griffen die sowjetischen Frauen in die falsche Wachskiste, ihr Brett war auf den Abfahrten zu langsam, und der Einlauf wurde so eine rein skandinavische Angelegenheit.

Während des Biathlon-Laufs stand teilweise das Wasser in der Spur, so daß die Teilnehmer mit den hohen Startnummern benachteiligt waren. Zum vollen Erfolg gehören beim Biathlon ein schnelles Brett, ein sicheres Auge und eine ruhige Hand. Wer beim Schießen nicht trifft, erhält für jeden Fehler eine Strafminute. Es gewann dann auch ein Mann, der alle Treffer im Ziel unterbrachte: Solberg, Norwegen. Zwar gab es mit dem Rumänen Carabela einen weiteren Schützen mit voller Trefferzahl, aber seine Laufzeit war so schwach, daß er nur 14. werden konnte. Die

*Toini Gustafsson siegte im 5- und 10-km-Langlauf*



Sowjetunion erkämpfte sich hier Silber und Bronze und bewies mit einer ausgeglichenen Mannschaft, daß der Olympiasieg in der erstmals ausgetragenen Biathlon-Staffel verdient war. Der Sowjetunion beugten sich Norwegen und Schweden, die die nächsten Plätze belegten.

Nach der Abwertung Ralf Pöhlands durch westdeutsche Kreise glaubte in Bonn niemand an einen DDR-Medaillenerfolg in der nordischen Kombination. Die DDR-Sportler antworteten aber — auf ihre Art und Weise — durch besondere Leistungen. Andreas Kunz, nach dem Kombinationsprunglauf nur 10., war im Kombinationslanglauf kaum noch zu halten. Im Kampf gegen Spur, Uhr und sich selbst holte er den dritten Platz, und der reichte auch zur Bronzemedaille hinter Keller, WD, und Kaelin, Schweiz. Wäre Roland Weißpflog nur ein paar Meter weiter gesprungen (29. nach dem Sprunglauf), hätte er die Silbermedaille erreichen können, denn er vollbrachte im 15-km-Lauf eine phantastische Leistung. Hinter dem in der ganzen Welt als sehr starken Läufer bekannten Kaelin wurde er zweiter.

### *Goldene Sprünge*

Der Sieg von Raška, ČSSR, beim Spezialsprunglauf von der 70-m-Schanze im Stadion von Autrans war keine Überraschung. Er gehörte zum Kreis der Favoriten. Überraschend sprangen nur die Österreicher Bachler (Silber) und Preiml (Bronze). Selbst der größte Favorit, Björn Wirkola aus Norwegen, gefährdete sie nicht und kam über den 4. Platz nicht hinaus. Mit dem Abschneiden der DDR-Springer auf der mittleren Schanze — nur Dieter Neuendorf unter den ersten Zehn — kann man nicht zufrieden sein.

Als das Ergebnis seines zweiten Sprunges auf der

Großschanze von Saint-Nizier über die Lautsprecheranlage bekanntgegeben wurde, warf sich Wladimir Beloussow vor Freude in den Schnee. Er führte bereits nach dem ersten Durchgang, und dieser erste Sprung von 101,5 m war auch der schönste des ganzen Tages. Der konstant starke Jiří Raška belegte Platz 2 vor Lars Grini, Norwegen. Auch auf der Schanze von Saint-Nizier zeigte sich, daß unsere Springer immer nur bei einem Sprung voll da waren. Manfred Queck erreichte mit einem schönen 98,5-m-Sprung im 2. Durchgang die gleiche Weite wie der Sieger, aber seine 96,5 m im ersten Durchgang waren zu wenig. Das Ergebnis: Undankbarer 4. Platz. Da Wolfgang Stör noch 7. wurde, kamen 2 DDR-Springer unter die ersten zehn, und das entschädigte ein wenig.

Die Spiele sind vorbei. Menschlich bewundernswerte Leistungen nötigen uns Hochachtung ab. Dank den Organisatoren für ihr fleißiges Bemühen — sie waren gute Gastgeber. Eins zerfloß, das Gefühl der großen Familie, die Wettkampfstätten lagen zu weit auseinander. Das war nicht die Schuld Frankreichs. Das IOC wird sich künftig einigen müssen, welches Land auf engstem Raum alle Disziplinen unterbringen kann.

Zum Schluß ein Wort über die erste DDR-Mannschaft. Wie immer waren es bescheidene Sportler, die die Regeln des Sports und des Anstandes achteten. Deshalb genossen sie Anerkennung. Sie bestätigten das, was der Vorsitzende des Staatsrates der DDR, Walter Ulbricht, am 28. September 1967 an Avery Brundage, den IOC-Präsidenten, zu dessen 80. Geburtstag schrieb: „Das IOC wird auch in Zukunft für seine Bestrebungen zum Wohle des Friedens und zum Gedeihen des Wertsports in der Deutschen Demokratischen Republik einen aufrichtigen und tatkräftigen Freund finden.“

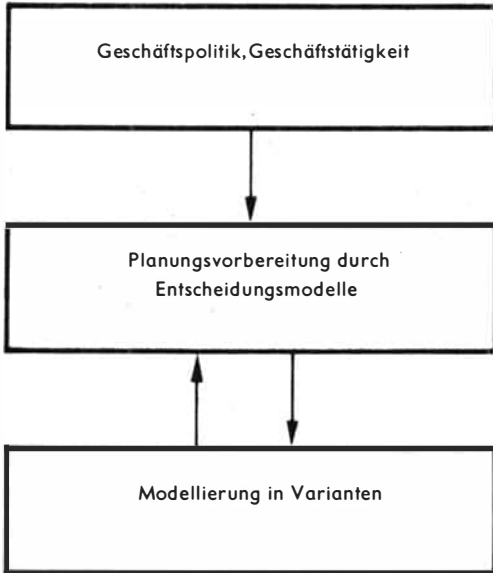
# WAS IST OPERATIONSFORSCHUNG?

Die wissenschaftlich-technische Revolution stellt in allen Bereichen der sozialistischen Gesellschaft hohe Anforderungen an das Niveau der wissenschaftlichen Führungstätigkeit. Die exakte Formulierung der Aufgaben, Ziele und Entscheidungen sowie die Koordinierung der beteiligten Kräfte und die wirksame Kontrolle der Ergebnisse sind nicht mehr mit herkömmlichen Methoden zu meistern. So wachsen zum Beispiel die zur Planung und Leitung der Produktionsprozesse erforderlichen Informationen in einem schnelleren Tempo als die Produktion selbst. Diese Informationsmenge zu bewältigen, rasch auf Erfordernisse des inneren und äußeren Marktes zu reagieren und die arbeitsteilige Produktion sozialistischer Betriebe zu hoher Effektivität zu führen ist nur mit modernen Methoden und Mitteln der wissenschaftlichen Führungstätigkeit möglich. Die Operationsforschung ist eine solche Methode.

Die Methoden der Operationsforschung dienten ursprünglich nur militärischen Zwecken. Sie entstanden im zweiten Weltkrieg und wurden zum Beispiel zur Ausarbeitung von optimalen Strategien für die Luftabwehr, zur wirksamen U-Boot-Bekämpfung, zur Geleitzugbildung usw. genutzt.

Erst nach dem zweiten Weltkrieg drangen diese Verfahren auch in wirtschaftliche Bereiche ein. Nachdem in den fünfziger Jahren mathematische Methoden in der Ökonomie der sozialistischen Länder erfolgreich eingeführt wurden und die elektronische Rechentechnik eine rasche Entwicklung erfuhr, setzt sich nun auch die Operationsforschung als wissenschaftliche Methode durch.

Die Operationsforschung steht in enger Verbindung mit anderen Methoden der wissenschaftlichen Wirtschaftsführung, insbesondere mit einem modernen Informations- und Dokumentationssystem, mit dem Arbeitsstudium und der Arbeitsgestaltung, der elektronischen Datenverarbeitung und einer zweckmäßigen Leitungsstruktur. Sie korrespondiert ebenso eng mit der wirtschaftlichen Rechnungsführung und dient damit der praktischen Realisierung einer sozialistischen Betriebswirtschaftslehre. Auf diese Tatsache wies Walter Ulbricht in seiner Schlußrede auf dem Seminar des ZK der SED und des Ministerrates der DDR hin, das im September 1967 für leitende Kader der Partei, des Staates und der Wirtschaft zur Durchführung der Beschlüsse des VII. Parteitages und der 2. Tagung des ZK der SED stattfand, als er sagte: „Ich möchte nur die enge Ver-



*Damit wird die Operationsforschung ein Instrument für die sozialistische Geschäftspolitik und -tätigkeit und zugleich in die Betriebsplanung integriert*

bundenheit von wirtschaftlicher Rechnungsführung, Operationsforschung, Netzplantechnik, Datenverarbeitung und Arbeitsstudien klären, weil die Operationsforschung vielfach unterschätzt wird und der Zusammenhang zwischen diesen Methoden nicht richtig beachtet wird.“ Die praktische Anwendung der Erkenntnisse der Operationsforschung darf nicht nur den Spezialisten überlassen bleiben. Die Leiter der einzelnen Führungsbereiche müssen verstehen, eine Führungskonzeption zu entwickeln, wie alle diese Methoden in Verbindung mit der wissenschaftlichen Leitung des betrieblichen beziehungsweise zweiglichen Reproduktionsprozesses genutzt werden können. Ihnen obliegt es, die Durchführung komplexer Untersuchungen im Zusammenhang mit der Rationalisierung, der Planung und Leitung, die Aufstellung von Modellen über

den Betriebsablauf und die Einführung der Lösung berechneter Modelle zu fördern. Das setzt ihre eigene Qualifizierung und eine möglichst breite Einbeziehung der Werktätigen in die Organisation der Modellierung voraus.

Wie schon der Name sagt, hat die Operationsforschung die Untersuchung von Operationen zum Gegenstand. Operationen sind zielgerichtete Handlungen, die voneinander abhängen und die in komplexen Systemen (im Betrieb, im Industriezweig, in einer militärischen Einheit u. a.) ausgeführt werden. Die Operationsforschung untersucht beispielsweise in ökonomischen Systemen Entscheidungsprobleme wie die Optimierung des Sortiments, die der Spezialisierung der Produktion, die Optimierung des Transports, der Lagerhaltung, der Losgrößen, der Absatz- und Marktforschung, des Ablaufs von Forschungs- und Entwicklungsthemen. Sie dient der allseitigen wissenschaftlichen Vorbereitung von Entscheidungen. Dabei stützt sie sich vorwiegend auf mathematische Methoden und Modelle. Mit Hilfe dieses Instrumentariums werden die zu entscheidenden Probleme auf ökonomischen, soziologischen und militärischen Gebieten mit Hilfe quantitativer Unterlagen aufbereitet. Die Operationsforschung geht von einer umfassenden Problem- und Systemanalyse aus und stellt sich das Ziel, komplexe Probleme und Verhaltensweisen in ihrer Gesamtwirksamkeit zu höchster Effektivität zu führen.

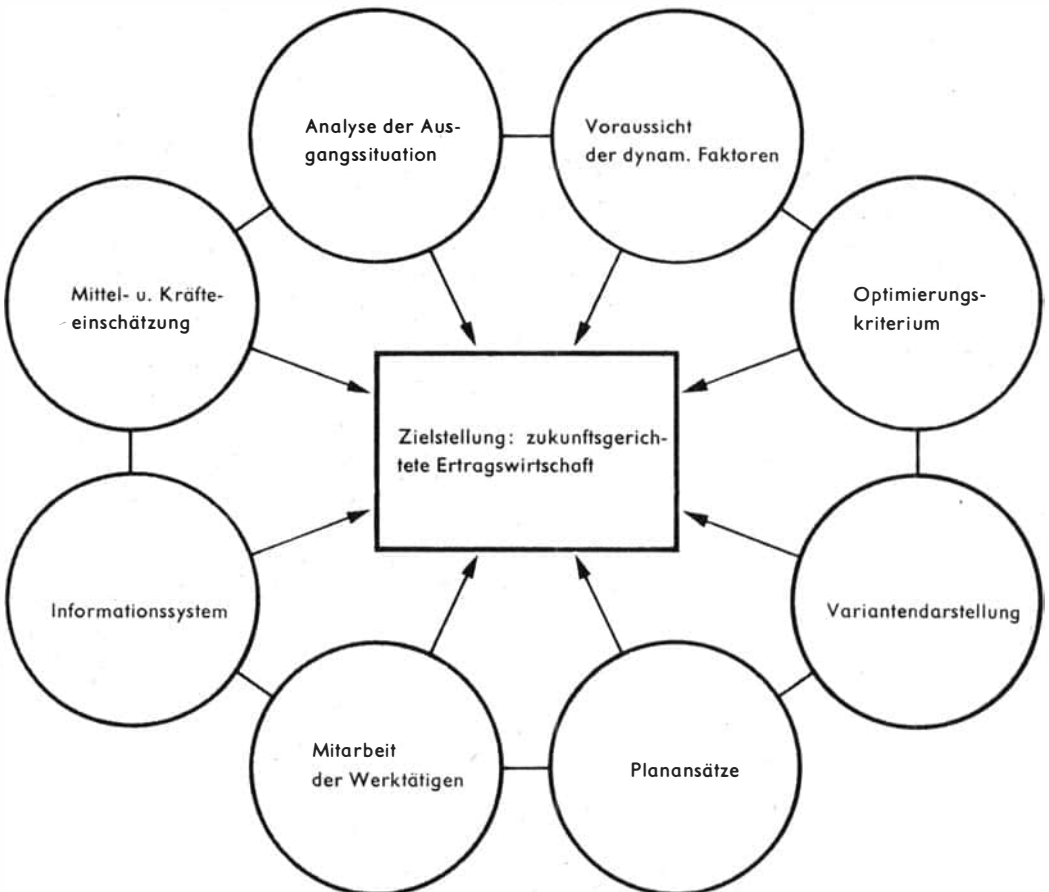
In folgender Weise werden Fragen, die entschieden werden müssen, untersucht:

Welche Entscheidungsmöglichkeiten (Alternativen) sind überhaupt vorhanden, und wie sind sie in ihrem Nutzen zu bewerten?

Welche Konsequenzen ergeben sich, wenn man sich für eine der Alternativen entscheidet? Wie muß man entscheiden, wenn ein bestimmtes Optimalitätskriterium (z. B. Erhöhung des Außenhandelsertrages) bereits vorgegeben ist?

Die Operationsforschung steht zwar zur Systemtheorie und zur Kybernetik in enger Verbindung, ist jedoch mit ihnen nicht identisch. Die Systemtheorie untersucht allgemein die Beziehungen zwischen den Elementen eines Systems, Relationen zwischen Struktur und Funktion von Systemen, Beziehungen zwischen Teil- und Gesamtsystemen usw. Die Kybernetik dagegen hat speziell dynamische Systeme zum Gegenstand. Die Operationsforschung wendet nun die allgemeinen Erkenntnisse der Systemtheorie und der Kybernetik auf konkrete Entscheidungsprozesse der gesellschaftlichen Praxis an. Sie erforscht den Entscheidungsprozeß nach kybernetischen Kriterien und ist ein Hilfsmittel für die Strategie und Planung von Führungsentscheidungen.

Charakteristisch für das wissenschaftliche Herangehen der Operationsforschung ist, daß sie auch die gegenläufigen Faktoren realer Prozesse berücksichtigt. So ist zum Beispiel ein Betrieb, um zügig produzieren und reibungslos liefern zu können, an einem möglichst großen Lager interessiert; denn dieses gestattet der Absatzabteilung, auf Anfragen schnell zu reagieren, eventuell Sonderwünsche zu erfüllen, den Umsatz zu steigern und den Gewinn zu erhöhen. Andererseits aber kann das Lager nicht beliebig vergrößert werden. Seine Bestände belasten die Umlaufmittel; größere Lagerfläche, mehr Lagerarbeiter und umfangreichere Ausrüstungen erhöhen die Kosten. Es kommt nun darauf an, diese gegenläufigen Faktoren exakt zu messen, sie zueinander



die Anwendung der Rechentechnik. Sie zwingen zur exakten Formulierung der Zusammenhänge.

Für die Anwendung der Modelle spielt eine Reihe von Fragen eine Rolle, nach denen die Modellformen unterschieden werden. Eine solche Frage ist: Soll das Modell den Zufallsfaktor berücksichtigen? Je nach der Antwort unterscheiden wir deterministische und stochastische Modelle.

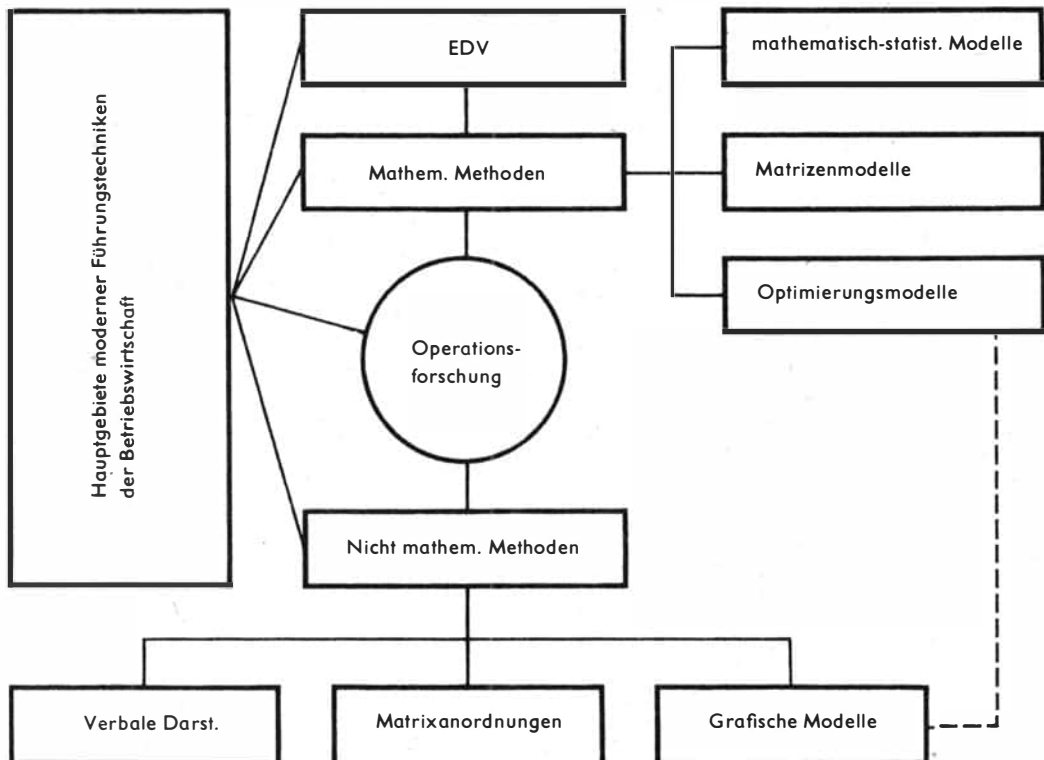
In den deterministischen Modellen sind alle Ereignisse, die auf das Modell Bezug nehmen, eindeutig bestimmt. Sie kennen also keine Zufallsfaktoren, sie beruhen auf eindeutigen Erwartungen. Für jeden Zeitpunkt existiert ein eindeutig definierter Zustand des Systems. Deterministische Modelle sind zum Beispiel die Modelle der linearen Optimierung und die des kritischen Weges, wie wir sie in der Netzwerkplanung haben. Der Begriff Determinismus darf hier nicht im philosophischen Sinne gebraucht wer-

den, in dem Notwendigkeit und Zufall eine dialektische Einheit bilden.

In stochastischen Modellen werden Massenerscheinungen unter Einbeziehung des Zufalls erfaßt. Sie bedienen sich der Wahrscheinlichkeitsrechnung. Die ein- und ausgehenden Größen des Modells sind nicht mit eindeutigen Erwartungen versehen, vielmehr haben hier die ein- und ausgehenden Größen Zufallscharakter. Ein stochastisches Modell ist beispielsweise das Modell PERT in der Netzwerkplanung. Hierbei dürfen alle Ergebnisse und Berechnungen, zum Beispiel der früheste und späteste Beginn beziehungsweise das Ende jeder Arbeitsstufe, die Einhaltung der Termine des kritischen Weges usw., nur wahrscheinlichkeitstheoretisch interpretiert werden.

Eine zweite Frage ist: Welche Bedeutung nimmt der Zeifaktor im Modell ein? Danach lassen sich zwei Formen unterscheiden: statische und dynamische Modelle.

Zusammenwirken der verschiedensten Faktoren auf eine Zielstellung



der in Beziehung zu setzen und so zu einer optimalen Größe des Lagers zu kommen. Das wird durch die Operationsforschung möglich. Mit ihrer Hilfe ist unter Berücksichtigung gegenläufiger Faktoren die für das Gesamtsystem optimale Größe des Lagers zu finden. Mit den Methoden der Operationsforschung wird also die Frage beantwortet, wie das Gesamtsystem zu steuern ist, damit trotz spezifischer Teilinteressen die optimale Lösung erreicht wird.

Komplexe Systeme, wie Betriebe sie darstellen, unterliegen ständig Störungen im kybernetischen Sinne. Das sind Erscheinungen, die zufälliger Natur sind und auf die das System reagieren muß. Solche Störelemente können sowohl positiver Natur (Aktivität der Menschen, die sich in der Übererfüllung des Plans niederschlägt) als auch negativer Natur sein (plötzlicher Ausfall von Maschinen und Anlagen durch Havarie oder Krankheit von Arbeitern, das Fehlen wichtiger Zulieferteile, die vorrangige Bearbeitung dringender Aufträge usw.). Die Operationsforschung schließt dieses Moment der Zufälligkeit mit Hilfe der Wahrscheinlichkeitsrechnung in ihre Berechnungen ein.

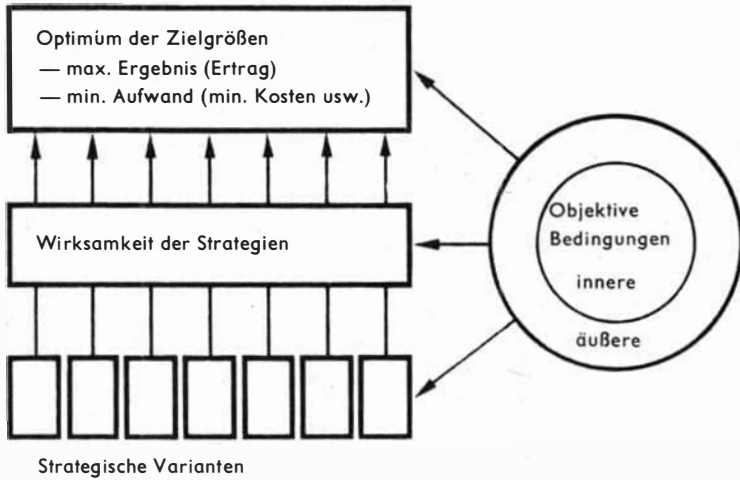
Die Lösung eines jeden Problems nach den wissenschaftlichen Grundsätzen der Operationsforschung geschieht in mehreren Arbeitsphasen. Zu ihnen gehören:

- a) die Analyse des Problems — in ihr werden die Einflußfaktoren auf das Problem und die „echten“ Schwerpunkte für die Zielstellung ermittelt —
- b) die Formulierung des Problems — die Aufgabenstellung wird abgesteckt, und die Faktoren für die Modellierung werden herausgearbeitet —
- c) die Aufstellung eines Modells zur Lösung des Problems
- d) die Berechnung des Modells und das Ableiten einer Lösung aus dem Modell

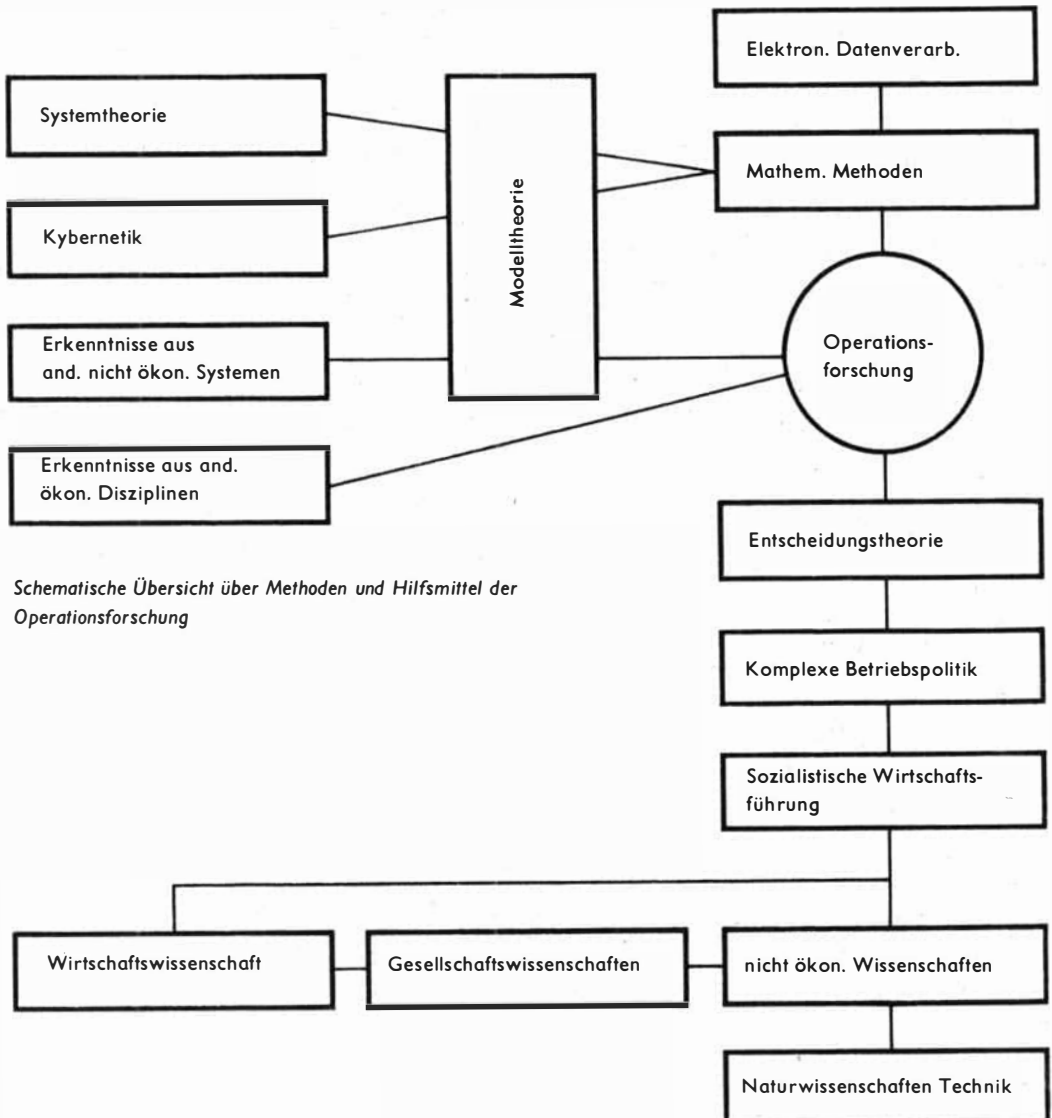
- e) die Überprüfung des Modells und der Lösung durch Vergleich mit den realen Prozessen
- f) die Überwachung und Anpassung der Lösung an die sich verändernden Bedingungen der Realität
- g) die Umsetzung der Lösung in die Praxis.

Diese Arbeitsphasen verlaufen nicht ständig nacheinander, sondern zum Teil gleichzeitig. Oft muß auch bei einer bestimmten Arbeitsstufe eine bereits abgeschlossene Stufe nochmals wiederholt werden.

In den Arbeitsphasen der Operationsforschung spielt demnach die Modellierung eine wesentliche Rolle. Bekanntlich sind die gesellschaftlichen Vorgänge so mannigfaltig und reichhaltig, daß eine genaue Beschreibung der Wirklichkeit, ihrer Wirkungszusammenhänge und Ursachen in allen Details nicht möglich und auch gar nicht zweckmäßig ist. Die Operationsforschung vereinfacht daher die Wirklichkeit nach den gegebenen Umständen. Vereinfachung bedeutet hierbei, aus einer Vielzahl von Beziehungen und Faktoren jene herauszugreifen, die für die Problemstellung von besonderem Interesse sind. Das zwingt zur Konzentration auf die wesentlichen Faktoren und Elemente des zu untersuchenden Problems. Die Modelle müssen jedoch den realen Sachverhalt hinreichend genau widerspiegeln. Im Modell werden folglich die wesentlichen Seiten und Zusammenhänge des Untersuchungsgegenstandes erfaßt, das heißt diejenigen Seiten, die für die Zielstellung besonders wichtig sind. Unwesentliche Merkmale und Zusammenhänge treten in den Hintergrund. Das Modell stellt daher, je nach der Auswahl der Daten, nur einen mehr oder minder großen Ausschnitt aus der gesellschaftlichen Wirklichkeit dar. Meist werden mathematisch-ökonomische Modelle verwandt. Mit der mathematischen Symbolik werden die logischen Beziehungen dargestellt. Diese Modelle sind Ausgangspunkt für



Ausgangspunkt für die Operationsforschung ist die umfassende Problem- und Systemanalyse



Schematische Übersicht über Methoden und Hilfsmittel der Operationsforschung

Statische Modelle, zum Beispiel Verflechtungsbilanzen, beziehen sich auf einen bestimmten Zeitpunkt oder auf ein bestimmtes Zeitintervall. Es wird davon abstrahiert, daß die realen Prozesse unterschiedliche Zeiten in Anspruch nehmen. Die zeitbedingten Datenänderungen werden meist auf der Basis von Durchschnittswerten für zukünftige Zeiträume geschätzt und auf diese Weise in das Modell einbezogen. Zustandsänderungen des Systems im Verlaufe bestimmter Zeitperioden werden nicht im Modell vorgesehen.

In dynamischen Modellen wird die Zeit zu einem Hauptfaktor. Sie beziehen sich also nicht auf einen bestimmten Zeitpunkt, sondern sie beziehen die zeitliche Änderung des Systems in das Modell ein. Dynamische Modelle erfassen zum Beispiel mehrstufige Entscheidungsprozesse. Jede zu einem bestimmten Zeitpunkt getroffene Entscheidung bildet den Ausgang für die folgende Entscheidung.

Viele Probleme der Operationsforschung lassen sich auf bestimmte Typen von Standardmodellen zurückführen. Das trifft dann zu, wenn es sich um häufig wiederkehrende Problemtypen handelt. Zu solchen Standardmodellen, von denen bereits eine ganze Anzahl ausgearbeitet ist, rechnet man:

#### I. Modelle der mathematisch-statistischen Analyse

Dazu gehören zum Beispiel Modelle, in denen die Trend-, die Korrelations- und Regressionsrechnung angewandt wird.

#### II. Matrizenmodelle

Das sind Verflechtungsbilanzen und Modelle für die Erfassung und Kopplung von Aufwandsfaktoren (z. B. Material-, Lohn-, Zeitaufwand)

#### III. Optimierungsmodelle

Dazu gehören: *Zuteilungsprobleme*

Darunter fallen zum Beispiel die Optimierung des Transports, des Sortiments, der Maschinenbelegung und Mischungsprobleme.

#### *Ablaufplanungsmodelle*

Dazu gehören Reihenfolgeprobleme bei der Maschinenbelegung und Netzwerkmodelle.

#### *Lagerhaltungsprobleme*

Dabei steht die Optimierung von Kostenfunktionen (meist von Lagerhaltungs-, Bezugs- und Transportkosten) im Mittelpunkt.

#### *Wartezeitprobleme*

Hier geht es um die Minimierung der Kosten für die zu bedienenden Einheiten und um die Organisation der Bedienungsstellen. Beispiele dafür sind Instandhaltungsprozesse von Maschinen, Bedienung an Schaltern usw.

#### *Ersatzprobleme*

Dabei ist der Ersatz beziehungsweise die Erhaltung von Gebrauchsgütern zum optimalen, kostengünstigen Zeitpunkt zu bestimmen.

#### *Spieltheoretische Probleme*

Das sind Entscheidungsprobleme, die in ihrer ökonomischen Wirksamkeit von der Entscheidung anderer Partner (meist mit unbekannter Strategie) beeinflußt werden.

Die Vielzahl der zu verknüpfenden Daten und die Kompliziertheit der mathematischen Rechen-techniken erfordern für fast alle praktischen Aufgaben der Operationsforschung den Einsatz der elektronischen Datenverarbeitung. Die Komplexität der Betrachtungsweise und des Heran-gehens, die für die Lösung operations-analy-tischer Aufgaben notwendig ist, kann nur in sozialistischer Gemeinschaftsarbeit von Ökonomen, Soziologen, Mathematikern, Technikern der verschiedensten Fachrichtungen, aber auch von Psychologen und Philosophen erreicht werden.

Dr. Günter Nötzold

# SYRIEN ZWISCHEN GESTERN UND MORGEN



„Wenn irgendein Land der Welt den Ruhm für sich in Anspruch nehmen kann, die Wiege der Menschheit zu sein, dann ist es ohne Zweifel Syrien.“ So heißt es in einem Touristenführer. Damaskus (Dimachq), die Hauptstadt der Syrischen Arabischen Republik, die sich an den Hang des 1250 m hohen Kassiou-Berges anschmiegt, soll die älteste ständig bewohnte Stadt der Erde sein. Sie besteht seit etwa 5000 Jahren. Eine wesentliche Ursache für die große Lebensfähigkeit der Stadt ist ihre Lage am Rande einer großen, fruchtbaren Oase, die durch den Baradafluß geschaffen wird, der Schmelzwasser aus dem Antilibanon heranzuführt.

Der Baradafluß vermag etwa 600 km<sup>2</sup> dieses im Regenschatten der Hochgebirgsketten des Libanon und Antilibanon gelegenen Trockengebietes zu bewässern. Inmitten der wüstenhaften Natur erscheint die Ghuta, wie der arabische Name der Oase von Damaskus lautet, mit ihrer Vegetationsfülle wie ein Paradies. Es ist deshalb nicht verwunderlich, daß es sich nach religiöser Darstellung hier um das Paradies handeln soll, in dem Adam und Eva gelebt haben.

Das fruchtbare Gebiet von Damaskus war schon im Altertum weit über seine Grenzen hinaus bekannt. Seine wechselvolle Geschichte ist nicht zuletzt darauf zurückzuführen, daß die Herrscher der benachbarten Länder lebhaftes Interesse für dieses reiche Gebiet zeigten.

Die Aramäer machten Damaskus etwa 1000 v. u. Z. zur Hauptstadt ihres Königreiches. In der Folgezeit war die Stadt zeitweise dem benachbarten Staate Israel angegliedert; danach folgten die Herrschaft der Assyrer, der Römer, nach Beginn unserer Zeitrechnung die Eingliederung in das Byzantinische Reich und die Plünderung durch die Perser.

Von großer Bedeutung für die weitere Entwicklung war der Einzug der Araber im 7. Jahrhundert. Damaskus wurde der Ausgangs- und Mittelpunkt ihres Weltreiches.

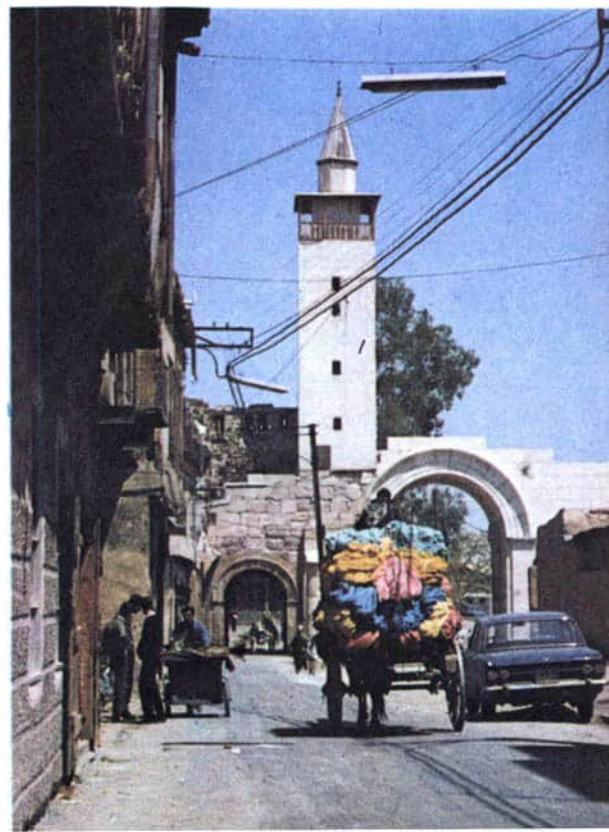


Die El Jalâa-Straße in der syrischen Hauptstadt

Die Omajjadenmoschee in Damaskus



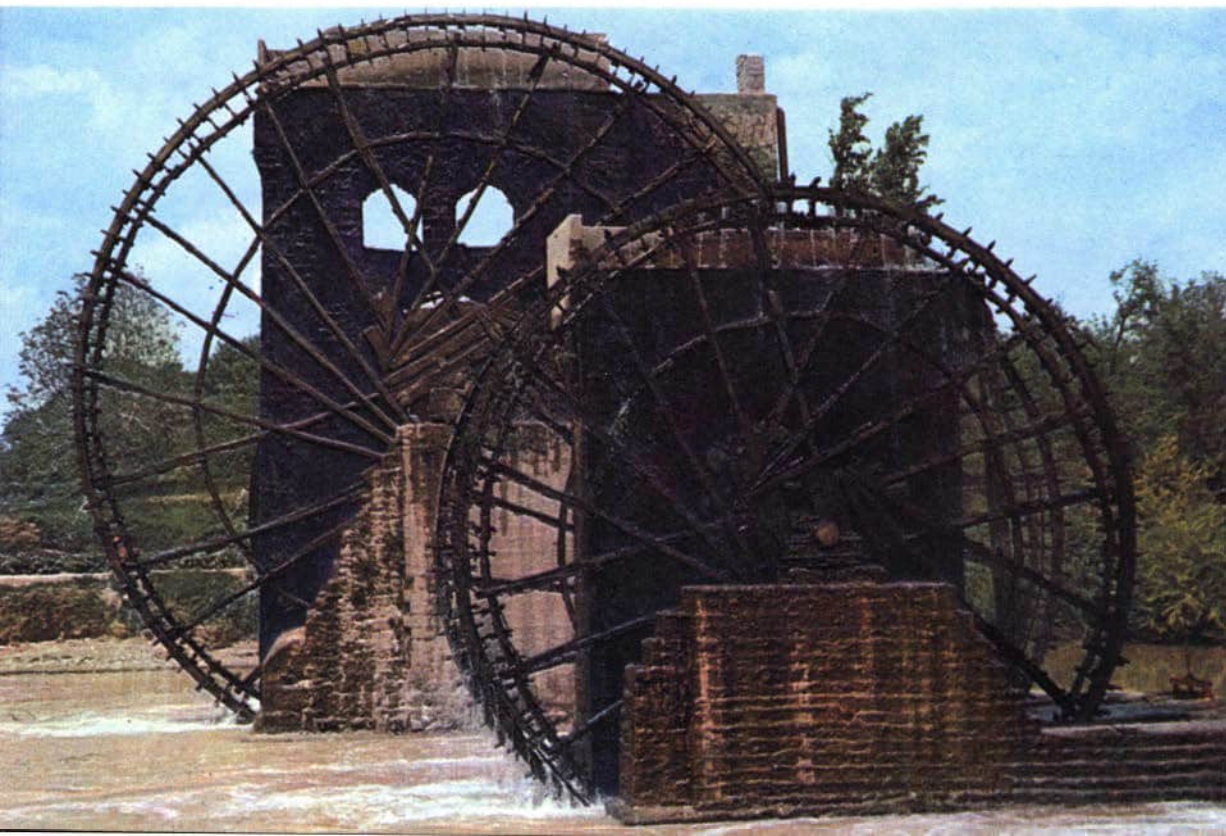
Das Osttor (Bab Charki) in der Altstadt





*Typisches syrisches Dorf im Alawitengebirge*

*Die Wasserräder, Norias genannt, sind noch heute in Betrieb*



Nach seinem Zerfall wurde der südliche Teil Syriens von Ägypten besetzt. Dem Ansturm der europäischen Kreuzritter konnte Damaskus erfolgreich widerstehen, aber andere Teile Syriens gerieten in Abhängigkeit. Im 13. Jahrhundert begann eine fast dreihundertjährige Mamelukenherrschaft. Ihr folgten ein Überfall durch die Mongolen und im Jahre 1516 eine lange Periode der Osmanenherrschaft, bis nach dem ersten Weltkrieg Frankreich die Vorherrschaft über Syrien errang.

Die Bevölkerung Syriens hat sich mit der ausländischen Ausplünderung und Bevormundung niemals abgefunden. Als 1925, beeinflusst durch die Ideen der Großen Sozialistischen Oktoberrevolution, eine mächtige Volksbewegung für die Befreiung von der französischen Kolonialherrschaft entstand, antworteten die französischen Imperialisten mit der Beschließung von Damaskus durch Artillerie und der Niederschlagung des nationalen Aufstandes. Aber die Unabhängigkeitsbewegung war unter dem Eindruck des Sieges der Arbeiter und Bauern in Rußland, der Gründung des Sowjetstaates und seiner erfolgreichen Entwicklung trotz wütender Angriffe durch den Imperialismus und seine Helfershelfer nicht aufzuhalten.

Wenn man heute durch Syrien reist, kann man eine Vielzahl interessanter Zeugnisse der wechselvollen Geschichte bewundern. Die prächtige Omajaden-Moschee aus der Zeit, als Damaskus Zentrum eines arabischen Weltreiches war; Burgruinen aus der Zeit der Herrschaft der Kreuzfahrer, darunter die weitgehend restaurierte Burg el Hossn im Alawitengebirge; die Ruinen der Hauptstadt des Reiches der berühmten arabischen Königin Zenobia in Palmyra; das sehr gut erhaltene römische Amphitheater in Bosra; das Dorf Maloula in den Bergen des Antilibanon, das seit der aramäischen Zeit nahezu unverändert geblieben ist; der Azem-Palast in Damaskus, den ein türkischer Gouverneur er-

richten ließ. Das sind nur einige Beispiele. In Syrien stößt man auf Schritt und Tritt auf Zeugnisse seiner wechselvollen Geschichte.

Die Entwicklung Syriens wäre aber einseitig betrachtet, würde man sich auf die Betrachtung der architektonischen Zeugen der Vergangenheit beschränken. Im Ergebnis der skizzierten Geschichte ist Syrien wirtschaftlich zurückgeblieben. Damit ist ein Rückstand in der Entwicklung des Lebensstandards der Bevölkerung verbunden. Die Oase von Damaskus ist noch immer eines der fruchtbarsten Landwirtschaftsgebiete Syriens. Aber von der ungeheuren Entwicklung der Produktivkräfte, die sich in der Welt — besonders in den letzten 100 Jahren — vollzogen hat, die in der Mechanisierung der Arbeitsprozesse und der damit verbundenen beträchtlichen Vergrößerung der Produktion zum Ausdruck kommt, blieb das Land weitgehend isoliert, wenn auch nicht in dem Maße wie eine Reihe anderer Länder in Afrika und Asien. Es läßt sich nicht bestreiten, daß dieser Faktor für Syrien viel wesentlicher ist als die Tatsache, daß das Land durch seine Geschichte zu einem interessanten, riesigen Museum wurde. Die Bevölkerung Syriens, die jetzt rund 6 Millionen zählt, wünscht in einem Land zu leben, in dem für jeden Menschen eine gesicherte Existenzgrundlage vorhanden ist, in dem die Einkünfte der Bevölkerung ausreichen, um die Bedürfnisse nach Nahrungsmitteln, nach Bekleidung, nach Wohnung, nach Teilnahme am kulturellen Leben ausreichend zu befriedigen. Um all diesen Forderungen gerecht zu werden, ist es notwendig, die ererbte Rückständigkeit der Volkswirtschaft innerhalb kürzester Zeit zu überwinden. Dazu wird ein sehr hohes Entwicklungstempo der Volkswirtschaft erforderlich. Vor den verantwortlichen Politikern des seit 1946 unabhängigen Landes stehen große Aufgaben.

Es ist nicht einfach, in einem Land, in dem bisher nur wenig Erfahrungen in der industriellen Produktion vorhanden sind, eine moderne, leistungs-

fähige Industrie aufzubauen. Es fehlt ebenso an Erfahrungen im Aufbau einer modernen Landwirtschaft und in der Leitung der Volkswirtschaft insgesamt. Seit der Unabhängigkeit sind in Syrien weitreichende Pläne für eine rasche wirtschaftliche Entwicklung des Landes ausgearbeitet worden. Das größte Projekt bei der Förderung des wirtschaftlichen Aufstieges ist der Bau eines Staudammes bei Tubka am Euphrat, der den östlichen Teil des Landes von Nordwesten nach Südosten durchfließt.

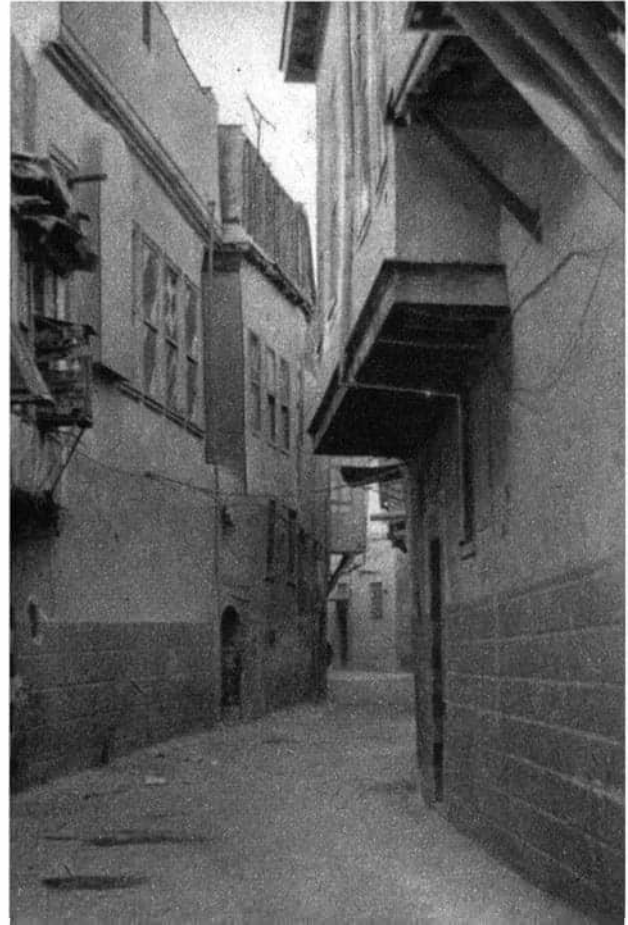
Das Euphratgebiet ist sehr trocken. Abgesehen vom schmalen Flußtal selbst, besteht es nur aus Steppen, Wüstensteppen und Wüste. In der bisherigen wirtschaftlichen Entwicklung Syriens konnte es nur als kümmerliches Weideland für die nomadische Viehzucht genutzt werden. Der geplante Staudamm am Euphrat wird eine neue Etappe im ökonomischen Sinne der Entwicklung dieses Gebietes einleiten. Die Vorar-

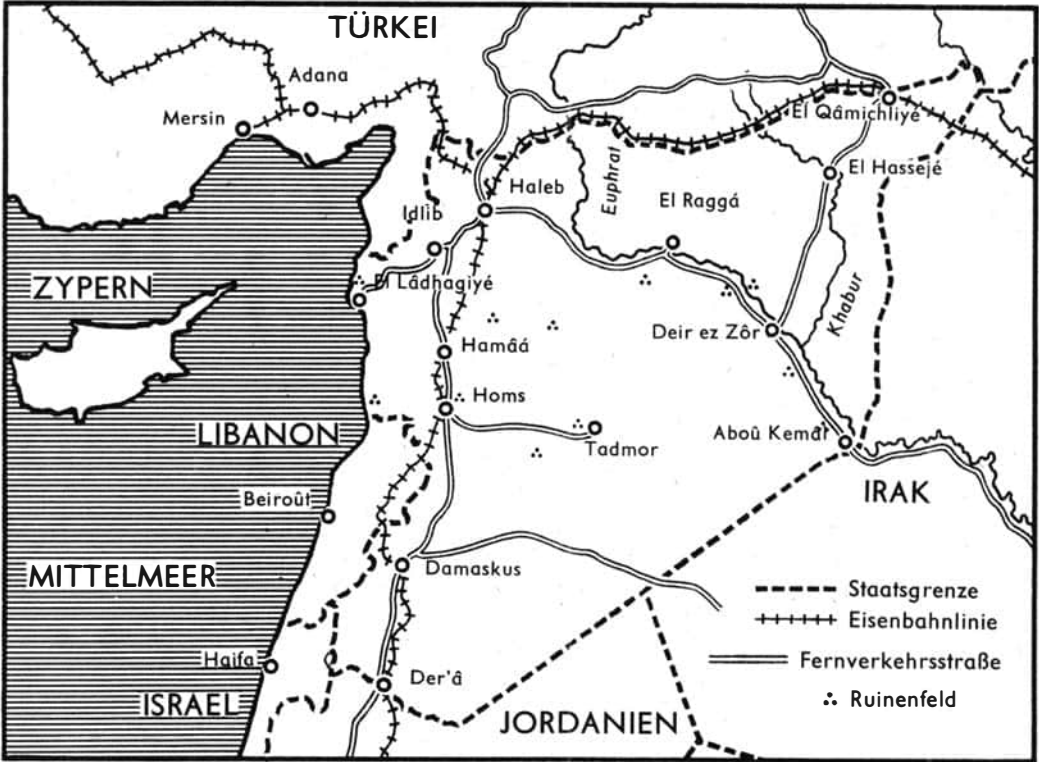
beiten sind in vollem Gange. Nach seiner Fertigstellung wird der Staudamm die Bewässerung von 600000 ha Land ermöglichen. Das entspricht etwa der Größe des Bezirkes Karl-Marx-Stadt. Am Fuße des Staudammes soll ein Wasserkraftwerk entstehen, das dreimal mehr Elektroenergie erzeugen wird als gegenwärtig alle syrischen Kraftwerke zusammengenommen. Die Trasse der neuen Eisenbahnlinie, die vom Hafen El Lâdhagié bis zum Bauplatz am Euphrat führen wird, ist schon fertiggestellt. Dadurch werden nicht nur für den Bau des Staudammes günstige Voraussetzungen geschaffen; gleichzeitig erfährt das Problem der Verbindung des Hafens El Lâdhagié mit seinem Hinterland eine günstige Lösung. Bis jetzt müssen sämtliche in El Lâdhagié umgeschlagenen Güter mit Lastkraftwagen befördert werden. Dabei ist ein nahezu 1000 m hoher Paß im Alawitengebirge zu überwinden.

*Im Hafen von El Lâdhagié*



*Nur in diesen engen Gassen findet man Schatten*





Es läßt sich leicht überblicken, daß der Bau des Euphrat-Staudammes und des Kraftwerkes große Möglichkeiten auch für die industrielle Entwicklung in den östlichen Teilen Syriens eröffnet. Ein zweites wichtiges Projekt Syriens ist der Bau eines neuen Hafens. Der erst vor knapp zwanzig Jahren ausgebaute Mittelmeerhafen El Lâdhagiye genügt dem schnell wachsenden Güterumschlag nicht mehr. Für den neuen Hafen wurde die fast viertausendjährige Stadt Tartoûs, im Süden der syrischen Mittelmeerküste gelegen, ausgewählt. Tartoûs verfügt bereits über einen kleinen Hafen, der die Verbindung zu der unmittelbar der Küste vorgelagerten Insel Arwad sichert. Der neue Hafen wird die dreifache Größe des Hafens El Lâdhagiye haben. Wesentliche Teile sind schon

### Arabische Republik Syrien

*Oberfläche:* 184 920 km<sup>2</sup>

*Bevölkerung:* 5,5 Millionen (1965)

*Hauptstadt:* Damaskus (Dimachq), 600 000 Einwohner

*wichtigste Städte:* Haleb (570 000 Einwohner), Homs (240 000), Hama (130 000), El Lâdhagiye (80 000)

*Bodenschätze:* Phosphat, Blei, Eisen, Antimon, Nickel, Chrom, Lignit, Asphalt, Steinsalz, Erdöl. Der Abbau und die Förderung der Bodenschätze stehen jedoch noch am Anfang der Entwicklung

*Wichtigste Exportgüter:* Baumwolle, Getreide (Weizen und Gerste), Textilwaren, Wolle, Lebendtiere (Rinder und Schafe)



*Damaskus zieht sich an den Hängen des Massioun entlang*

fertiggestellt. Tartôûs wird an das Eisenbahnnetz angeschlossen. So erhalten die zentralen und südlichen Teile Syriens eine gute Verbindung zum Meer. Das Gesicht der historisch interessanten Stadt ändert sich dadurch grundlegend. Dieser neue Wirtschaftsschwerpunkt gibt Tausenden von Arbeitskräften aus allen Teilen des Landes eine sichere Existenz. In erster Linie ändern sich aber die Lebensbedingungen der hier wohnenden Menschen. Die Bevölkerungszahl der Stadt Tartôûs hat sich allein in den letzten zehn Jahren von 6000 auf 35000 vergrößert. Der amtierende Mohafez (Bezirksgouverneur) des neugebildeten Mohafazas (Bezirks) Tartôûs schätzt die Einwohnerzahl der Stadt nach weiteren sieben Jahren auf 100000 bis 120000. Eine

große Begeisterung hat die Menschen erfaßt. Sie tragen dazu bei, in ihrem Gebiet innerhalb eines Jahrzehnts den Tempoverlust eines Jahrhunderts aufzuholen.

Nicht in allen Teilen des Landes kann der Kampf um den raschen Aufschwung gleichzeitig mit solcher Kraft geführt werden. Dennoch sind der Euphrat-Damm und der Hafen Tartôûs nur zwei Beispiele aus einer großen Zahl von Projekten, die die syrische Regierung innerhalb der nächsten Jahre verwirklichen wird.

Im Nordosten des Landes wurde mit der Erdölförderung begonnen. Im Jahre 1968 wird eine Rohrleitung fertiggestellt sein, die das Erdöl in die westlichen Landesteile und bis zum Hafen Tartôûs befördern wird. Diese Leitung versorgt

auch die Erdölraffinerie in Homs, deren Kapazitätserweiterung vorgesehen ist. Der Erdölbergbau, die Verarbeitung und der Transport liegen ausschließlich in syrischen Händen.

Im Südosten beginnt der Abbau von Phosphatvorkommen. Eine Düngemittelfabrik, eine Zuckerraffinerie und mehrere andere Projekte dokumentieren, wie energisch auch in den übrigen Teilen Syriens für den wirtschaftlichen Fortschritt gekämpft wird.

Die wirtschaftliche Entwicklung wird in Syrien sehr zielstrebig betrieben. Das Geheimnis der syrischen Entwicklung liegt in der aktiven Rolle des Staates in der Wirtschaft. In Syrien wird ein nichtkapitalistischer Weg beschritten. Unter der Bevölkerung sind nach der beispielhaften Wirtschaftsentwicklung in den sozialistischen Ländern sozialistische Ideen sehr populär.

Vor zehn Jahren begann die Umgestaltung der Besitzverhältnisse in der Landwirtschaft. Der

Staat trat als Landeigentümer an die Stelle von mehr als 4000 Großgrundbesitzern und verteilte bis Ende 1967 etwa 50 Prozent der enteigneten Ländereien an die Bauern beziehungsweise an die in den letzten Jahren entstandenen Genossenschaften. Noch sind längst nicht alle Probleme auf dem Lande gelöst, aber revolutionäre Veränderungen auf dem Lande sind unter den Bedingungen des verbreiteten Analphabetentums, durch die natürlichen Hemmnisse für die landwirtschaftliche Produktion und nicht zuletzt infolge der starken Stammesbindungen nicht leicht. In der Industrie, im Finanzwesen und im Außenhandel sind alle Schlüsselpositionen in der Hand des Staates. Der weitere Aufbau der Volkswirtschaft wird nicht als eine Angelegenheit privater Unternehmer, sondern als Aufgabe des Staates betrachtet. Die Gewinne der verstaatlichten Betriebe bilden eine wichtige Grundlage für die Verwirklichung neuer Projekte.

*Neue Moschee in der syrischen Hauptstadt*



*Römisches Amphitheater in Bosra*





*Die kalkverkrusteten Böden südlich von Haleb sind fast unfruchtbar*

Die direkte staatliche Leitung der Großbetriebe ermöglicht deren Entwicklung in Übereinstimmung mit den staatlichen Wirtschaftsplänen. Dennoch vollzieht sich die Entwicklung nicht ohne Probleme. Das Land steht noch ganz am Anfang der Erfahrungen bei der Planung und Leitung staatlicher Betriebe wie der gesamten Volkswirtschaft.

Den energischen Bemühungen Syriens um den raschen wirtschaftlichen Aufbau stehen neokolonialistische Bestrebungen gegenüber mit dem

Ziel, die Abhängigkeit des Landes von den imperialistischen Staaten zu erhalten. Deshalb überrascht es nicht, daß der erfolgversprechende nichtkapitalistische Entwicklungsweg nicht nur von den enteigneten syrischen Kapitalisten und Großgrundbesitzern angefeindet wird, sondern auch den Zorn der Imperialisten heraufbeschworen hat.

Diese Kräfte lassen keine Möglichkeiten aus, entweder durch eine Konterrevolution den eingeschlagenen Weg zu sperren oder zumindest



*Die Erdölraffinerie von Homs wird weiter ausgebaut*

*Festlich begehen die Werktätigen von Damaskus den 1. Mai*



das Vorwärtsschreiten erheblich zu bremsen. Der Reaktion ist jedes Mittel recht: Erpressung, Sabotage oder sogar Aggression.

Beim Bau des Euphrat-Staudammes hatte ursprünglich Westdeutschland die erforderliche materielle Unterstützung zugesagt. Aber die westdeutschen Vertreter glaubten, dieses Projekt durch das Verschleppen der Verhandlungen und durch unannehmbare Bedingungen zu Fall bringen zu können.

Der Versuch scheiterte. Die Sowjetunion übernahm die Unterstützung Syriens beim Bau des Euphrat-Dammes.

Bei allen wichtigen Projekten Syriens sind sozialistische Länder beteiligt. Jugoslawien baute das Hafenbecken von Tartous, die UdSSR wird die Stickstofffabrik errichten, die Eisenbahn El Ladhagié — Euphrat wird ebenfalls von der Sowjetunion gebaut, Polen und Rumänien helfen bei der Erschließung der Bodenschätze.

Die DDR liefert Maschinen und Ausrüstungen für

zahlreiche Industrieprojekte. Gegenwärtig erfolgt mit Hilfe der DDR die Modernisierung und Erweiterung der Kapazität der Mühlenindustrie.

In vielen Bereichen der Verwaltung und der Wirtschaft Syriens arbeiten Spezialisten aus der DDR, die ihre Erfahrungen in der Planung, im Vermessungswesen, in der Veterinärmedizin oder als Hochschullehrer zur Verfügung stellen.

Dennoch ruhen die reaktionären Kräfte nicht. Sie nutzen ihre Verbindungen zu Teilen des Beamtenapparates, um zu sabotieren, sie agitieren gegen die Regierung und säen Zwietracht unter der Bevölkerung.

Als sich alle diese Mittel als unbrauchbar erwiesen hatten, um Syrien von seinem Weg abzu drängen, begann der von den reaktionären Herrschern Israels ausgeführte imperialistische militärische Überfall.

Dadurch ist die Entwicklung in der Syrischen Arabischen Republik zwar weiter kompliziert worden, aber aufgehalten werden kann sie nicht.

Dr. Wolfgang Kirmse/Peter Lässig

# WIE SCHWIMMT DER FISCH?

## Zu einigen Fragen der Biokybernetik

Die formale Übereinstimmung funktioneller Prinzipien in Technik und Biologie wurde zuerst von Technikern und Mathematikern erkannt. Nachdem die allgemeine Konzeption der Kybernetik in dem 1948 erschienenen Buch von Norbert Wiener „Cybernetics or control and communication in the animal and the machine“ ihren ersten öffentlichen Niederschlag fand und kurz darauf das grundlegende Werk von Shannon und Weaver „The mathematical theory of communication“ den Begriff der Information in die Wissenschaft einführte, war der Boden für eine rasche Entwicklung dieser neuen Disziplin bereitet.

Schon vor dem Erscheinen dieser bahnbrechenden Arbeiten hatten verschiedene Physiologen bemerkt, daß in Lebewesen Regelungs- und Steuerungsprozesse ablaufen. So erkannte zum Beispiel R. Wagner, daß die Extremitätenbewegung ein geregelter Vorgang ist. Auch in P. K. Anochins Begriff des „funktionellen Systems“ ist der Gedanke der Rückkopplung enthalten.

Viel konsequenter und mit höherem Effekt wurde das kybernetische Konzept allerdings von den Technikern und Mathematikern angewandt, vor allem wegen des besseren theoretischen Rüstzeugs. Sie forderten Biologen und Mediziner auf,

sich ebenfalls ihre theoretischen Erkenntnisse, Definitionen und Verfahrensweisen zu eigen zu machen. Die biologischen Wissenschaften sind diesem Aufruf jedoch nur zögernd gefolgt. Im Jahre 1950 stellten v. Holst und Mittelstaedt mit dem „Reafferenzprinzip“ die erste präzise und experimentell prüfbar Konzeption in bezug auf Regelvorgänge in Organismen auf.

### *Womit befaßt sich die Biokybernetik?*

Eine allgemeine Definition des Begriffs Kybernetik gibt in noch immer ausreichender Form das obengenannte Buch von Wiener. Die Kybernetik beschäftigt sich danach mit der Regelung, Steuerung und Informationsübertragung sowie -verarbeitung. In der *Biokybernetik* wird dieser Problembereich auf die Biologie beschränkt. Sie untersucht also die Regelung, Steuerung und Informationsverarbeitung bei Prozessen, die in Lebewesen, zwischen Lebewesen sowie zwischen Lebewesen und unbelebter Umwelt ablaufen.

Die Biokybernetik umfaßt bestimmte Fragestellungen. Einmal werden die Eigenschaften von Systemen und Systemelementen analysiert, deren Struktur sich im betrachteten Zeitraum nicht ändert. Zum anderen wird die Entstehung und

Veränderung von Strukturen bei Lebewesen im Rahmen der Phylogenese, der Ontogenese und der individuellen Entwicklung untersucht.

Weiterhin sind durch den Begriff Kybernetik die Mittel bestimmt, mit denen die betrachteten Systeme analysiert und beschrieben werden. Es sind mathematische Mittel wie Informationstheorie, Graphentheorie, Automatentheorie, Funktionentheorie, Spieltheorie usw., die jetzt zusammen mit den traditionellen morphologischen, physiologischen und physiologisch-chemischen Methoden in der Biologie ihre Anwendung finden. Das macht den Begriff Biokybernetik auch als allgemeine Kennzeichnung eines Zieles, nämlich dem der Mathematisierung der Biologie, notwendiger als den der technischen Kybernetik. In der Technik wurden mathematische Methoden mit Selbstverständlichkeit benutzt, und ihre Verwendung bedurfte keiner besonderen Rechtfertigung.

Eine Arbeitsrichtung, die lebende Organismen mit dem Ziel untersucht, biologische Prinzipien für die Technik zu gewinnen, wird als Bionik bezeichnet. Sofern sich diese Untersuchungen auf Informationsverarbeitung, Regelung und Steuerung beziehen, fallen sie natürlich auch in den Bereich der Biokybernetik. Außerdem erforscht die Bionik unter anderem statische sowie aero- und hydrodynamische Gemeinsamkeiten zwischen biologischen und technischen Systemen.

#### *Wie geht die Biokybernetik vor?*

Die Kybernetik entstand, als man sich in der Technik bemühte, sogenannte höhere Verhaltensweisen des Menschen, zum Beispiel Orientierungsvorgänge, logische Operationen, Gestalterkennung, technisch nachzubilden, um den Menschen von diesen Leistungen zu entlasten, so wie es früher durch die Kraftmaschinen in bezug auf physische Leistungen geschehen war. Damit war man mit mathematischen Methoden

in Bereiche vorgedrungen, wo zuvor die Spekulation geherrscht hatte. Wie die Erfolge in der Technik zeigen — denken wir nur an die Datenverarbeitung mit Rechenautomaten, an die Steuerung von Prothesen und anderes —, hat sich die Anwendung der Mathematik in diesen Gebieten als außerordentlich erfolgreich erwiesen. Damit ist eine adäquate Beschreibung und technische Beherrschung von Leistungen erreicht, von denen man bisher glaubte, daß sie nur bei Lebewesen anzutreffen wären. Bekanntlich war man vordem auch der Meinung, daß sich organische Verbindungen nicht synthetisieren ließen, bis Wöhler die Harnstoffsynthese durchführte.

Man kann also von den mathematischen Methoden, die sich in der Technik bewährt haben, erwarten, daß sie bei der Analyse der gleichen Prozesse, die in Lebewesen ablaufen, ebenfalls zum Erfolg führen werden. Sie setzen bei konsequenter Anwendung des biokybernetischen Konzepts voraus, daß die Ergebnisse der Analysen nicht nur Analogien und Modelle sind, sondern den funktionellen Zusammenhang im Lebewesen tatsächlich erfassen. Das bedeutet, daß die spezifischen Leistungen des Lebendigen nicht auf einer besonderen „Lebenskraft“ (*Vis vitalis*) oder einem ganzheitlichen Prinzip (*Entelechie*) beruhen. Außerdem wird von Besonderheiten des Materials abgesehen, was Georg Klaus als ein wichtiges Kennzeichen der gesamten Kybernetik ansieht. Er schreibt im „Wörterbuch der Kybernetik“: „Die kybernetische Betrachtungsweise abstrahiert von den für die traditionellen Einzelwissenschaften spezifischen Eigenschaften von dynamischen Systemen des Gegenstandsbereiches dieser Wissenschaften, wie von der besonderen physikalischen, chemischen, soziologischen oder anderen Beschaffenheit der Baumaterialien, den speziellen Energiearten, die den Bewegungsprozessen zugrunde liegen, und den Stoffaustauschprozessen oder Materialflüssen, die für diese Systeme charakteristisch sind.“ So ist es in

der Technik zum Beispiel möglich, bei der Steuerung einer Werkzeugmaschine die jeweils gleichen logischen Funktionen sowohl mit elektrischen wie auch mit pneumatischen Bauelementen zu realisieren.

Aus dieser allgemeinen Anwendbarkeit des kybernetischen Konzepts ergibt sich ihre fachverbindende Wirkung, indem Wissenschaftler verschiedener Disziplinen eine gemeinsame Sprache finden. So arbeiten in der Biokybernetik sowohl Biologen, Mediziner und Psychologen wie auch Techniker, Mathematiker und Physiker zusammen, um das Wirkungsgefüge bestimmter biologischer Funktionen aufzuklären. Hierbei ist im Unterschied zur Physik und Chemie bemerkenswert, daß in der Biologie ebenso wie in der Technik im allgemeinen zweckdienliche Wirkungsgefüge vorliegen, bei deren Analyse von vornherein nur eine beschränkte Anzahl von Konstruktionsmöglichkeiten in Frage kommen. Konrad Lorenz durchschaute diesen Zweckcharakter biologischer Systeme, als er formulierte: „Die Frage ‚wozu?‘ ist eine Besonderheit der Biologie, da es im anorganischen Geschehen eine systemerhaltende Zweckmäßigkeit nicht gibt.“ Während in der Technik die Zweckmäßigkeit auf den Menschen bezogen und durch ihn als Konstrukteur bestimmt ist, dient in der Biologie die zweckmäßige Funktion der Selbst- und Arterhaltung des Lebewesens und wird durch die konstruktiven Mechanismen der Mutation und Selektion erzeugt.

In der Biokybernetik spielt die theoretische Konzeption wie bislang noch nie in der Biologie eine entscheidende Rolle. Vor Beginn der Experimente liegt gewöhnlich eine aus vorangegangenen Beobachtungen gewonnene Konzeption vor, aus der sich gerichtete „Fragen“ an das Objekt ergeben. Zwischen Konzeption, experimenteller Fragestellung und experimentellem Ergebnis besteht so lange eine Wechselwirkung, bis der untersuchte Sachverhalt aufgeklärt ist.

### *Beispiele biokybernetischer Untersuchungen*

Bei der Analyse biologischer Funktionsgefüge bedient man sich in der Biokybernetik verschiedener allgemeiner Konzeptionen, die meist zuerst in der Technik entwickelt und angewandt wurden, und die sich später auch bei der Untersuchung von Organismen bewährten. Eine von ihnen ist die, daß Regelkreise vorhanden sein müssen, wenn bestimmte Größen gegenüber Störungen konstant gehalten werden sollen, zum Beispiel bei der Konstanthaltung der Temperatur im Kühlschrank oder im warmblütigen Organismus. In beiden Systemen müssen Meßglieder vorhanden sein, die den tatsächlichen Zustand feststellen, also Thermometer oder Temperaturrezeptoren, sowie Stellglieder, die den Störungen — in unserem Fall den Temperaturschwankungen — in unserem Fall den Temperaturschwankungen — entgegenwirken. Letzteres geschieht im Kühlschrank beim Einschalten des Kühlaggregats durch ein Relais, im Warmblüter durch Muskelzittern oder Verringerung der Wärmeabgabe.

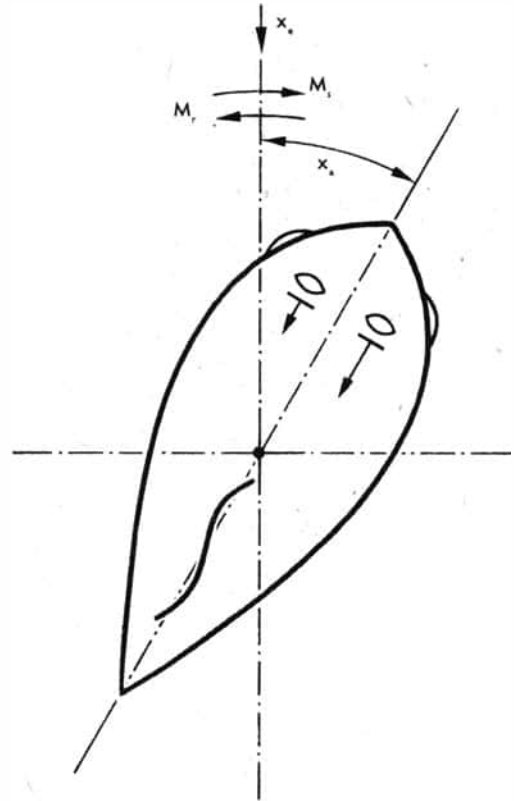
Mit diesem Beispiel hat die Erhaltung des Körpergleichgewichts scheinbar nichts zu tun, und doch ist auch hier ein Regelmechanismus vorhanden, der die richtige Körperlage gegenüber Störungen konstant erhält. Das soll an der Lage-regulation bei einem Fisch demonstriert werden, die von v. Holst und seinen Mitarbeitern aufgeklärt wurde. Der Fisch wird deshalb als Beispiel gewählt, weil bei ihm nicht wie bei höheren Wirbeltieren einschließlich des Menschen die freie Beweglichkeit des Kopfes gegen den Rumpf das Regelsystem kompliziert.

Ein Fisch schwimmt normalerweise so, daß seine Symmetrieebene senkrecht steht, das heißt, die Rückenflosse zeigt genau nach oben. Auch der Fisch besitzt Meß- und Stellglieder zur Regelung seiner Lage. Als Meßglieder dienen Sinnesorgane im rechten und linken Labyrinth, sogenannte statische Organe. Sie bestehen aus je einem

Büschel von Sinneshaaren, auf denen ein Statolith, ein aus Kalk gebildetes Steinchen, liegt. Die Sinneshaare sind Fortsätze von Sinneszellen, von denen ständig Nervenimpulse über Nervenfasern zum Zentralnervensystem gehen. Wenn sich der Fisch in Normallage befindet, sind die Erregungen von beiden statischen Organen gleich. Wird er aber durch äußere Kräfte, zum Beispiel Strömungen, in eine Schräglage gebracht, also etwa um die Körperlängsachse nach rechts geneigt (vom Fisch aus gesehen), dann biegt der Statolith die Sinneshaare im rechten statischen Organ nach außen, im linken aber nach innen. Dadurch wird die Zahl der Nervenimpulse rechts erhöht und links vermindert, und der Fisch erhält in Form der Erregungsdifferenz zwischen rechts und links eine Meldung über die veränderte Lage. Das Stellglied, hier der ganze Körper des Fisches, wirkt durch koordinierte Flossenbewegungen der Störung entgegen, bis die Erregungsdifferenz zu Null geworden ist. Dieses „Wirkungsgefüge“, wie Mittelstaedt einen solchen funktionellen Zusammenhang nennt, läßt sich als Regelkreis in einem Blockschaltbild darstellen. Die Eingangsgröße  $x_w$  links oben ist die Richtung der Schwerkraft, die für den Fisch den Soll- oder Eichwert darstellt. Als Ausgangsgröße  $x_s$  oder Istwert rechts oben haben wir die Neigung der Symmetrieebene des Fisches zum Schwerlot. Das Regelsystem arbeitet so, daß jede Abweichung des Istwertes vom Sollwert, also der Fehler  $x_e$ , beseitigt wird. Hier liegt eine negative Rückkopplung vor, das heißt, das System ist so geschaltet, daß der Fehler sich selbst korrigiert. Im Blockschaltbild wird das durch Vorzeichenumkehr ausgedrückt.

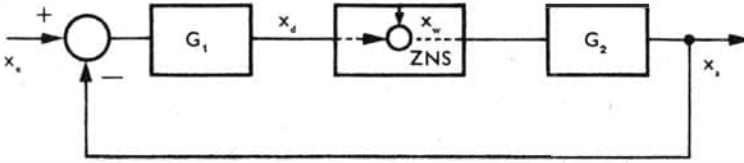
Nun kann der Fisch willkürlich auch eine andere als die durch das Schwerlot gegebene Sollage einnehmen. Für das Regelsystem ist das willkürliche Kommando  $x_w$  keine Störgröße, denn in diesem Falle könnte der Fisch willkürlich nicht gegen den zuverlässig arbeitenden Regelkreis

ankommen und müßte immer in Normallage schwimmen. Das Regelsystem arbeitet vielmehr im Dienste des willkürlichen Kommandos, wenn dieses an entsprechender Stelle als zweiter Sollwert in den Regelkreis eingespeist wird. Der Fisch kann also willkürlich jede beliebige Lage als neue Sollage einnehmen, die durch das Regel-



Fisch in Schräglage von hinten. Die Länge der Pfeile symbolisiert den Erregungsbetrag, der von den statischen Organen zum Zentralnervensystem gelangt. Die Differenz der Erregungsbeträge bestimmt die Stärke der durch die Flossen erzeugten Rückstellmomente.

- $x_w$  — Wirkungsrichtung der Schwerkraft,
- $x_s$  — Winkelstellung des Fisches,
- $M_1$  — Störmomente,  $M_2$  — Rückstellmomente



Blockschaltbild für die Lage-  
regelung des Fisches

$x_s$  — Wirkungsrichtung der Schwerkraft,  
 $x_i$  — Winkelstellung des Fisches,  
 $x_d$  — Meldung über die Differenz zwischen Ist- und  
 Sollwert (Fehler),

$x_w$  — Willkürkommando des Fisches,  
 $G_1$  — Meßglied (statische Organe),  
 $G_2$  — Stellglied (Muskeln und Flossen)

system so lange stabilisiert wird, wie der Fisch diese Lage einnehmen will. Die hier in einigen Zügen angedeutete analytische Durchdringung von grundlegenden Funktionsweisen bei Lebewesen ist schon deshalb so bedeutsam, weil durch die adäquate Formulierung auch eine Beherrschung dieser Vorgänge prinzipiell möglich wird. Das Ergebnis in unserem Beispiel ist nicht nur für den Fisch gültig, sondern für alle freibeweglichen höheren Tiere; es hat zum Beispiel für die Kosmonautik nicht geringe Bedeutung.

Ein weiteres Beispiel für die Regelung, das jeder selbst nachprüfen kann, ist der sogenannte Nick-Lese-Versuch. Blickt man auf einen Text, der mit ausgestreckten Armen gehalten wird, so ist man auch bei nickenden Kopfbewegungen in der Lage, den Text einwandfrei zu lesen. Führt man dagegen bei ruhig gehaltenem Kopf die gleiche relative Bewegung zwischen Text und Auge durch eine im Winkel gleich große Auf- und Abbewegung der Arme aus, dann ist der Text wesentlich schlechter oder gar nicht lesbar. In beiden Fällen müssen etwa die gleichen Augenbewegungen ausgeführt werden, damit die Blicklinie am Text haftenbleibt. Im ersten Fall ist das offenbar möglich, im zweiten nicht. Dieser Sachverhalt ist nur so zu erklären, daß im Falle des Kopfnickens außer den optischen Meldungen eine zusätzliche Information zu den äußeren Augenmuskeln gelangt, die den Augapfel bewegen. Und zwar muß das Kommando für die Kopf-

bewegung der Augenbewegung kompensatorisch aufgeschaltet werden. Wie dieser Versuch zeigt, sind zur Bewältigung scheinbar einfacher Aufgaben komplizierte Neuronenschaltungen vorhanden. Die Art der Informationsverarbeitung läßt sich experimentell aufklären und zum Beispiel in einem Blockschaltbild erfassen, ohne daß die Kenntnis der anatomischen Struktur vorausgesetzt werden muß.

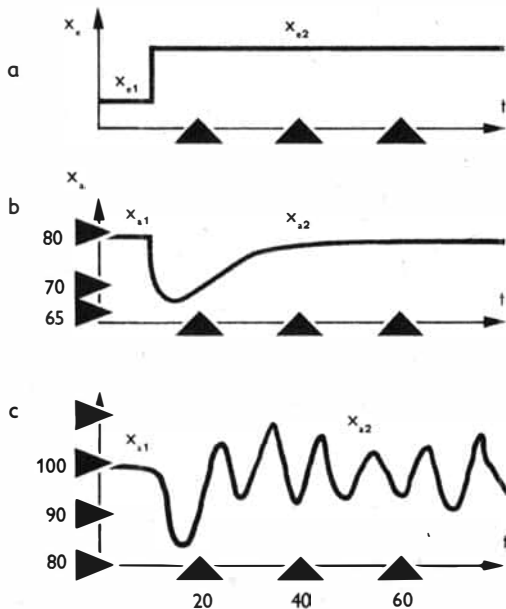
Eine für die Biokybernetik charakteristische Methode zur Ermittlung von Kennwerten, welche die dynamischen Eigenschaften der betrachteten Systeme kennzeichnen, ist die Verwendung standardisierter Testfunktionen, zum Beispiel der Sprungfunktion. Hierbei wird auf den Eingang des interessierenden Systems eine sprungförmige Änderung der Eingangsgröße gegeben und die entsprechende Änderung der Ausgangsgröße, das heißt die Reaktion des Systems, beobachtet. Mit dieser Methode kann man auf das Wirkungs-



Nick-Lese-Versuch (nach Hassenstein)

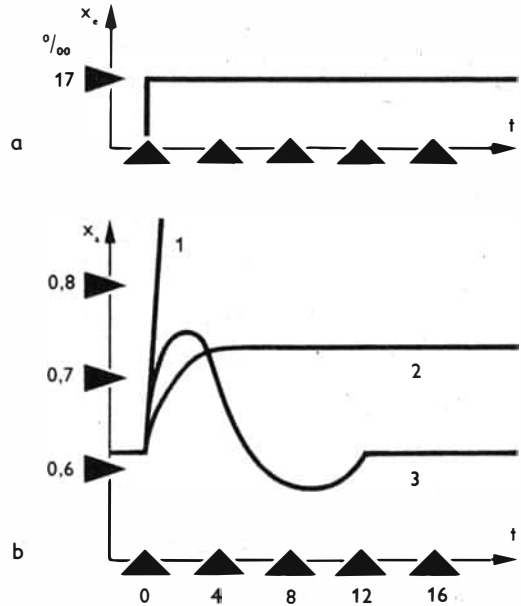
gefüge des betrachteten Systems schließen. Wenn die normale Reaktion bekannt ist, lassen sich mit diesem Vorgehen Fehlleistungen, im Falle des Menschen also Krankheiten, aufdecken.

Eine bekannte derartige Funktionsprüfung des Kreislaufs ist der „Aufstehversuch“. Er besteht darin, daß der liegende Patient sich auf Kommando erhebt. Vor und nach dem Aufstehen werden fortlaufend verschiedene Kreislaufgrößen, unter anderem der Blutdruck, gemessen. Dieser fällt kurz nach dem Aufrichten etwas, weil das Blut in die unteren Körperpartien absinkt. Die Herzleistung paßt sich aber rasch den neuen



*Aufstehversuch (nach Dittmar und Mechelke)*

- a — sprungförmige Änderung der Eingangsgröße  $x_s$ ,
- b und c — Änderung der Ausgangsgröße  $x_s$ ,
- t — Zeit in Sekunden,  $x_s$  — Lage der Versuchsperson (Liegen  $x_{s,1}$  oder Stehen  $x_{s,2}$ ),
- $x_s$  — Blutdruck in mm Hg,  $x_{s,1}$  — Ausgangswert des Blutdrucks im Liegen,
- $x_{s,2}$  — neuer Wert des Blutdrucks im Stehen



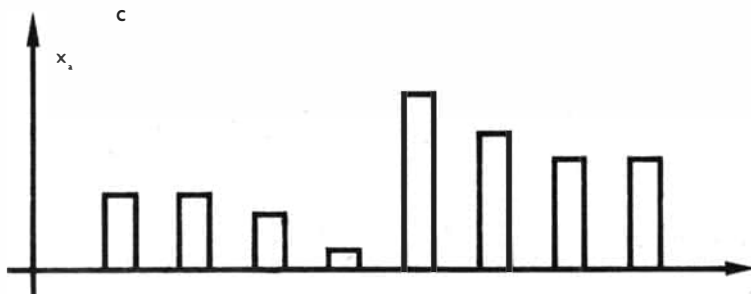
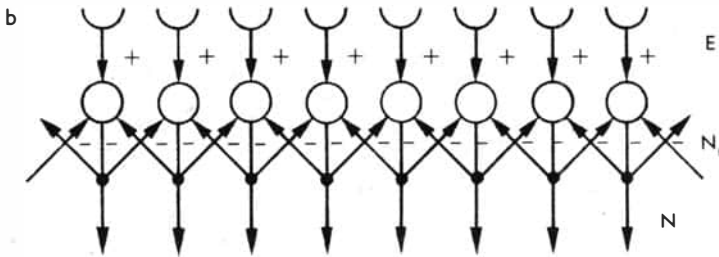
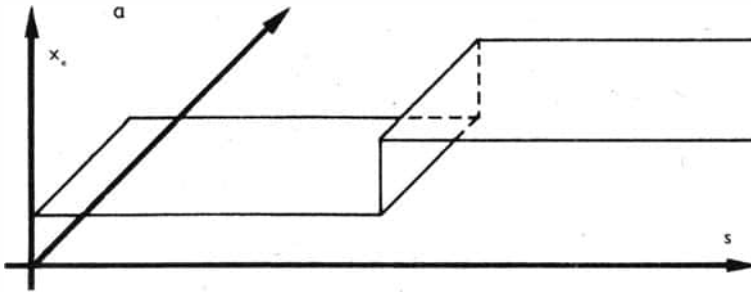
*Regelung der Salzkonzentration bei der Regenbogenforelle (nach H. Kahn)*

- a — sprungförmige Änderung der Eingangsgröße  $x_s$ ,
- b — Änderung der Ausgangsgröße  $x_s$ ,
- t — Zeit in Tagen,  $x_s$  — Salzkonzentration im umgebenden Wasser pro mille,  $x_s$  — Salzkonzentration im Fisch an Hand der Gefrierpunktniedrigung im Blut in °C;
- 1, 2 und 3 zeitlicher Verlauf der Reaktion des Fisches in aufeinanderfolgenden Altersstufen: 1 ohne jede Regulation, 2 mit beginnendem, 3 mit ausgereiftem Regulationsvermögen

Bedingungen an, indem der Blutdruck etwa wieder auf den alten Wert ansteigt. Die Art dieses Übergangs ist nun typisch für die Funktionsfähigkeit des Kreislaufs. Während zum Beispiel Sportler im allgemeinen rasch auf einen neuen und stabilen Blutdruckwert einregulieren, findet man bei kreislauf labilen Personen unter Umständen ein fortlaufendes Schwanken des Blutdrucks. Es handelt sich auch hier um ein Regel-

system, dessen Regelvermögen bei verschiedenen Personen unterschiedlich ist. Ein ganz ähnliches Beispiel ist die Regulation der Salzkonzentration bei der Regenbogenforelle. Auch hier wird bei einer sprunghaftigen Änderung, in diesem Fall der Salzkonzentration des umgebenden Wassers, der Normalzustand des Fisches nicht aus dem Gleichgewicht gebracht,

sondern durch Gegenregulation erhalten. Und zwar wird nach kurzzeitigem Anstieg der Salzkonzentration im Blut des Fisches diese wieder auf den Ausgangswert eingestellt. Diese Regelung reift im Laufe der individuellen Entwicklung vom Jungfisch zur erwachsenen Forelle, die an einen Wechsel vom Süßwasser ins Meerwasser mit seiner höheren Salzkonzentration angepaßt



*Laterale Inhibition*

a Verteilung der mittleren Helligkeit  $x_s$  entlang einer Strecke  $s$  im Sehfeld.

b Schematische Darstellung der Verbindungen zwischen den Sehelementen. E — Sehelemente, N — Nervenfasern für die Weiterleitung der Erregung,  $N_h$  — Nervenfasern für seitliche Hemmung (laterale Inhibition), + Erregung, — Hemmung.

c Erregungsverteilung in den weiterleitenden Nervenfasern. Die Höhe der Säulen gibt den Erregungsbetrag an. Man erkennt die auftretende Überhöhung an der Sprungstelle der mittleren Helligkeit

ist. Dementsprechend findet sich beim Jungtier noch keine Gegenregulation, sondern sie entwickelt und vervollkommt sich mit zunehmendem Alter des Fisches. Diese Reifung des Regelvermögens wird aber nicht individuell erworben, sondern ist erblich festgelegt.

Außer den Beispielen, die den regelungstechnischen Aspekt hervorheben, soll nun auch ein Beispiel gebracht werden, das mehr die Informationsverarbeitung verdeutlicht. Es handelt sich um die Kontrastverstärkung in verschiedenen Sinnesbereichen, zum Beispiel bei der optischen Wahrnehmung von Helligkeitsunterschieden benachbarter Flächen. Der direkte Beweis für eine solche Kontrastverstärkung, die durch das Prinzip der „lateralen Inhibition“ (seitliche Hemmung) entsteht, wurde am Molukkenkreb (Limulus polyphemus) durch elektrische Ableitung der nervösen Impulse von den Sehelementen geführt. Es handelt sich darum, daß die durch Lichteinfall hervorgerufene Erregung eines Sehelements des Facettenauges die Erregung der benachbarten Sehelemente hemmend beeinflusst, wie es zum Beispiel Reichardt beschrieb. Die wechselseitige Beeinflussung gilt für jedes Sehelement. Mit dieser Verschaltung der Sehelemente durch Nervenfasern wird erreicht, daß die Abbildungseigenschaften des Auges durch nachträgliche Informationsverarbeitung verbessert werden. In der Abbildung auf Seite 79 ist das vereinfacht dargestellt. Die funktionelle Analyse erst regte dazu an, Querverbindungen zwischen den Sehelementen auch mit dem Mikroskop zu suchen.

Haben wir bisher einfachere und besser überschaubare Systeme betrachtet, so soll abschließend auf komplexere Leistungen hingewiesen werden. Wir wählen ein Beispiel für die zeitliche

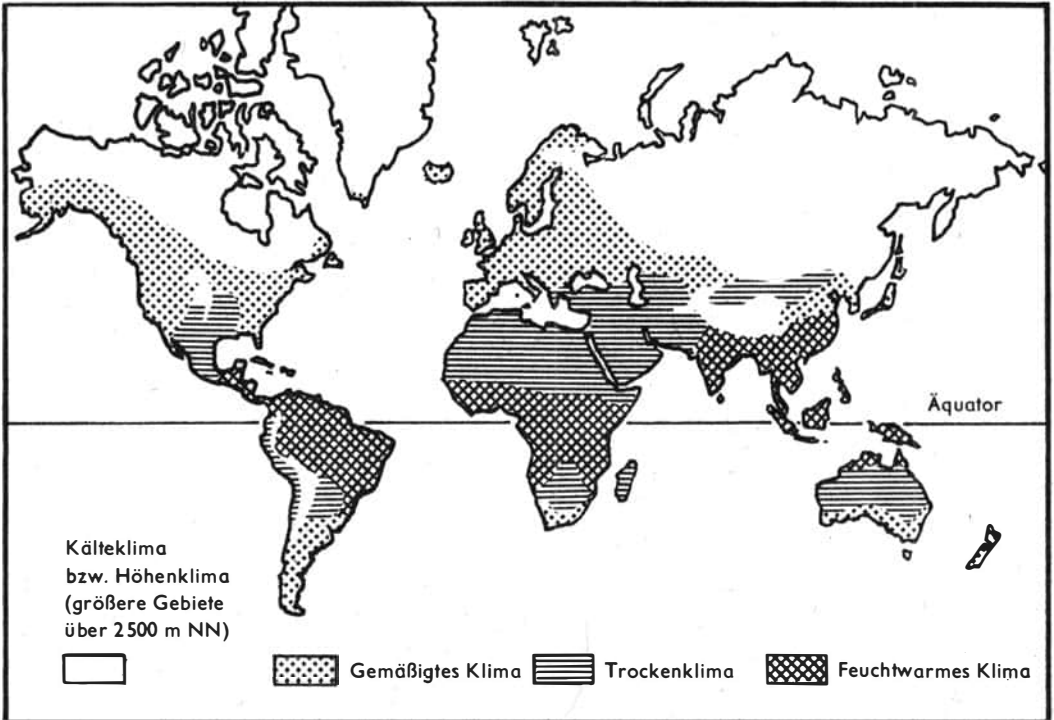
und räumliche Orientierung von Lebewesen nach dem Sonnenstand. Bei dieser Leistung ist es notwendig, daß Informationen aus der Umwelt mittels eines dem Tier eigenen Zeitsinns in richtiger Weise verrechnet werden. Smaragdeidechsen sind nach Untersuchungen von Birnkow und anderen in der Lage, eine erwärmte Stelle in einer gleichförmigen Umgebung wiederzufinden, indem sie sich ausschließlich nach dem Stand der Sonne beziehungsweise im Experiment nach dem Stand einer künstlichen Lichtquelle orientieren. Erfahrungslose Tiere, das heißt solche, die in Gefangenschaft vom Ei an aufgezogen wurden und bis zum Versuch nie die Sonne und ihre Tagesbahn gesehen haben, können aus drei Punkten der Sonnenbahn, die ihnen zu verschiedenen Tageszeiten gezeigt wurden, einen bestimmten Ort zu jeder beliebigen Zeit nach dem für diese Zeit berechneten Sonnenstand finden. Sie können also aus den vorgegebenen drei Punkten der Sonnenbahn die vollständige Bahn extrapolieren. Sie verfügen demnach über eine sogenannte biologische Uhr, mit deren Hilfe sie die tageszeitliche Änderung des Sonnenstandes einrechnen, und über eine angeborene Kenntnis von der Änderung der Winkelgeschwindigkeit auf der Sonnenbahn, die früh und abends geringer ist als gegen Mittag. Außerdem „wissen“ sie, daß die Sonne auf der Nordhalbkugel von Ost nach West läuft. Ein Mensch benötigt für die gleiche Leistung, für die er keine angeborene Befähigung besitzt, eine genaue Uhr, eine Landkarte, einen Sextanten sowie die Einsicht in den richtigen Zusammenhang. Die Aufklärung des Wirkungsgefüges, mit dem diese Informationsverarbeitung bewerkstelligt wird, gehört ebenfalls zu den Aufgaben der Biokybernetik.

Peter Schreiber

# KLIMATESTS



Taglich verlassen Exportguter unsere Republik. Mit Schiffen, Autos, Flugzeugen und per Bahn wird eine kaum uberschaubare Vielfalt von Waren versandt, die sich in anderen Landern bewahren mussen und die die Qualitatsarbeit der DDR im Ausland bestatigen. Neben den Gutezeichen Q und 1 tragen besonders die fur den auereuropaischen Markt vorgesehenen Waren das Klimaschutzzzeichen, ein Symbol, das von den auslandischen Abnehmern hoch bewertet wird. Bekanntlich ist das Klima auf der Erde sehr unterschiedlich. Vom polaren Klima der Arktis und Antarktis uber das gemaigte Klima Mitteleuropas und in den Sudteilen von Afrika, Australien und Sudamerika zu dem feuchtwarmen und trockenwarmen Klima zum Beispiel Zentralafrikas und der Sahara reichen die Abstufungen.



Um die Vielfalt der klimatischen Erscheinungen in ihrer Gesamtheit erfassen und untergliedern zu können, wurde eine Zonierung vorgenommen. Für bestimmte Wissenschaftszweige reicht jedoch diese Einteilung nicht aus, und es war nötig, Untergruppen zu bilden. Während zum Beispiel für geographische Untersuchungen möglichst genaue Zonierungen angestrebt werden, ist für den Export technischer Güter eine Zusammenfassung in größere Klimazonen aus ökonomischen Gründen sinnvoll. So ist es nicht vertretbar, bei einer Großproduktion technischer Erzeugnisse für jedes Land mit seinen klimatischen Besonderheiten speziell ausgelegte Geräte und Maschinen zu produzieren. Nur bei wertintensiven Einzelfertigungen oder Kleinserien ist es erforderlich und ökonomisch zu verantworten, diese Untergruppen zu berücksichtigen. Deshalb wurde als Richtlinie für den Export eine technoklimatische Weltkarte mit folgender Einteilung erarbeitet:

- gemäßigtes Klima
- feuchtwarmes Klima
- Trockenklima
- Kälteklima

Zur gemäßigten Klimazone gehören Mittel-, West- und Osteuropa, Argentinien, Chile, Südafrika, Südostaustralien und große Gebiete im Westen der USA. Die Temperaturen überschreiten selten  $+35\text{ }^{\circ}\text{C}$  und sinken auch kaum unter  $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$  ab. Da das gemäßigte Klima für die DDR das normale ist und beim Vergleich mit klimatisch anderen Gebieten als Grundlage dient, wird es auch als Normalklima bezeichnet.

Die feuchtwarmen Klimagebiete — dazu gehören zum Beispiel Brasilien, Nigeria, Burma und Indonesien — zeichnen sich durch Temperaturen aus, die mindestens 12 Stunden am Tag über  $+20\text{ }^{\circ}\text{C}$  liegen, wobei gleichzeitig die relative Luftfeuchte mehr als 80 Prozent beträgt. Schwitzwasserbildung, Korrosion und Oxydation an technischen Erzeugnissen, Schimmelpilz-

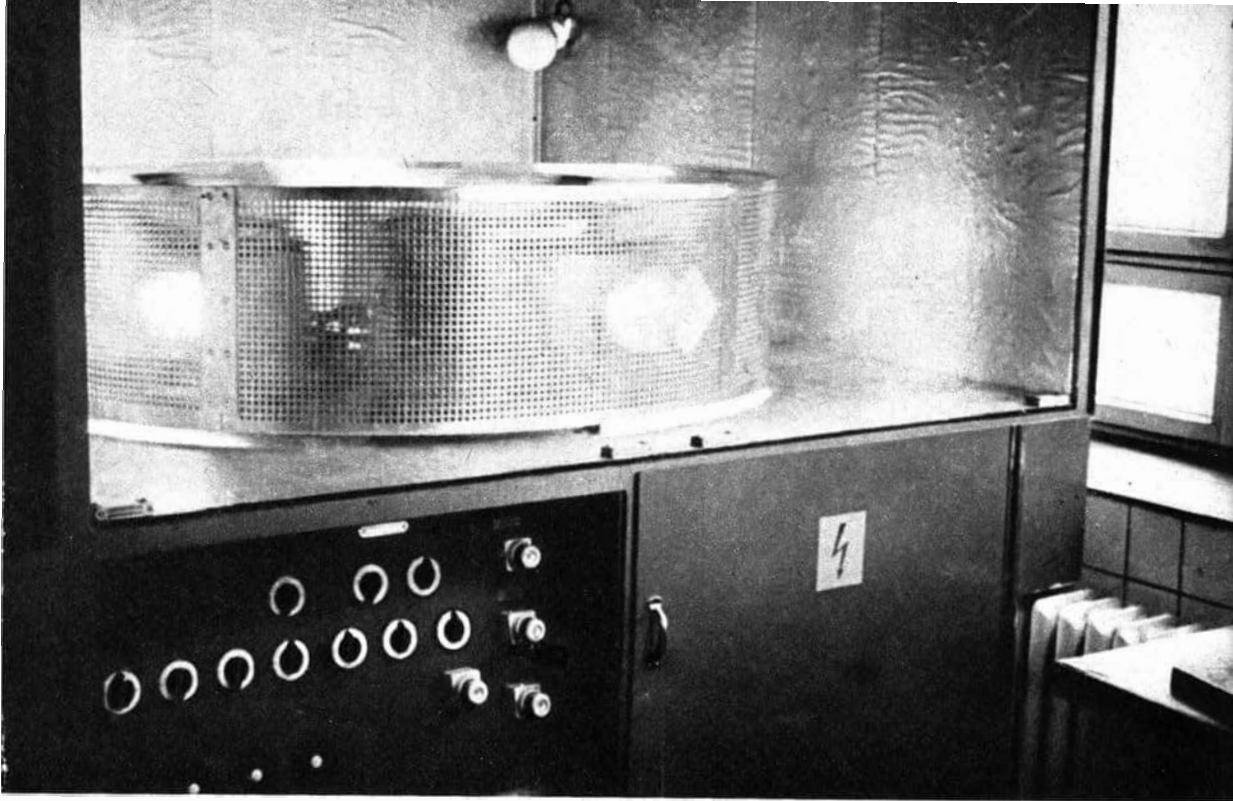
befall zum Beispiel an Textilien, Lederwaren, Nahrungs- und Genußmitteln führen besonders in Ländern dieser Klimazone zu großen Schäden.

Trockenklima herrscht in den Wüsten und Halbwüsten der Erde, so in der Sahara, in Oberägypten, Saudi-Arabien und Zentralaustralien. Es ist durch hohe Temperaturen und hohe Globalstrahlung gekennzeichnet. In den Gebieten der Trockenklimate kamen auch die bisher höchsten auf der Erde gemessenen Temperaturen von  $+56\text{ }^{\circ}\text{C}$  und  $+57\text{ }^{\circ}\text{C}$  vor. Belastend und schädigend auf unsere Exporterzeugnisse wirken sich aber nicht nur die extrem hohen Temperaturen, sondern auch ihre großen Schwankungen im Tages- und Jahresgang aus sowie der große Sand- und Staubgehalt der Luft.

Das Kälteklima, typisch für Grönland, Island, einen Teil der Sowjetunion und Kanada, ist durch sehr niedrige Temperaturen in den Wintermonaten gekennzeichnet, so daß  $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$  absolut keine Seltenheit darstellen. Für technische Erzeugnisse treten in diesen Klimagebieten Schwierigkeiten bei der Konstruktion, der Materialauswahl und der Zusammensetzung der Schmierstoffe auf.

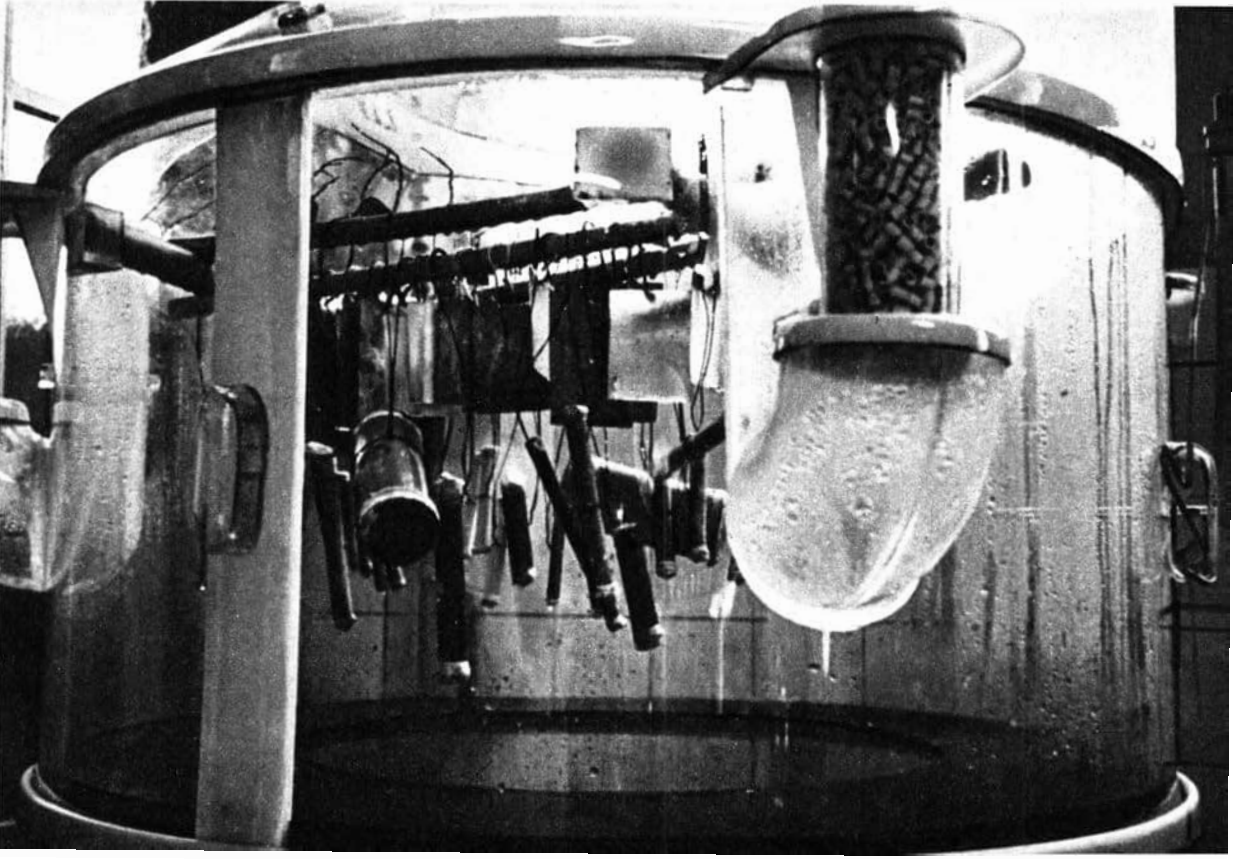
Die kurze Charakteristik dieser vier Klimazonen zeigt schon deutlich, welche Probleme die Produzenten und Exporteure der DDR zu lösen haben, um qualitätsgerechte Erzeugnisse zu liefern. Denn nicht nur Wärme, Kälte und Feuchtigkeit, Strahlung, Schimmelpilze, Sand und Staub, sondern auch Vereisung, Salzgehalt der Luft, mechanische Beanspruchung, Bakterien, Termiten und sonstige Schädlinge können zur Schadensentstehung beitragen.

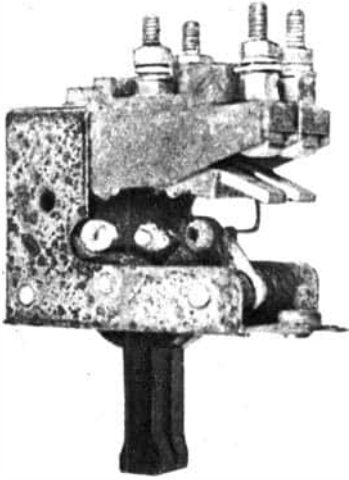
Auch auf dem Transport treten durch klimatische Veränderungen in den Laderäumen Effekte auf, die teilweise zu Warenverlusten führen. Nachweisbar stehen Schäden durch Feuchtigkeitseinwirkung beim Seetransport an erster Stelle. Im Außenhandel ist jeder fünfte bis zehnte Schaden



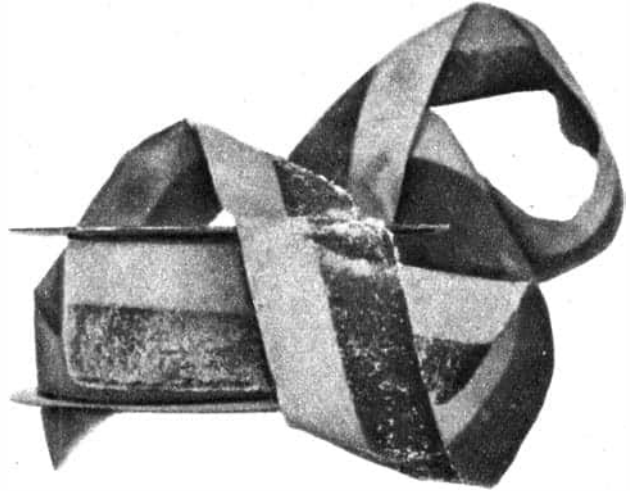
*Einrichtung zur Prüfung auf Beständigkeit gegenüber Sonneneinstrahlung*

*Kabelmuster im Salznebeltest*





*Starke Korrosion an einem Schalter nach 56 Tagen Beanspruchung im feuchtwarmen Klima*



*Schimmelpilzkolonien auf einem Schreibmaschinenfarbband*

sowohl mengen- als auch wertmäßig darauf zurückzuführen. Die Ursachen für derartige Schäden durch Seewasser und Schiffsschweiß, Oxydation und Korrosion liegen größtenteils in unsachgemäßer beziehungsweise mangelhafter Exportverpackung.

Um die Schadensursachen zu untersuchen und weitere Verluste zu verhindern, wurde die Prüfstelle für Klimaschutz des Deutschen Amtes für Meßwesen und Warenprüfung (DAMW) gebildet. Sie gibt den betreffenden Betrieben in der DDR Anleitung und Unterstützung für den Einsatz von Waren beim Export in die vom gemäßigten Klima abweichenden Länder. Umfangreiche Dokumentationen wurden aufgestellt, Forschungsergebnisse und Veröffentlichungen gesammelt. So steht heute für Auskünfte und Beratungen der Hersteller und Exporteure eine Fülle von Material zur Verfügung. Die Herausgabe von Standards zu Fragen des Klimaschutzes, die Organisation und Durchführung von Klimaprüfungen und die Entwicklung neuer Prüfme-

thoden sind nur die wichtigsten Aufgaben der Prüfdienststelle. Mit der Herausgabe der TGL-Reihe Klimaschutz, die von den Grundlagen und Begriffen des Klimaschutzes, der klimatischen Einteilung der Erde für technische Zwecke, den Klimaschutzarten bis zu den einzelnen Klimaprüfungen die Gesamtheit der für den Klimaschutz technischer Erzeugnisse erforderlichen Parameter beinhaltet, wurde den Entwicklungs- und Produktionsabteilungen der Exportbetriebe ein außerordentlich wichtiges Informations- und Arbeitsmaterial übergeben. So besteht bereits für jeden Entwicklungsingenieur und für jeden Konstrukteur die Möglichkeit, sich eine Vorstellung über die Verhältnisse am Einsatzort seiner Erzeugnisse zu erarbeiten und die gewonnenen Erkenntnisse zu berücksichtigen. Die Erprobung der Neuentwicklungen erfolgt durch Klimaprüfungen.

Diese Klimaprüfungen lassen sich nach zwei verschiedenen Methoden durchführen: einmal durch Auslagerungsversuche im natürlichen Umge-

bungsklima in den jeweiligen Exportländern und zum anderen durch die künstliche Nachbildung, das sogenannte Erprobungsklima, in den Prüfkammern.

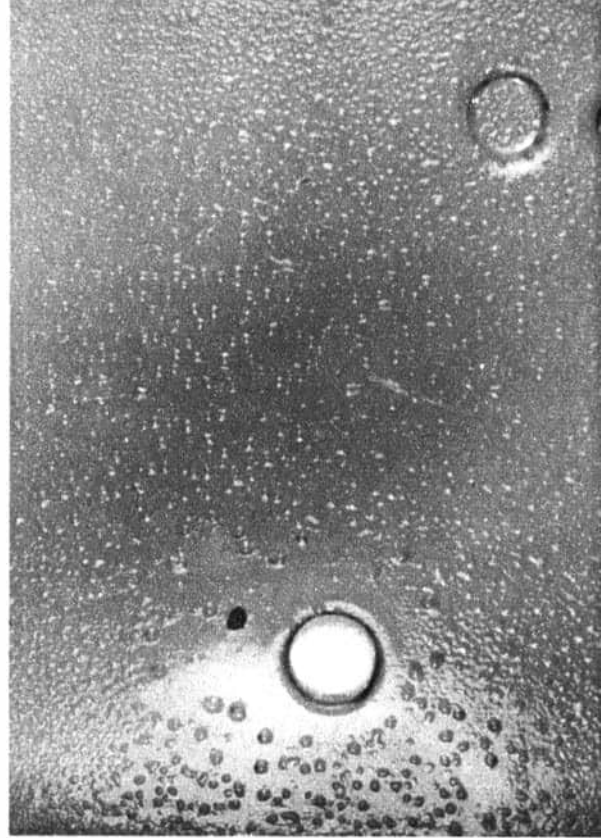
Der Auslagerungsversuch wird relativ selten durchgeführt, da der Faktor Zeit auch bei Klimaprüfungen aus ökonomischen Gründen möglichst klein gehalten werden soll. Während der Auslagerungsversuch monatelang, ja oft sogar mehrere Jahre dauert, ehe brauchbare Ergebnisse vorliegen, werden in den Klimakammern die zu testenden Bedingungen nachgebildet, und die maximale Prüfdauer beträgt nur zwei Monate. Der Nachteil der Prüfungen im Erprobungsklima gegenüber dem Auslagerungsversuch im natürlichen Umgebungsklima liegt darin, daß stets nur einige Faktoren, so zum Beispiel Temperatur und Feuchtigkeit, gleichzeitig zu erfassen sind, während beim Auslagerungsversuch der komplexe Einfluß der Klimaelemente und der klimatischen Einflußgrößen untersucht werden kann.

Grundlage für die Klimaprüfungen bilden die in den DDR-Standards für Klimaschutz festgelegten Prüfdaten. Sie schreiben zum Beispiel für den Einsatz im Freiluftklima folgende Bedingungen vor:

Klimaschutzart TA (tropicus arid): Schutz gegen Beanspruchung durch trockenwarmes Klima, Prüftemperatur  $+55^{\circ}\text{C}$ , relative Luftfeuchte 50 Prozent, Prüfdauer 24 Stunden nach Erreichen des Temperaturgleichgewichtes;

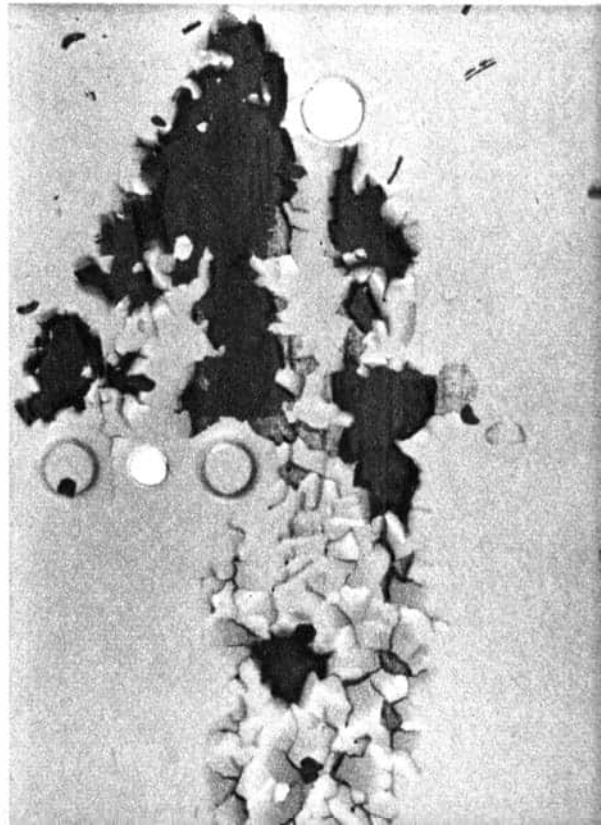
Klimaschutzart TH (tropicus humid): Schutz gegen Beanspruchung durch feuchtwarmes Klima (Langzeitenwechselprüfung), relative Luftfeuchte 95 Prozent, oberer Wert der Temperatur  $+40^{\circ}\text{C}$ , unterer Wert der Temperatur  $+25^{\circ}\text{C}$ , Prüfdauer 56 Tage.

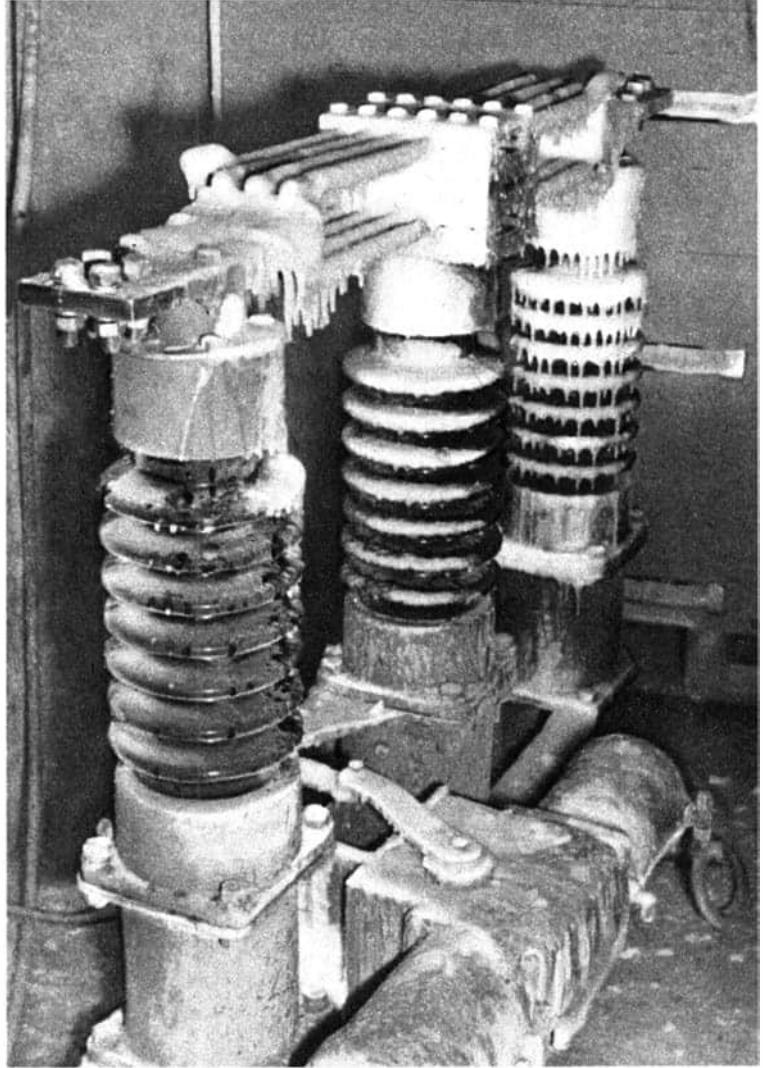
Die Prüftemperatur von  $+55^{\circ}\text{C}$  ist gleichzusetzen mit der maximalen Lufttemperatur. Da aber unter dem Einfluß der Sonnenbestrahlung allgemein Temperaturen gemessen werden, die — je



*Blasigkeit einer lackierten Oberfläche ist oft die Vorstufe zur Korrosion*

*Lackabhebungen infolge starker Sonneneinstrahlung*





*Kälteprüfung eines Trennschalters bei  $-55^{\circ}\text{C}$  und Vereisung*

nach der Oberflächenbeschaffenheit des Körpers — bis zu  $20^{\circ}\text{C}$  höher liegen als die Lufttemperatur, wird es erforderlich, diesen Faktor einzukalkulieren. So arbeiten zum Beispiel Geräte und Ausrüstungen, die im Freien eingesetzt werden, keinesfalls nur im Schatten, sie sind vielmehr auch der direkten Sonneneinstrahlung ausgesetzt. Auf Grund dieser Tatsache sind vor Beginn der Klimatests umfangreiche Erhebungen über Maximaltemperaturen und über Strahlungsverteilung für den nordafrikanischen, südamerikanischen und südostasiatischen Raum anzustellen.

Im Klimalabor des VEB LEW Henningsdorf und im Zentralen Klimaprüffeld (ZKP) in Berlin-Adlershof werden elektrotechnische und technische Erzeugnisse selbst größerer Dimensionen geprüft. So sind zum Beispiel im Klimalabor Henningsdorf unter anderem folgende Prüfungen möglich:

- Prüfung auf Beständigkeit gegen trockene Wärme (Langzeitenwechselprüfung)
- Prüfung auf Beständigkeit gegen feuchte Wärme (Kurzzeitenwechselprüfung)
- Prüfung auf Beständigkeit gegen feuchte Wärme (Konstantprüfung)

Prüfung auf Beständigkeit gegen Sand und Staub  
Prüfung auf Beständigkeit gegen Schimmelpilzbewuchs

Prüfung auf Beständigkeit gegen UV-Strahlung  
Für den Export vorgesehene Erzeugnisse können auch bereits im Entwicklungsstadium einer orientierenden Klimaprüfung unterzogen werden. Vielfach stellen sich dabei schon Mängel oder Fehler heraus, die deren weitere Entwicklung grundlegend beeinflussen.

Unabhängig von den Erprobungen in den Klimakammern der Prüflaboratorien wird immer wieder die Möglichkeit genutzt, das komplexe Einwirken der Klimaelemente und Klimafaktoren auf die Erzeugnisse in den jeweiligen Einsatzländern zu untersuchen. Dabei stützen sich die Lieferwerke hauptsächlich auf die Beteiligung an Testfahrten, auf die Ausrüstung wissenschaftlicher Expeditionen und die Ausstattung von Spezialisten- und Montagebrigaden, die in trockenwarmen, feuchtwarmen oder kalten Klimagebieten arbeiten. Periodische Testfahrten werden vom Institut für Warenkunde der Karl-Marx-Universität Leipzig hauptsächlich zur Untersuchung von klimatischen Effekten in den Laderäumen der Schiffe durchgeführt. Im Ergebnis dieser

Untersuchungsreisen werden den Herstellerbetrieben die Erkenntnisse über das Verhalten ihrer Produkte mitgeteilt und verbessernde Maßnahmen unter anderem für die Verpackung empfohlen. Bei der Ausrüstung wissenschaftlicher Expeditionen geht man bei der Mitgabe von Testgütern davon aus, daß sie unter den härtesten Bedingungen erprobt werden müssen. Bei der Ausrüstung von Spezialisten- und Montagegruppen dagegen prüft man Bewährung und Verschleiß unter normalen Gebrauchsbedingungen über eine längere Zeitspanne hinweg. Hierbei ist nicht die Härte der Erprobung ausschlaggebend, sondern die Bewährung des Erzeugnisses unter den jeweiligen klimatischen Bedingungen.

Die Ausstattung von Expeditionen und Spezialistengruppen dient über die Erprobung hinaus auch dem Zweck, neue Absatzmöglichkeiten für diese Waren zu erforschen.

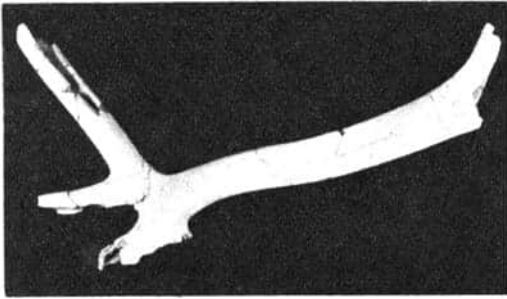
Fast alle Betriebe unserer Republik haben die Notwendigkeit erkannt, ihre Erzeugnisse den klimatischen Besonderheiten in den entsprechenden Exportländern anzupassen. Das Klimaschutzeichen der DDR gilt unseren Handelspartnern in aller Welt als Garantie für eine gute Qualität.

Dr. Dr. Hans-Dietrich Kahlke

## DIE ÄLTESTEN REN-FUNDE DER WELT

Heute, das heißt in der geologischen Gegenwart, bewohnen die Wildrene (Rentiere, Gattung *Rangifer* FRISCH 1775) Gebiete der nördlichen Polarzone: Nordeuropa, Sibirien, Alaska und Kanada. Ihr Lebensraum sind die Tundren und die nördlichen Waldgebiete, in denen teilweise der Boden das ganze Jahr über in der Tiefe gefroren bleibt (Permafrostboden) und dessen oberste Schichten nur im kurzen arktischen Sommer auftauen. Es sind die großen, meist flachen oder wenig hügeligen Gebiete in den nördlichen Weiten Europas und Amerikas. Das Tauwasser des Sommers sammelt sich in Seen, Tümpeln und Sümpfen, da es der in der Tiefe gefrorenen Boden nicht aufnehmen kann. Lange, dunkle Winter wechseln mit kurzen Sommern, in denen die Vegetationszeit auf nur wenige Monate zusammengedrängt wird. Trotzdem ist die Artenfülle der arktischen Vegetation überraschend groß. So sind uns 762 Arten arktischer Blütenpflanzen, 332 Moos- und 250 Flechtenarten bekannt, wobei je nach Standort und geographischer Breite die einzelnen Gruppen das Vegetationsbild bestimmen. Die Baumvegetation jenseits des geschlossenen arktischen Waldes besteht im wesentlichen aus Zwergbirken und Weiden — meist nur kniehohes Formen —, die aber in den kurzen Wachstums-





Ältester Ren-Fund der Welt: Geweihbruchstück aus den Kiesen von Süßenborn

Züchtung von Zugtieren in den Kolchosen an der Petschora



perioden eine relativ große Menge pflanzlicher Substanz bilden.

Dem Leben der Großsäugetiere aber — besonders dem der Pflanzenfresser — stehen der lange, dunkle Winter und die große Kälte entgegen. So haben hier nur sehr wenige Säugetiere einen geeigneten Lebensraum gefunden: Moschusochse und Ren, dazu Wolf, Polarfuchs und Luchs, wobei die Raubtiere — in den nördlichen Waldgebieten auch Vielfraß und Bär — zahlenmäßig stark zurücktreten. Der sehr früh einsetzende Schneefall bedeckt schon wenige Monate nach der Blütezeit in diesen Gebieten bereits wieder die Vegetation, und es bedarf besonderer Anpassungen der Pflanzenfresser, um hier leben zu können.

Die Rene haben sich diesen extremen Lebensbedingungen vollkommen angepaßt. Sie tragen eine dichte Haardecke aus dicken, spezifisch gebauten Haaren, sogar der Nasenspiegel der Rene ist behaart. Dazu besitzen sie, da sie zu den telemetacarpin Hirschen gehören (die telemetacarpin Hirsche sind solche, bei denen die unteren Reste der verkümmerten 2. und 5. Mittelfußknochen in der stammesgeschichtlichen Entwicklung erhalten geblieben sind), langballige Hufe, die eine relativ große Standfläche ergeben und eine sichere Fortbewegung auf weichen Schneeflächen oder auch in Sumpf- und Morastgebieten begünstigen.

Da die Gattung *Rangifer* innerhalb einer weiten, sich zirkumpolar über 30 Breitengrade erstreckenden Zone lebt und in den Gebirgen bis zur Eisgrenze vorkommt, sind die verschiedensten ökologischen Gruppen (Standortgruppen) und zoologischen Arten zu unterscheiden. Abgesehen von der systematisch-zoologischen Gliederung der Gattung, die auch heute noch in Einzelheiten umstritten ist, können wir drei Standortgruppen im gesamten Verbreitungsgebiet unterscheiden: die Wildrene der nördlichen Hochgebirge, die häufig nach dem skandinavischen Gebirgsren Fällrene genannt werden, die arktischen Tief-



Bergung pleistozäner Fossilien in den Travertinbrüchen von Weimar-Ehringsdorf

landrene (Tundrarene) und die Waldrene der nördlichen Waldregionen.

Gebirgsrene treffen wir in den skandinavischen Hochgebirgen, auf Grönland und im amerikanischen Felsengebirge. Hier leben sie oberhalb der Baumgrenze und suchen nur im Winter tiefere Lagen auf. Sonst berühren sie den Wald meist nur beim Wechseln von einer Bergkuppe zur anderen. Sie sind standortstreu, das heißt, sie kennen keine großen Wanderzüge.

Die Tundrarene bewohnen die nördlichen baumlosen, von Moosmooren, Sümpfen und Seen durchsetzten Tiefländer. In diesen Gebieten haben die Artengruppen *Rangifer arcticus* RICHARDSON und *Rangifer tarandus* LINNAEUS die weiteste Verbreitung. Typisch für die Tundrarene ist, daß sie je nach der Jahreszeit ihre Wohngebiete wechseln, wobei sie teilweise große Wanderungen über Land und eisbedecktes Meer antreten. Zu Beginn des Sommers führt der Zug

der Rene weit nach Norden in die Tundra, im Winter dagegen suchen sie die südlich an die Tundra grenzenden lockeren Waldbestände auf, die ihnen Schutz vor dem Sturm bieten.

Die Waldrene bevorzugen die offenen, an fließenden und stehenden Gewässern reichen Grenz zonen der Waldgürtel und die Uferzonen der großen Flußläufe. Charakteristische Waldrene sind die nordamerikanischen Karibus, die in den riesigen Waldgebieten Kanadas leben und ebenfalls begrenzte jahreszeitliche Wanderungen kennen.

Die südliche Verbreitungsgrenze der Wildrene verläuft auffallend regelmäßig. Von Skandinavien bis Westsibirien liegt sie um 58 Grad, in Mittel- und Ostsibirien um 50 Grad nördlicher Breite, während die südlichsten Vorkommen Nordamerikas bis zu 45 Grad nördlicher Breite reichen. Große Ausbiegungen der natürlichen *Rangifer*-Verbreitung bewirkt sowohl das Ein-

schneiden des Meeres in die Kontinente (Ostsee, Stiller Ozean) als auch die Ausdehnung großer Steppengebiete in Westsibirien und im westlichen Kanada. Dieser Grenzverlauf deckt sich auch über große Strecken mit der Verbreitung des borealen Koniferenwaldes. Sein weites Vordringen nach Süden am Unterlauf des Amur ist auch als ein Grund für die Südausdehnung des *Rangifer*-Arealen anzusehen.

Zu den großen jahreszeitlichen Wanderungen vereinigen sich Tausende und aber Tausende von Tundrarenen. Ihr Zug führt über weite Strecken und über große natürliche Hindernisse, wobei vielfach die gleichen „Straßen“ immer wieder benutzt werden. Auch die Hausrene (domestizierte Rene) sind dem Jahresablauf unterworfen. Um einen Einblick in die natürlichen Zusammenhänge dieser großen Wanderzüge zu gewinnen, die auch für die eiszeitlichen Rene Mitteleuropas vorausgesetzt werden dürfen, verfolgt man am besten den Jahresablauf der Wildrene, wie er etwa bei *Rangifer arcticus* RICHARDSON im Norden des amerikanischen Festlandes abläuft. Während des dunklen Polarwinters stehen die Ren-Herden in der äußeren Waldzone, wo sie neben ihrer Flechtennahrung am Boden auch Schutz vor den eisigen Stürmen finden. Bei hohem Schneefall äsen sie die Bartflechten der Bäume. Noch vor dem Eintritt des Frühlings verlassen die Rene diesen Schutzstreifen und besiedeln wieder die offene Tundra, erreichen teilweise die Küste des Eismeer und überschreiten selbst die gefrorenen Meeresstraßen, um die arktischen Inseln zu erreichen. Hier in der Tundra sind sie einigermaßen sicher vor den gefürchteten Stechmücken, Dasselfliegen, Rachenbremsen und anderen Insekten, aber auch vor der sommerlichen Wärme, da die extreme Anpassung an das arktische Klima — auch im Sommerfell — den Wärmeausgleich behindert. Mit dem beginnenden Sommer spendet außerdem die Tundra reichliche und abwechslungsreiche Weide.

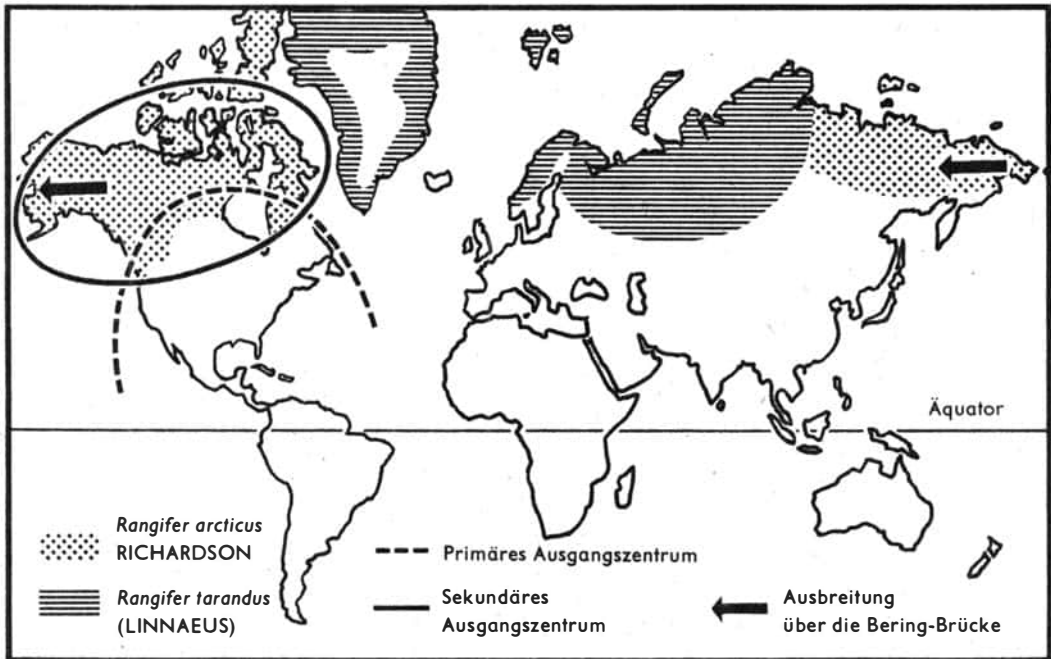
Über die Entstehung der Rene und ihre Entwicklung zu „arktischen Hirschen“ sind wir bisher nur unzureichend unterrichtet, da fossile Skelettreste von Renen, die älter sind als das untere Mittelpleistozän, bisher fehlen. Zwar beschrieb Giulio Alessandri 1903 aus „oberpliozänen“ (= spättertiären) Sanden von Cordiglione Monteferrato einen Geweihfund, den er einem Ren-Vorfahren zuschrieb, und begründete auf diesem Fund die Art *Cervus pliotarandoides*, was etwa „pliozäner renartiger Hirsch“ bedeutet. Aber 25 Jahre später konnte W. Soergel nachweisen, daß dieser Geweihfund nicht zu einem Ren gehörte. Er stellte das Fossil in die Vorfahrenreihe der altertümlichen Riesenhirsche. Heute nun wissen wir, daß dieser „*pliotarandoides*-Hirsch“ aus Oberitalien pleistozänen Alters ist und zu den Steppenhirschen (*Orthogonoceros* = *Praemegaceros*) des *verticornis*-Kreises zu stellen ist, zu Großhirschen, die am Ende des Unterpleistozäns und zu Beginn des Mittelpleistozäns von Spanien über England und Mitteleuropa bis zum Schwarzen Meer und nach Syrien hin verbreitet waren.

Versagten bisher also die paläontologischen Daten zur Beantwortung der Frage nach Zeitpunkt und Ort der frühesten Entwicklung der Rene, so ist das nächstliegende Verfahren, morphologische Eigenheiten der lebenden Rene und ihre geographische Verbreitung im Verhältnis zu anderen Cervidenstämmen zu untersuchen, das heißt, es sind systematisch-tiergeographische Methoden heranzuziehen. Mit ihrer Hilfe stellte man fest, daß die Gattung *Rangifer* (Rentiere) zu den telemetacarpalen Hirschen gehört und innerhalb dieser Gruppe wiederum zu jenen, die ein vollständig längsgeteiltes Nasenrohr besitzen. Solche Hirschformen aber kommen rezent und fossil sonst nur in Amerika vor. So deutet alles darauf hin, daß die Rene amerikanischen Ursprungs sind. Zwar kann als „Basis-Formenkreis“ nicht eine rezente amerikanische Cervidengattung in Anspruch genommen werden, son-

dern die Rene werden sich von einer fossilen Gruppe ableiten lassen. Aus einem zentral gelegenen amerikanischen Ausgangszentrum müssen sich die „Ur-Rene“ recht früh nach Norden verbreitet haben, wobei eine immer stärkere Anpassung an „arktische“ Lebensbedingungen einsetzte. Hier im Norden des amerikanischen Kontinents müssen frühe Ren- oder renartige Populationen auch über die Bering-Brücke die nordöstlichsten Gebiete Asiens und später auch Europas erreicht haben. Diesen theoretisch erschlossenen Vorgang zeitlich zu fixieren ist heute noch nicht möglich, zumindest aber muß er vor dem Mittelpleistozän stattgefunden haben. Mit dem Betreten dieser Gebiete aber war zugleich die zirkumpolare Verbreitung möglich, die dann im Mittelpleistozän auch abgeschlossen wurde. Wo sind nun — geochronologisch gesehen — die

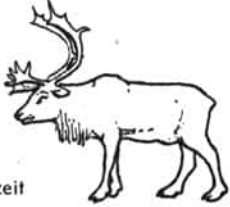
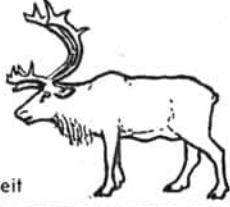
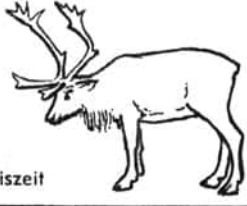
ältesten bisher bekannten Cerviden (Hirsche) paläontologisch nachweisbar, die mit Sicherheit der Gattung *Rangifer* zugeordnet werden können? Die Beantwortung dieser Frage führt uns auf die dem hypothetischen Ausgangszentrum entgegengesetzte Seite der Erde: nach Mitteleuropa. Einerseits mag das mit dem relativ häufigen Vorkommen unter- und mittelpleistozäner Sedimente in diesem Raum zusammenhängen, andererseits aber bestimmt auch mit der intensiven Forschungsarbeit in Europa, wo solche fossilführenden Ablagerungen seit vielen Jahrzehnten systematisch untersucht wurden. Somit dürfte es nur eine Frage der Zeit und der Forschungsintensität sein, gleichaltrige oder noch ältere Vertreter der Gattung *Rangifer* auch in den anderen Gebieten ihrer einstigen Verbreitung zu bergen.

Rezente Verbreitung der Artengruppen *Rangifer arcticus* RICHARDSON und *Rangifer tarandus* (LINNAEUS)



Hier in Mitteleuropa, einmal im Gebiet des Harzes und im Thüringer Becken und dann im Rhein-Main-Gebiet, liegen die Hauptfundstellen, die die bisher ältesten Reste von Renen erbracht haben. Aus diesen Funden ist zu erkennen, daß diese Rene, die ihren Entwicklungsweg zu typischen „arktischen Hirschen“ bereits abgeschlossen hatten, mit Beginn der ersten großen pleistozänen Eiszeit (Elster-Glazial) im zentraleuropäischen Raum erscheinen, und zwar in den beiden auch heute noch bekannten Standortformen der Tundrarene und der Waldrene. Hier nun kommen wir zur Unterscheidung der beiden Typen durch die Geweihe beziehungsweise deren Reste; Fossilien, die sich in den eiszeitlichen Ablagerungen relativ gut erhalten.

Im Gegensatz zu den anderen Hirschen besitzen bei der Gattung *Rangifer* die männlichen und weiblichen Individuen als Normaltypus ein Geweih, wobei das der Renkuh meist etwas kleiner ist als das des Renhirsches. Neben anderen Merkmalen unterscheiden sich die Tundrarene und die Waldrene auch in der Geweihform. Die Tundrarene zeigen ganz allgemein einen mehr runden Querschnitt der Geweihstange, die Waldrene dagegen einen seitlich zusammengedrückten, mehr ovalen Geweihquerschnitt, der häufig auch vorn und hinten zur Kantung neigt. Auch die einzelnen Arten der Tundrarene untereinander, *Rangifer arcticus* RICHARDSON und *Rangifer tarandus* LINNAEUS, unterscheiden sich durch die Geweihform bei gleichem Stangentypus. Es würde hier zu weit führen, auf die Erklärungsversuche eingehen zu wollen, die sich mit diesem Fragenkreis beschäftigen. Wichtig für unsere Betrachtungen ist nur die Tatsache, daß sich hauptsächlich die Geweihe fossil erhalten. Das aufschlußreichste Fundgebiet dieser ältesten bisher bekannten Rene ist der Raum nördlich und südlich des Harzes bis ins Flußgebiet der Ilm. Natürlich liegen aus diesen etwa 450000 bis 500000 Jahre alten Fundschichten meist nur Ge-

Holozän		
Pleistozän	<i>Rangifer tarandus</i> (LINNAEUS) Weichsel- Glazial	 Eiszeit
		Warmzeit (Elm-Interglazial)
Pleistozän	Erstes Auftreten der Art <i>Rangifer tarandus</i> (LINNAEUS) Saale- (Rib-) Glazial	 Eiszeit
		Warmzeit (Holstein-Interglazial)
Pleistozän	Älteste bisher bekannte Ren-Funde <i>Rangifer arcticus stadelmanni</i> KAH. Elster- (Mindel-) Glazial	 Eiszeit

Erstes Auftreten von *Rangifer arcticus* RICHARDSON und *Rangifer tarandus* (LINNAEUS) im Pleistozän-Mitteleuropas

weihbruchstücke vor, aber diese genügen, eine sichere Bestimmung durchführen zu können.

1. Bornhausen, Harz: Die Ren-Abwurfstange von Bornhausen wurde in Kiesen gefunden, die etwa dem Höhepunkt der Elster-Vereisung entsprechen. Sie gehört dem Tundra-Typus *Rangifer arcticus stadelmanni* KAH. an.

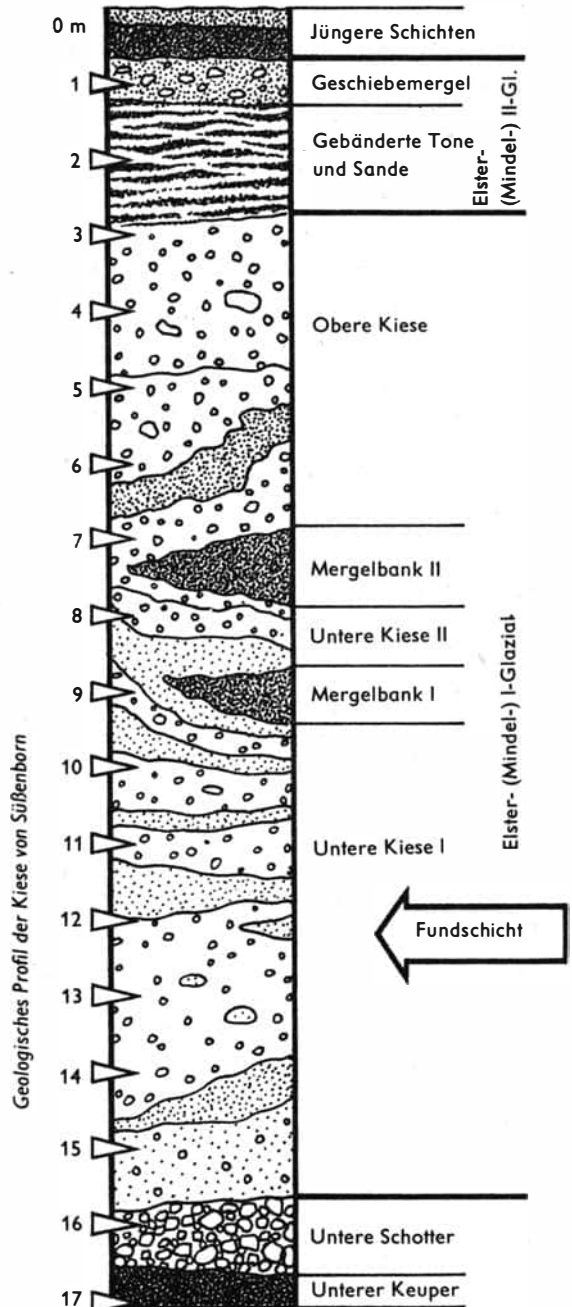
2. Neuekrug, Harz: Leider ging die einzige bis-

her hier geborgene Ren-Stange verloren, die auch aus Schichten der Elster-Hauptvereisung stammte.

3. Bad Frankenhausen, Kyffhäuser: Bereits 1940 wurde der erste Ren-Fund aus den Kiesgruben von Bad Frankenhausen veröffentlicht. Seit dieser Zeit sind weitere Funde hinzugekommen, die in nächster Zeit publiziert werden sollen. Diese Fundstelle gehört ebenfalls dem Elster-Glazialkomplex an, scheint aber etwas älter zu sein als die vorher genannten. Die Geweihe dieser Fundstelle repräsentieren nicht den Tundra-Typus, sondern stimmen — zumindest nach den Geweihresten zu urteilen — mit Waldrenen überein (*Rangifer arcticus* spp.).

4. Süßenborn bei Weimar, Ilmtal: Die bisher älteste Fundstelle von Fossilien, die sicher der Gattung *Rangifer* zugesprochen werden können, ist die von Süßenborn. Die Fundschichten wurden in den frühen Phasen der Elster-Eiszeit abgelagert. Die Geweihe gehören dem Tundra-Typus an (*Rangifer arcticus stadelmanni* KAH.). Im Rhein-Main-Gebiet konnte ein relativ gut erhaltenes Geweih in der obersten Stufe der Mosbacher Sande gefunden werden, das ebenfalls dem Tundra-Typus angehört: *Rangifer arcticus stadelmanni* KAH. Die Fundschicht entspricht dem späten Elster-Glazial (Mindel II-Glazial alpiner Gliederung). Zwei weitere Fundstellen gleichen Alters sind aus Frankreich bekannt (Hangenbieten-Mundolsheim und Châtillon-Saint-Jean). Sie erbrachten jedoch nur Unterkieferbruchstücke, die eine Artbestimmung nicht erlauben. Die Funde der Stránská skála bei Brno (ČSSR) sind unsicherer Zeitstellung.

Versuchen wir nun ein Bild zu rekonstruieren, wie diese ältesten bisher bekannten Rene, die durch ihre fossilen Reste aus unserem Gebiet belegt sind, in das zentraleuropäische Gebiet gelangten. Nach ihrem Übertritt über die Beringbrücke werden sich die ersten Ren-Populationen bald über die weiten Räume Ost- und Zentral-



asiens verbreitet haben, da sie hier günstige Bedingungen vorfanden. Exakte Zahlenwerte für eine solche Wanderung über Tausende von Kilometern hinweg sind uns heute noch nicht bekannt, bei der großen Beweglichkeit der Ren-Herden aber können wir mit kürzeren Zeiteinheiten rechnen, als sie sonst allgemein für die Ausbreitung anderer Tiergruppen angenommen werden. Bei ihren jahreszeitlich bedingten Wanderungen legen zum Beispiel heute einige Wildren-Populationen jährlich zweimal eine Strecke von mehr als 500 km zurück, wenn sie ihre Überwinterungsgebiete aufsuchen und dann wieder verlassen. Somit werden sie in relativ kurzer Zeit die arktischen Gebiete Europas und Asiens eingenommen haben. Das aber setzt voraus, daß die Gattung *Rangifer* bereits in ihrem Ausgangszentrum Nordamerika eine hohe Spezialisierung in Richtung ihres Typus erreicht hatte. Dafür spricht auch die Tatsache, daß die ältesten bisher bekannten Rene Zentraleuropas der gleichen Art angehören, die auch heute noch in Nordamerika und in Ostasien lebt: *Rangifer arcticus* RICHARDSON.

Mit dem Einsetzen der ersten großen pleistozänen Vereisung Nord- und Zentraleuropas (Elster-Glazial der nordeuropäischen Gliederung = Mindel-Glazial alpiner Gliederung) wurden dann die untermittelpleistozänen Ren-Populationen langsam nach Süden und Südwesten abgedrängt, das heißt, ihre Lebensgebiete wurden mit dem Ausdehnen der großen Inlandgletscher verschoben. Dieser Vorgang lief natürlich in Zehntausenden von Jahren ab, unmerkbar für das Individuum. Langsam, Kilometer um Kilometer, schoben sich die großen Gletschermassen, deren Grundmoränen wir noch heute in unserem Gebiet begegnen, nach Süden vor. Im gleichen Ausmaß verlagerten sich auch die Vegetationsgürtel vor dem Eis und mit ihnen die Verbreitung der Rene. So erreichten bereits in den frühesten Phasen des Elster-Glazials die ersten Rene —

wahrscheinlich auch nur als weit nach Süden verschlagene Winter-Zuwanderer — das zentraleuropäische Gebiet. Hier in diesem Raum trafen sie anfangs noch auf eine Tierwelt, die unter der Fernwirkung der frühen Eiszeit langsam nach Süden auswich. Diese Feststellung ergibt sich aus dem prozentualen Anteil dieser frühesten Ren-Funde im Kontaktgebiet mit den mehr südlicheren Faunengesellschaften eines Steppentypus in den Fundschichten der Kiese von Süßenborn.

Nach dem Abklingen der ersten Eiszeit (Elster/Mindel-Glazial) und dem langsamen Abschmelzen der Gletscher verlagerten sich auch die Vegetationsgürtel wieder nach Norden und mit ihnen die Ren-Herden, die in den folgenden Eiszeiten (Saale/Riß-Glazial; Weichsel/Würm-Glazial) zu den Typusformen der europäischen Eiszeiffaunen zählten.

Gehörten alle frühmittelpleistozänen *Rangifer*-Gruppen des holarktischen Raumes noch zu der Artengruppe *Rangifer arcticus* RICHARDSON, so entwickelte sich später aus europäisch-nordwestasiatischen Populationen die Artengruppe *Rangifer tarandus* LINNAEUS, der auch die rezenten europäischen Rene angehören, während die rezenten ostsibirischen Rene zur Artengruppe der *arcticus*-Rene zählen, die außerdem in Alaska und in Kanada vorkommen.

Die komplizierenden Verhältnisse, die durch das spätere künstliche Aussetzen von Renen und durch die Hausrene entstanden, bleiben hier unberücksichtigt. Es erscheint also der *arcticus*-Typus der Rene als der geologisch ältere und morphologisch ursprünglichere, der *tarandus*-Typus als der geologisch jüngere und vom Ausgangstypus abgeleitete. Bei einer solchen Betrachtungsweise entfällt die Notwendigkeit, Theorien zu konstruieren, die eine eiszeitliche Einwanderung von *arcticus*-Renen amerikanischer Herkunft über eine hypothetische „Nordwest-Verbindung“ annehmen.

**Heinrich Rothe**



## **SPRÜNGE VON TURM UND BRETT**

Die Geschichte des Wasserspringens läßt sich — wenn auch lückenhaft — bis ins Altertum zurückverfolgen.

Schon die Babylonier und Ägypter übten sich neben den rein schwimmerischen Spielen im Wasserspringen, wie uns aus der Ornament-Malerei bekannt ist. Auch aus der Antike, dem Zeitalter des griechischen und römischen Klassizismus, sind uns eine Reihe von Dokumenten erhalten geblieben, aus denen man eine Vorstellung über das Springen ins Wasser gewinnt.

So wurden zum Beispiel im althellenischen Heldenepos die Helden Homers als treffliche Schwimmer und Springer gerühmt. Auch der sagenumwobene Sprung vom Leukadischen Felsen spielt in vielen Darstellungen eine besondere Rolle. Dieser gefährliche Sprung, vom 65 m hohen Felsen ausgeführt, wurde als Heilmittel gegen Verliebtheit empfohlen. Als erster soll Göttervater Zeus die Wunderkraft dieses Felsens ausprobiert haben. Da er aber seine Liebe zu seiner Gattin nur mäßigen wollte, verzichtete er schließlich doch auf den Sprung.

Aphrodite dagegen, die Göttin der Liebe und der Schönheit, soll durch den glücklich verlaufenen Sprung von ihrem Liebesschmerz um Adonis geheilt worden sein.

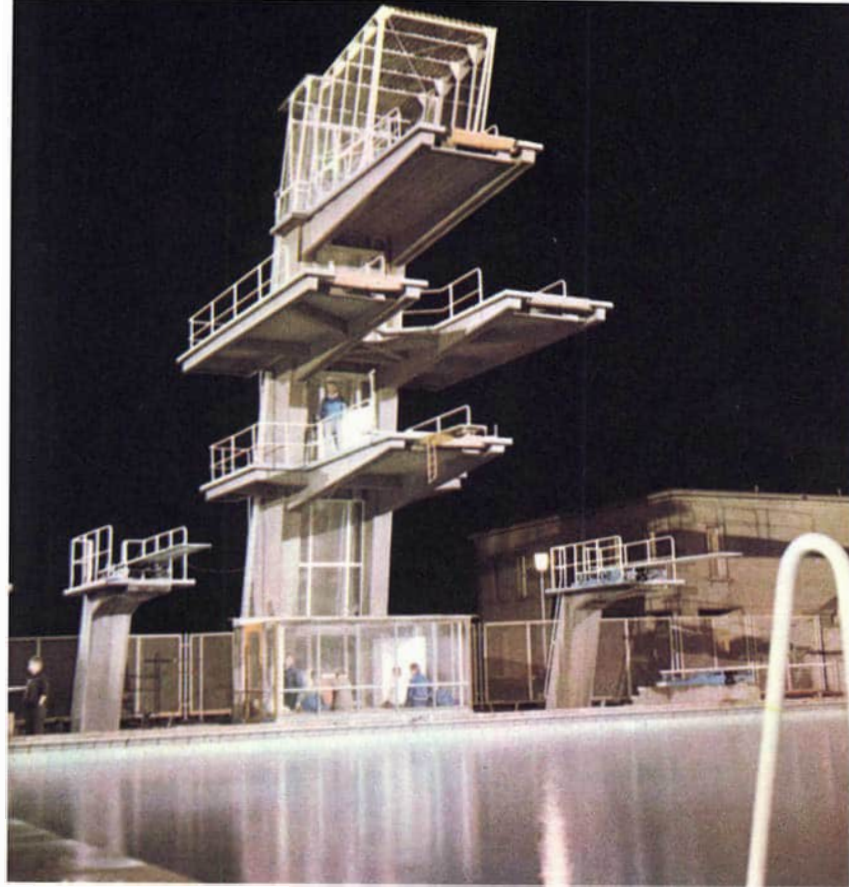
Interessant ist, daß auf allen bildlichen Darstellungen der Griechen ausschließlich der Kopfsprung und nicht der einfachere Fußsprung gezeigt wird.

Bei den Römern scheint der Sprung ins Wasser vorwiegend militärischen Zwecken gedient zu haben. So mußten die römischen Krieger mit voller Ausrüstung ins Wasser springen und natürliche Wasserhindernisse schwimmend überwinden. Ähnliche Beispiele sind auch aus alt-nordischen Überlieferungen von den germanischen Kriegern bekannt.

Die Nachrichten über das Wasserspringen im Mittelalter sind recht spärlich. Allgemein ist bekannt, daß während dieser Zeit das Schwimmen und Baden nicht so beliebt war. Trotzdem ist aber das Wasserspringen ebenfalls ausgeübt worden. In Frankreich zum Beispiel mußte der Sprung ins Wasser als Probe vor dem Ritterschlag ausgeführt werden, und auch über Sprünge mit voller Ausrüstung und zu Pferd wird berichtet. Eine andere, wenn auch unfreiwillige Art des Wasserspringens ist von den französischen Seeleuten bekannt. Dort wurden Matrosen zur Strafe auf ein Brett gebunden und kopfwärts von den Rahen des Schiffes ins Wasser befördert.



*Gespannt verfolgen die Zuschauer die Wettkämpfe im Turmspringen*



Die Sprunganlage im Leipziger Schwimmstadion

Beim Training für das Kunstspringen



Als die „Erzväter der neuzeitlichen Schwimm- und Springkunst“ bezeichnet man die Halloren, eine in den Salinen von Halle arbeitende Salzsiederzunft. Ihnen kommt das Verdienst zu, während der Zeit des Verfalls des Schwimmsports im Mittelalter das Springen weiter gepflegt zu haben. Über ihre Schwimm- und Springkünste schreibt Fulda: „... und es ist nicht leicht, einen Hallorenjungen zu finden, der nicht im sechsten, siebenten Jahr von der Brücke springt und schwimmt, daß es eine Lust ist.“

Guts Muths spricht in seiner „Gymnastik für die Jugend“ ebenfalls mit großer Hochachtung von den Schwimm- und Springkünsten der Halloren. Als sich am Ende des 18., Anfang des 19. Jahrhunderts das Schwimmen mehr und mehr verbreitete, die ersten Badeanstalten eröffnet und Schwimmvereine gegründet wurden, waren es die Halloren Tychy und Lutz, die 1840 die erste Sprunggemeinschaft unter dem Namen „Tychische Frösche“ gründeten. Die Annahme, daß die Wiege der modernen Springkunst in Deutschland bei den Halloren zu suchen ist, scheint daher berechtigt.

Von 1840 bis zu den III. Olympischen Spielen 1904 in St. Louis, wo das Wasserspringen erstmalig als Disziplin vertreten war, verlief die eigentliche Entwicklung der Sportart Wasserspringen. In dieser Periode wurden Wettkampffregeln geschaffen, neue Sprungformen entwickelt und in sogenannten Sprungtabellen zusammengestellt, Lehrbücher über die Springkunst geschrieben. Viele neue Anhänger fanden Gefallen an dieser schönen Sportart.

Seit 1904 gehört das Wasserspringen zum Programm der Olympischen Spiele. Bis heute gab es allerdings sehr viele Veränderungen und Verbesserungen in den Wettkampfbestimmungen und im Bewertungsmodus. Seit den IX. Olympischen Spielen 1928 in Amsterdam haben wir jedoch ein relativ konstantes Wettkampfprogramm im Wasserspringen, das, von wenigen Ausnah-

men abgesehen, auch gegenwärtig noch Gültigkeit besitzt.

Dieses Programm besteht bei Olympischen Spielen, Europameisterschaften, Länderkämpfen und nationalen Meisterschaften aus zwei Disziplinen für Damen und Herren, dem Kunstspringen von 3 m hohen Federbrettern und dem Turmspringen von 5 m beziehungsweise 10 m hohen, festen Plattformen.

Bestandteil der Wettkämpfe im Kunstspringen der Damen und Herren sind 5 Pflichtsprünge und 5 Kürsprünge. Die 5 Pflichtsprünge werden jeweils für mindestens 4 Jahre vom Sprungrat der FINA festgelegt und sind von allen Wettkampfteilnehmern in der folgenden Reihenfolge zu springen:

#### *Lockerungsübungen vor dem Wettkampf*





*Kopfsprung vorwärts mit einer halben Schraube, gestreckt*

1. Kopfsprung vorwärts
2. Kopfsprung rückwärts
3. Auerbachkopfsprung
4. Delphinkopfsprung
5. Kopfsprung vorwärts mit einer halben Schraube

Die danach folgenden 5 Kürsprünge können vom Sportler selbst ausgewählt werden. Es kommen dafür aber nur die Sprünge in Frage, die in der internationalen Sprungtabelle aufgeführt sind.

Der Sportler wird dabei bestrebt sein, entsprechend seinem Leistungsvermögen Sprünge mit hohem Schwierigkeitsgrad auszuwählen, um eine möglichst hohe Bewertung zu erhalten.

Die gebräuchlichsten Kürsprünge bei den Männern sind:

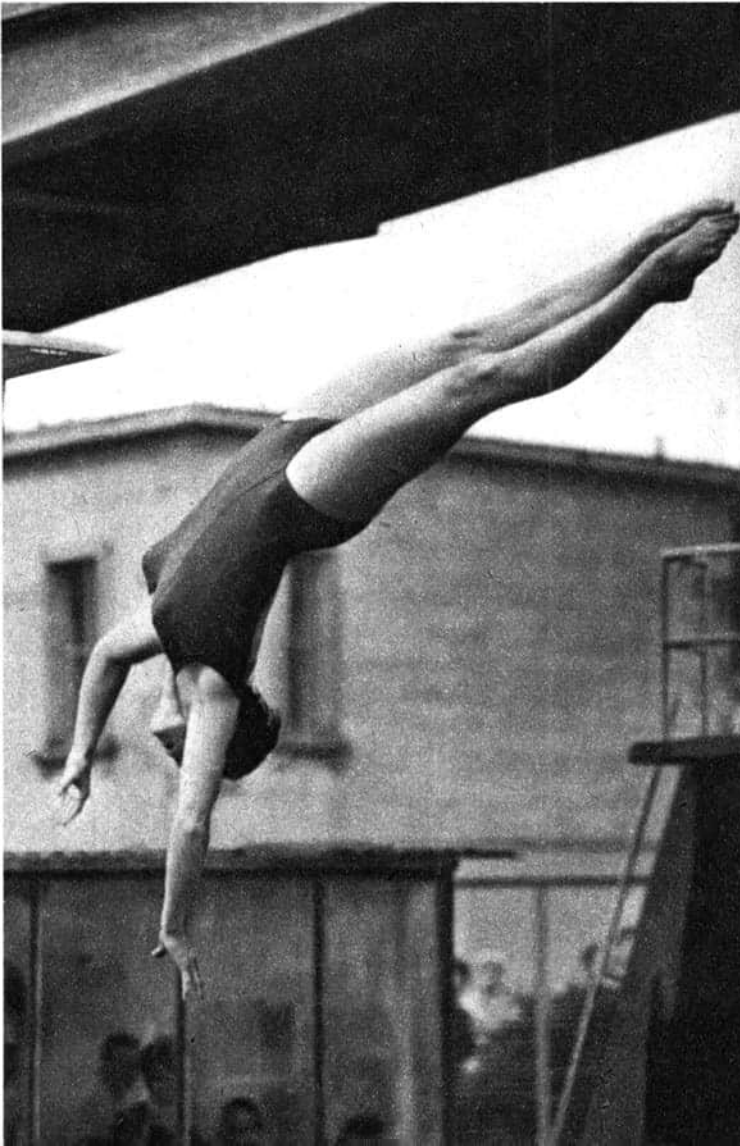
1.  $2\frac{1}{2}$ - oder  $3\frac{1}{2}$ facher Salto vorwärts
2.  $2\frac{1}{2}$ facher Salto rückwärts
3.  $2\frac{1}{2}$ facher Auerbachsalto
4.  $2\frac{1}{2}$ facher Delphinsalto

5.  $1\frac{1}{2}$ facher Salto vorwärts mit 3 Schrauben oder  
 $1\frac{1}{2}$ facher Salto rückwärts mit  $2\frac{1}{2}$  Schrauben

Beim Turmspringen sind die Wettkampfprogramme bei Damen und Herren unterschiedlich. Während die Damen insgesamt 7 Sprünge zeigen, wobei in 4 Pflicht- und 3 Kürsprünge unterteilt wird, kann man beim Turmspringen der Herren nicht von einem Pflicht- und einem Kürteil sprechen. Die Herren müssen 6 Sprünge mit einer Gesamtschwierigkeitsbegrenzung von 11,2 und 4 Sprünge ohne Begrenzung der Schwierigkeit ausführen, das heißt also, daß die Herren alle 10 Sprünge selbst auswählen können.

Die Einschränkung besteht lediglich in der Gesamtschwierigkeitsbegrenzung der ersten 6 Sprünge.

Für den Zuschauer sind natürlich diese Wettkämpfe wesentlich interessanter, weil die dauernde Wiederholung der Pflichtsprünge wegfällt und ständig andere Sprünge zu sehen sind. Insgesamt kann festgestellt werden, daß die Entwicklung des Wasserspringens durch die internationale Sprungtabelle begrenzt wird, da die Sportler im Wettkampf nur Sprünge ausführen dürfen, die in dieser Tabelle aufgeführt sind. Im Vergleich dazu ist es zum Beispiel dem Turner oder dem Eiskunstläufer möglich, selbst neue



*Delphin-Kopfsprung mit einer halben Schraube, gestreckt*

Elemente zu entwickeln und damit Kampfgericht und Publikum zu beeindrucken.

Beim Wasserspringen liegt die Einschränkung jedoch darin begründet, daß alle ausgeführten Sprünge bei der Bewertung einen festgelegten Schwierigkeitsgrad haben müssen.

Die Bewertung erfolgt folgendermaßen: Auf ein Zeichen des Schiedsrichters geben nach jedem Sprung die fünf (international sieben) Sprungrichter öffentlich und unabhängig voneinander ihre Wertungen bekannt. Bewertet wird von 0 bis 10 Punkten, wobei auch jeweils halbe Punkte gegeben werden.

Die Sprungrichter haben Anlauf, Absprung und Sprunghöhe, Ausführung und Anmut des Sprunges während des Fluges in der Luft und das Eintauchen ins Wasser zu beurteilen.

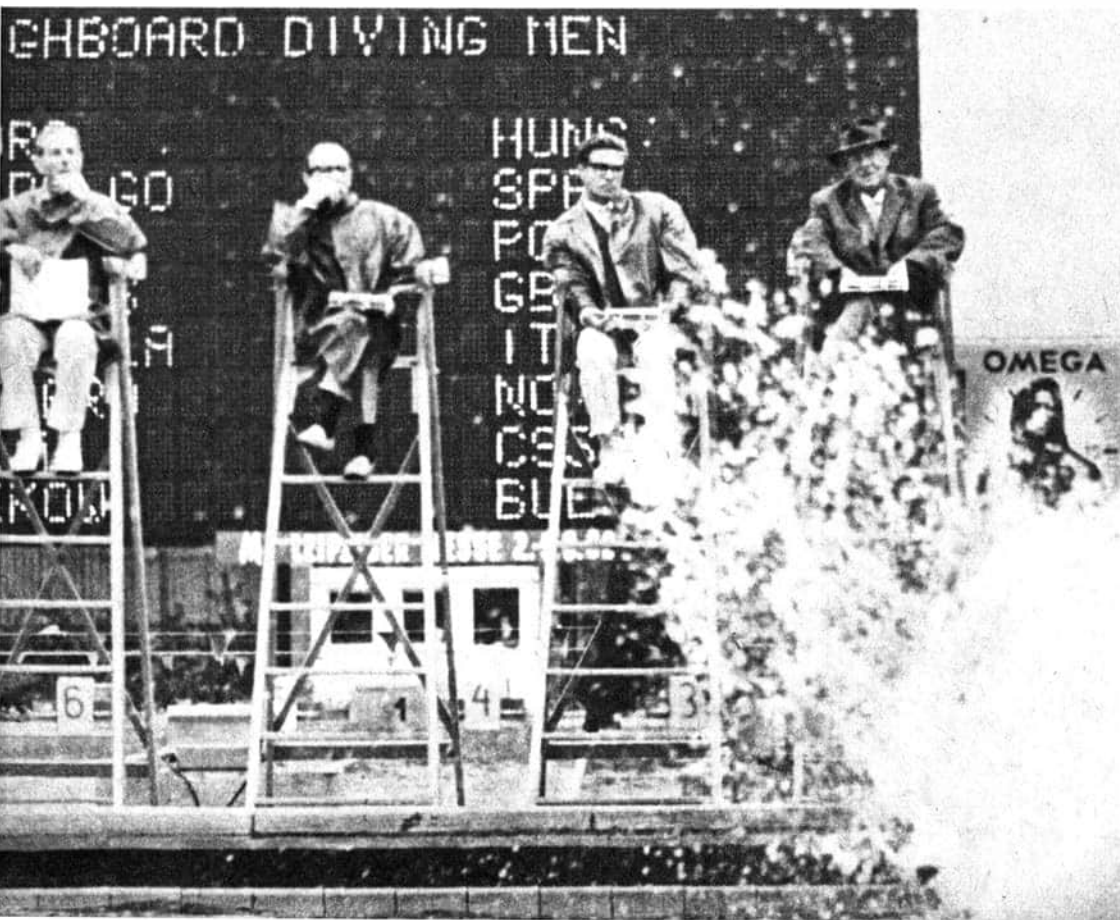
Von den bekanntgegebenen Wertungen wird die höchste und niedrigste (international die zwei höchsten und niedrigsten) Wertung gestrichen,

und die Summe der drei verbleibenden wird mit dem Schwierigkeitsgrad des Sprunges multipliziert. Daraus ergibt sich dann das Punktergebnis für den Sprung. Die Gesamtpunktzahl eines Teilnehmers setzt sich schließlich aus der Summe der Einzelergebnisse zusammen.

An einem Beispiel soll das Wertungsverfahren noch einmal demonstriert werden.

Der Sportler führt als ersten Pflichtsprung den Kopfsprung vorwärts gestreckt aus. Dieser Sprung hat laut Sprungtabelle den Schwierigkeitsgrad von 1,6. Geben zum Beispiel die fünf Punktrichter die folgenden Wertungen 6,5; 7; 7,5; 8; 8, so werden 6,5 als niedrigste und 8 als höchste Wertung gestrichen. Die Summe der drei verbleibenden Wertungen wird nun mit dem Schwierigkeitsgrad des Sprunges multipliziert.

$$\text{Also } 22,5 \cdot 1,6 = 36,0 \text{ Punkte}$$





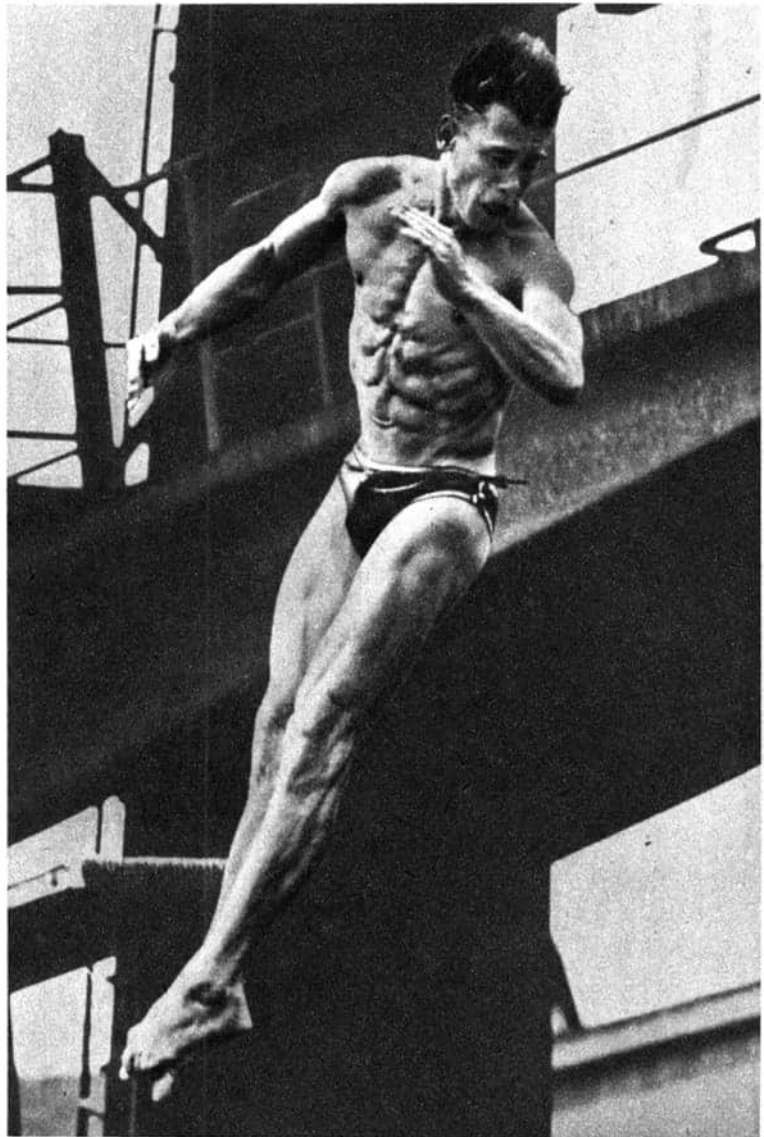
Daraus ist zu erkennen, daß bei gleicher Bewertung das Punktergebnis steigt, wenn der Schwierigkeitsgrad größer ist. Der Sportler, der im Kürteilm Sprünge mit hohem Schwierigkeitsgrad springt, ist deshalb zunächst dem, der Sprünge mit geringerem Schwierigkeitsgrad ausführt, überlegen. Voraussetzung ist jedoch, daß er die Sprünge beherrscht.

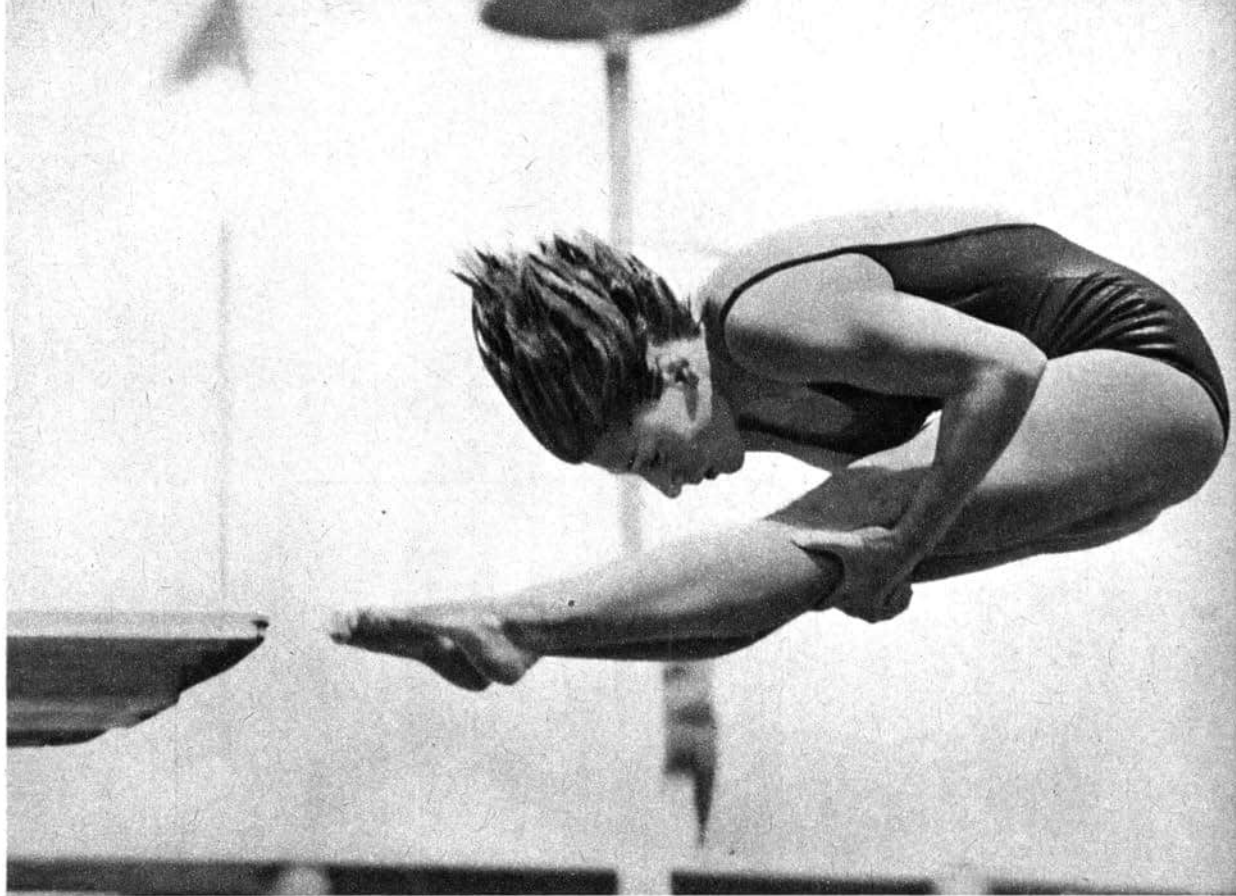
Diese Art der Bewertung beim Wasserspringen fördert die Entwicklung dieser Sportart. Jeder Sportler wird bestrebt sein, die Möglichkeiten der Sprungtabelle voll auszuschöpfen, um im Wettkampf einen der begehrten vorderen Plätze zu belegen.

Andererseits streben die führenden Nationen im Wasserspringen ständig eine Erweiterung der Sprungtabelle an. So wurden zum Beispiel nach den Olympischen Spielen von 1964 mehrere neue Sprünge wie etwa der  $1\frac{1}{2}$ -fache Salto vorwärts mit 3 Schrauben und der  $1\frac{1}{2}$ -fache Averbachsalto mit  $2\frac{1}{2}$  Schrauben in die Sprungtabelle aufgenommen.

Durch diese Entwicklungstendenz, die sich auch in den nächsten Jahren weiter fortsetzen wird, ist aber die Schönheit und Eleganz dieser Sportart keineswegs gefährdet, da beide Faktoren bei der Bewertung weiterhin eine große Rolle spielen. Der Zuschauer wird jedoch mehr und mehr

*Eineinhalb-Salto vorwärts mit doppelter Schraube*

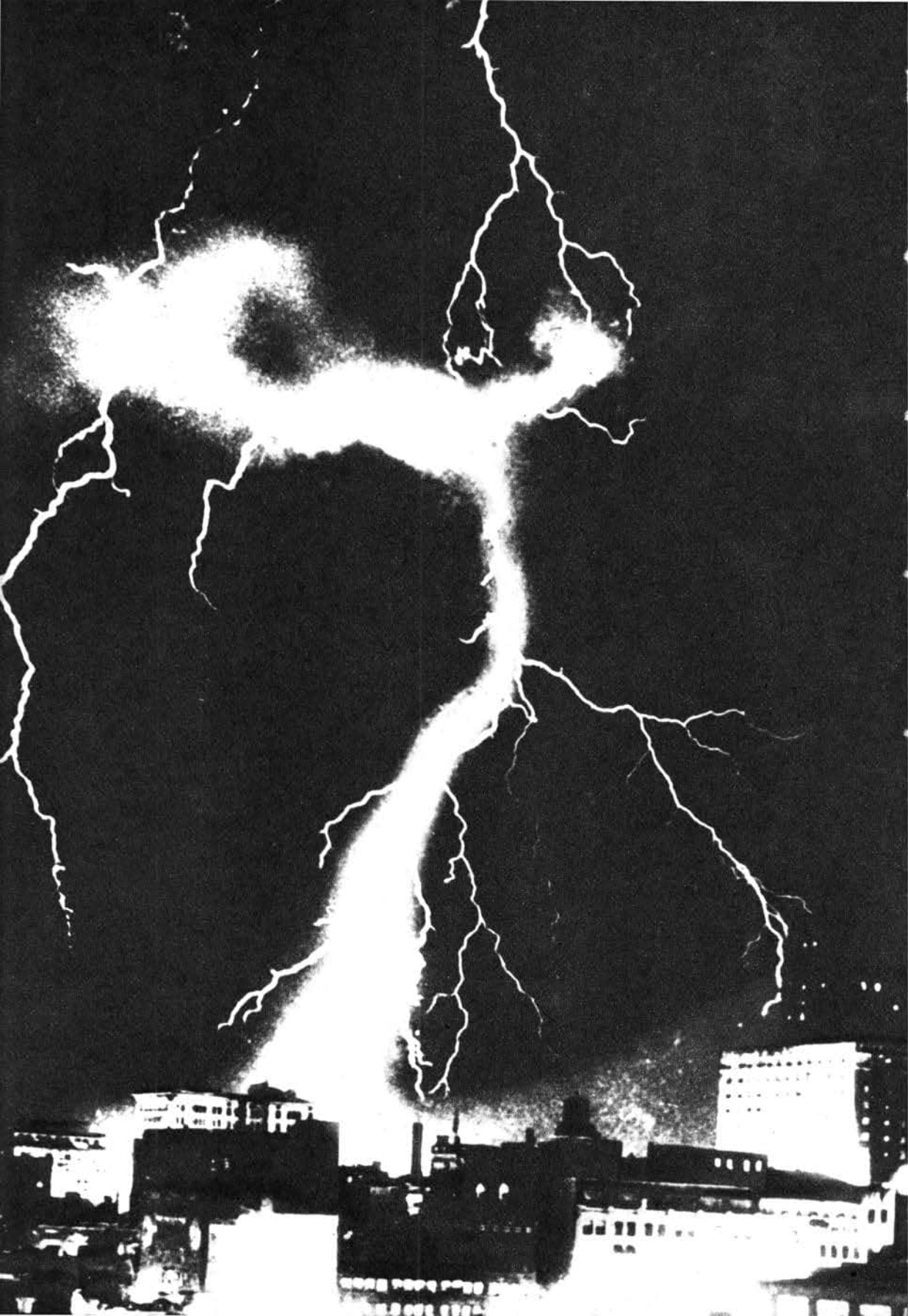




*Eineinhalb-Delphin-Salto, gehecktet*

vom sportlichen Wert des Wasserspringens beeindruckt. Wenn man bedenkt, daß die Geschwindigkeit im Moment des Eintauchens ins Wasser bei einem Sprung vom 10-m-Turm 50 km/h beträgt und der Sportler bei einem  $3\frac{1}{2}$ -fachen Salto eine Drehgeschwindigkeit von etwa 180 U/min erreicht, so kann man sich vorstellen, welche enormen Leistungen die Springer vollbringen. Um unter diesen Bedingungen noch eine einwandfreie Haltung zu zeigen sowie Ele-

ganz und Schönheit der Bewegung zu demonstrieren, ist ein mehrjähriges intensives Training notwendig, in der solche Eigenschaften wie Kraft, Schnelligkeit, Gewandtheit, Mut und Reaktionsvermögen entwickelt werden. Beim heutigen Stand des Wasserspringens reichen Talent und Begabung nicht mehr aus, um Spitzenleistungen zu erreichen. Willenskraft, Fleiß und Ausdauer sind nötig, um international anerkannte Leistungen zu vollbringen.



**Dr. Fritz Pfeifer**

# WETTER AUF DEM RADARSCHIRM

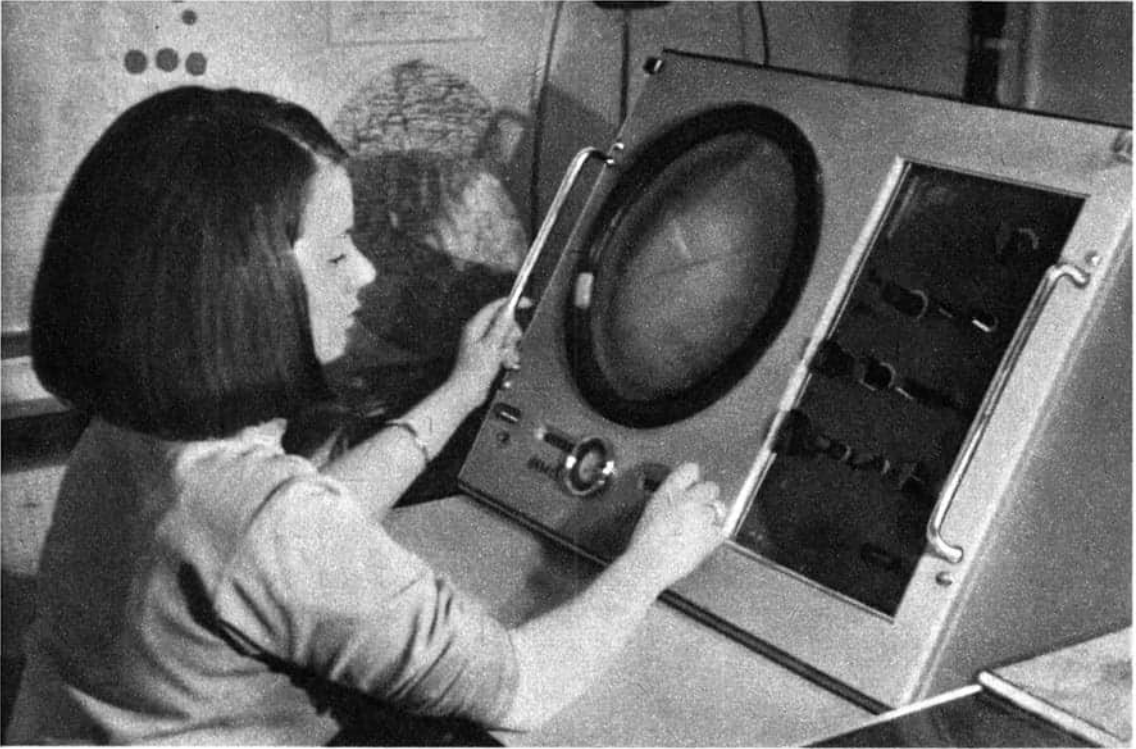
Wer sich schon einmal unter einem intensiven Gewitterschlot befand, wird dieses Naturschauspiel lange nicht vergessen können. Nicht allein der tobende Sturm oder der klatschende Sturzregen rufen diesen nachhaltigen Eindruck hervor, sondern das Furchterregende ist vor allem die unheimliche Dunkelheit. Man kann kaum noch 100 m weit sehen, und nur für kurze Zeit lassen die grünlichblauen Blitze bei prasselndem Hagel die Gewitterschäden erkennen. Doch schon bald hellt sich der Horizont auf, und wenig später strahlt wieder blendender Sonnenschein. Bei nur noch leichtem Sprühregen leuchtet vor der dunklen Kulisse des abziehenden Wärmegewitters nun ein prächtiger Regenbogen.

Jetzt erst werden die Zerstörungen durch Sturm und Hagelfall recht sichtbar. Doch die Unweterschäden halten weiter an: Der Hagel hat die Gullys verstopft, das Wasser kann nicht mehr abfließen. Es verwandelt Brückenunterführungen in kleine Seen, füllt Keller oder tiefgelegene Gebäude. Gefährliche Kurzschlüsse und unerwartete Brände können entstehen. Große Überschwemmungen in einigen Talausgängen werden sich erst nach Stunden einstellen. Jahr für Jahr ereignen sich derartige Unwetterkatastrophen. Niemand vermag die wahre Höhe der

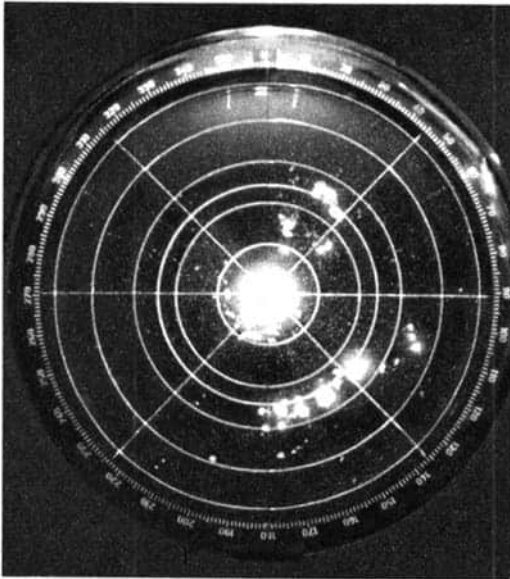
Unweterschäden zu ermitteln, und nur in einzelnen Fällen gelingt es, Teilschäden abzuschätzen.

Das Bestreben des Menschen, sein Hab und Gut vor den Unbilden der Witterung zu schützen, ist so alt wie er selbst. Doch uralte Opferzeremonien oder lautes Trommeln und Pauken, wie es noch bei verschiedenen Völkerstämmen praktiziert wird, haben sich als erfolglos erwiesen. Selbst für die moderne Wissenschaft ist es äußerst schwierig, die Entwicklung einer Schauerwolke zu einer Gewitterwolke vorzeitig abzubrechen. Nur unter bestimmten meteorologischen Bedingungen kann durch Einstreuen von Chemikalien ein vorzeitiges Ausregnen der Gewitterwolke hervorgerufen werden. Dieses Verfahren setzt einen hohen finanziellen und technischen Aufwand voraus, der sich zur Zeit nur in Gebieten mit hochwertigen Kulturpflanzen lohnt (z. B. im Kaukasus). Schadenverhütung bedeutet aber nicht allein, das meteorologische Ereignis zu verhindern, sondern es rechtzeitig zu erkennen und seine Zugbahn zu ermitteln.

Schauer und Gewitter sind kleinräumige und kurzlebige Erscheinungen. An den meteorologischen Stationen, die einen Abstand von 30 bis 60 km voneinander haben, sind die Beobachter je nach örtlichem Auftreten der Gewitter oftmals



*Beobachtungen am Wetterradargerät in der Wetterdienststelle Leipzig*



*Wärmegewitter am Südhang des Erzgebirges*

nicht in der Lage, ein annähernd zuverlässiges Bild von der Gefahrensituation zu geben. Wenn die Gewitter nicht in sogenannten Gewitterfronten kettenförmig aneinandergereiht sind und eine eindeutige Verlagerung aufweisen, ist eine örtlich und räumlich engbegrenzte Warnung vor Gewitterböen oder Wolkenbrüchen kaum möglich. Die ständig an Bedeutung zunehmende Aufgabe, bestimmte Industrie- oder Landwirtschaftsgebiete vor unmittelbar bevorstehenden Unwettern zu warnen, konnte deshalb bis vor wenigen Jahren nur ungenügend erfüllt werden. Seit vor etwa zehn Jahren Bodenwetterradargeräte in den Wetterdienst eingeführt wurden, ist jedoch eine Wende eingetreten. Auch in der DDR begegnet man diesen Ortungseinrichtungen für Niederschläge, so zum Beispiel in Berlin-Schönefeld, in Warnemünde oder in Leipzig. Auf hohen Gebäuden montiert, dreht sich die Radarantenne im Betriebszustand sechsmal in der Minute um

die eigene Achse. Von ihm werden in jeder Sekunde 450 Impulse sehr kurzer Radiowellen in die Ferne geschickt, um sie nach ihrer Reflexion wieder aufzunehmen, zu verstärken und dem Sichtgerät zuzuführen. Auf dem Bildschirm sind die reflektierenden Gegenstände abstands- und richtungsgetreu zu erkennen. Die Möglichkeit, weit in die Ferne zu schauen, steigt mit der Höhe der Antennenaufstellung und mit der Sendeleistung. Die einwandfreie Funktion des Wetterradars kann jederzeit überprüft werden, denn auch bei niederschlagsfreiem Wetter sind auf dem Bildschirm Echos sichtbar: die Boden- oder Festziele. Sie entstehen durch Reflexion der ausgestrahlten Impulse an hohen Gebäuden, Schornsteinen oder entfernt gelegenen Bergen.

Wird der Höhenwinkel der Antenne etwas geändert, sind Bodenziele nur noch in unmittelbarer Nähe sichtbar. Bei weiterem Anheben der Antenne (zunehmende Elevation) werden keine Bodenziele mehr aufgenommen, und die Radarimpulse kehren nicht zum Radarschirm zurück. Sobald jedoch in der Atmosphäre Wolken vorhanden sind, in denen sich eine größere Anzahl von Niederschlags-elementen (Tropfen oder Eisteilchen) befinden, wirken diese gewissermaßen als Reflektor, ähnlich wie zuvor die Bodenziele. Die Reflexionsbedingungen sind abhängig von Tröpfchenzahl und -größe sowie ihrer räumlichen Verteilung in der Atmosphäre. Demzufolge sind die Radarechos auch sehr mannigfaltig. Grundsätzlich lassen sich mit verschiedenen Typen von Bodenwetterradargeräten alle Arten von Anhäufungen flüssiger oder fester Wasserteilchen in der Atmosphäre feststellen. Wetterradars mit sehr kleinen Wellenlängen ergeben bereits von den Wolken-elementen Echos. Mit ihnen kann man also tags und nachts den Bedeckungsgrad des Himmels erfassen. Die im Wetterdienst gebräuchlichen Radargeräte arbeiten auf einer Wellenlänge von 3,2 cm. Diese Radarimpulse werden nun nicht mehr von den

mikroskopisch kleinen Wolken-elementen reflektiert, sondern nur noch von Zusammenballungen von Wolken-tröpfchen oder Eisteilchen, die schließlich den Niederschlag ergeben. In diesem Sinne sind die Bodenwetterradars Ortungsgeräte für Regen oder Schneefall.

Auf dem Bildschirm des Wetterradars lassen sich zwei gänzlich verschiedene Formen von Radarechos unterscheiden. Die eine Art der Echos hat verschwommene Umrandungen, sie stammt von den Flächenniederschlägen. Die andere Art der Radarechos ist rund oder elliptisch und besitzt scharfe Umrandungen. In diesem Falle handelt es sich um Zellenniederschläge.

Flächen- oder Aufgleitniederschläge rufen in Verbindung mit langsamen Hebungsvorgängen der Atmosphäre, besonders auf der Vorderseite von Zyklonen, zum Teil länger anhaltenden Niederschlag hervor. Die Unschärfe ihrer Radarechos entsteht, weil die äußeren Gebiete eines Landregens geringere Niederschlagsintensität aufweisen und sie somit auch nur ein geringes Echo hervorrufen. Der noch verbleibende Anteil der Radarstrahlen kann weiter in das Regen-gebiet eindringen. In den meisten Fällen ist der Flächenniederschlag — den man auch als Landregen ansprechen kann — so ausgedehnt, daß die Energie der Radarimpulse in ihm aufgebraucht wird und man seine rückwärtige Begrenzung nicht mehr erkennen kann. Wenn sich das Bodenwetterradar inmitten des ausgedehnten Regengebietes befindet, sind die Energieverluste so groß, daß nach keiner Seite mehr eine eindeutige Abgrenzung möglich ist. Die näherliegenden Niederschlags-elemente „schatten“ also die dahinterliegenden ab. Diese „Schattenwirkung“ schmälert die Brauchbarkeit des Wetterradars keinesfalls, denn, von mehreren Wetterradars geortet, ergibt sich schließlich doch eine umfassende Aussage über die wahren Niederschlagsverhältnisse.

Weitaus informationsreicher sind die Echos von

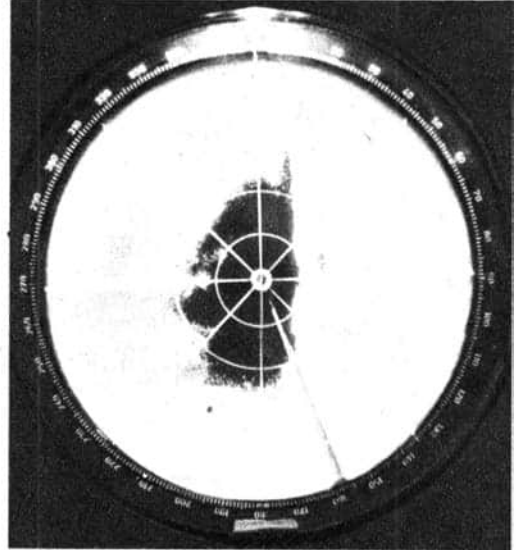
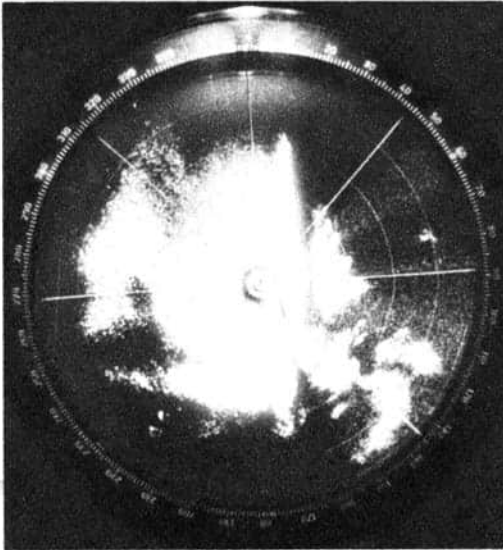
Zellenniederschlägen, die an Schauer oder Gewitter gebunden sind. Im Gegensatz zu den Flächenniederschlägen werden sie durch engbegrenzte, sich sehr rasch aufwärtsbewegende Luftpakete gebildet. Ihre Lebensdauer schwankt zwischen wenigen Minuten und einigen Stunden. Demzufolge ergeben die Radarechos von Haufenwolken ein sehr bewegtes Bild. Bei entsprechender Wahl des Gesichtsfeldes — es kann zwischen 12,5 und 400 km Radius variiert werden — läuft vor dem Auge des Beobachters Aufbau und Zerfall der Zellenniederschläge wie ein Film ab. Die Umrandungen der mehr oder weniger kreisförmigen Echos sind sehr scharf, entsprechend dem plötzlichen Einsatz von Schauer- oder Gewitterniederschlägen.

Besser als bei den Flächenniederschlägen läßt sich bei den Zellenniederschlägen die sogenannte Isoechoanlage verwenden. Hierbei handelt es sich um eine Vorrichtung, die alle diejenigen Radarechos auf dem Bildschirm nicht mehr abbildet, die eine gewisse Intensität überschreiten. Schwache und mäßige Echos erscheinen nach wie vor auf dem Bildschirm als helle Flächen, stärkere jedoch nicht mehr. Es sind dies Gebiete hoher Niederschlagsintensität, die wiederum mit der Lage der starken Aufwindfelder im Zusammenhang stehen. Gewitterschloten, Hagelzonen usw. sind also mit Hilfe moderner Wetterradars gut zu lokalisieren. Weitere Informationen über die Natur der Zellenniederschläge kann man durch unterschiedliche Neigung der Antenne erhalten. Wird durch Anheben der Richtantenne eine Schauer- oder Gewitterwolke von unten nach oben abgetastet, so verändert sich das kreisförmige Radarecho auf dem Bildschirm, denn die vertikale Verteilung der Tropfen oder Eisteilchen ist in jeder Wolke äußerst strukturiert. Im Extremfall kann zum Beispiel bei einem erdbodenparallelen Radarstrahl (Höhenwinkel Null) das Abbild einer in der Nähe stehenden Gewitterwolke vollkommen verschwinden, wenn die

Niederschlagselemente durch die kräftigen Aufwinde im Gewitterschlot noch in der Wolke gehalten werden. Man schaut mit den gebündelten Radarstrahlen unter dem Gewitter hinweg. Bei Anheben der Richtantenne verrät sich natürlich der bevorstehende Niederschlag. Wird nun der Radarstrahl so weit angehoben, bis das Radarecho vollkommen verschwindet, kann die Höhe des Gewitterturmes errechnet werden. Nun kann aber auf Grund der Radarabbildungen von Zellenniederschlägen allein nicht ohne weiteres eine Unterteilung zwischen Schauer und Gewitter vorgenommen werden. Gewitter sind kräftige Schauer mit so intensiven Aufwinden, daß eine elektrische Ladungstrennung erfolgt. Dadurch entstehen große Raumladungen als Voraussetzung für Blitzentladungen. Werden also Niederschlagsteilchen noch in großen Höhen festgestellt (etwa oberhalb der  $-22^{\circ}\text{C}$ -Grenze), kann auf Gewitterbildung geschlossen werden.

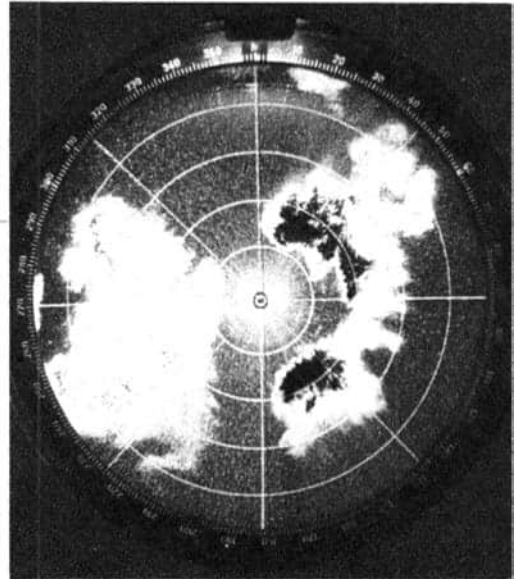
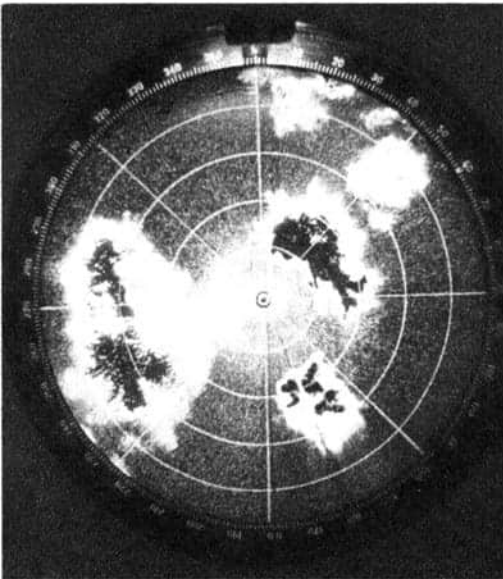
Es gibt noch andere Möglichkeiten, durch zusätzliche Meßeinrichtungen Aussagen über die elektrische Natur der Zellenniederschläge zu machen, so zum Beispiel mit dem Katodenstrahlpeiler. Er zeigt die Richtung an, in der Blitze vorkommen. Fällt sie mit der Richtung des verdächtigen Radarechos zusammen, so stammen sie mit hoher Wahrscheinlichkeit von Gewittern.

Die Ortung von Schauern oder Gewittern macht also prinzipiell keine Schwierigkeiten. Eine andere wichtige Frage, nämlich die der Niederschlagsintensität, kann jedoch nur recht unzulänglich beantwortet werden. Sie setzt eine Eichung der Radarechos voraus, nach der eine bestimmte Helligkeit des Echos auf dem Bildschirm einer bestimmten Niederschlagsintensität zugeordnet werden kann. Diese Relation Niederschlagsintensität und Helligkeit muß durch eine Vielzahl von Messungen im Gelände (Regenschreiber) und am Bildschirm erarbeitet werden. Dabei sind natürlich ständig gleiche Sendeleistung und auch annähernd gleiche Ausbreitung



Ein Regengebiet hat die Radarstation überquert (links). Mit der Isochoanlage werden die niederschlagsintensiven Gebiete ausgeblendet und erscheinen schwarz (rechts)

Durch Anheben der Antenne (linkes Bild 5°, rechtes Bild 15°) wird die Vertikalstruktur von Niederschlagsgebieten ermittelt. Die beiden rechten Gewitter befinden sich noch im Reifestadium, während sich das linke Gewitter bereits auflöst



des Radarstrahls Voraussetzung. Da diese Bedingungen jedoch nicht immer gegeben sind, ist mit Hilfe des Eichverfahrens also nur eine grobe Angabe von Niederschlagsintensitäten möglich. Intensität und Andauer des Niederschlagsechos über einem bestimmten Gebiet führen dann letzten Endes zur angenäherten Abschätzung des Gebietsniederschlags. Man kann diese Aussagen jedoch insofern präzisieren, als eine tägliche Neueichung der Echohelligkeit möglich ist. Dazu können die Wetterstationen aus dem Bereich georteter Schauer oder Gewitter herangezogen werden, die genaue Angaben darüber machen, ob es sich um ein leichtes oder um ein schwereres Gewitter handelt, das gerade über die Station hinwegzieht. Solange die Helligkeit des Niederschlagsechos weiterhin gleichbleibt, kann angenommen werden, daß das Gewitter in gleicher Stärke andauert.

Die Anwendungen des Bodenwetterradargerätes sind sehr mannigfaltig. Die Analyse der Verteilung und der Größe von Tropfen und Eisteilchen innerhalb der Wolken wird mit Hilfe des Radars die Kenntnisse über die Natur insbesondere der Zelleniederschläge weiter vertiefen helfen. Das gewinnt vor allem für die eingangs erwähnte Möglichkeit des menschlichen Eingriffs in den Niederschlagsprozeß zunehmend an Bedeutung. Bekanntlich ist das Durchfliegen von Gewittern ein Risiko, das keinem Piloten gestattet wird. Auch die wissenschaftlichen Ergebnisse eines solchen gefährvollen Fluges wären nur gering; die Messungen können bei den hohen Fluggeschwindigkeiten nicht sehr exakt sein. Vor dem Einsatz von Bodenwetterradargeräten konnte man auch nicht kontrollieren, ob die chemische Beeinflussung einer Schauerwolke erfolgreich war. Wenn es nach dem Einstreuen von Silberjodid zu einem Schauerniederschlag kommt, liegt ja noch kein Beweis vor, ob die Wolke nicht auch ohne den Eingriff ausgerechnet wäre. Nun aber, da man direkt verfolgen kann,

wie sich hinter dem Flugzeug im Bereich der ausströmenden Chemikalien deutliche Radarechos bilden, die tropfbar flüssigen Niederschlag nachweisen, kann der Effekt des menschlichen Eingriffs in die Niederschlagsprozesse der Wolke belegt werden.

Derartige Forschungen können natürlich nur an großen Observatorien mit entsprechendem technischem Aufwand durchgeführt werden. In den überwiegenden Fällen wird das Bodenwetterradar für den Vorhersagedienst verwendet. Der Synoptiker erhält mit Hilfe dieses Gerätes erstmalig die Möglichkeit eines umfassenden Einblicks in die Niederschlagsituation. Nun können auch endlich die Niederschlagsfelder während der Nacht beobachtet werden, was mit Hilfe der Augenbeobachtungen an den Wetterstationen nur punktförmig möglich ist. Er kann erkennen, ob sich die Wetterfronten in ihrer Niederschlagsaktivität verstärken oder abschwächen, und er kann durch Übertragen von Radarechos auf Kartenunterdrucke in gleichen Abständen von 15 oder 30 Minuten eindeutig die Verlagerung von Niederschlagsgebieten angeben.

Schließlich können solche Fragen beantwortet werden, ob denn tatsächlich bei schwachen Luftströmungen die Gewitterbildung wesentlich von Form und Bewuchs der Erdoberfläche gesteuert wird.

Die Volkswirtschaft ist bekanntlich in vielen Fällen bei Gewitterereignissen wie Sturm, Starkniederschlag und elektrischen Entladungen auf eine Unwetterwarnung angewiesen. Auch wenn sichere Aussagen erst 15—30 Minuten vor dem Ereignis gemacht werden können, reicht diese Zeit, um im Verbundnetz der Energieversorgung Umschaltungen vorzunehmen, Förderbrücken zu verankern oder die Katastrophenkommissionen zu mobilisieren. Der Mensch hat sich durch Anwendung wissenschaftlicher Erkenntnisse in die Lage versetzt, weiter in die Naturvorgänge Einblick zu nehmen.

**Prof. Dr. Wolfgang Ullrich**

# **DIE KLUGEN MENSCHENAFFEN**



Die Verhaltensforschung, die noch vor wenigen Jahren um ihre wissenschaftliche Anerkennung ringen mußte, hat in letzter Zeit immer größere Bedeutung gewonnen und ist in den Mittelpunkt des öffentlichen Interesses getreten. Das hat verschiedene Gründe. Nicht zuletzt ist die Kybernetik an dieser Aufwertung maßgeblich mit beteiligt, weil sie — auch mit aus der Biologie hervorgegangen — auch das in seinen Verhaltensweisen programmierte tierische Lebewesen zum Untersuchungsobjekt gemacht hat.

Andererseits haben die furchtbaren Auswirkungen zweier Weltkriege und die drohende Gefahr eines nuklearen Krieges bei den Naturwissenschaftlern die Frage aufgeworfen, ob nicht die Verhaltensforschung Wege zum Abbau oder zur Ablenkung dieser Gefahr weisen könnte. „Das sogenannte Böse“ im Verhalten von Tier und Mensch, wie es *Konrad Lorenz* genannt hat, wurde von profilierten Verhaltensforschern untersucht. Die Ergebnisse diskutierte man in Presse, Funk und Fernsehen, besonders im westlichen Ausland. Man übersah allerdings meist, daß der Mensch nicht nur ein biologisches, sondern vorwiegend ein gesellschaftliches Wesen ist und im Bereich der menschlichen Gesellschaft andere Gesetze wirksam sind als in der Natur.

Weiterhin trugen die zahlreichen tierpsychologischen Experimente mit Delphinen sowie die aufsehenerregenden Feldbeobachtungen an Gorillas und Schimpansen in erheblichem Maße dazu bei, daß die Verhaltensforschung immer mehr das Interesse der Öffentlichkeit auf sich lenkte. Große Verdienste haben sich dabei Forscher wie der amerikanische Zoologe *G. Schaller*, der holländische Verhaltensforscher *A. Kortlandt* und die junge englische Zoologin *Jane van Lawick-Goodall* erworben. Es ist nicht verwunderlich, daß in den letzten Jahren die Forschung an Affen und Menschenaffen besonders intensiv betrieben wurde, denn es ist eine wissenschaftlich einwandfrei zu belegende Tatsache, daß sich der Mensch aus

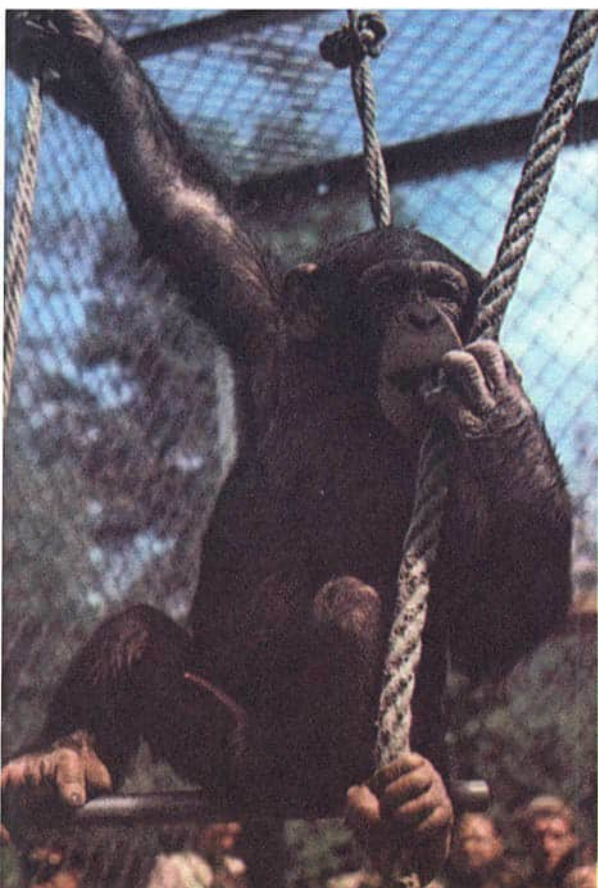
tierischen Vorfahren entwickelt hat und seine nächsten, heute noch auf unserer Erde lebenden Verwandten die Menschenaffen sind. Folglich ist zu erwarten, daß die Erforschung der angeborenen und erworbenen Verhaltensweisen dieser Tiere wie auch die experimentelle Untersuchung ihrer höchsten Hirnleistungen aufschlußreiche Ergebnisse bringen werden, die es uns ermöglichen, entsprechende Schlußfolgerungen über die psychische Stammesentwicklung des Menschen zu ziehen.

Leider kann sich der Psychologe, der sich mit der Entwicklung der Hirntätigkeit beschäftigt, nicht auf Funde stützen, wie zum Beispiel der Paläontologe, der den Körperbau vorzeitlicher Lebewesen erforscht und mit Hilfe von Knochenfunden das ausgestorbene Tier rekonstruieren kann. Über die Leistungen der Hirne unserer äffischen Vorfahren berichten die ausgegrabenen Schädel nichts, selbst wenn sie noch so gut erhalten sind. Wir sind also auf Vergleiche angewiesen, wobei uns diejenigen Tiere den besten Aufschluß über die vermutlichen psychischen Leistungen der Vormenschen geben können, die zuletzt vom gemeinsamen Ast des Stammbaumes der Menschen und der Affen abzweigten.

Bereits während des ersten Weltkrieges hatte *Wolfgang Köhler* die Intelligenzleistungen der Schimpansen auf einer Versuchsstation auf Teneriffa geprüft und einen ausführlichen Bericht über seine Untersuchungen herausgegeben. Er stellte fest, daß seine Schimpansen in der Lage waren, mit Einsicht zu handeln, also auf Umwegen, aber ohne Versuch und Irrtum, ein Ziel zu erreichen, wenn der direkte Weg versperrt war. Am Ende seines Protokolls sagt deshalb *W. Köhler*: „... nach den Ergebnissen dieser Schrift ist es nicht ganz unmöglich, daß auf dem Prüfungsgebiet der Anthropeide auch an Einsicht dem Menschen nähersteht als vielen niederen Affenarten“.

Inzwischen ist Köhlers Vermutung vielfach be-





*Wenn Schimpansen auch ausgezeichnete Kletterer sind, so halten sie sich doch die meiste Zeit des Tages am Boden auf*



stätigt worden, wobei wir besser statt von Einsicht von Voraussicht sprechen, wenn wir feststellen, daß sich ein Tier, bevor es handelt, mögliche Handlungsweisen vorstellt und dabei jene auswählt, die Erfolg verspricht.

W. Köhler war zu dieser Erkenntnis gekommen, nachdem er seinen Schimpansen Aufgaben gestellt hatte, die nur auf Umwegen unter Verwendung von Werkzeugen gelöst werden konnten.

Bis vor wenigen Jahren gab es keinen Nachweis für den Gebrauch von Werkzeugen durch Schimpansen in freier Wildbahn. Feldbeobachtungen, die inzwischen von Jane van Lawick-Goodall und A. Kortlandt in Afrika gemacht wurden, bewiesen, daß Schimpansen auch in ihrer natürlichen Umwelt hin und wieder Werkzeuge benutzen und verbessern.

J. van Lawick-Goodall begann 1960 mit ihren Beobachtungen in Tansania, im Gombe-Fluß-Schimpansenreservat am Ufer des Tanganjika-sees. Sie stellte fest, daß die Schimpansen zu Beginn der Regenzeit, wenn die geflügelten Termiten ihre Bauten verlassen, zu den Termitenhügeln gehen und die ausfliegenden Insekten vom Boden auflecken oder mit den Handgelenken zusammenkehren und mit den Lippen ablesen. Sie kratzen aber auch die dünnen Erdschichten auf, mit denen die Ausgänge der Hügel verschlossen sind, und führen Grashalme vorsichtig in die Gänge ein. Die Termiten beißen sich an diesen „Eßstäbchen“ fest, werden von den Schimpansen mit den Halmen herausgezogen und abgelutscht. Wenn ein Strohalm umknickt, wird er gekürzt. Ebenso reißen die Affen Zweige von Bäumen ab, entblättern sie und führen die auf diese Weise zubereiteten oder verbesserten Werkzeuge in die Gänge ein. Dabei beschaffen sich die Tiere das Werkzeug nicht nur aus der unmittelbaren Umgebung des Termitenhügels. J. v. Lawick-Goodall beobachtete, daß die Schimpansen oft schon auf dem Weg zu den Termitenhügeln, mitunter noch eine halbe Meile von den

nächsten Hügeln entfernt, die Zweige abbrechen und in Termitenangeln verwandelten.

Daß die Gombe-Schimpansen Voraussicht zeigten, beweist unter anderem die Tatsache, daß sich ein Schimpanse jeweils einen Vorrat von vier Strohhalmen zum Termitenhügel mitbrachte, die er neben sich auf den Boden legte oder in die Schenkelbeuge klemmte. Die Schimpansen stellten auch künstliche Schwämme her, indem sie Blätter abrissen, in den Mund stopften und zu einem Klumpen zusammenkauten. Dann tauchten sie diesen „Schwamm“ in die Höhlungen von Astgabeln, in denen sich Regenwasser gesammelt hatte und saugten ihn aus.

A. Kortlandt wies nach, daß Schimpansen in freier Wildbahn mit Stöcken schlagen und mit Steinen werfen, wenn sie sich verteidigen. Er stellte auf einer Waldlichtung einen ausgestopften Leopard auf. Als die Schimpansen ihren gefleckten Feind entdeckten, brachen sie Äste ab, rannten auf die Attrappe zu und schlugen auf den Leopard ein oder warfen die Knüppel nach ihm.

Es gibt also genügend Beweise dafür, daß Schimpansen nicht nur in Gefangenschaft, sondern auch in freier Wildbahn Werkzeuge gebrauchen, indem sie zum Beispiel Strohhalme als Termitenangel benutzen, daß sie aber auch Werkzeuge verbessern, indem sie die Blätter von den Zweigen abreißen.

C. Hayes nahm einen weiblichen Schimpansen-säugling in ihr Haus und zog ihn wie ein Kind auf. Vicky, wie das Schimpansenkind genannt wurde, hatte offensichtlich Freude daran, irgendwelche Gegenstände an einem Faden hinter sich her zu ziehen. Auch J. v. Lawick-Goodall beobachtete im Gombe-Reservat, wie Schimpansenkinder tote Ratten am Schwanz hinter sich herzogen. Vicky führte dieses Spiel aber auch als Pantomime durch. Sie tat so, als hielte sie einen Faden in der Hand und zöge einen Gegenstand nach, obwohl gar kein Spielzeug vorhanden war. Mitunter spielte

sie sogar das Hochziehen eines nicht vorhandenen Gegenstandes an einer nicht vorhandenen Schnur zu sich auf den Stuhl. Dabei griff sie, genauso als wäre ein Faden vorhanden, mit einer Hand unter die andere und täuschte ziehende Bewegungen vor. Von einer Gruppe dressierter Schimpansen aus dem Londoner Zoologischen Garten berichtet A. Kortlandt, daß sie eines Tages pantomimisch das Einnehmen einer nicht vorhandenen Mahlzeit spielten, „indem sie alle angelernten Bewegungen mit Geschirr und Besteck, das nur in ihrer Vorstellung existierte, durchgingen“! Da in diesem Falle mehrere Schimpansen miteinander diese Pantomime spielten, lieferten sie nicht nur den Beweis, daß Schimpansen Bilder und Vorstellungen von Dingen entwickeln können, die augenblicklich nicht in ihrer Umwelt vorhanden sind, sondern, daß sie sich darüber hinaus sogar mit ihren Artgenossen über diese in ihrer Vorstellung vorhandenen Gegenstände verständigen können. Wir dürfen also annehmen, daß Schimpansen schon die Anfänge einer Phantasie besitzen. Wie weit tierisches, das bedeutet im Sinne Pawlows elementares, vorsprachliches Denken gehen kann, zeigt der Bericht von C. Hayes über das Wortverständnis der Schimpansin Vicky. Sie lernte drei Wörter sprechen, und zwei davon sinngemäß anwenden. Mit „mama“ bezeichnete sie Frau Hayes, mit „cup“ Trinkgefäße aller Art, auch auf Abbildungen, und das Trinken als Tätigkeit. Wenn Vicky trinken wollte, hielt sie die leere Tasse an die Kaffeekanne und sagte mama und cup.

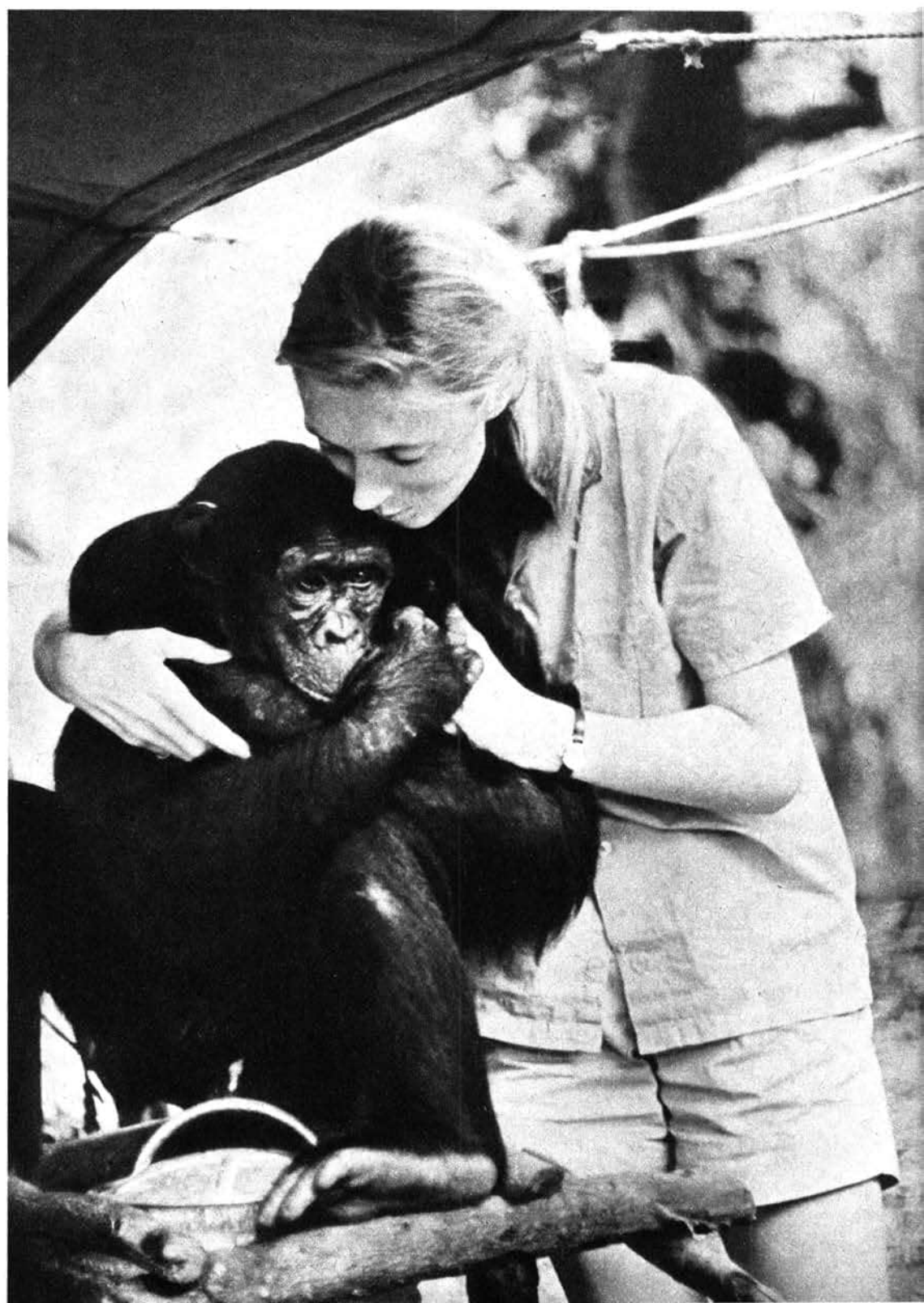
Die genannten Forschungen brachten aber auch noch andere interessante Ergebnisse und Diskussionen. Die Tatsache, daß Schimpansen zur Verteidigung gegen ihre Feinde mitunter Werkzeuge als Waffen gebrauchten und im zielgerichteten Werfen einen ungeübten Menschen an Geschicklichkeit bei weitem übertreffen, haben neue Fragen aufgeworfen. Warum haben Schimpansen, als Bewohner dichter tropischer Regen-



Aufforderung zum Mitspielen

Jane van Lawick-Goodall mit einem „ihrer“ Schimpansen

wälder, eine Fertigkeit entwickelt, die sie in ihrer natürlichen Umwelt kaum gebrauchen können, denn das Dickicht des tropischen Urwaldes gestattet die sinnvolle Anwendung kaum? A. Kortlandt vermutet, daß die Vorfahren der Schimpansen Steppenbewohner waren und in die Urwälder — vielleicht sogar durch den Frühmenschen — verdrängt worden sind. Für diese Hypothese spricht noch eine andere Verhaltensweise der Schimpansen. Genauso wie das Menschenkind babbelt auch das Schimpansenkind. Während aber dieses Babbeln beim Menschenkind offensichtlich dazu dient, den sensorischen und motorischen Kontrollmechanismus, der zur Bildung der menschlichen Sprache benötigt wird, zu üben, hört das Babbeln der Schimpansenkinder im vierten Lebensmonat auf. Es führt also zu



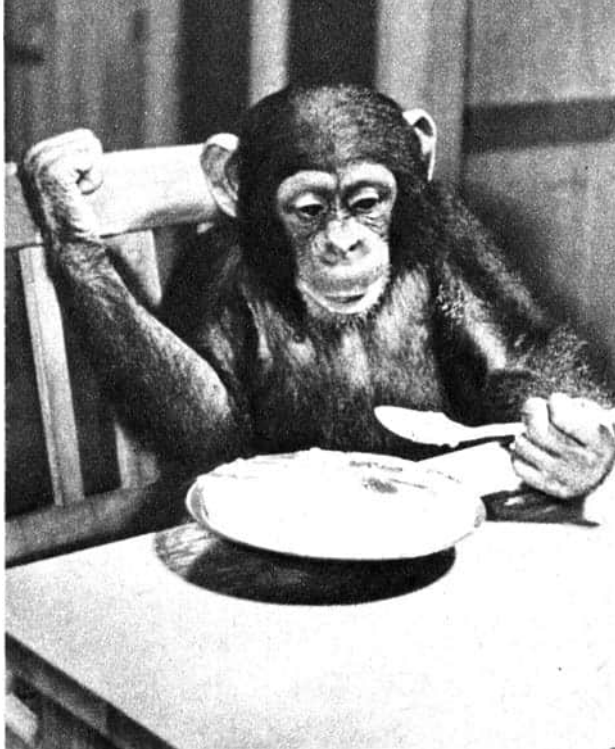
nichts und scheint somit sinnlos zu sein. Auf Grund dieser Tatsache stellt A. Kortlandt die Frage, ob das Babbeln der Schimpansenkinder nicht „der Rest einer Ausgangsform protohominider Sprache ist, die im Verlauf der Entwicklung zurückgebildet wurde“. Im vierten Monat beginnt nämlich das Schimpansenkind selbständig zu laufen und zu klettern, sich also von seiner Mutter zeitweilig zu trennen. Damit wird aber jede unnütze Lautäußerung gefährlich, weil sie dem Feind den Standort des Tieres im Dickicht verrät und es ihm ermöglicht, sich anzuschleichen. A. Kortlandt spricht von einem spezifischen Verbot, das im vierten Lebensmonat des Schimpansen heranreift und diesen Rest der Anfangsform einer vormenschlichen Sprache plötzlich zum Schweigen

bringt. „So würde sich das angenommene Verbot in der Entwicklungsperiode herausgebildet haben, als sich die Ahnen unserer jetzigen Schimpansen in bewaldete Gebiete zurückzogen . . . Mit anderen Worten, das Babbeln der Schimpansen zeigt einen nichtfunktionellen Rest einer ehemals funktionellen Form einer beginnenden menschlichen Sprache.“ Daß Schimpansen den ersten Schritt zu einer „Symbolsprache“ getan haben, beweisen sie durch die Verständigung mit anderen Artgenossen über Dinge, die in ihrer Vorstellung bestehen.

Es taucht damit eine zweite Frage auf. Ist nicht auch im Verlauf der Entwicklung der Vor- und Frühmenschen die wortlose, pantomimische Verständigung der Wortsprache vorausgegangen?

*Kortlandts Experiment mit einem ausgestopften Leoparden*





*Schimpansemahlzeit*



*Imponiergehabe eines Schimpansenmannes*

In letzter Zeit haben die Malereien von Affen, die sogar auf einigen Kunstausstellungen gezeigt wurden, heftige Diskussionen ausgelöst. Wenn man die spielerischen Kritzeleien und Malereien der Affen betrachtet, denn für diese Tiere bedeutet das Zeichnen und Malen eine spielerische Betätigung, so stellt man fest, daß eine „minimale Kompositionskontrolle“ oder wie B. Rensch sagt, „primitive Kompositionsleistungen und eine Entwicklung der Linienführung nachweisbar sind“. D. Morris findet außerdem „Beweise für das Vorhandensein einer ästhetischen Variationsbreite“. Ob beim Entstehen der Affenmalereien tatsächlich primitive ästhetische Empfindungen eine Rolle spielen können, läßt sich nur durch das Experiment entscheiden. B. Rensch ging von der Tatsache aus, daß Menschen rhythmische und symmetrische Muster gegenüber unregelmäßigen Mustern bevorzugen. Er stellte Tiere vor die gleiche Wahl, indem er Affen und Rabenvögeln

quadratische Pappstücke im Format  $5 \times 5$  cm vorlegte. Die eine Hälfte der zur Auswahl angebotenen Anzahl von Papptäfelchen trug rhythmische und symmetrische Schwarzweiß-Muster, wie zum Beispiel parallele Streifen, ineinander gelegte Quadrate oder Kreise, während die andere Hälfte der Pappschildchen unregelmäßige, ineinander verschlungene oder unsymmetrisch verteilte Linien zeigte. Die Muster wurden jeweils so angeboten, daß ein Pappschildchen mit symmetrischem oder rhythmischem Muster neben einem Täfelchen mit unregelmäßigem Muster lag. Die Tiere konnten sich also zum Spiel das eine oder das andere Muster aussuchen. Ausschlaggebend war, welches Muster sie zuerst wählten. Geprüft wurden ein Kapuzineraffe, eine Meerkatze, eine Dohle und eine Saatkrähe. Die Experimente ergaben, daß alle genannten Versuchstiere eindeutig die regelmäßigen Muster bevorzugten. Sie verhielten sich also in diesem

Versuch genauso, wie sich Menschen verhalten würden.

In einer weiteren Versuchsserie wurden ein Kapuzineraffe und zwei Schimpansen veranlaßt, zu malen und zu zeichnen. Es zeigte sich dabei eine Abhängigkeit der Strichführung von der Größe und dem Format des Zeichenpapiers. Auf kleine rechteckige Querformate von 10 bis 20 cm Breite zeichnete der Kapuzineraffe vorwiegend leicht gebogene, mehr oder weniger parallele Linien, während er auf senkrecht liegende Blätter in der Größe von 22 × 31 cm lange, senkrechte oder schräge Striche zog. Die Malereien zeigten also „meist einen gewissen Rhythmus und eine mehr oder minder harmonische Verteilung über das Blatt“.

Die Schimpansen begannen mit ihren Kritzeleien meist in der Mitte des Blattes. Um zu prüfen, ob diese Zentralisation „als Hinweis auf das Wohlgefallen an einer gewissen Ordnung und Harmonie“ gelten darf, gab B. Rensch den Schimpansen kreisförmige Blätter. Tatsächlich begannen in 13 von 17 Versuchen die Schimpansen ihre Kritzeleien fast genau in der Mitte. Auch herrschten häufig runde Linien auf den kreisförmigen Blättern vor, während auf schmalen, rechteckigen Blättern mehr lange, zu den Blatträndern teilweise parallel laufende Linien zu finden waren. Wenn auf den Zeichenblättern schon einfache Figuren, wie zum Beispiel Quadrate angegeben waren, so wurde häufig in diese Quadrate hinein gemalt. Wenn das Quadrat auf einem rechteckigen Querformat vorgezeichnet war, aber nicht in der Mitte, sondern auf der einen Seite

stand, so geschah es in vielen Fällen, daß der Schimpanse auf die andere, freie Seite seine Kritzelei setzte und damit erreichte, daß das ganze Blatt stärker ausgewogen wirkte.

Wir wollen mit diesen wenigen Beispielen, die nur eine kleine Auswahl der zahlreichen Betrachtungen über Affenmalereien darstellen, diesen Problemkreis abschließen und am Schluß unseres Ausfluges in eines der umstrittensten Gebiete der Tierpsychologie das Urteil von B. Rensch hören: „Was kann nun aus den vielfältigen Experimenten verschiedener Biologen mit insgesamt mehr als 30 Schimpansen, Gorillas, Orang-Utans und Kapuzineraffen geschlossen werden? Gewiß handelt es sich bei den Kritzeleien oftmals nur um ein Spiel, um die Freude, sichtbare Spuren hervorzubringen. Bei einem Teil dieser Zeichnungen und Malereien muß man aber wohl doch annehmen, daß die Affen auch von Faktoren beeinflusst waren, die wir nicht zögern würden, als elementare ästhetische Gefühle zu bezeichnen, wenn wir entsprechende Produktionen menschlicher Kinder zu beurteilen hätten.“

Die geschilderten Ergebnisse der Menschenaffenforschung bestätigen, daß auch die höheren Hirnleistungen des Menschen bei seinen nächsten Verwandten im Tierreich elementar bereits vorhanden sind und sich somit auch eine psychische Entwicklung nachweisen läßt. Die Wortsprache des Menschen, das zweite Signalsystem, hebt den Menschen als gesellschaftliches Wesen deutlich über das Tier hinaus, ohne daß jedoch damit eine unüberbrückbare Kluft zwischen ihm und dem Tier errichtet würde.

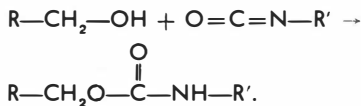


Dr. Heinz Raubach **POLYURETHANE**



Polyurethane sind für die moderne Volkswirtschaft unentbehrlich. Große Elastizität bei ungewöhnlich hoher Zerreißfestigkeit sind die hervorstechenden Eigenschaften, die sich bei ihrem Einsatz als Gieß-, Kleb- und Lackharz bewähren. Größte Bedeutung aber haben die Polyurethanschäume erhalten, die als Weichschäume die Polstertechnik auf dem Textilsektor ebenso wie im Möbel- und Fahrzeugbau und als Hartschäume die Technik der Kälte- und Wärmeisolierung revolutioniert haben. Mit Recht werden daher die Polyurethane gemeinsam mit anderen organischen hochpolymeren Werkstoffen zu den Attributen der technischen Revolution gezählt.

Bei der Umsetzung eines Alkohols mit einem Isozyanat wird unter Wärmeabgabe ein Urethan gebildet:



Dieser Vorgang einer Moleklvergrerung durch Addition einer OH-Verbindung an ein Isozyanat läßt sich zur Polymerbildung ausnutzen, indem man eine Verbindung mit 2 OH-Gruppen (Diol) mit einem Diisozyanat reagieren läßt.

Dabei entsteht durch Polyaddition ein lineares Polyurethan.

Wird neben dem Diol aber ein Triol oder ein Polyol eingesetzt, so erhält man nach den Grundregeln der Polymerenbildung nicht mehr lineare, sondern räumlich vernetzte Polyurethane.

Ausgehend von nur einem Diisozyanat lassen sich die verschiedensten Polyurethane herstellen, je nachdem, welche OH-Verbindungen verwendet werden. Dabei spielen Kettenlänge und Funktionalität der OH-Verbindung für die erreichbare Hrte beziehungsweise Weichheit des Polyurethans eine wesentliche Rolle. So sind Diole stets 2funktionell, Triole 3funktionell und Tetrole 4funktionell. Mit zunehmendem Triol/Diol-Ver-

hältnis und abnehmender Kettenlänge (Molekulargewicht) der OH-Verbindungen wächst die Dichte der Vernetzung — die Polyurethane werden härter.

Nach jahrelangen intensiven Untersuchungen über den Zusammenhang zwischen Struktur und Eigenschaften ist man heute in der Lage, aus der chemischen Zusammensetzung der Reaktionskomponenten und aus ihrem Verhältnis in der Ausgangsmischung die Härte und verschiedene andere physikalische Eigenschaften der Polyurethane annähernd vorauszuberechnen.

Während sich die Technik aus ökonomischen Gründen bisher auf nur wenige Diisozyanate konzentriert hat, ist die Zahl der verwendeten OH-Verbindungen kaum überschaubar. Im wesentlichen werden zwei Gruppen zur Herstellung von Polyurethanen eingesetzt:

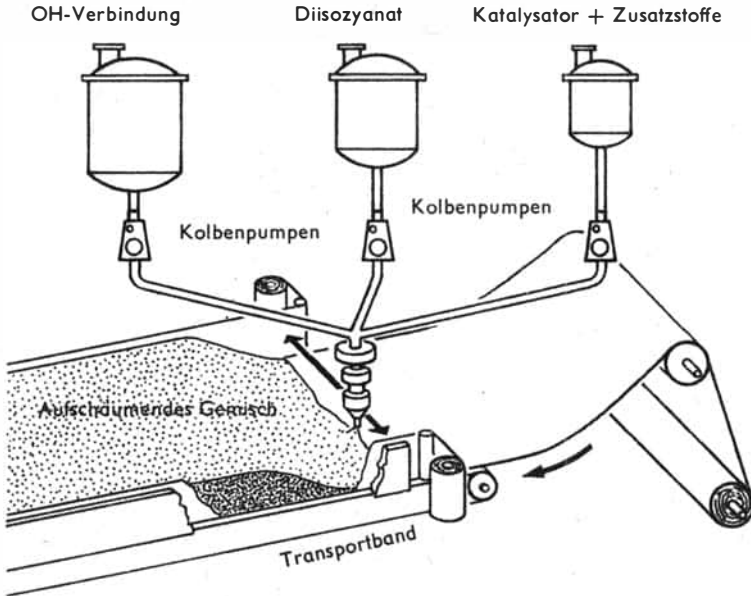
Polyester mit endständigen Hydroxylgruppen (OH-Polyester) und

Polyther mit endständigen Hydroxylgruppen (Polytheralkohole).

Die aus Glykolen und Dikarbonsuren durch Polykondensation leicht zugänglichen OH-Polyester mit Molekulargewichten von 600 bis 2000 stellen wachsartige, niedrigschmelzende Verbindungen dar. Demgegenüber sind die aus Glykolen oder anderen niedermolekularen OH-Verbindungen durch Umsetzung mit thylen- oder Propylenoxid (Polyaddition) erhältlichen Polytheralkohole mit Molekulargewichten von 400 bis 4000 niedrigviskose Flüssigkeiten, die sich gut verarbeiten lassen.

Außer den beiden Hauptkomponenten, dem Diisozyanat und der OH-Verbindung, sind für die Herstellung von Polyurethanen noch einige Stoffe erwähnenswert, die als Katalysatoren dienen und die Umsetzung zum Polyurethan beschleunigen. Neben einer großen Zahl von tertiären Aminen sind zunehmend Organozinnverbindungen mit Erfolg verwendet worden.

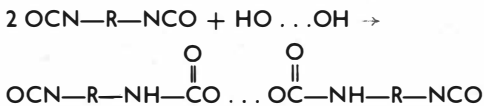
Einer breiteren Anwendung der Polyurethan-



Kontinuierliche Herstellung von Polyurethan-Weichschaum

chemie stand zunächst die Giftigkeit der Isozyanate entgegen, die sich in einer Reizung der Atemorgane durch die Isozyanatdämpfe bemerkbar macht und um so größer ist, je niedriger der Siedepunkt des jeweiligen Isozyanats liegt. Mit einer weitgehenden Mechanisierung der Verarbeitungsprozesse und durch den Einsatz von Addukten in einem Zweistufenverfahren ist es gelungen, die Gefährdung auf ein Mindestmaß zu beschränken.

Bei diesem Zweistufenverfahren wird in der ersten Stufe durch Wahl eines geeigneten Isozyanat/OH-Verhältnisses ein noch flüssiges und reaktives Addukt gebildet, das endständige Isozyanatgruppen trägt.



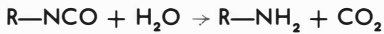
Im Vergleich zum Ausgangsdiisocyanat hat dieses Addukt wegen seines größeren Moleküls

einen höheren Siedepunkt beziehungsweise geringeren Dampfdruck. Die meisten Addukte enthalten aber bis zu 2 Prozent nicht umgesetztes Diisocyanat, so daß schon aus diesem Grunde die Schutzmaßnahmen aufrechterhalten werden müssen. Das Addukt wird in der zweiten Stufe mit der restlichen Menge der OH-Verbindung in Gegenwart eines Katalysators umgesetzt.

Im 4,4'-Diphenylmethandiisocyanat ist ein weniger toxisches Diisocyanat gefunden worden, das auch im Einstufenverfahren gehandhabt werden kann. Seine geringere Reaktivität wird durch geeignete Zinn-Katalysatoren wettgemacht. Die Toxizität der Isozyanate ist leicht verständlich, wenn man bedenkt, daß sie nicht nur mit OH-Gruppen, sondern auch mit Aminogruppen reagieren, die der Organismus zum Beispiel in den Eiweißstoffen in hohem Maße aufzuweisen hat. Die Befürchtung, daß die Polyurethane durch Spuren von noch nicht umgesetzten Isozyanaten ebenfalls toxisch wirken könnten, ist durch zahlreiche Untersuchungen widerlegt worden.

Wird ein flüssiges Diisocyanat mit einem Polyätheralkohol (Diol und Triol) in Gegenwart eines Katalysators verrührt, so beginnt bald nach dem Vermischen die Vernetzungsreaktion (Härtung). Das Flüssigkeitsgemisch erwärmt sich, wird zusehends zäher und erstarrt schließlich zu einer festen, elastischen Masse — dem Polyurethan.

Enthält nun das Flüssigkeitsgemisch Wasser, so tritt gleichzeitig mit der Härtingsreaktion eine Reaktion von Isozyanat mit Wasser ein, bei der gasförmiges Kohlendioxid gebildet wird:



Das Kohlendioxid treibt die erstarrende Flüssigkeit auf, bis sie sich verfestigt hat. Auf diese Weise entsteht ein Schaumstoff, dessen Zellen (Poren) mit  $\text{CO}_2$  gefüllt sind. Je mehr Wasser zugesetzt worden ist, desto mehr Kohlendioxid entwickelt sich und desto niedriger ist das Raumgewicht des Schaumstoffes.

Von hartelastischen Polyurethaneinstellungen (starke Vernetzung, kürzere Polyätherketten) erhält man Hartschäume mit vorwiegend geschlossenen Zellen.

Weichelastische Polyurethane (geringere Vernetzung, langkettige Polyätheralkohole) werden im allgemeinen stärker geschäumt und liefern offenzellige Weichschäume von besonders niedrigem Raumgewicht.

Im Prinzip ist die Herstellung von Polyurethanschaum recht einfach. Für die Produktion ist aber die Beherrschung einer ganzen Reihe von Parametern Voraussetzung. Hierzu gehört vor allem die maschinelle Handhabung der Mischvorgänge. Einerseits soll das Reaktionsgemisch gut durchgemischt werden und dann schnell reagieren, andererseits darf die Härtung in der Mischkammer nicht zu früh einsetzen. Wenn das geschieht, ist die in der Kammer befindliche Mischung verloren, und die Herstellung kann erst nach mühsamer Reinigung der Mischkammer fortgesetzt werden. Diese Problematik ist mit der

Entwicklung spezieller Mischmaschinen mit kleinen Mischkammern und neuartigen Mischprinzipien zufriedenstellend gelöst worden.

Weichschäume, die zur Zeit in der Anwendung noch dominieren, werden nach kontinuierlichen Verfahren als Blockmaterial hergestellt. Man arbeitet dabei nach dem 3-Komponenten-System, bei dem alle Ausgangsstoffe in Form von drei Komponenten getrennt gelagert und erst kurz vor dem Verschäumen miteinander vermischt werden.

Als Zusatzstoffe benötigt man Schaumstabilisatoren, die eine gleichmäßige Zellstruktur des Schaumstoffes bewirken, Emulgatoren zur Homogenisierung des Ausgangsgemisches sowie eventuell zusätzliche Treibmittel.

Die Komponenten werden aus ihren Vorratsgefäßen über Dosiergefäße mit Hilfe von Kolbenpumpen (bei OH-Polyestern durch Zahnradpumpen) zur beweglichen Mischkammer geführt, die in einer horizontalen Hin- und Herbewegung das Gemisch auf ein endloses Förderband aus einem mit Trennmittel imprägnierten Papier drückt. Hier schäumt es auf und erstarrt zu einem zusammenhängenden Block von rechteckigem Querschnitt. Dieser endlose Block wird gelängt und mit speziellen Hobelmaschinen auf die gewünschte Dicke gebracht. Auf diese Weise lassen sich Matten, aber auch dünne Folien von etwa 1,5 mm Dicke gewinnen.

Die Mischkammer ist mit einem schnellaufenden Rührer und mit Einspritzdüsen versehen, durch die die Flüssigkeiten unter einem Druck von 60 bis 150 at eingespritzt werden. Dadurch wird in kürzester Zeit eine vollständige Homogenisierung des Reaktionsgemisches erreicht. Wegen der noch relativ großen Mischkammern und der mechanischen Rührung sind jedoch diese Mischsysteme für eine unterbrochene Schaumstoffherstellung, wie sie hauptsächlich für Polyurethan-Hartschaum in Frage kommt, nicht geeignet. Bei Hartschaum wird ein praktisch verlustfreies und

Polyurethan-Schäume	Weichschaum offenzellig	Hartschaum geschlossene Zellen	
Handelsform	Blöcke, Folien	„Am-Ort-Verschäumung“ 2-Komponenten-System	
Raumgewicht (g/cm <sup>3</sup> )	0,02—0,06	0,14—0,19	0,3—0,4
kp/m <sup>3</sup>	20—60	140—190	300—400
Thermische Leitfähigkeit kcal/mh °C			
geschäumt mit CO <sub>2</sub>	0,033—0,04	0,038—0,042	0,052—0,064
geschäumt mit FCl <sub>3</sub> C	—	0,028—0,033	0,044—0,055
Zugfestigkeit (kp/cm <sup>2</sup> )	0,84—3,50	21—28	54—91
Druckfestigkeit (kp/cm <sup>2</sup> )	—	25—39	84—141
Entflammbarkeit	Selbstverlöschend mit Flammenschutzmitteln		
Max. Einsatztemperatur	trocken 127° feucht 100°	121°	121°
Wasseraufnahme Vol.-%	hoch	0,8	0,2
Verhalten gegenüber Chemikalien	gegenüber Wasser u. allgem. Reinigungsmitteln beständig, waschfest	gute chem. Beständigkeit gegen Wasser, Meerwasser, verd. Säuren, verd. Laugen, Normalbenzin, Dieselkraftstoffe u. Mineralöle	

#### Eigenschaften von Polyurethanschäumen

bequemes Vermischen mit Hilfe der Gegenstrominjektion eines 2-Komponenten-Systems unter Verwendung von Mischkammern mit einem Volumen von 1 cm<sup>3</sup> bis herunter zu 0,2 cm<sup>3</sup> erreicht. Erst mit dieser technischen Lösung ließ sich das hochproduktive Verfahren der „Am-Ort-Verschäumung“ verwirklichen. Nach diesem Prinzip arbeiten auch die transportablen Schaumgeräte, die an jedem beliebigen Ort, zum Beispiel auf einer Baustelle, zum Ausschäumen von Hohlräumen mit Polyurethanschaum eingesetzt werden. Bis zu 30 m lange flexible Leitungen sichern derartigen Geräten einen weiten Aktionsradius. Die Reinigung der Mischkammer erfolgt durch einen kurzen Preßluftstoß, bei dem der gehärtete Polyurethanpfropfen ausgestoßen wird. Die Herstellung von Hartschäumen unterscheidet sich noch in einem weiteren Punkt von der Produktion der Weichschäume. An Stelle des chemischen Treibverfahrens, bei dem das Treibgas durch die Isozyanat-Alkohol-Reaktion gebildet wird, ist man zu einem physikalischen Treibverfahren übergegangen, bei dem das Treibgas

durch eine niedrigsiedende Flüssigkeit, vorzugsweise Fluortrichlormethan, gebildet wird. Da dieses Gas eine wesentlich geringere Wärmeleitfähigkeit als Kohlendioxid aufweist, sind damit geschäumte Hartschäume bessere Isoliermaterialien.

In der Textilindustrie werden offenzellige Polyurethan-Weichschäume ab 1,5 mm Dicke mit Textilien zu Oberbekleidung und Miederwaren verarbeitet. Offenzellige Schäume haben gegenüber geschlossenzelligen den Vorteil der Atmungsfähigkeit. Derartig behandelte Textilien sind gegenüber den konventionellen Stoffen bei ähnlicher Wärmehaltung viel leichter, die Kleidungsstücke zeigen angenehmen, weichen Fall, sie sind bügel- und waschfest. Die Weichschäume werden entweder durch Kaschieren (z. B. mit Oberstoffen für Mäntel und Jacken) oder durch Vernähen (z. B. mit Oberstoff und Futterunterlage bei Steppjacken und Anoraks) oder mit Futterstoffen für ausknöpfbare Futter verarbeitet. Das Kaschieren erfolgt mit speziellen Klebstoffen oder durch Gasflammeneinwirkung.

Hervorragend geeignet sind Polyurethan-Weichschäume als Polstermaterial, wobei mit Polyätheralkoholen weichere, elastischere und schneller rückstellbare Schäume erzielt werden, die man als hochelastische Oberflächenpolsterung (Pikierung) einsetzt. Dagegen wird der Polyester-schaum mehr als Grundmaterial oder für steife Kantenabdeckungen verwendet. Um gute Polsterungseigenschaften und hohe Rückstellwirkung zu erzielen, braucht man ein Mindestraumgewicht, für Sitzbeanspruchung zum Beispiel wenigstens 35 kg/m<sup>3</sup>. Im Gegensatz zu den früheren Polstertechniken ist die Polsterung mit Polyurethanschaum leicht und schnell auszuführen. Man benutzt Schaumstoffzuschnitte aus Blockmaterial oder noch besser formverschäumte Fertigteile. Für die Zuschnitte benötigt man eine besondere Weichschaumsäge. Die Schaumstoffe lassen sich heften, verstopfen und nähen, werden aber in den meisten Fällen mit hochelastischen Klebstoffen befestigt.

In der Verpackungsindustrie wird Weichschaum meist zusammen mit anderen Verpackungsmitteln — oft mit Hartschaum — zum Schutz leicht zerbrechlicher Teile gebraucht. Offenzelligen 10 bis 30 mm dicken Weichschaum verwendet man als Bahnenware mit Oberflächenkaschierung aus waschfestem Gewebe, perforierten Folien oder lackiertem Papier als wärmeisolierende und

schallschluckende Tapete, die sich wegen ihrer flexiblen Beschaffenheit leicht auch auf gekrümmten und gewölbten Flächen verlegen läßt. Weitere Anwendungsmöglichkeiten bestehen für Polyurethan-Weichschäume auf dem Textilsektor als Schulterpolster oder Teppichunterlagen, für das Abdichten von Gebäudefassaden oder Baufugen als bitumenimprägnierte Weichschäume, zur Dichtung von Dachanschlüssen oder zum nachträglichen Abdichten von Tür- und Fensterfalzen in Altbauten. Zur leichteren und zeitsparenden Befestigung sind selbstklebende Schaumbänder entwickelt worden, die Fernsehgehäuse, Beleuchtungskörper, Möbel oder Mahlkammern gegen Staub abdichten. Weichschaum dient als Klirrschutz für Glasvitriolen und Leuchtskalen; Maschinen oder Motoren können durch Lagerung auf Weichschaum gegen Schwingungsübertragung isoliert werden.

Polyurethan-Hartschaum ist hervorragend geeignet für Zwecke der Kälte- und Wärmeisolierung, der Schallisolation und zur Herstellung von Leichtstoffen nach der Sandwichbauweise.

Auf Grund seiner niedrigen Wärmeleitung und seiner guten Verarbeitungsmöglichkeiten ist er allen bisher bekannten Isolierstoffen überlegen. Besonders wertvoll ist hierbei, daß er an den meisten Materialien gut haftet und mit ihnen einen festen Verbund bildet. Kühlschränke und

*Wärmeleit Zahlen und Raumgewicht einiger Isolierstoffe*

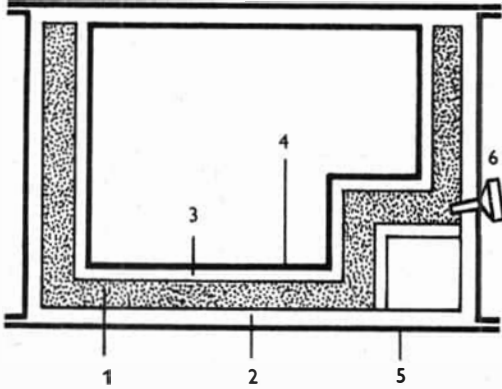
Isolierstoff	Raumgewicht kp/m <sup>3</sup>	Wärmeleit zahl kcal/m · h °C
Gas- u. Schaumbeton	600	0,20
Glas-, Stein- und Schlackenfaser	30—200	0,035
Seegras, Kokos-, Holz- und Torffasern	30—200	0,040
Holzfasernplatten	200	0,04
Korkplatten	120	0,035
Polyurethan-Hartschaum, geschäumt mit CO <sub>2</sub>	140—190	0,038—0,042
CFCl <sub>3</sub>		0,028—0,033
CO <sub>2</sub>	20—48	0,0290
CFCl <sub>3</sub>		0,013—0,021

Kühltruhen, die mit Polyurethan-Hartschaum isoliert werden, können kleinere Dimensionen erhalten beziehungsweise haben einen geringeren Energieverbrauch des Kälteaggregates. Kühlmöbel, Kühlraumtüren und -wände, vorgefertigte Isoliertkörper oder Bauplatten schäumt man nach der Gießmethode aus. Dabei wird der aus dem Mischkopf austretende Flüssigkeitsstrom in einem Füllvorgang bei hoher Austragsleistung der Maschine in den geschlossenen Hohlkörper eingetragen. Das zum Ausschäumen verwendete Isozyanatgemisch ist etwas überdosiert, so daß der Schaum auch in schwerer zugängliche Stellen gelangt. Durch den entstehenden Schaumdruck erhält er an den Grenzzonen eine höhere Dichte und damit auch eine größere Festigkeit. Das Füllen eines Kühlschrankgehäuses mit dem schäum-

baren Gemisch dauert etwa 5 bis 30 Sekunden. Wenn das Gehäuse auf 50 °C vorgewärmt ist, kann bereits nach 10 Minuten entformt werden. Bei der Isolierung von Behältern und Kühlräumen wird das Gemisch meist bei niedrigerer Austragsleistung in einzelnen Schichten nacheinander eingebracht. Neben der Gießmethode wird das Spritzverfahren mit oder ohne Luftzufuhr angewendet. Durch Einsatz einer Düse am Mischkopf läßt sich ein Sprühkegel erzeugen, der auf das zu isolierende Objekt gerichtet wird. Außerordentlich ökonomisch ist die Verwendung von Polyurethanschaum im Schiffbau, zum Beispiel zur Isolierung von Kühlräumen auf Passagierschiffen oder als Kälteschutz bei Schiffen, die leicht verderbliche Lebensmittel transportieren. Durch das „Am-Ort-Verschäumen“ ist eine



*Blöcke aus Polyurethan-Weichschaum in der Lagerhalle*



Ausschäumen eines Kühlschranks

- 1 = Ausgeschäumter Isolierkern
- 2 = Außengehäuse
- 3 = Innengehäuse
- 4 = Zerlegbare, innere Stützform
- 5 = Äußere Stützform
- 6 = Handdüse

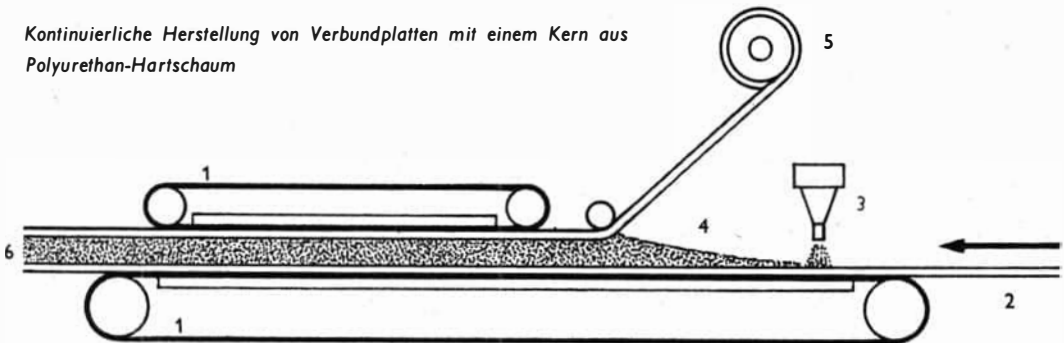
schnelle Verarbeitung an Bord möglich, und der Antransport großer Volumina Schaumstoff entfällt. Durch Zusatz von Flammschutzmitteln läßt sich der Polyurethan-Hartschaum flammwidrig machen, so daß er den Bestimmungen des Brandschutzes entspricht. Ebenso wirtschaftlich ist das

Isolieren von Rohren und Ventilgruppen in der chemischen Industrie durch das Ausschäumen eines um die zu isolierenden Teile gelegten Blechmantels. Hier kann bisweilen eine Senkung der Isolierkosten gegenüber bisherigen Verfahren um mehr als 50 Prozent erzielt werden.

Der Transport von wärmeempfindlichen Gütern (Fisch, Obst, Gemüse) vom Erzeuger zum Verbraucher stellt an den Kälteschutz der Schienen- und Straßenfahrzeuge hohe Anforderungen. Dem Streben nach Erhöhung der Nutzlast kommt der Polyurethan-Hartschaum mit seinen ausgezeichneten Isoliereigenschaften, aber auch wegen seiner Stützwirkung besonders entgegen. Die Aufbauten lassen sich nämlich aus vorgefertigten Verbundplatten herstellen, deren Deckschichten aus Aluminium oder glasfaserverstärktem Polyester und deren Kern aus Polyurethan-Hartschaum besteht, der hier die Funktion des Isolier- und Leichtbaukonstruktionswerkstoffes gleichzeitig ausübt.

Derartige Verbundplatten aus Schaumstoff mit beidseitigen dünnen Deckschichten — sogenannte Sandwichplatten — können auch als Brüstungs- und Sturzverkleidungen oder als vorgehängte Fassade in der Skelettbauweise verwendet werden.

Kontinuierliche Herstellung von Verbundplatten mit einem Kern aus Polyurethan-Hartschaum



- 1 = Doppel-Transportband
- 2 = Untere Deckschicht
- 3 = Handdüse
- 4 = Aufschäumendes Reaktionsgemisch
- 5 = Obere Deckschicht, flexibel, z. B. Metallfolien, rollbare Bleche usw.
- 6 = Fertiges Verbundelement

Physikalische Eigenschaften von thermoplastisch verarbeitbaren Polyurethan-Elastomeren

Zugfestigkeit (kp/cm <sup>2</sup> )	320—500
Dehnung %	350—600
Shore-Härte	80A—60D
Reißfestigkeit (kp/cm <sup>2</sup> )	190—350

Eine kontinuierliche Herstellung von Verbundplatten ist nach dem Doppeltransportbandsystem möglich, bei dem der Zwischenraum zwischen einer oberen und einer unteren Deckschicht (rollbare Bleche, Metallfolien, Glasfasermatten) mit Polyurethanschaum kontinuierlich ausgeschäumt wird.

Wegen der hohen Festigkeit bei sehr niedrigem Raumgewicht erhalten derartige Verbundwerkstoffe insbesondere für den Fahrzeugbau zunehmende Bedeutung. In Erprobung befinden sich bereits Autokarosserien und Wagenkasten von Schienenfahrzeugen, bei denen die selbsttragende Schalenbauweise angewendet worden ist. Die Gewichtersparnis gegenüber der herkömmlichen Bauweise beträgt bis zu 30 Prozent. Neben den Schäumen haben die Elastomeren auf Polyurethanbasis große volkswirtschaftliche Bedeutung. Dieses relativ harte, aber hochelastische Material zeichnet sich durch ganz ungewöhnliche Abriebs- und Einreißfestigkeit aus. Es ist beispielsweise nicht möglich, einen 0,3 cm dicken Streifen, der bereits einen tiefen Einschnitt erhalten hat, mit der Hand weiterzureißen. Dieses elastische Material ist beständig gegen Öle, Benzin und Alkohol sowie gegen Sauerstoff und Ozon. Als elastisches Konstruktionselement ist es im Maschinenbau, im Fahrzeugbau und auf anderen Gebieten unentbehrlich geworden. Dichtungsringe, Griffe für Preßluftschlämmer, Vollreifen

für Elektrokarren, Ventilkappen für Pumpen und Schmiedehämmer, Auskleidungen von Pumpen, Rohrleitungen, Betonmischmaschinen, Schüttelrutschen und Sandstrahlkammern sowie Schuhabsätze, Unterklebsohlen, Fahrradbereifung und auf Zementböden direkt aufgespachtelte Beläge sind nur einige von den vielen Anwendungsmöglichkeiten, bei denen die unübertroffene Elastizität und Abriebsfestigkeit der Polyurethane offensichtlich ist. Neuerdings sind Polyurethan-Elastomere entwickelt worden, die sich thermoplastisch verarbeiten lassen.

Das Polyurethanegebiet konnte in diesem Beitrag nur gestreift werden. Obwohl es schon drei Jahrzehnte intensiv durchforscht wird, läßt es immer noch Raum für Entdeckungen und Neuentwicklungen. Viele Probleme, die heute von der Anwendungstechnik gestellt werden, sind noch offen und harren ihrer Lösung. Gesucht werden zum Beispiel Isozyanate, die zu nichtvergilbenden Polyurethanen führen. Aussicht auf Erfolg zeigen aliphatische oder araliphatische Isozyanate. Benötigt werden ferner Katalysatoren, die spezifisch die Vernetzung beschleunigen, aber die Hydrolyse und den Abbau der Polyurethane nicht beeinflussen. Besondere Aufmerksamkeit aber wird der Ausdehnung des Temperaturbereichs gewidmet, wobei selbst extreme Temperaturen von —100 bis —160 °C zur Debatte stehen. Schäume, die bei diesen Temperaturen noch funktionstüchtig sind, könnten zur Isolierung von Schiffstanks eingesetzt werden, die Flüssiggase wie Methan, Äthan oder Äthylen zu transportieren haben.

Die meisten dieser Probleme werden bald gelöst sein, schneller vielleicht, als wir es heute noch annehmen.

**Dr. Ilse Seehase**

# MENSCHEN - ICH HATTE EUCH LIEB

*Es ist so ausgefallen, wie es zu erwarten war . . . Glaubt mir: nichts, aber auch nichts konnte das von meiner Freude nehmen, die in mir ist und die sich täglich mit einem Motiv von Beethoven meldet. Der Mensch wird nicht kleiner, auch wenn er um einen Kopf kürzer ist. Und ich wünsche mir innig, daß, wenn alles zuende ist, Ihr meiner nicht in Trauer gedenkt, sondern mit der gleichen Freude, mit der ich immer gelebt habe.*

Selten wurden in der Todeszelle Berlin-Plötzensee so helle, lebensfrohe Worte geschrieben. Sie stammen aus der Feder des vierzigjährigen tschechischen Kulturschaffenden Julius Fučík, mit dessen Hinrichtung die deutschen Faschisten am 8. September 1943 dem tschechischen Kommunismus einen entscheidenden Schlag zu versetzen glaubten. Fučík selbst antwortete seinen Henkern im Gerichtssaal Freislers:

*Ihr Urteil wird mir jetzt vorgelesen werden. Ich weiß, es lautet — Tod dem Menschen. Mein Urteil über Sie ist schon längst gefällt. In ihm steht mit dem Blut aller anständigen Menschen geschrieben: Tod der kapitalistischen Sklaverei! Das Leben dem Menschen! Die Zukunft dem Kommunismus!*

Julius Fučík ist nicht nur ein Opfer des Faschismus, wie die Kinder aus Theresienstadt, deren erschütternde Zeichnungen überliefert wurden. Fučík starb mutig in dem Bewußtsein, sein ganzes Leben für den gesellschaftlichen Fortschritt eingesetzt zu haben. Seine „Reportage, unter dem Strang geschrieben“ ist weniger eine Aufzeichnung des eigenen Schicksals, als sie vielmehr wesentliche Züge des neuen Menschen unseres Jahrhunderts dokumentarisch in mannigfaltigen Porträtskizzen festhält. Als bewundernder Leser dieses heute weltbekannten „Denkmals zum Ruhm des Lebens an der Schwelle des physischen Todes“ erklärte Pablo Neruda, daß unsere Zeit später einmal die Zeit Fučíks genannt werde,



Internationaler Ehren-Friedenspreis, der Julius Fučík postum verliehen wurde

denn der tschechische Nationalheld starb als Vorkämpfer sozialistischer Generationen, er lebte die Zukunft seiner Klasse und die Menschlichkeit unseres Lebens.

„Erben Fučíks“ heißen die Mitglieder des tschechoslowakischen Jugendverbandes (ČSM) in einer Studie G. Oschewerows. Sie tragen das Fučíkabzeichen, das für neuerworbenes literarisches Wissen verliehen wird, falls es den Leser zu vertiefter Lebenseinsicht geführt hat. Die Schlußworte der letzten Reportage Fučíks — „Menschen, ich hatte euch lieb. Seid wachsam!“ — wurden zum Leitgedanken der Weltfriedensbewegung. Berge, Straßen, Fabriken und Schulen tragen heute Fučíks Namen.

Der Sohn eines Prager Metallrehers gab sein literarisches Debüt als Sprecher der Generation der Oktoberrevolution, die in der Literatur unseres Nachbarlandes nachhaltige Spuren hinterlassen hat. Nicht zufällig begann der künftige Kulturpolitiker seine erste große Studie „Das Buch der Generation“ mit den Worten: „Alle Kunst, die wahrhaft groß ist, erwächst aus dem Kampf“. Seine Auffassung teilten Jiří Wolker, Vítězslav Nezval, F. C. Weiskopf und Jaroslav Seifert — um einige seiner berühmten Altersgenossen zu nennen. Diese Generation wurde nach Fučíks Zeugnis „in eine Zukunft hineingeboren, die nahe ist, aber beängstigend neu. Und es war für sie ungemein wichtig, eine möglichst weite Sicht in diese Zukunft zu haben.“

Damals traf der Werkstudent Fučík, nach Jan Švermas Worten ausgestattet mit „Talent wie Heu, dazu Witz und Courage“, seine persönliche Entscheidung gegen die Vergangenheit Kapitalismus und erträumte, „Pionier der künftigen Vollkommenheit“ des Menschen zu werden. Obgleich ihm soziale Erfahrungen noch weitgehend fehlten, hatten Erlebnisse während des Krieges den Zwanzigjährigen bereits gelehrt, Phrasen zu mißtrauen. Ebenso wußte er, daß sein Wirken „revolutionär im Sinne der sozialen Re-

volution“ sein mußte. Das einstige Wunderkind der Smíchover Bühnen Julek Fučík wurde zwar kein Schauspieler, erfüllte aber den Wunsch seines Berliner Arbeiterpublikums, er möge im weiteren Leben „Freund und Fürsprecher der Armen“ bleiben. Später schlug der Lieblingsschüler des führenden tschechischen Literaturwissenschaftlers F. X. Šalda eine vielversprechende Universitätslaufbahn aus, um als Journalist im Auftrage der Kommunistischen Partei der Tschechoslowakei vor Faschismus und Krieg zu warnen und die dramatische Chronik seiner Zeit zu schreiben. Zur Maxime wurde ihm dabei der dialektische Materialismus, den er einmal „Blick bis zu den Wurzeln“ nannte, „die allem Saft geben, was heute lebt“.

Viele Einzelheiten aus Fučíks bewegtem Leben haben seine Frau Gustina und der Literaturhistoriker Mojmir Grygar liebevoll zusammengetragen. Wir möchten einen winzigen Ausschnitt hervorheben und vertiefen, jenen, der von Fučíks Freundschaft zu unserem Volk spricht.

Bücher waren für Julius Fučík stets Fenster zur Welt. Erfahrungen lehrten ihn bald, zwischen sprechenden, lügenden und stummen Büchern zu unterscheiden. Während er sein ganzes Leben lang die beiden letztgenannten bekämpfte, galt seine ganze Liebe dem „sprechenden“ Buch, vor allem den Werken der Klassiker des Marxismus. Karl Marx, Friedrich Engels, Lenin, Karl Liebknecht und Rosa Luxemburg wurden ihm zugleich persönliche Vorbilder. Gern las er Goethe, Schiller und Heine. Im „Offenen Brief an Minister Dr. Goebbels“ im Jahre 1940 hat Julius Fučík das „sprechende Buch“ des deutschen Volkes anklagend verteidigt:

*Sie (Goebbels — d. V.) haben die große deutsche Geisteswissenschaft erschlagen. Sie haben die größten zeitgenössischen deutschen Gelehrten aus dem Land vertrieben. Sie haben die größten deutschen Dichter und Schriftsteller verjagt oder zu Tode ge-*

*martert. Sie haben die Werke der größten deutschen Philosophen auf dem Scheiterhaufen verbrannt. Sie haben die deutschen Bildergalerien verwüstet, den Ruhm des deutschen Theaters in den Staub getreten, die deutsche Geschichte verfälscht, das Werk und den Namen Heinrich Heines, eines eurer größten Genies, und Dutzender anderer, um ein Geringeres kleiner, aus der deutschen Literatur gestrichen. Sie haben Goethe und Schiller kastriert. Sie haben Ihren „Kulturraum“ in eine ungeheure Wüste verwandelt.*

Besonders interessierten den tschechischen Literaturkritiker deutsche Künstler, die „am Kreuzweg zweier Epochen“ wirkten. An Fučíks Arbeit über Heinrich von Kleist und an der Besprechung von Erich Kästners „Leben in unserer Zeit“ wird offenbar, wie sicher er die gesellschaftliche Funktion literarischer Werke zu ergründen wußte und wie er aus jenen Werken, „deren Pulsschlag am stürmischsten geht“, seine Wertungskriterien ableitete.

Unter den Malern war es Heinrich Zille, den Fučík als „Maler des proletarischen Berlin . . . Kamerad aller Armen in den Vorstädten“ verehrte. „Der gute und ehrliche, der gerechte und fröhliche“ Zille wurde dem tschechischen Leser nahegebracht. Der Nachruf für Zille bot dem Verfasser zugleich eine Möglichkeit, den Maler und Karikaturisten George Grosz gegen die Klassenjustiz zu verteidigen. Fučík hat es stets für das Wichtigste erachtet, das Leben zu verstehen, zu lieben und in jedem Werk zu verteidigen. Ebenso strebte er danach, ein ausgezeichnete Kunstkenner zu werden; in seinem Tagebuch finden sich wunderbare Impressionen über die Musik Beethovens, Wagners, Schumanns oder Schuberts.

Gültige Bände Literaturgeschichte der betreffenden Jahre, wie sie Fučík als Redakteur der tschechischen Verlegerzeitschrift „Kmen“ (Der Stamm) vorschwebten, wurden durch die Zeitumstände zu Dokumenten erbitterten Kampfes

um die Existenz der Weltkultur. In „Tvorba“ (Das Schaffen) oder „Rudé právo“ (Rotes Recht) aus den Jahren der Fučíkschen Redaktion blicken wir heute wie in einen Zeitspiegel, der uns die bedeutendsten Gestalten des literarischen Fortschritts reproduziert. Fučík besaß die Fähigkeit, neue Impulse im Kulturleben rasch und sicher zu erfassen. So finden wir bereits um 1930 in der tschechischen kommunistischen Presse umfangreiche Artikelserien und größere Ausschnitte aus Arbeiten deutscher proletarisch-revolutionärer Autoren wie Scharrer, Grünberg, Abusch und Bredel. Häufig schrieben Becher, Renn und Kisch für den tschechischen Arbeiterleser, so daß sie neben Weiskopf, Piscator und Grosz zeitweilig als ständige Mitarbeiter der „Tvorba“ angeführt werden. Nach dem Vorbild von „Le Monde“ versuchte Fučík, mit seinen Publikationsorganen das Bündnis zwischen Intellektuellen und Arbeitern beider Nationen zu festigen.

Fučík und sein Freund Weiskopf haben bereits 1925 gemeinsam die „Avantgarde — Zeitschrift für Studenten und Arbeiter“ redigiert, die in deutscher und in tschechischer Sprache erschien. Becher widmete diesem Blatt der kommunistischen Studentenfraktion Prags sein Gedicht „Die Arbeitslosen“, und Egon Erwin Kisch sah in dem Unternehmen die Zukunft der Völkerfreundschaft, wie er am 26. November 1929 den „Jungs aus der Avantgarde“ ermunternd schrieb. Im „Sonderheft gegen den Faschismus“ warnten die Herausgeber bereits 1930 vor der drohenden weltweiten Gefahr. Unter den zahlreichen antifaschistischen Protesten, die Julius Fučík in den dreißiger Jahren erhob, sei seine Verteidigung von Thomas und Heinrich Mann, Albert Einstein und Erich Mühsam aus dem Jahre 1936 hervorgehoben.

Franz Carl Weiskopf schildert in der Erinnerungsreportage „Wallensteins Lager am Epensteinplatz oder Julius Fučík in Berlin“, wie das erste Buch seines tschechischen Freundes über



Porträt Julius Fučíks von Nationalkünstler Max Svabinský

die Sowjetunion entstand. Fučík hatte sich 1930 auf der Rückreise aus dem „sozialistischen Vaterland unserer Herzen“ sechs Wochen bei Weiskopfs einquartiert, um „Eine Welt, in der das Morgen schon Geschichte ist“ niederzuschreiben. Der Verleger verlangte das Manuskript, und der Autor beteuerte, „im Kopf bereits alles fertig zu haben“. Doch waren eben auch andere Dinge zu tun, wollte Fučík auf seine Art erlebend schreiben: Er mußte Bücher lesen, Volkslieder singen, in den Ahornbaum vor dem Kammerfenster träumen und vor allem schauen, beobachten.

Weiskopfs humorvolle Skizze entdeckte uns Fučíks Streifzüge durch Berlin in der Schwejkschen Manier, die bei der „Schruppenbörse“ am Friedrichshain oder bei der klatschsüchtigen Besitzerin eines Zigarrenladens endeten. Fučík brauchte die Tuchföhlung mit Erwerbslosen, Streikenden und Demonstranten nicht nur, um Stoff für ein „Berliner Reportagenbuch“ zu sammeln, sondern auch, um die Welt der Sowjetunion, in der Berlins Zukunft bereits Geschichte war, klarer literarisch gestalten zu können. Eine herzliche Freundschaft verband Fučík auch



*Julius Fučík zu Gast bei Moskauer Arbeitern (1935)*

mit Louis Fűrberg. An ihrem Anfang mag jene Lektion Parteilichkeit gestanden haben, deren sich Fűrberg aus den dreißiger Jahren erinnerte. Im Prager Freundeskreis gebeten, einige seiner Gedichte zu lesen, fühlte sich der deutsche Lyriker und bewährte Leiter nordböhmischer Agitpropgruppen veranlaßt, entschuldigend vorauszuschicken, diesmal keine politischen, sondern intime Verse zu wählen. Fučík protestierte sogleich gegen diese Vorrede: „Warum entschuldigst du dich? Wenn du einen Unterschied machst zwischen den einen und den anderen, glaube ich dir beide nicht.“ Fűrberg bekennt, erst viel später eingesehen zu haben, welch echten Freund-

schaftsdienst diese Kritik von Fučík darstellte. „Wenn jemand Unrecht zugefügt wird, so betrifft es mich immer“, hatte Fučík als Organisator eines Schülerstreiks 1918 dem Schulinspektor erklärt. Bitteres Unrecht geschah während seiner Kindheit fünf um Brot bettelnden Kindern, die von österreichischen Soldaten in Plzeň erschossen wurden. 1917 kamen in Fučíks Wohnort 400 zwangsverpflichtete Frauen der Škodawerke bei einer Munitionsexplosion ums Leben. Fučík fragte nicht, ob sie Deutsche oder Tschechen gewesen, als er gegen ihren Tod Protest erhob. Ebenso selbstverständlich und mutig hat er 1929 bis 1932 die streikenden nordböhmisches Bergarbeiter

verteidigt und unterstützt, indem er Schriftstellergruppen zu den „weißen Sklaven“ schickte, einen wirksamen Solidaritätsausschuß gründete und das Kampforgan „Der Streik“ in tschechischer und in deutscher Sprache herausgab. Unter Fučíks Schriften im Kampf um die Arbeiterrechte nehmen die „Reportagen aus der bourgeoisen Republik“ einen bedeutenden Platz ein. Hier berichtet Fučík über die deutsche Arbeiterin Hermine Gottwald oder den Hilfsarbeiter Rudolf Wese ebenso wie über deren tschechische Klassengenossen. Oft erwähnt er die nationale Zugehörigkeit gar nicht, weil sie sich in der Klassensolidarität verliert, die in der „Hochschule des Klassenkampfes“ das Wesentliche darstellt. Im gleichen Geist schreibt Fučík seine Reportage vom 1. Mai 1930 in Berlin, wo er mit seinem Kampfgefährten Franz Carl Weiskopf am Wedding der Rede Ernst Thälmanns beiwohnte. Die Frage nach den Lebensbedingungen des verateten deutschen Proletariats führte Fučík 1934 nochmals illegal nach München und Berlin. „Reise nach München“ erschien kurz darauf als Reportage in der „Tvorba“ und stellt ein Ruhmesblatt deutschen Volkswiderstands gegen Hitler dar. Ob Fučík auch über Berlin, wo er nur um Haaresbreite der Verhaftung entging, geschrieben hat, konnte noch nicht ermittelt werden. Fest steht aber eindeutig: Nie hat Fučík das deutsche Volk mit den Faschisten gleichgesetzt. In einem illegalen Flugblatt aus dem Jahre 1942 lesen wir:

*Das Volk Liebknechts und Luxemburgs, das Volk der niedergeschlagenen sozialistischen Revolution . . . wurde in die furchtbarste faschistische Knechtschaft gestürzt, an den Bettelstab gebracht, im Interesse*

*derer, gegen die Liebknecht und Luxemburg gekämpft haben.*

Immer wieder hat Fučík deutsche Freunde gewonnen. Ein Bergmann aus Nordböhmen schützte ihn während des Militärdienstes in der ČSR vor einem Spitzel. Weiskopf gewährte ihm in Berlin Möglichkeit zur Niederschrift seiner Reportage über die Sowjetunion. Schließlich hat ein Deutscher Papier und Bleistift zur Fixierung der „Reportage, unter dem Strang geschrieben“ beschafft, die auf Kassibern aus dem Gefängnis geschmuggelt wurde.

Im letzten Brief vor der Hinrichtung unterstrich Fučík, daß er nie Feindschaft gegenüber dem deutschen Volk empfunden habe. Eben deshalb traf die Kraft seines Hasses und seiner Satire Wilhelm II., Hitler und Goebbels. In der Nacht nach der faschistischen Okkupation seiner Heimat begann Julius Fučík einen Roman mit den Worten:

*Ich werfe meinen Brief wie eine Botschaft in einer Flasche ins Meer der Zeit; möge eine glückliche Brandung sie dir zu Füßen legen und du, wenn du den Schimmel unserer Gerührtheit abgewischt hast, lies du längst vergangene Worte über Menschen, die wir sind. Damit du uns begreifst, du mir Naher und Unbekannter.*

Fučik konnte nur die Vorbemerkung zu diesem Werk beenden, das den Titel „Die Generation vor Peter“ tragen sollte. Der Roman sollte zusammenfassende Rechenschaft über seine Zeit für die kommenden Geschlechter sein. An seiner Stelle stehen für uns heute das Leben und der Kampf Julius Fučíks.

Prof. Dr. Hanns Schwarz

# DIE KUNST DES ALTERNS



Der Wunsch des Menschen, alt zu werden, dabei aber jung zu bleiben, geht durch die Jahrhunderte. Einst stieg er in den sagenhaften Jungbrunnen in der Hoffnung, zwar mit den inzwischen gesammelten Lebenserfahrungen, aber äußerlich jung und faltenlos dem Bade zu entsteigen. Der zu Goethes Zeiten lebende hochberühmte Arzt, Humanist und Volksaufklärer Christoph Wilhelm Hufeland (1762—1836) schrieb eines der richtunggebenden Bücher, das den Titel „Makrobiotik oder die Kunst, das menschliche Leben zu verlängern“ trägt. So lesenswert es auch sein mag, so hat es doch heute nur medizinhistorischen Wert, da es auf den damaligen, inzwischen längst überholten wissenschaftlichen Kenntnissen aufbaut. Mag man das in jenem Jahrhundert aufsehenerregende und in fast alle europäischen Sprachen übersetzte Werk auch als „vorwissenschaftlich“ bezeichnen, so könnten wir dem großen Philanthropen heute die Freude machen, daß seine Wünsche und Hoffnungen nicht enttäuscht worden sind. Er wollte die Verlängerung der menschlichen Lebensdauer durch Vermeidung der von ihm als „Verkürzungsmittel“ angesehenen Schäden erreichen. Wir wissen heute, daß es den Medizinern im Kampf gegen die Säuglingssterblichkeit sowie gegen die Infektionskrankheiten, die früher Millionen junger Menschen dahinrafften, und nicht zuletzt dem sozialen Fortschritt in der Sorge um den Menschen gelungen ist, die Lebenserwartung des einzelnen zu verdoppeln. Wenn wir hören, daß um die Jahrhundertwende die Menschen im statistischen Durchschnitt nur 35 Jahre alt wurden, so stehen wir heute vor der bewundernswerten Tatsache, daß die Männer ein Durchschnittsalter von etwa 68 und die Frauen sogar von 72 Jahren erreichen. Nach den amtlichen Feststellungen gab es in der Deutschen Demokratischen Republik im Jahre 1965 mehr als 3 Millionen Bürger im Rentenalter: rund 961 000 Männer über 65 Jahre und 2,2 Millionen Frauen

über 60 Jahre. Das sind 18,6 Prozent der Gesamtbevölkerung.

Es wäre irreführend, mit einem mitleidigen Seitenblick von einer „Überalterung“ unseres Volkes zu sprechen, sondern wir haben vielmehr das Glück, älter werden zu können, das Leben länger genießen zu dürfen als unsere Vorfahren. Selbstverständlich hat es auch vor hundert Jahren alte und sehr alte Menschen gegeben, aber hier geht es um den signifikanten, die Grenze des Zufalls überschreitenden Durchschnitt der möglichen Lebenserwartung jedes einzelnen. Vergleicht man beispielsweise die Alterspyramiden von 1910 und 1964 miteinander, so werden die charakteristischen Veränderungen im Altersaufbau der Bevölkerung besonders mit Beginn des 50. Lebensjahres deutlich.

Daraus ergeben sich für die medizinische Forschung und Praxis neue Arbeitsgebiete und soziologische Aufgaben. Die *Gerontologie* (aus dem Griechischen „geron“: der Greis) beschäftigt sich mit der Erforschung des physiologischen Alternsprozesses während des ganzen Lebens. Sie reicht nach den modernen Methoden von der Elektronenmikroskopie über die Biochemie bis zur Molekularbiologie. Um Mißverständnissen vorzubeugen, sprach der Leipziger Professor Max Bürger, der Nestor der Altersforschung, von „Biomorphose“ (Funktionswandel der Lebensvorgänge).

Die *Geriatric* ist die praktische Beschäftigung mit den typischen körperlichen und geistigen Erkrankungen des alternden und alten Menschen in steter Verbesserung der Diagnostik und der altersgemäßen Therapie.

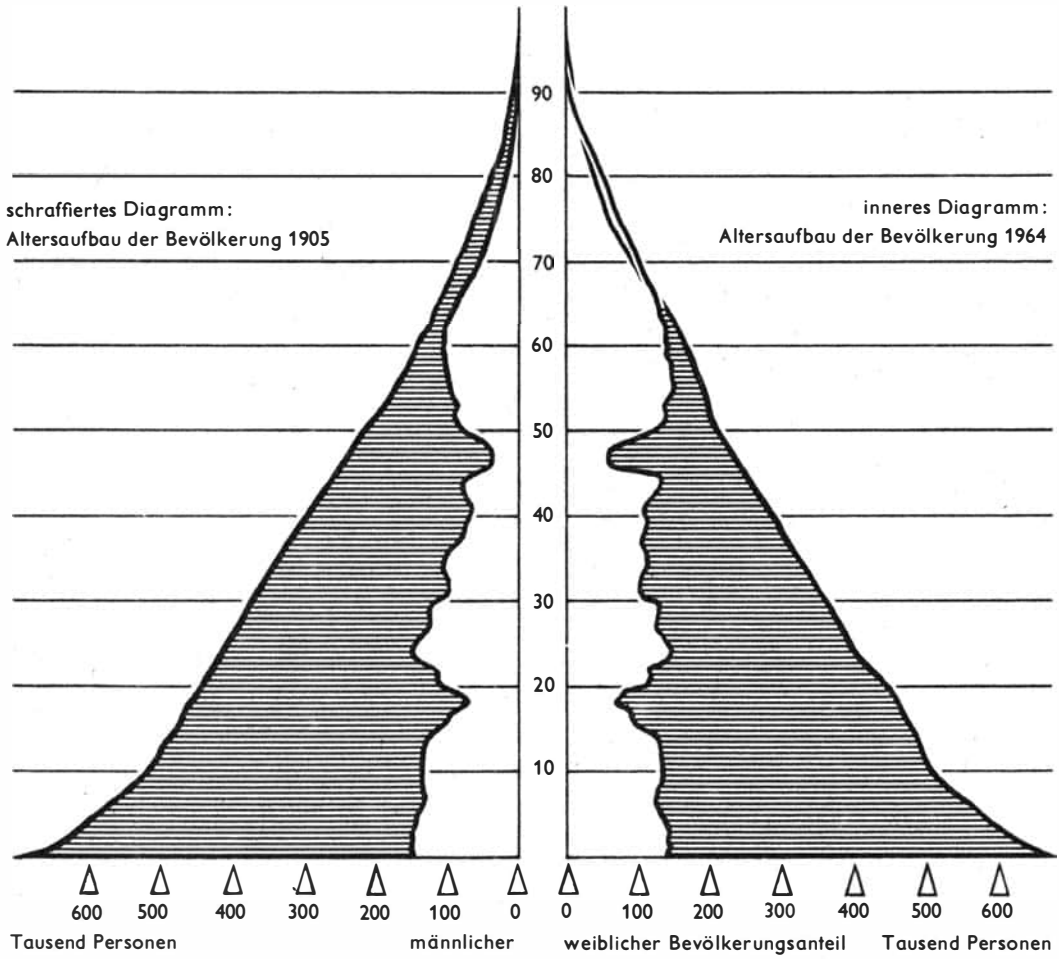
Die *Gerohygiene* als Teilgebiet der Hygiene hat die Aufgabe, krankhafte Alternsvorgänge prophylaktisch zu verhindern und diejenigen Faktoren zu fördern, die ein gesundes Altern versprechen.

Angesichts dieser kurz skizzierten Arbeitsrichtungen muß ausdrücklich betont werden: *Alter*

ist keine Krankheit, sondern eine natürliche Lebensphase, die zwar gewisse Rückbildungerscheinungen zeigt, aber nicht erlaubt, jeden alten Mitbürger von vornherein als Patienten zu betrachten. Dennoch ist es notwendig und angebracht, daß sich Ärzteschaft und Gesellschaftsordnung mit erhöhter Aufmerksamkeit dieser Menschen annehmen, um ihnen die Kunst des natürlichen, gesunden und genußreichen Alterns zu vermitteln.

Wann darf man einen Menschen als alt bezeichnen? Feste Vorschriften oder Naturgesetze geben keine präzise Antwort. Natürlich muß jeder wissen, wie alt er kalendarisch ist, aber zwischen den Angaben im Personalausweis und dem äußeren Auftreten und Aussehen bestehen oft erhebliche Diskrepanzen.

Biologisch gesehen wird der Mensch von Geburt an mit jedem Tag älter, aber wo ist die entscheidende Wendemarke anzusetzen? Gewiß läßt in



der zweiten Lebenshälfte die Leistung der Sinnesorgane nach. Eine Lesebrille muß angeschafft werden, das Gehör ist nicht mehr so scharf; das Haar wird spärlicher und herbstlich, die Nägel werden brüchig, die Zähne locker; die Körperkraft geht zurück, der Gang ist nicht mehr so flott und elastisch, die Haut wird schlaffer, und gegen Runzeln und Falten ist dann auch die Kosmetik meist machtlos. Das Gedächtnis wird schlechter, das Lernen macht Schwierigkeiten, die Erlebnisfähigkeit wird nüchterner und blasser . . . mancher mag einen gelinden Schreck bekommen, wenn er sich dieses ganze Bild vorzustellen versucht. Nur keine Angst vor dem Alter! Die hier angeführten Zeichen fangen bei manchen Menschen schon mit 50 Jahren an und sind bei anderen mit 70 erst angedeutet. All diese Alterserscheinungen werden uns auch nicht an einem Tag beschert, sondern verteilen sich über Jahre und Jahrzehnte.

Die Gesetzgebung hat das Rentenalter für Frauen auf 60 Jahre und für Männer auf 65 Jahre festgelegt. Aber das bedeutet durchaus nicht, daß ein Rentner zum alten Eisen geworfen werden darf. In unserem sozialistischen Staat sind Altersrentner keine Ausgestoßenen, sondern ehrenvolle Bürger, die in neuer, anderer Form in der Gesellschaft leben und wirken.

Über das Alter entscheiden also nicht die Zahl der Jahre und nicht die Rente, sondern das allgemeine körperliche und geistige Befinden. Dieses in gutem Zustand zu erhalten, sollte man aber nicht dem Selbstlauf überlassen, sondern zeitig und vor allem rechtzeitig beginnen, die Kunst des Alterns zu üben.

Wie oft hört man die Frage: Wie wird man hundert Jahre alt? In Illustrierten und Zeitschriften werden Abbildungen rüstiger Greise gezeigt, die freundliche Interviews geben, aber kein verbindliches Rezept für ihr hohes Alter nennen können.

Der Greifswalder Hygieniker Professor Dr. Dr.

Amon veröffentlichte 1959 eine Analyse von 5000 Personen, die über 85 Jahre zählten, davon waren 39,75 Prozent Männer und 60,25 Prozent Frauen. Ein paar abgerundete Zahlen dieser Erhebung seien angeführt: Mehr als 50 Prozent der Personen stammten aus Familien mit sehr langer Lebensdauer. Über 90 Prozent waren verheiratet und hatten — besonders die auf dem Lande Wohnenden — zahlreiche Kinder. Nur 3,1 Prozent Männer und 6,5 Prozent Frauen hatten während des Berufslebens nicht regelmäßig gearbeitet; über das Rentenalter hinaus waren 53 Prozent Männer und 35 Prozent der Frauen berufstätig. Nur wenige übten mehrere Jahre hindurch aktiv Sport aus. Ausreichenden Nachtschlaf hatten 86 Prozent der Männer und 80 Prozent der Frauen. Ausgesprochen beleibte und sehr magere Menschen scheinen weniger Aussichten auf ein höchstes Lebensalter zu haben. 63 Prozent der Männer und 59 Prozent der Frauen verfügten über eine brauchbare Lesebrille. Das Hörvermögen hatte bei etwa einem Drittel der Untersuchten stark nachgelassen. Die meisten waren nur selten in ärztlicher Behandlung gewesen und hatten auch nur wenig Arzneimittel eingenommen. 13 Prozent der Männer und 67 Prozent der Frauen tranken keinen Alkohol; Nichtraucher waren 14 Prozent der Männer und 93 Prozent der Frauen. Etwa 70 bis 80 Prozent der Frauen und Männer hatten auch im hohen Alter eine positive Lebenseinstellung und zeigten Interesse für das Weltgeschehen.

Zahlen sind nüchtern, aber diese kurze Übersicht läßt doch erkennen, daß es keinen absoluten Faktor gibt, der ein hohes, zufriedenes Alter garantiert. Abgesehen davon, daß die Erbgebundenheit eine gewisse Rolle spielt, können wir trotzdem auf Grund der ärztlichen Erfahrung ein paar Regeln für die Lebensführung empfehlen:

Es ist nützlich, täglich einen Spaziergang zu machen, auch wenn es etwas langsam geht; der Weg zur Gesundheit ist ein Fußweg. Der alternde



Mensch sollte Atemübungen in freier Luft oder am offenen Fenster, verbunden mit einigen gymnastischen Streckungen, durchführen, für glatte Darmfunktion und für fettarme, aber vitaminreiche Ernährung Sorge tragen (eventuell als Zuspäße ein Summavit-Dragee), um Gewichtszunahmen zu vermeiden (monatliche Gewichtskontrolle). Genügend Schlaf, möglicherweise auch mittags ein Ruhestündchen und ein geregeltes Tagesprogramm mit Entspannungsbereitschaft gehören auf alle Fälle zu den prophylaktischen Maßnahmen. Eine Tasse Bohnenkaffee, ein Gläschen Wein, die gewohnte Sonntagszigarre sind eher förderlich als schädlich für die Lebensfreude.

Es wäre lückenhaft, bei dem Weg ins Alter nur an die physischen Kräfte, an den körperlichen Be-

fund zu denken. *Maßgebend und entscheidend für die Repräsentation des Alters ist die geistige Spannkraft.* Sie ist der wichtigste Helfer gegen das unausbleibliche naturgemäße Altern, sie ist der Gradmesser für die Kraft zur Überwindung von Krisen, sie zählt nicht die Lebensjahre, sondern die Jahre positiven Lebens, sie ist die Sonne im Herbst. Die Macht des Geistes triumphiert über die nachlassende Kraft des Körpers.

Jedem ist bekannt, daß das Gedächtnis, insbesondere das Neu-Gedächtnis, die Merkfähigkeit, im Laufe des Lebens schwächer wird. Man kennt wohl die Namen der Lehrer, bei denen man vor 50 Jahren die Schulbank gedrückt hat, aber man vergißt den Namen eines Bekannten, den man vor einer Stunde auf der Straße traf. Je mehr sich der alternde Mensch der Gegenwart nähert, um

so verschwommener und unsicherer wird seine Erinnerung. Der achtundsiebzigjährige, einst berühmte Internist Kussmaul drückt es in seinen „Jugenderinnerungen eines alten Arztes“ poetisch so aus:

*Längst Vergessenes liegt mir nah,  
als ob gestern es geschah.  
Doch was gestern sich begeben,  
will mir heute schon entschweben.*

Diese Merkfähigkeitsschwäche macht sich wohl bei jedem früher oder später bemerkbar, aber man sollte diesen fast physiologischen Mangel nicht dem Selbstlauf überlassen, sondern durch Training und Kontrolle auszugleichen versuchen. Man repetiere am Abend, was sich tagsüber an merkwürdigen Ereignissen abgespielt hat; man lege sich besonders auf Reisen ein Tagebuch an; man schließe sozusagen mit sich selber Wetten ab, ob man diesen Namen oder jene Adresse noch behalten hat, man scheue sich nicht, ein klei-

nes Notizbuch bei sich zu tragen und vergesse die alte Regel nicht, daß Wiederholung die Mutter des Gedächtnisses ist. Es ist stets vorteilhaft, die Gedächtnislücken selbst zu bemerken, ehe sie von anderen registriert oder gar belächelt werden.

Bewundernd stehen wir vor den Gedächtnisleistungen eines Eduard v. Winterstein (1871 bis 1961), der bis in sein höchstes Alter auf der Bühne stand und so große Rollen wie den „Nathan“ ohne Textschwierigkeiten eindrucksvoll darstellte. Gewiß handelt es sich hier um ein geschultes Berufsgedächtnis, aber es ist typisch, daß der Mensch auf seinem Fachgebiet viel behält und wenig vergißt. Die Lernfähigkeit für ganz neue Wissensgebiete nimmt allerdings in der zweiten Lebenshälfte allmählich ab.

Die Gesellschaft, die Familie und nicht zuletzt die eigene Person müssen dafür sorgen, daß die Erlebnisfähigkeit des alternden Menschen nicht müde wird. Gewiß ist er nicht mehr in der Sturm- und Drang-Zeit seiner Jugend, gewiß wird seine Erlebnisfreude wählerischer und vielleicht auch nüchterner, aber er sollte bemüht sein, daß seine Gefühlsmelodie noch recht lange erhalten bleibt für die Werke der Kunst, ebenso wie für das Geschick seiner Mitbürger. Wenn er das gute Buch auch etwas langsamer liest, wenn er sich zu einem Theaterbesuch auch erst aufraffen muß, er sollte diesen Anregungen nicht aus dem Wege gehen. Nur wer erlebt, lebt!

Auch wäre es irrig anzunehmen, daß die geistige Erotik und die lustbetonte Sexualität im Alter keine Rolle mehr spielen. Es gibt keine Normen dafür, wann die Sexualfunktion beim Manne aufhören; unsere Frauen bleiben auch nach dem Klimakterium liebenswert und liebenswürdig. Johann Wolfgang von Goethe verliebte sich mit 73 Jahren in die siebzehnjährige Ulrike von Levetzow. Dieser späten Liebe verdankt die Nachwelt die wunderbaren „Marienbader Elegien“, die Goethe 1823 schrieb. Aber nicht jeder



alte Mann, der sich verliebt glaubt, ist ein Goethe, und Alter schützt vor Torheit nicht.

Als Ermutigung und Ansporn sei erwähnt, daß auch im Alter die schöpferische Kraft nicht zu ermüden braucht. Der berühmte russische Physiologe und Nobelpreisträger I. P. Pawlow (1849 bis 1936) hat wesentliche Teile seiner gigantischen Forschungsarbeit erst im hohen Alter ausgebaut und vollendet. Der „klügste Mann seiner Zeit“, Alexander v. Humboldt (1769 bis 1859), faßte seine weltweiten Erfahrungen ebenfalls erst im hohen Alter in seinem Hauptwerk „Kosmos“ zusammen und schritt 1848 als Neunundsiebzigjähriger entblößten Hauptes hinter den Särgen der gefallenen Revolutionäre einher. Der Urwalddoktor, Kulturphilosoph und Bachforscher Albert Schweitzer (1875—1965) erhielt mit 77 Jahren den Friedensnobelpreis und blieb bis in sein hohes Greisenalter ein strahlendes Vorbild ärztlicher Hingabe. Theodor Fontane (1819—1898) schrieb mit 73 Jahren „Frau Jenny

Treibel“, mit 76 Jahren „Effi Briest“ und gab in seinem Todesjahr den „Stechlin“ in Druck, wurde also erst durch sein Alterswerk zu einem unserer bedeutendsten bürgerlichen Romanschriftsteller.

Die Liste der Persönlichkeiten des schöpferischen Alters könnte man mit Leichtigkeit vermehren. So bereit wir sind, von genialen Menschen zu lernen, so wichtig erscheint es uns, den Menschen des guten Durchschnitts, wie er uns auf der Straße begegnet, unseren Betriebskollegen und unseren Hausnachbarn als das Maß unserer Ausführungen anzusehen.

Es wäre ein Fehler, wollte man die letzten Jahrzehnte eines Lebenslaufes nur durch die rosarote Brille des Optimismus betrachten. Ganz gewiß ist der Weg zum Alter nicht immer glatt, sondern oft genug steinig und holprig, und manche Beschwerden müssen in Kauf genommen werden. Es gibt Alterskrisen, die zu verhindern oder auszugleichen eine der Hauptaufgaben der Gero-



hygiene ist. Denken wir an die Gefahr der Vereinsamung, an späte Ehekonflikte, an furchtsame Selbstbeobachtung mit Zukunftsangst und vor allem an die zwar erwartete, aber dann doch plötzlich eintretende Beendigung der Berufstätigkeit.

Hier liegt wohl eine der größten Krisengefahren, und hier liegen die wichtigsten Aufgaben der Gesellschaft, des Betriebes, der Organisationen und der geriatrischen Beratung, nicht zuletzt aber der geistigen Entschlußkraft des Betroffenen. Er muß einen fließenden Übergang finden, damit zwischen Arbeitsleben und Ruhestand keine schmerzliche Lücke, sondern eine gangbare Brücke entsteht. Es ist ein grundlegender Irrtum, daß übertriebene Schonung des Körpers und des Geistes das Leben verlängert. Vielmehr ist der Reiz der Beanspruchung der zuverlässigste Motor, um dem biologischen Alternsprozeß nicht zu früh zu erliegen. Wer rastet, rostet!

Es braucht sich nicht nur um die wohlverdiente Pflege eines Hobbys zu handeln, sondern es kann und sollte auch eine Tätigkeit von allgemeiner Nützlichkeit sein. Arbeit ist Sinn und Ausdruck des lebendigen Lebens, nicht nur zwecks Verbesserung der materiellen Lage, sondern aus einem inneren menschlichen Bedürfnis heraus. Wer von uns wollte der Krückstock-Rentier alten Stils sein? Der moderne Mensch möchte nicht isoliert dastehen, sondern weiterhin in einer seinem Empfinden angepaßten Form an der Entwicklung der Gesellschaft beteiligt sein. Aus

einem aktiven kann ein beratender Mitarbeiter, aus dem Werkzeugmacher ein Gütekontrollleur werden. Die mühsam angesammelten Erfahrungen eines langen Berufslebens sollten nicht brachliegen, sondern der jungen Generation zur Verfügung gestellt werden. Auch der alte Mann und die alte Frau müssen immer etwas vorhaben, damit sie sehen, daß sie noch etwas vor sich haben. Das Leben geht weiter.

Der sozialistische Humanismus verpflichtet uns, unseren Mitbürgern den Weg ins Alter so leicht und angenehm wie möglich zu machen. Der alte Mensch darf sich niemals allein und hilflos fühlen, wobei die Erhaltung der geistigen Triebkraft eine zentrale Rolle spielt, und wobei sich ein guter Tropfen Humor immer bewährt hat.

Zum Schluß ein Wort an die Jugend, von der wir uns Sinnverständnis für die alten Menschen wünschen. Es geht hier nicht um selbstverständliche Höflichkeiten, es geht auch nicht um Sprichwortbanalitäten, sondern um die Erkenntnis, daß die Jugend genau so ein biologischer Abschnitt des Lebens ist wie das Alter und daß „jedes Jahrzehnt des Menschen sein eigenes Glück, seine eigenen Hoffnungen und seine eigenen Aussichten hat“, wie es Goethe ausdrückt. Jugend und Alter sind keine Gegensätze, sondern sollten sich die Hände reichen, um voneinander zu lernen, wie man den Kreis des Lebens beginnt, rundet und vollendet.

*Das Alter erreichen ist Lebenskunst.*

*Das Alter genießen ist Lebenskunst!*

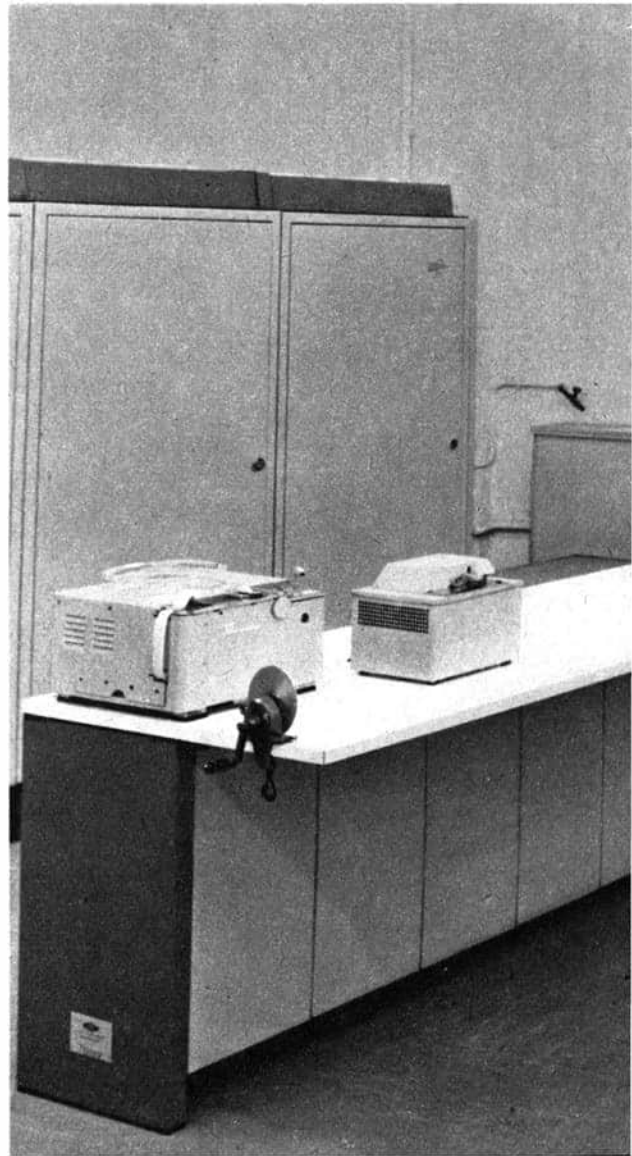
**A. Günter Wolf**

# **KÖNNEN ELEKTRONENRECHNER DENKEN?**

*Wie sind sie aufgebaut, und wie arbeiten sie?*

Den Berichten in Presse, Rundfunk und Fernsehen nach leisten „Elektronengehirne“ Wunderdinge. Sie errechnen Flugbahnen, steuern Raumschiffe, führen Wettervorhersagen durch und komponieren sogar. Diese aufsehenerregenden Dinge sind jedoch nur ein Teil der Arbeiten, die elektronische Rechenanlagen erledigen können. Wichtige und viel nüchternere Arbeiten werden von ihnen in allen Zweigen der Volkswirtschaft, in den Büros der Industrie, des Handels und des Verkehrswesens, für Sparkassen und Banken, Behörden, Versicherungen und in wissenschaftlichen Instituten in erstaunlich kurzer Zeit durchgeführt.

Das „Denkvermögen“ dieser Maschinen besteht im Grunde nur aus der technisch verwirklichten Fähigkeit, zwischen zwei verschiedenen Zuständen wie zwischen „Ja“ und „Nein“ zu unterscheiden. Gewaltig und verblüffend ist eigentlich nur die hohe Geschwindigkeit, mit der solche Maschinen in ihrem Inneren arbeiten. Diese interne Arbeitsgeschwindigkeit wird durch sehr schnell aufeinanderfolgende gleichmäßige Stromstöße verwirklicht. Alle Arbeitsschritte des elektronischen Rechnens müssen vorher vom den-



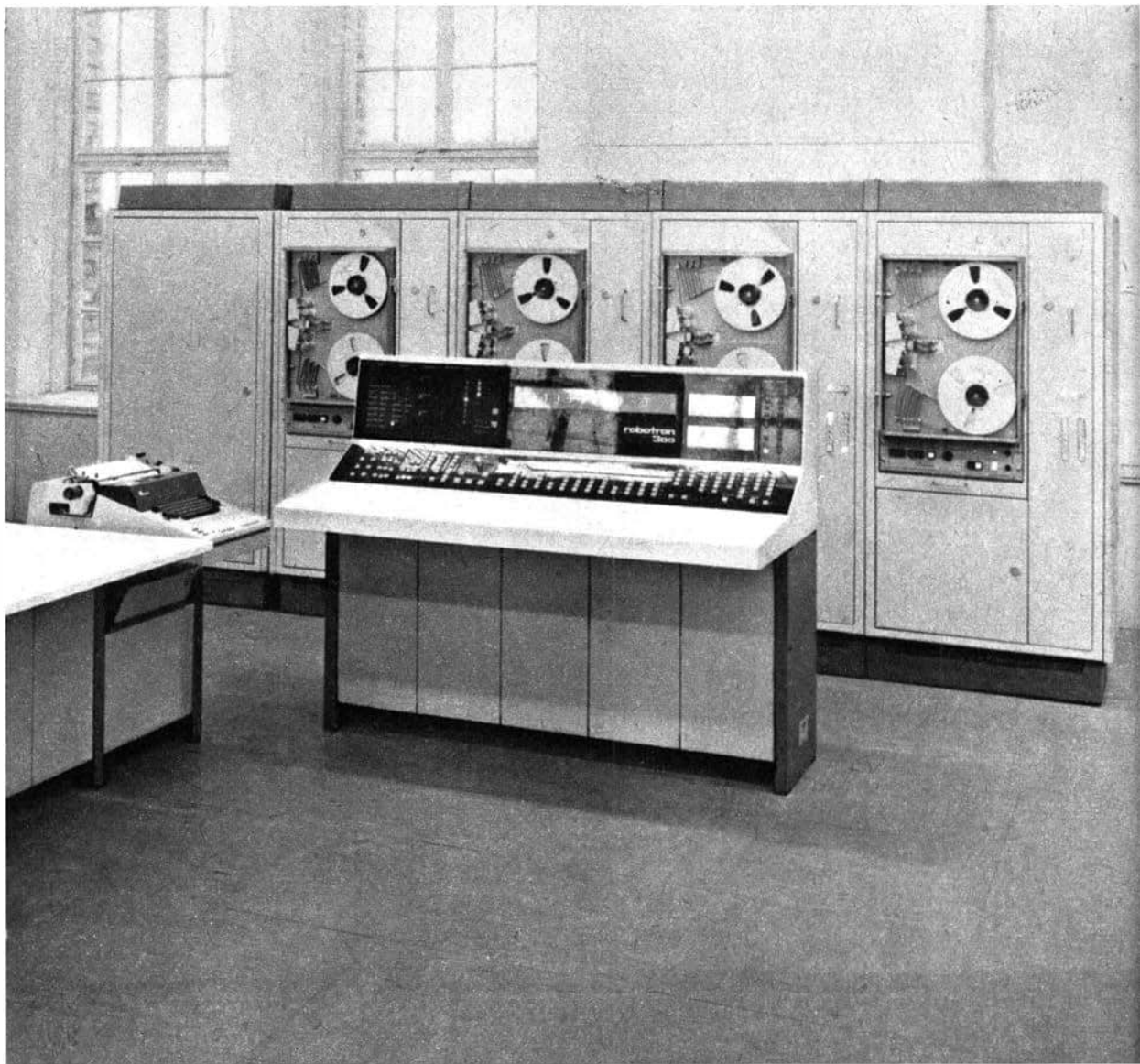
kenden Menschen geplant und vorgeschrieben werden. Ein elektronischer Rechner ist nur ein Werkzeug, das sich die Menschen geschaffen haben, um sich von Arbeiten zu befreien, die das menschliche Gehirn unnötig und tausendmal länger belasten würden.

Ein elektronischer Rechner im Sinne einer elektronischen Datenverarbeitungsanlage (EDVA) ist eine Gruppe von elektronisch-mechanischen Geräten, die zusammen ein datenverarbeitendes System bilden.

Wir alle verarbeiten Daten. Der Buchhalter zum Beispiel, wenn er nach Lohnscheinen eine Lohn-

abrechnung aufstellt, die Kontoristin, wenn sie Rechnungen schreibt, der Materialverwalter bei einer Bestandsaufnahme, der Planer, wenn er aus Zahlen vergangener Zeiträume und Vorgabewerten einen Plan für den zukünftigen Zeitraum ermittelt, und selbst die Hausfrau, wenn sie ihre Ausgaben addiert und Rückschlüsse auf die Haushaltsführung zieht.

Datenverarbeiten bedeutet demnach, eine Reihe von Angaben (Informationen) zusammenzustellen und auszuwerten. Das Ziel ist, Ergebnisinformationen für bestimmte Zwecke zu erhalten. Das kann zum Beispiel geschehen auf den Gebieten



Produktionsplanung und Betriebsabrechnung, Verkaufsstatisik und Inventur, Rentenabrechnung und Lohnzahlung oder auch für die Lösung von vielen mathematisch darstellbaren Problemen der Theorie und der Praxis aller Disziplinen.

*Wie arbeitet eine EDVA?*

Eigentlich tut eine elektronische Datenverarbeitungsanlage nichts anderes als wir, wenn wir Daten verarbeiten. Wir sammeln zunächst einmal alle notwendigen Daten oder Informationen in Form von Zahlen oder Zeichen. Das heißt, wir erhalten die Informationen zum Beispiel in Form von mehreren Rechnungen, deren Summen wir uns entweder merken oder eventuell noch einmal zusammen auf einen Zettel schreiben — wir speichern sie. Dann verarbeiten wir sie nach bestimmten Richtlinien oder Rechenvorschriften. Wir addieren zum Beispiel die Summen aller Rechnungen, um die Gesamtsumme zu ermitteln. Mit einer Tischrechenmaschine erleichtern wir uns die Arbeit. Das Ergebnis schreiben wir uns wieder auf. Wir haben Daten verarbeitet. Den ganzen Prozeß steuert unser Gehirn.

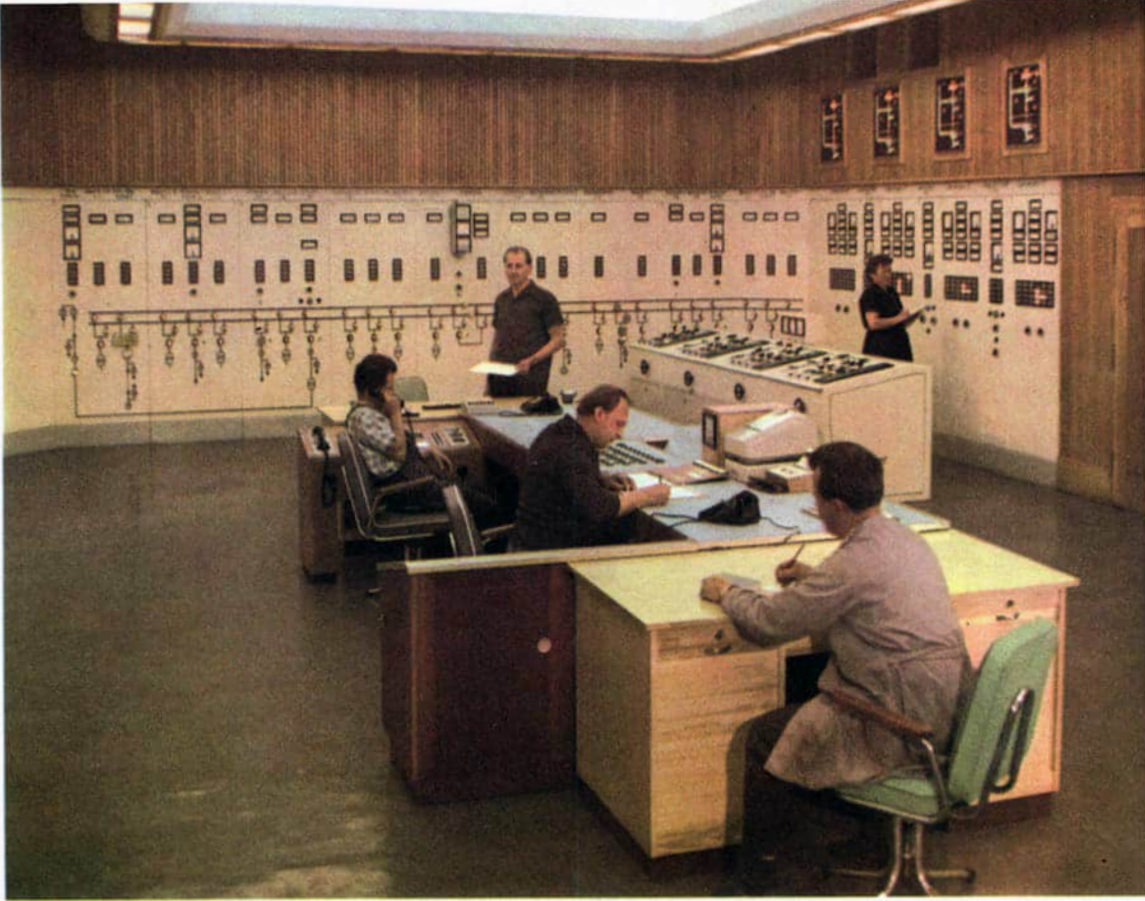
Bei einer elektronischen Datenverarbeitungs-

anlage ist es im Prinzip nicht viel anders. Die Daten, die verarbeitet werden sollen, gelangen durch ein Eingabegerät in die Anlage. Dort werden sie gespeichert. Was der Rechner mit den Daten tun soll, wird ihm in Form einer Arbeitsvorschrift — des sogenannten Programms — ebenfalls durch das Eingabegerät vermittelt. Das Programm wird ebenso wie auch die Daten in einem Speicher bis zur Verarbeitung aufbewahrt. Mit Hilfe des Programms reguliert das Steuerwerk der Anlage die gesamte Arbeit. Vom Speicher werden die zu verarbeitenden Zahlen in das Rechenwerk transportiert. Die errechneten Ergebnisse werden wieder gespeichert und das Endergebnis dann durch ein Ausgabegerät bekanntgegeben. Die gesamte Arbeit der EDVA, einschließlich des Steuerwerks, wird — wie schon erwähnt — durch eine sehr rasche Folge von gleichmäßigen Stromstößen ausgelöst und durchgeführt.

Steuerwerk, Rechenwerk und Speicher werden wegen ihrer engen Zusammenarbeit in einem Gerät zusammengefaßt und Zentraleinheit genannt. Am Bedienpult wird die Arbeit der EDVA von außen geleitet und überwacht.

Was gehört zu einer EDVA?

Ver- treter- Nr.	Liefer- ans			Liefer- menge			Sonder- rabatt %	EVP einzel M i P f	Artikel- Nr.	Bestellwert bzw Bestell Nr										Verlag	Verlag- Abg.	K K					
	0	1	2	0	1	2				0	1	2	Bestellmenge														
0000	0	0	0	0	0	0	0	0	00000000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1111	1	1	1	1	1	1	1	1	11111111	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2222	2	2	2	2	2	2	2	2	22222222	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3333	3	3	3	3	3	3	3	3	33333333	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4444	4	4	4	4	4	4	4	4	44444444	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5555	5	5	5	5	5	5	5	5	55555555	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6666	6	6	6	6	6	6	6	6	66666666	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7777	7	7	7	7	7	7	7	7	77777777	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8888	8	8	8	8	8	8	8	8	88888888	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9999	9	9	9	9	9	9	9	9	99999999	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Kunden-Nr.	Ver- Nr.	EVP gesamt	2	2	LA	Liefer- menge	Bestell- menge	58																			



*Steuerungszentrale für die  
Produktion von Datenverarbeitungsanlagen in Radeberg*

*nächste Seite: Umfangreiche  
Berechnungen sind für die  
Produktion von Datenverarbeitungsanlagen nötig*



*Montage des „Robotron 300“*



## Datenträger

Die meisten elektronischen Datenverarbeitungsanlagen können heute noch keine Buchstaben, Zahlen, Zeichen, Wörter und Sätze, also Daten, vom Papier — zum Beispiel von Rechnungen oder von Lohnscheinen — direkt ablesen. Die Daten müssen in Lochkarten oder Lochbänder gestanzt oder auf Magnetbänder gebracht werden. Lochkarten (LK), Lochbänder (LB) und Magnetbänder (MB) sind Datenträger. Sie können von den Eingabegeräten einer EDVA „gelesen“, das heißt abgetastet werden. Dabei nimmt die EDVA die Daten von den Datenträgern in sich auf.

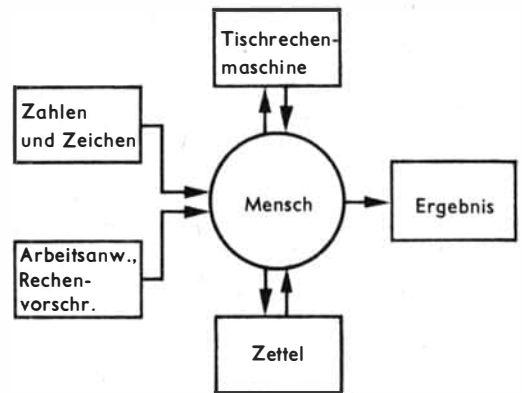
## Eingabegeräte

Eingabegeräte sind die Einheiten einer EDVA, die den zugeführten Datenträgern die Daten entnehmen und sie in elektrische Impulse umwandeln. Die Impulse werden in einer ganz bestimmten, der Maschine entsprechenden Art formiert und vom Rechner verarbeitet. Eingabegeräte sind hauptsächlich Lochkarten- und Lochbandlesegeräte, elektrische Schreibmaschinen und Magnetbandgeräte.

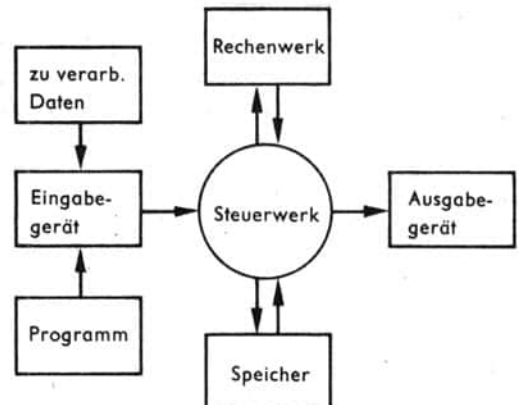
## Ausgabegeräte

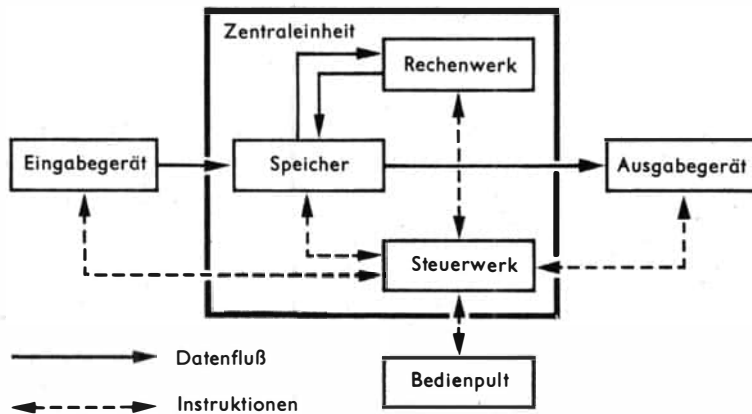
Die Ausgabegeräte einer EDVA liefern die Ergebnisse in einer bestimmten, vom Auftraggeber gewünschten Form. Sie wandeln Impulse wieder in Buchstaben, Zahlen, Zeichen, Wörter und Sätze um und stanzen diese Daten als Ergebnisse der Rechenarbeit in Lochkarten oder Lochbänder, geben sie wieder auf Magnetbänder aus oder drucken sie für den Menschen lesbar auf Formulare, Listen oder Tabellen. Die üblichen Ausgabegeräte einer EDVA sind Lochkartenstanzer, Lochbandstanzer, elektrische Schreibmaschinen, Magnetbandgeräte und Drucker. Im allgemeinen verfügt eine EDVA über alle diese

Arten von Ein- und Ausgabegeräten. Man benutzt sie unterschiedlich, wahlweise das eine oder das andere Gerät. Ausschlaggebend dafür ist die Art der Daten, die Art ihrer Erfassung und der Zweck der Arbeit. Will man zum Beispiel Daten aus der Maschinenbuchhaltung auf einer EDVA weiterverarbeiten, so läßt man von der Buchungsmaschine beim Buchungsvorgang gleichzeitig ein Lochband lochen. Auf diese Weise erhält man die Daten „nebenbei“ auf einem Datenträger, der gleich in die Anlage gegeben werden kann.



Schema der Datenverarbeitung durch den Menschen (oben) und durch eine Maschine





Schematische Darstellung eines elektronischen Rechners

Muß man Lohnbelege einzeln erfassen, so benutzt man oft Lochkarten. Die einzelnen Lohnrechnungsdaten kommen dann über die Lochkarten in die EDVA.

Will man große, schon im Rechner zwischengespeicherte Datenmengen weiterverarbeiten, so benutzt man Magnetbänder als Ein- und Ausgabedatenträger.

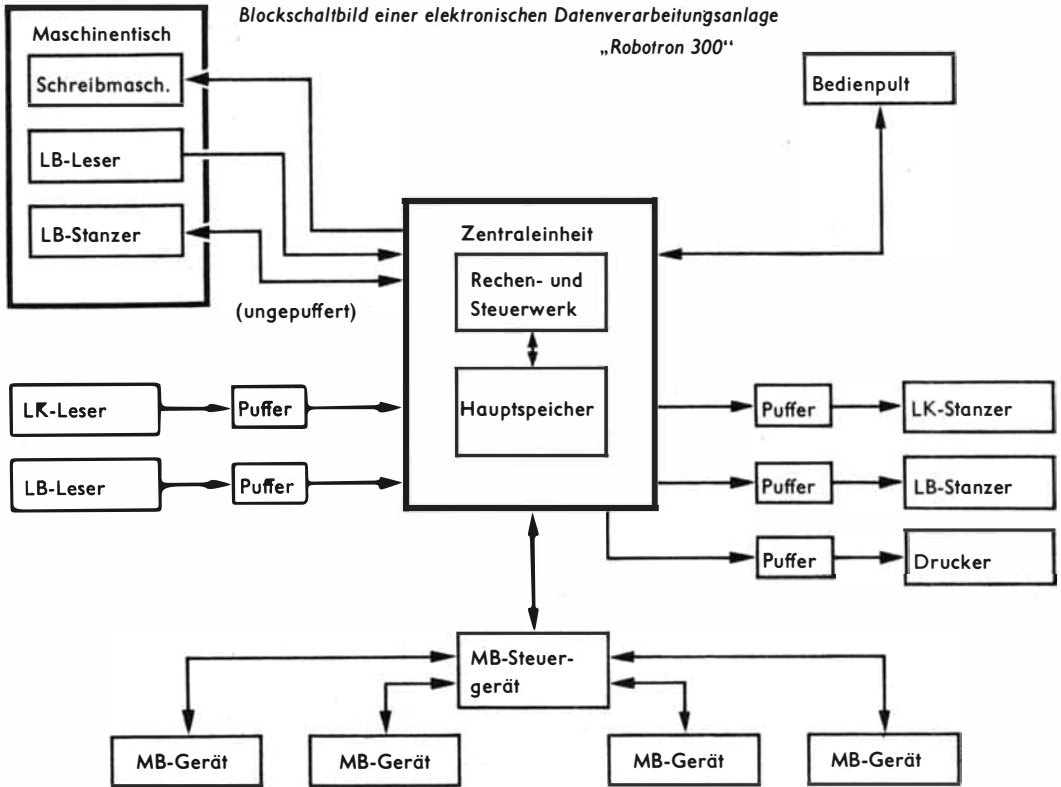
Erst wenn die Endergebnisse errechnet sind und sie für den Menschen lesbar ausgegeben werden sollen, verwendet man den Drucker.

Zwischenergebnisse, die selbst nicht einzeln interessieren und nur Ausgangswerte für weitere Berechnungen sind, werden oft in Lochkarten oder Lochband gestanzt oder auch auf Magnetband ausgegeben. Sobald die Arbeit weitergeführt werden soll, werden die Zwischenergebnisse mit den genannten Datenträgern wieder in die Anlage eingegeben. Die Schreibmaschine benutzt man vorwiegend, um kurze Datengruppen für die Rechenarbeit — zum Beispiel das tägliche Datum — in die Anlage einzugeben, dem Rechner Fragen zu stellen oder Korrekturen der Arbeit vorzunehmen. Die Anlage selbst schreibt über die Schreibmaschine kurze Anweisungen für den Maschinenbediener zur Steuerung des weiteren Ablaufes der Arbeit aus.

Zur Erläuterung muß noch gesagt werden, daß die elektrische Schreibmaschine sowie ein einfacher Lochbandleser und -stanzer meist zusammen auf einem Tisch installiert sind. Dieser Tisch beziehungsweise diese Gerätegruppe wird Maschinentisch genannt.

#### Puffer

Im Gegensatz zu der hohen internen elektronischen Arbeitsgeschwindigkeit einer EDVA arbeiten die Ein- und Ausgabegeräte, Lochkarten-, Lochbandleser und -stanzer sowie Drucker auch mechanisch und dadurch recht langsam. Um die Anlage während der Zeit der Dateneingabe und Datenausgabe aber nicht warten zu lassen, sind zwischen diesen Ein- und Ausgabegeräten und der Zentraleinheit sogenannte Pufferspeicher eingebaut. Sie stellen den Warteraum für die eingegebenen Daten dar und dienen ebenfalls als „Wartezimmer“ für Ergebnisdaten bis zur Weiterleitung an die Ausgabegeräte. Sie ermöglichen gleichzeitig den Vergleich zusammenhängender Datengruppen, um deren richtige Aufeinanderfolge zu gewährleisten und sie zu kontrollieren. Wenn sich genügend Daten im Pufferspeicher eines Eingabegerätes angesam-



melt haben, werden sie rasch — mit der internen Arbeitsgeschwindigkeit — an die Zentraleinheit weitergeleitet. In der Zeit, in der sich Daten in einem Pufferspeicher „einfinden“, kann die Zentraleinheit ungestört eine andere Arbeit erledigen. Magnetbandgeräte bilden eine Ausnahme. Sie arbeiten fast mit der hohen internen Rechengeschwindigkeit und sind durch ein spezielles Steuergerät mit der Zentraleinheit verbunden.

#### *Hauptspeicher*

Der in der Zentraleinheit befindliche Speicher, der die Daten aufnimmt und verarbeitet, wird Hauptspeicher genannt. Zur Arbeit einer EDVA

gehören noch einige andere spezielle, in jedem Falle kleinere Speichergruppen.

Bei den meisten elektronischen Datenverarbeitungsanlagen besteht heutzutage der Hauptspeicher aus Tausenden kleiner Eisenringe. Jeder ist nicht viel größer als ein Stecknadelkopf. Alle sind in Drahtgitterform aufgereiht. Sie können angewiesen werden, Daten in Form von elektrischen Impulsen zu speichern und auch wieder abzugeben. Ihr Vorteil liegt in einer sehr kurzen Zugriffszeit. Die Zugriffszeit ist die Zeit, die eine Anlage für die Speicherung einer Angabe benötigt oder die sie braucht, um eine Angabe im Speicher zu finden. Die Daten können in den Speicher eingegeben und von ihm abgerufen

werden, ohne daß Sortier- oder Suchvorgänge stattfinden müssen. Es ist keine nennenswerte Zeit zum Entnehmen der Daten nötig. Bei Abruf wird sofort eine ganze Datenkette mit hoher Geschwindigkeit übertragen, zum Beispiel an eine andere Stelle im Hauptspeicher oder in einen Ausgabepufferspeicher.

#### *Rechenwerk*

Das Rechenwerk ist die Verarbeitungsstätte, die „Mühle“ der Daten. Im Rechenwerk werden Daten aus dem Hauptspeicher miteinander verknüpft, zum Beispiel addiert, subtrahiert oder verglichen. Das Ergebnis wird an den Hauptspeicher zurückgegeben und gespeichert.

#### *Steuerwerk*

Das Nervenzentrum einer EDVA wird Steuerwerk genannt. Es leitet und überwacht jede Gruppe neu eingegebener Daten und organisiert die gesamte Arbeit. Bei Bedarf ruft das Steuerwerk zum Beispiel gespeicherte Daten ab. Es prüft die Ergebnisse eines jeden Programmschrittes und bestimmt die nachfolgenden Schritte. Sobald eine Gruppe von Daten „abgefertigt“ ist, wird ein neuer Befehl für die Bearbeitung der nächsten Datenfolge erteilt beziehungsweise dieser Befehl ausgeführt. Das Arbeitsmittel des Steuerwerks sind Befehle. Eine ganze Befehlskette heißt Programm. Es wird mittels Lochkarten, Lochband oder auch vom Magnetband in den Hauptspeicher geschickt und gespeichert, bevor die zu verarbeitenden Daten auf die gleiche Weise über entsprechende Eingabegeräte in die

Anlage gebracht werden. Die Befehlsinhalte instruieren das Steuerwerk der Anlage genauestens, wie das zu lösende Problem zu behandeln ist, was also die Anlage alles zu tun hat. Die Befehle werden einer nach dem anderen einzeln vom Steuerwerk aus dem Hauptspeicher zur Arbeit herangeholt und dann abgearbeitet.

Durch das Programm, das aus einer ganzen Reihe von Befehlen oder Instruktionen besteht, wird die EDVA genau informiert und angeleitet, eine ganz bestimmte Arbeit auszuführen. Als Programmieren bezeichnet man den Vorgang des Planens und Niederschreibens der Befehle für den gesamten Arbeitsablauf einer Aufgabe, von der Eingabe der Daten bis zur Ausgabe der Resultate einschließlich dem Erteilen von Anweisungen an das Rechenwerk sowie an das Steuerwerk selbst zur Überwachung aller Vorgänge.

So etwa — ganz einfach dargestellt — sind elektronische Datenverarbeitungsanlagen aufgebaut. Es ist wirklich so: Elektronische Datenverarbeitungsanlagen können fast jede Aufgabe lösen, wenn diese sich nur in einer regelmäßigen, mathematisierbaren Form erkennen und in die „Maschinensprache“ übersetzen läßt.

Mit ihren Fähigkeiten sind elektronische Datenverarbeitungsanlagen revolutionär für die gesamte Volkswirtschaft. Aber sie sind keine Wundermaschinen. Sie können — wie eingangs schon gesagt wurde — nur das tun, was mit dem „Programm“ der Mensch ihnen zu tun vorschreibt. Elektronische Rechner können nicht denken, aber sie können uns helfen, sie können uns Massarbeiten abnehmen und mit ihrer hohen Arbeitsgeschwindigkeit manche Arbeiten überhaupt erst ermöglichen.



Otto Sacher

## WUNDERWELT DES TRICKFILMS

Eine tote Materie beleben zu können gehört zum uralten Traum der Menschheit. Zahlreiche Versuche und Experimente aus verschiedenen Jahrhunderten bezeugen es und sind nicht selten zum Wegbereiter des heutigen Trickfilms geworden. Trotz des Begriffs Film und der vielen Gemeinsamkeiten, die den Spielfilm mit dem Trickfilm vereinen, bestehen zwischen beiden Arten grundsätzliche Unterschiede.

Beim Spielfilm wird reale Bewegung mit der Kamera aufgenommen und bei der Projektion in unveränderter Form wiedergegeben. Der Zuschauer im Sessel des Lichtspieltheaters erlebt denselben Vorgang nach, der sich wirklich vor der Kamera abspielte.

Anders ist es dagegen beim Trickfilm. Diese besondere Art der Filmkunst ist erst vor kurzem klar umrissen und definiert worden. Das Anwachsen von nationalen Schulen und Techniken seit den vierziger Jahren zeigte, daß der Trickfilm ein spezifisches Ausdrucksmittel bildet und auf Grund seiner Technik über besondere Möglichkeiten verfügt.

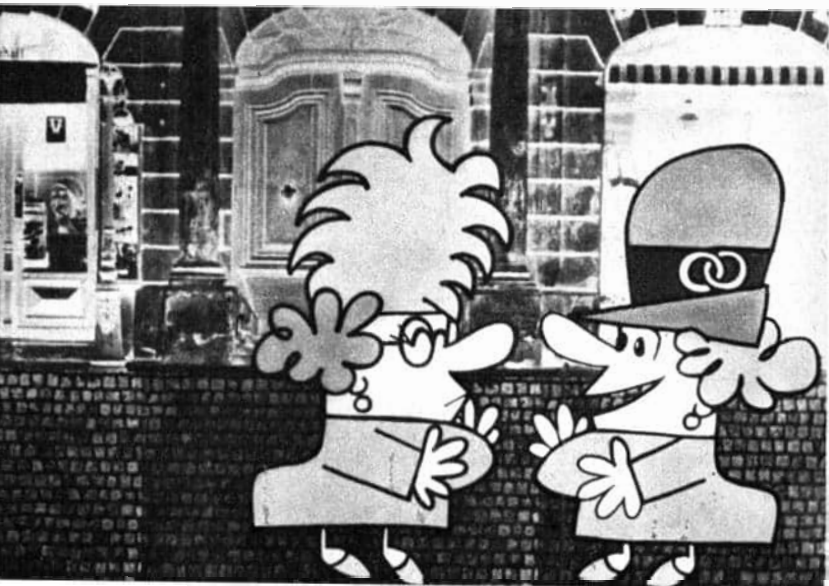
Spiel und Bewegung des Trickfilms entspringen keiner realen Wirklichkeit, sondern einer künstlich und kunstvoll geschaffenen Welt, die erst durch gewünschte und vorausgedachte Bewegungen belebt wird. Die Kamera im Trickfilm nimmt keine vorhandenen Bewegungen auf, sondern nur einzelne Phasen oder Zeichnungen. Die



„Ein Sommernachtstraum“,  
Puppentrickfilm,  
Regie: Jiří Trnka



„Der Igel Tappelpit“, Flach-  
figurenfilm,  
Regie: Eva Šalamoun



„Dinge gib's...“, Zeichen-  
trickfilm,  
Regie: Otto Sacher

Bewegung selbst wird bei der Wiedergabe auf der Leinwand zum ersten Mal sichtbar. Auf diesem wesentlichen Unterschied, dem sogenannten Stoptrick, baut sich die Spezifik des Trickfilms auf, und darin liegt auch seine Besonderheit und sein Vorzug gegenüber dem Realfilm.

Alle uns bekannten Natur- und Lebensgesetze können in dieser neuen unrealen Welt aufgehoben und umgestoßen werden: Puppen aus Draht, Holz oder Papier bewegen sich, Zeichnungen werden lebendig, Blumen, Tiere und Gegenstände können personifiziert werden, können lachen, weinen, spielen und sprechen. Eine neue Qualität ist entstanden. Alles, was real nicht möglich ist, kann hier durch Phantasie und Technik verwirklicht werden: Häuser fliegen durch die Luft, Vögel fallen wie Steine vom Himmel, Insekten erreichen die Größe von Elefanten, und der Mensch kann sich in einem Atom verstecken. Der Vielzahl solcher Möglichkeiten sind in dieser Zauberwelt keine Grenzen gesetzt — die starken Beziehungen des Trickfilms zum Märchen werden erkennbar.

Natürlich kann man das Märchen ebenfalls mit den Mitteln des Spielfilms wiedergeben. Auch hier können durch Filmtricks Proportionen verändert oder Geschwindigkeiten von Zeit und Bewegung beeinflußt werden. Doch nie wird ein lebendiges Pferd im Spielfilm den Grad des Phantastischen erreichen, den eine gleiche Figur aus der unrealen Welt der Zeichnung oder der Puppe ausstrahlen vermag. Das gleiche trifft im besonderen für typische Märchengestalten wie Geister, Kobolde usw. zu. Im Spielfilm wird der Zuschauer trotz Schminke und Kostüm immer den verkleideten Menschen oder das reale Pferd empfinden. Sie mögen noch so verpackt oder behängt sein, von der Märchenfigur eines Puppenfilms oder einer Zeichnung werden sie weit entfernt bleiben. Die gleichnishafte und un reale Welt des Märchens verlangt die ihm adäquaten Mittel.

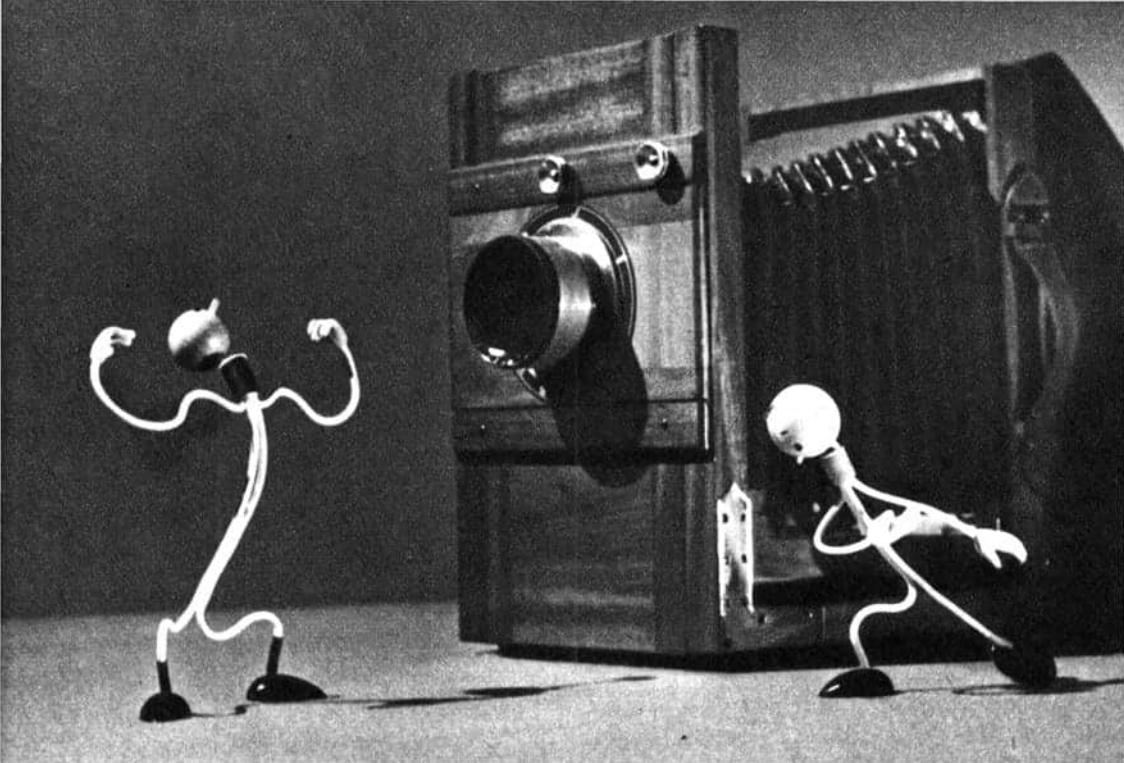
### *Die verschiedenen Genres im Trickfilm*

So wie wir die Grenzen und Möglichkeiten zwischen der realen Welt des Spielfilms und der phantastischen des Trickfilms betrachtet haben, gibt es natürlich auch Unterschiede zwischen den verschiedenen Trickfilmgenres.

Wir unterscheiden Zeichentrick-, Puppentrick-, Flachfiguren- und Silhouettenfilm. Allen gemeinsam ist die fiktive Welt. In der Aufnahmetechnik sind sie sich ähnlich, denn die Stoptechnik des Einzelbildverfahrens ist ihre Grundlage. Bild für Bild wird dabei getrennt nacheinander aufgenommen, und in den Fotopausen wird die entsprechende Puppe, Zeichnung oder Silhouette jeweils Phase für Phase verändert.

Die größten Möglichkeiten der Übertreibung und Deformierung hat ohne Zweifel der *Zeichentrickfilm*. Seine Grundlage bildet die Zeichnung. Alles, was gezeichnet werden kann, ist hier möglich. Aus einem Punkt kann sich eine Figur entwickeln. Sie kann größer und kleiner werden, ihre Arme und Beine in der Länge verändern, kann auf ihren Lautäußerungen emporsteigen, sich zusammenziehen, auseinanderfallen, sich vor Ärger verfärben und in eine andere Figur verwandeln. Deshalb liegt die Groteske im allgemeinen dem Zeichentrickfilm näher als dem Puppen- oder Silhouettenfilm. Ein weiterer wesentlicher Vorteil entsteht aus der Möglichkeit, Bewegungen weicher und organischer wiederzugeben, als es durch die konstante Puppe im Puppen- oder Silhouettenfilm möglich ist.

Dagegen kann der *Puppentrickfilm* auf Grund seiner dritten Dimension und der Nutzung von Licht und Schatten größere Wirkungen erreichen. Der Charakter einer Trickpuppe bleibt konstant und macht sie zum Typ. Schon in ihrer äußeren Gestalt bleibt die Eindeutigkeit ihres Wesens erkennbar. Da die Figur für die einzelnen Phasen ihrer Bewegung nicht wiederholt neu gezeichnet werden muß, können die Puppen



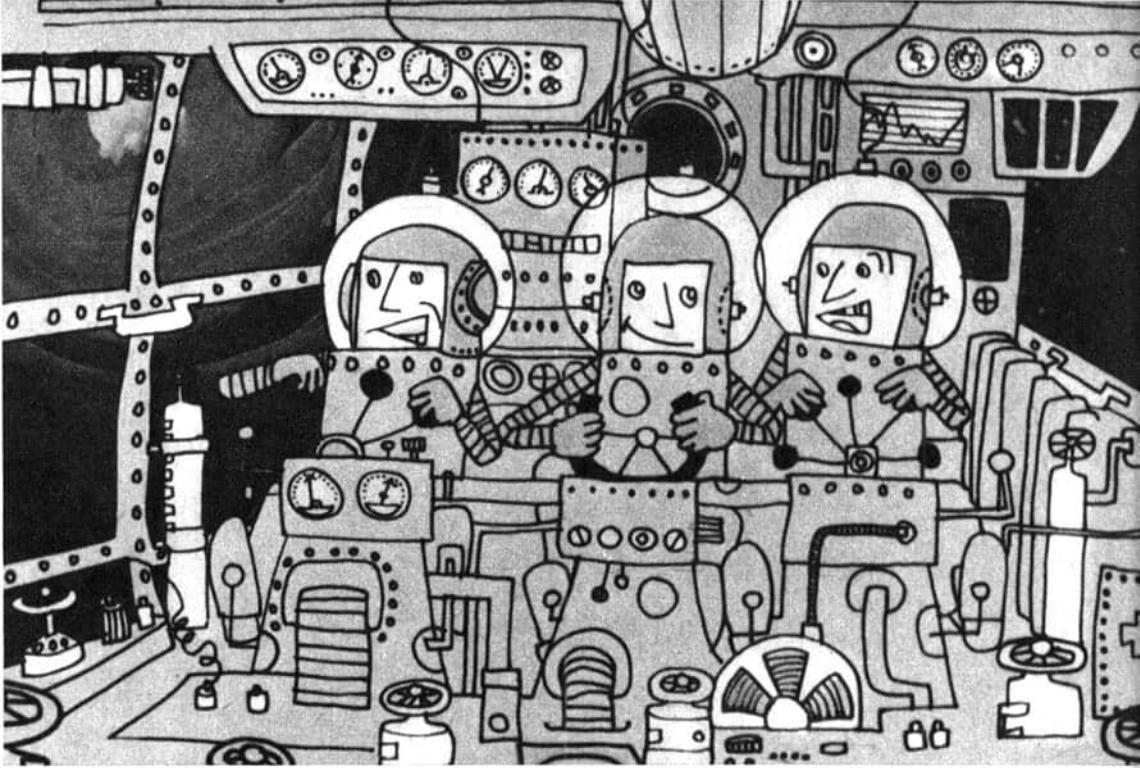
„Fotografie“, Puppentrickfilm, Regie: Günter Rätz

differenziertere und feinere Züge aufweisen. Diese Voraussetzung bildet die Möglichkeit, eine Sensibilität und Poesie zu entwickeln, die uns aus den meisterhaften Puppenfilmen des Prager Studios bekannt sind.

Der *Flachfigurenfilm* bildet das Bindeglied zwischen Puppen-, Silhouetten- und Zeichentrickfilm. Er sieht dem Zeichentrickfilm ähnlich und wird deshalb auch häufig mit ihm verwechselt. Anstelle der bewegten Linien treten hier die Flächen. Die Konstruktion einer solchen Figur gleicht einem Hampelmann. Die einzelnen Glieder können an den Gelenken miteinander verbunden oder auch nur einfach aneinandergelegt sein. Die Art der Gelenke ist ausschlaggebend für die Art der Bewegung. Alle Veränderungen müssen in

der Ebene durchgeführt werden. Um eine Bewegung zu schaffen, die nicht in der Ebene der Gelenke liegt, muß eine neue Figur hergestellt werden. Da die Figur während der Aufnahme flach auf dem Tisch liegt, können ganze Körperteile oder auch Einzelteile wie aufgelegte Augen- und Mundphasen ausgewechselt werden. Selbstverständlich können Flachfiguren auch als Collage, halbplastisch oder reliefartig gestaltet werden. Besonders großer Beliebtheit erfreut sich die Flachfigur im Werbefilm. Durch ihre konstante Form neigt sie gleich einer Puppe in besonderem Maße zur Type (Warenzeichen) und prägt sich deshalb leicht in das Gedächtnis des Zuschauers ein. Durch seine verhältnismäßig kurze Herstellungszeit ist der Flachfigurenfilm auch besonders





„Sensation des Jahrhunderts“, Zeichentrickfilm, Regie: Otto Sacher

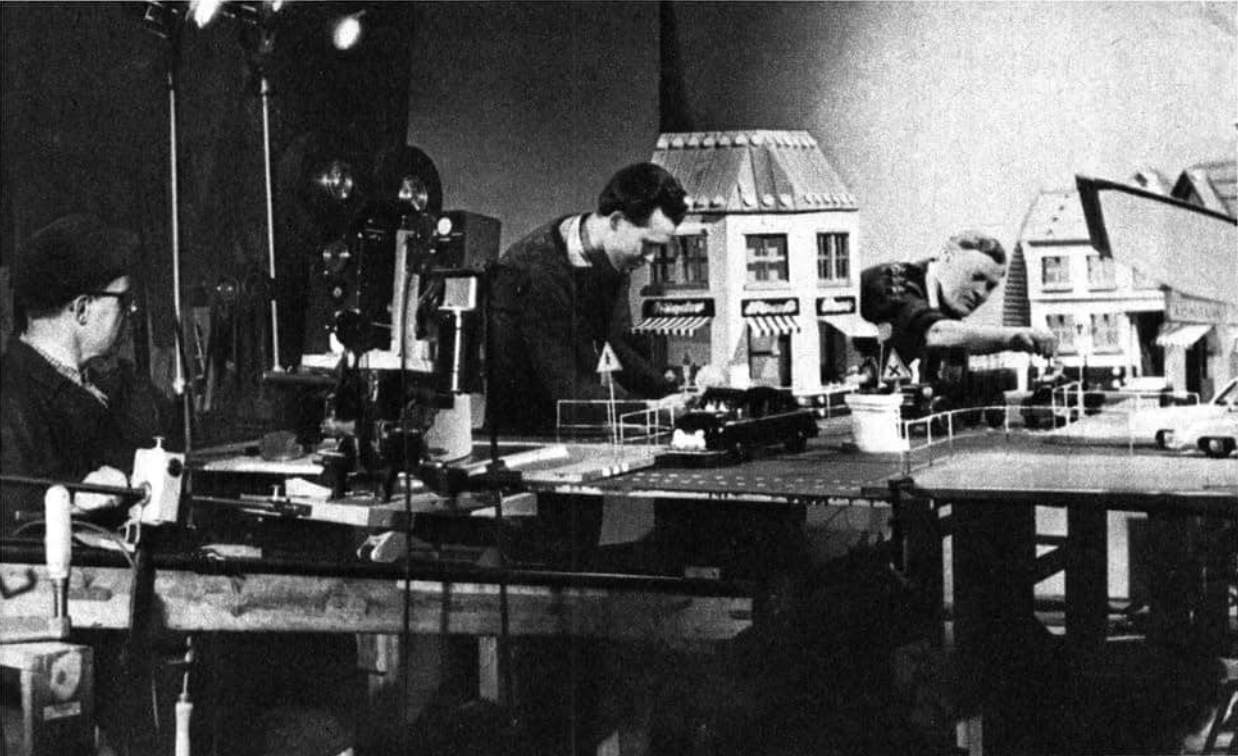
rentabel. Die Flachfigur, die nicht laufend neu gezeichnet zu werden braucht, besitzt dafür aber allerdings nicht die große Beweglichkeit einer Zeichnung.

Von eigenem Reiz und Zauber ist der *Silhouetten-trickfilm*. Seine Wurzeln liegen in der jahrtausendealten Tradition des Schattenspiels. Durch die Hell-dunkelbeschränkung muß manches reduziert und Wesentliches sichtbar gemacht werden. Innerhalb der Silhouetten bleibt vieles unausgesprochen und läßt der Phantasie des Betrachters breitesten Raum. Dem Märchen und der Allegorie wird damit ein weites Feld eingeräumt. Die von vielen Menschen geschätzte Symbolkraft der Andeutung ist in diesem Genre am stärksten vorhanden.

#### Die Grundlage des Trickfilms

Nachdem aus der vorhandenen Idee eine Skizze, ein Exposé oder ein Szenarium erarbeitet wurde, muß genau wie beim Spielfilm ein Drehbuch geschrieben werden. Das Drehbuch besteht aus einem literarischen Teil und einem Bildteil. Alle Szenen werden genau beschrieben und in einzelne Arbeitskomplexe aufgliedert. Eine Spalte mit akustischen Aufzeichnungen umfaßt die musikalische Vorstellung, den Einsatz der Geräusche und der Sprache. In einer anderen Spalte steht die Metrage. Zeit und Länge ( $\frac{m}{sec}$ ) geben die Dauer der Spielhandlung für die einzelnen Szenen an. Auf der Bildseite ist jeweils die Stellung,





*Puppenführer bei der Arbeit · rechte Seite: Typenvorlage für den Animator im Zeichentrickfilm*

Haltung und Führung der agierenden Figuren skizziert. Ein oder mehrere „Musterbogen“ vervollständigen den Eindruck des gut vorbereiteten Drehbuchs. Auf einzelnen Blättern werden die handelnden Figuren dem Zeichner von verschiedenen Seiten vorgestellt. Damit kann die eigentliche Arbeit des Animators oder Trickzeichners beginnen.

#### *Die Arbeit des Animators*

In der Realität, also auch im Spielfilm, gibt es viele Bewegungen, die nicht gemacht zu werden brauchen, sondern von selbst entstehen. Wenn dagegen im Trickfilm zum Beispiel eine Herbstszene mit Sturm und Blätterfall gedreht werden soll, muß — bevor noch eine einzige Figur das Bild betritt — der Wind gezeichnet, müssen Wolken und Bäume bewegt werden. Jedes einzelne fliegende Blatt wird Stück für Stück nach einer

genau vorausgedachten und eingeteilten Linie neu gezeichnet. Kein Hut fliegt vom Kopf einer Figur ohne eine Vielzahl gezeichneter Phasen. Kein Topf fällt von allein um, und die Flüssigkeit fließt nur heraus, wenn sie der Animator auch gezeichnet hat. Weder ein Flugzeug noch die Wellen des Meeres bewegen sich, wenn sie nicht vorher berechnet und gezeichnet werden.

Die Ausbildung des Animators, der zugleich Mensch, Tier, Gegenstand und Natur zu beleben hat, ist deshalb sehr vielseitig. Er muß die Gesetze der Physik genauso beherrschen wie die Physiognomie des Menschen, seine Haltung und Bewegung. Er muß den Unterschied zwischen einem Paßgänger (Kamel) und einem Kreuzgänger (Pferd) kennen und darzustellen verstehen. Er muß wissen, wie sich ein Tier verhält, wenn es Angst hat, und wie es sich bewegt, wenn es böse ist. Er muß die Bewegung der Pflanzen und Vögel studieren, ihre Eigenarten beobach-

ten, aber auch ebenso um die Veränderung beim Abfahren und Halten eines Autos Bescheid wissen. Das Grotleske schließt natürlich eine bewußte Umkehrung nicht aus.

Aber allein das Wissen um all diese Dinge genügt noch nicht. Der Animator muß auch imstande sein, seine Beobachtungen und Erkenntnisse in Zeichnungen umzusetzen und wiederzugeben.

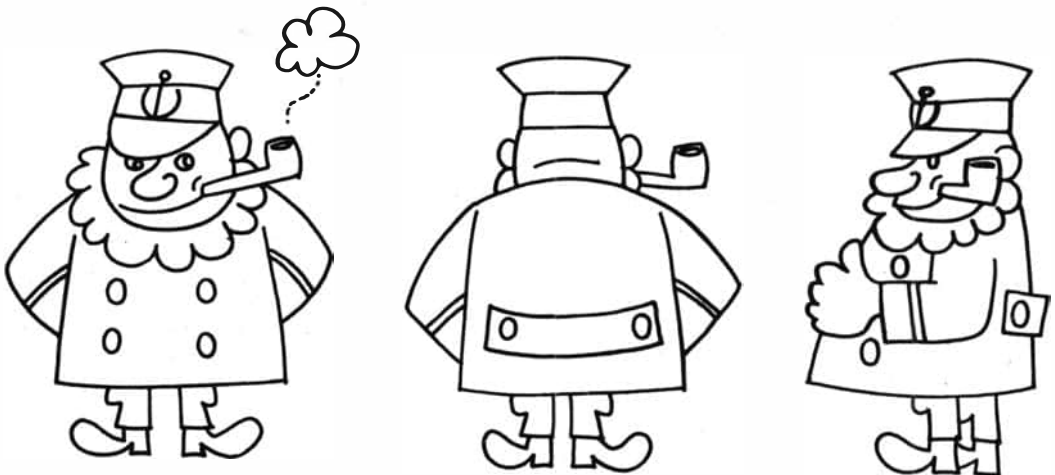
### *Wesen und Auftrag des Trickfilms*

Das visuelle Erlebnisvermögen tritt mit den modernen Massenkommunikationsmitteln wie Film und Fernsehen immer stärker in den Vordergrund. Das bewegte Bild gewinnt damit an Bedeutung.

Die Anwendungsmöglichkeiten des Trickfilms reichen heute von der Wissensvermittlung über die Unterhaltung bis zur Dokumentation, vom technischen Sachtrick bis zu dem lippensynchron vertonten Märchenfilm, der die Länge eines Spielfilms hat. Seine Ausdrucksmittel fangen bei einer einfachen Linie an und reichen bis an die Grenzen der Grafik oder der Malerei. Der dramaturgische Einsatz der Farbe führt zu symbolischer Deutung, und die Beweglichkeit und Auswechselbarkeit der Farbe spielt dabei eine wichtige Rolle. Der Trickfilm ist seinem Wesen nach ein Mittel der Abstraktion und Verdichtung. Es kann nicht

sein Auftrag sein, Herrn Müller oder Herrn Schulze wiederzugeben, sondern seine typischen und charakteristischen Eigenschaften. Der Trickfilm orientiert mehr auf das Wesen der Dinge als auf die Dinge selbst. Alle Bewegungen müssen gut durchdacht, auf ein Mindestmaß reduziert und auf den Charakter der entsprechenden Figur abgestimmt sein. In seiner Verdichtung und in der übersteigerten Ausdrucksweise der gezeichneten Type neigt der Trickfilm zur überhöhten Darstellungsweise der Pantomime. Diese besondere Fähigkeit gilt es ihrer Eigenart gemäß einzusetzen und auszunutzen. Je flacher und naturalistischer ein Trickfilm in seiner Anlage ist, um so langweiliger wird er von seinem Publikum empfunden. Je phantastischer, verblüffender oder überzogener er ist, um so mehr Freude und Zustimmung wird er bei seinen Zuschauern finden.

Der Trickfilm muß mit dem Emotionellen das Rationelle des Zuschauers wecken. Er vermag den Menschen aus seinem Alltag herauszuheben und ihn in heiterer oder ernster Form zu unterhalten. Hier ist sein Platz und seine große Aufgabe innerhalb unserer Gesellschaft. Der politische Auftrag des Trickfilms ist, zur Bildung des neuen sozialistischen Lebensgefühls beizutragen, indem er Vergnügen bereitet, den Menschen entspannt und so Kraft gibt zu neuen großen Aufgaben.

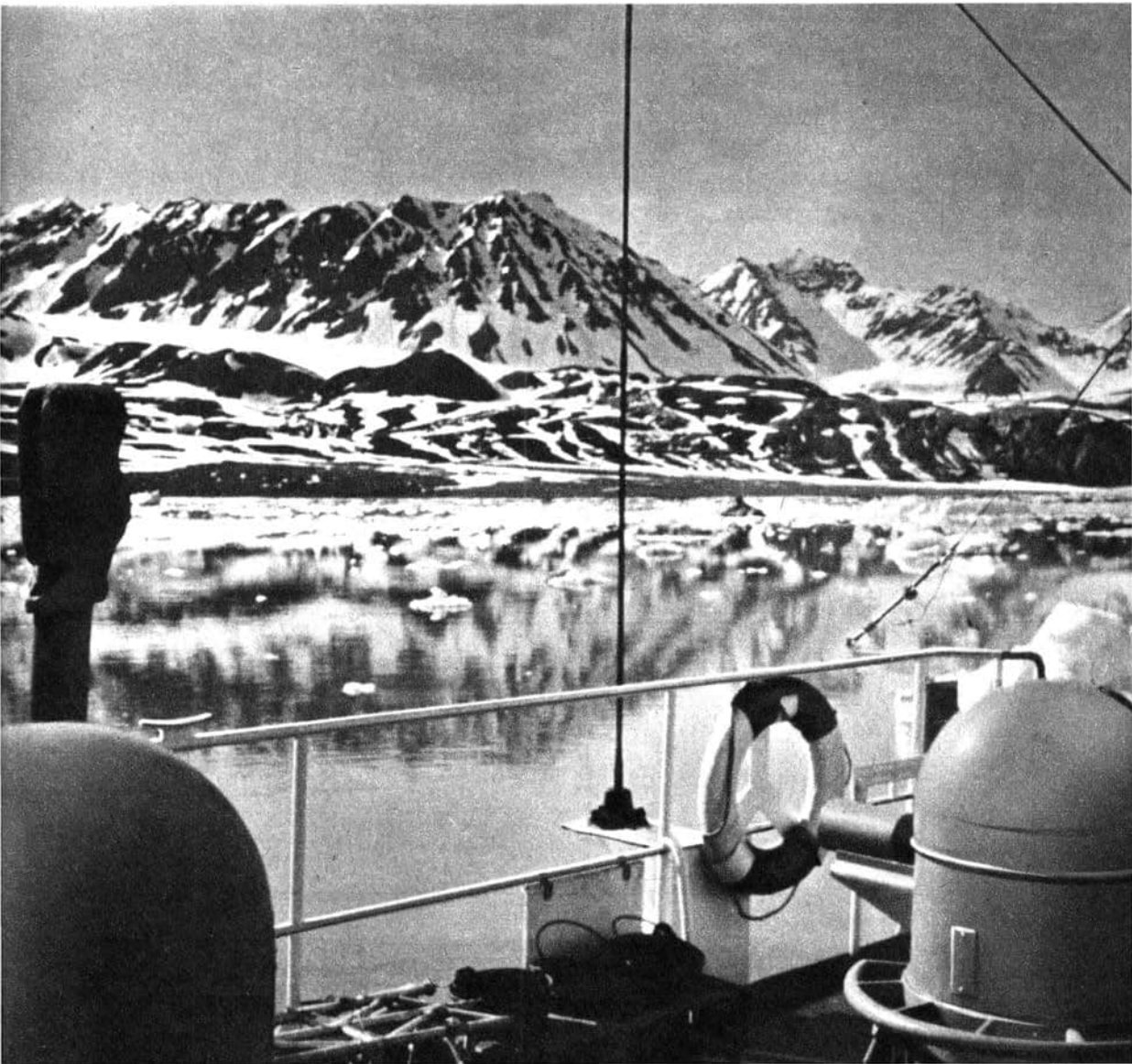


**Dr. Gottfried Andreas**

# **IM ZAUBER DES POLARTAGES**

Der regelmäßige Wechsel zwischen Hell und Dunkel bestimmt unser Leben mehr, als wir allgemein wahrhaben wollen. Kommt man aus unseren Breiten in die Bereiche des sommerlichen Polartages, gleichzeitig aus der Hektik des dichtbevölkerten Mitteleuropas in die menschenleere Großartigkeit der arktischen Landschaft Spitzbergens, so ist es nur natürlich, daß man in der Begeisterung den natürlichen Rhythmus zwischen Schlaf und Wachen mißachtet, um die Fülle des Neuen in sich aufsaugen zu können.

Die Berge der Insel sind nicht hoch, maximal 1160 m in dem Gebiet, in dem wir uns bewegten. Aber sie ragen zum Teil unmittelbar aus den Flu-



ten der Fjorde empor. Es gibt also kaum einen Unterschied zwischen absoluter und relativer Höhe.

Als wir Ende Juni im Kongsfjord (Nordwest-Spitzbergen) ankamen, war auf den äußeren Fjordteilen gerade erst das winterliche Buchteis aufgebrochen. Die hintersten Winkel der Fjorde dagegen waren noch von einer zusammenhängenden Eisdecke überzogen. Riesige Schollen driften, den Gezeitenströmungen folgend, über die Fjorde. Von den Kalbungsfronten der Gletscher lösten sich oft mit donnerndem Getöse riesige Türme ab, deren Bruchstücke als vielfältig geformte und in zahllosen Farbnuancen blinkende

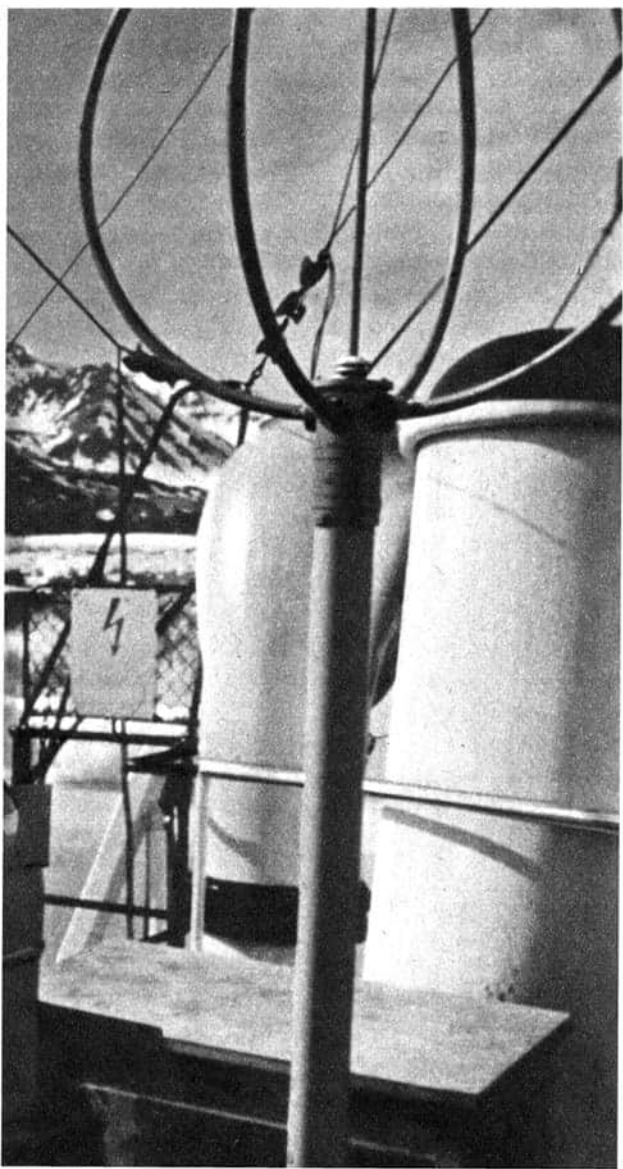
Eisberge auf dem Fjord trieben. Mitunter 15 bis 20 m über den Wasserspiegel reichend, ragt doch nur höchstens ein Siebentel der Eismasse aus dem Wasser hervor. Für die Schifffahrt bilden die Eisberge eine ernste Gefahr — für den Betrachter aber eine Augenweide in ständig wechselnder Pracht.

Endlos könnte man so schauen, den Eissturmvogel als meisterhaften Segelflieger bewundern, den schwerelos anmutenden Flug der arktischen Seeschwalben verfolgen und sich am Versteckspiel der neugierigen Seehunde erfreuen.

Die Tagesarbeit war hart. Das weit draußen auf dem Fjord liegende Expeditionsschiff mußte mit Hilfe kleiner Boote entladen werden, und die Kisten, Zelte und vorgefertigten Bauteile der Expeditionshütte waren an den endgültigen Aufstellungsort zu transportieren, aufzubauen und zu montieren. Die Erfahreneren mahnten also mit Recht, einen geregelten Tagesablauf einzuhalten. Dennoch standen wir Neulinge in den ersten hellen Nächten, die wir erleben durften, lange staunend und bewundernd an der Reling des Schiffes, in dem gerade erst entstehenden Lager oder stiegen über einsame Grate empor auf die Gipfel, die zu mitternächtlicher Stunde hell von der Sonne bestrahlt waren.

Diese ersten Stunden in der neuen Umgebung haben sich unauslöschlich in das Gedächtnis eingepreßt. Viel später haben dann diejenigen, die schon einmal in der Arktis waren, zugegeben, daß es ihnen beim ersten Male ganz genauso gegangen wäre.

Unvergeßlich werden die Eindrücke von unserer ersten Bergfahrt bleiben. Nach einem harten Arbeitstag brachen wir gegen 21.30 Uhr auf, um über steile Schneefelder und Schutthalden, schmale Firnschneiden und morschen Fels den Gipfel des 785 m hohen Haavimb zu erreichen. Mit jedem Schritt aufwärts erweiterte sich der Blick über den verzweigten Fjord mit seinen drei großen Kalbungsfronten. Zwischen den zahl-





*Gletscher am Kongsfjord*

losen Buchteisschollen und Kalbungseisbergen schien sich die „Meteor“ — unser Expeditionsschiff — in einer schier ausweglosen Lage zu befinden.

Gegen Mitternacht erreichten wir den Gipfel. Einige kurze Sirenenstöße, mit denen die Wache auf der „Meteor“ uns beglückwünschte, zerrissen die Stille. Wir hatten nicht gehahnt, daß unser einsamer Weg so gespannt verfolgt worden war.

Der Blick vom Gipfel war durch kein Wölkchen und durch keinen Dunst getrübt. Zahllose Berge und Gletscher konnten wir überschauen. Die Vielfalt war so groß, daß wir es vorerst aufgaben, die Namen zu identifizieren, sondern einfach staunend das Landschaftsbild in uns aufnahmen.

Wunderbar klar schieden sich die geologischen

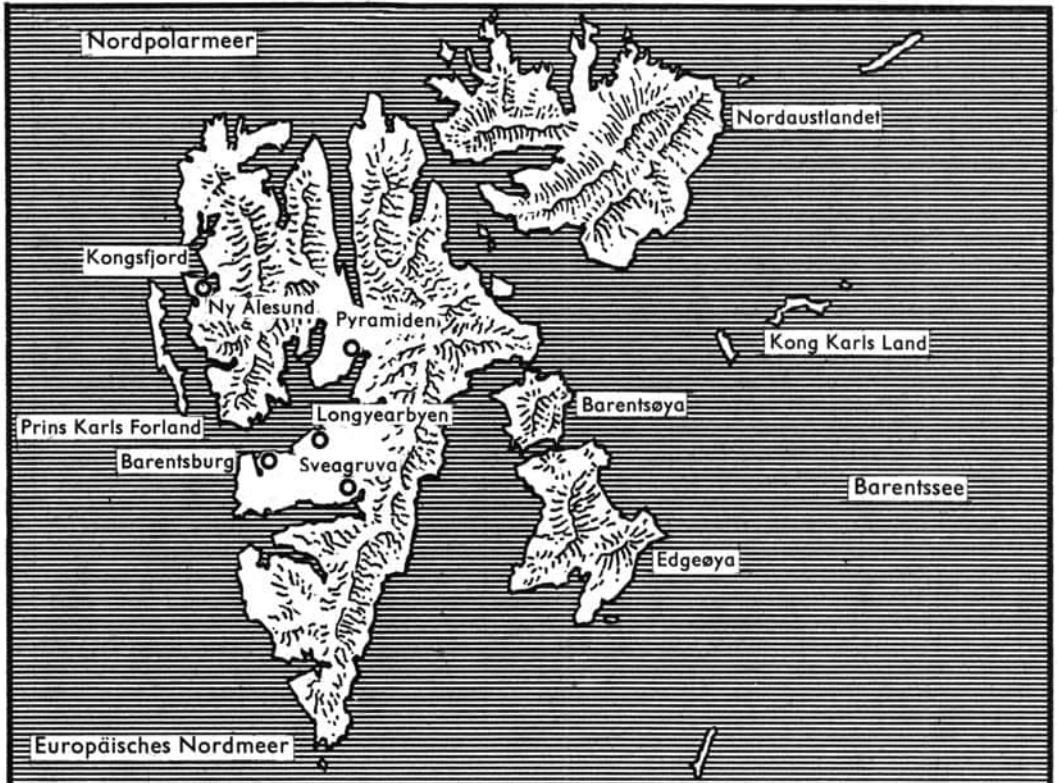
Grundstrukturen ab. Im Westen entlang der Küste reihen sich die spitzen Berge der kristallinen Zone aneinander. Sie bestimmen nahezu auf der ganzen Länge der Westküste das Landschaftsbild und gaben der Inselgruppe den Namen. Östlich schließen sich jüngere — meist mesozoische — Sedimente an, die mächtige Tafelberge bilden, deren Steiflanken aus den umgebenden Gletschern hervorragen. Die Gletscher wiederum stehen über die trennenden Pässe hinweg miteinander in Verbindung wie während der Kaltzeiten des Eiszeitalters auch in den Alpen. Die wild zerrissenen Oberflächen der großen Gletscher zeugen von der hohen Geschwindigkeit ihrer Bewegung, zum Teil kühn geschwungene Mittelmoränen zeichnen die einzelnen Einzugsgebiete

nach, die an der Ernährung des Gletscherstromes Anteil haben.

Die Nacht war warm und windstill. Noch wenige Tage vorher hätten wir nicht geglaubt, daß man nur 11 Breitengrade vom Nordpol entfernt um Mitternacht auf einem Berggipfel sitzen kann, ohne auch nur das geringste Kältegefühl zu verspüren. Nirgendwo sonst auf der Erde herrschen solch günstige klimatische Bedingungen in so geringer Entfernung vom Pol. Die Ursache dafür ist ein Hochdruckrücken, der sich immer wieder entlang der Westküste Europas aufbaut. In ihm werden warme Luftmassen weit nach Norden verfrachtet. Als Folge der vorherrschenden südwestlichen Winde entwickeln sich warme Meeres-

strömungen. Eine Fortsetzung des bekannten Golfstromes umspült die Westküste Spitzbergens und hält alljährlich die Fjorde dieser Seite für einige Monate eisfrei. Dabei sind kurioserweise die Buchten und Fjorde im nördlichen Teil der Westküste günstiger gestellt als die südlichen; denn um die Südspitze der Inselgruppe werden — aus der Barentssee kommend — gewaltige Eismassen herumgesteuert, die dann die südlichen Fjorde oft lange Zeit blockieren können.

Die sommerlich eisfreien Naturhäfen ermöglichen überhaupt erst eine Ausbeutung der tertiären Kohlelagerstätten. Diese streichen stellenweise fast an der Oberfläche aus und sind im Stollenvortrieb ohne wesentliche Schachtungen



abzubauen. Der bis in große Tiefen reichende Dauerfrostboden Spitzbergens bietet besonders günstige Abbaubedingungen.

Ny Ålesund am Kongsfjord, dessen Häuser von unserer hohen Warte wie Baukastenwürfel anmuten, ist einer der Kohlenorte. Mehrere Grubenexplosionen in den vorausgegangenen Jahren und eine große Katastrophe im Herbst 1962 haben zur Schließung des völlig veralteten norwegischen Bergwerkes geführt. Der Ort ist die nördlichste zivile Dauersiedlung der Erde. Er beherbergte in seinen Blütezeiten nahezu 300 Menschen. Nach der Aufgabe des Bergwerkes ist man gegenwärtig dabei, für die vorhandene Bausubstanz neue Funktionen zu erschließen. Als Touristen-, Alpinisten- und Sommerskigebiet sowie als internationales Zentrum für die Glazial- und Periglazialforschung wird dieser ideal gelegene Ort sicher seine Bedeutung bewahren.

Am Isfjord, dessen Verlauf am südlichen Horizont wir von unserem Standpunkt aus mehr ahnen als wirklich erkennen können, sind noch einige sowjetische und norwegische Kohlengruben in Betrieb. Etwa 3000 Menschen leben zur Zeit ständig auf Spitzbergen vom Kohleabbau. Sie arbeiten nicht nur während der zauberhaft schönen Sommerzeit hier, sondern trotzen auch den Unbilden der drei bis vier Monate dauernden Polarnacht. Während der Wintermonate wird die Kohle an den Verladeeinrichtungen auf Halde gekippt. Sofort nach dem Aufbruch des Bucht-eises im Mai oder Juni kommt der erste Kohlefrachter, auf den die Menschen sehnsüchtig warten, bestätigt er doch auf sinnfällige Weise die Verbindung zur Außenwelt, die während der Wintermonate nur durch die Telegraphie und einige kühne Postflieger aufrechterhalten wurde.

Spitzbergen hat auch schon Zeiten erlebt, in denen wesentlich mehr Menschen als heute in dem Inselgebiet ihren Unterhalt suchten und fanden. In der ersten Hälfte des 17. Jahrhunderts waren die Grönlandwale noch häufig in den Ge-

wässern Spitzbergens anzutreffen. Allsommerlich gab es hier ein großes Abschlachten der Tiere. Die niederländische Walfangssiedlung Smerenburg soll zeitweise bis zu 10000 Menschen beherbergt haben. Daneben gab es aber noch britische, dänische und deutsche Stationen. Der Grönlandwal wurde in wenigen Jahrzehnten ausgerottet. Die abgespeckten Gerippe liegen heute meist 6—8 m über dem Meeresspiegel. Da man nicht annehmen kann, daß man sich bei den geringen technischen Möglichkeiten der damaligen Zeit den Luxus erlaubte, die riesigen Kolosse so hoch an Land zu ziehen, liegt die Vermutung nahe, daß Westspitzbergen in starker rezenter Hebung begriffen ist. Der exakte geodätische Beweis dafür konnte allerdings noch nicht erbracht werden.

Von unserem Standort aus ist mit dem Fernglas auch der Luftschiffmast in der Nähe von Ny Ålesund zu erkennen. Der Ort war ein idealer Ausgangspunkt für die unmittelbaren Polunternehmungen. In den Jahren 1925 bis 1929 war Ny Ålesund in aller Munde. Hier starteten Byrd, Amundsen und Nobile ihre aufsehenerregenden Polflüge. Die tragischen Vorkommnisse bei der Nobile-Expedition mit dem Luftschiff „Italia“ werden wohl trotz der großen internationalen Anteilnahme und der zahlreichen — besonders sowjetischen — Hilfsaktionen ewig geheimnisumwittert bleiben; denn die italienische Regierung verhängte über die Teilnehmer strengste Schweigepflicht, um in den Personen von Nobile und Zappi ungetrübte Heldenbilder feiern zu können.

In Ny Ålesund erinnern noch ein Denkmal für die Opfer der Nobile-Expedition und ein Denkstein für Amundsen an diese Zeit.

Der Berg, von dem wir Ausschau halten, liegt auf der Bröggerhalbinsel, die den Kongsfjord auf der Südseite begrenzt. Von Norden schiebt sich Blomstrand weit in den Fjord vor. Ob es eine Insel oder eine Halbinsel ist, weiß man nicht ge-



*Blick auf Ny Ålesund vom Luftschiffmast*

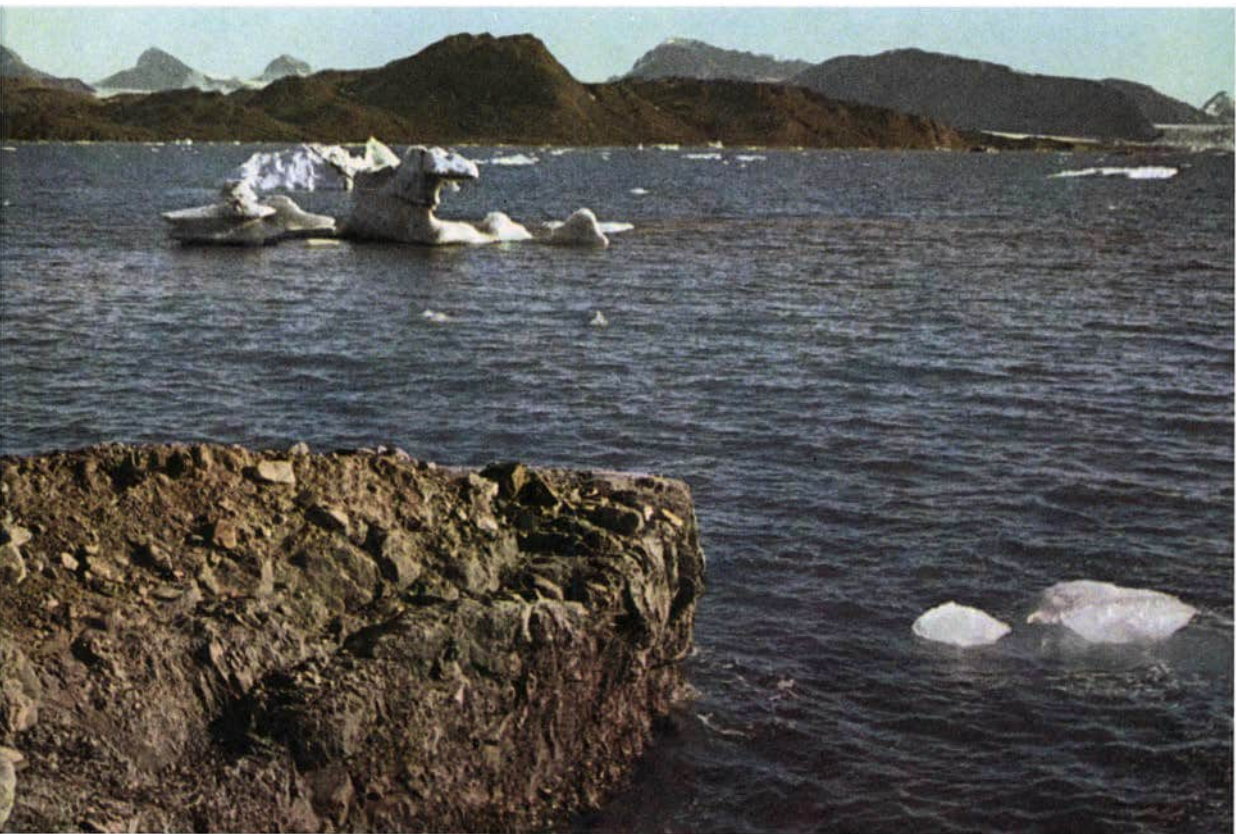
*Feiringfjället (1055 m) von Blomstrand aus*





*Reste der Siedlung „London“, ehemals das Zentrum der Northern Exploration Company*

*Blick über den inneren Kongsfjord*



nau. Gegenwärtig jedenfalls besteht durch den Blomstrandgletscher Landverbindung. Der Gletscher brandet gegen die nahezu 400 m hohen Berge und divergiert nach beiden Seiten. An der Südküste von Blomstrand entdecken wir mit dem Glas altertümliche Krananlagen, Steinbearbeitungsmaschinen und einige Hütten, den Rest einer ehemals viel größeren Siedlung, die den hochtrabenden Namen „London“ trägt. Diese Geräte und Bauten gehören der „Northern Exploration Company“, die Anfang unseres Jahrhunderts vorgab, auf Spitzbergen Marmor brechen zu wollen. Es gibt zwar Marmor auf Blomstrand, er ist auch farblich recht gut gestaltet, aber die intensive Frostverwitterung hat diesen Marmor in winzigste Bruchstücke zerlegt, die absolut unbrauchbar sind. Die Initiatoren dieses Schwindelunternehmens nutzten die Unwissenheit ihrer Geldgeber gründlich aus. Sie unternahmen nur so viel, als unbedingt nötig war, um keinen Verdacht zu erregen. Sie waren schon längst auf Nimmerwiedersehen mit dem Geld der betrogenen Aktionäre entschwinden, als diese noch immer hofften, endlich doch einen Ertrag zu sehen.

Ein schwacher Wind war plötzlich aufgekommen. Sofort war es vorbei mit dem wohligen Wärmegefühl. Am westlichen Horizont zeigten sich rasch aufziehende Wolken. Das riß uns auf unserer hohen Warte heraus aus unseren Gedanken, mit denen wir dem Land entgegenträumten, das uns für zweieinhalb Monate und die Überwinterer für ein volles Jahr beherbergen sollte. So rasch wie möglich stiegen wir über den durch die Wärme des Vortages und der Nacht tiefgründig aufgeweichten Schnee hinab ins Hauptlager. Es galt, vor den anstrengenden Arbeitstagen der nächsten Zeit wenigstens noch einige Stunden zu schlafen.

Am Abend des nächsten Tages waren die Entladearbeiten beendet. Die einzelnen Teilgruppen der Expedition waren auf ihre Arbeitsgebiete

verteilt und gingen ihren speziellen Forschungsaufgaben nach.

Hauptziel der Expedition war die geodätische und die glaziologische Erkundung des Kongsfjordgebietes. Die Arbeiten der Expedition von 1962 fortsetzend, wurden durch terrestrisch-photogrammetrische Aufnahmen die Grundlagen für eine Karte im Maßstab 1:25000 geschaffen. Photogrammetrische Geschwindigkeitsmessungen der Gletscher, gravimetrische Gletscherdickenmessungen, Temperaturmessungen im Gletschereis und Ablationsmessungen waren einige wesentliche Programmpunkte der glaziologischen Arbeitsgruppe. Erstmals in der Geschichte der Erforschung der Arktis konnten

*Gedenkstein für Amundsens Flugzeugexpedition*



durch den selbstlosen Einsatz der Überwinterer diese Arbeiten über ein volles Jahr auch während der winterlichen Polarnacht betrieben werden.

Die Hydrologen und Meteorologen ergänzten und erweiterten die 1962 begonnenen Gletscherhaushaltsuntersuchungen an dem kleinen Eiskörper des Mittleren Lovengletschers.

Auf Blomstrand verfolgte die zweiköpfige Gruppe der Geographen durch Grabungen, Bohrungen und Kartierungen sowie durch Bodenfeuchte- und Bodentemperaturmessungen die Dynamik der sommerlichen Auftauschicht. Die Auftauschicht überlagert — maximal 1,50 m mächtig werdend — den bis in 300 m Tiefe dauernd gefrorenen Untergrund. Die Kenntnis dieser Prozesse ist für die Einschätzung der anfänglichen Bodenbildung auch in Mitteleuropa von Bedeutung; denn während der Eiszeiten herrschten in Mitteleuropa ähnliche periglaziale Bedingungen.

Alle Arbeiten der Teilgruppen — besonders aber die Arbeit der Geodäten, die ja auf gute Sichtverhältnisse angewiesen sind — erforderten unter den Bedingungen des sehr niederschlagsreichen und stürmischen Sommers 1964, der nur an der Monatswende Juli/August kurzfristig von einer Schönwetterperiode unterbrochen wurde, einen hohen Einsatz von allen Teilnehmern. In der ersten Julihälfte wirkte noch der tiefe Restschnee des Winters 1963/64 erschwerend.

Eine ausgedehnte Schönwetterlage in der zweiten Augushälfte, in der in Spitzbergen sonst oft schon wilde Herbststürme das Nahen des Winters ankündigen, ermöglichte den Abschluß zahlreicher Arbeiten.

Erst kurz vor Monatsende setzte wieder Schlechtwetter ein. Doch Schneefall bis zum Meeresniveau herab und zunehmende Kälte konnten die Arbeiten nun nicht mehr gefährden, gaben aber einen kleinen Vorgeschmack auf den kommenden Winter. Die Sonne verschwand nun um Mitternacht für einige Zeit unter dem Horizont. Der letzte Liniendampfer war längst abgefahren und hatte die anderen Expeditionen mitgenommen. Selbst die Vögel, die sonst das Bild so stark belebten, waren zum größten Teil schon nach Süden geflogen. In ruhigen Meeresbuchten bildete sich in kalten Nächten schon ein Eishauch auf der Wasseroberfläche aus, den aber der erste Wellenschlag wieder zerstörte.

Es wurde für unser kleines Expeditionsschiff Zeit, die nordischen Gewässer zu verlassen. Der Kapitän drängte. Er konnte schließlich am besten die Macht der Herbststürme in diesen nördlichen Gewässern einschätzen. Wir bekamen sie auch sehr bald nach dem Abschied von Spitzbergen zu spüren. Windstärke 9 ist für ein kleines Schiff mit nicht einmal 300 BRT etwas viel. Bei 46° maximaler Krängung staunten wir Laien nur immer wieder, welche Widerstandskraft ein so kleines Schiff den entfesselten Gewalten entgegenzustellen vermag.

Hinter uns blieben die Gestade Spitzbergens, dessen großartige Natur wir alle in der kurzen Zeit unseres Aufenthaltes lieben gelernt hatten. Zurück blieben auch fünf Kameraden, die einen langen Winter in Nacht und Eis verbrachten, aber inzwischen auch längst mit bedeutenden Ergebnissen heimgekehrt sind.

# PROGNOSTIK - WISSENSCHAFT FÜR DIE ZUKUNFT

von Dr. Bertram Winde



Der VII. Parteitag der Sozialistischen Einheitspartei Deutschlands stellte jedem Parteimitglied, aber auch jedem Bürger der DDR die schöne und gewaltige Aufgabe, die technische Revolution zu meistern und das entwickelte gesellschaftliche System des Sozialismus zu gestalten. Damit verwirklichen wir in unserer Republik die geschichtlich fortschrittlichste Entwicklungsform der Produktivkräfte und der Gesellschaft: den Sozialismus. Menschen, die sich ein so hohes Ziel stecken, fragen mit Recht: „Wie wird unser Leben in 15 bis 20 Jahren aussehen?“ Bei dieser Frage geht es ihnen nicht um die Befriedigung einer unangebrachten Neugier; es geht ihnen schon gar nicht darum, den Schleier eines undurchdringlichen Geheimnisses zu lüften. Vielmehr erwarten sie eine Antwort auf wissenschaftlicher Grundlage, eine Prognose, die das Risiko heute zu treffender Entscheidungen über langfristige Projekte möglichst klein hält und Fehlentscheidungen ausschließt. Der Marxismus-Leninismus lehrt uns, die Gesetzmäßigkeiten immer genauer zu erkennen und in der Praxis anzuwenden; deshalb konnte auf dem VII. Parteitag die Gesellschaftsprognose in den Grundzügen gegeben und damit die Frage nach der Entwicklung unserer Republik beantwortet werden.

Je größer die zu verwirklichenden Projekte sind, je mehr Kräfte, Mittel und Zeit für ihre Durchführung benötigt werden, desto notwendiger wird die langfristige Planung.

Nur der kann heute über den einzuschlagenden Weg richtig entscheiden, einen langfristigen Plan aufstellen und dementsprechend die Kräfte organisieren, der das in der Zukunft zu erreichende Ziel klar vor Augen hat. Die möglichen Ziele, die Bedingungen, unter denen sie zu erreichen sind, und die dafür erforderlichen Aufwendungen und Maßnahmen ständig genauer und zunehmend komplexer für einen längeren Zeitraum zu erfassen und einzugrenzen, das ist die Aufgabe der Prognostik.

Das Wort „Prognose“ stammt aus dem Altgriechischen. Es bedeutet soviel wie „Vorherwissen“ oder „Vorauserkennen“. Damit uns der Begriff etwas vertrauter wird, wollen wir drei sehr verschiedene Aussagen zitieren, denen eines gemeinsam ist: In jeder ist eine Vorhersage enthalten.

„Drei Schritte trennten die Venusbewohner von den Menschen. Nun waren deutlich die dicken Beine, der mächtige ellipsoide Leib und der dreieckige Kopf des ersten dieser Geschöpfe zu erkennen. Die übrigen vier gingen um den Wagen herum, sie wollten ihn offenbar von allen Seiten umstellen.“

„Der flinke Merkur durchläuft am 9. Juli die untere Konjunktion, am 20. Juli den Stillstandspunkt und hat am 30. Juli mit 20° Sonnenabstand bereits wieder seine größte westliche Elongation erreicht. In den letzten Tagen des Monats geht er 90 Minuten vor der Sonne auf.“

„Die Tagestemperaturen werden zwischen 20 und 25 °C liegen. Nachts gehen die Temperaturen auf Werte um 14 °C zurück. Bei meist wolkeigem Wetter mit gelegentlichen Niederschlägen wird es auch in den nächsten Tagen nicht unfreundlich sein.“

Beim ersten Abschnitt handelt es sich um eine reine Utopie. Er stammt aus einem amüsanten, spannend zu lesenden phantastischen Roman. Niemand wird versucht sein, auf Grund dieser „Vorhersage“ irgend etwas zu entscheiden, etwas zu tun.

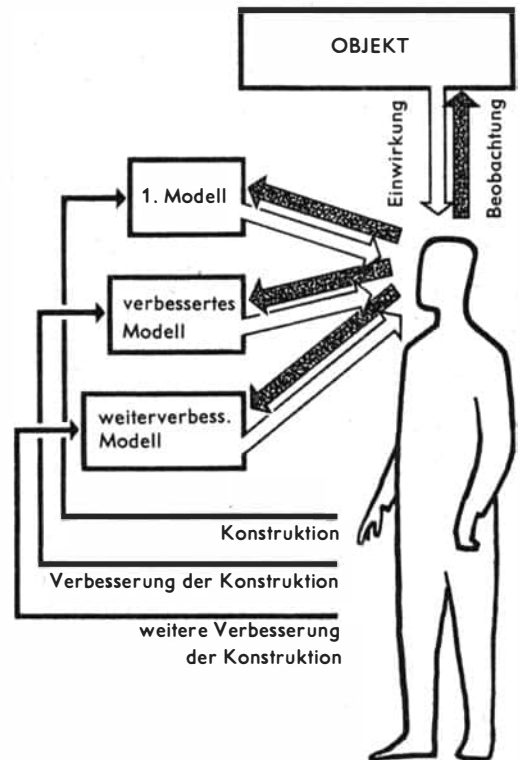
Der zweite Abschnitt sagt eine Planetenkonstellation voraus. Wir wissen, daß die astronomischen Gesetzmäßigkeiten sehr genau bekannt sind. Die Wechselwirkungen des Merkurs mit anderen Himmelskörpern sind überschaubar. Das erlaubt sehr genaue Berechnungen, und jedermann ist überzeugt, daß die Himmelsereignisse auf die Sekunde genau eintreten werden. Allerdings sind auch solche Voraussagen kaum Ausgangspunkt für Entscheidungen. Der Lauf der Gestirne ent-

zieht sich unserer Beeinflussung. Es ist daher weder möglich noch notwendig, aus solchen Vorhersagen irgendwelche Maßnahmen abzuleiten, wenn wir von den etwaigen Beobachtungsplänen der Astronomen einmal absehen.

Ganz anders verhält es sich mit der Wettersvorhersage! Das Wetter wird von einer sehr großen Anzahl von Faktoren beeinflusst. Erst mit Hilfe der Wettersatelliten wird es in den kommenden Jahrzehnten möglich werden, die Einflüsse der höchsten Schichten der Atmosphäre und der Stratosphäre Schritt für Schritt zu erforschen. Das wird sehr viel genauere und vor allem sehr langfristige Voraussagen ermöglichen. Es ist offensichtlich, welche gewaltige Bedeutung solche Vorhersagen für viele Zweige der Volkswirtschaft, wie zum Beispiel für die Landwirtschaft oder das Bauwesen, gewinnen werden. Aber bereits den heutigen Wetteraussichten trauen wir so weit, daß wir auf Grund von Zeitungs-, Rundfunk- oder Fernsehmeldungen entscheiden, ob wir am kommenden Tag einen Regenschirm mitnehmen oder nicht.

Im Falle der Wettersvorhersage spricht man häufig auch von „Wetterprognosen“. Auf die ersten beiden Vorhersagen wird man hingegen kaum diese Bezeichnung anwenden. Von einer Prognose verlangen wir also, daß wir auf Grund ihrer Ergebnisse Entscheidungen treffen, Maßnahmen einleiten, Pläne entwerfen können. Wir wollen weiterhin ein ziemlich großes Maß an Sicherheit haben, daß das prognostizierte Ereignis eintritt, wenn wir in bestimmter Weise handeln. Prognostik ist also weder ein unverbindliches utopisches Spekulieren noch ein bloßes Berechnen eindeutig bestimmbarer Abläufe, sondern vielmehr das komplexe Vorauserkennen künftiger Möglichkeiten, das auf der wissenschaftlichen Erkenntnis der wesentlichen Gesetzmäßigkeiten und Zusammenhänge beruht und richtige Entscheidungen über den einzuschlagenden Weg in der Gegenwart ermöglicht.

Aus unseren Beispielen können wir noch einige weitere interessante Folgerungen ziehen. Jede Wetterprognose geht von einer möglichst genauen Erfassung der Wetterlage aus. Die Wetterlage wird dabei nicht statisch betrachtet, sondern es wird untersucht, wie sie sich entwickelt hat, welche Einflüsse gewirkt haben und wie stark sie erfahrungsgemäß wirksam bleiben. Je tiefergründiger und umfassender die Analyse ist, je mehr wesentliche Daten von einer großen Zahl zweckmäßig verteilter Beobachtungsstationen man zugrunde legen kann, desto mehr Aussicht besteht, daß die Vorhersage zuverlässig sein wird.



Modell der Erkenntnisgewinnung in 3 Phasen

Diese Erfahrung führt zu der Erkenntnis, daß auch gesellschaftliche, wirtschaftliche und naturwissenschaftliche Prognosen ausgehen müssen von der tiefgründigen Untersuchung des gegenwärtigen Standes und der Entwicklung abgelaufener Zeiträume, daß der Vergleich mit internationalen Entwicklungstendenzen, die Analyse von Erfolgen und Fehlern der Vergangenheit wichtige Voraussetzungen sind. Prognose und Analyse bilden eine Einheit. Eine Prognose ohne Analyse ist unwissenschaftlich.

Da wir weiterhin erkannt haben, daß die Prognostik nicht gleichzusetzen ist mit der Lösung einer komplizierten mathematischen Aufgabe, wird auch klar, daß sie kein einmaliger Akt sein kann, dessen Ergebnis unverrückbar feststeht. Die Prognostik ist vielmehr ein ständiger Denk- und Arbeitsprozeß, bei dem es weniger darum geht, dicke Folianten vollzuschreiben, als für die Entscheidungen, die hauptsächlich mit den Plänen getroffen werden, die jeweils erforderlichen prognostischen Einschätzungen zur Verfügung zu haben.

In den vergangenen Monaten und Jahren haben, ausgehend von den Hinweisen der Partei der Arbeiterklasse, viele tausend Menschen in der DDR theoretische und praktische Erfahrungen gesammelt, um durch Prognosen für einen Zeitraum bis 1980 und darüber hinaus rückrechnerisch den Perspektivplan 1971 bis 1975 vorzubereiten. Dabei handelt es sich um sehr verschiedenartige Prognosen, die alle miteinander zusammenhängen und einander bedingen. Jede Prognose ist das Ergebnis sozialistischer Gemeinschaftsarbeit von Natur- und Gesellschaftswissenschaftlern, Technikern und Wirtschaftspraktikern.

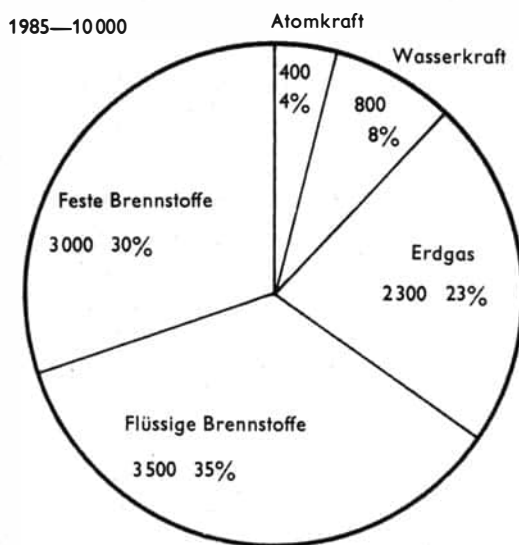
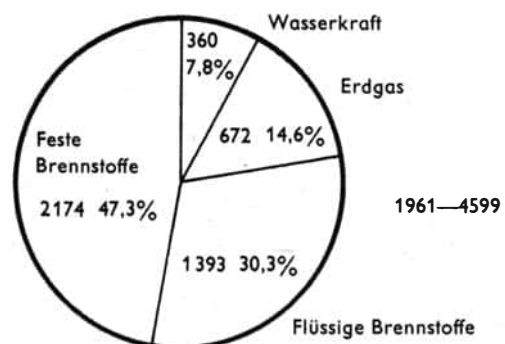
Welcher Art sind die Prognosen? Da gibt es zunächst die demographische Prognose. Sie enthält Voraussagen über die Anzahl der Bevölkerung, ihre Altersstruktur, Arbeitsfähigkeit, örtliche Verteilung, über das Zahlenverhältnis von Frauen und Männern usw. Die demographische

Prognose ist relativ unkompliziert zu erarbeiten und bringt recht genaue Ergebnisse. Sie bedient sich der gut erforschten Methoden der Statistik.

Als nächstes sind die Wirtschaftsprognosen zu nennen.

Die Wirtschaftsprognosen sagen die Entwicklung wichtiger volkswirtschaftlicher Faktoren, wie

Weltenergieverbrauch in den Jahren 1961 und 1985 (Äquivalent in Millionen Tonnen Kohle)



Nationaleinkommen nach Herkunft und Verteilung, Arbeitsfonds und Arbeitsproduktivität, Verteilung der Ressourcen und der volkswirtschaftlichen Fonds auf Bereiche, Zweige und ähnliches voraus.

Bedingung für richtige Ergebnisse ist, daß zwischen den Bereichen und Zweigen der Volkswirtschaft, zwischen den einzelnen Phasen des Reproduktionsprozesses und zwischen den Teiltterritorien ständig solche Proportionen gewahrt werden, die eine hohe Effektivität, einen stabilen hohen Zuwachs an Nationaleinkommen, gewährleisten.

Wie wichtig es ist, die Veränderung dieser Proportionen wissenschaftlich vorauszuberechnen, wird deutlich, wenn man bedenkt, daß auf volkswirtschaftlicher Ebene hinter diesen Proportionen Millionenwerte, die durch die Arbeit unserer Werktätigen geschaffen werden, stehen, deren richtige Anwendung gesichert sein muß. Da Veränderungen der einzelnen Proportionen nur langfristig zu erreichen sind, kann letztlich nur auf der Basis solcher Prognosen die optimale Verwendung des Nationaleinkommens geplant werden.

Große Bedeutung hat die Qualifikations- und Bildungsprognose. Sie schätzt sowohl die Anzahl der Menschen ein, die bestimmte Qualifikationsstufen (Facharbeiterabschluß, Abitur, Fach- oder Hochschulbildung — aufgliedert nach Ausbildungsrichtungen) haben müssen, als auch die Prognose des Ausbildungsinhaltes und der Entwicklung grundlegender Bildungsmethoden. Die Notwendigkeit langfristiger Prognosen zeigt sich besonders deutlich an der Prognose für die Hoch- und Fachschulbildung. Ein Student, der 1968 sein Studium in einer bestimmten Fachrichtung aufgenommen hat, wird erst 1975 seine volle Leistungsfähigkeit erreichen und muß zu diesem Zeitpunkt mit hohem Effekt für die Volkswirtschaft entsprechend seiner Ausbildung und seinen persönlichen Wünschen eingesetzt werden.

Es geht also darum, zu sichern, daß jeder Jugendliche eine seiner Ausbildung entsprechende Tätigkeit ausüben kann und daß die hohen Aufwendungen für das Bildungswesen unserer Gesellschaft größtmöglichen Nutzen bringen.

Prognosen über die Entwicklung strukturbestimmender Erzeugnisgruppen, einzelner Bereiche der Wirtschaft — wie zum Beispiel Verkehr oder Landwirtschaft —, einzelner Industriezweige — wie zum Beispiel wissenschaftlicher Gerätebau —, Prognosen über die Entwicklung der Territorien sind weitere wichtige Teile der Prognostik.

Es ist offensichtlich, daß die einzelnen Prognosen einander bedingen. Sie können gar nicht isoliert voneinander ausgearbeitet werden. Nehmen wir die Bildungsprognose! Sie muß von Ergebnissen der demographischen Prognose ausgehen, die prognostizierte Wirtschaftsentwicklung berücksichtigen, und ihre Ergebnisse wirken wieder auf die Wirtschaftsprognose, die Bereichs-, Zweig- und Territorialprognosen zurück.

Für die praktische Prognosearbeit kann man hieraus einen wichtigen Schluß ableiten. Die Abhängigkeit der Prognosen voneinander bedingt, daß jede Teilprognose sowohl Ergebnisse der anderen Teilprognosen verwenden muß, als auch selbst Ausgangspunkt für andere Teilprognosen ist. Genau so unergiebig wie der bekannte scholastische Streit, ob erst das Ei und dann die Henne da war oder umgekehrt, wäre ein Streit darüber, welche Prognose als erste ausgearbeitet werden muß. Die Lösung besteht darin, daß die Prognosen parallel erarbeitet, ihre Ergebnisse ständig miteinander verglichen und die Prognosen dabei rückwirkend präzisiert und verändert werden müssen. In der Mathematik bezeichnet man ein solches Verfahren als „Iterationsverfahren“. Dieses Iterationsverfahren ist auch für die prognostische Arbeit ein wesentliches Instrument.

Wir kommen nun auf eine Art von Prognosen zu sprechen, die wir etwas ausführlicher behandeln müssen, weil sie zu allen anderen Prognosearten

unmittelbar enge Beziehungen haben und bestimmte Ergebnisse vorhanden sein müssen, ehe man auf wissenschaftlicher Grundlage die anderen Prognosen erarbeiten kann. Es handelt sich um die naturwissenschaftlich-technischen Prognosen. Die Ursache für ihre besondere Bedeutung liegt darin, daß die wissenschaftlich-technische Revolution zu grundlegenden Veränderungen der Produktivkräfte, der Bildungsstruktur usw. führt.

Ein Blick in ein Buch über die Geschichte der Technik zeigt, daß beispielsweise in der 2. Hälfte des 17. Jahrhunderts innerhalb von 15 Jahren vier wesentliche Erfindungen und Entdeckungen gemacht worden sind:

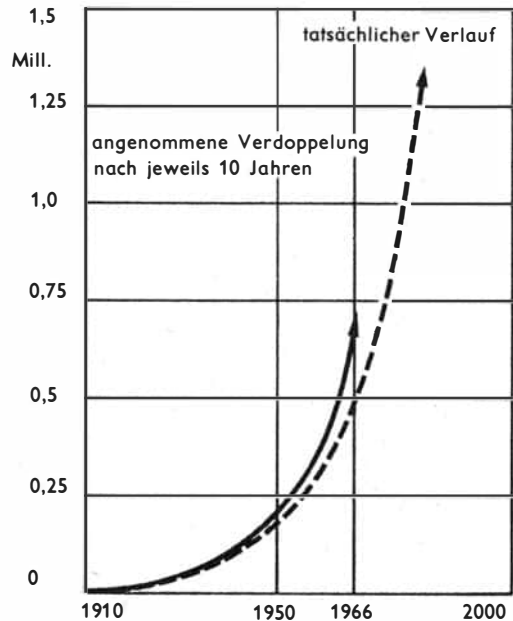
- 1657 Pendel und Unruh als Gangregler für Uhren
- 1660 Erste praktische Versuche mit Glaubersalz als künstlichem Dünger
- 1662 Entdeckung der Abhängigkeit des Luftvolumens vom Druck
- 1668 Erstes Spiegelfernrohr

Eine unvollständige Liste über Entdeckungen und Erfindungen der letzten 15 Jahre weist allein 28 Positionen von zum Teil weit größerer Bedeutung als die genannten aus. Darunter sind der Beginn der Eroberung des Weltraumes, das erste Kernkraftwerk, die Entwicklung des Transistors und der Mikroelektronik, Biosynthese der Ribonukleinsäure (RNS) und der Desoxyribonukleinsäure (DNS), das erste universelle elektronische Ziffernrechnergerät, Entwicklung der Silikone, die Darstellung von 6 neuen Elementen und die Klärung der Struktur sowie die Synthese des Insulins, um nur einige herauszugreifen.

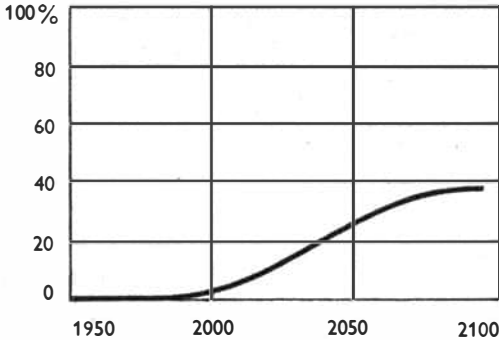
Diese Entdeckungen und Erfindungen sind im Gegensatz zu denen vor 300 Jahren sehr schnell und unmittelbar für die Produktivkräfte wirksam geworden. Diese schnelle Entwicklung der Wissenschaft und die umgehende Ausnutzung ihrer Resultate ist ein Kennzeichen der technischen Revolution.

Die technische Revolution ist aber keineswegs abgeschlossen, sondern hält mit unvermindertem Tempo weiter an. Es läßt sich heute schon absehen, daß sie entscheidende Strukturveränderungen in der Wirtschaft mit sich bringen wird. Hierfür einige Beispiele: In der metallverarbeitenden Industrie vollzieht sich eine immer tiefer greifende Arbeitsteilung. Sie wird dazu führen, daß für die Montage von Finalerzeugnissen sowie für die mechanische Bearbeitung von Standard- und Einzelteilen spezialisierte Betriebe entstehen. Prognostische Überlegungen ergaben, daß in der DDR im Jahre 1985 das Verhältnis von Zulieferbetrieben zu Montagebetrieben etwa 70:30 betragen wird. Das erfordert eine grundlegende Veränderung des Produktionsprofils der gegenwärtigen Maschinenbaubetriebe.

Die Automatisierung ist verbunden mit dem Ein-



Zunahme der Anzahl der Wissenschaftler in der UdSSR



Prognose über das Wachstum des Anteils der Wissenschaftler an der Gesamtbevölkerung in der Sowjetunion

dringen der Elektronik in nahezu alle Bereiche der Wirtschaft. In der bisherigen „mechanischen“ Industrie, wie Maschinenbau oder Gerätebau, werden Steuer-, Regel- und Signalfunktionen nicht mehr vorwiegend durch mechanische Elemente, sondern vielmehr durch elektronische bewirkt. Gleichzeitig verwischt sich zunehmend innerhalb der Elektronik die Grenze zwischen Geräte- und Bauelementproduktion, weil an die Stelle einzelner elektronischer Bauelemente, wie Transistoren, Widerstände und Kondensatoren, sogenannte integrierte Schaltungen treten, bei denen die verschiedenen Funktionen in einem kompakten Siliziumblock verwirklicht werden.

International vollzieht sich hinsichtlich des Primärenergieeinsatzes ein grundsätzlicher Strukturwandel in der Energiewirtschaft. Zunehmend kommen Kernenergie, Erdöl und Erdgas zum Einsatz. Zunächst werden wirtschaftlich günstige Kernkraftwerke mit thermischen Reaktoren errichtet. Die Zukunft gehört jedoch Kernkraftwerken mit schnellen Reaktoren. Nach dem derzeitigen Entwicklungsstand kann man damit rechnen, daß wirtschaftlich arbeitende, funktionssichere Großanlagen mit schnellen Reaktoren zwischen 1975 und 1980 in der Sowjetunion

vorhanden sein werden. Das ist für den Bau eines Kernkraftwerkes, der sich über 5 bis 6 Jahre erstreckt, schon eine recht nahe Zukunft. Die wissenschaftlich-technische und wirtschaftliche Zusammenarbeit mit der UdSSR, die auf dem Gebiet der schnellen Reaktoren führend in der Welt ist, ist für unsere prognostische Arbeit in diesem Bereich von unschätzbarem Wert.

In allen Industriestaaten zeichnet sich eine ständige und schnelle Steigerung der Produktion von Plasten ab, die in steigendem Umfang herkömmliche Werkstoffe ablösen.

Prognostisch läßt sich einschätzen, daß 1985 etwa die gleiche Menge Plaste wie Metall verarbeitet werden muß. Die heute noch mit Recht als „metallverarbeitend“ bezeichnete Industrie wird dann zu einem Viertel bis einem Drittel Plaste verarbeiten. Das hat natürlich bedeutende Auswirkungen auf den Werkzeugmaschinenbau.

Aber auch die metallischen Werkstoffe selbst wandeln ihr Gesicht. Die Entwicklung und Produktion konzentriert sich zunehmend auf hochbeanspruchbare Werkstoffe mit spezifischen Eigenschaften. Zunehmenden Anteil haben höherfeste und schweißbare Baustähle, Stähle mit besonderen Eigenschaften, die zum Beispiel unempfindlich gegen Korrosion und aggressive Medien sind.

Die Produktion von weich- und hartmagnetischen Werkstoffen, Sonderwerkstoffen einschließlich Reinstmetallen und Halbleiterwerkstoffen sowie hochschmelzenden Metallen, Hartmetallen und Hartstoffen steigt schnell an.

Mit der Werkstoffentwicklung geht die Entwicklung und Anwendung hochproduktiver Metallbearbeitungsverfahren einher, wie Pulvermetallurgie, Stranggießen, Strangpressen, Strangziehen, Hochgeschwindigkeitsumformung, Präzisionsgießen und Genaugießen.

Solche Prozesse, wie wir sie hier angedeutet haben, wirken sich natürlich auf die gesamte Wirtschaft, auf die Arbeits- und Lebensbedingungen

von Millionen Menschen in unserer Republik aus. Ihre Prognose ist von größter Bedeutung, weil es sich nicht um einfache Wachstumsprozesse, sondern um qualitative Änderungen handelt. Es zeigt sich, daß die Prognose ein wichtiges Hilfsmittel zur Meisterung der wissenschaftlich-technischen Revolution ist.

Die qualitativen Änderungen, die innerhalb von wenigen Jahren vollzogen werden, machen deutlich, daß es für Prognosen keineswegs genügt, bloße Entwicklungslinien zu berechnen, sondern daß der Ausgangspunkt aller Prognostik eben stets die naturwissenschaftlich-technische Prognose ist.

Lenin hat einmal darauf hingewiesen, daß ein Marxist das Recht und die Pflicht hat zu träumen, aber nicht in imaginären Begriffen, sondern real zu träumen. Wissenschaftliche Prognosen erfordern dieses Vorwärtsträumen. Wir sind die Erben

des Kommunistischen Manifestes, der gewaltigen Prognose, die Marx und Engels vor mehr als 100 Jahren aufgestellt haben und deren Richtigkeit sich von Tag zu Tag mehr und mehr erweist.

Ausgerüstet mit den Ideen und Erkenntnissen des Marxismus-Leninismus, betreiben wir eine sinnvolle Prognose, weil wir wissen, daß die Zukunft dem Sozialismus gehört, weil wir die Entwicklung nicht nur von Naturwissenschaft und Technik, sondern der Gesellschaft in ihrem dialektischen Zusammenhang immer besser begreifen. Besonders die heute jungen Menschen werden einmal in einer Gesellschaft leben, deren Umrisse sich in unserer prognostischen Arbeit deutlich abzeichnen. Daher ist es gerade für die Jugend eine wichtige und schöne Aufgabe, prognostisches Denken zu lernen, das Übermorgen vorauszubedenken, um heute richtig zu handeln.

# Ferdinand May **GUSTAVE COURBET** - der Mann, der die Vendômesäule stürzte



Die Postkutsche zwischen Besançon und Paris ratterte an einem trüben Septembertag des Jahres 1840 über die Berge des Französischen Jura. In dem muffigen Wageninnern hockten verschlafen und frierend vier Reisende, die nur dann die beiden staubüberpuderten Fenster öffneten, wenn ein Dorf erreicht war und ein dienstfertiger Schenkwirt ihnen Krüge mit Most servierte.

Stundenlang währte bereits die Fahrt. Durch meilenweite Wälder zog sich die alte Chaussee, über deren Feldsteinquader schon die römischen Legionäre marschiert, im Mittelalter die Kreuzfahrer gezogen waren. Immer weiter zurück blieb das blaue Gebirge mit den steil sich türmenden Felsmassen und den schäumenden Wildwassern. Lieblicher ward die Gegend, und statt der Wälder und Weinberge schob sich Ackerland an die Landstraße heran, über dessen Regennässe der Herbsthimmel hing. In den Dörfern schwelte der Kaminfeuerrauch um die Strohdächer, quiekende Schweine wühlten im Mist.

Einer der backenbärtigen Reisenden rälte sich, gähnte herzhaft und sah mißmutig auf die Pfützen am Wege. „Anderswo gibt es bereits Eisenbahnen“, sagte er, „aber hierzulande fehlt es am spekulativen Wagemut. Wo sind die Bankiers, wo die was riskierenden Geldleute? Hier gibt es wohl nur Weinbauern und Schafzüchter.“

Ein beliebter Passagier stimmte ihm zu: „Im Norden ist man rühriger. Dort siedelt man Industrie an, bohrt Schächte, dort hat man begriffen, was Monsieur Guizot beim Regierungsantritt unseres guten Königs gesagt hat, es lautete bekanntlich: Bereichert euch.“

„Ein schöner Satz, Monsieur, nur . . .“ Eine Dame mit respektablem Doppelkinn und flinken, maugrauen Augen, eingebettet in die Fleischwülste der Backen, war dem Gespräch gefolgt. Erlöst, endlich reden zu können, rief sie: „Ich bin aus Lyon, besitze die Anteile einer Seidenmanufaktur. Aber schon zweimal konnte man keinen Gewinn ausschütten. Die Arbeiter waren aufsässig, streik-

ten, man mußte sie mit Militär zur Raison bringen.“

„Blaue Bohnen statt Bohnensuppe“, lachte der Dicke fistelnd. Sein Gegenüber entrüstete sich. „Aufgehetzt sind die Kerls. Da, sehen Sie nur dieses Buch. Ein Philosoph aus Besançon schreibt es. Und was lehrt dieser Monsieur Proudhon? ‚Eigentum ist Diebstahl‘. Eine Schande für Besançon, dieser Mensch! Wenn man bedenkt, daß unsere Stadt der Welt einen Victor Hugo geschenkt hat!“

„Aber Monsieur Proudhon ist ein Gelehrter, ein kluger Kopf“, sagte der vierte Reisende, ein junger Mensch von etwa zwanzig Jahren, der, bisher still in der Ecke sitzend, in einem Skizzenbuch gezeichnet hatte. Er trug einen gutsitzenden Anzug aus bäurisch-derbem Stoff, eine lose gebundene Krawatte zu einem offenen Hemd. Dunkle, forschende Augen in einem Gesicht, das von schwarzen Haaren wild umwuchert war, die ganze körperliche Erscheinung hünenhaft, knochig, rustikal.

„Junger Herr“, sprach die Dame und nahm die hoheitsvollste Haltung an, die sie je beim Théâtre Français gesehen hatte, „Sie sind doch aus gutem Hause. Das habe ich gesehen, als Ihre Familie Sie zur Poststation geleitete. Ich habe vernommen, wie man Ihren Herrn Vater mit Bürgermeister titulierte.“

„Er ist der Sohn von Monsieur Courbet in Orans“, ergänzte wie selbstverständlich der Mann aus Besançon, der sich als Mühlenbesitzer auswies, „eine der bestsituierten Familien im Departement Doubs, im Besitz von Weinbergen, Viehherden, Jagdrechten und Fischteichen.“

„Wollen Sie gefälligst gestatten, daß ich mich selbst vorstelle. Ich bin Gustave Courbet, habe Eltern und drei Schwestern, reise nach Paris, um dort“ — er zögerte einen Moment — „Jura zu studieren. Genügt das?“

Die Mitreisenden schwiegen verletzt . . . Ein junger Mensch . . . und so überheblich, so respekt-

los. Verteidigte außerdem diesen Proudhon, dessen Schriften der Henker verbrennen müßte . . .

Die Dame mit dem Doppelkinn lugte angestrengt in das Skizzenbuch Courbets, bei einer jähen Kurve konnte sie sich selbst darin entdecken. Erfreut schrie sie auf: „Monsieur Courbet! Sie zeichnen mich? Das ist schmeichelhaft.“

Ihr Nachbar beugte sich neugierig vor: „Aber er ist ungalant, Madame, wie ich sehe. Er zeichnet auch das, was ein echter Künstler bei einer Dame übersieht. Wenn Sie etwa Maler werden wollen, Monsieur Courbet, bitte, Ihr Herr Vater hat Geld. Aber nehmen Sie sich Ingres zum Vorbild oder David. Die Kunst muß idealisieren.“

„Sehr richtig“, der Mühlenbesitzer strich sich selbstgefällig den Bart, „jeder weiß, daß die Bauern schmutzig sind, Mistbatzen an den Füßen haben, aber das malt man doch nicht . . . Sehen Sie zum Beispiel dort draußen die beiden Steinklopfer. Ist das etwa ein Motiv für einen Künstler?“

Der junge Courbet fuhr hitzig empor. „Ja und nochmals ja! Betrachten Sie die beiden Ärmsten, den Alten und den Jungen. Ihr Leben beginnt und endet im Staub der Straße. Das muß man malen, die Wahrheit. Was sollen uns die Heldenposen eines Ingres, die Idealisierungen Davids! Ich werde malen wie Géricault.“

„Armer Vater“, die Dame hatte ihren Mund verächtlich herabgezogen, „der Sohn ist ein Revolutionär, der scheußliche Proletarier malen will . . . Monsieur Ingres hat die Tochter eines Fabrikanten in Lyon gemalt, hat meine Teenachmittage besucht. Die Kunst muß schön sein, sie muß Schönheit lehren, das hat er immer wieder und mit jedem Atemzug verflochten. Sie, Monsieur Courbet, Sie werden in der Kunst ein ebensolcher Stümper werden wie dieser Stendhal, dessen Bücher in zehn Jahren niemand mehr lesen wird . . .“ Sie hüllte sich fester in ihren Schal, ein kalter Wind pffiff durch die schlecht-schließenden Fenster.

„Bleiben Sie bei der Jurisprudenz“, sagte der Dicke, „Anwälte verdienen ein Vermögen, Richter werden Staatsmänner.“

„Ich werde Maler, Monsieur, und ich bleibe dabei, daß der Philosoph Proudhon einen schärferen Verstand hat als alle Minister unseres Königs Louis Philippe.“

„Das ist nahezu Ketzerei, junger Mann“, schrie der Mühlenbesitzer, „man merkt, daß Ihr Großvater zu den Jakobinern gehörte!“

„Ich sage Ihnen, daß Sie als Maler verhungern werden.“ Der Onkel, ein Vetter der Mutter, Professor der Rechtswissenschaften an der Sorbonne, lief mit trippelnden Schritten in seinem Arbeitskabinett auf und ab. „In der Kunst ist es wie in der Wissenschaft: Entweder man wird König oder Tagelöhner. Aber ich habe ja Ihre Zeugnisse gelesen. Weder im geistlichen Seminar zu Ornans noch im Königlichen Kolleg in Besançon waren Ihre Leistungen befriedigend. Gewiß, Sie hatten Vorlesungen an der dortigen Universität belegt. Aber nur brotloses Wissen . . . Philosophie, Kunstgeschichte. Unser Zeitalter braucht dieses Zeug nicht. Der Jurist, der Bankier, der Fabrikant, sie sind die Repräsentanten des Jahrhunderts.“

„An der Kunstschule zu Besançon hat mich Professor Flajoulot als seinen Meisterschüler bezeichnet.“

Der weißhaarige Jurist prustete laut, Speichelbläschen auf den Lippen. „Ein Malprofessor in Besançon! Dort malt man wohl auch mit ‚trunkenem‘ Pinsel wie dieser Géricault, den ja der Satan bereits geholt hat. Ich will Ihnen etwas sagen, Gustave. Malen Sie! Aber ohne mich, ohne meine finanzielle Hilfe. Ich weiß ja, meine Cousine, Ihre Frau Mutter, hat eine Schwäche für die Kunst. Spielt sie nicht Flöte? Steht nicht ein Klavier in der Küche, damit ihre Tochter Juliette zwischen Suppe und Braten eine Mazurka von Monsieur Chopin klimpern kann? Genug, Gustave. Sobald Sie es dahin bringen, im Salon auszustellen,

werde ich Ihr Bewunderer sein. Aber — bis dahin habe ich die Ehre, Sie nicht mehr zu kennen.“

Gustave Courbet ging ohne Abschiedsgruß. Lieber unter Brückenbogen nächtigen, als diesem museumsreifen Fossil etwas verdanken zu müssen . . .

Er eilte über den Boulevard des Italiens, sah mit Maleraugen im sonnenflirrenden Oktobertag das herbstliche Verglühn der Kastanienbäume, das müßige Treiben der Bummler vor den Kaffeehäusern. Seine Blicke wurden von den reizenden Grisetten in den Läden oder am Ufer der Seine gefangenengenommen, er betrachtete ihre Seidenkleider, Spitzenvolants, die breitkrepfigen Hüte. Alles dies muß man malen und die Straßenarbeiter und Flußschiffer, die alte Bettlerin und den hinkenden Veteran, badende Frauen am Fluß . . . Das Sonnenspiel auf der entblößten Haut . . .

Courbet saß in Erinnerungen versunken auf einer Promenadenbank am Seineufer. Das Heimweh fraß an dem Bauernsohn aus Ornans. Bilder stiegen empor: die dunklen feuchten Gassen des Städtchens, in denen es stets nach Wein roch und nach Obst; er lehnte über das Geländer uralter Brücken, betrachtete die Forellen auf dem kiesigen Grund der Loue, kletterte voller Übermut auf den Felsen Roche du Mont, dachte an Traubenernte, Winzerfest und Schweineschlachten, an das Vaterhaus unter den Nußbäumen, an das großväterliche Besitztum in Flagey, wo man im Park mit Freunden herumtollte und sich abends am Kamin des jakobinischen Großvaters aus dem Almanach der Republikaner vorlesen ließ. Doch — es war entschieden . . . Man mußte malen und der Welt beweisen, daß man es konnte. Nur malen — Wahrheit — keine Phantasieprodukte, keine Abstraktionen . . . ein Maler muß Realist sein, muß Klassizismus und Romantik als Bodenkammergerümpel beiseite schieben . . . Zum Teufel mit den klassizistischen Motiven! Dante und Vergil auf der Fahrt in die Unterwelt . . . Soll man nicht die Kornsieberinnen malen oder den trau-



rigen Zug der Arbeitslosen? Was soll mir die Romantik! Die Gegenwart brüllt uns ins Ohr! Ein alter Mann in einem abgeschabten Überrock setzte sich zu Courbet. „Hätten Monsieur einen Pfeifenkopf Tabak für einen Veteranen des Kaisers? Ich bin gänzlich abgebrannt, stehe sonst Modell, aber momentan will niemand meinen ausgemergelten Korpus. Begreife das, wer will. Ich habe Delacroix Modell gestanden. Meine Visage können Sie im ‚Blutbad auf Chios‘ betrachten.“

Courbet gab dem Alten seinen Tabaksbeutel. „Ein elendes Leben, Monsieur! Ich bekomme drei Franc für den Tag. Jetzt hat mich einer als heiligen Hieronymus gemalt. Mich, den der Kaiser am Ohrläppchen gezupft hat! Der Herr ist Maler? Ich habe gesehen, wie Sie das ‚Floß der Medusa‘ kopiert haben. Meine Erfahrung sagt mir, daß Sie Talent haben . . . drei Franc, Monsieur.“

„Einstweilen kann ich mir noch kein Modell leisten, mein Alter, ich bin erst angekommen in Paris. Aber sagen Sie mir, wo ich Sie finden kann.“

„Bei schönem Wetter sitze ich an der Vendôme-säule. Oben steht mein Kaiser, unten steht sein Grenadier . . . Und wenn Fremde das Denkmal bewundern, erzähle ich ihnen von Austerlitz und Wagram. Damals bekam ich das steife Bein. Glauben Sie mir, Monsieur, ich bin Bonapartist. Und eines Tages reitet wieder ein Napoleon durch den Arc de triomphe. Dann wird das Geschmeiß vertrieben, das sich unter diesem Orléans den Wanst mästet. Bürgerkönig nennt sich der Herr, aber er ist kein König der Armen, dieser Louis Philippe.“

„Sie sind sehr unvorsichtig, alter Freund. Ich könnte ein Spitzel sein.“

„Nein, nein, das sehe ich, Sie sind Maler, und Maler sind Arbeiter. Kennen Sie schon die Brauerei Andler? Dort findet man alle, die nicht zur Akademie gehören. Man sitzt an Holztischen, verachtet Tischdecken, man hockt auf Sauer-

krautfässern und singt Spottlieder auf die Tappergeisse der Malerakademie.“

„Das gefällt mir, denn ich bin ein Feind von leeren Gesten. Und sobald mir mein Vater genügend Mammon schickt, werde ich mir Modelle engagieren, auch Sie werde ich brauchen. Denn ich werde die Wahrheit malen.“

Riesig, hager saß Courbet mit wirrem Haar und fächerförmigem Bart neben dem Veteranen, der heftig qualmend ins Blattgewirr einer Ulme starrte. „Wenn mein Kaiser wiederkehren würde, Sie bekämen von ihm das Band der Ehrenlegion.“

Paris 1847. Ein Atelier in der Rue Hautefeuille, ehemals Kapelle des Prämonstratenserklosters. In einer Ecke hatte Gustave Courbet Bündel alter Kleider aufgetürmt und ein Laken darübergebreitet. Hier bot er dem Dichter Baudelaire eine Liegestatt, und hier, oftmals vom Morphinum betäubt, berauscht, schrieb der Dichter seine Verse, die das animalisch Böse priesen, hier entstanden aber auch seine Kunstkritiken. Zwei Genies waren sich begegnet. In nächtlichen Gesprächen ließen sie den Erdball auf den Fingerkuppen tanzen, diskutierten über die soziale Frage, über Frankreichs koloniale Abenteuer in Algerien und Indochina. Courbet verfocht die Ideen seines Landsmannes Proudhon, dessen Schriften die Unzufriedenheit der arbeitenden Klassen widerspiegeln, die Revolution ankündeten . . .

Endlich konnte der mißtrauische Vater daheim in Ornans durch Erfolge überzeugt werden. Das Selbstbildnis „Mann mit schwarzem Hut“ war vom „Salon“ zur Ausstellung angenommen worden. Dennoch blieb ein bitterer Tropfen im Becher der Freude: Das Selbstbildnis „Der Verwundete“ wurde abgelehnt . . .

Die finanzielle Misere der ersten Pariser Jahre hatte ein Ende gefunden. Aufträge kamen: Landschaften, Jagdszenen. Erinnerungen an den hei-

matlichen Wald zu Ornans, an unbeschwerte Sommertage im Vaterhaus. Es stellten sich Händler, Käufer ein . . .

Und immer wieder gab's Zechgelage in der Brauerei Andler, wo die Schinken von der Decke hingen und das Bier in den Steinkrügen schäumte. Hier fanden sich die Rebellen zusammen. Daumier und Corot sangen Spottverse auf den Minister Guizot und auf alle Neureichen, auf die Bankiers, jene legitimierten Banditen des Königs.

„Ach, Courbet“, Baudelaire saß dem Maler streitsüchtig gegenüber, seine fiebrig glänzenden Augen verrieten erneuten Opiumgenuß, „was wird aus der Kunst, wenn der asketische Sozialismus Ihres Proudhon siegt? Die Mäzene werden enteignet. Wer wird dann noch Bilder kaufen? Alle Ihre Arbeiter, diese überzeugten Republikaner, sind Feinde der Rosen und Dülfe, sind nur Anbeter nützlicher Dinge, sind Feinde Watteaus und Raffaels. Oh, diese Bilderstürmer, Henker der Venus und des Apoll! Mit Inbrunst sollte man allen Sozialisten die Knochen zerschlagen.“

Courbet hob den steinernen Krug, Zorn flammte aus seinen schwarzen Augen. „Schweigen Sie, Baudelaire. Stets müssen Sie den Auserwählten spielen. Sie schreiben Verse. Aber ist das nicht unehrenhaft, anders zu sprechen als alle Welt, das heißt, sich als Aristokrat auszugeben?“

Courbet hatte das verzerrte Gesicht des fiebernden Dichters mit Bier auf die Tischplatte gezeichnet.

„Sehen Sie sich das nur an, genauso sehen Sie aus, Baudelaire. Ein Bündel Nerven, ein Kerl, im Rausch gezeugt, im Rausch nur zu ertragen.“

„Darin besteht mein Vorzug.“ Baudelaire warf den Bierkrug zur Erde, spie aus und ging. „An die Laterne mit dem Aristokraten!“ rief einer der Gäste hinter ihm her, es war der Schriftsteller Jules Champfleury, Freund und Bewunderer Courbets.

„Sie sollten dieses Reptil von sich abschütteln, er ist in allen Fragen Ihr Antipode, auch wenn er



Sie gelegentlich in seinen Kunstkritiken lobt, Gustave.“

„Er ist Opfer und Henker zugleich“, Courbet sann der erlebten Szene nach, „ich glaube wirklich, er wird zuerst auf den Barrikaden stehen, aber dann auf der Gegenseite.“

„Krank ist er, an Leib und Seele, verderbt sind seine Machwerke. Unser Zeitalter wirft schillernde Blasen wie ein kochender Sumpf, und dieser Baudelaire ist ein Produkt jenes Morastes.“

Der Zeichner Daumier war an den Tisch der beiden Freunde herangetreten. „Courbet, ich habe eine Idee, ich werde Sie zeichnen, wie Sie den Akademisten mit Genialität in den Hintern treten. Einem Kerl wie Ihnen müßte man die Pinsel vergolden! Diese Ignoranten. Ich höre, man hat Ihr letztes Bild abgelehnt?“

Courbet winkte mißgestimmt ab. „Mein ‚Selbstbildnis mit der Tonpfeife‘, ja, zu realistisch, Daumier. Hätte ich Julius Cäsar auf dem Kapitol gemalt, hätte ich einen Preis bekommen wie ein Ochse in der Landwirtschaftsausstellung. Mein Gott, als ich in Holland war, die alten Meister studierte, habe ich tagelang vor Rembrandt gestanden, nein, niedergekniet bin ich . . . das ist Realismus! Ich liebe Caravaggio, Dürer, aber ich hasse diese antikisierenden Schinken und ihre protegierten Pinselschwinger. Glauben Sie mir, meine Freunde, die Monumentalmalerei, die wir haben, steht im Widerspruch zu den sozialen Zuständen, die kirchliche Malerei im Widerspruch zum Geist des Jahrhunderts. Was soll uns ein heiliger Hieronymus? Maschinenhallen, Bergwerke, Fabriken — das sind die Heiligen und Wunder des neunzehnten Jahrhunderts.“ Courbet verkündete seine Thesen, die er im Einklang mit den Ideen der neuen Klasse, der des Proletariats, wußte.

Das alte Malmodell, Papa Bartignoll, war herangeschlurft. „Aber, Monsieur Courbet, was soll aus unsereins denn werden, wenn man keine Heiligen, keine antiken Helden mehr braucht?

Es reicht bei mir sowieso kaum noch für ein Gläschen Anisette.“

„Beruhige dich, Bartignoll! Ich werde dich als Steinklopfer malen. Steinklopfer sind nötig, Heilige entbehrlich.“

„Ich bin Veteran des Kaisers, Monsieur Courbet! Es ist ein Sakrileg. Ein Steinklopfer! Sie degradieren mich.“

Der Februarsturm fauchte im Kamin des Ateliers, ließ die Flammen auflodern, dürres Gezweige knisterte und sprühte. Es war das Holz von Bergkiefern, das Courbet eigens aus Ornans kommen ließ, weil er den harzigen Geruch liebte. Frau Josephine, die Lebensgefährtin des Malers, kniete vor dem eisernen Rost und mischte einen Glühwein, der nach den Gewürzen des Südens duftete. Der Raum versank in der Düsternis des Winterabends.

Champfleury saß gedankenverloren in einem der großen Sessel, dem Maler gegenüber. In seiner Ecke, unter Decken vergraben, lag Baudelaire, der undeutliche Sätze murmelte.

„Gustave hat ihn gemalt“, Josephine deutete nach dem Dichter, „aber der eitle Mensch stößt sich an Äußerlichkeiten, zum Beispiel am Lichtfleck auf seiner Nase.“

Courbet lachte, reckte sich, daß die Gelenke knackten. „Ich werde euch alle auf einem Bild vereinen. Das Atelier hier male ich, und da werde ich auch die mir so verhaßten Allegorien verwenden.“

Champfleury lauschte auf das Heulen des Windes, zuckte zusammen, als ein brennender Ast wie ein Flintenschuß knallte.

„Sie sind nervös, Jules. Können das Schießen nicht vertragen . . . Ich bin . . . zufrieden. Endlich ist doch etwas geschehen, dieses Juli-Königtum ist im eigenen Schlamm erstickt. Drei Tage Straßenschlacht; unsere Republik wurde auf Barrikaden gezeugt! Wir alle waren Väter und Paten zugleich. Sogar Baudelaire. Wie gefällt

Ihnen das Titelblatt von seinem ‚Salut public‘? Was sagen Sie zu meinem ‚Kämpfer auf der Barrikade‘?“ Frau Josephine goß den Glühwein in die Gläser, trank den beiden zu. „Daß die Republik eine soziale werde“, sagte sie, „es genügt nicht, den Louis Philippe zu verjagen, auch nicht den widerlichen Guizot. Vielleicht kommt statt ihrer eine Bande von Abenteurern, setzt sich auf den verwaisten Thron, und es geht weiter, wie es war.“

„Habe ich nicht eine geschickte Frau? Sie sagt das, was ich nur so denke. Man merkt, daß sie Proudhon gelesen hat. Seine ‚Philosophie des Elends‘ hat es ihr angetan.“

Champfleury lachte. „Ein gewisser Marx soll ihm entgegnet haben; diese Schrift wird verbreitet und nennt sich ‚Das Elend der Philosophie‘.“

„Dann müßte dieser Marx auch gleich einen zweiten Band schreiben: ‚Das Elend der Kunstkritik‘. Denken Sie nur daran, Jules, wie Ingres das ‚Floß der Medusa‘ Géricaults herabgezerrt hat. Und mich nennen die Kerls im ‚Journal des Débats‘ einen Dummkopf.“

Josephine streicht Courbet begütigend über die geballte Faust. „Alles wird sich ändern. In Ornans spricht man doch nur mit Respekt von dir, Gustave. Denke daran, wie sich dein Vater freute, als die ersten Aufträge eintrafen.“

„Ein Mißtrauischer Bauer ist er. Steht hinter mir, wenn ich male, daheim im Wald, im Garten. Dabei rechnet er aus, was der Quadratfuß Leinwand unbemalt kostet . . .“

„Das Mißtrauen deines Vaters ist nur gesund. Ist es nicht seine Ansicht, daß die zu frühen Knospen des Februar nur selten reife Sommerfrüchte zeitigen?“ sagte Josephine.

„Hoffen wir, daß er diesmal Unrecht hat“, seufzte Champfleury. Er horchte auf die Geräusche der Straße, auf die Marseillaise, die, von einer Militärkapelle gespielt, den Marsch Tausender Arbeiter zu den neuerrichteten Nationalwerkstätten begleitete. Die Republik gab den Arbeitslosen durch sie endlich bezahlte Arbeit.

Der alte Vater im fernen Ornans hatte das richtige Gespür . . . Alle Hoffnungen des Pariser Proletariats zerschellten in den Straßenschlachten des Juni 1848.

„Die bürgerliche Republik siegte. Auf ihrer Seite stand die Finanzaristokratie, die industrielle Bourgeoisie, der Mittelstand, die Kleinbürger, die Armee, das als Mobilgarde organisierte Lumpenproletariat, die geistigen Kapazitäten, die Pfaffen und die Landbevölkerung“, so schrieb Karl Marx 1852 in einer amerikanischen Monatschrift unter dem Titel: „Der achtzehnte Brumaire des Louis Bonaparte“.

Napoleon der Kleine, wie ihn Victor Hugo genannt hatte, der angebliche Neffe Bonapartes, war durch Volksabstimmung Präsident der Republik geworden. Als „Retter der Gesellschaft“ zog er in die Tuileries ein, ein Abenteurer, bereit zu größten Abenteuern.

Der Prinz mit der umstrittenen Herkunft, Louis Napoleon, wurde nach gelungenem Staatsstreich als Napoleon III. Kaiser. Mit ihm und unter ihm ward Frankreichs Außenpolitik noch besitzgieriger, das Großbürgertum und sein Verbündeter, das Bankkapital, wußten beide, daß ihre Stunde gekommen war. Die spärlichen Reste der Demokratie schwanden wie Meeresfluten bei Ebbe.

Der Maler Courbet hatte sich verbissen und vereinsamt in die Arbeit geflüchtet. Der von ihm 1848 gegründete Klub der Sozialisten war als verdächtig von der Regierung aufgelöst worden. So blieb ihm nur noch die Malerei. Als er den „Gebirgsbach mit Rehen“ schuf, äußerte er mit bitterem Sarkasmus, eingedenk der polizeilichen Schnüffelereien: „Dieses Bild stellt eine geheime Versammlung der Rehe dar, die im Wald zusammengekommen sind, um die Republik auszurufen.“

Realismus! An dieser Forderung Courbets schieden sich die Geister. Unflätig wurde er beschimpft, keiner der geifernden Kritiker begriff jene urwüchsige Kraft, die aus seinen Bildern



sprach. Da kamen sie, die Pariser Flaneure mit ihren Dämchen, lachten lauthals und lästerten. Zwar erhielt der „bäuerische Klotz aus dem Jura“ für sein Bild „Nachmittag in Ornans“ die zweite Medaille des Salons, ja, an einem Nachmittag in Paris stand der große Maler Delacroix vor diesem Gemälde. Er blickte sich um, sah in spöttische Gesichter, sah verständnislose Mienen. Da brach es aus ihm heraus: „Hat man je etwas Gleiches gesehen, so stark und völlig unabhängig? Das ist ein Neuerer, ein Revolutionär.“ Um Courbet wuchs eine Mauer von Unverständnis und Haß. Doch dieser Mann, von seinem Prinzip überzeugt, ging seinen Weg. Alle späteren Maler, die sich Impressionisten nannten, hatten ihn zum Ahnherrn . . . einen unermüdlichen Arbeiter, dessen Besessenheit wie ein inneres Feuer an ihm fraß, ihn früh zerstörte.

Eines Tages im Dezember des Jahres 1852 erschien Papa Bartignoll, der Veteran des Kaisers, nun Oberaufseher im Louvre. Er stieß einen bewundernden Pfiff aus, als er „Die Steinklopfer“ betrachtete. Das Bild war von der Brüsseler Ausstellung zurückgekommen, viel beachtet, doch unverkauft. — Da war das „Begräbnis in Ornans“, und vor diesem Kolossalgemälde von mehr als 6 Meter Breite stelte der alte Kerl hin und her. Dieser Courbet war ein Gigant, da mußten sich die Klassizisten und Romantiker verstecken.

„Monsieur Courbet, ich habe Sie stets für einen Teufelskerl gehalten. Wären Sie nur Bonapartist! Jetzt könnten Sie den III. Napoleon malen. Ich hätte vermittelt, ich war doch bei ihm, als er nach der Verbannung zurückkehrte, am Place Vendôme im Hôtel du Rhin wohnte. Er hat mich empfangen, wie man einen alten Soldaten empfängt. Das war ein großer Augenblick! Und ich habe für ihn agitiert, bin Distriktvorsitzender der ‚Gesellschaft vom 10. Dezember‘ geworden.“ Der Maler hatte an dem Bild „Die Badenden“ gearbeitet, nun sah er ironisch in die wässerigen

Augen des Alten. „Ich habe bemerkt, daß die Prügelstöcke dieser Gesellschaft den Sieg Ihres Kaisers bei der Volksabstimmung garantiert haben. Nein, Papa Bartignoll, ich verkaufe mich nicht. Sagen Sie das, wem Sie wollen, auch dem Minister Morny, mir ist das gleich. Außerdem, die mageren Jahre sind zu Ende. Monsieur Alfred Bruyat aus Montpellier kauft meine Bilder. Hier ‚Die Badenden‘ sind bereits in seinem Besitz.“

„Sie werden es noch so lange treiben, bis Sie an der Kette liegen.“ Der Alte entfernte sich wütend, eine Wolke von Knoblauch, Käse und Wein zurücklassend.

Als Courbet sein Gemälde „Die Badenden“ im Salon ausstellte und Napoleon III. am Vorabend der Eröffnung die Arbeiten besichtigte, schlug der empörte Herrscher mit der Reitpeitsche ins Bild hinein. Das war ein Signal für die Kritiker, für den Hofstaat. Gautier nannte die Badende eine Hottentottenvenus, die Kaiserin Eugenie sprach von einer Kaltblutstute . . .

Courbet war zu Gast bei Bruyat. Der Süden Frankreichs erschloß sich ihm, machte seine Palette heller, duftiger. Er malte seine Begegnung mit dem wohlhabenden Mann, der sein Freund wurde, feierte Feste in der unbeschwerten Welt des Reichtums, der Sinnenfreude. Bilder entstanden, die — von Bruyat angekauft — den Farbenrausch des südlichen Frankreichs atmeten. Pendelnd zwischen Haß und Ruhm, schlug die Waage nach dem Ruhm aus. In Frankfurt (Main) feierte man den Größten des Realismus in einer Ausstellung. Courbet war eine Berühmtheit geworden. Als 1855 die Jury des Salons das „Begräbnis in Ornans“ und das „Atelier des Malers“ ablehnte, zog der Maler alle eingereichten Werke zurück, ließ aus eigenen Mitteln eine Baracke errichten und eröffnete mit 43 Bildern den „Pavillon du Realisme“.

Ausstellungen über Ausstellungen . . . Reisen nach

belgischen Städten, nach Deutschland. In Darmstadt und Frankfurt (Main) liebte und ehrte man den Maler und Jäger Courbet. Bankette gab man, und seine Trinkfestigkeit war so berühmt wie die Behandlung der Farben, die Unerbittlichkeit der Wahrheitssuche in seinen Bildern.

Napoleon III. hatte bei der Thronbesteigung verkündet: „Das Kaiserreich, das ist der Friede!“ Doch wie einst Napoleon I. durch das Abenteuer des Staatsstreichs an die Macht gekommen, bedurfte er wie dieser des Krieges blutigen Lorbeer, um die Risse im Gebäude des französischen Staates zu verdecken. Nicht eine Unternehmung glückte ihm. Der „Neffe als Onkel“ war zur kläglichsten Operettenfigur geworden.

So begann er den Krieg 1870/71 und war schon nach wenigen Wochen ein in der Schlacht bei Sedan geschlagener, gefangener, seines Thrones verlustig erklärter Mann.

Am 4. September 1870 wurde Frankreich wieder eine Republik, die den Krieg gegen die Deutschen fortsetzen wollte. Die Nation war zur Verteidigung der Heimat entschlossen.

Gleichfalls an diesem Septembertag wurde der Maler Courbet Vorsitzender einer Kommission, die es übernommen hatte, die Kunstschätze der Tuileries, des Louvre, der königlichen Schlösser zu ordnen, zu bewahren, und vor allem vor dem anrückenden Feind sicherzustellen. Die entflohenen Exkaiserin hatte schon ganze Kutschwagen voller Wertgegenstände fortgeführt.

In dieser Kommission war der Wunsch lebendig geworden, alles zu vernichten, was an die Bonapartes erinnerte. Die Bronzestatue Napoleons III. wurde in die Seine geworfen. Auch die Vendôme-Säule sollte stürzen, dieses nach dem Krieg von 1809 unter Napoleon I. aus eroberten Kanonen gegossene Siegesdenkmal. Courbet plädierte dafür, dieses Sinnbild des Chauvinismus und der Völkerverhetzung abzutragen und auf dem Vorplatz des Invalidenhauses aufzustellen, damit die Blessierten der Kriege täglich sehen könnten, wo

und für wen sie sich ihr Holzbein geholt hätten . . . Die deutschen Truppen rückten heran. Paris, das sich mit beispielhaftem Mut verteidigte, wurde belagert. Alle waffenfähigen Pariser traten in die Nationalgarde ein, in der die Arbeiter eine große Mehrheit bildeten. Das Proletariat hatte endlich Waffen . . . Es wollte sie gebrauchen! Die Riesengarnison war eingeschlossen, Hunger und Kälte peinigten die Bevölkerung . . . Am 28. Januar 1871 erfolgte die Kapitulation. Die Forts wurden übergeben, Linien- und Mobilgarden entwaffnet. Jedoch die Nationalgarde behielt ihre Gewehre und Kanonen, die Sieger wagten nicht, in die Arbeitervorstädte einzuziehen. Sie besetzten nur einen kleinen Teil der Stadt und räumten ihn nach einigen Tagen wieder.

Jetzt war für Thiers, das Oberhaupt der in Versailles amtierenden Regierung, die Stunde gekommen, die Entwaffnung des Pariser Proletariats zu befehlen. Es war ein zu beunruhigender Gedanke für die Bourgeoisie, Geschütze und Gewehre in den Händen der Arbeiter zu wissen.

Doch „am Morgen des 18. März 1871 wurde Paris geweckt durch den Donnerruf: ‚Es lebe die Kommune!‘ Was ist die Kommune, diese Sphinx, die den Bourgeoisieverstand auf so harte Proben setzt?“ So schrieb Karl Marx in seiner Studie „Der Bürgerkrieg in Frankreich“ und fuhr fort: „Die Proletarier von Paris“, sagte das Zentralkomitee in seinem Manifest vom 18. März, „inmitten der Niederlagen und des Verrats der herrschenden Klassen, haben begriffen, daß die Stunde geschlagen hat, wo sie die Lage retten müssen, dadurch, daß sie die Leitung der öffentlichen Angelegenheiten in ihre eigenen Hände nehmen.“

Es begann die Diktatur des Proletariats, eine der grandiosesten Epochen in der Geschichte der europäischen Arbeiterbewegung.

Courbet war Mitglied der Kommune geworden, erwarb sich neue Verdienste bei der Rettung von Kunstwerken, die bei der Beschießung von Paris

nun durch französische Regierungstruppen aus Versailles gefährdet waren. Von dort marschierten Linientruppen gegen das „unbotmäßige“ Paris. Diese Divisionen Thiers' wurden verstärkt durch Soldaten, entlassen aus deutschen Kriegsgefangenenlagern. Vom 7. April bis zum 21. Mai kämpfte die Nationalgarde heldenhaft, aber sie mußte der Übermacht erliegen. Damit begann die Verfolgung und Erschießung der Kommunarden.

Eine Woche zuvor, am 16. Mai, hatte man noch die Vendômesäule gestürzt. Militärmusik, rote Fahnen, Jubel der Zwanzigtausend auf dem Platz; das Symbol des Kaisertums lag am Boden! Courbet billigte diese Zerstörung, er war täglich bei den Vorposten am Fort Issy, auf den Höhen von Belleville, malte Kommunarden an ihren Geschützen, teilte mit ihnen Brot und Wein. Unablässig war er bemüht, das Kunstverständnis

des einfachen Mannes zu schulen. Dabei war er vergnügt. Beim Donner der Geschütze sang er die Lieder der Heimat, schrieb er an die Eltern, daß dieses Paris ein wahres Paradies sei. Mit der Herrschaft des Proletariats sei die Zeit der Brüderlichkeit angebrochen. —

Und nun doch die Niederlage, Herrschaft der Generale, Herrschaft des Großbürgertums. Mehr als siebzehntausend Kommunarden, darunter Frauen und Kinder, starben im Feuer der Hinrichtungspelotons. Auf dem Friedhof Père Lachaise erinnert seitdem die „Mauer der Föderierten“ an diese Tage.

Todesurteile, Kerker, Deportationen. Auch Courbet wurde betroffen. Am 7. September wurde er in der Tür seines Hauses festgenommen. Der die Gendarmen begleitete, war ortskundig, es war der Veteran Bartignoll. Seinen ganzen aufgestauten Zorn spie er dem Maler mit seiner brau-



nen Tabaksbrühe ins Gesicht. „Nun liegen Sie endlich an der Kette, Courbet.“

Gefängnis, Vernehmungen, Hohn der Sieger. Als der Urteilsspruch gefällt war — sechs Monate Gefängnis, eine Buße von fünfhundert Franc sowie Tragung der Prozeßkosten — stand ein um viele Jahre gealterter, grau gewordener Mann vor den Richtern. Das Publikum verspottete ihn, die Damen der Gesellschaft stießen mit ihren Regenschirmchen nach ihm, die reichen Stutzer drohten mit Stöcken. Verachtung umbrandete den Mann, der sich mit Würde verteidigte.

Im Gefängnis von St. Pélagie fing er wieder an zu malen. In der Einsamkeit der Zelle entstanden mehr als vierzig Bilder. Er mußte arbeiten, schon um seinen quälenden Gedanken zu entfliehen. Zumeist schuf er Stilleben, da ihm die Modelle fehlten. Aus diesen Bildern — vorwiegend Früchte, Blumen, Stechpalmenzweige — sprach die Sehnsucht des Gefangenen nach dem immer noch geliebten Ornans, obwohl aus ihm so furchtbare Kunde drang.

Den Kommunarden hatte die Heimat ausgestoßen. Die Mutter war in Verzweiflung gestorben, man hatte ihr die angebliche Erschießung des Sohnes mitgeteilt. Seine „Statue eines Fischer-

knaben“ war vom Brunnen gestürzt und verstümmelt, das Atelier geplündert worden.

Als er endlich die Haft verbüßt hatte, dauerte es geraume Zeit, bis Courbet wieder mit Schaffenslust die Palette in die Hand nahm. Aufträge liefen langsam wieder ein, wenn auch der „Salon“ für ihn versperrt blieb.

Dann aber ereignete sich etwas Groteskes: Die Republik verklagte den Maler auf Erstattung der Kosten für die Wiederaufrichtung der Vendôme-säule.

Nach langjährigem Prozeß fällte das Gericht ein Urteil, das einem Justizskandal gleichkam: Courbet mußte die Wiederherstellungskosten in Höhe von 323 000 Franc übernehmen.

Berührte ihn der Gerichtsbeschluß noch? Seit Jahren war er ein kranker Mann . . . Auf Anraten seiner Freunde wanderte er mit dem wenigen ihm verbliebenen Besitz in die Schweiz aus, ließ sich in einer alten Fischerherberge am Genfer See nieder. Hier, in sein letztes Atelier, leuchtete der Glanz der Gletscher.

In der Nacht des 31. Dezember 1877 starb Courbet in völliger Einsamkeit. Der Genfer See stürmte in dieser Winternacht . . . Courbet war jenseits von Haß und Ruhm.



**Joachim Gürtler**

## **DIE NATUR DER QUASARE**

Als im Jahre 1960 eine punktförmig erscheinende kosmische Radioquelle mit einem optischen Objekt identifiziert wurde, das auf photographischen Aufnahmen völlig sternartig aussah, glaubte man, den ersten echten Radiostern entdeckt zu haben. Die Energiemenge, welche die normalen Sterne im Radiowellengebiet aussenden, ist viel zu gering, um von den heutigen Radioteleskopen empfangen zu werden. Nur die Sonne kann dank ihrer großen Nähe auch radioastronomisch untersucht werden. Die Vermutung, eine neue Klasse von Sternen entdeckt zu haben, fand Unterstützung in dem ganz ungewöhnlichen

Spektrum. Es zeigte breite, helle Linien auf einem kräftigen Untergrund, die keinem chemischen Element zugeordnet werden konnten.

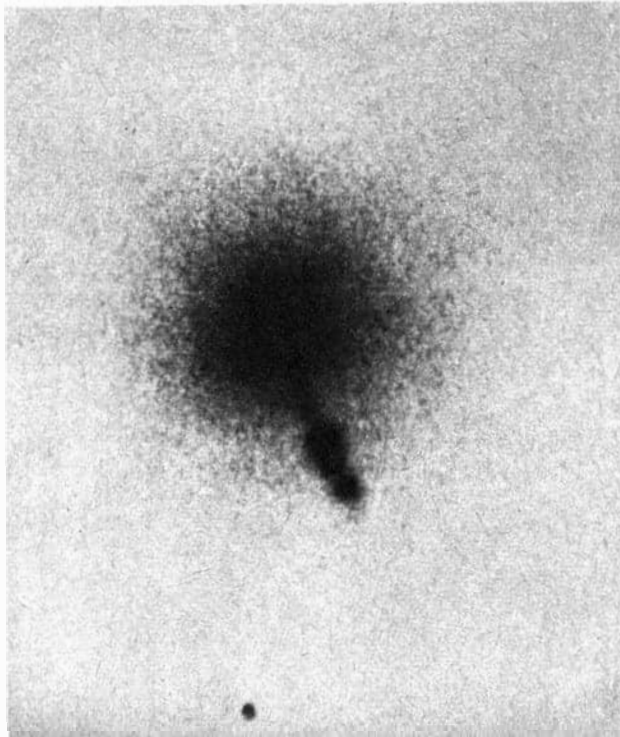
In der Folgezeit wurden noch einige weitere „Radiosterne“ gefunden. Das Interesse der Astronomen an ihnen blieb jedoch gering, bis 1963 die Identifizierung der Linien gelang. Sie stammen von bekannten und häufigen Elementen, sind aber um einen beträchtlichen Betrag zum roten Ende des Spektrums hin verschoben. Die „Radiosterne“ konnten daher keinesfalls Angehörige des Milchstraßensystems sein, da aus den Rotverschiebungen auf große Geschwindigkeiten

geschlossen werden kann, die im Laufe der Zeit zu Ortsveränderungen am Himmel führen mußten. Dafür wurden aber bisher keinerlei Anzeichen gefunden. Es konnte sich also nicht um echte Sterne handeln, und man nannte diese Objekte deshalb „quasistellare Radioquellen“. Dieser Name wurde später zu „Quasar“ verkürzt und bezeichnet heute ein sternartig aussehendes Objekt von bläulicher Farbe, das eine große Rotverschiebung besitzt.

Diese Definition ist sehr allgemein und sagt nichts über die physikalische Natur der Objekte aus. Wichtig ist, daß die Radiostrahlung nicht als unerläßliches Merkmal betrachtet wird. Es sind nämlich inzwischen einige blaue Objekte mit großen Rotverschiebungen bekannt geworden, die keine Radiostrahlung aussenden und die man ebenfalls zu den Quasaren zählt. Über sie ist jedoch weit weniger bekannt als über die Radioquasare.

*Links: Quasar 3 C 273. Er ist vollkommen sternförmig; sein Winkeldurchmesser liegt also unter der Auflösungsgrenze des Fernrohrs. Südwestlich davon der langgestreckte Auswurf*

*Radioquelle Virgo A = 3 C 274, identisch mit dem extragalaktischen Nebel M 87*



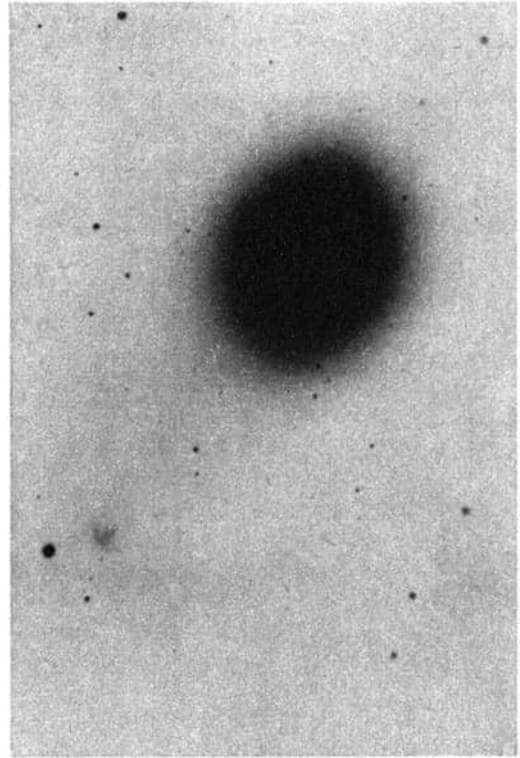
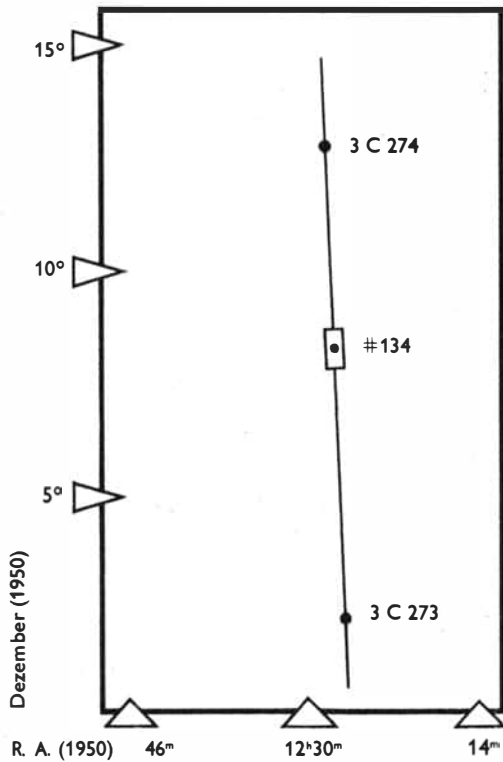
Man mißt die Größe der Rotverschiebung durch das Verhältnis  $z$  aus beobachteter Linienverschiebung und Wellenlänge der unverschobenen

Linie:  $z = \frac{\Delta\lambda}{\lambda}$ . Heute sind die Rotverschie-

bungen von mehr als hundert Quasaren bekannt, ihre Werte liegen zwischen 0,158 und 2,223. Sie sind zum Teil beträchtlich größer als die von den extragalaktischen Nebeln her bekannten, bei denen man als Höchstwert 0,46 gefunden hat.

Bedeutet eine Rotverschiebung von größer als eins, daß sich das betreffende Objekt mit Überlichtgeschwindigkeit bewegt und damit eine grundlegende Aussage der Relativitätstheorie falsch ist? Keineswegs. Vielmehr gilt die gewöhnlich angewandte Doppler-Formel  $z = v/c$  bei höheren Geschwindigkeiten nicht mehr ( $v$  bezeichnet die Geschwindigkeit des Objekts und  $c$  die des Lichts). Die Relativitätstheorie wandelt den Zusammenhang derart ab, daß erst bei unendlichem  $z$  die beiden Geschwindigkeiten gleich werden. Bei  $z = 1$  beträgt  $v$  60 Prozent, bei  $z = 2$  80 Prozent und bei  $z = 3$  88 Prozent der Lichtgeschwindigkeit.

Die stärksten Emissionslinien in den Spektren der Quasare stammen vom einfach ionisierten Magnesium (unverschobene Wellenlänge der Linie 2798 Ångström), vom dreifachionisierten Kohlenstoff (1549 Å) und vom neutralen Wasserstoff (sogenannte Lyman-Alpha-Linie, 1216 Å). Alle diese Linien sind in normalen Sternspektren nicht zu beobachten, weil die Erdatmosphäre Licht mit Wellenlängen kürzer als 3000 Å nicht hindurchläßt. Die große Linienbreite von 20 bis 80 Å weist auf heftige Strömungen innerhalb der Strahlungsquelle hin. Es tritt daneben noch eine besondere Art von Emissionslinien auf, die man bereits aus den Spektren der Gasnebel kennt. Sie heißen „verbotene Linien“, da man sie unter normalen Laboratoriumsbedingungen auf der Erde nicht beobachten kann. Sie entstehen nur dann, wenn Zusammenstöße von Atomen und Ionen unter-



Links: Die Radioquellen 3 C 273 und 3 C 274, in entgegengesetzter Richtung etwa gleich weit von dem riesigen elliptischen Sternsystem M 84 (rechts) entfernt. Vermutlich haben sich die Radioquellen aus Auswürfen dieser Galaxis entwickelt

einander oder mit freien Elektronen sehr selten sind. Sie werden also nur von hochverdünnten Gasen ausgestrahlt. Folglich muß es innerhalb des Quasars Gebiete geben, in denen geeignete Bedingungen herrschen (eine Dichte von  $10^7$  Teilchen je  $\text{cm}^3$  und Temperaturen von  $30000 \text{ }^\circ\text{K}$ ). Eine Anzahl von Quasaren, vor allem solche mit großen Rotverschiebungen, weisen zusätzlich Absorptionslinien in ihren Spektren auf. Meist sind es nur eine oder zwei Absorptionslinien, doch bei sieben Objekten, für die sich aus den Emissionslinien Rotverschiebungen zwischen 1,95 und 2,22 ergaben, reichte ihre Anzahl zu einer

eindeutigen Bestimmung von  $z$  aus. Überraschend liegen alle diese Rotverschiebungen zwischen 1,94 und 1,97. Es gibt heute noch keine Erklärung für die Übereinstimmung der Quasare untereinander auf der einen Seite und für das Auftreten unterschiedlicher Rotverschiebungen bei den Emissions- und Absorptionslinien auf der anderen Seite.

Die Abhängigkeit der Radiostrahlung von der Wellenlänge ist sehr vielfältig. In keinem Fall entspricht ihre Form der Ausstrahlung eines heißen Gases. Offenbar spielen Magnetfelder bei der Emission der Radiowellen und auch eines

Teiles der sichtbaren kontinuierlichen Strahlung eine große Rolle. Allgemein nimmt man an, daß der sogenannte Synchrotronmechanismus wirkt. Auf der Erde macht sich dieser Mechanismus im Synchrotron bei der Beschleunigung von Elektronen unangenehm bemerkbar, da er das Erreichen höchster Energien sehr erschwert. Elektronen, die sich etwa mit Lichtgeschwindigkeit auf spiralförmigen Bahnen um magnetische Kraftlinien bewegen, senden elektromagnetische Strahlung aus und verlieren dadurch kinetische Energie. Die Strahlung ist polarisiert, und ihre Frequenz ist um so höher, je größer die Geschwindigkeit der Elektronen ist. Man betrachtet deshalb das Vorkommen polarisierter Strahlung in kosmischen Quellen als Beweis für das Wirken des Synchrotronprozesses.

Die Energieausstrahlung ist bei vielen Quasaren sowohl im sichtbaren als auch im Radiowellenbereich veränderlich. Diese Schwankungen erfolgen unregelmäßig im Zeitraum von Wochen oder Monaten und setzen eine obere Grenze für die linearen Abmessungen der Objekte. Die Gebiete, aus denen der veränderliche Teil der Strahlung kommt, müssen vom Licht innerhalb einer Zeitspanne durchquert werden können, die charakteristisch für den Lichtwechsel ist. Anderenfalls erfolgten die Schwankungen unabhängig und folglich nicht gleichzeitig miteinander, und das Gesamtlicht als Summe der Ausstrahlung aller Teilgebiete bliebe zeitlich unverändert. Der überwiegende Teil der Strahlung eines Quasars stammt also aus einem Gebiet mit einem Durchmesser von weniger als einem Lichtjahr ( $10^{16}$  cm). In Grenzfällen liegen die Abmessungen bei  $10^{16}$  cm.

Alte Himmelsaufnahmen beweisen wenigstens für einen Quasar, daß sich dessen Energieabgabe in den letzten hundert Jahren nicht verändert hat, wenn man von den bereits erwähnten kurzzeitigen Schwankungen absieht. Man kann deshalb ohne weiteres annehmen, daß seine gegen-

wärtige Erscheinungsform mindestens 10- bis 100mal älter ist. Indirekt kann man auf ein Alter von  $10^5$  bis  $10^6$  Jahren schließen. In der Umgebung einiger heller Quasare wurden nämlich schwachleuchtende Materiefetzen beobachtet, die zweifellos von diesen ausgeschleudert wurden. Unter der Annahme, daß sie sich mit Lichtgeschwindigkeit bewegen, läßt sich die Zeitspanne berechnen, die für die beobachtete Entfernung vom Ausgangspunkt notwendig war.

Die Bestimmung der Quasarentfernungen ist eng mit der Deutung der Rotverschiebung verbunden. Es ist eine wesentliche Schwierigkeit der astronomischen Forschung, daß nur die Abstände der allernächsten Sterne trigonometrisch gemessen werden können. Eine wichtige Aufgabe besteht deshalb darin, Methoden zu gewinnen, die es gestatten, die Entfernung aus der Helligkeit, aus spektralen Besonderheiten und ähnlichem abzuleiten. Bisher gelang es nicht, in enger räumlicher Nähe der Quasare ein kosmisches Objekt mit bekannten Eigenschaften aufzufinden. Die beobachtete Rotverschiebung deutet eine Verbindung zu den extragalaktischen Sternsystemen an, unter denen viele starke Radioquellen vorkommen, und ermöglicht mit Hilfe der Hubblebeziehung eine Entfernungsangabe. Nach dieser Beziehung nimmt die Fluchtgeschwindigkeit der Galaxien je Million Lichtjahre um 100 km/s zu. Für Quasare mit einer Rotverschiebung von  $z = 1$  beträgt die Entfernung also rund 2 Milliarden Lichtjahre.

Entsprechend diesen riesigen Entfernungen müssen die Quasare über Leuchtkräfte verfügen, die die normaler Galaxien weit übersteigen. Die Quasare wären damit die absolut hellsten Objekte ( $-25^m$  bis  $-26^m$ ) im Weltall. Diesen Helligkeiten entspricht eine Energieausstrahlung von  $10^{45}$  bis  $10^{46}$  erg/s. Bei einer Lebensdauer von  $10^5$  Jahren beträgt der gesamte Energiebedarf etwa  $10^{60}$  erg, wenn ein Prozent der Energie in Form von Strahlung ausgesandt wird. Die Erzeugung

dieser Energiemenge erfordert die vollständige Umwandlung von  $10^8$  Sonnenmassen Wasserstoff in Helium. Die theoretischen Schwierigkeiten, die mit der Erzeugung einer so großen Energiemenge auf engstem Raum verbunden sind, ließen die Astronomen nach anderen Erklärungen für die Rotverschiebung suchen.

In zahlreichen Galaxien sind eindeutige Hinweise dafür entdeckt worden, daß sich in ihren Kernen Explosionen größten Ausmaßes ereigneten, wobei beträchtliche Materiemengen ausgeschleudert wurden. M 82 und M 87 (als Radioquelle Virgo A) sind die bekanntesten Beispiele. Aber auch viele andere Radioquellen, zum Beispiel Centaurus A (als Sternsystem: NGC 5128), verdanken ihre Existenz solchen Ausbrüchen, denn die Radiowellen werden von zwei in entgegengesetzter Richtung gleich weit vom Sternsystem entfernten, optisch unsichtbaren Gebieten ausgesandt. Diese Beobachtungen haben zu der Vermutung geführt, daß die Quasare vor einigen Millionen Jahren bei einer Explosion mit relativistischen Geschwindigkeiten aus dem Kern des Milchstraßensystems ausgeworfen worden sind. Die Auswürfe besitzen entsprechend diesem Modell mehrere tausend Sonnenmassen und eine Entfernung von etwa hunderttausend Lichtjahren. Diese verglichen mit der kosmologischen kleinen Entfernung bedingt natürlich eine beträchtlich kleinere Energieausstrahlung der Objekte. Unter diesen Umständen können die Quasare ihren Energiebedarf durch Kernreaktionen decken.

Das Energieproblem kann diese Hypothese eines galaktischen Ursprungs der Quasare jedoch auch nicht lösen. Um die Quasare auf die sehr hohen Geschwindigkeiten zu beschleunigen, mußten im Milchstraßensystem vor etwa einer Million Jahren Energiemengen freigesetzt werden, die weit größer sind, als sie — bei der kosmologischen Deutung — von den Quasaren benötigt werden. Außerdem muß man annehmen, daß Quasare auch von anderen Sternsystemen ausgeschleudert

werden können, zum Beispiel vom Andromedanebel. Dann muß es aber auch Quasare mit Blauverschiebungen geben, obwohl die Suche nach ihnen bisher erfolglos war.

In letzter Zeit sind Hinweise aufgetaucht, daß Radioquellen (Radiogalaxien und Quasare) bevorzugt paarweise auftreten. Danach sollen sie sich in etwa gleichem Abstand und in nahezu entgegengesetzter Richtung von bestimmten, sogenannten „pekuliaren“ Galaxien anordnen. Inwieweit diese Vermutung zutrifft, ist heute noch nicht klar, da die Mitglieder einer solchen Paarung ziemlich weit von ihrer Zentralgalaxis entfernt sind und zum Teil sehr unterschiedlichen Objekten ein gemeinsamer Ursprung zugeschrieben werden muß. Zum Beispiel gehören der Quasar 3C 273 und die Radiogalaxis M 87 (Virgo A) zusammen und zum System M 84, dem weitaus größten Sternsystem des Nebelhaufens im Sternbild Jungfrau (Virgo). Schwierigkeiten bereitet die Erklärung der Tatsache, daß sich aus den zwei ungefähr gleichzeitig ausgeworfenen Materiewolken einmal ein Quasar und zum anderen eine Radiogalaxis entwickelte. Außerdem bleibt das Problem der Rotverschiebung ungelöst. Die zusammengehörigen Sternsysteme besitzen zum Teil sehr unterschiedliche  $z$ -Werte. Im eben erwähnten Beispiel liegen die Verhältnisse für M 84:  $z = 0,0031$ ; für M 87:  $z = 0,0041$ ; für 3C 273:  $z = 0,158$ . Der überwiegende Teil der Quasarroter Verschiebung muß also nichtkosmologischer Natur sein.

Unterstützung findet diese Vermutung durch eine bestimmte Interpretation des Absorptionsspektrums. Es liegt nahe, die verblüffende Übereinstimmung der aus den Absorptionslinien abgeleiteten  $z$ -Werte auf irgendwelche uns noch unbekanntes Eigenschaften der Quasare zurückzuführen. Dann können allein die geringen Unterschiede in den Rotverschiebungen der Objekte untereinander kosmologischer Herkunft sein. Quasare mit Rotverschiebungen von  $z = 2$

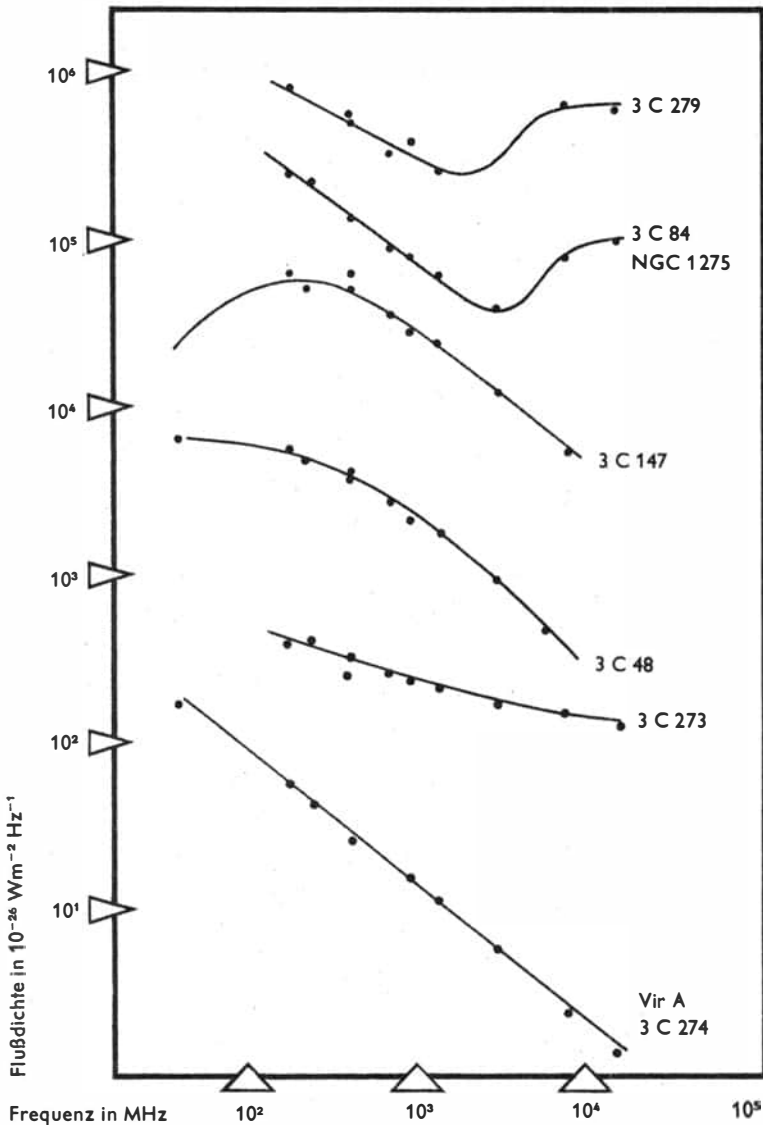
und größer wären dann nicht weiter als 20 Millionen Lichtjahre entfernt!

Natürlich ist das Zurückgreifen auf eine neue, bisher unbekante Ursache für die Rotverschiebung unbefriedigend. Deshalb bevorzugen auch heute viele Astronomen die kosmologische Deutung der Rotverschiebung und betrachten die Quasare als die entferntesten bekannten Objekte im Weltall, zumal es auch Gründe für diese Hypothese gibt.

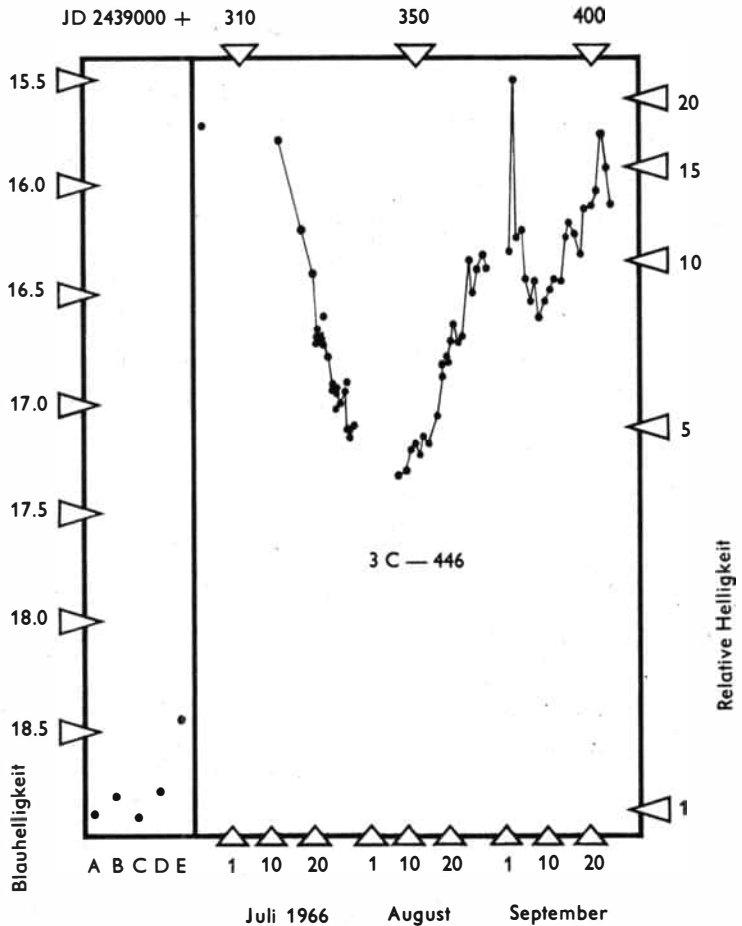
Die benötigten Energiebeträge fallen nicht völlig

aus dem Rahmen, sondern liegen im Bereich dessen, was von den stärksten Radiogalaxien her bekannt ist. Zwischen den Sternsystemen ohne feststellbare Radioemission und den intensivsten Radioquellen gibt es einen lückenlosen Übergang.

Da die Radiogalaxien Mitglieder von Galaxienhaufen und deshalb ihre Entfernungen recht gut bekannt sind, besteht an der Richtigkeit der teilweise riesigen Energieausstrahlung kein Zweifel. Es ist durchaus möglich, daß auch die Qua-



Typische Radiospektren von Quasaren. 3 C 84 (NGC 1275) und 3 C 274 sind nur zu Vergleichszwecken eingetragen



Der Quasar 3 C 446 zeigt die bisher raschesten Veränderungen in seiner Helligkeit. Die Beobachtungsdaten: A — 3. 10. 1964, B — 5. 10. 1964, C — 3. 7. 1965, D — 29. 7. 1965, E — 24. 10. 1965

sare in Galaxienhaufen eingebettet sind. Die normalen Sternsysteme sind aber nicht hell genug, um bei den großen Entfernungen noch sichtbar zu sein. Darüber hinaus gibt es eine Klasse von Galaxien, die in ihren spektralen Eigentümlichkeiten den Quasaren sehr ähnelt. Es handelt sich um die sogenannten Seyfert-Galaxien. Diese Sternsysteme zeichnen sich durch helle, breite Emissionslinien hoher Anregungsstufe in den Spektren ihrer sternartigen Kerne aus. NGC 1275 gehört zu

diesem Typ. Diese Galaxis sendet eine veränderliche Radiostrahlung aus. Ihr Radiospektrum findet sein genaues Gegenstück unter den Quasaren. Trotzdem bleibt es fraglich, ob die Seyfert-Galaxien eine Art „Mini-Quasare“ darstellen. Die Energiequellen der Quasare sind Gegenstand zahlreicher kühner Spekulationen. Es bestehen naturgemäß enge Verbindungen zur Theorie der Radiogalaxien. Auch bei diesen Objekten blieb die Frage nach der Herkunft der ausgestrahlten Energie bisher unbeantwortet. Die anfängliche

Hypothese, daß Radiogalaxien zusammenstoßende Galaxien seien, ist längst überholt. Zusammenstöße von Sternsystemen ereignen sich zu selten, als daß die zahlreichen Radioquellen dadurch hervorgerufen sein könnten, außerdem wird durch sie auch nicht genügend Energie freigesetzt.

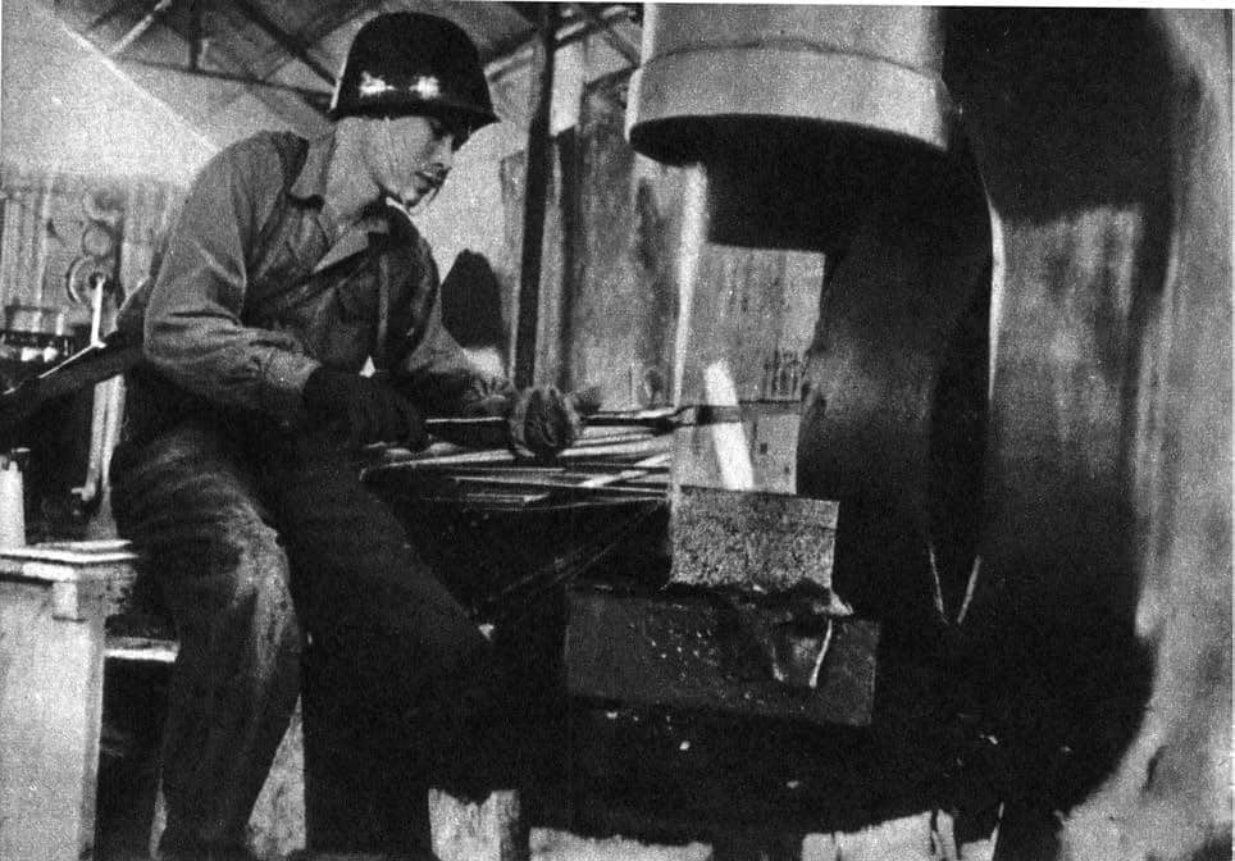
Eine andere Hypothese nimmt an, daß der Quasar eine unter ihrer Eigenschwere zusammenstürzende Gasmasse darstellt. Die Bedingungen bei einem solchen „Gravitationskollaps“ sind so extrem, daß man ihn im Rahmen der Relativitätstheorie behandeln muß, wodurch eine genauere Untersuchung der Vorgänge sehr erschwert wird.

Im Gegensatz dazu wurde auch die Vermutung geäußert, die Quasare seien Überbleibsel aus der Zeit vor der Expansion des Weltalls, also Gebiete, in denen die allgemeine Ausdehnung aus irgendwelchen Gründen verzögert wurde.

Supernovaausbrüche führen zur Bildung von Gasnebeln, die durch den Synchrotronprozeß sowohl sichtbare als auch Radiostrahlung aussenden. Der Krebsnebel im Sternbild Stier ist das bekannteste Beispiel dafür. Daneben wird bei

einem Ausbruch eine große Lichtmenge frei; die Supernovae erreichen während des Maximums die Helligkeit eines ganzen Sternsystems! Man hat deshalb versucht, die Quasare als gleichzeitigen Ausbruch einer großen Zahl von Supernovae zu deuten, der als eine Art Kettenreaktion von einem Stern ausgelöst wurde. Dieses Modell hat durch die Entdeckung der Lichtvariationen ebenso an Überzeugungskraft eingebüßt wie ein anderes, nach dem der Energiebedarf durch Sternzusammenstöße gedeckt wird. Während im normalen Sternfeld Zusammenstöße sehr selten vorkommen, könnte natürlich in den Quasaren die Sterndichte um einige Größenordnungen höher sein, so daß sich auch Zusammenstöße wesentlich häufiger ereignen könnten.

Es ist heute zu früh, verbindliche Aussagen über die Natur der Quasare zu machen und irgendeines der vielen vorgeschlagenen Modelle als der Wirklichkeit besonders nahekommend zu betrachten. Vielmehr ist es notwendig, offen und empfänglich für jeden neuen Deutungsvorschlag zu bleiben, um nicht durch falsche vorgefaßte Meinungen eine endgültige Klärung unnötig zu erschweren und zu verzögern.



**Prof. Dr. Pham Huy Thong,  
Hanoi, DRV**

## **WIR SIND UND BLEIBEN DIE SIEGER**

Weil wir den amerikanischen Streitkräften furchtlos die Stirn boten, brachten uns unsere Freunde ihre Sympathie zum Ausdruck, bangten aber auch ein wenig um uns. Jetzt, da Johnson die Aggression verstärkt und die Kämpfe weitergehen, sehen wir zu unserer Freude, daß die Unterstützung seitens der Völker in Form einer wirksamen Solidarität in gleichem Maße zugenommen hat. Diese wahrhaft brüderliche Hilfe geht uns zu Herzen. Wir werden niemals unseren tiefempfundenen Dank den Männern und Frauen abstatten können, die in allen Ländern immer zahlreicher werden, unseren Kampf billigen und uns einen glücklichen Ausgang wünschen. Doch unser Erachtens würden wir unsere Pflicht nicht ganz erfüllen, wenn wir ihnen unsere Überzeugung vorenthielten, daß auf unserer Seite nicht

nur das Recht, sondern auch die Macht und die Siegesgewißheit stehen.

Die Gründe unserer Siegesgewißheit sind kein sensationelles Geheimnis. Wir brauchen in der Tat nichts zu enthüllen und auch nichts zu erläutern. Wir erklären schon jetzt, daß es keine Geheimwaffe und auch keine außergewöhnlichen menschlichen Ressourcen gibt. Dennoch bleiben wir bei unserem Entschluß, Vietnam wird den Angriffen der Vereinigten Staaten von Amerika, deren Hochmut und deren Macht allgemein bekannt sind, siegreich widerstehen, obwohl die Ausmaße seines Territoriums und die Zahl der Einwohner im Vergleich zu den USA gering sind und das gegenwärtig verfügbare Volksvermögen noch geringer ist.

Sind wir etwa Menschen, die sich, wie unsere Bauern zu sagen pflegen, nichts aus dem Donner machen, weil sie taub sind? Keinesfalls. Die fliegenden Festungen B 52 — wir wollen nur diese Todesmaschinen erwähnen — haben bisher auf

unser Land über fünftausend Flüge durchgeführt. Millionen unserer Landsleute haben unmittelbar unter der Barbarei der Yankees gelitten, und die Bomben vernichten täglich in weniger als einer Sekunde nicht nur Menschenleben, sondern auch Bauwerke, die in Dutzenden von Jahren mühevoll errichtet wurden, und Zeugnisse einer Geschichte, die sich über Jahrtausende erstreckt. Wie alle anderen Völker sind wir Menschen aus Fleisch und Blut, und viele unserer Landsleute, Intellektuelle in führenden Stellungen oder einfache Feldarbeiter, sind unter den Schlägen der brutalen Imperialisten, die über den Ozean gekommen sind, einem schrecklichen Tod erlegen. Doch die Erfahrung zeigt, daß die Vernichtungsmittel, die die Amerikaner nach Auffassung ihrer Fachleute im gleichen Umfange wie im zweiten Weltkrieg angewandt haben, nicht in der Lage sind, unsere Moral zu brechen oder unsere Kampffähigkeit zu beeinträchtigen. Gegen ein Expeditionskorps von über einer Million Sol-



daten reihen sich die südvietnamesischen Bauern, Männer und Frauen, Kinder und Greise in Massen unerschrocken als Kämpfer ein. Dank der Begeisterung des Volkes hat die Nationale Befreiungsfront Südvietnams die Initiative ergriffen und bewahrt sie. Die Angriffe des Aggressors auf Gebiete nördlich des 17. Breitengrades haben seine Lage nicht gebessert. Welche gewundenen, irrigen Berechnungen haben Johnson dazu veranlaßt, sich in dieses neue Abenteuer zu stürzen, nachdem sich sein Vorgänger Kennedy zu seinem Schrecken durch den Krieg in Südvietnam in einen ausweglosen Tunnel versetzt sah? Der allgemeinen Entrüstung hohnsprechend, hat er Tausende von Flugzeugen und Fliegern geopfert, ohne den geringsten greifbaren militärischen oder politischen Erfolg zu erzielen.

Wir zweifeln also nicht, daß wir siegen. Gewiß, die USA-Imperialisten sind mächtig. Doch wir halten sie nicht nur in Schach, wir zerschmettern sie sogar gelegentlich, und das immer häufiger.

Unsere Siege verdanken wir unserer Überlegenheit. Wer wagt noch zu behaupten, daß wir den Amerikanern nicht wenigstens bei uns in Vietnam überlegen sind? Die hochmoderne Ausrüstung unserer Soldaten einschließlich der Kämpfer Südvietnams ist wesentlich. Wie wir sehen, ist die internationale Solidarität kein leeres Wort. Insbesondere die bedingungslose Hilfe der sozialistischen Länder trägt unmittelbar zum Erfolg unserer Waffen bei.

Obwohl das Kriegsmaterial, das uns unsere Freunde in ausgezeichneter Qualität und großer Menge zur Verfügung stellen, wertvoll ist und obwohl unsere Soldaten auf dem Gebiet der militärischen Technik Sachkenntnis erwerben, unterschätzen wir unsere Gegner nicht, was die Ausrüstung anlangt. Und trotzdem werden wir sie schlagen und ihre Absichten vereiteln.

Wir kämpfen besser als sie. Gute Waffen, eine gute Ausbildung und eine genaue Ortskenntnis steigern die Kampfkraft unserer Soldaten, die

sich vor allem durch Tapferkeit auszeichnen. Jeder Beobachter bewundert ihre ungewöhnliche Kühnheit, ihren Einfallsreichtum, ihre Ausdauer und ihren Heroismus. Überzeugen Sie sich selber davon, wie unsere Jungen und Mädchen kämpfen. Sie werden feststellen, daß ihre Unbesiegbarkeit auf der Kampfmoral beruht, die sie be-seelt. Denken Sie an die „prächtigen französischen Barfußgänger“ des zweiten Jahres der Revolution von 1789, an die deutschen Soldaten während des nationalen Befreiungskampfes gegen Napoleon, an Valmy und Leipzig! Denken Sie auch an Görings bitteres Geständnis vor dem Nürnberger Gerichtshof über den unbesiegbaren Sowjetmenschen, der sein Vaterland und seine Errungenschaften verteidigte.

Nun beschreiten wir Vietnamesen, ein stolzes Volk, das seine Unabhängigkeit und Freiheit liebt, den Weg des revolutionären Kampfes und Sieges. Eine andere Lösung erscheint uns, offen gestanden, kaum möglich. Wir müssen kämpfen und siegen. Der Feind ist unbarmherzig. Er will uns wieder in die Knechtschaft zurückführen und ein Exempel statuieren. Wir wissen zu genau, was uns die „Pax Americana“ bringen würde, als daß wir nicht fest entschlossen wären, um jeden Preis die Herren im Hause zu bleiben.

Wir haben schon im Jahre 1945 ausgerufen: Lieber tot als Sklave! Alles für die Unabhängigkeit und Freiheit! Das ist unser Ruf zur nationalen Sammlung und zum Kampf in dieser entscheidenden Stunde unserer Geschichte. Denn für uns geht es um ein Leben in Würde oder in Knechtschaft, nicht um einen Bürgerkrieg oder einen ideologischen Konflikt, nicht um die Wahl zwischen Krieg und Frieden.

Seien Sie davon überzeugt, daß der Vietname-se um eines solchen Einsatzes willen bereit ist, bis zum letzten Blutstropfen zu kämpfen. Er hat lange genug die schmachvolle Knechtschaft erduldet und die Bürde des „Vae victis“ getragen. Als sich unsere Landsleute im Süden gegen Ende des Jah-

res 1960 erhoben, wußten sie, daß die bei einem Aufstand und bei bewaffneten Kämpfen zu erwartenden Leiden und Verluste geringer sein würden als die willkürlichen Verhaftungen, die Folterungen und die Blutbäder, denen sie ausgeliefert gewesen wären, wenn sie sie weiterhin geduldet hätten. Die Unabhängigkeit und die Freiheit allein werden uns vor einer grausamen Unterdrückung und den Greueln schützen, wie wir sie im Jahre 1945 kurze Zeit vor der Revolution erlebten. Zwei Millionen unserer Landsleute verhungerten, während die Speicher der französischen und japanischen Soldateska, die das Land besetzt hielt, mit Getreide vollgeproft waren.

Der Kampf für die Unabhängigkeit und die Freiheit, der gegen fremde Eindringlinge geführt wird, bildet in der Tat eine der bemerkenswertesten Konstanten unserer Geschichte. Die von der marxistisch-leninistischen Partei der Arbeiterklasse geführte Augustrevolution hat dieser nationalen Tradition dadurch neue Impulse gegeben, daß sie unserem befreiten Volk den in die Zukunftweisenden, begeisternden Weg des Aufbaus einer wahrhaft demokratischen, neuen Gesellschaft gewiesen hat, deren Grundlage die Arbeit und deren Ziel das Glück aller Menschen ist. Unter diesen Voraussetzungen erhalten die Unabhängigkeit und die Freiheit nach unserer Meinung einen neuen Wert. Sie sind mit unserem Wohlstand und unserer Würde, mit unserem Gerechtigkeitsinn und unserer Auffassung von einem Leben, das lebenswert ist, also, kurz gesagt, mit dem Sozialismus unlöslich verbunden. Vielleicht kann sich der Europäer die Kraft des demokratischen Bewußtseins vorstellen, das im Verein mit dem nationalen Bewußtsein unser Volk zum Aufstand veranlaßt, vielleicht kann er sich die Anziehungskraft vorstellen, die die sozialistische Idee auf unser Volk ausübt, wenn er den noch sehr mittelmäßigen Lebensstandard unseres Landes vor Augen hat. Vielleicht mißdeutet

er die Tatsache, daß derselbe revolutionäre Elan zu einem Zeitpunkt, da die Bedingungen des politischen, wirtschaftlichen und sozialen Lebens der beiden Teile Vietnams so unterschiedlich geworden sind, vom Norden des Landes auf den Süden übergreift, zumal die Begeisterung uns die Kraft verleiht, neben dem Vollbringen anderer „Wunder“ auch noch die amerikanische Militärmaschine zu bezwingen.

Um das zu begreifen, genügt es, sich in unsere Lage zu versetzen. Ich gebe zu, daß die Lebenshaltung des nordvietnamesischen Arbeiters für einen ausländischen Besucher — gestatten Sie mir die Anwendung einer Nuance — noch nicht beneidenswert ist. Man muß aber wissen, wie sehr wir unter der Kolonialherrschaft erniedrigt, geschunden, betrogen und ausgebeutet wurden. Für uns, die wir dem schrecklichen Elend jener verwünschten Zeit entronnen sind, hat schon gewissermaßen das Paradies auf Erden begonnen. Das ist freilich nur ein Anfang. Im Jahre 1967 sind wir in der Lage, die von Lenin genial konzipierte sozialistische Zukunft klar zu überschauen.

Sie werden sich daran erinnern, daß französische Wissenschaftler vor kurzem übereinstimmend zu der Meinung gelangten, die von ihnen untersuchten Felder könnten die Bewohner nicht ernähren. Während eines relativen zehnjährigen Friedens und unter meteorologischen Bedingungen, die nicht gerade günstig waren, widerlegte jedoch unsere Gesellschaftsordnung diese Behauptung durch unbestreitbare Tatsachen. Damals betrug die Hektarerträge der Reisfelder kaum zwei Tonnen. Unsere Kollektivbauern haben sie im Jahre 1966 auf fünf Tonnen erhöht. Dieses Ergebnis wurde zwar nicht überall erzielt, aber einige Gemeinden in der Provinz Thaibinh überschritten sogar die erstaunliche Ziffer von sieben Tonnen je Hektar.

Der Bombenhagel hat viele neue Fabriken zerstört. Dennoch wird die Industrialisierung des



Landes dadurch nicht aufgehalten. Es kommt gar nicht darauf an, daß wir gegenwärtig keine Kombinate errichten können, die dem jetzigen Stand unserer Industrieproduktion entsprechen. In Marktflecken und Weilern wurden Gruppen von Dieselmotoren verteilt, die kleine Maschinen antreiben. So nimmt die örtliche Industrie einen stürmischen Aufschwung, befriedigt die wesentlichen Bedürfnisse des Landes, beschleunigt die Modernisierung der Landwirtschaft und fördert unter den besten gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Bedingungen die Entwicklung der

Arbeitskräfte in technischer und schöpferischer Hinsicht.

Eine solche Wirtschaft führt natürlich nicht geradewegs zum Sozialismus. Jedoch eines ist von unschätzbarem Vorteil: Dem Feind bietet sie nur geringe Angriffsflächen, und die Bombardements der Bewässerungsanlagen, der Verkehrswege und der Kraftwerke können nur noch die militärischen Operationen behindern. In der Tat, die Befriedigung der kulturellen und sozialen Bedürfnisse des werktätigen Volkes ist gesichert. Das ganze öffentliche Leben unserer Republik

trägt den Stempel einer dreifachen Leistung, die trotz des Krieges beharrlich vollbracht wird: die Beseitigung der Ausbeutung des Menschen durch den Menschen, das Bemühen, Wissenschaft und Technik immer besser zu beherrschen, die Verbreitung der Kultur, der wissenschaftlichen Weltanschauung und einer humanistischen Lebensauffassung, die in die Hirne und Herzen der Menschen Eingang findet. Das ist eine Revolution, die sowohl der Entwicklung der Wirtschaft dient wie auch der sittlichen und geistigen Vervollkommnung des Individuums, der Herbeiführung brüderlicher Beziehungen zwischen den Menschen.

Der neue Mensch entwickelt sich dank der umfassenden Sorge, die ihm gilt.

Das äußert sich darin, daß die Zahl der Ärzte und der Krankenhäuser, der Bücher und Künstler, der Filme und Theaterstücke mitten im Kriege ansteigt. Die von Schützengräben umgebenen, getarnten und in freiem Gelände verstreuten Schulklassen haben im vergangenen Unterrichtsjahr 3329637 Schüler ausgebildet und erzogen, das heißt 395044 Schüler mehr als 1965/66 und 655693 Schüler mehr als 1964/65 — eine enorme Leistung! In diesen Zahlen ist die Million Kinder, die die Kindergärten und die Vorschulklassen



besuchen, nicht enthalten. Ferner muß man den Unterricht erwähnen, der Erwachsenen erteilt wird, wie auch die Weiterbildung von wissenschaftlichen und technischen Kadern, die die Schaffung eines Ministeriums für Hoch- und Fachschulwesen erforderlich machte. Nun können Sie eine Vorstellung von unserem Wissensdurst und unserer Liebe zu der Gesellschaftsordnung gewinnen, die uns die Möglichkeit gibt, ihn zu stillen.

Die Sorge um den Menschen, um alle Menschen ist das hervorstechende Merkmal der Volksdemokratie. Durch die Revolution bahnen wir uns den Weg in eine helle Zukunft, den Weg zur Hebung des Wohlstandes und der kulturellen Entwicklung. Dieses Ziel kann man freilich nur allmählich erreichen. Der befreite Süden, der weniger fortgeschritten ist als der Norden, erblickt in den Leistungen der Demokratischen Republik Vietnam die Vorbilder seiner eigenen Leistungen, die er in mehr oder weniger naher Zukunft vollbringen wird. Der lebhafteste Wunsch nach Unabhängigkeit und Freiheit spornt ihn dazu an.

Doch die Revolution beschränkt sich nicht auf die Darlegung der Perspektive, auf Versprechungen. Obwohl sie noch nicht vollendet ist, hat sie sofort zu greifbaren Erfolgen geführt. Der Mensch ist geachtet, seine Würde garantiert. Der Werktätige, Arbeiter oder Bauer, gilt als Schöpfer aller Vermögenswerte im Norden wie im Süden. Man versteht, daß er in den Stunden der Bewährung seine Ehre verteidigt. Die geistige Arbeit wird dadurch nicht verdrängt. Man berücksichtigt die nationalen Minderheiten, achtet ihre Überlieferung und hilft ihnen, sich dem wirtschaftlichen und kulturellen Niveau der Bewohner des Flachlandes anzugleichen. Man erfindet neue Schriftzeichen, bringt den Völkern die Gepflogenheiten des neuen Lebens bei und gewinnt sie für das gemeinsame Vaterland. In beiden Teilen Vietnams nehmen die Frauen, die von der hauswirtschaftlichen Sklaverei befreit sind, an der Produktion, an militärischen und politischen Kämpfen teil. Sie leiten Genossenschaften, Fabriken und Ministerien, halten Vorlesungen an Universitäten und führen die Streitkräfte. Sie kämpfen heldenhaft. Im Süden wurden zwei Frauen im



Tagesbefehl erwähnt und als Heldinnen ausgezeichnet. Im Norden beteiligen sie sich an der Abwehr der USA-Luftangriffe.

Die Stunde der Wahrheit hat geschlagen. Wir führen einen gerechten Krieg und haben nicht das Recht, ihn zu verlieren, unter keinen Umständen. Hier geht es um unsere Unabhängigkeit und Freiheit. Nachdem ich konkret dargelegt habe, worin sie bestehen, wird meines Erachtens jeder erkennen, daß es sich für uns um eine Lebensfrage handelt. In tiefster Seele empfinden wir die so einfache und machtvolle Wahrheit, die uns der Führer der Revolution Ho chi Minh seit fünfzehn Jahren lehrt: „Es gibt nichts Kostbareres als die Unabhängigkeit und die Freiheit.“

Es ist kein Chauvinismus, wenn ich betone, daß ein leidenschaftlicher und klarer Patriotismus unseren Kampf beseelt. Neutrale Beobachter und auch unsere Feinde spüren das. Im übrigen vertreten viele gleich uns die Meinung, die Bedeutung unseres Kampfes gehe weit über die Grenzen unseres Landes hinaus. Wir sind fest davon überzeugt, daß wir, von uns abgesehen, mehr als einem Volk einen guten Dienst erweisen, wenn wir die amerikanischen Eindringlinge verjagen. Welches Land würde sich sicher fühlen, wenn der gegenwärtige Krieg nicht zu unseren Gunsten entschieden würde? Das Gefühl, für eine große internationale Sache zu arbeiten, bildet für die vietnamesischen Patrioten, die an den schweren Kämpfen teilnehmen, einen der wertvollsten Ansporne.

Habe ich bei der Angabe der Gründe unseres Kampfes auch das Selbstvertrauen und den Optimismus hervorgehoben, der uns von einem Ende unseres gemarterten Landes bis zum anderen beseelt? Ich darf bemerken, daß unsere Gewißheit,

schon jetzt den Krieg gewonnen zu haben, keine Selbstgefälligkeit bedeutet. Wir können keinesfalls über unsere legitimen nationalen Rechte verhandeln, die die Nationale Front für die Befreiung Südvietnams in einem 5-Punkte-Programm und später die Regierung der Demokratischen Republik Vietnam in der bekannten 4-Punkte-Deklaration formuliert haben. Gibt es denn in der Welt ein Land, das mit größerer Ungeduld als das unsere darauf wartet, sich des Friedens zu erfreuen? Seit 1939 hat der Kriegszustand niemals aufgehört, und Vietnam erduldet gegenwärtig als einziges Land einen schrecklichen heißen Krieg. Wir wären berechtigt, an unsere Gegner viele Forderungen zu stellen, doch wir verlangen nur, daß sie uns in Ruhe lassen sollen. „Geht zum Teufel oder zu Gott, aber geht nur endlich!“

Und wenn Herr Johnson eigensinnig am Krieg festhält? Wir werden deshalb auf unserem Wege nicht umkehren und auch weiterhin den amerikanischen Präsidenten einladen, über die folgenden Verse nachzudenken, die er genau kennen muß:

*Victory come must  
If the cause is just.  
(Der Sieg ist gewiß,  
Wenn der Krieg gerecht ist.)*

So lautet die amerikanische Nationalhymne.

In diesem Geist führen wir unseren Kampf. Freunde, wir danken Ihnen dafür, daß Sie uns verstanden und uns geholfen haben! Glauben Sie uns, daß wir unser Bestes tun werden, um Ihrer Sympathie und Ihrer Hilfe würdig zu sein, im beglückenden Bewußtsein, daß unser Sieg auch der Ihrige sein wird.

**Fregattenkapitän Horst Westphal**  
**Korvettenkapitän Robert Rosentreter**

# **GEFECHTSBEREIT AUF ALLEN STATIONEN - UNSERE VOLKSMARINE**



Es ist ein grauer, schon etwas kühler Septembertag. Regen und Wind peitschen die See. Mit östlichen Kursen und „äußerster Kraft“ jagen Torpedoschnellboote der Volksmarine dem heranziehenden Abend entgegen. Angriff auf einen die Seite „Rot“ darstellenden Verband von stark gesicherten Landungsschiffen, so lautet der Kampfauftrag für diese TS-Bootseinheit im Rahmen der gemeinsamen Übung der drei sozialistischen Ostseefloten. Der Kommandeur späht angespannt nach vorn. Das regnerisch-diesige Wetter ist für einen Angriff seiner Boote wie geschaffen. Man wird es drüben schwer haben, die TS-Boote optisch auszumachen. Alles kommt nun darauf an, pünktlich auf die Sekunde am „Gegner“ zu sein, denn der Schlag soll zur gleichen Zeit von sowjetischen Jagdbombern unterstützt werden.

Da meldet der Funkmeßgast des Führerbootes seinem Kommandeur den Landungsverband, den er nun ununterbrochen auf dem Radarschirm verfolgt. Ständig zeigt er Peilungen und Distanzen der größten Schiffe des Geleitzuges an.

„Rohre klar zum Schuß!“ — „Feuererlaubnis für die Bug- und Heckwaffe!“ „Gefechtskurs!“ Fast synchron mit diesem Befehl nehmen die Boote aus der Kiellinie heraus die Angriffsformation ein und stürmen aufheulend mit mächtig hoher Heckwelle auf den Schiffsverband zu, der sich blauviolett aus dem Dunst des in der Dämmerung liegenden Meeres heraushebt. „Torpedo los!“ — der erlösende Befehl. Fauchend springen die Aale aus den Rohren, klatschen ins Wasser und steuern sich auf die Ziele ein. Schon drehen die Boote ab, während sich im selben Moment Flugzeuge mit dem roten Stern am Leitwerk im Tiefflug auf den Landungsverband stürzen.

Doch auf den Schiffen des Landungsverbandes zeigen die Matrosen, Maate und Offiziere, daß auch sie das Waffenhandwerk zuverlässig meistern. Der Verband hat in den Morgenstunden des nächsten Tages Panzer, Artillerie und Mot-





*Leichte Torpedoschnellboote in Dwarlinie auf Gefechtskurs*

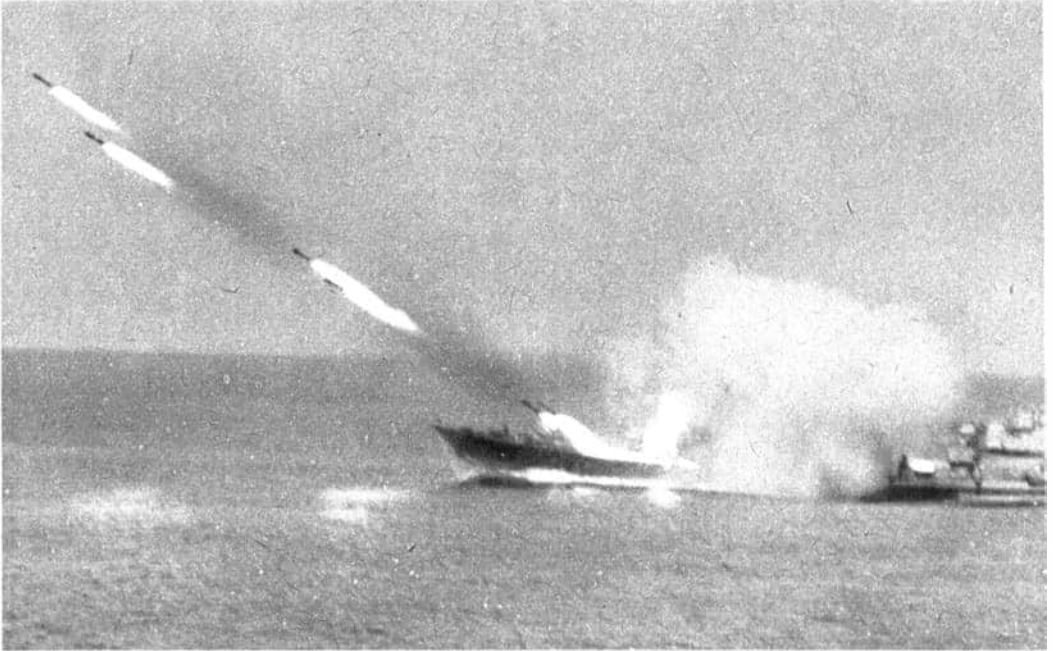
schützen sicher an Land zu setzen, damit sie an der Küste einen Brückenkopf bilden können. Gut bestückte Schiffe der Baltischen Rotbannerflotte, der Polnischen Seekriegsflotte und der Volksmarine der DDR sichern die Landungsfahrzeuge, erwehren sich des von mehreren Seiten vorgebrachten Schnellboot- und Fliegerangriffs mit wirkungsvollem Sperrfeuer.

Doch die Besatzungen kommen nicht zur Ruhe. Erneut ertönt das Alarmzeichen. Einer der sichernden U-Boot-Jäger der Volksmarine hat ein zur Seite „Blau“ gehörendes U-Boot der Polnischen Seekriegsflotte geortet. Während der Hydroakustiker des U-Jägers mit seinen Spezialgeräten zu dem irgendwo in der Tiefe des Meeres verborgenen Angreifer ununterbrochenen Suchkontakt hält, formieren sich andere Jagdschiffe zum Angriff. Die Übungswasserbomben sind auf

die entsprechende Tiefe eingestellt, die Werfer geladen und klar zum Schuß. Dann stürmen sie vor. „Salve!“ Feuerströme hüllen die Vorschiffe der U-Jäger ein. Mit glühendem Schweif verlassen die reaktiven Wasserbomben die Rohre, fliegen heulend durch die Luft und klatschen weit voraus ins Wasser. Fontänen spritzen empor, markieren die Detonationen.

Als wenig später das U-Boot auftaucht, stellt sich heraus, daß mehrere Bomben voll getroffen haben. Im Ernstfalle wäre der Gegner vernichtet worden. Der Kommandant, ein erfahrener polnischer U-Boot-Offizier, beglückwünscht seine deutschen Waffenbrüder zu dieser Leistung. „Bardzo dobrze!“ — „Sehr gut!“

Inzwischen hat der Landungsverband unbeirrt seinen Weg fortgesetzt, Meile um Meile. Gegen Morgen verstärkt sich der Seegang. Schon macht



*U-Boot-Jäger beim Schuß einer Salve reaktiver Wasserbomben*

das Beobachtungspersonal auf den Landungsschiffen die Küste aus, an der eine mächtige Brandung steht. Die erfahrenen Seeleute wissen, ihnen steht eine schwierige Arbeit bevor. Es ist nicht einfach, ein Landungsschiff durch stark brandende Wogen sicher an das Ufer zu bringen. Wasserfontänen und Detonationen zeugen davon, daß schwere Schiffsartillerie und Flugzeugverbände den für die Anlandung vorgesehenen Küstenstreifen „sturmeif“ schießen. Die dickbauchigen Landungsschiffe wenden auf die Küste zu, erhöhen ihre Fahrt. Über den Schiffen ziehen Düsenjäger heulend ihre Kreise; sie sichern den Luftraum.

„Schiff klar zur Anlandung!“ Dieser Befehl wirkt unter den Besatzungen und den an Bord weilenden Soldaten der Landstreitkräfte wie die Triebfeder eines Präzisionswerkes. Die Motschützen

und Panzerfahrer haben die Qualen vergessen, die ihnen der Seegang bereitete, und den Matrosen merkt man nicht an, daß sie die ganze Nacht pausenlos auf ihren Gefechtsstationen zugebracht haben.

Auf den Schiffen der ersten Landungswelle wird die Technik der Landstreitkräfte entzurt, die Soldaten nehmen in Schützenpanzern und auf ihren Panzern ihre Plätze ein. Schon senken sich die Landeklappen, heulen die Motore der Fahrzeuge. Die Schiffe setzen auf den Grund auf. Kraftvoll zieht die moderne Schwimmtechnik über die schmale Ausfahrt des Schiffes hinein in die tosende Flut. Fahrzeug auf Fahrzeug verläßt die Landungsschiffe. Die Motschützen werfen den „Gegner“ aus seinen Uferstellungen. Für die Matrosen des Landungsverbandes ist die Aufgabe erfüllt.

In diesen Angriffen während eines gemeinsamen Manövers der brüderlich vereinten sozialistischen Ostseefloten beweisen sich die Ergebnisse der Ausbildung aller Matrosen, Maate und Offiziere. Viel Fleiß, viel Studium, viel Training gehören heute dazu, die moderne Kampftechnik zuverlässig und zu jeder Zeit einzusetzen. Auch diese Übung, von der hier die Rede war, hat erneut bewiesen, daß das sozialistische Lager in der Ostsee starke Seestreitkräfte besitzt, die in der Lage sind, jeden imperialistischen Angriff vernichtend zu beantworten und den Gegner auf seinem eigenen Territorium zu schlagen.

Die sozialistischen Ostseefloten, die zweimal mit dem Rotbannerorden ausgezeichnete Baltische Flotte der UdSSR, die Polnische Seekriegsflotte und die Volksmarine der DDR, wachen gemeinsam darüber, daß die aggressiven NATO-Haie im Ostseeraum nicht zum Zuge kommen.

Die erklärte Konzeption der Bonner Militaristen im Ostseeraum besteht darin, durch eine be-

schleunigte Umrüstung ihrer Kriegsmarine auf atomare Trägermittel und Raketenbewaffnung eine Stärkung der NATO-Nordflanke im Ostseegebiet zu erreichen. Dazu gehört auch das Bemühen, den westdeutschen Einfluß im NATO-Kommando Ostseeausgänge weiter zu erhöhen, um auf diese Weise das Territorium und die Streitkräfte, vor allem des NATO-Partners Dänemark, stärker für die Bonner Blitzkriegspläne nutzbar machen zu können. Die westdeutsche Zeitschrift „Wehrkunde“ forderte schon im Februar 1966, die dänische Insel Bornholm zu einem stark besetzten westlichen Vorposten in der Ostsee auszubauen. Die aggressive Formel für die Bundesmarine verkündete der westdeutsche Konteradmiral Hetz am 22. Mai 1967 in einer Sendung des zweiten westdeutschen Fernsehens. Er verlangte eine „bewegliche taktisch-offensive Kampfführung so weit östlich wie möglich“. Diese vielfältigen Bonner Bemühungen zur Durchsetzung seines friedensgefährdenden Konzeptes sind von



erhöhten Anstrengungen begleitet, die Aggressionsfähigkeit und Aggressionsbereitschaft der Bundesmarineeinheiten systematisch zu erhöhen. Der Ankauf von Raketenzerstörern in den USA, die Verlegung weiterer Einheiten der westdeutschen Nordseeflotte in die Ostsee, der forcierte Ausbau der U-Boot-Waffe und die Umrüstung der Marineflieger auf den Atombombenträger des Typs „Phantom“ sind weitere Kennzeichen dieser Politik. Damit geht die systematische Durchsetzung der NATO-Stäbe mit Offizieren der Bonner Wehrmacht und der Kriegsmarine Hand in Hand, um einen stärkeren Einfluß auf die militärischen Entscheidungen der NATO zu erhalten und die Blitzkriegstrategie, deren Hauptverfechter die westdeutschen Militaristen sind, besser durchsetzen zu können.

Die Kieler Haie müssen aber damit rechnen, daß sie es mit den geschlossen handelnden sozialistischen Ostseefloten zu tun haben würden, deren eindeutige zahlenmäßige Überlegenheit auch von westlichen Marineexperten nicht abgestritten wird. Die drei Flotten, die entsprechend ihren spezifischen Aufgaben mit modernsten Schiffen und Waffensystemen ausgerüstet sind, zeichnen sich aber auch durch einen hohen Ausbildungsstand der Schiffsbesatzungen und durch fähige Stäbe und Kommandeure aus. Unsere drei Flotten stützen sich auf ein großes, ökonomisch starkes und politisch festes Hinterland. Sie sind in herzlicher und enger Waffenbrüderschaft eng verbunden und haben ihren Kampfwert wiederholt in Übungen überzeugend nachgewiesen.

Ausgehend von der kontinuierlichen Militärpolitik der Deutschen Demokratischen Republik und der Sozialistischen Einheitspartei Deutschlands, die den bewaffneten Schutz des Sozialismus als eine Gesetzmäßigkeit betrachten, wurden 1956 neben den Land- und Luftstreitkräften auch die Seestreitkräfte der DDR geschaffen. Am 4. November 1960 erhielten sie den ehrenvollen und ver-

pflichtenden Namen „Volksmarine“. Zum Jahrestag des Kieler Matrosenaufstandes von 1918, der das Signal zum Beginn der deutschen Novemberrevolution gab, wurde auf den Schiffen und Booten auch erstmals die neue rote Dienstflagge gehißt. Name und Flagge erinnern an die revolutionären Traditionen der deutschen Arbeiterklasse, an die roten Matrosen von Wilhelmshaven und Kiel, die Kämpfer der Volksmarinedivision und der roten Marine.

In wenigen Jahren des Bestehens der Volksmarine haben die Besatzungen der Schiffe und Boote getreu dem revolutionären Vermächtnis der kühnen Kämpfer der Arbeiterklasse viele gute Taten vollbracht und neue Traditionen geschaffen. Es ist zur Selbstverständlichkeit geworden, daß viele Einheiten zum Beispiel ihre Schießaufgaben stets mit sehr guten Resultaten beenden, daß die Landungsschiffe auch unter schwierigsten hydro-meteorologischen Bedingungen ihre Kampfaufträge stets voll erfüllen, daß die U-Boot-Jäger ihre Prüfungen mit hervorragenden Prädikaten abschließen und daß als Krönung sozialistischer Wettbewerbe zahlreiche Schiffe wie das Küstenschutzschiff „Karl Marx“, die Minenleg- und Räumerschiffe „Erfurt“ und „Stralsund“, das Torpedoschnellboot „Heinz Kapelle“ und das Landungsschiff „Hoyerswerda“ mit der Verdienstmedaille der Nationalen Volksarmee ausgezeichnet wurden.

Diese Beispiele zeugen auch davon, daß die Matrosen, Maate und Offiziere der Volksmarine fähig und entschlossen sind, ihre moderne Kampftechnik meisterhaft zu beherrschen.

Während der Flottenparaden der Volksmarine auf der Unterwarnow in Rostock konnten sich stets Tausende von Zuschauern von der guten Bewaffnung unserer jungen Flotte überzeugen. Kampfschiffe und -boote verschiedenster Typen und Zweckbestimmung waren zu sehen, von denen einige hier vorgestellt werden sollen.

Leichte Torpedoschnellboote sind hervorragende Torpedoträger, die sich durch Wendigkeit, außerordentlich hohe Geschwindigkeit, kleine Ausmaße und relativ starke Bewaffnung auszeichnen. Diese Vorzüge machen die leichten Torpedoschnellboote zu einem wirkungsvollen Kampfmittel, das vor allem bei schlechten Sichtverhältnissen für überraschende Aktionen im eigenen Küstenvorfeld geeignet ist. Außer zu Torpedoangriffen kann aber das LTS-Boot auch zu Aufklärungsfahrten und zum Minenlegen eingesetzt werden.

Die größeren Brüder der LTS-Boote sind die *Torpedoschnellboote*. Sie stellen eine wichtige Waffe auf dem Seeschauplatz dar und dienen vorwiegend für den Kampf gegen feindliche Überwasserkräfte, wobei sie in der Regel zusammen mit anderen konventionell oder raketenbewaff-

neten Schiffen und Fliegerkräften handeln. Torpedoschnellboote verfügen über eine hohe Geschwindigkeit und sind ebenfalls zu Aufklärungseinsätzen sowie zum Minenlegen verwendbar. Ferner sind sie in der Lage, gemeinsam mit U-Boot-Jägern gegnerische Unterseeboote mit Wasserbomben zu bekämpfen.

Zu den modernsten Einheiten gehören die *Raketenschnellboote*. Ihre hohe Geschwindigkeit und die große Wendigkeit, ihre Seetüchtigkeit und vor allem ihre starke Bewaffnung und ihre elektronische Ausrüstung machen sie so zu einer mächtigen Waffe, die alle Arten von Überwasserzielen bekämpfen kann. Die Kampfkraft der RS-Boote übertrifft bei weitem die Kampfkraft von herkömmlich bewaffneten Zerstörern. Diese Boote, die erstmals auf der Flottenparade 1961 in Leningrad von der Sowjetmarine gezeigt wur-

*Küstenschutzschiff der Volksmarine aus der Vogelperspektive*





Torpedoschnellboot auf Gefechtskurs

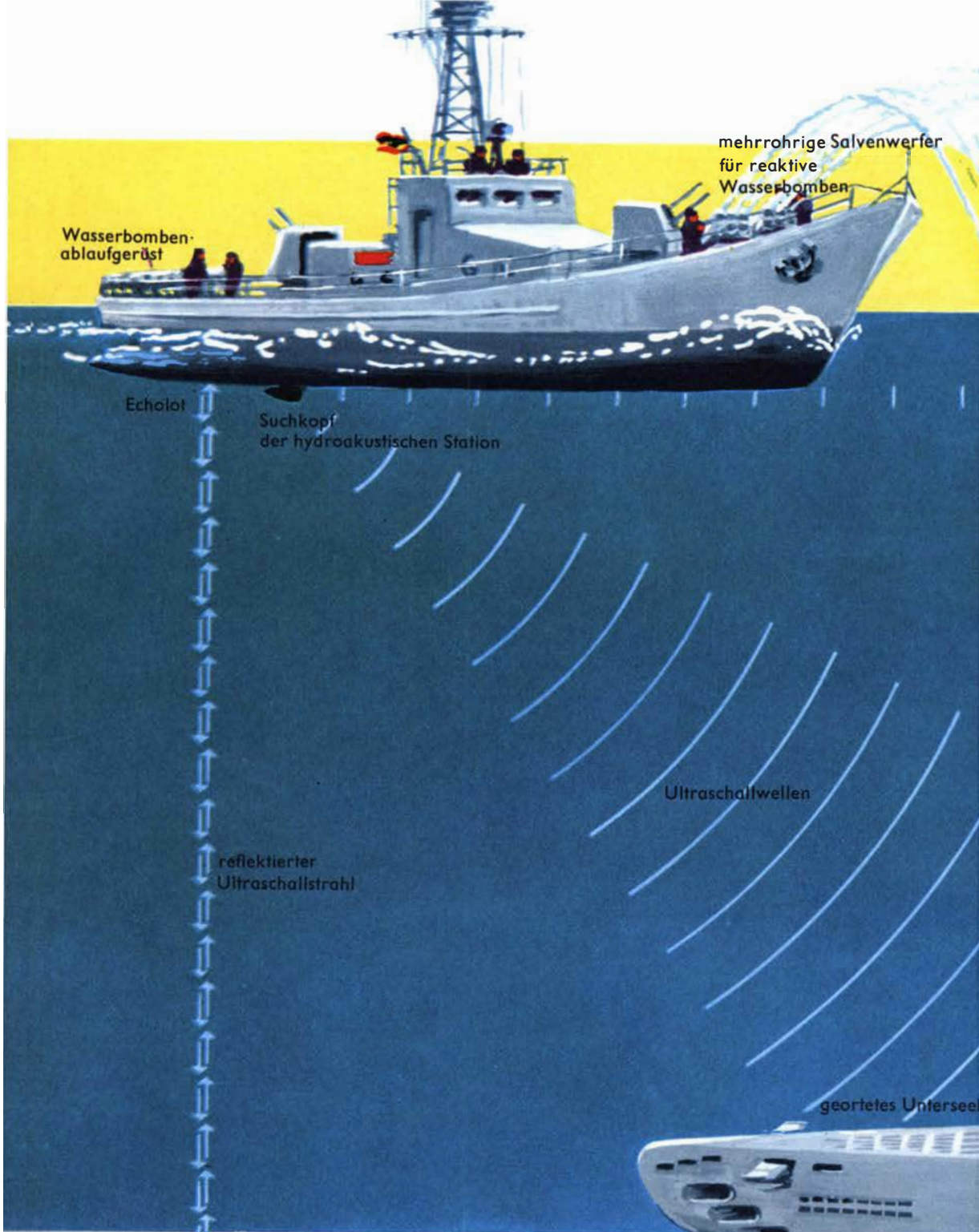
den, suchen bis heute ihresgleichen in den NATO-Seestreitkräften.

Die Hauptaufgabe der modernen *U-Boot-Jäger* der Volksmarine besteht in der Suche und Vernichtung gegnerischer Unterwasserkräfte. Diese Schiffe zeichnen sich durch eine sehr hohe Geschwindigkeit, eine starke U-Boots-Abwehrbewaffnung, zu der mehrrohrige reaktive Wasserbomben-Salvenwerfer gehören, und durch verschiedenartige hochmoderne Ortungsgeräte aus. Diese Schiffe können auch im Sicherungs- und Geleitsdienst, zum Minenlegen sowie zum Vorpostendienst und zu Aufklärungszwecken eingesetzt werden.

Die größten Einheiten sind die *Küstenschutz-*

*schiffe*. Es handelt sich dabei um vielseitige, bewährte Kampffahrzeuge, die sowohl im Geleitsdienst als auch in der U-Boot-Jagd, zum Minenlegen sowie zum Vorposten- und Aufklärungsdienst Verwendung finden. Dazu sind sie vielseitig mit Artillerie, Torpedo- und U-Boot-Abwehr und mit Minenwaffen ausgerüstet.

Wichtigste Zweckbestimmung der *Minenleg- und -räumschiffe* ist das Räumen gegnerischer Minen verschiedenster Konstruktion und Verwendung sowie das Legen eigener Minensperren. Dazu sind diese Schiffe mit vielseitigen Räumgeräten ausgerüstet sowie mit Artillerie und U-Abwehrbewaffnung, so daß sie auch zum Geleit- und



Dienstflagge für Schiffe und Boote der Volksmarine



Wimpel eines Kommandanten — rot —

Wimpel eines Kommandanten — blau —



geartete Mine

Serie reaktiver Wasserbomben,  
auf unterschiedliche Tiefen eingestellt

detonierende Wasserbombe

boot

Sicherungsdienst, für die Bekämpfung von Unterseebooten sowie für den Vorpostendienst und Aufklärungsdienst eingesetzt werden können. Während die Minenleg- und -räumschiffe entsprechend ihrer Größe auch in entfernteren Seegebieten handeln, sind die kleinen *Räumboote* der Volksmarine vor allem für den Einsatz in küstennahen Gewässern sowie in Häfen, auf Reeden und in engen Fahrstraßen bestimmt. Diese kleinen Räumboote haben sich in den vergangenen Jahren hervorragend bewährt. Trotz ihrer geringen Größe sind sie sehr seetüchtig. Die Besatzungen dieser Boote räumten in der Vergangenheit viele Hunderte von Quadratseemeilen vor der Küste der DDR von Minen des zweiten Weltkrieges frei. Sie schufen damit sichere Wege für die friedliche Handelsschiffahrt auf den Seewegen der DDR. Zum Bestand der Volksmarine gehören auch *mittlere und kleine Landungsschiffe*. Sie dienen zum Transport und zur Anlandung von Waffen und Truppen sowie von Ausrüstungs- und Versorgungsgütern.

Außer verschiedenen Spezialeinheiten und Diensten, zum Beispiel Nachrichten-, Transport- und Versorgungseinheiten, gehören zur Volksmarine auch Boote und Einheiten der Grenzbrigade Küste. Sie sind für die unmittelbare Grenzsicherung an der Küste und im Küstenvorfeld verantwortlich.

Entsprechend der vielseitigen Bewaffnung und Ausrüstung der Volksmarine ist für die Matrosen, Maate, Meister und Offiziere eine gründliche und vielseitige Ausbildung in den Speziallaufbahnen erforderlich. So gibt es die seemännisch-nautische Laufbahn, zu der die für die unmittelbare Schiffsführung und Navigation notwendigen Kader herangebildet werden. Es gibt die Artillerie-, die Torpedo- und Sperrlaufbahn. Letztere umfaßt die gesamte Minen- und U-Boot-Abwehrbewaffnung. Es gibt Funker, Signalgasten, Funkmeßspezialisten, Hydroakustiker, Artilleriemechaniker, Maschinisten und nicht zuletzt auch Köche, Kraft-

fahrer, Flugzeugbesatzungen und Bodenpersonal von Hubschraubereinheiten.

Die Offiziers- und Unteroffizierskader der Volksmarine werden für ihre Aufgaben an der Offiziersschule der Volksmarine „Karl Liebknecht“ in einem vierjährigen Studium beziehungsweise in Speziallehrgängen vorbereitet. Der Beruf eines Offiziers der Volksmarine verlangt ein hohes Maß an politischer, militärischer und technischer Bildung. Darum sind auch das Abitur oder der Zehnklassenabschluß mit Facharbeiterberuf Voraussetzung für den Besuch der Offiziersschule. Den künftigen Offizieren stehen hervorragende Lehreinrichtungen zur Verfügung, zum Beispiel Maschinenkabinette, Labors und ein Planetarium. Das Examen an der Offiziersschule entspricht auf dem jeweiligen Spezialgebiet dem Abschluß einer Fachschule unserer Republik. Auf Navigationsbelehrungsfahrten, die auch in die befreundeten sozialistischen Länder führen, erwerben sich die Kommandanten und Ingenieuroffiziere von morgen die notwendigen praktischen Erfahrungen und Fertigkeiten. Selbstverständlich ist für die Heranbildung sozialistischer Kommandeure das Studium des Marxismus-Leninismus und der marxistischen Militärtheorie eine unabdingbare Voraussetzung. Das befähigt sie auch später, sozialistische Kollektive junger Menschen zu formen und zu führen und die Angehörigen der Volksmarine zum klassenbewußten Denken und Handeln zu erziehen. Eine gründliche sportliche Ausbildung sichert ein hohes physisches Leistungsvermögen. Das moderne Militärwesen erfordert eine vielfältige Vorbereitung.

Seit ihrem Bestehen hat sich die Volksmarine zu einem schlagkräftigen Instrument unseres Arbeiter- und Bauern-Staates entwickelt. Unsere junge Flotte ist bereit und in der Lage, an der Seite ihrer sozialistischen Waffenbrüder zuverlässig die ihr übertragenen Aufgaben zum Schutze des Friedens und des Sozialismus im Ostseeraum zu gewährleisten.

Kristina Aurich

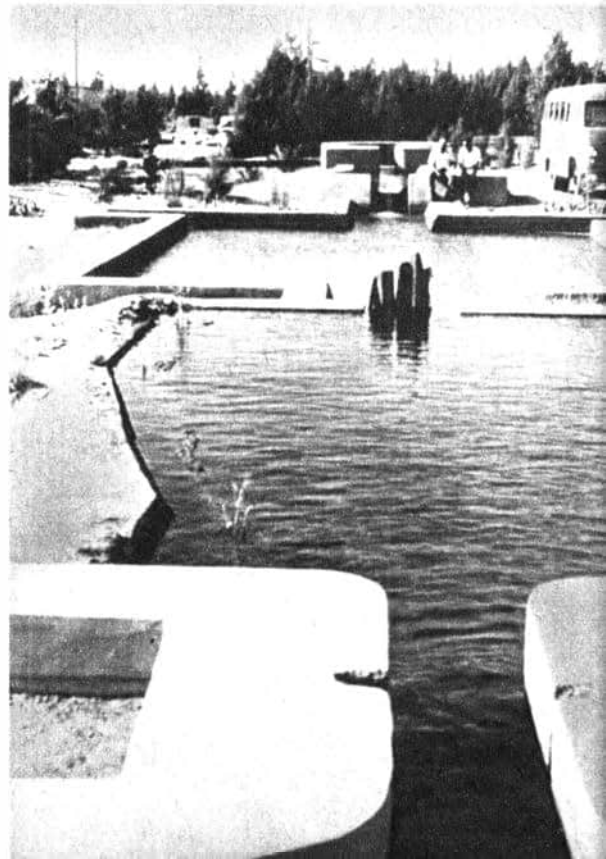
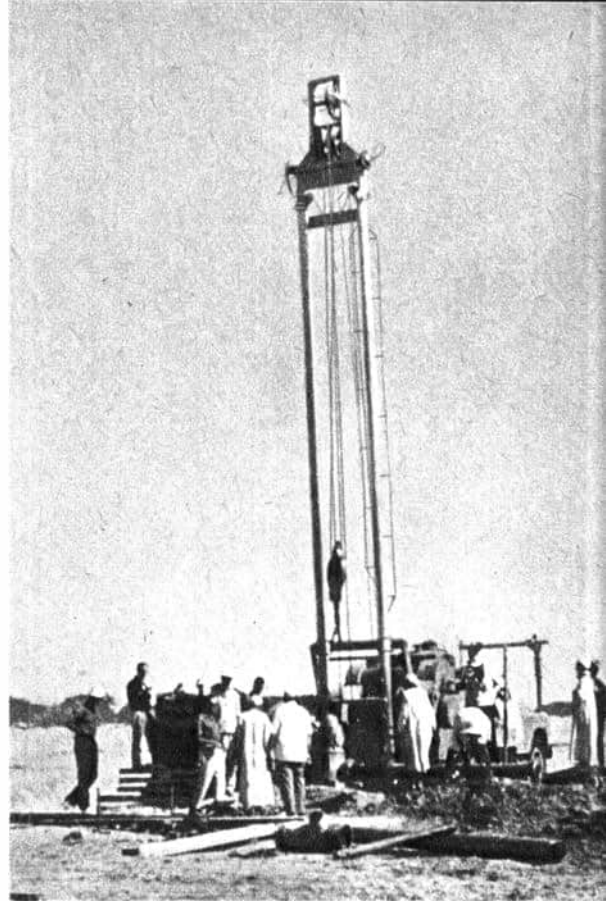
# WASSER AUS DER WÜSTE

Ägypten, das Land der Pyramiden, der Wüste und des Nils, arbeitet von alters her am Problem der Bewässerung; denn Wasser bedeutet Nahrung und Leben.

Zur Zeit der Pharaonen wurde das Hochwasser des Nils mit seinem fruchtbaren Schlamm als ein göttliches Ereignis erwartet, heute gewährleistet der Assuanstaudamm die gleichmäßige Bewässerung des Niltals. Mit aller Zielstrebigkeit und auf der Basis wissenschaftlicher Erkenntnisse verwirklichen die Menschen des jungen ägyptischen Staates das Projekt der Urbarmachung der Wüste.

Ein Blick auf die Landkarte zeigt, daß die gelbe Farbe überwiegt. Im Westen reichen die Libysche Wüste und im Osten die Arabische Wüste bis an die Ufer des Nils. Die Statistik weist aus, daß von der Gesamtfläche der VAR, die heute 994300 km<sup>2</sup> beträgt, nur 37790 km<sup>2</sup> Kulturland sind, also ganze 3 Prozent. Nur im Tal des Nils, im Nildelta und in den Oasen wird Landwirtschaft betrieben.

Alle drei Jahre vergrößert sich die Bevölkerung um etwa 1 Million Menschen. Deshalb wurden von der Regierung mehrere große Projekte zur Gewinnung von Agrarland in Angriff genommen: der Assuanstaudamm, die Befreiungsprovinz und









in jüngster Zeit das Neue Tal. Über den Bau des Assuanstaudammes und das Leben in der Befreiungsprovinz ist schon häufig berichtet worden. Was aber bedeutet das Neue Tal?

Durch jahrelange Forschungsarbeiten in der Sahara wurde der Beweis erbracht, daß dieses Gebiet in historischer Zeit besiedelt und somit Kulturland war. Auf Grund der archäologischen Funde nahm man an, daß während der Vereisung des größten Teils von Europa in Nordafrika feuchtes Klima vorherrschte. Wissenschaftler schließen daraus, daß sich das Wasser dieser Periode im tieferen Untergrund in großen geologischen Mulden gesammelt hat.

Das Neue Tal ist das größte Projekt der VAR, das sich auf die Erkundung und Förderung dieses Untergrundwassers bezieht. Die westliche Wüste

Ägyptens — ein Teil der Sahara — bedeckte eine Fläche von etwa 750 000 km<sup>2</sup>; sie wird im Osten durch den Nil, im Süden durch den Sudan, im Westen durch Libyen und im Norden durch das Mittelmeer begrenzt. Jener Teil der westlichen Wüste, der als das Neue Tal bezeichnet wird, erstreckt sich mit einer Gesamtfläche von 90 000 km<sup>2</sup> südöstlich der Oase Siwa durch die Oasen Bahariya, Farafra, Dakhla und Kharga, jede etwa 150 km von der anderen entfernt. Bahariya, Farafra, Dakhla und Kharga, als Rastpunkte für die Karawanen entstanden, sollen durch die Bewässerung zu einem zusammenhängenden, fruchtbaren Landschaftsraum umgestaltet werden. Das ist das sogenannte Neue Tal, eine Depressionszone oder Landsenke von über 1000 km Länge in der Libyschen Wüste. Im Neuen Tal



wecheln die fruchtbaren Oasengebiete mit den verschiedenen Formen der Wüste ab. Neben der Sandwüste mit ihren typischen Sanddünen und welligen Sandflächen finden wir hier auch die Geröll- oder Gesteinswüste vor.

Die Oase Kharga ist die größte der fünf Oasen im Neuen Tal. Vor Jahrhunderten war sie Stützpunkt der Grenztruppen der Pharaonen, die ihre Götter in dem alten, nur noch als Ruine erhaltenen Hibis-Tempel anbeteten; später diente sie den Karawanen als Handelsplatz. Heute wächst das Dorf Kharga zu einer Stadt heran, zum Handelszentrum des Neuen Tals mit modernen Wohnhäusern und Schulen. Den Einwohnern steht ein neuerrichtetes Krankenhaus mit Ambulanz für die medizinische Betreuung zur Verfügung. Für die Bewohner Khargas werden in Fertigungs-

stätten Möbel und Haushaltgeräte produziert. In neuerbauten Werkstätten können Reparaturen an allen Fahrzeugtypen ausgeführt werden; in einem modernen Freilichtkino gelangen Spielfilme und Kulturfilme zur Vorführung. Ein Hotel und ein Kaufhaus sind geplant. Die Straßen Khargas wurden für den ständig zunehmenden Verkehr breit und großzügig angelegt, moderne Peitschenlampen sorgen für gute Beleuchtung.

Das für die neuangelegten Felder notwendige Wasser in der Umgebung von Kharga wird erbohrt. Diese Wasserbohrungen liegen abseits der Wüstenstraßen; nur an den Fahrspuren im Sand ist der Weg zu erkennen, der zu ihnen führt.

Dem Niederbringen einer Bohrung gehen umfangreiche Erkundungsarbeiten voraus. Die Fest-



der Umgebung von Kharga aus einer Tiefe von ungefähr 300 m artesisch gespanntes Wasser mit einer Temperatur von  $+32^{\circ}\text{C}$ . Voraussetzung dafür ist, daß sich das Grundwasser zwischen zwei undurchlässigen Schichten befindet und an einer Stelle angebohrt wird, die tiefer liegt als die Zuflußstelle. Bohrungen auf artesisch gespanntes Wasser haben den Vorteil, daß in ihnen das Wasser selbständig aufsteigt und keine Pumpanlagen benötigt werden. Durch regelmäßige Abflußmessungen werden die Grundwasservorräte errechnet, danach erfolgt die Planung der Bewässerungsanlagen.

Das Wasser wird weiterhin für industrielle Zwecke und für die Viehhaltung dringend benötigt. Probeweise wurde mit der Rinderzucht begonnen. Durch Kreuzung verschiedener Rinderrassen gelang es, klimabeständiges und gutes Milchvieh zu züchten; für die Zukunft ist der Aufbau von Großfarmen geplant. Außerdem wurden Teiche für die Entenzucht angelegt, deren

legung der Bohransatzpunkte erfolgt auf Grund der gewonnenen geologischen und geophysikalischen Untersuchungsergebnisse, aus denen zum Beispiel die etwaige Tiefenlage des Grundwassers, die zu durchbohrenden Schichten und deren wahrscheinlicher Verlauf hervorgehen müssen. Daraus werden wiederum die notwendigen Festlegungen für den Typ des einzusetzenden Bohrgerätes getroffen. Schon bei den ersten Probebohrungen kamen die Ingenieure zu der Feststellung, daß der Grundwasserspiegel nicht in allen Oasen gleich hoch ist. Wurde im Gebiet der Oase Kharga der Grundwasserspiegel bei 200 bis 300 m erbohrt, liegt er in der nördlichsten Oase des Neuen Tals, in Bahariya, etwa bei 500 m und im Gebiet der Oase Siwa schon in 800 bis 1000 m Tiefe.

Durch die unterschiedliche geologische Schichtung im Untergrund tritt bei den Bohrungen in





gute Produktionsergebnisse es in nächster Zeit ermöglichen, Oberägypten mit Geflügel zu versorgen.

Sommertemperaturen von  $+50^{\circ}\text{C}$  und die damit verbundene außerordentlich hohe Verdunstung erfordern den ständigen Zufluß von Wasser, um ein Austrocknen der Teiche zu verhindern. Deshalb müssen bei der Anlage derartiger Objekte große Grundwasservorräte vorhanden sein.

Grünstreifen in der Wüste sind Zeugen der neuentstandenen landwirtschaftlichen Kulturzentren. Auf Grund des erbohrten Wassers wurden mit Staatskrediten Dörfer erbaut. Jede Fellachenfamilie erhielt ein Haus und einige Feddan Land (ägyptisches Feldmaß für Ackerfläche; 1 Feddan = 44,59 a). Die Baukosten für die Häuser sind von den Fellachen innerhalb von 40 Jahren mit einem Zinssatz von 1,5 Prozent an den Staat

zurückzuzahlen. Die Fellachen der Dörfer haben sich zu Genossenschaften zusammengeschlossen, die das Saatgut vorläufig noch unentgeltlich erhalten. Im gegenwärtigen Zeitraum werden Oliven, Mais, Raps, Melonen, Erdnüsse, Senf und Sesam angebaut, um zu untersuchen, welche Anbauprodukte die höchsten Erträge bringen. Den Verkauf der Ernte übernehmen ebenfalls die Genossenschaften.

Die landwirtschaftlichen Erträge sind von einem umfangreichen Bewässerungssystem abhängig. Das aus den Bohrungen austretende Wasser wird in großen, mit Sperrschiebern verschlossenen Betonzisternen gesammelt und durch Hauptkanäle zu den Feldern geleitet. Bei artesisch gespanntem Wasser müssen Zufluß und Abfluß genau aufeinander abgestimmt sein, damit das Wasser nicht ungenutzt verströmt. Alle Felder sind mit einem Netz kleiner Nebenkanäle um-

geben, in die im Abstand von einer Woche das Wasser geleitet wird. Die Bewässerung der Felder erfolgt nach einem genau festgelegten Plan, der natürlich vom jeweiligen Anbauprodukt abhängig ist.

In der Hauptsache ist es nur Sandboden, dem die Fellachen die ersten Erträge abringen, und es ist ein langwieriger Prozeß bis zur Bildung eines fruchtbaren Ackerbodens. Durch die ständige Bewässerung werden Schlammstoffe in den Sandboden eingeschwemmt, die die Wasserhaltefähigkeit und das Festhaltevermögen für die im Bodenwasser transportierten Nährstoffe erhöhen und so die Fruchtbarkeit des Bodens allmählich steigern.

Die Flachhacke ist das gebräuchlichste Handwerkszeug der Fellachen, da der Boden nur an der Oberfläche bearbeitet werden darf, um ein schnelles Austrocknen zu verhindern. Gegen das Ausblasen der Bodenkrume und das Eindringen von Flugsand sollen Baum- und Buschreihen schützen, die jedes Feld umgeben.

Die Menschen der neuen Dörfer sind sich der Schwere und der Verantwortung der ihnen übertragenen Aufgabe bewußt. Die Überzeugung vom Gelingen des Projektes spornt alle an, die an der Verwirklichung des Neuen Tals mitarbeiten. Denn ebenso wie im Gebiet der Oase Kharga entstehen in den Oasen Dakhla, Farafra und Bahariya Dörfer und Versuchsstationen, werden neue Bewässerungsmethoden erprobt, um die Wüste mehr und mehr zurückzudrängen.

Jeder neugewonnene Feddan Land bedeutet zusätzliche Nahrung.

Aber das ägyptische Volk steht bei der Lösung der großen Aufgabe nicht allein. Besonders umfassende Unterstützung geben die sozialistischen Länder durch die Lieferung von Maschinen, Ausrüstungsteilen, Autos und Bohrgeräten. Die DDR lieferte einen großen Teil der Medikamente und ärztliche Instrumente für das neuerbaute Krankenhaus in Kharga. Die schweren Lastkraftwagen und Geländeaautos, die heute auf den Wüstenstraßen verkehren, sind Erzeugnisse der sowjetischen Industrie. Neben der technischen Hilfe geben die sozialistischen Länder durch die Entsendung von Spezialisten für die verschiedensten wissenschaftlichen Disziplinen wirksame Unterstützung. Geologen, Geophysiker und Bohringenieurere erkunden gemeinsam mit den wissenschaftlichen Brigaden die Grundwasservorräte. Botaniker und Bodenkundler untersuchen die Wuchs- und Standortbedingungen auf den neuen Feldern. Tschechoslowakische Spezialisten montieren gegenwärtig Aggregate für ein Kühlhaus. Jugoslawische Fachleute sind als Ausbilder in der großen Reparaturwerkstatt für Motoren tätig. Wenn auch heute von Kharga zu den neuen Dörfern noch mancher Kilometer Wüstenstrecke zurückzulegen ist, wird das Wasser in einigen Jahren die Wüste in ein blühendes und fruchtbares Land verwandelt haben. Mit Hilfe der befreundeten Länder wird es der VAR gelingen, ihr Projekt Neues Tal zu verwirklichen.



**Dr. Heinrich Gundlach**

## **MODERNE TECHNIK UND SPORT**

Es ist eine Gesetzmäßigkeit, daß der technische Fortschritt auf einem bestimmten Gebiet sehr bald auch für andere Bereiche und Aufgaben nutzbar gemacht wird. In einem Zeitalter, das nach Bedeutung und Umfang des technischen Fortschritts im Zeichen der technischen Revolution steht, ist diese Tendenz noch viel stärker spürbar als unter früheren Bedingungen. Es wundert uns daher nicht, daß Wissenschaft und Technik auch in den Sport eindringen.

Betrachtet man die historische Entwicklung des

Sportes, so erscheint es, daß auf Grund des konservativen Festhaltens an vor Jahrzehnten aufgestellten Regeln und kaum veränderten Gerätschaften der technische Fortschritt vor den Toren der Sportstätten haltmachen müsse. Das ist jedoch aus zwei gewichtigen Gründen nicht der Fall: Erstens ist der Sport ein Faktor, der weltweite Bedeutung erlangt hat und immer mehr Menschen ergreift — sowohl passiv als Zuschauer als auch aktiv als Sportler. Er muß also dieser wachsenden Bedeutung und den sich dar-

aus entwickelnden Ansprüchen der Menschen Rechnung tragen. Zweitens gibt es auch Triebkräfte, die der sportlichen Betätigung selbst erwachsen, da Sport ja hauptsächlich Wettkampf und Vergleich der körperlichen Leistungsfähigkeit ist. Ein solcher Vergleich erfordert exakte Bewertungs- und Meßmethoden.

Daraus ergibt sich, daß für den Sport der Fortschritt ganz bestimmter technischer Gebiete genutzt werden muß. Dabei geht es nicht allein um Meßgenauigkeit, sondern auch um jene Kennzeichen der technischen Revolution, wie rationalisieren, automatisieren, schneller informieren, bessere Werkstoffe usw.

Für die genaue Analyse sportlicher Leistungen und zur Ermittlung des Siegers hat das Gebiet der *Meß-, Kontroll- und Bewertungsverfahren* große Bedeutung. Der größte technische Fortschritt wurde in den letzten Jahren besonders hinsichtlich der Zeitmessung erreicht. In sehr vielen

Sportarten geht es um Sekunden, Zehntel-, Hundertstel- und sogar Tausendstelsekunden. In den Anfängen dieser Sportarten mußte man sich mit einer einfachen Platzwertung begnügen, weil es keine geeigneten Zeitmesser gab. Dann folgte die Periode, in der mit Hilfe von Stoppuhren in der Hand eines Kampfrichters gewertet wurde. Das reichte in den „Geschwindigkeits“-Sportarten, wie Autorennsport, Bobfahren usw., schon bald nicht mehr aus, so daß hierfür die ersten elektrischen Zeitmesser konstruiert wurden. Heute ist man inzwischen zu der Erkenntnis gelangt, daß für die meisten Rennsportarten — mit Ausnahme der Langstreckendisziplinen — Auge und Hand zu unsichere „Fühler“ für eine genaue Zeit- und Platzbewertung sind. Die verzögerte Reaktion des Kampfrichters, sein objektiv vorhandenes Unvermögen, die bedingt schnellen Informationen vom Moment des Zieleinlaufes richtig zu verarbeiten, sowie auch die größere

*So weit biegt sich der Glasfiberstab mit einer Wandstärke von nur 2 mm*



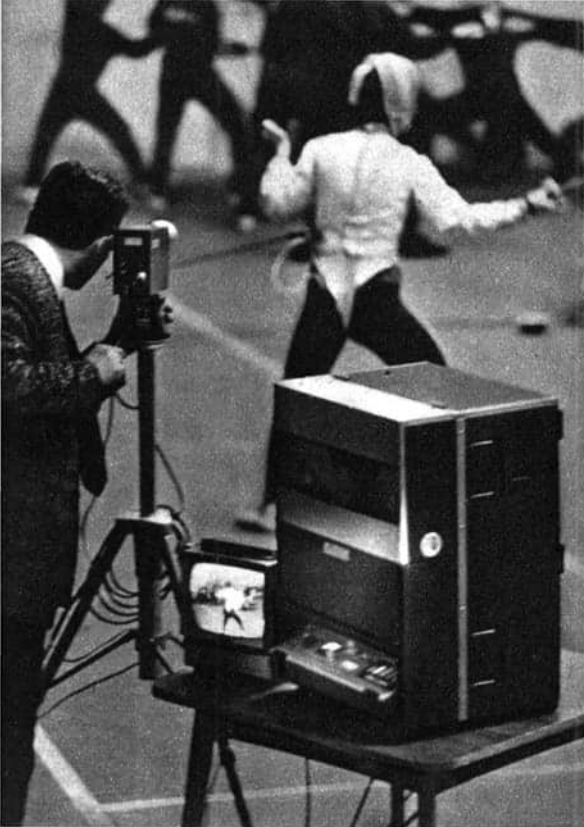


*Moderne elektrische Anzeigetafel im Leipziger Sportforum*

Leistungsdichte der zu bewertenden Sportler sind Faktoren, die auch hier den Übergang zur elektronischen Zeitmessung und kinematografischen oder videografischen Platzermittlung bewirken. Das Zeitmeßgerät im Sprint — heute noch wegen seiner Kosten nur bei bedeutenden internationalen Wettkämpfen angewandt — ist der gleiche quartzgesteuerte elektronische Zähler, wie er in der Kerntechnik und anderen physikalischen Gebieten Verwendung findet. Der Meßvorgang beginnt unmittelbar mit dem Startsignal und endet meist auf fotoelektrischem Wege, da der Sportler im Ziel eine Lichtschranke durchläuft. Im Schwimmen verwendet man seit kurzer Zeit spezielle ins Wasser gelassene Kontaktflächen, die beim Berühren durch die Hand des Schwim-

mers auf den Zeitmesser das Stoppsignal geben. Der Vorteil der angeführten Zeitmesser liegt nicht allein in der größeren Genauigkeit der Messungen selbst und dem Wegfall der „manuellen“ Zeiffehler beim Starten und Stoppen, sondern auch im höheren Meßkomfort, da alle Zeiten digital (in Ziffern) ablesbar sind und nicht wie beim Zeigerinstrument errechnet werden müssen. Bei Digital-Zeitmessern gibt es im Gegensatz zur Zeigeruhr so gut wie keine Ablesefehler.

Das Problem der richtigen Platzbewertung im Ziel ist allerdings in manchen Disziplinen nicht durch Lichtschranken oder Berührungskontakte zu lösen. Im leichtathletischen Sprint kommen zum Beispiel häufig Zieleinläufe zustande, bei



Elektronische Bildaufzeichnung beim Fechttraining

denen sich zwei oder mehrere Sportler gegenseitig verdecken und nur der vorn laufende eine Unterbrechung des Lichtstrahls verursacht. Hier hilft nur ein Zielfoto oder die Videoaufzeichnung des Einlaufes von einem erhöhten seitlichen Standpunkt aus. Die Zielfotokamera arbeitet nicht wie ein normaler Fotoapparat oder eine Filmkamera. Der Film bewegt sich kontinuierlich an einem in Abbildungsebene befindlichen Schlitz vorbei, so daß der Vorgang nacheinander auf dem Film abgebildet wird, und zwar in der gleichen Reihenfolge, wie Sportler bzw. ihre Körperteile die Ziellinie passieren. Moderne Geräte, wie sie zum Beispiel der Leichtathletikverband der DDR besitzt, sind mit einem elektronischen Zeitmesser verbunden. Die Zeitwerte erscheinen unmittelbar auf dem Zielfoto und gestatten damit eine einwandfreie Bewertung. Auch die „Warte-

zeit“ auf das Zielfoto ist heute schon kein Problem mehr. Nach dem „Polaroid“-Verfahren erhält man bereits nach 10 Sekunden ein fertiges Foto, eine Zeit, die auch beim Wiederabspielen einer entsprechenden Videoaufzeichnung — bei den Olympischen Spielen in Tokio erstmals offiziell angewandt — kaum unterboten werden kann.

Die Videoaufzeichnung mit Zeitdehnung, die ein stark verlangsamtes Wiederabspielen und sogar Stehbilder gestattet, ist jedoch nicht nur bei Zieleinläufen anwendbar. Sie erlaubt die irrtumsfreie Beurteilung aller Situationen, in der das Auge des Kampfrichters und der fotografische Film (Zeitlupe) wegen des zu langen Entwicklungsprozesses versagt. Ganz besondere Bedeutung hat sie bereits für den Trainingsprozeß und bei Spielbeobachtungen durch den Trainer erlangt. Sie vermittelt eine „Schnellinformation“ an Trainer und Sportler unmittelbar im Anschluß an die Ausführung einer komplizierten Übung, zum Beispiel im Gerätturnen, Eiskunstlauf oder Skispringen. In den Sportspielen können der Mannschaft zum Beispiel während der Halbzeitpause einige entscheidende Spielszenen aus dem eben abgelaufenen Geschehen vor Augen geführt werden. Auf diese Weise bringt die technische Revolution großen Nutzen im Trainingsprozeß.

Wenden wir uns einem anderen Bereich zu. Sport ist ohne *Zuschauerinformation* nicht denkbar. Zuschauerinformation — das ist das Wort des Stadionsprechers, das Blickfeld der Zuschauer auf der Tribüne, ebenso wie die Bildübertragung an Millionen Fernseh Zuschauer über die Grenzen eines Landes hinaus. Der Zuschauer möchte wissen, was auf Bahn und Rasen vor sich geht. Er will mitbeurteilen, mitmessen, ja imaginär sogar mitkämpfen. Gute Informationsbedingungen während des Wettkampfes werben für die Sportart, schlechte lassen das Interesse abklingen, eine Erscheinung, die auch ökonomische Folgen hat.

Zu den modernen Mitteln der Zuschauerinformation zählt die große elektrische Schrifttafel auf der Stadiontribüne oder an der Hallenwand. Früher gab es in einzelnen Stadien manuell betätigte Tafeln; sollten die Ergebnisse schnell angezeigt werden, war eine ganze Mannschaft von Tafelwechslern erforderlich. Heute wird die Information in die Tastatur einer Schreibmaschine eingegeben. Mit dem Niedertippen erscheint das Schriftzeichen im Großformat an der Anzeigetafel. Ähnlich ist es mit anderen Anzeigegegeräten, die schnell und gutschichtbar über Punktergebnisse, Treffer, Fehler oder Kampfrichterentscheidungen informieren. Besondere Bedeutung haben hier auch die Zeitanzeigen, die häufig noch mittels Großstoppuhren geschehen. Die Zukunft hierbei liegt in großen Ziffernanzeigen, die mit den offiziellen Zeitnahmegeräten gekoppelt sind. Für den Fernsehzuschauer ist die Zeiteinspiegelung in die Bildübertragung aktuell geworden, wie sie sich schon vielfach bewährt hat.

Die schnelle Ausbreitung des Fernsehens sowohl hinsichtlich der Zahl der Fernsehteilnehmer als auch der immer weiter entwickelten Übertragungsmöglichkeiten muß man in diesem Zusammenhang als eine besonders kontaktfördernde Triebkraft zwischen Sport und Publikum hervorheben. Heute kann dank dieser Fortschritte die ganze Welt unmittelbarer Zeuge eines sportlichen Ereignisses sein. Wer die Friedensfahrt, ein Skispringen oder die Eiskunstlauf-Weltmeisterschaften am Fernsehgerät erlebt, will gar nicht mehr wahrhaben, daß er noch vor wenigen Jahren mit der Zeitungsmeldung oder der Rundfunkreportage über die gleichen Ereignisse zufrieden gewesen ist.

Ein drittes Gebiet, das zu erwähnen ist, wenn es um den Einfluß des technischen Fortschrittes auf den Sport geht, dürften im *Material* zu sehen sein. Sportstätten und Sportgeräten haftete bisher der Makel an, nicht „verschleißfest“ genug zu sein. Neue wissenschaftliche Erkenntnisse und mo-

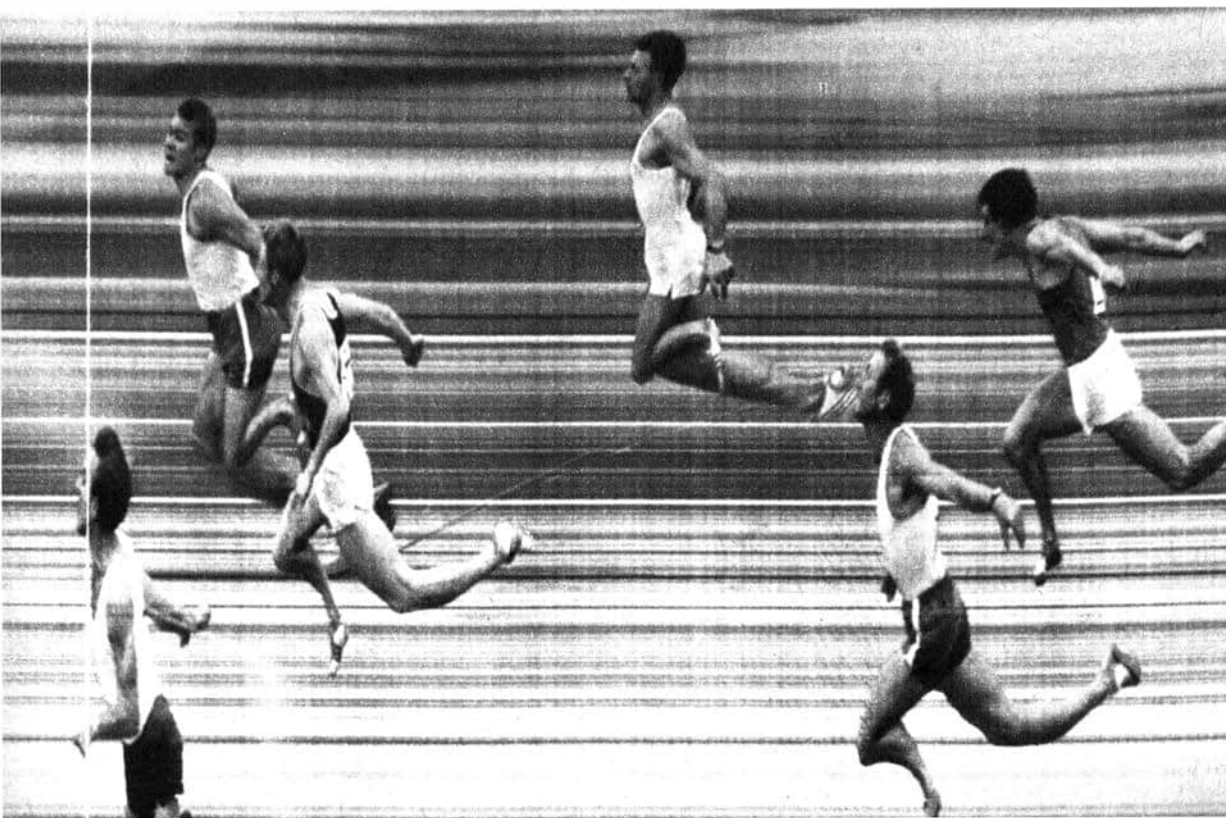
derne Werkstoffe beseitigen zusehends diese Misere. In vielen Fällen ist sogar ein doppelter Gewinn zu verzeichnen, da die neuen Materialeigenschaften teilweise höhere sportliche Leistungen gestatten — natürlich in den Grenzen, die durch die Wettkampfbregeln vorgeschrieben sind. In allererster Linie ist hier der Einsatz von Plasten zu nennen, besonders von glasfaserverstärkten Polyesterharzen.

Die beste Anwendungsmöglichkeit erlebten wir bisher im Bootsbaue. Der Vorteil liegt auf der Hand: Polyesterboote sind billiger, bruchsicherer, leichter und stellen kaum noch Wartungsansprüche. Glasfaserverstärktes Polyester — sehr verbreitet ist inzwischen die kürzere amerikanische Bezeichnung „Glasfiber“ — zeichnet sich gegenüber den herkömmlichen Werkstoffen Holz und Stahl durch eine hohe Elastizität bei großer Festigkeit und geringem Gewicht aus. Alle drei Eigenschaften werden zum Beispiel von einer Stabhochsprungtange verlangt. Als die physischen Voraussetzungen der Springer noch keine großen Sprunghöhen zuließen, reichte noch die Festigkeit des leichten hochelastischen Bambusstabes. Die für höhere Sprünge notwendige Festigkeit erzielte man danach nur noch mit Stäben aus dünnwandigem Stahlrohr, allerdings unter Verlust an Elastizität. Erst der Glasfiberstab ermöglichte eine „Revolution“ in den Sprungleistungen. Lag die weltbeste Leistung mit dem Stahlstab 1960 noch bei 4,80 m, kletterte die Leistung mit dem Glasfiberstab 1963 auf 5,20 m und erreichte 1966 schon 5,34 m. Bei einem 5-m-Sprung biegt sich der 4,80 m lange Stab über 1 m durch und hält der Belastung stand. Brüche kommen nur vor, wenn der Springer bewegungsmechanisch falsch springt. Noch einen weiteren Vorteil muß man nennen. Glasfiberstäbe können hinsichtlich der Elastizität „nach Maß“ geschneidert, das heißt, den individuellen Anforderungen des Springers und seiner Sprungtechnik angepaßt werden. Im Herstellungsverfahren werden



*Boote aus glasfaserverstärktem Polyester haben sich den Kanusport erobert*

*Zielfoto eines 100-m-Laufes, aufgenommen mit einer modernen Zielfotokamera*



die harzgetränkten Glasfasern in Form einer breiten Matte auf einen Kern gewickelt, wobei Wickeldurchmesser und Lagenzahl entsprechend den gewünschten Daten variierbar sind.

Die Palette der Anwendungsmöglichkeiten von glasfaserverstärktem Polyesterharz ist heute bei weitem nicht auf die genannten Beispiele beschränkt. Angelruten, Kopfschutz für Eishockeyspieler und Rennsportler, Barrenholme und Skistöcke werden ebenfalls aus Glasfaser gefertigt, und weitere Anwendungsmöglichkeiten sind zu erwarten. Mit Stolz erfüllt uns, daß die DDR auf diesem Gebiet eine Spitzenposition einnimmt. Sebnitzer Angelruten sind ein Spitzenerzeugnis der DDR auf dem Weltmarkt; und bei Stabhochsprungstangen lag im letzten Jahr unsere Exportquote höher als die der USA, dem Ursprungsland des Glasfibers!

Neben den Platten spielen auch andere Erzeugnisse der modernen Chemie im Sport in zunehmendem Maße eine Rolle. Mußte man sich bisher über den mangelhaften Zustand mancher Spielplätze und Laufbahnen, bedingt durch Witterungseinflüsse oder Arbeitskräftemangel, ärgern, so gibt es gegenwärtig schon „Allwetter“-Anlagen, die konstante Eigenschaften aufweisen und nur geringe Pflege erfordern. Es handelt sich in der Mehrzahl um Bitumendecken, in die Korkmehl, Gummischnitzel und anorganische Fasern eingelagert sind. Interessant ist, daß die Herstellungskosten sogar niedriger liegen als bei Naturdecken. Auch in der DDR werden gegenwärtig Versuche mit dem Bau solcher Bahnen und Plätze gemacht. Noch gibt es eine Reihe von Schwierigkeiten, weil die Verschleißfestigkeit zum Beispiel

gegen die Benutzung von Spikes (Nagelschuhen) nur mit einer relativ harten Schicht erreicht werden kann. Das führt aber bei längerer Benutzung im Training zu Knochenhautreizungen beim Sportler. Vielleicht ist mit der neuen „Tartan“-Bahn in den USA und Mexiko ein Idealwerkstoff gefunden worden. Die Decke besteht aus einer 15 mm starken Kreppgummiauflage, die elastisch, rutschfest, dauerhaft, jedoch leider noch sehr teuer ist.

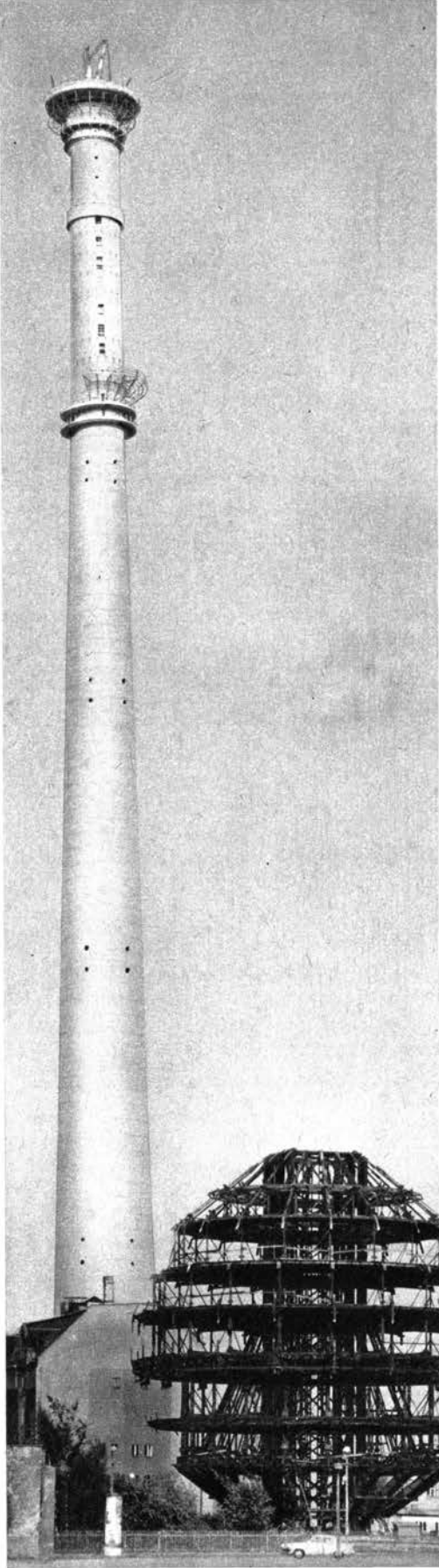
Die wichtigsten Einflüsse der technischen Revolution auf dem Gebiet des Sportes zu kennzeichnen, wäre ohne die Erwähnung der elektronischen Datenverarbeitung unvollständig. Noch sind ihre Einsatzmöglichkeiten auf wenige Anwendungsbeispiele beschränkt; so wurden von den Organisatoren der Olympischen Spiele in Rom und Tokio Computer eingesetzt, um alle Daten der Teilnehmer und ihre Ergebnisse schnell zu verarbeiten und die Wettkampfbesetzungen sowie Verwaltungs- und Organisationsprobleme zu lösen. Darüber hinaus gibt es Sportarten, in denen die zur Gesamtentscheidung nötigen langwierigen Rechenarbeiten von einem Automaten in Sekundenschnelle ermittelt werden können, wie zum Beispiel im Eiskunstlauf. Die verbreitete Anwendung steht dem Sport noch bevor. Eins kann jedoch gesagt werden: Es wird keine computergesteuerten Sportler geben, wie es sich manche Phantasten ausmalen. Nicht die eigenen und gegnerischen Rechenautomaten werden um den Sieg kämpfen, sondern allein die Sportler, sonst wäre die Entwicklung des Sports als Ausdruck menschlicher Kraft und Schönheit am Ende angelangt.

**Prof. Dr. Gerhard Rehbein**

# **13 LÄNDER UND EIN VERTRAG**

Wenn heute eine Fernsehübertragung aus einem der benachbarten sozialistischen Länder auf den Bildschirmen unserer Fernsehempfänger erscheint, wenn die Übermittlung von Ferngesprächen innerhalb des sozialistischen Lagers reibungslos abläuft und wenn im Postverkehr zwischen den sozialistischen Staaten manche Erleichterungen geschaffen wurden, ist uns allen das mehr oder weniger eine Selbstverständlichkeit. Die wenigsten Menschen machen sich Gedanken darüber, welche technischen und ökonomischen Vorbereitungen hierzu notwendig waren. Noch weniger kann man erwarten, daß die Benutzer beispielsweise der Fernmeldeeinrichtungen über die organisatorischen Voraussetzungen unterrichtet sind, auf deren Grundlage diese umfassende Zusammenarbeit im Nachrichtenwesen erfolgt. Dabei ist bemerkenswert, daß gerade auf dem Gebiet des Post- und Fernmeldewesens eine solche Zusammenarbeit zwischen den sozialistischen Ländern seit nunmehr über 10 Jahren besteht.

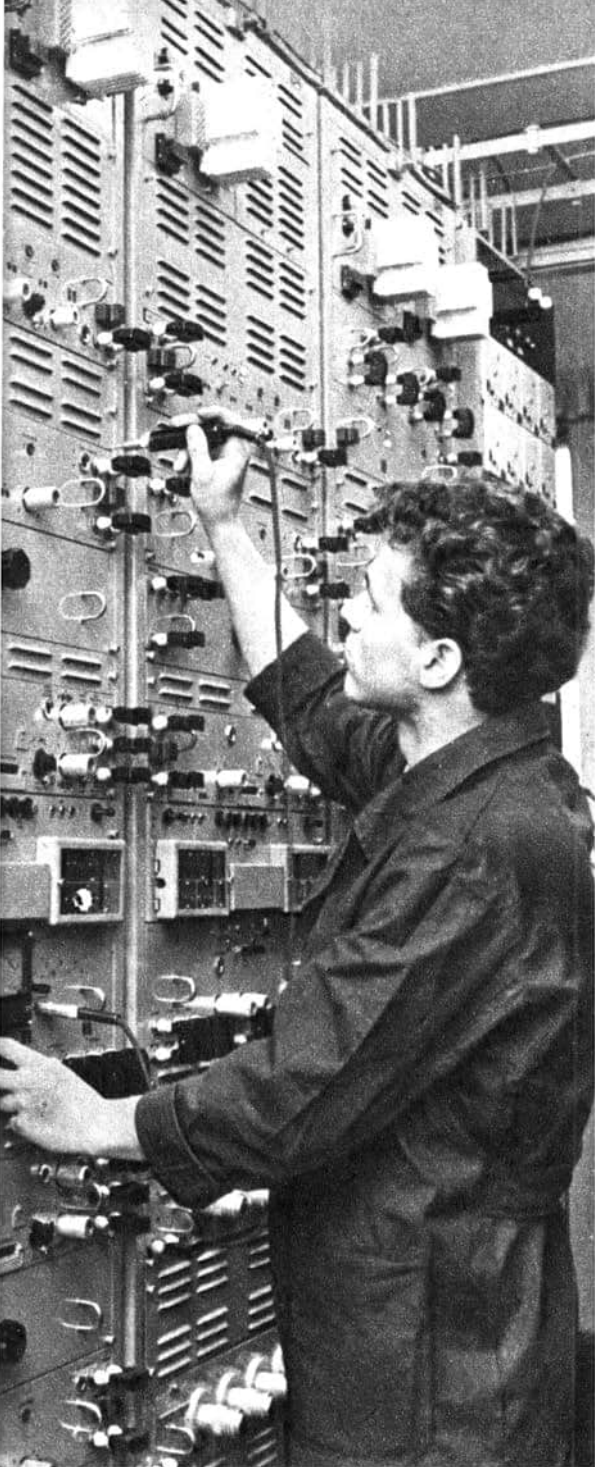
Es war im Dezember 1957, als in Moskau die Minister für das Post- und Fernmeldewesen der sozialistischen Länder zusammentrafen. Das Ziel ihrer Beratung war, Möglichkeiten einer planmäßigen und auf lange Sicht gewährleisteten Zusammen-





arbeit zu finden und entsprechende Vereinbarungen abzuschließen. An der Beratung nahmen die Vertreter der Post- und Fernmeldeverwaltungen Albaniens, Bulgariens, Ungarns, der Demokratischen Republik Vietnam, der Deutschen Demokratischen Republik, der VR China, der Koreanischen Volksdemokratischen Republik, der Mongolischen Volksrepublik, der VR Polen, Rumäniens, der ČSSR und der UdSSR teil. Als Beobachter war auch eine Delegation aus

Jugoslawien bei dieser Beratung anwesend. Im Ergebnis der Beratungen wurde am 16. Dezember 1957 das „Abkommen über die Zusammenarbeit der sozialistischen Länder auf dem Gebiete des Post- und Fernmeldewesens“ von den Vertretern der teilnehmenden 12 Länder unterzeichnet. Seitdem besteht somit die „Organisation für die Zusammenarbeit der sozialistischen Länder auf dem Gebiet des Post- und Fernmeldewesens“.



Damit wurde für einen ganzen Wirtschaftszweig auch unserer Volkswirtschaft die internationale Zusammenarbeit nicht nur auf dem bis dahin üblichen Wege von zweiseitigen Abkommen (sogenannte bilaterale Verträge) weitergeführt, sondern nunmehr auch in Form mehrseitiger (sogenannter multilateraler) Beziehungen organisiert.

Das Post- und Fernmeldewesen erfüllt im Rahmen der Volkswirtschaft eines jeden Staates außerordentlich wichtige Funktionen. Im Vordergrund des Nachrichtenverkehrs stehen dabei die Beförderung und Übermittlung von Nachrichten auf privater, kommunaler und staatlicher Ebene.

Der dominierenden Bedeutung des Nachrichtenverkehrs innerhalb des Post- und Fernmeldewesens entsprechend, erstreckt sich auch das OSS-Abkommen von 1957 auf den Nachrichtenverkehr. Die Festlegungen des Abkommens befassen sich mit allen Fragen der Nachrichtenübermittlung und -beförderung im Post- und Zeitungswesen, dem Fernsprech- und Fernschreibwesen und dem Funkwesen. Obgleich damit durchaus noch nicht alle Aufgaben einer modernen Post- und Fernmeldeverwaltung berührt werden, zeigt die breite Spanne der sich daraus ergebenden internationalen Beziehungen im Nachrichtenverkehr, wie vielfältig die Fragen sind, die von einer solchen internationalen Organisation zu behandeln sind.

Die OSS hat sich die Aufgabe gestellt, durch planmäßige Zusammenarbeit der sozialistischen Länder auf lange Sicht schrittweise folgende Aufgaben zu lösen:

Verbesserung des Betriebes sowie Erweiterung des Fernsprech- und Telegrafenverkehrs

Vervollkommnung der bereits bestehenden Netze auf dem Gebiete des Post- und Fernmeldewesens

Abstimmung von Fragen, die sich auf Kabel- und Freileitungen sowie auf Richtfunkstrecken beziehen und mit deren Projektierung und ihrem

Bau zusammenhängen. Gleichzeitig sollen die technischen Bedingungen, Pflichtenhefte und Normen für diese Einrichtungen ausgearbeitet werden

Entwicklung und Durchführung technischer Maßnahmen, die den Austausch von Rundfunk- und Fernsehprogrammen ermöglichen

Erweiterung des Postverkehrs und Vorbereitung von Empfehlungen für die einzelnen Mitgliedsländer zur Einführung neuer Methoden der Arbeitsorganisation sowie der Mechanisierung im Postbetrieb

Abstimmung der Tarife für den Nachrichtenverkehr

Koordinierung auf dem Gebiete der wissenschaftlich-technischen Zusammenarbeit und der wissenschaftlichen Forschungsarbeiten überhaupt

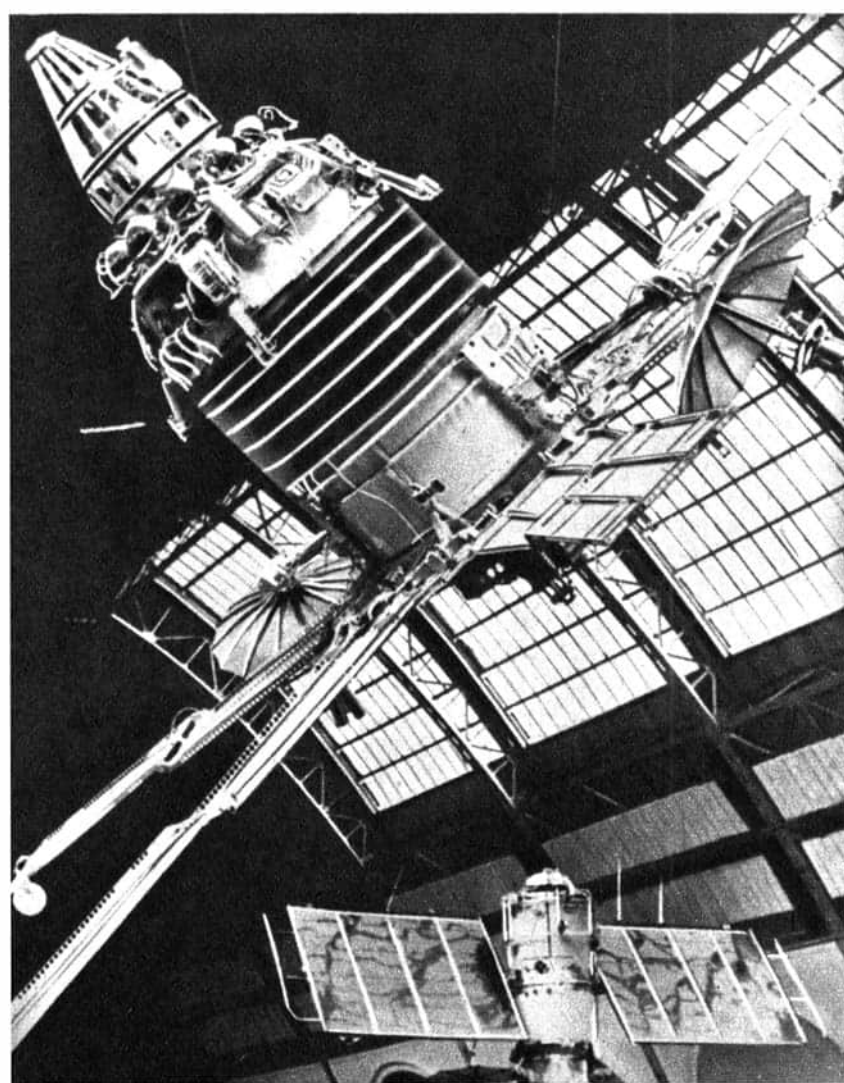
einschließlich der Arbeit der wissenschaftlichen Forschungsinstitute des Post- und Fernmeldewesens und der entsprechenden Projektierungs- und Konstruktionsbüros

Koordinierung der Arbeiten auf dem Gebiete der Funkwellenverteilung und der Ausnutzung der Funkwellen

Koordinierung der Arbeit der Ionosphärendienste und Organisation eines regelmäßigen Austausches von ionosphärischen Angaben sowie Angaben über die Wellenausbreitung

Unterstützung der einzelnen Mitglieder der Organisation, sofern sie dies wünschen, bei der Vervollkommnung und Entwicklung der Nachrichtennittel

Koordinierung der Arbeit von internationalen Nachrichtenorganisationen



*Modell des sowjetischen Fernmeldesatelliten „Molnija 1“*

*Endverstärkeranlage des internationalen Kabels der OSS im Fernsehsendeamt Berlin-Adlershof (linke Seite)*



*Im Haupttelegrafenamnt Berlin/Oраниenburger Straße werden täglich bis zu 70000 Telegramme vermittelt*

Die planmäßige Erfüllung dieser Aufgaben durch die zwei- und mehrseitige Zusammenarbeit der sozialistischen Länder hat in den vergangenen Jahren zu einer Reihe bemerkenswerter Ergebnisse geführt. Es sei nur an ein bedeutendes Resultat dieser internationalen Zusammenarbeit erinnert: die Koaxialkabelverbindung Moskau—Katowice—Prag—Berlin, auf der als „Trasse der Völkerfreundschaft“ sowohl Fernsehübertragungen als auch Ferngespräche abgewickelt werden können. Weniger bekannt ist in der Öffentlichkeit, in welcher Form sich die Zusammenarbeit der OSS-Mitgliedsverwaltungen vollzieht, ehe es zu solchen praktischen Ergebnissen kommt. In wenigen Sätzen soll deshalb diese Seite des Wirkens der OSS umrissen werden.

Das oberste Organ der OSS ist ihre Ministerkonferenz. Teilnehmer an dieser Beratung sind alle

für das Nachrichtenwesen zuständigen Minister der sozialistischen Länder, deren Nachrichtenverwaltungen (in der DDR z. B. das Ministerium für Post- und Fernmeldewesen) an der Arbeit der Organisation teilzunehmen wünschen, das Gründungsabkommen unterzeichnet haben oder ihm später beigetreten sind. Die Ministerkonferenz tritt nötigenfalls jährlich zusammen. Bislang fanden solche Konferenzen in Moskau (1957), Prag (1958), Berlin (1959), Warschau (1961), Budapest (1963) und Peking (1965) statt. Die Beschlüsse der Beratungen werden nach dem Prinzip der Einstimmigkeit gefaßt. Empfehlungen über technische Angelegenheiten sowie Fragen des praktischen Post- und Fernmeldebetriebs werden mit Stimmenmehrheit angenommen.

Neben diesen ordentlichen Ministerkonferenzen können auch außerordentliche Konferenzen und



— zur Lösung von Fragen regionaler Bedeutung — regionale Ministerkonferenzen einberufen werden.

Die Aufnahme neuer Mitglieder erfolgt auf der Ministerkonferenz. Davon wurde Gebrauch gemacht, als die Republik Kuba im Jahre 1965 aufgenommen wurde. Jedes Mitglied der OSS kann aus der Organisation durch eine schriftliche Mitteilung, die an die übrigen Mitglieder zu richten ist, ausscheiden.

Da die OSS keinen ständigen Sitz und kein ständiges Büro für ihre Verwaltung hat, wird die Tätigkeit der Organisation zwischen den einzelnen Ministerkonferenzen von der Nachrichtenverwaltung desjenigen Landes wahrgenommen, in dem die nächste ordentliche Ministerkonferenz stattfinden soll.

Die praktische Arbeit der OSS vollzieht sich in

Kommissionen, in denen die für die Ministerkonferenzen vorgesehenen Fragen beraten und entsprechend vorbereitet werden. Solche Fachkommissionen befassen sich unter anderem mit Fragen des Postwesens, des Fernmeldewesens, des Funkwesens, der wissenschaftlich-technischen Zusammenarbeit und mit der Ökonomik des Nachrichtenwesens.

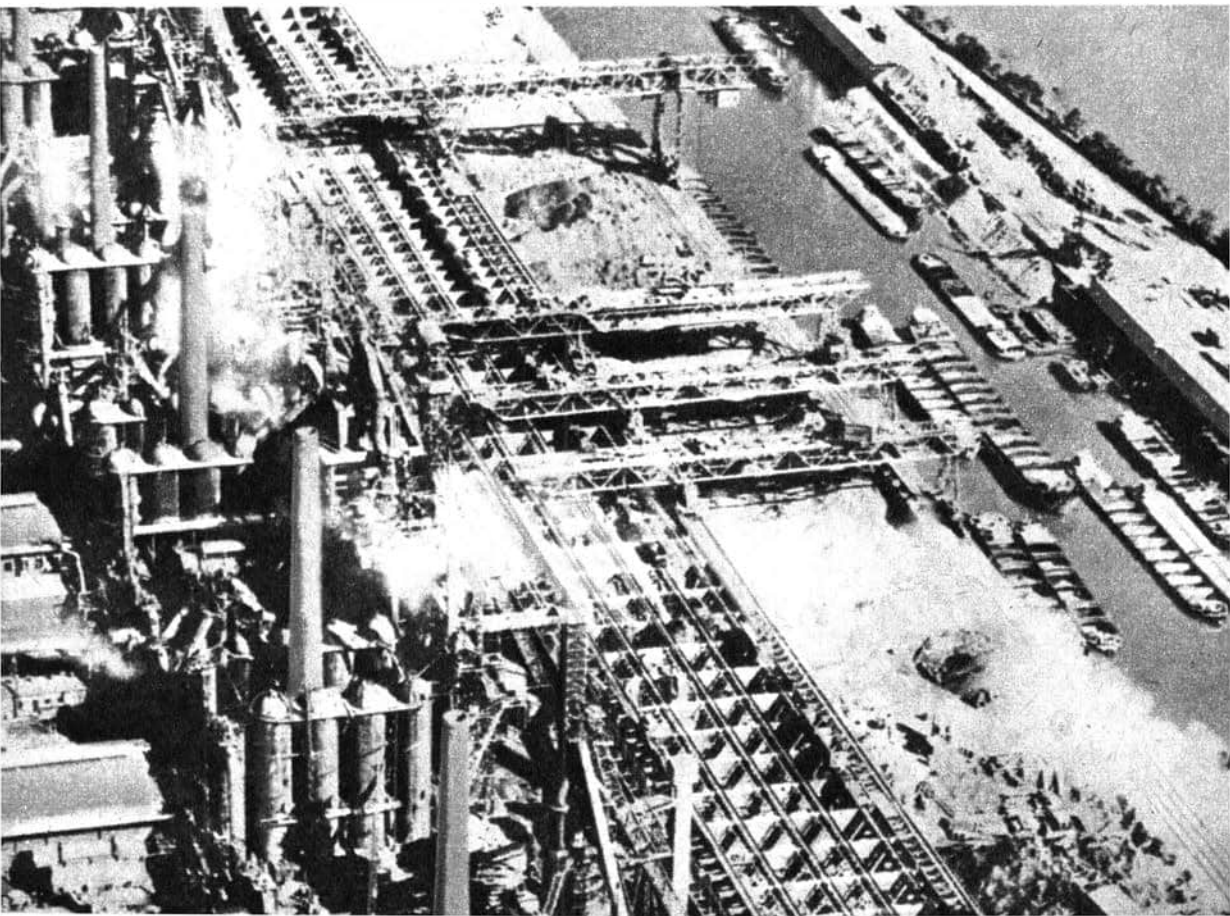
In der Arbeit der OSS werden die russische, chinesische, deutsche und französische Sprache angewandt. Die Arbeitsunterlagen der Beratungen werden in deutscher und in russischer Sprache verfaßt, während die Schlußdokumente der Beratungen, die der Unterzeichnung durch ihre Teilnehmer unterliegen, in chinesischer, deutscher und russischer Sprache vorliegen.

In den mehr als 10 Jahren ihres Bestehens hat die Organisation für die Zusammenarbeit der sozialistischen Länder auf dem Gebiet des Post- und Fernmeldewesens nicht wenige Aufgaben gelöst, die sich vor allem aus der wissenschaftlich-technischen Zusammenarbeit ergaben. Es konnte erreicht werden, daß die Teilnehmerstaaten Grundfragen der Entwicklung des Nachrichtenverkehrs gemeinsam beraten und zu entsprechenden praktischen Schritten kommen. Diese Form der internationalen Zusammenarbeit wird auch die künftige Entwicklung der sozialistischen Länder auf dem Gebiete des Nachrichtenwesens bestimmen.



*Alfried Krupp von Bohlen und Halbach als Kriegsverbrecher auf der Anklagebank*

*Das Hüttenwerk Rheinhausen — einer der größten Betriebe des Kruppkonzerns*



**Karl-Heinz Heß**

## GEHEIMCODE K

Hier geht es nicht um das Schicksal eines Mannes, sondern um eine Dynastie, die glorifiziert, verflucht und gefürchtet wurde. Nicht nur die Rolle eines allmächtigen Monopols und schon gar nicht schlechthin sein scheinbares Ende, sondern eine für westdeutsche Verhältnisse typische Erscheinung soll hier beleuchtet werden.

### *Krupp sollte verschwinden*

Mit der Zerschlagung des Hitlerreiches erwartete man im In- und Ausland die gleichzeitige Liquidierung der Waffenschmiede des aggressiven deutschen Monopolkapitals. So schrieb am 11. November 1946 der „Kurier“: „Der Name Krupp wird verschwinden, und eine neue geschlossene Macht wird nicht die Nachfolge antreten.“ Das entsprach auch dem Inhalt des Potsdamer Abkommens.

Alfried Krupp wurde von einem amerikanischen Militärgericht zu zwölf Jahren Gefängnis und Vermögensentzug verurteilt, aber schon im Jahre 1951 veranlaßte der damalige Hohe Kommissar der USA in Westdeutschland, der Großbankier McCloy, seine Freilassung. Sein vorübergehend konfisziertes „Eigentum“ wurde ihm bereits damals zurückgegeben. Daß Krupp seine Millionen

aus dem Schweiß und Blute des Volkes gepreßt und daß der Krieg ihm seinen höchsten Profit gebracht hatte, war offensichtlich schon unwesentlich geworden.

Im Jahre 1952 war die Lage noch eindeutiger. Schlagzeilen in den „Aachener Nachrichten“ vom 29. 8. 1952 lauteten: „Anreiz zur Rüstungsfreude — Krupp-Entschädigung soll deutsche Industrie für Wiederaufrüstungsprogramm gewinnen.“ „Man“ paktierte mit Krupp gegen den Widerstand der Völker. Die englische bürgerliche Zeitung „Daily Mail“ brachte damals ihren Abscheu und ihre Entrüstung zum Ausdruck: „Die Tatsache, daß Krupp an der Versklavung von Tausenden von Fremdarbeitern, die für ihn arbeiten mußten, beteiligt war, ist anscheinend verziehen worden. Die Tatsache, daß er . . . das Naziregime unterstützt und Milliarden von Mark aus dessen mörderischen Zügeln herausgeschlagen hat, ist gleichfalls nachgesehen worden. Demokratie? Gerechtigkeit? Entschuldigen Sie, wenn wir ausspeien.“

„Der König war tot, . . .

ehe er gestorben war“, schrieb ein westdeutsches Magazin sehr treffend nach Alfried Krupp von Bohlen und Halbachs plötzlichem Tod Ende Juli 1967.

Bereits Jahre vor seinem Tod wurde der Rücktritt des letzten Krupp gefordert. In der Endphase dieses Vorhabens suchte am 21. Februar 1967 der westdeutsche Wirtschaftsminister Schiller den Konzernchef persönlich auf und drängte ihn, die Position des absoluten Monarchen aufzugeben. Schon damals waren allein für Kredite 260 Millionen DM Rückzahlungen fällig. Was waren die Ursachen für den drohenden Untergang? Lag es an der Form des Familienbetriebes? War es nun wirklich das unwiderrufliche Ende einer Familiendynastie mit ihrer schändlichen Vergangenheit?

„Hart wie Kruppstahl!“

„Wilhelm II. regiert, der deutsche Generalstab kommandiert, Krupp kassiert.“ Ein geflügeltes Wort aus dem ersten Weltkrieg. Aber Krupp kassierte nicht nur, er regierte auch.

Der „große Patriot“ Krupp traf für den ersten Weltkrieg Geheimabkommen mit seinesgleichen in England und Frankreich. Mit den Kanonenkönigen Vickers und Schneider-Creuzot verständigte er sich bei Großaufträgen, um von ihren Regierungen an profitablen Rüstungsaufträgen herauszuholen, was nur irgend möglich war.

Als 1933 die Nazis an die Macht lanciert wurden, war Krupp dabei. Hitler ließ seine uniformierte Jugend geloben, zu sich selbst und zu anderen hart zu sein „wie Kruppstahl“. Zum 70. Geburtstag erhielt Krupp das goldene Parteiabzeichen der NSDAP. Daß Nazis, Revanchisten, Kanonenkönige und Kriegsgewinnler zusammengehören, war auch damit eindeutig bewiesen.

Krupps Kapitalinvestitionen für Hitlers Machtübernahme machten sich schnell bezahlt. Er hatte guten Grund, 1938 in der Nazizeitung „Völkischer Beobachter“ zu deklarieren: „Vom Fels zum Meer ging nur eine Losung: mit Adolf Hitler für die deutsche Zukunft!“ Krupps Leibbiograf schrieb in jenen Jahren: „Die Zusammenarbeit mit dem Führer brachte Krupp von Bohlen die Erfüllung der Ideale, die ihm seinen Glauben an die Zukunft erhalten hatten.“

#### *Kriegsverbrecher seit eh und je*

Sowohl nach dem ersten als auch nach dem zweiten Weltkrieg prangte Krupps Name auf der Liste der Kriegsverbrecher. Im Nürnberger Kriegsverbrecherprozeß erklärte der amerikanische Hauptankläger Robert H. Jackson, die Firma Krupp und ihre drei Ringe seien Brennpunkt und Symbol der unheilvollen Kräfte gewesen, die den Frieden bedrohen.

Während der Weimarer Republik und von 1933 bis 1945 war zum Beispiel der berühmte Rektionär Hugenberg die rechte Hand des Herrn von Krupp. In dessen Auftrag ließ er Parteien und Politiker nach seinem Gelde tanzen; Krupp produzierte indessen heimlich Waffen.

Dann begann er im Einverständnis mit der Nazi-führung die Waffengroßproduktion zur Vorbereitung des Überfalls auf friedliche Länder. Hitler lieferte ihm dazu die Arbeitssklaven. KZ-Häftlinge — zum größten Teil Juden aus Polen, Frankreich, der Tschechoslowakei und Holland — schufteten sich in den Krupp-Werken unter schärfster SS-Bewachung und unter unmenschlichen Bedingungen zu Tode. Das wurde im Nürnberger Kriegsverbrecherprozeß aller Welt kundgetan. Trotz alledem erstanden Krupp auch nach 1945 schnell wieder Helfer.

So schrieb der Scharfmacherpublizist Ferdinand Zimmermann alias Fried, den Hitler zum Professor an der Universität im okkupierten Prag ernannt hatte, am 8. Juni 1957, daß der Krupp von gestern auch nicht schlimmer gewesen sei als Vickers-Armstrong oder Schneider-Creuzot.

Zum 150. Jubiläum der Firma Krupp im Jahre 1961 erschienen nur Gäste mit Rang und Namen. Da waren Heuß und Erhard, Gerstenmaier und Mende, Botschafter und Gesandte. Der inzwischen verstorbene Altbundespräsident Heuß erklärte dort: „Herstellung von Waffen ist durch die Jahrtausende der Menschheitsgeschichte, solange die Erbsünde ihren Platz behauptet, ein ganz einfacher historischer Tatbestand, den man gewiß bedauern mag. Aber man schafft ihn damit nicht aus der Welt.“ Also war die Dynastie Krupp ein wahrlich blütenreines Unternehmen! Seine Beziehungen zu den Bonner Machthabern und sein Einfluß zeigten sich nicht zuletzt darin, daß Bonner Politiker gleichzeitig enge Vertraute oder Mitarbeiter des Krupp-Monopols waren. Der Fraktionsvorsitzende der CDU, Duefhus, war Aufsichtsratsmitglied der Friedrich-Krupp-



*Das Stammhaus der Krupp AG  
Essen, errichtet im Jahre 1818*



*Gustav Krupp und „sein“ Kaiser*



*Krupp-Panzer für die faschi-  
stische Armee*

Werke. Der ehemalige Krupp-Direktor Stoltenberg ist jetzt Minister für Wissenschaft und Forschung, besser gesagt für Bewaffnung und Atomraketen. Der Justizminister Dr. Heinemann ist der Sohn eines Direktors der Firma Krupp. Das Aufsichtsratsmitglied Scharnberg aus der CDU war noch vor kurzem Vorsitzender des Finanzausschusses des Bundestages. Und KZ-Baumeister Lübke war ein naher Freund des kürzlich verstorbenen Krupp-Teilhabers von Wilmowski. Herr Beitz, Generalbevollmächtigter des Krupp-Konzerns, gestand zu diesen Wechselbeziehungen großsprecherisch: „Ich schicke keine Vertreter in den Bundestag, ich werbe sie unter den Abgeordneten.“

#### *Wie versprochen, so gebrochen*

Als Krupp 1951 aus dem Kriegsverbrechergesängnis entlassen worden war, gab er unter anderem folgende Erklärung ab: „Ich möchte in aller Form betonen, daß wir künftig nur mit der Produktion von Friedensgütern Erfolg suchen. Waffen irgendwelcher Art beabsichtigen wir nicht herzustellen.“

Trotz häufiger Wiederholung dieses Versprechens geschah das Gegenteil: Die Tochtergesellschaft Weser Flugzeugbaugesellschaft mbH produzierte Hubschrauber, Transportflugzeuge und Jagdbomber. Sie wurde mit „Focke-Wulff“ zu den „Vereinigten Flugtechnischen Werken GmbH“ zusammengetan; 1964 wurden ihr auch die Heinkel-Flugzeugwerke Speyer angeschlossen. So entstand der größte westdeutsche Flugzeugkonzern der Nachkriegszeit. Er produzierte unter anderem den Militärtransporter vom Typ „Transvaal“ für die westdeutsche und französische Luftwaffe.

Die von Krupp übernommene „Atlas“-Gruppe hatte 1963 einen Jahresumsatz von 7237 Millionen, davon waren für über 130 Millionen DM Rüstungsaufträge ausgeführt. Ihre Tochterfirma,

die MAK Maschinenbau Kiel, buchte Panzeraufträge für Hunderte Millionen DM. Die frühere Westfälisch-Anhaltische Sprengstoff-Fabrik AG und heutige WASAG-Chemie stellt Sprengstoffe für die Bundeswehr und die NATO her . . . Genug der Beispiele.

#### *Finanzstruktur gesund?*

Die britische Zeitung „Sunday Telegraph“ hatte im November 1963 geschrieben, die Firma Krupp sei in finanzielle Schwierigkeiten geraten. Sofort: Gelenkter Protest! Die westdeutsche Zeitung „Handelsblatt“ erklärte am 5. November mit großer Überschrift: „Unsere Finanzstruktur ist gesund!“

Alles von Rang und Namen wurde aufgeboten, um dieses angeblich unwahre Gerücht zu zerstreuen. Der hinreichend bekannte Kriegsverbrecher und Chef der Deutschen Bank, Abs, erklärte offiziell: Über angebliche Liquiditätsschwierigkeiten bei Friedrich Krupp sei nichts bekannt. Die Behauptung wäre unverantwortlich und völlig unbegründet. Die „Deutsche Zeitung und Wirtschaftszeitung“ bekräftigte am 5. 11. 1963: „Allein das Wort von Abs widerlegt das Vorhandensein von Liquiditätsschwierigkeiten.“

Das Springer-Organ „Die Welt“ wettete: „In (west)deutschen Bankkreisen ist man über die leichtfertigen Anschuldigungen der britischen Blätter geradezu empört.“ Man ereiferte sich weiter: „Ausländische Wirtschaftskreise wollen offenbar das Vertrauen in die (west)deutsche Wirtschaft untergraben und sich damit eine bessere Konkurrenzposition schaffen.“

#### *An einem Tag im März*

Im März 1967 wollte das westdeutsche Journal „Der Spiegel“ für seine neueste Ausgabe mit Plakaten werben, die die Aufschrift trugen:

„Finanzkrise bei Krupp“. Der Erfüllungsgehilfe des westdeutschen Monopolkapitals, SP-Wirtschaftsminister Schiller, hatte nichts Eiligeres zu tun, als seinen persönlichen Referenten in die Privatwohnung des geschäftsführenden Wirtschaftsredakteurs des „Spiegels“ zu beordern, um dieses Vorhaben zu verhindern.

Sechs Wochen aber verhandelte man bereits in der Bonner Regierung mit Bankiers über die Fragen der Erhaltung des Krupp-Konzerns. Das wurde wie ein Staatsgeheimnis unter dem Code „K“ gehütet. Der Krupp-Konzern, der 1966 noch für fünf Milliarden DM Waren umsetzte, war der größte Schuldner geworden.

Auf den Konten von 263 Gläubigerbanken standen die Schulden der Firma Krupp in Höhe von 2,5 Milliarden zu Buche. Bei einer Bilanzsumme von 5,3 Milliarden überstiegen die Verbindlichkeiten einschließlich der Schulscheindarlehen drei Milliarden Mark beträchtlich. Fast drei Millionen Mark Zinsen waren zu zahlen.

Die Bundesregierung, 28 Großbanken und das Land Nordrhein-Westfalen starteten eine große Hilfsaktion für ihren „armen“ Monopolisten Krupp. An einem Tag im März erschien Wirtschaftsminister Schiller, flankiert von Finanzminister Strauß sowie den Bankiers Abs und Krüger im Wirtschaftsministerium. Sie plädierten für ein Sofortprogramm. Danach übernahm die Bonner Regierung für Krupp eine Bürgschaft von über 300 Millionen DM zur Finanzierung von Exportaufträgen. Die Regierung von Nordrhein-Westfalen gab eine weitere Bürgschaft von 150 Millionen. Außerdem spendeten die Banken dem Unternehmen 100 Millionen DM Exportkredite.

Krupp hatte sich verspekuliert! Er hatte vor allem zuviel investiert. Seine Investitionen kletterten im Inland wie folgt: Von 290 Millionen DM 1961 auf 351 im Jahre 1962, von 458 Millionen DM 1964 auf 476 Millionen im Jahre 1965. Dabei wurde ein Großteil dieser langfristigen Investitionen



*Gustav Krupp und „sein“ Führer*

# Der Krupp-Konzern

Die wichtigsten Konzernhauptbetriebe, darunter:

FRIED. KRUPP MASCHINEN- U.  
STAHLBAU RHEINHAUSEN, Rheinhausen

VEREINIGTE FLUGTECHNISCHE  
WERKE GmbH, Bremen  
Stammkapital 45,5 Mill. DM · Beteiligung 29,27%

KRUPP-ARDELT, Wilhelmshaven (Krananlagen)

KRUPP-DOLBERG (Baumaschinen) Essen

AG „WESER“, Bremen (Schiffbau)  
Aktienkapital 30 Mill. DM · Beteiligung 86,3%

FRIED. KRUPP MOTOREN- U.  
KRAFTWAGENFABRIKEN, Essen

FRIED. KRUPP EISEN- U. STAHLHANDEL, Essen

FRIED. KRUPP CHEMIEANLAGENBAU, Essen

FRIED. KRUPP REEDEREI  
U. BRENNSTOFFHANDEL, Essen

FRIED. KRUPP KONSUM-ANSTALT, Essen

BROWN BOVERI / KRUPP  
REAKTORBAU GmbH, Düsseldorf  
Stammkapital 2 Mill. DM · Beteiligung 50%

FRIED. KRUPP WIDIA-FABRIK Essen

ATLAS-MAK MASCHINENBAU GmbH, Kiel  
Stammkapital 20 Mill. DM · Beteiligung 99,5%

FRIED. KRUPP HARBURGER  
EISEN- UND BRONZEWERKE, Hamburg

FRIED. KRUPP INDUSTRIEBAU, Essen

FRIED. KRUPP MASCHINENFABRIKEN, Essen

FRIED. KRUPP ATLAS-ELEKTRONIK Bremen

Montanbereich:

FRIED. KRUPP HÜTTENWERKE AG, Bochum,  
Aktienkapital 573 Mill. DM  
Beteiligung 75,04% mit den Betriebsanlagen:  
Gußstahlwerke Bochumer Verein, Bochum ·  
Bergwerke Bochum · Werk Benrath,  
Düsseldorf-Benrath · Bergwerke Rossenray,  
Kamp-Lintfort · Hüttenwerk Rheinhausen,  
Rheinhausen · Werk Hohenlimburg,  
Hohenlimburg

Wesentliche Beteiligungen:

GEWERKSCHAFT DES STEINKOHLLEN-  
BERGWERKS ALFRED, Essen,  
Beteiligung 100%

CAROLINENGLÜCK-GRAF  
MOLTKE BERGBAU AG, Bochum  
Aktienkapital 25 Mill. DM · Beteiligung 50%

SCHMIEDEWERK CHRISTINE GmbH,  
Essen-Kupferdreh  
Stammkapital 2,5 Mill. DM · Beteiligung 100%

MARTIN & PAGENSTECHER AG  
(feuerfeste Erzeugnisse) Köln-Mülheim,  
Aktienkapital 4,5 Mill. DM · Beteiligung 35,3%

HARZ — LAHN — ERZBERGBAU GmbH,  
Weilburg  
Stammkapital 5 Mill. DM · Beteiligung 50%

WESTFÄLISCHE DRAHTINDUSTRIE, Hamm  
Stammkapital 10 Mill. DM · Beteiligung 80,7%

spekulativ mit kurzfristigen Bankkrediten finanziert.

Dazu kam die Verausgabung im Kapitalexport. Krupp beteiligte sich am Neubau großer spanischer Stahlzentren, Zementanlagen und ähnlichem. In Marokko errichtete er zum Beispiel riesige Stahlwerke, an der Elfenbeinküste eine Papierfabrik. Überall versuchte Krupp einzusteigen, und dabei wurde offenbar mehr investiert, als der Konzern vertragen konnte.

Doch nicht allein die Tatsache, daß sich Krupp finanziell übernommen und zu hoch spekuliert hatte, führte das Ende des Konzerns als Familienunternehmen herbei. Grundbedingung für die Konkurrenzfähigkeit eines monopolkapitalistischen Unternehmens ist heute die Konzentration auf einige wenige Schwerpunkte in der Produktion. Dazu kommt, daß die technische Revolution eine ständige und schnelle Umwälzung der Technik und damit verbunden einen wesentlich vergrößerten Kapitalaufwand erfordert. Krupp dagegen, der ohnehin ein viel zu breites Produktionsortiment hatte — man sprach von etwa 50000 verschiedenen Erzeugnissen —, fuhr noch fort, seine Kapitalanlagen zu zersplittern. Diese Einstellung der Firmenleitung zu den Prinzipien der kapitalistischen Geschäftsführung trug nicht gerade zur Erhöhung der Konkurrenzfähigkeit des Unternehmens bei. Daher sahen sich seine Kreditgeber — die Monopolbanken — veranlaßt, ihr an Krupp ausgeliehenes Kapital zu sichern und gleichzeitig ihren Machtbereich zu vergrößern. Sie forderten die Umwandlung des Konzerns in eine Kapitalgesellschaft.

#### *Ende einer Familiendynastie*

Seit Gründung der Firma Krupp-Essen im Jahre 1811 war die Familiendynastie immer aufs engste mit dem preußisch-militaristischen Staat verbunden. Wilhelm II. und Hitler sorgten durch Sondergesetze — beispielsweise der „Lex Krupp“ —

dafür, daß im Falle Krupp nicht einmal das Bürgerliche Gesetzbuch zur Anwendung kam.

Am Vorabend des ersten Weltkrieges arbeiteten im Kruppkonzern 42000 Menschen. Am Ende des zweiten Weltkrieges waren es 113000. Der Umsatz erreichte mehr als eine Milliarde Reichsmark. Die Zahl der in ganz Europa von diesem Konzern ausgebeuteten Arbeitskräfte näherte sich 250000. Im Jahre 1964 bereits hatte Krupp wieder 114118 Arbeitskräfte, sein Umsatz wurde mit 6018000 DM angegeben.

„Grundfesten“ nannte Alfried Krupp von Bohlen und Halbach das Wohl seiner Mitarbeiter, ihre soziale Sicherheit, ihre Ausbildung und ihr Leben in werkseigenen Wohnungen. Finanzminister Strauß, ein enger Verbündeter Krupps, erklärte in einem Interview, Krupp habe sich seinen Arbeitern gegenüber stets sozial und nobel verhalten. Die Wahrheit ist: Im Jahre 1966 wurden laut Geschäftsbericht 7000 Mitarbeiter „abgebaut“ und 55 Millionen DM an Löhnen und Gehältern im Laufe des Geschäftsjahres eingespart. Am 1. März 1967 wurden die Löhne von 55000 Krupparbeitern um fünf Prozent gekürzt. Damit sparte der Konzern 30 Millionen DM ein.

Über die Wohnungspolitik berichtete das westdeutsche „Handelsblatt“ im Juni 1967, in Essen seien bereits 3881 Wohnungen an einen Kölner Kaufmann verkauft worden, wofür der Konzern 35 Millionen DM erhalten habe. Das „Handelsblatt“ beschwichtigte aber sogleich, daran sei nichts Spektakuläres. Auf Beschwerden aus der Kruppschen Arbeiterschaft über die nun einsetzenden Mieterhöhungen wurde kaltlächelnd geantwortet, das wäre auch geschehen, wenn der Krupp-Konzern die Häuser behalten hätte. Aber der Bundespräsident Lübke lobte diesen Konzern ob seiner verpflichtenden Tradition. Er behauptete, das Monopolunternehmen habe große Verdienste um das Allgemeinwohl. Und dafür gelte es, dem Hause Krupp eine „nationale Dankeschuld“ abzutragen, wie Strauß wörtlich sagte.

Es ging in Wirklichkeit nicht um das Ende einer Familiendynastie, sondern darum, wie dieses Monopol erhalten werden könnte. Es ging einfach darum, die Firma Krupp neu zu formieren. Sie wurde eine Kapitalgesellschaft unter der Aufsicht eines Verwaltungsrates. Dazu gehört auch die sogenannte Rationalisierung des Unternehmens. Mit ihrer Hilfe soll durch erhöhte Ausbeutung und eine Reihe von Finanzmanipulationen die Schuldenlast verringert und der Konzern am Leben erhalten werden. Denn er wird ja gebraucht!

Dazu schrieb die westdeutsche „Welt am Sonntag“ unter der Überschrift „Die Lehre aus dem Fall Krupp“: „... rechtzeitig müssen die Fenster dieser Unternehmen aufgerissen werden, fremdes Kapital muß hereinströmen, der Rechenstift muß Sozialromantik und Traditionsdusel ablösen, und der wachsame Blick der Öffentlichkeit muß für permanente Zucht und Ordnung sorgen.“

Die Öffentlichkeit, die für Zucht und Ordnung sorgen soll, wären demnach die Großbanken mit Abs an der Spitze!

*Abs, Deutsche Bank, ist immer dabei*

Abs kannte die Bilanzen, sagte aber bewußt die Unwahrheit, als er von der Sicherheit des Krupp-Konzerns sprach. Schon lange forderten die Großbanken die Umformierung des Familienkonzerns in eine Aktiengesellschaft. Diese Bedingung hatte auch die Bonner Regierung für ihre Bürgschaft gestellt.

Und Abs wurde dann auch Vorsitzender des Verwaltungsrates, der in Zukunft den Konzern kontrolliert. Weitere Mitglieder des Verwaltungsrates sind Herr Krüger, Vorstandsmitglied der Dresdner Bank, Professor Timm vom Badischen Anilin- und Soda-Konzern (einem Nachfolge-

unternehmen der IG-Farben), der Jurist Professor Reiser und Professor Leussink, Präsident des Wissenschaftsrates.

Was Herrn Brenner, Vorsitzender der IG Metall, dazu bewogen hat, diesem Gremium beizutreten, ist nicht ganz klar. Will ersich dazu hergeben, der Finanzoligarchie Schützenhilfe zu leisten? Oder dient er als soziales Aushängeschild für diesen Verwaltungsrat?

*Die Krupp-Krise ist ihre Krise*

Als Bundesbankpräsident Blessing am 13. Februar 1967 vom Wirtschaftsminister öffentliche Hilfe für Krupp forderte, benutzte Schiller diesen Alarmbrief, um auf der Sitzung des Zentralbankrates am 16. Februar weitere Kredite für die Monopole herauszuholen. Er erklärte, der Fall Krupp beweise, wie sehr die Kreditverknappung der Notenbank die Industrie Westdeutschlands ihrer Entwicklungsmöglichkeiten beraubt habe. Er erreichte sein Ziel: Neue Kredite flossen in die Kassen der Konzerne.

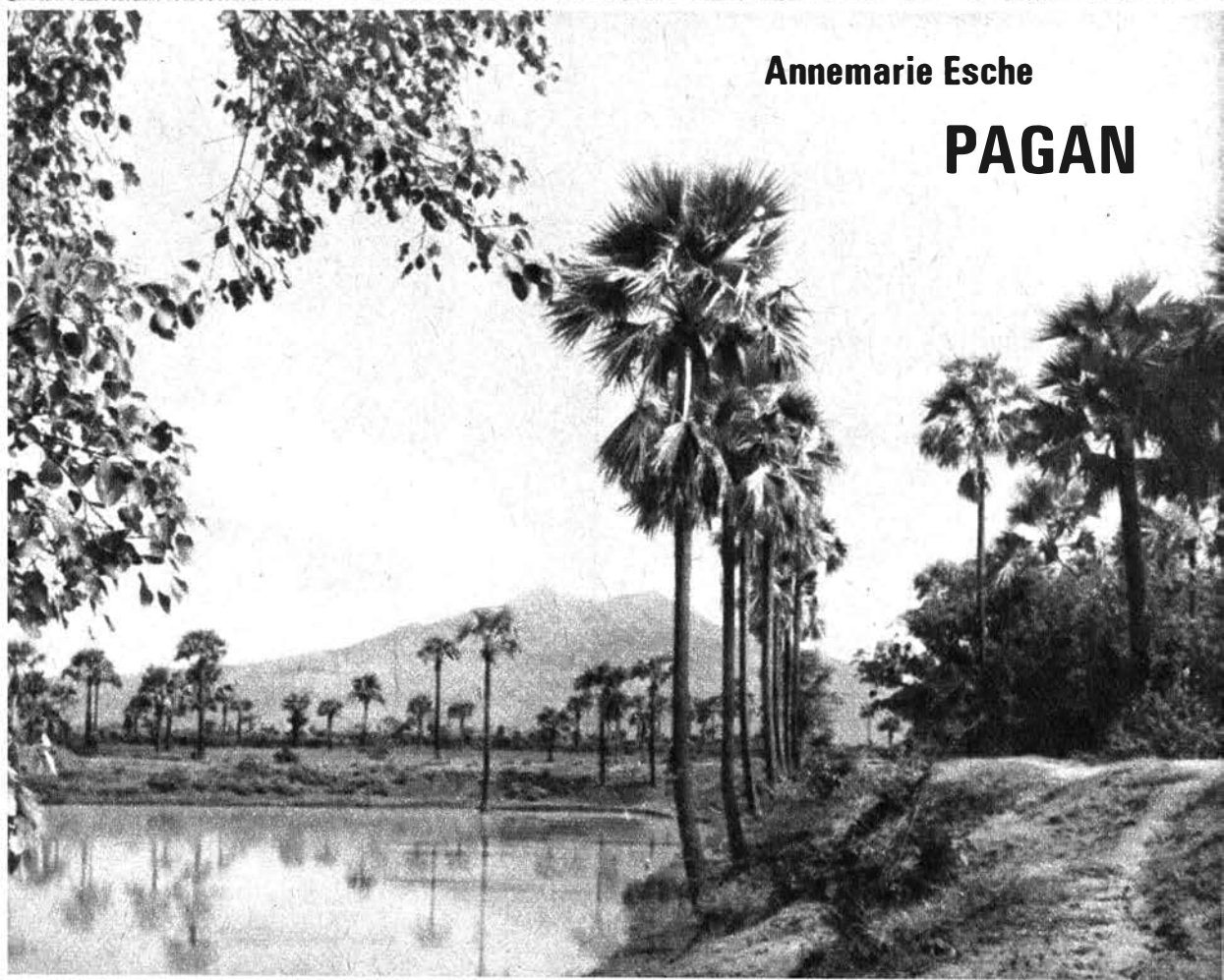
„In der Geschichte Ihrer Firma spiegeln sich in schicksalhafter Weise Höhen und Tiefen der Geschichte unseres ganzen Volkes wider.“ Mit diesen Worten hatte Lübke beinahe etwas Richtiges gesagt. Doch mit dem deutschen Volk hatten die Krupps nie etwas gemein. Sie lebten nur auf seine Kosten. Was die Höhen und Tiefen des deutschen Imperialismus anbetraf, so ist die Firma davon wirklich nicht zu trennen.

So bleibt Krupp der Ausdruck der bundesdeutschen Wirtschaftskrise, die zum Teil noch unter der Oberfläche dahinschleicht. Die Zeitung „Der Volkswirt“ warnte am 10. März 1967: „Kämen noch einige Fälle in ähnlicher Größenordnung hinzu, so könnte damit eine Lawine in Gang gesetzt werden, die den Bundeshaushalt ernsthaft in Bedrängnis brächte.“



Annemarie Esche

**PAGAN**





*Ein burmesischer Ochsenkarren*

Es ist schon tiefe Nacht, als wir zwischen den halbverfallenen und doch noch mächtigen Seitenflügeln des Stadttores von Pagan hindurchfahren. Nur Hundegebell und zuweilen ein schwacher Lichtschimmer aus einer Hütte empfangen uns. Das tausendjährige Pagan, heute ein kleines mittelburmesisches Dorf, kümmert sich nicht um die Ankommenden, und wir haben Mühe, das etwas abseits gelegene Rasthaus zu finden, dessen verschlafener Hausmeister uns die Tür öffnet.

Ermüdet von der langen Fahrt, aber doch glücklich liegen wir später nach erfrischendem Bad unter den Moskitonetzen. Nur noch ein Gedanke beherrscht uns: Wir sind in Pagan, dessen Name in der burmesischen Geschichte mit goldenen Lettern geschrieben wird, von dem wir aus Bü-

chern und Berichten wissen, daß in ihm vom 11. bis zum 13. Jahrhundert der Thron der ersten bedeutenden Könige Burmas, der Könige des „Goldenen Zeitalters von Pagan“, gestanden hat und daß es der Platz Tausender und aber Tausender von Tempeln und Pagoden ist, Zeugen der Geburt und des Wachstums des burmesischen Volkes und Staates, aber auch Zeugen des Verfalls dieses ersten großen burmesischen Reiches.

Am nächsten Morgen stehen wir auf der höchsten Terrasse des Gadorpalin-Tempels, überwältigt vom Anblick jener weiten, mehr als 30 Quadratkilometer erfassenden Fläche Landes, die der Burmese meint, wenn er heute Pagan sagt. Hart hinter uns, im Westen, und auch weiter oben, im Norden, begrenzt der Irawadi, der breite, was-



*Auf dem Markt von Pagan*

serschwere Strom Burmas, das riesige Tempelfeld.

Über den im Osten liegenden Höhenzug, der Pagan wie ein Wall vorgelagert ist, schweift unser Blick nach dem Süden, wo wir Tschau wissen, das burmesische Erdölzentrum. Doch im Gegensatz zu dessen betriebsamer Geschäftigkeit umgibt uns in der Höhe dieses Tempels einsame Ruhe. Nur wenige Menschen sind unten auf den Wegen zu sehen. Kein Laut dringt hierherauf, selbst nicht aus dem Dorf, dessen Häuser im Schatten der Bäume versteckt sind. Man könnte meinen, auf einem Friedhof zu sein, mit gewaltigen Grabmälern, aus denen die Vergangenheit spricht; denn sie alle, diese großen und kleinen Tempel, die grau, ziegelrot, kalkweiß oder golden aus

dem Grün der Wiesen und Hecken hervorleuchten, berichten von Königen, die sie zu schaffen befohlen, und vom burmesischen Volk, das sie erbaute.

Weit hinten im Nordosten glänzt der Kegel der Schwesigon-Pagode und kündigt vom berühmtesten König der Paganzeit, von Anoradha. Ihm war es gelungen, ein mächtiges burmesisches Reich von bis dahin nicht gekannter Ausdehnung zu schaffen, in dem sich literarische Gelehrsamkeit, Baukunst und Handwerk reich entfaltet.

Anoradha wußte, daß dieser Staat und seine herrschende Klasse nun einer starken Ideologie bedurfte, mit der sich die Gedanken und Gefühle der beherrschten Klasse beeinflussen ließen.

Der vorbuddhistische Glaube an verschiedene

Naturgötter und ihre lokal beschränkte Macht und die damit zusammenhängenden gesellschaftlichen Anschauungen, wie sie den kleinen Königen vor ihm genügt hatten, konnten nicht geistiger Ausdruck seiner Territorialherrschaft sein. Er suchte deshalb nach einer Religion, die ihm besser half, seine Macht zu begründen und zu festigen. Er fand sie in der Form des Buddhismus, wie sie im Süden des Landes existierte. Dort hatte sich im Laufe der vergangenen Jahrhunderte unter indischem Einfluß das Reich der Mon entwickelt, deren hohe Kultur und Wehrfähigkeit über die der Pagankönige vor Anoradha triumphierten. Das Monreich war Zentrum des südlichen Zweiges des Buddhismus, bekannt unter dem Namen Hinajana („kleines Fahrzeug“). Die Überlieferung berichtet, daß Schin Arahā, ein buddhistischer Mönch, Anoradha geraten habe, bei dem Monkönig Manuha um den Kanon der Buddhisten — das Tripitaka — nachzusuchen. Diese Bitte sei jedoch abschlägig beschieden worden, worauf sich Anoradha im Jahre 1057 u. Z. mit Gewalt in den Besitz dieser Werke gesetzt habe. Mit dieser den wahren Kriegsgrund verschleiern den Betrachtung können wir uns jedoch nicht zufriedengeben; denn Anoradhas gewaltiger Siegeszug nach Thaton, der Hauptstadt des Monreiches, war nichts anderes als ein Akt reiner Aggression. Der Sieger zerschlug nicht nur das Monreich, sondern brachte neben zahlreichen Gefangenen, unter ihnen König Manuha, auch viele geschickte Handwerker, Künstler und Gelehrte als Beute nach Pagan. Allein 32 Elefanten sollen mit jenen Schriften beladen gewesen sein, in deren Besitz Anoradha so sehnlich zu kommen gewünscht hatte. Für diese Schriften baute er in Pagan eigens eine Bibliothek, das Pitakatei, dessen besondere Form sich von den übrigen Bauwerken Pagans abhebt. Seine fünf Etagedächer erinnern an die gestaffelten Dächer der aus Holz gebauten burmesischen Klöster, die manchmal wertvolle Schnitzereien zieren. Doch die stilisier-

ten Pfauen an den Dächern des Pitakatei sind steinerner Schmuck, so wie das ganze Gebäude aus Stein hergestellt ist.

Anoradha konzentrierte sein bauliches Interesse zunächst auf Pagoden. In welcher kurzen Zeit ihre Architektur Veränderungen erfuhr, sieht man wohl am deutlichsten bei einem Vergleich zwischen der Mjinkaba- und der Schwesigon-Pagode. Schlichte Anspruchlosigkeit spricht noch aus der sparsam verzierten und recht kleinen Mjinkaba, einer der letzten Dokumentationen vorüdbuddhistischen Kultes. Die Geschichte über den Ursprung ihres Baues erinnert an den Ursprung des Baues von Pagoden überhaupt. Pagoden haben sich aus einfachen Grabhügeln (tumuli) herausgebildet und entwickelten sich im Laufe der Zeit immer mehr zu wohlgefühten Bauwerken, um Reliquien Buddhas aufzunehmen. Es entstand der Stupa mit seiner klassischen Dreiteilung: Unterbau, Glocke und Aufbau. Diese Dreiteilung erkennen wir noch deutlich bei der Mjinkaba, die Anoradha seinem Vorgänger und Halbbruder Sokkate weihte, nachdem er ihn im Zweikampf mit Lanze und Schwert besiegt hatte. Um seine Tat zu sühnen, ließ er dort, wo die Leiche Sokkates vom Flößchen Mjinkaba angeschwemmt wurde, dieses Denkmal setzen.

Die Schwesandor-Pagode, die Anoradha gleich nach seiner Rückkehr aus Thaton errichten ließ, weist schon typische Merkmale der Übergangsperiode auf. Die vier leiterartigen Treppen, die außen an der Pagode hochführen, verraten bei noch gering entwickelten baukünstlerischen Fähigkeiten die sich anbahnende Lösung von der erdnahen Tumulusform der Vergangenheit und das Streben nach der sich zu einer Spitze verjüngenden, hoch aufstrebenden Pagode der Zukunft.

Der Reichtum der Schwesigon-Pagode — der größten ihrer Art in Pagan — zeigt sich nicht nur in der Verdoppelung und Wiederholung einzelner Glieder der ehemals einfachen Stupaform



*Blick vom „Tempel der Allwissenheit“ zum Ānanda-Tempel*

*Die Mingalasedi-Pagode, das letzte Monument der Paganperiode*





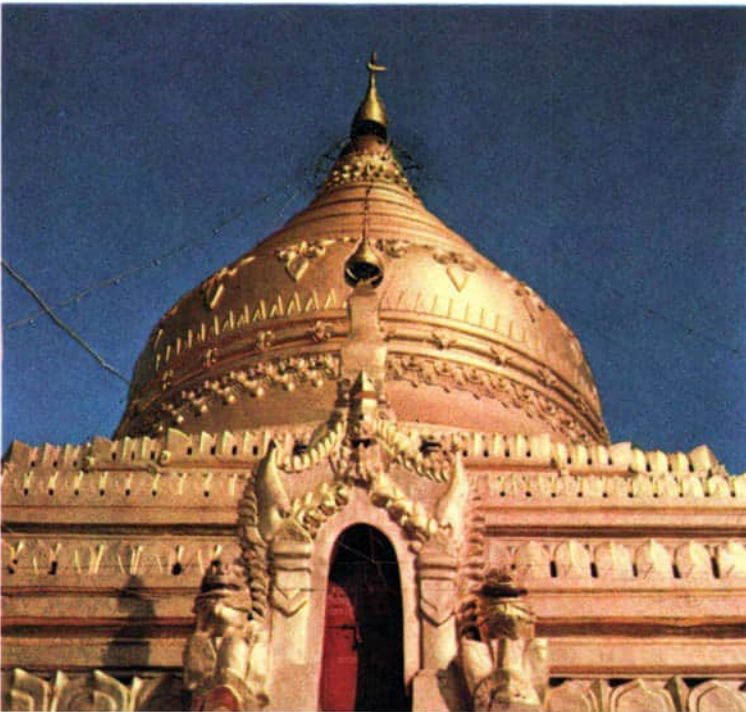
Der Südflügel  
des Ānanda-Tempels

Der Ānanda-Tempel, von Süd-  
osten her gesehen





*Anoradhas Bibliothek für die  
südbuddhistischen Schriften*



*Der Goldkegel der Schwesigon-  
Pagode*



*Außenansicht der nach dem Mönch Upali (13. Jh.) benannten Ordinationshalle*



*Die Fresken der Ordinationshalle stammen aus dem frühen 18. Jh.*

und an einer das Monument krönenden Spitze, die seitdem typisches Merkmal burmesischer Pagoden ist, sondern auch an den Goldplatten und -plättchen, die verschwenderisch die gesamte Pagode bedecken. Sicherlich erreicht die Schwesigon nicht die klassisch-harmonische Gestalt ihrer weltberühmten Schwester Schwedagon in Rangun, doch gehört sie noch heute zu den schönsten Pagoden, die in Burma zu bewundern sind. Architektonisch stellt diese Pagode in der Paganzeit einen Höhepunkt dar, der in der Folgezeit nicht gehalten werden konnte.

Die Vollendung der Schwesigon erlebte Anoradha nicht mehr. Ihr Bau fand seinen Abschluß erst unter König Djasittha, der seinen Aufstieg vom unbedeutenden Dorfhauptling zum König von Pagan durch verschiedene Inschriften verdunkelte und damit der Legendenbildung Vorschub leistete. Die Legende berichtet: Anoradha hegte einst den Wunsch nach einer edlen Prinzessin, die er zu seiner Königin erheben wollte. Die schöne Königstochter aus Arakan, die ihm zugehört war, gefiel aber seinem Gesandten, der sie auf der Reise nach Pagan begleitete. Als dieser bei ihr Entgegenkommen gefunden hatte, ließ er, um einer Bestrafung zu entgehen, das Gefolge der Prinzessin als mögliche Zeugen in entlegenen Dörfern zurück. Nachdem Anoradha die Prinzessin geheiratet hatte, setzte der ungetreue Gesandte das Gerücht in Umlauf, daß die Königin keine echte Prinzessin sei, da sie kein Gefolge mitgebracht habe. Das soll Anoradha veranlaßt haben, seine Gemahlin zu verstoßen.

Dem kurze Zeit später von ihr geborenen Djasittha aber verhalfen seine mysteriöse Abstammung, seine Liebesabenteuer und Kämpfe zu einer mit vielen romantischen Erzählungen geschmückten Biographie. Darüber hinaus erwarb er einen Namen als kühner Jüngling und Kriegsheld, als eifriger Buddhist und geschickter Administrator, als Förderer der Monkkultur in Pagan und Bauherr nicht nur von massiven Pago-

den, sondern auch von Tempeln, deren Inneres betretbar ist. Er ist der Vollender der schönsten Pagode Pagans, der Schwesigon, und der Auftraggeber des großartigsten Tempels in Burma, des Ānanda-Tempels.

Die Pracht dieses Tempels läßt sich kaum mit nüchternen Worten beschreiben. Immer wieder drängen sich Superlative auf. Wir stehen vor einem Bauwerk, das 150 Jahre alt war, als zum Kölner Dom der Grundstein gelegt wurde.

Trotz seines geometrisch geordneten Ebenmaßes auf dem Grundriß eines griechischen Kreuzes bietet der Ānanda-Tempel im Ganzen wie im Detail eine Fülle von Bewundernswertem: die zum Hauptmonument hinführenden Vestibüle, die Eingänge und die glaslosen Fenster mit ihrer Flammenornamentik, die „barocken“ Säulen, die uns an den Dresdner Zwinger denken lassen, die zurückweichenden Terrassen über dem Zentralgebäude und den zum Weiß des Tempels kontrastierenden goldenen Schikhara, das Symbol des mythologischen Weltberges Meru.

Der in Indien schon seit der Guptazeit als Tempelaufbau verwendete Schikhara schließt aber den Ānanda-Tempel nicht ab, denn darüber erhebt sich noch ein kegelförmiger Turmhelm, der in konzentrischen Kreisen in einer Spitze, dem Schirm oder Hti, ausläuft und der dem Monument eine Gesamthöhe von knapp 60 m verschafft.

Der Reichtum des Tempels äußert sich jedoch nicht nur in einzelnen wirkungsvollen Bauelementen und ihren Ornamenten, sondern auch in der Art der Verwendung von Plastiken. An jeder Ecke des Schikhara lehnen Buddhasstatuen, und an den Terrassenecken hocken steinerne Löwen, die in Burma bis heute die Funktion von Tempel- und Pagodenwächtern ausüben und daneben auch, ähnlich wie in Ceylon, staatsymbolischen Charakter tragen.

Wir betreten das Innere des Tempels und sind überrascht, in den schmalen Vestibülen Verkaufsstände zu finden, in denen neben Kunstgegen-

Beim Dorffriseur



ständen auch verschiedene Waren des häuslichen Bedarfs angeboten werden. In einem der Gänge streben wir dem Westsanktuarium zu, wo sich eine 10 m hohe Kolossalstatue Gautama Buddhas präsentiert. Zur Linken und zur Rechten knien Djansittha und Schin Arahan. Ihre Darstellungen in Lebensgröße steigern den Effekt, der vom Unterschied der Dimensionen ausgeht und den von diffusem Licht matt beleuchteten Gautama gewaltiger erscheinen läßt, als er schon ist.

In den übrigen drei Vertiefungen des massiven Zentralpfeilers schauen dem Betrachter ebenso große Buddhas entgegen. Es sind Darstellungen jener drei Buddhas, die gemäß dem buddhistischen Glauben in dem „jetzigen, viele Jahrtausende zählenden Zeitalter“ bereits vor Gautama Buddha erschienen sein sollen.

In den Gängen, die rechtwinklig zueinander angelegt sind, finden wir noch viel kunstgeschicht-

lich und religionswissenschaftlich Interessantes. Es sind vor allem Skulpturen und Hochreliefs. Sie repräsentieren Szenen aus Buddhas Leben und aus seinen Wiedergeburten, um den Gläubigen an das Nirwana zu erinnern, von wo es keine Wiedergeburt mehr gibt.

Nachdem König Djansittha im Jahre 1112 gestorben war, weihte ihm einer seiner Söhne eine Buddhafigur. In den dazugehörigen Steininschriften gab er seine Verehrung gegenüber seinem Vater kund. Erst im Jahre 1911 wurden diese Inschriften entziffert, und dabei stellte sich heraus, daß man auf ein wichtiges kulturelles Dokument gestoßen war: Dieser Text ist die früheste, bisher gefundene schriftliche Äußerung des archaisch Burmesischen, die neben inhaltlich gleichen Texten in den Sprachen Pju, Alt-Mon und Pali festgehalten war.

Nicht allzu weit vom Ānanda-Tempel entfernt

steht die im eigenartigen Stil gebaute Ordinationshalle, in deren Innerem wir noch gut erhaltene, farbstarke Ornamente finden. Ihr gegenüber ragt der mächtige Backsteinbau des Htilominlo-Tempels empor. Er gehört zu den großen Bauwerken Pagens, die unter Denkmalspflege stehen. Dieser doppelteagige, von einem Schikhara gekrönte Tempel wurde 1218 von König Nandaungmya an der Stelle errichtet, wo er aus dem Kreis von fünf Brüdern zum Kronprinzen gewählt worden war. Sein Vater hatte die Ernennung seines Nachfolgers einem weißen Schirm, dem wichtigsten Symbol burmesischer Königsherrschaft, überlassen. Der Schirm neigte sich dem jüngsten der Brüder zu. Er wurde der „König, den ein Schirm wählte“ und deshalb fortan „Htilominlo“ genannt.

Fast jeder der großen Tempel in Pagan hat seine Legende. Davon macht auch das zuletzt entstandene Bauwerk keine Ausnahme: die Mingalasedi-Pagode. Bei ihrer Vollendung soll das Volk ge-

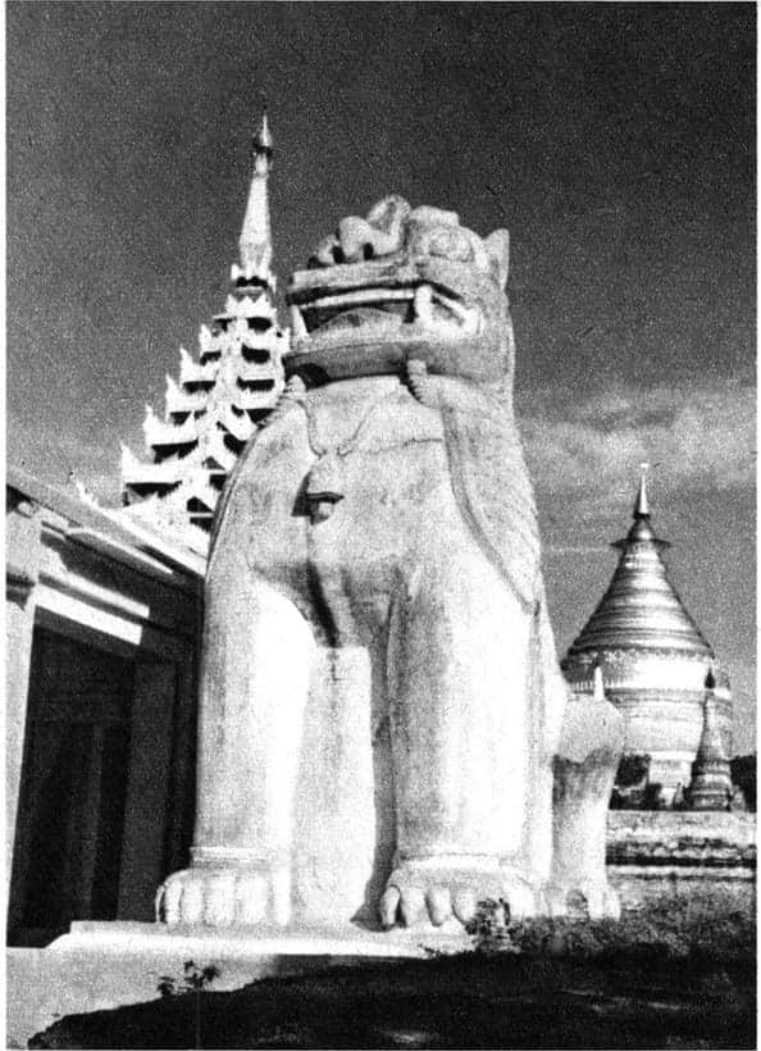
klagt haben: „Die Pagode ist fertig, das Land ruiniert.“ Ihr königlicher Bauherr rühmte sich in einer Inschrift, der „Oberbefehlshaber einer riesigen Armee von über 36 Millionen Soldaten und der Verschlinger von täglichen 300 Curry-Mahlzeiten“ gewesen zu sein. Kublai Khan aber, der Beherrscher der Mongolen, lachte ob solcher Großsprecherei. Seine Armee gab dem Königreich von Pagan den Todesstoß. Drei Jahre nach der Vollendung der Mingalasedi, im Jahre 1287, brach das Reich zusammen, und nie wieder stellte ein mächtiger burmesischer König seinen Thron in Pagan auf.

Der letzte Tag ist für uns angebrochen. Es heißt Abschied nehmen von Pagan, von dem wir glaubten, es in wenigen Tagen mit Fotoapparat und Notizbuch „erobern“ zu können. Wir wissen nun, daß dazu Pagan zu groß ist, daß es voller Geschichte steckt und zu viele Geschichten in sich birgt. Wir gehen ein letztes Mal über den Markt und versuchen, ihn mit jenem von vor tausend



*Die Tradition der burmesischen Lackmalerei reicht bis ins 16. Jahrhundert zurück*

Riesenhafter Fabellöwe  
vor der Schwesigon-Pagode



Jahren zu vergleichen, den der burmesische Dichter Sor Dji in einer Novelle beschrieb. Wir erkennen, daß die Veränderungen nicht groß sind. Verschwunden sind hier nur die Könige und die hölzernen Paläste, in denen sie wohnten, vergangen ist ihre „goldene Zeit“. Geblieben ist das burmesische Volk, erhalten hat sich seine Kultur, die sich in Pagan nicht nur in den steinernen Zeugen der Vergangenheit, sondern auch in der hohen Kunst der Lackarbeiten und Lackmalereien kundtut. Im Volk leben auch die Legenden und Sagen weiter, die aus der Paganzeit und noch

früheren Tagen stammen, wie jene von Bruder und Schwester. In Stein gehauen, halten sie ewige Wache am Osttor von Pagan, durch das wir kamen und durch das wir den Ort wieder verlassen. Wir winken den beiden ein Wiedersehen zu, derweilen unser Fahrer ihre Geschichte, die Mahādiri-Sage, zu erzählen beginnt.

„Einst lebten in Tagaug ein Bruder und eine Schwester. Es waren die Kinder eines Grobschmiedes. Nga Tindè hieß der Bruder, die Schwester wurde Schwemjāna (Goldgesicht) gerufen. Nga Tindè war berühmt wegen seiner

außerordentlichen Körperkräfte. Es hieß, daß er schon einmal den Rüssel eines männlichen Elefanten verrenkt habe. Als der König von Tagaung davon hörte, sagte er: ‚So ein Mann wie dieser ist dazu angetan, mich um meinen Wohlstand zu bringen. Er befahl deshalb seinen Ministern, ihn zu beseitigen. Doch Nga Tindè verbarg sich im tiefsten Dschungel. Das erschreckte den König. Deshalb nahm er Nga Tindès Schwester und machte sie zu seiner Königin. Lange Zeit später sagte der König zu ihr: ‚Dein Bruder ist ein mächtiger Mann. Schicke nach ihm, ich will ihn zum Stadthauptmann machen.‘  
 Nga Tindè kam auch. Er dachte: ‚Der König hat meine Schwester zur Frau genommen, jetzt

schickt er nach mir, weil er wünscht, daß ich in seine Dienste trete.‘ Doch er fiel einem arglistigen Betrug zum Opfer. Der König ließ den starken Nga Tindè an einen Saga-Baum binden, einen Scheiterhaufen errichten, ihn anzünden und mit Blasebälgen hineinblasen.

‚Oh, Bruder, meinewegen mußt du sterben‘, rief da die Königin, die zuschauen mußte, und sprang ins Feuer. Der König, der sie am Haarschopf festhalten konnte, verhinderte nur, daß ihr Gesicht verbrannte — der übrige Körper wurde zu Asche.

Nach ihrem Tode wurden der Bruder und die Schwester in Geister verwandelt. So lebten sie in dem Saga-Baum, unter dem sie starben. Wer auch immer in den Schatten dieses Baumes trat, mochten es Menschen oder Tiere sein, war dem Tode verfallen. Deshalb grub man diesen Baum aus und warf ihn in den Irawadi. Der Stamm trieb stromabwärts und erreichte schließlich Pagan, wo die Leute den Stamm aus dem Wasser holten, in ihn die Bildnisse des Bruders und der Schwester schnitzten und sie beide zum nahen Berg Popa brachten. Dort wurden sie von nun an als die ‚Mahādiri‘, die Geister vom ‚Großen Berg‘, verehrt, und jährlich einmal wurde eine große Prozession, an der der König, die Minister, die Mönche und viel Volk teilnahmen, veranstaltet und ein Opferfest zu Ehren der beiden gefeiert, die heute noch als die Schutzgeister des Hauses und der Familie gelten.“

Nach einstündiger Fahrt grüßt uns der zweigipflige Berg Popa. Mit einem letzten Blick auf ihn verlassen wir das historisch so interessante Gebiet, von dem die Burmesen voll Stolz erzählen. Wir fahren weiter durch Dörfer, vorbei an Feldern, auf denen fleißige Bauern der burmesischen Erde Frucht abgewinnen. Schön lange sind sie nicht mehr Sklaven ihrer Könige. Ihre Arbeit dient der Entwicklung einer neuen Gesellschaft, die auf dem nichtkapitalistischen Entwicklungsweg nach einer frohen Zukunft strebt.

Relief in den Gängen des Ananda-Tempels



Prof. Dr. Konrad Senglaub

# ZU BESUCH BEIM BRACHIOSAURUS BRANCAI

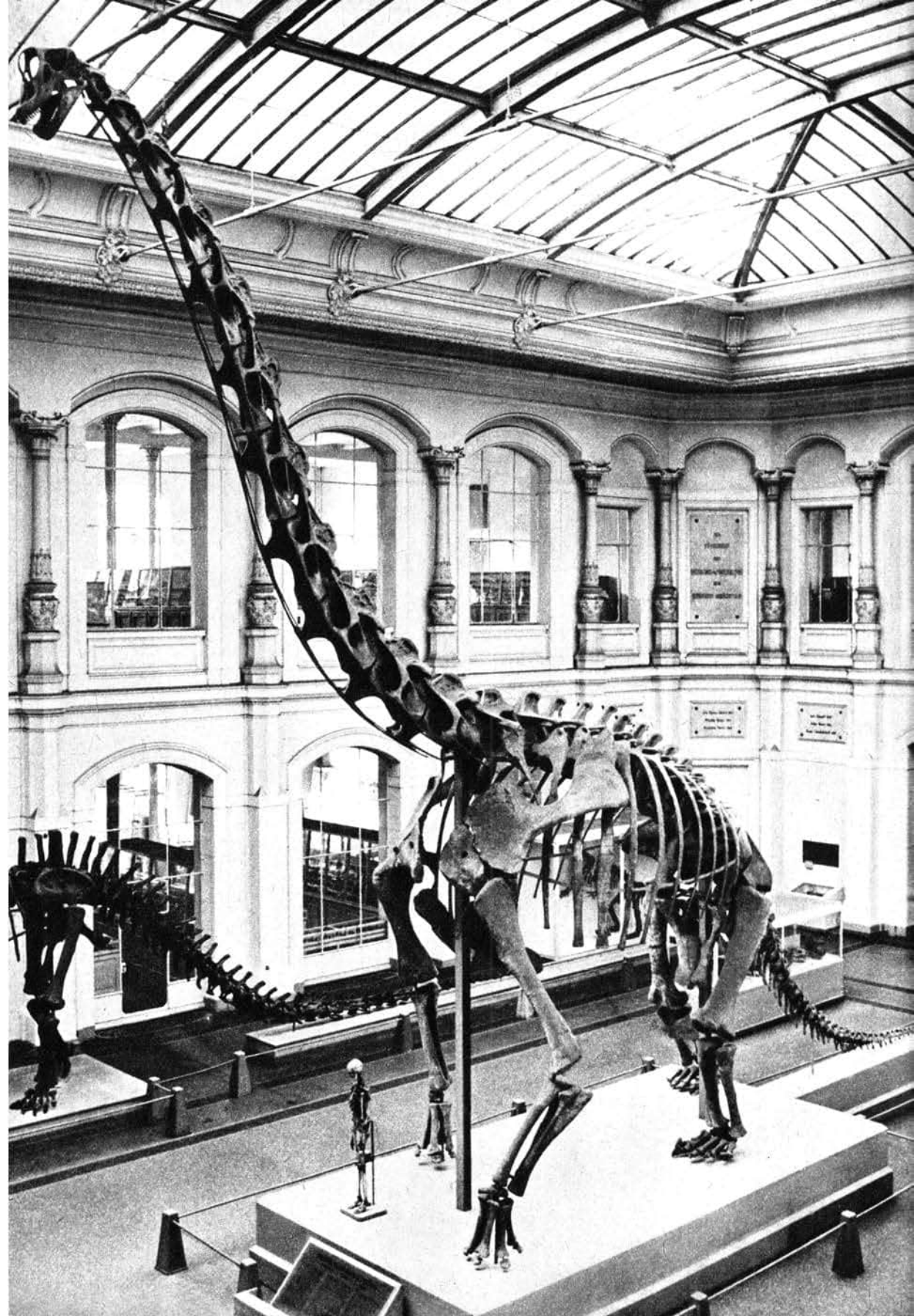
## Vom Naturalienkabinett zum naturwissenschaftlichen Museum

Das klangvolle griechische Wort Museion bezeichnete im Altertum Stätten, die den Musen, den Göttinnen der Künste und Wissenschaften, geweiht waren. Das berühmteste und bedeutendste Museum der Antike begründeten die mazedonisch-griechischen Beherrscher Ägyptens, die Ptolemäer, in Alexandria. Das alexandrinische Museum vereinigte Gelehrte, die sich mit Forschungen und Aufzeichnungen, in gewissem Umfang aber auch mit Unterricht beschäftigten. Hier wirkten der große Mathematiker Euklid, der universelle Eratosthenes, der um 220 v. u. Z. die erste Meridianberechnung ausführte, der Begründer der wissenschaftlichen Astronomie, Hipparchos, und der um die praktische Mechanik und Feldmeßkunst verdiente Heron. In engster Beziehung zum Museum stand die alexandrinische Bibliothek, die zu dieser Zeit größte Sammlung von Handschriftenrollen, eine Verbindung von Staatsbücherei und staatlichem Unternehmen für Veröffentlichung. Ständig war ein Stab von Abschreibern mit der Vervielfältigung von Werken aller Wissensgebiete beschäftigt.

Das Museum der Antike war in seiner höchsten

Form eine Stätte universeller Forschung und Bildung. Der Bereich der hier betriebenen Tätigkeiten umfaßte auch die wissenschaftliche Beschäftigung mit Gegenständen der Natur, mit Tieren und Pflanzen sowie das Studium der Werke eines Aristoteles, der schon um 350 v. u. Z. etwa 500 Tierarten beschrieb und in acht Gruppen klassifiziert hatte. Ein Ort zur Aufbewahrung von Naturgegenständen zum Zwecke wissenschaftlicher Forschung oder als Anschauungsmaterial war das antike Museum jedoch nicht. Naturgegenstände wurden untersucht, beschrieben, mitunter auch abgebildet, aber kaum gesammelt und aufbewahrt. Soweit wir von Aufbewahrttem aus dem Altertum Kunde haben, handelt es sich um Kuriositäten wie beispielsweise die „Gorilla“häute im Tempel von Karthago, die der Seefahrer Hanno von der westafrikanischen Küste mitgebracht haben soll, oder die von Plinius erwähnte Elefantenmißgeburt, die zum Zwecke der Konservierung in Honig eingelegt war.

Das europäische feudal-absolutistische Mittelalter mit seiner Bevormundung der Wissenschaft



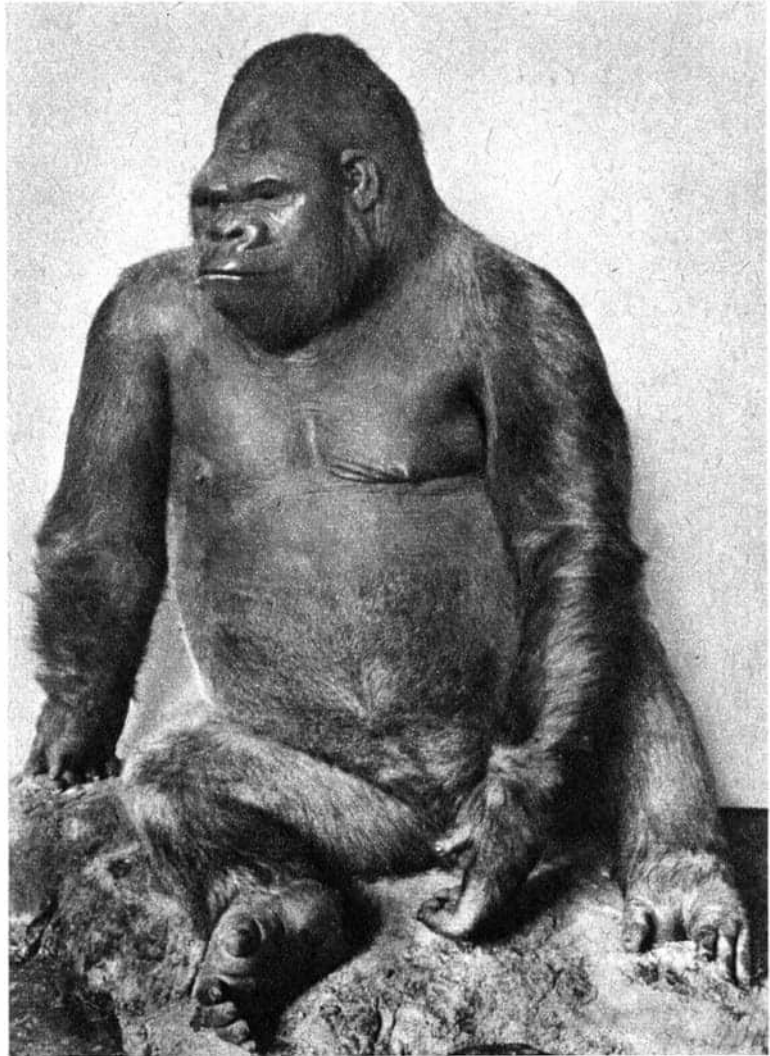
und dogmatischen Enge benötigte den Begriff Museum nicht und hatte in der Tat wenig zu bieten, was dem antiken Sinngehalt entsprochen hätte. Allerdings pflanzte sich der Brauch fort, Seltsamkeiten und Monstren aufzubewahren.

Die im erklärten Gegensatz zu mittelalterlich-scholastischem Denken stehenden Bildungsbestrebungen des jungen, aufsteigenden Bürgertums brachten auch die Bezeichnung Museum wieder zur Geltung, allerdings in abgewandelter Bedeutung. Im 16. und 17. Jahrhundert entstanden überall in Europa „Kunst- und Naturalienkabinette“. Handel und Schifffahrt förderten die Verbindung zu anderen Ländern, und aus Übersee kamen fremdartige Erzeugnisse, die lebhaftes Interesse erregten. In den Kabinetten waren Kunstgegenstände, Gerätschaften fremder Völ-

ker, Sammlungen von Naturgegenständen einheimischer und exotischer Herkunft — meist zusammen mit Bibliotheken oder doch in räumlicher Nachbarschaft zu diesen — untergebracht. Neben kaiserlichen und königlichen Kabinetten gab es zahlreiche im Privatbesitz reicher Kaufleute und anderer Liebhaber, vorwiegend aus dem Bürgerstande. Diese „Kunst- und Naturalienkammern“ erhielten die Sammelbezeichnung „Museum“.

In der Folgezeit setzte sich eine Trennung der Artificiosa, der Kunstgegenstände, vom übrigen Inventar durch. Die meisten dieser in Privatbesitz befindlichen Sammlungen waren wie die Menagerien lebender Tiere bloße Liebhabereien und blieben auch den wenigen Fachkundigen verschlossen. So wurde erst 1868 durch gelegentlich

*Der Gorilla „Bobby“, eine Dermoplastik*



entdeckte Abbildungen bekannt, daß der österreichische Kaiser Rudolf II. (1552—1612) eine Dronte, den flugunfähigen, inzwischen ausgestorbenen Großvogel von Mauritius, besessen hatte. Von dieser wissenschaftlich interessanten Vogelart besitzen wir kein einziges erhalten gebliebenes Belegstück und nur unvollkommene Beschreibungen. Die Konservierungstechnik war wenig entwickelt, und die meisten der überaus zahlreichen überseeischen Objekte, die besonders die holländischen Ostindienfahrer nach Amsterdam und zum Verkauf brachten, fielen bald der Zerstörung anheim.

Stätten wissenschaftlicher Forschungen waren diese Museen nur in einer geringen Zahl. Die „Schatz-, Kunst-, Naturalien- und Raritätenkammern“ nahmen zwar für sich in Anspruch, „zur Erkenntniß der Natur und Beförderung der herrlichen Wissenschaft“ beizutragen, waren aber meist lediglich imstande, der „Erbauung curiöser Gemüter“ zu dienen, wobei „curiös“ im damaligen Sprachgebrauch soviel wie „wißbegierig“ bedeutete. Zu den wenigen Ausnahmen gehörte die für damalige Verhältnisse große Sammlung des Bolognesen Ulisse Aldrovandi (1527—1605), aus der das berühmte Museum Cospiatum hervorging. Aldrovandi schrieb an Hand seiner Sammlung ein umfangreiches Werk über die Tierwelt.

Die „Raritätenkammern“ boten ein buntes Vielerlei, entbehrten oft völlig eines Ordnungsprinzips oder zeigten dieses nur in sehr allgemeiner Form, indem beispielsweise die Naturgegenstände entsprechend den drei klassischen Naturreichen der Animalia, Vegetabilia und Mineralia eingeordnet waren.

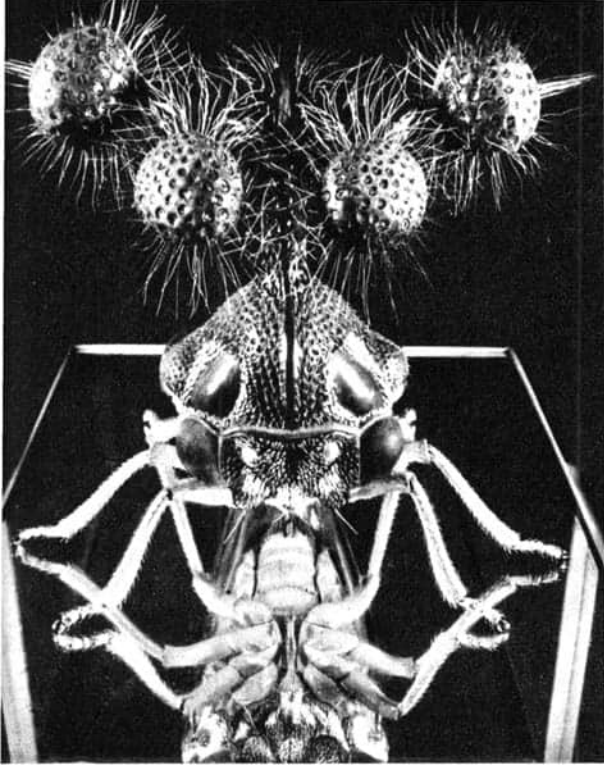
In der „Museographia oder Anleitung zum rechten Begriff und nützlicher Anlegung der Museorum, oder Raritäten-Kammern“ geben C. F. Neickelio und D. Johann Kanold 1727 folgende Definition: „Museum bedeutet also auch ein solches Gemach oder Kammer, worinnen man fin-

det 1) ein Cabinet entweder mit Naturalibus oder Artificiois, natürlichen und künstlichen Dingen, wozu ein Curiöser inkliniret; 2) einen Schrancken und Repositorium mit Büchern, und vornehmlich solchen, deren Materie von dem Inhalt des dabey befindlichen Cabinets handelt.“

Der entscheidende Wandel vollzog sich während des 18. Jahrhunderts. Die Zahl der bekannten und beschriebenen Tier- und Pflanzenarten war gewaltig angewachsen, Bestrebungen einer wissenschaftlichen Klassifikation im aristotelischen Sinne setzten ein, 1735 erschien das berühmte Werk des jungen schwedischen Naturforschers Karl von Linné „Systema Naturae“ mit einer neuen Rangordnung der Begriffe Klasse, Ordnung, Gattung und Art. Das auf exakter Beschreibung, Gruppierung nach gemeinsamen Merkmalen und kürzester Nomenklatur aufgebaute klare System begann sich in den Naturaliensammlungen durchzusetzen und befreite sie von Monstren und Fabelwesen. Dies gilt zwar nicht allgemein, aber doch für viele der großen Sammlungen, die sich zu wissenschaftlichen Arbeitsmitteln und Forschungsstätten entwickelten.

Für den wissenschaftlichen Wert der zoologischen Sammlungen hatte auch die Verbesserung der Konservierungstechnik erhebliche Bedeutung, da sie erlaubte, nicht nur Hartteile und robuste Tierhäute, sondern Vertreter aller Tiergruppen und anatomische Präparate dauerhaft aufzubewahren. So fand die bereits 1663 von Robert Boyle erfundene Spirituskonservierung allgemeine Anwendung. Die Anfertigung von Vogelbälgen war möglicherweise ein von molukesischen Paradiesvogeljägern übernommenes Verfahren. Noch im 17. Jahrhundert hatten in der Ornithologie Sammlungen von Vogelbildern, nach frischtotem Material gestaltet, gegenüber Balgsammlungen den Vorzug, weil die Kunst der dauerhaften Präparation wenig bekannt war.

Nachdem 1683 die Universität Oxford das erste



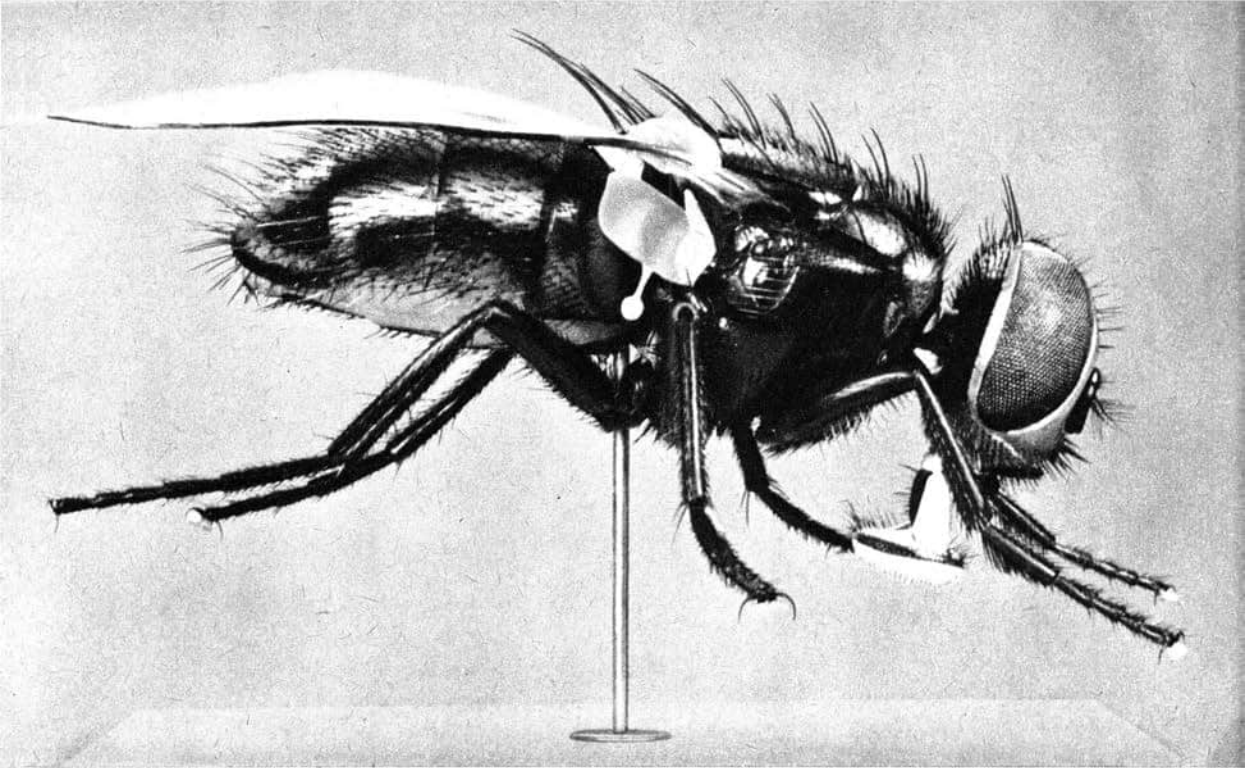
*Kunststoffnachbildung einer Buckelzikade*

nichtprivate Museum mit den Sammlungen des „Museum Tradescantianum“ als Grundstock gegründet hatte, entstanden in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts das berühmte „British Museum“ (1759) in London und das „Muséum National d'Histoire Naturelle“ (1793) in Paris. Besonders letzteres wurde zum Zentrum bedeutungsvoller wissenschaftlicher Fortschritte in der Systematik, der vergleichenden Anatomie, Paläontologie und Zoogeographie. Mit ihm sind große Namen dieser Zeit verknüpft: J. B. Lamarck, G. Cuvier und E. Geoffroy St.-Hilaire. In Berlin wurden gleichzeitig mit der Gründung der Universität (1810) mehrere Naturaliensammlungen durch Kauf und Stiftung erworben. Darunter befanden sich wissenschaftlich bearbeitete Spezialsammlungen, wie die Fisch- und Amphibiensammlung von Bloch, und Stücke, die der bedeutende Zoologe Pallas in Sibirien gesammelt und beschrieben hatte. Als die mineralogischen, pa-

läontologischen und zoologischen Sammlungen der Berliner Universität während der nächsten Jahrzehnte gewaltig anwuchsen und die ihnen zugewiesenen Räume im Hauptgebäude „Unter den Linden“ in keiner Weise mehr ausreichten, wurde schließlich 1883 mit dem Bau des „Museums für Naturkunde“ in der Invalidenstraße begonnen.

Bis zu dieser Periode herrschte in den naturkundlichen Museen die Gepflogenheit, an einigen Wochentagen dem Publikum alle Sammlungsräume zugänglich zu machen. Der interessierte Besucher fand Gelegenheit, die in Gläsern, Kästen und Schränken systematisch geordneten Objekte zu betrachten. Diese Doppelfunktion der Sammlungen, Schauobjekt und wissenschaftliches Arbeitsmaterial zu sein, wirkte sich sehr bald für beide Aufgaben nachteilig aus. Die Fülle des ständig anwachsenden und innerhalb der Gruppen gleichförmig wirkenden Materials langweilte den Besucher. Während für wissenschaftliche Belange die Aufbewahrung von Vogel- und Säugetierbälgen nicht nur völlig ausreicht, sondern auch raumsparend und zweckmäßig ist, wurden im Interesse der Schaufunktion überaus zahlreiche „ausgestopfte Tiere“ in Glasschränken aufgestellt. Bei der Einrichtung des 1889 eröffneten Museums für Naturkunde der heutigen Humboldt-Universität wurde deshalb, einer internationalen Bestrebung folgend, die Trennung von Schaumuseum und wissenschaftlichen Sammlungen vollzogen.

Inzwischen sind auf Grund der Wissenschaftsentwicklung im wissenschaftlichen Sammlungsbe- reich Veränderungen eingetreten, die diese Trennung voll rechtfertigen. Im Zeichen der Evolutionsforschung richten sich systematische Untersuchungen stärker auf Arten und Artengruppen, und der Wert einer Sammlung für systematisch-evolutionistische Forschungen wird durch die möglichst große Anzahl der Individuen von recht zahlreichen Fundorten im Verbreitungsgebiet



*Stark vergrößertes Modell einer Stubenfliege*

der Art bestimmt. Untersuchungen über die Struktur und Phylogenie systematischer Einheiten bedürfen heute oft eines mehrere tausend Exemplare umfassenden Materials, das der Bearbeiter in den großen Museen findet, dort untersucht oder sich durch den weltumfassenden Leihverkehr der Museen zur Verfügung stellen läßt. Die Besichtigung solcher Sammlungen ist für den Nichtspezialisten verständlicherweise wenig attraktiv. Allein die zoologischen Sammlungen des Museums für Naturkunde in Berlin umfassen über 20 Millionen Exemplare, wobei die formenreichste Tiergruppe der heutigen Tierwelt, die der Gliederfüßer, den größten Anteil stellt.

Individuenreiche Sammlungen sind auch für die Erarbeitung zoologischer Bestimmungswerke erforderlich, um die gesamte Variationsbreite einer Art zu erfassen. Und keinesfalls alle auf unserer Erde existierenden Arten sind bereits in solchen Bestimmungswerken enthalten, weshalb die Identifizierung eines Tieres häufig nur mit Hilfe des

Vergleichs der in den Sammlungen verwahrten Objekte erfolgen kann. Erweist sich ein Exemplar als Vertreter einer noch nicht bekannten Art, so wird es zum Typus, das heißt, nach ihm wird die Erstbeschreibung angefertigt und der wissenschaftliche Name erteilt. Letzterer muß — wie es eine internationale Regelung vorsieht — ein Binomen sein, muß also aus den Namen von Gattung und Art bestehen. Im Berliner Museum für Naturkunde ist die Zahl solcher Typus-Exemplare aus allen Gebieten der Erde und der Ozeane beträchtlich.

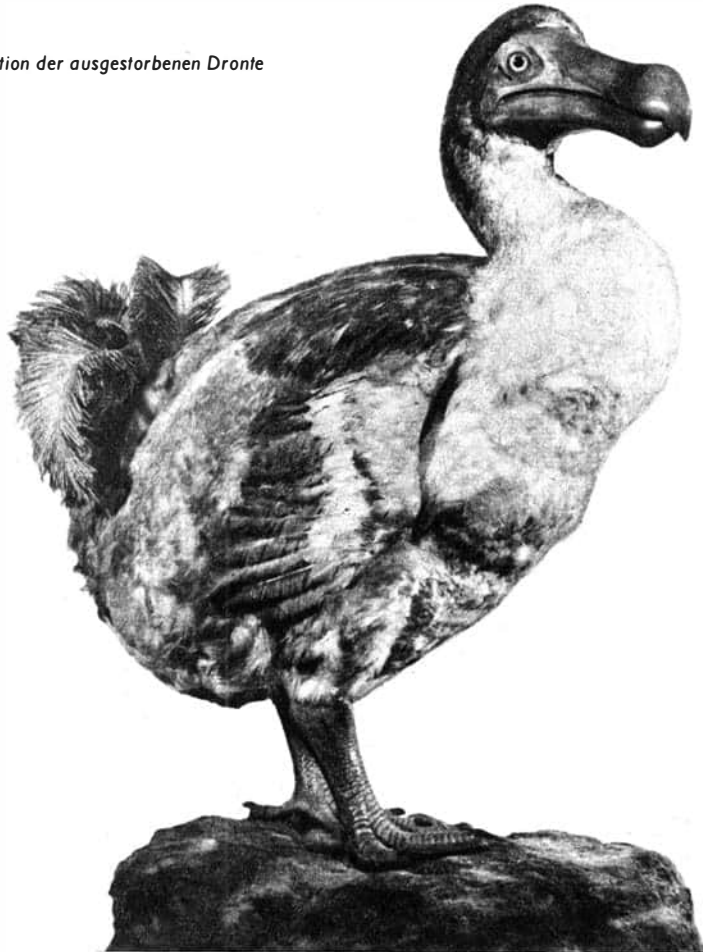
Die wissenschaftlichen Abteilungen der Naturkundemuseen sind heute zentrale Aufbewahrungsstätten und jedem Wissenschaftler zugängliche Bearbeitungsstätten für Minerale, fossile Pflanzen und Tiere, tierische Objekte und — soweit Herbarien vorhanden — auch für Pflanzen. Wie die zoologischen Sammlungen des Berliner

Museums bargen auch seine paläontologischen und mineralogischen Kollektionen ein reichhaltiges Material. Das in der Welt wohl bekannteste Objekt ist das unzählige Male abgebildete „Berliner Exemplar des Urvogels“. Der ausgezeichnete Erhaltungszustand dieses Stückes und die allgemeine Bedeutung, die einem derart wertvollen Zeugnis der Lebensentwicklung beizumessen ist, haben es berühmt gemacht. Chronologisch handelt es sich um den dritten fossilen Nachweis der *Archaeopteryx lithographica* aus dem Jura. Zuvor waren schon der ebenfalls im Museum verwahrte Abdruck einer Feder und ein heute in London befindliches Exemplar im gleichen Solnhofener Plattenkalk aufgefunden worden; vor wenigen Jahren kam ein vierter Fund hinzu.

Die Trennung des öffentlichen Schaumuseums von den wissenschaftlichen Sammlungen war für die Bildungsaufgaben der naturwissenschaft-

lichen Museen vor allem deshalb vorteilhaft, weil dadurch eine Erweiterung der Thematik und die Behandlung von Zusammenhängen möglich wurden. Zwar bietet ein Museum für Naturkunde wie das Berliner auch interessante Einzelobjekte und den systematischen Überblick, aber stets im Sinne einer Auswahl von Beispielen und in thematischer Verknüpfung mit Fragen der Evolution und Stammesgeschichte. Die Eigenständigkeit des öffentlichen Schaumuseums zeigt sich auch in der Entwicklung eigener Techniken, die wissenschaftliche Sammlungen und Forschung nicht benötigen. Dazu gehört die Kunst der Dermoplastik, die das „Ausstopfen“ ablöste, und dem technischen, anatomischen und künstlerischen Können sowie dem Beobachtungsvermögen des Präparators viel abverlangt. Bemerkenswerte und meisterhafte dermoplastische Arbeiten des Berliner Museums sind beispielsweise der Gorilla „Bobby“, einer der ersten in Gefangen-

*Rekonstruktion der ausgestorbenen Dronte*

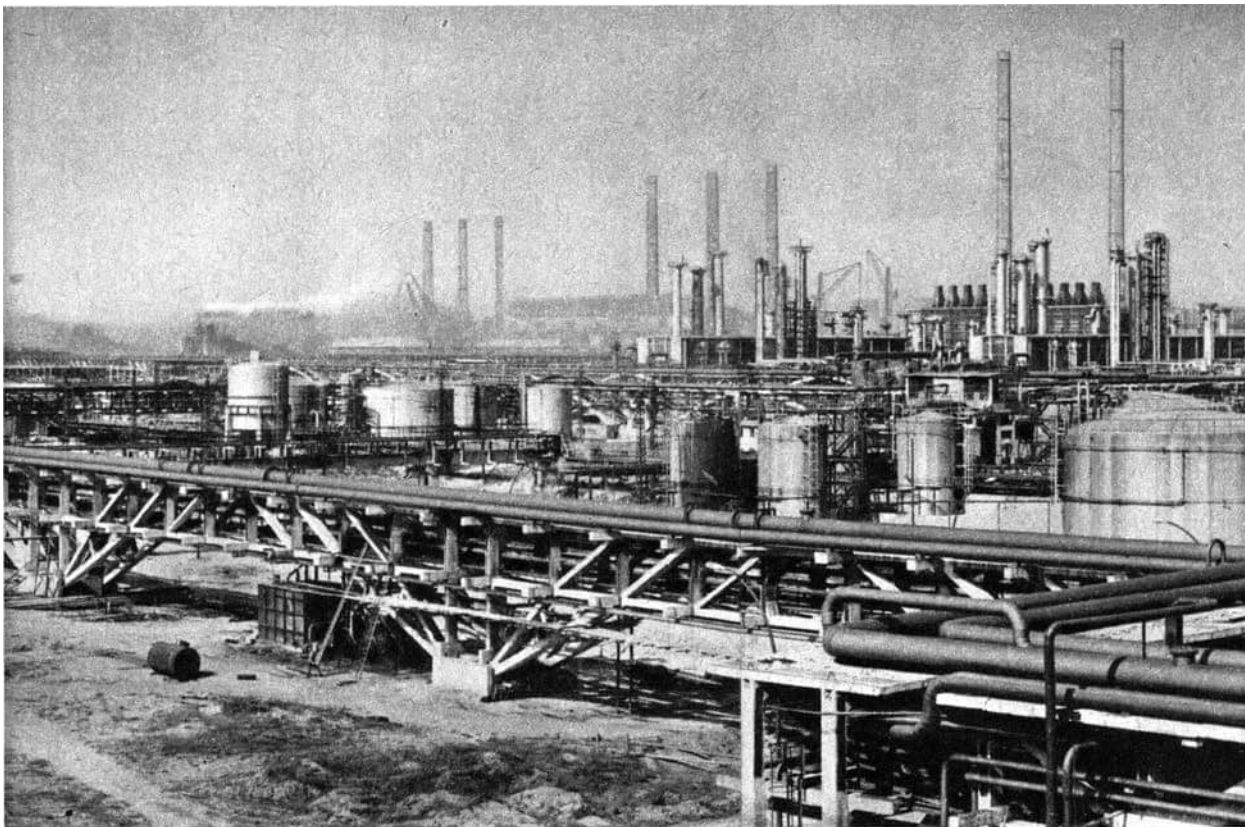


schaft aufgezogenen Gorillas, sowie der Gaurbulle und die Gruppe der Riesenelenantilopen. Für Fische und Amphibien, die durch Schrumpfung und Farbverlust rasch unansehnlich werden, wurden Abguß- und Kunststoffverfahren entwickelt, die eine naturgetreue Darstellung gewährleisten. Besondere Methoden erfordern die Fertigung stark vergrößerter Modelle von Insekten, die plastische Rekonstruktion ausgestorbener Arten und die Gestaltung der Lebensgruppen (Dioramen), die das Tier im natürlichen Lebensraum zeigen. Die Aufstellung und ausführliche Rekonstruktion der Skelette fossiler Wirbeltiere ist auf dem Gebiet der wissenschaftlichen Forschung nicht in jedem Fall eine Notwendigkeit. Den wissenschaftlichen Belangen genügt es meist, die fossilen Tierknochen sammlungsmäßig aufzubewahren; für die Zwecke des Schaumuseums bedarf es jedoch einer oft sehr aufwendigen Arbeit, um dem Betrachter aufgestellte und rekonstruierte Skelette fossiler Tiere zeigen zu können.

Die „Saurierhalle“ des Berliner Museums für Naturkunde bietet eine eindrucksvolle Kollektion fossiler Reptilien und vermittelt einen recht umfassenden Einblick in die Formenmannigfaltigkeit dieser im Erdmittelalter vorherrschenden Wirbeltiergruppe. Das alljährlich von zahlreichen Touristengruppen aus aller Welt bewunderte größte Schauobjekt ist das fast vollständige fossile Skelett eines *Brachiosaurus brancai*, das in der Nähe des Berges Tendaguru im Süden von

Tanganjika ausgegraben wurde. Mit einer Körperlänge von 23 m und einem geschätzten Gewicht von 40—50 t war der *Brachiosaurus* der größte Vierfüßer, der auf unserer Erde gelebt hat. Im Vergleich zur Körpergröße besaß dieses Tier ein sehr kleines Gehirn, wie der in einer Vitrine ausgestellte Ausguß des Schädelraumes erkennen läßt.

Die räumliche und funktionelle Trennung des Schaumuseums vom Forschungsbereich mit seinen umfangreichen Sammlungen und Spezialbibliotheken war eine in allen naturwissenschaftlichen Museen noch vor der Jahrhundertwende vollzogene Notwendigkeit. Der thematische Zusammenhang zwischen Bildungsarbeit und Forschung blieb dabei meist erhalten, wenngleich in der Weiterentwicklung der Museen die Bildungsaufgaben eine oft nur kümmerliche Förderung erfuhren. Die Wahrung des thematischen Zusammenhanges und die allseitige Entwicklung der Naturkundemuseen sind Forderungen der Bildungsbestrebungen in der sozialistischen Gesellschaftsordnung. Bildungsarbeit und Forschung — letztere auch in ihren oft sehr speziellen Anliegen — des Museums für Naturkunde umfassen die großen Fragenkreise der Evolution, die Entstehung natürlicher chemischer Verbindungen, die Lebensgeschichte im Rahmen der Erdgeschichte, die Genese der heutigen Tierwelt, ihre verwandtschaftlichen Beziehungen, ihre Bedeutung für den Menschen und schließlich dessen eigenen biologischen Entwicklungsgang.



**Dr. Hans-Joachim Lotze**

## **NATIONALEINKOMMEN - WOHER - WOFÜR?**

Gegenwärtig sind von der sozialistischen Wirtschaftspolitik vor allem zwei Aufgaben zu bewältigen: die weitere Vervollkommnung des ökonomischen Systems des Sozialismus in der DDR und die konsequente Durchführung der wissenschaftlich-technischen Revolution. In dieser Phase unserer gesellschaftlichen und volkswirtschaftlichen Entwicklung ist es im Interesse der sozialistischen Gesellschaft und damit jedes einzelnen Bürgers notwendig, einen höchstmög-

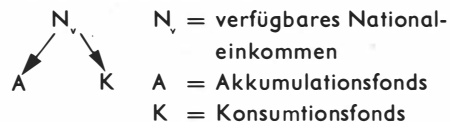
lichen Zuwachs an Nationaleinkommen zu erzielen und die zweckmäßigste Verwendung des verfügbaren Nationaleinkommens zu gewährleisten.

Der Zuwachs an Nationaleinkommen spiegelt die Effektivität und Rationalität des volkswirtschaftlichen Reproduktionsprozesses hinreichend genau genug wider, um diesen als volkswirtschaftliches Optimalitätskriterium nutzen zu können. Zwischen dem Zuwachs an produziertem



Nationaleinkommen und der zweckmäßigsten Verwendung des verfügbaren Nationaleinkommens — produziert und verfügbares Nationaleinkommen weichen innerhalb einer Planperiode mehr oder weniger stark voneinander ab — besteht ein sehr enger Zusammenhang insofern, als die zweckmäßige Verwendung des verfügbaren Nationaleinkommens eine unabdingbare Voraussetzung für die Erzielung eines höchstmöglichen Zuwachses an produziertem Nationaleinkommen ist.

Hinsichtlich der Verwendung des verfügbaren Nationaleinkommens sind zwei Bestandteile zu unterscheiden: der Akkumulationsfonds und der Konsumtionsfonds.



Dieser Tatbestand kann auch so formuliert werden:

$$N_v = A + K.$$

Der Akkumulationsfonds ist jener Teil des Nationaleinkommens, der für die Erweiterung des ökonomischen Potentials der Gesellschaft (vor allem also für Erweiterungsinvestitionen im Bereich der materiellen Produktion) und für die Vervollkommnung der materiellen Bedingungen der gesellschaftlichen Konsumtion (beispielsweise für den Neubau von Schulen, Theatern oder Sportplätzen) Verwendung findet. Der Konsumtionsfonds dagegen dient der Befriedigung der materiellen und kulturellen Bedürfnisse der werktätigen Menschen. Dabei erfolgt die Befriedigung dieser Bedürfnisse entweder über die Fonds der individuellen oder der gesellschaftlichen Konsumtion. Bei letzterer handelt es sich vor allem um die gesellschaftlichen Aufwendun-

gen in den Bereichen Volksbildung, Kultur oder ähnliches.

Bei stark vereinfachender Betrachtung ließe sich sagen: Je größer der Akkumulationsfonds ist, um so rascher kann mit Hilfe der Investitionen das ökonomische Potential der Volkswirtschaft vermehrt werden; aber je schneller der Konsumtionsfonds vergrößert wird, um so rascher kann der Lebensstandard der Bevölkerung erhöht werden. Bei der Verteilung des verfügbaren Nationaleinkommens auf den Akkumulationsfonds und den Konsumtionsfonds scheint sich also zunächst der Zwang zu ergeben, zwischen den Alternativen — Wachstum der Volkswirtschaft oder Verbesserung des Lebensstandards — wählen zu müssen. Tatsächlich existiert eine solche alternative Problemstellung nicht. Natürlich ist der Volkswohlstand direkt von der Größe des Konsumtionsfonds abhängig. Seine stetige Steigerung jedoch setzt ein rasches wirtschaftliches Wachstum voraus. Im folgenden wird gezeigt werden, daß demgemäß die zukünftige Entwicklung des Lebensstandards gerade davon abhängig ist, daß der Akkumulationsfonds im richtigen Maße vergrößert wird.

In der Praxis ist weder die Größe des Akkumulationsfonds noch die des Konsumtionsfonds willkürlich festzulegen. Wenn andere Gesichtspunkte nicht beachtet werden, so ist die mögliche Größe des Akkumulationsfonds schon begrenzt, wenn die gesellschaftliche und die individuelle Konsumtion auf dem Niveau gehalten werden, das sie bereits erreicht haben. Eine Vergrößerung des Konsumtionsfonds führt dazu, daß für den Akkumulationsfonds ein kleinerer Teil eines gegebenen Nationaleinkommens verbleibt. Nehmen wir an, die Größe des Konsumtionsfonds sei endgültig festgelegt, dann bedeutet dies, daß

$$A = N - K$$

sein wird.

Tatsächlich stehen wir in der Praxis der sozialistischen Wirtschaftspolitik vor zwei Forderungen:

gen: Sowohl der Akkumulationsfonds als auch der Konsumtionsfonds müssen zugleich vergrößert werden.

Nach Ablauf einer langfristigen Planperiode wird man für beide Fonds feststellen können, daß sie nun wesentlich größer sind als zu Beginn dieser Planperiode. Es gilt also, daß

$$A_n > A_0 \text{ und}$$

$$K_n > K_0$$

sein wird.  $K_0$  soll der Konsumtionsfonds zu Beginn der Planperiode und  $K_n$  der Konsumtionsfonds nach Ablauf der  $n$  Jahre der Planperiode sein; dasselbe trifft für  $A$  zu. Voraussetzung für das gleichzeitige Anwachsen beider Fonds ist natürlich, daß

$$N_{v_n} > N_{v_0}$$

ist, das heißt, daß das verfügbare Nationaleinkommen in der gleichen Zeit wesentlich zugenommen hat.

Wenn die zweckmäßige Verwendung des Nationaleinkommens die Verstärkung des ökonomischen Potentials und in gleichem Maße die ständige Verbesserung des Lebensstandards der Bevölkerung sichern soll, muß dafür gesorgt werden, daß in jedem Jahr ein größerer Akkumulationsfonds und ein größerer Konsumtionsfonds als im Vorjahr zur Verfügung stehen. Das läßt sich so ausdrücken:

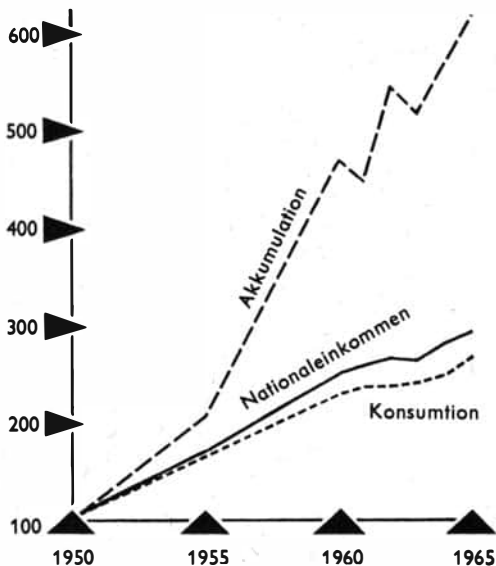
$$A_1 = A_0 + \Delta A_1 \text{ und}$$

$$K_1 = K_0 + \Delta K_1;$$

das heißt also, im Jahre 1 erhöht sich der Akkumulations- und Konsumtionsfonds gegenüber dem Vorjahr 0 um einen Zuwachs ( $\Delta A_1$  bzw.  $\Delta K_1$ ).

In den letzten Jahren haben sich in der DDR beide Fonds vergrößert. Tabelle 1 zeigt, in welchem Maße sich das im Inland verwendete Nationaleinkommen sowie Akkumulation und Konsumtion entwickelten.

Die Grafik Seite 257 veranschaulicht die Entwicklung dieser volkswirtschaftlichen Größen. In den Jahren 1950 bis 1965 verdreifachte sich



Entwicklung von Nationaleinkommen, Akkumulationsfonds und Konsumtionsfonds in den Jahren 1950 bis 1965

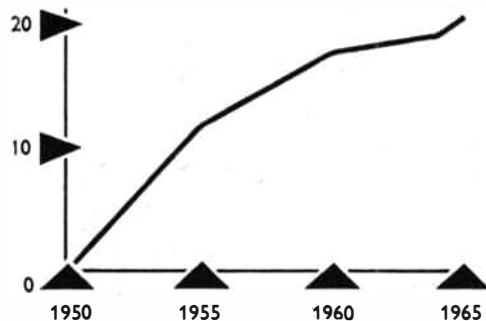
also das im Inland verwendete Nationaleinkommen, während der Akkumulationsfonds ungefähr versechsfacht wurde. Der Konsumtionsfonds wuchs etwas langsamer an als das Nationaleinkommen insgesamt. Der Akkumulationsfonds entwickelte sich demgemäß wesentlich rascher als der Konsumtionsfonds. Auf diese Weise erhöhte sich naturgemäß der Anteil der Akkumulation am verwendeten Nationaleinkommen, wie dies die Tabelle auf Seite 257 unten zeigt.

Trotz des raschen Wachstums des Akkumulationsfonds, das die Akkumulationsrate (Anteil des Akkumulationsfonds am Nationaleinkommen) ausweist, ist dafür zu sorgen, daß der Akkumulationsfonds auch weiterhin rascher anwächst als der Konsumtionsfonds, damit schließlich eine optimale Akkumulationsrate erreicht wird. Mit anderen Worten: Der jährliche Zuwachs an Nationaleinkommen ist so aufzuteilen, daß der Konsumtionsfonds vergrößert wird und daß sich

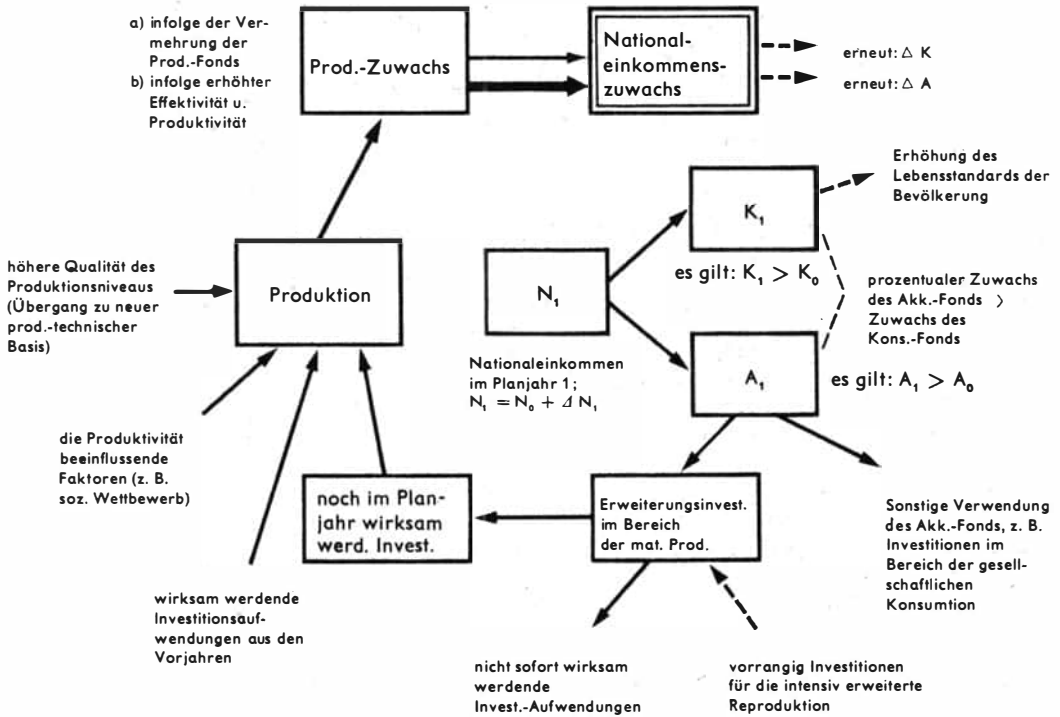
zugleich sein Anteil am Nationaleinkommen verringert. Daß gerade eine solche wirtschaftspolitische Entscheidung im Interesse der Gesellschaft und jedes einzelnen liegt, läßt sich leicht zeigen. Die wichtigsten Zusammenhänge, die es zu beachten gilt, veranschaulicht die Abbildung auf Seite 258.

Es wurde angenommen, daß im Verlaufe eines Jahres das Nationaleinkommen  $N_1$  verfügbar ist und so verwendet wird, daß beim Akkumulationsfonds ein relativ größerer Zuwachs realisiert wird. Das absolute Volumen beider Fonds wächst an. Somit sind auf der einen Seite Maßnahmen zur Erhöhung des Lebensstandards und auf der anderen Seite — angesichts des rascheren Zuwachses beim Akkumulationsfonds — umfangreichere Investitionsaufwendungen als im Vorjahr ermöglicht.

Die gegenüber dem Vorjahr gestiegenen Investitionen werden vorrangig für die intensiv erweiterte und nur im beschränkten Umfang für die extensiv erweiterte Reproduktion innerhalb der Volkswirtschaft eingesetzt. Infolge der Investitionstätigkeit steigt das Volumen des gesellschaftlichen Gesamtproduktes; es wird also mehr produziert als im Vorjahr. Schon dieser Zuwachs des gesellschaftlichen Gesamtproduktes wird eine



Entwicklung der Akkumulationsrate in der DDR (Akk. in Prozent des Nationaleinkommens)



**Wichtige Zusammenhänge bei der Verteilung des Nationaleinkommens**

Erhöhung des Nationaleinkommens herbeiführen. Der wesentlichere Zuwachs an Nationaleinkommen resultiert jedoch daraus, daß es die Investitionen ermöglichen, das Niveau der Produktivität der gesellschaftlichen Arbeit, die Rationalität aller Produktions- und Arbeitsprozesse und damit die Effektivität des gesellschaftlichen Reproduktionsprozesses deutlich zu verbessern. Es ist deshalb vorrangig zu sichern, daß mit jeder Investition eine deutliche Verbesserung der Ökonomie der vergegenständlichten Arbeit durchgesetzt wird, das heißt, daß der Aufwand an vergegenständlichter Arbeit je Erzeugniseinheit streng kalkuliert und optimal gestaltet werden muß. Der Ökonomie der vergegenständlichten

Arbeit kommt angesichts der wissenschaftlich-technischen Revolution und ihrer volkswirtschaftlichen Auswirkungen allergrößte Bedeutung zu. Natürlich tritt der Effekt von Investitionsaufwendungen nicht in jedem Fall sofort oder noch in dem Jahre ein, in dem die Investitionen durchgeführt werden. Jener Teil der Investitionsaufwendungen, der beispielsweise durch die Großvorhaben gebunden wird (deren Errichtung Jahre dauert), wird mit einer entsprechenden Zeitverzögerung wirksam. Dafür werden andererseits jene Investitionsaufwendungen, die in vorangegangenen Jahren aufgebracht wurden, dann im laufenden Jahr zusätzlich wirksam, wenn die Investitionsobjekte abgeschlossen wer-

den und die Produktion aufgenommen wird. Würde der Akkumulationsfonds auf einem bestimmten Niveau festgehalten, so würde damit zugleich auf jenen Teil des Nationaleinkommenszuwachses verzichtet, den der Akkumulationszuwachs verursacht. Andererseits ergäbe sich infolgedessen für eine beschränkte Zeit eine sehr rasche Zunahme des Konsumtionsfonds. Ausdrücklich betont werden muß, daß nach relativ kurzer Zeit als Konsequenz der so hervorgerufenen Stagnation des wirtschaftlichen Wachstums (eben infolge der nicht ausreichenden Investitionen) schließlich auch die weitere Entwicklung der gesellschaftlichen und individuellen Konsumtion stagnieren müßte.

Tatsächlich erhöhte sich in der DDR nicht nur der Anteil der Akkumulation am Nationaleinkommen, sondern auch der Anteil der für die Erweiterung der Grundfonds (Produktionsanlagen aller Art wie Gebäude, Werkzeugmaschinen, Fördermittel usw.) eingesetzten Akkumulationsmittel am Akkumulationsfonds. In dieser Richtung wird auch die zukünftige Entwicklung verlaufen. Dabei wird besonders berücksichtigt, daß in der wissenschaftlich-technischen Revolution — vor allem infolge der komplexen Mechanisierung und Automatisierung ganzer Produktionsprozesse — für jede einzelne Arbeitskraft in unserer Volkswirtschaft immer mehr Grundfonds zur Verfügung gestellt werden müssen. Gerade dadurch kann die Rationalität und Effektivität der gesellschaftlichen Arbeit so rasch gesteigert werden, und nur auf diesem Wege kann ein ständiger hoher Zuwachs an Nationaleinkommen gesichert werden. Schließlich ergibt sich: Der planmäßige Übergang zu einer qualitativ neuen materiell-technischen Produktionsbasis, der hohe Anforderungen an die Akkumulationskraft der Volkswirtschaft richtet, garantiert, daß das Volumen des Konsumtionsfonds ständig, wesentlich und planmäßig vergrößert werden kann. So zeigt sich, daß ein optimales Verhältnis zwi-

schen Akkumulation und Konsumtion hergestellt werden muß, wenn die Wirtschaftspolitik die gesellschaftlichen Interessen wahren will, und daß gerade im Interesse der Konsumtion die Akkumulation vorrangig zu entwickeln ist, bis ein solches optimales Verhältnis A:K hergestellt ist. Selbstverständlich müssen dann alle Anstrengungen unternommen werden, um dieses optimale Verhältnis aufrechtzuerhalten, was bedeutet, es immer wieder erneut herzustellen. Nun ist zu überlegen, welche prinzipiellen Verhaltensweisen bei der Verwendung des Nationaleinkommens verwirklicht werden müssen, damit ein höchstmöglicher Zuwachs an Nationaleinkommen erreicht wird.

Auch dann, wenn die Akkumulationsrate gegenüber dem gegenwärtigen Stand (reichlich 20 Prozent des Nationaleinkommens entfallen auf den Akkumulationsfonds) wesentlich erhöht wird (vielleicht auf 25 oder 27 Prozent), stehen nicht im unbegrenzten Umfange Akkumulationsmittel zur Verfügung. Also ist immer durch exakte, wissenschaftlich begründete ökonomische Entscheidungen für die zweckmäßigste Verwendung der zur Verfügung stehenden Akkumulationsmittel zu sorgen. Von größter Bedeutung ist dabei, daß diese so eingesetzt werden, daß eine optimale Struktur der Volkswirtschaft gewährleistet wird. Es ist nicht gleichgültig, welche Zweige vorrangig mit Akkumulationsmitteln ausgestattet werden. Auch angesichts der Eigenerwirtschaftung der Mittel für die einfache und erweiterte Reproduktion durch die Betriebe muß dafür Sorge getragen werden, daß sich die volkswirtschaftlich wichtigsten Zweige besonders rasch entwickeln können. Das kann durch den gezielten Einsatz der Mittel und Methoden einer wissenschaftlichen, sozialistischen Wirtschaftsführung (z. B. durch die Preispolitik, die Kreditpolitik, die Höhe der Gewinnabführungen u. a.) gesichert werden. Zu den Zweigen, in denen die produktionstechnische Basis schnell vervollkommenet

werden muß, zählen beispielsweise die Chemie, der wissenschaftliche Gerätebau, die elektrotechnische und elektronische Industrie, das Bauwesen und der Werkzeugmaschinenbau. Diese Zweige müssen deshalb ein höheres Wachstumstempo als die übrigen Zweige der Volkswirtschaft realisieren, weil sie die „Schrittmacher“ des wirtschaftlichen Wachstums sind. Sie liefern mit ihren Produkten die materiellen Voraussetzungen für die Durchführung der wissenschaftlich-technischen Revolution und für die komplexe Rationalisierung in der gesamten Volkswirtschaft (beispielsweise durch Automatisierungsmittel, Anlagen der Betriebs-, Meß-, Steuerungs- und Regelungstechnik oder der elektronischen Datenverarbeitung).

Eine zweckmäßige Verwendung des Nationaleinkommens erfordert eine wissenschaftliche Investitionspolitik, mit deren Hilfe zu sichern ist, daß die verfügbaren Baukapazitäten und Ausrüstungen optimal eingesetzt werden. An dieser Stelle sei auf eine Vielzahl von Problemen hingewiesen:

die exakte Berechnung des volkswirtschaftlichen Nutzeffektes der Investitionen

die Bestimmung, Auswahl und Realisierung der günstigsten Investitionsvarianten

die Bestimmung von Investitionsschwerpunkten der konzentrierte Einsatz der Investitionsmittel (besonders der Baukapazitäten)

die Bestimmung optimaler Standorte (u. a. mit dem Ziel der Minimierung der gebietswirtschaftlichen Aufwendungen) usw.

Die konsequente Verwirklichung der komplexen Rationalisierung in allen volkswirtschaftlichen Bereichen ist eine der wichtigsten Voraussetzungen der zweckmäßigen Verwendung des verfügbaren Nationaleinkommens. Die Bedeutung der intensiv erweiterten Reproduktion, die im Zuge der komplexen Rationalisierung verwirklicht wird, muß hervorgehoben werden. Ziel der intensiv erweiterten Reproduktion ist es nicht,

neue Betriebe zu schaffen, wie dies bei extensiv erweiterter Reproduktion geschieht, sondern das technische, technologische und produktionsorganisatorische Niveau der vorhandenen Betriebe in Industrie, Landwirtschaft, Verkehrswesen und Handel wesentlich zu verbessern. Auf diesem Wege kann der Investitionseffekt (Steigerung der Produktion, der Produktivität, des Gewinns, Senkung des Aufwandes an gesellschaftlicher Arbeit, Senkung der Fondsintensität usw.) spürbar erhöht werden. Allerdings können auch dann, wenn vor allem intensiv erweitert reproduziert wird, in jenen Fällen neue Betriebe errichtet werden, in denen das im Interesse der optimalen Struktur der Volkswirtschaft, der Effektivität des gesellschaftlichen Reproduktionsprozesses und der Rationalität der gesellschaftlichen Arbeit erforderlich ist. Das beträfe beispielsweise den Bau von Kernkraftwerken angesichts energiewirtschaftlicher Erfordernisse auf der einen und sich verschlechternder Abbaubedingungen bei der Braunkohle auf der anderen Seite; das wäre auch der Fall beim Bau einer modernen Großgießerei, in der mit modernster Technik und Technologie gearbeitet wird und die es ermöglicht, unwirtschaftlich arbeitende Gießereien zu schließen. Die zweckmäßigste Verwendung des Nationaleinkommens verlangt ebenso eine konsequente Rationalisierung der volkswirtschaftlichen Vorratswirtschaft, der Lagerwirtschaft, des Güterumschlages usw.

Im Zuge der Durchsetzung und Vervollkommnung des ökonomischen Systems des Sozialismus in der DDR wurden von seiten der Planung und Leitung unserer Volkswirtschaft wichtige Voraussetzungen dafür geschaffen, daß alle Betriebe und wirtschaftsleitenden Organe ihre wirtschaftliche Tätigkeit so gestalten, daß ein möglichst hoher Zuwachs und die zweckmäßigste Verwendung des Nationaleinkommens erreicht wird. Als Beispiele sind der Ausbau des in sich geschlossenen Systems ökonomischer Hebel, die

HAUSHALTWAS

RAUMTEXTILIEN

ng  
prozesses  
der Kooperationsbeziehungen  
ktion  
e auf die Verbesserung  
der Waren



Verwirklichung des Prinzips der Eigenerwirtschaftung der Mittel für einfache und erweiterte Reproduktion und die Aktivierung der Rolle der Banken zu nennen.

Um die genannten Ziele zu verwirklichen, kommt es darauf an, alle ökonomischen Entscheidungen mit größter Wissenschaftlichkeit und volkswirtschaftlichem Verantwortungsgefühl zu treffen. Das System der Planung und Leitung ist so aufgebaut, daß alle ökonomischen Entscheidungen so gefällt werden, daß zugunsten eines hohen volkswirtschaftlichen Nutzeffektes, das heißt zugunsten eines hohen Nationaleinkommenszuwachses entschieden wird. Das System ist so gestaltet, daß die ökonomischen Teilsysteme (die VVB und vor allem der Betrieb) ihre jeweilige „Strategie“ auf die „Strategie“ der gesamten Volkswirtschaft — also auf die Bedürfnisse der volkswirtschaftlichen Entwicklung — abstimmen können.

Hinzuweisen ist darauf: Die Lösung der Probleme der volkswirtschaftlichen Optimierung, von denen sowohl theoretische als auch praktische existieren, erfordert angestrenzte Arbeit. Mit der Einführung der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung wird die optimale Struktur der Volkswirtschaft und ein Höchstmaß an volkswirtschaftlicher Effektivität noch besser realisiert werden können.

An dieser Stelle soll betont werden, daß die wissenschaftliche Strukturpolitik eine der wichtigsten Aufgaben ist, die durch die zentrale staatliche Planung zu lösen ist. Demgemäß können volkswirtschaftliche Strukturentscheidungen nur dann rechtzeitig und richtig getroffen werden, wenn ein hochentwickeltes sozialistisches Planungssystem existiert.

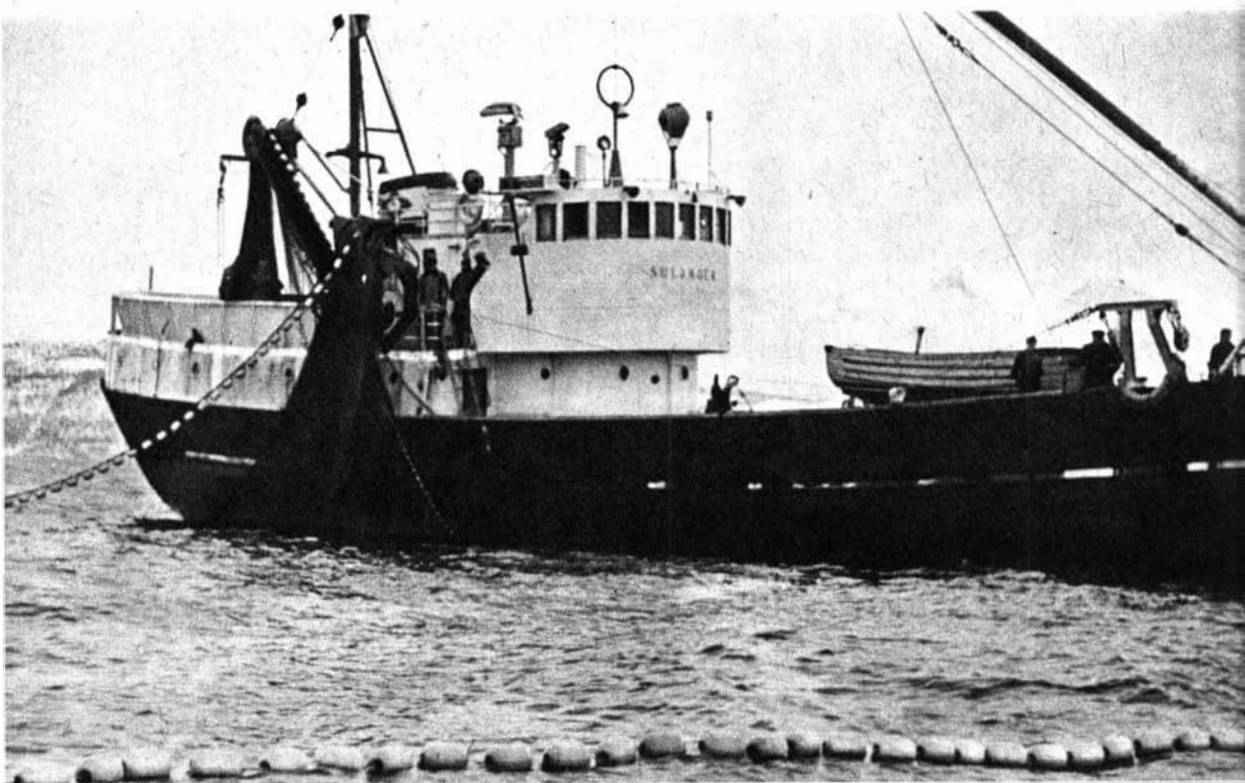
Indem bei der wissenschaftlichen Wirtschaftspolitik des sozialistischen Staates bewußt die ökonomischen Gesetzmäßigkeiten und die objektiven

Vorzüge der sozialistischen Produktionsverhältnisse ausgenutzt werden, ist es möglich, eine optimale und dynamische Entwicklung der Volkswirtschaft zu gewährleisten. Durch die zweckmäßigste Verwendung des verfügbaren Nationaleinkommens und durch den optimalen Einsatz des gesamten ökonomischen Potentials der Volkswirtschaft wird ein höchstmöglicher Nationaleinkommenszuwachs erzielt. Dieser ist Ausdruck des wachsenden gesellschaftlichen Reichtums. Er ist zugleich Vorbedingung für das weitere wirtschaftliche Wachstum. Jeder einzelne Bürger kann seinen persönlichen Wohlstand erhöhen, indem er seinen Beitrag zur Mehrung des gesellschaftlichen Reichtums, zur Erhöhung des Nationaleinkommens leistet.

Die Beschäftigung mit den Problemen des Nationaleinkommenszuwachses, selbst in dieser gedrängten, auf einige, wenige Aspekte beschränkten Form, zeigt deutlich, wie interessant diese Fragen sind. Interessant sind sie vor allem auch deshalb, weil sie die Lebensinteressen des einzelnen und der Gesellschaft unmittelbar betreffen. Gerade deshalb widmet die SED diesen Problemen so starke Aufmerksamkeit. Auf dem VII. Parteitag wurden neue Erkenntnisse erarbeitet, die es nun in die Praxis unserer Wirtschaft umzusetzen gilt. Die Wege, die beschritten werden müssen, damit wir in den kommenden Jahren einen höchstmöglichen Zuwachs an Nationaleinkommen erreichen werden, wiesen das Rahnsdorfer Seminar und das 3. Plenum des ZK der SED.

Abschließend sei darauf hingewiesen, daß die Grundlagen unserer sozialistischen Wirtschaftspolitik — in unserem Falle geht es um die Akkumulationstheorie — von jenem Manne geschaffen wurden, dessen 150. Geburtstag wir in diesem Jahre feierlich begangen haben — von Karl Marx.

Dietrich Strobel **HERINGSFANG MIT  
RINGWADEN**



Es gibt keine Nacht, die die Sonne ablöst, doch ihre Strahlen wärmen uns kaum. Das Wasser ist klar und kalt. Nebel, Wolken, Regen — manchmal auch Schnee — lasten auf ihm. In riesigen Schwärmen weidet der Islandhering über dem Polarkreis vor der Bäreninsel und vor Spitzbergen. Er stellt den Planktongewächsen nach, die hier, wo Golfstrom und Arktiswasser aufeinandertreffen, üppig gedeihen. Der Hering wird dabei groß und fett. Da ihn die Wale jagen, ist er scheu und schnell und läßt sich nur sehr schwer fangen. Mit einer Geschwindigkeit von mehr als 200 Metern in der Minute flieht er vor den nur halb so schnell geschleppten Netzen.

Isländische, norwegische und sowjetische Fischer erschlossen dennoch in den letzten Jahren mit Hilfe der Ringwadenfangtechnik auch diese reichen Fanggründe. Durch diese Technik wurden über Nacht alle bisherigen Fangrekorde gebrochen. In Peru, Chile, Island und Norwegen kletterten die Anlandungen in sagenhafte Höhen. Mit einem Jahresfang von 9 Millionen Tonnen errang Peru den ersten Platz unter den Fischereinationen der Welt. In Norwegen waren die Verarbeitungsbetriebe nicht mehr in der Lage, die Fänge zu bewältigen, hemmungslos gingen die Fischmehlfabriken dazu über, Konsum-Hering zu verarbeiten.

Die Fischerei mit Ringwaden auf sich in Oberflächennähe zu Schwärmen konzentrierenden Fisch — bisher nur in Binnenseen und küstennah betrieben — hatte sich durch neuentwickelte mechanisierte Hievvorrichtungen, durch verfahrenstechnische Vereinfachungen und durch die richtungswählbare Unterwasserortung das offene Meer erobert. Hunderte von Schleppnetzfahrzeugen wurden umgebaut und neue Ringwadenfänger in Dienst gestellt.

Auch unsere Fischkombinate handelten. Eile war geboten, wollten sie den Anschluß nicht verpassen. Zehn Heringslogger wurden 1967 umgerüstet. Als erster die „August Bebel“, ROS 106,

deren Besatzung die ebenso schwere wie ehrenvolle Aufgabe erhielt, die Ringwadenfischerei für die DDR zu eröffnen, die neuartige Fangeinrichtung zu testen und soviel wie möglich Erkenntnisse für den Umbau der folgenden Logger zu sammeln.

Es war eine Fangreise, die 72 Tage dauerte und die uns viele bittere Augenblicke, aber noch mehr freudige Stunden bescherte. Von den Leistungen dieser Besatzung, die sich der gewaltigen Verjüngungskur der 17 Jahre alten Logger verschrieb, von den sowjetischen Hochseefischern, die uns ihre Kniffe lehrten, und von der neue Maßstäbe setzenden Ringwadentechnik sei hier berichtet.

#### *Zum Ende der Welt*

Die Anreise zum Fangplatz dauert 8 Tage, denn 20 Breitengrade liegen vor uns. Lang genug, um alles nach seemännischem Brauch zu stauen. Allein zum Proviant gehören unter anderem 131 Brote, 830 Eier, etwa 220 Kilo Fleisch und 53 Kilo Butter — und wir sind nur 16 Mann. Peter, unser Koch, kommt als erster ins Schwitzen. Von früh um 5 bis abends um 8 ist er auf den Beinen. In seiner Kombüse, die eher einer Luftschaukel gleicht, soll er immer für gute Laune sorgen. Horst, Roland, Werner, Emmes, Reinhold und Hans-Dieter — Matrosen mit über 5 Jahren Berufserfahrung — arbeiten an Deck oder gehen die Ruderwache.

Von Tag zu Tag wird es kühler. Die Meldungen vom Fangplatz sind günstig. Von den vorausgelaufenen Loggern, die unseren Fang übernehmen sollen, werden wir bereits sehnsüchtig erwartet. Sie beobachten, daß isländische und sowjetische Ringwadenfahrzeuge Tagesfänge von 80—150 t bergen.

Die Sicht verschlechtert sich, je mehr wir uns nähern. Wie soll man dabei auf dem kürzesten Weg die Flotte finden? Das Fanggebiet ist so groß

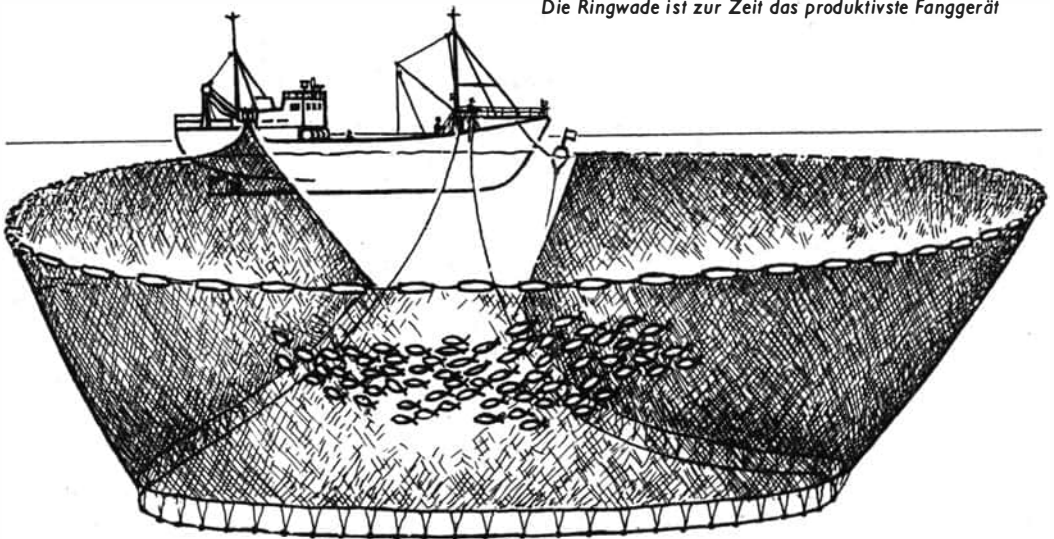
wie die Bezirke Rostock, Schwerin, Neubrandenburg und Potsdam zusammen. Sowjetische Mutterschiffe werden uns Peilzeichen geben. Gegen Abend des achten Tages stoßen wir glücklich auf die ersten Vorboten der Fangposition. Suchfahrzeuge der sowjetischen Flotte ziehen an uns vorüber. Zwei Stunden später tauchen die ersten Mutterschiffe auf und in ihrer Nähe unsere Logger. Freudig werden sie von unserer Sirene begrüßt. Die Kapitäne der Logger kommen zu uns. In kleinen, von zwei Matrosen gepaddelten Schlauchbooten setzen sie über. Nur die ocker-gelben Schwimmwesten erinnern an die 2100 Meter Wassertiefe, die unter ihnen liegen. Geschickt das Auf und Nieder des Bootes mit der Krängung unseres Schiffes abpassend, schwingen sich die Kapitäne Bergemann, Reinicke und Preis zu uns an Bord. Sie berichten, daß etwa 80—90 „Ringsocken“ (so bezeichnen die Fischer die Ringwadenfahrzeuge) am Fangplatz seien. Gefischt wird in der Zeit von 20 Uhr bis 6 Uhr früh. Die von der Sonnenstellung beeinflusste vertikale

Wanderung der Heringsnahrung bewirke, daß die Schwärme tagsüber bis auf 300 Meter Tiefe tauchen. Nachts kämen sie jedoch bis an die Oberfläche, wo sie mit bloßen Augen erkennbar wären. Verbindung zur sowjetischen Flottille bestünde auch. Täglich übermittle das Flaggschiff, die „Grigori Lysenko“, auf der sich eine Wetterstation befindet, den Wetterbericht, die Position und die Tagesfangergebnisse. Diese Angaben besitzen für uns großen Wert, um systematisch vorgehen zu können. Die sowjetische Fangleitung, mit den Feinheiten der Fischesuche im Nordostatlantik gut vertraut, sei auch bereit, Anleitung zu geben. Was wollen wir mehr.

#### *Heringsfang mit Ringwade*

Wir kommen überein, noch diese Nacht gemeinsam mit der Fischesuche zu beginnen. Herzlich werden die Gäste verabschiedet.

Kapitän Neumann und Steuermann Leuthold sind unsere Fischesucher. Ihre Geräte befinden



*Die Ringwade ist zur Zeit das produktivste Fanggerät*

sich auf der Brücke, gleich neben den Schiffsführungsanlagen. Niemand darf die beiden jetzt stören. Erregung und Spannung übertragen sich auch auf uns. Mit langsamer Fahrt und so geräuschlos wie möglich bewegt sich der Logger vorwärts. Alle Augen sind auf den Schreiber des Horizontallotes gerichtet, der jeden Gegenstand bis 1000 Meter voraus als Strich oder Punkt registriert. Heringsschwärme sind an einer dichten Strichfolge erkennbar, und auch der Echoton verrät sie. Der hartanschlagende und melodisch ausschwingende Ton bekommt plötzlich einen unharmonischen Klang. Von der Brücke erblicken wir viele ebenfalls suchende Fahrzeuge. Kreuz und quer passieren sie uns. Ihr Schraubwasser kann dem Unerfahrenen auch Schwärme vortäuschen. Die Sicht verschlechtert sich plötzlich, so daß wir in Nebel und Regen kaum 50 Meter weit sehen können. Schweren Herzens müssen wir die Suche aufgeben. Doch auch viele andere mühten sich vergebens. Mit einem „gode Wach“ verabschieden sich alle, die wachfrei haben. Die Brückenwache dankt mit „gode Ruh“. Eine hohe Atlantik-Dünung wiegt uns langsam in Schlaf. Ab 16 Uhr beginnt die Suche erneut. Kurz vor Mitternacht bekommt der Steuermann den ersten Kontakt. 400 Meter Steuerbord von uns befindet sich ein Schwarm. Wir stoppen ab. Die Alarmglocke ruft die Matrosen an Deck. Eisiger Polarwind schlägt uns entgegen. Zur Feinortung wird das Beiboot zu Wasser gebracht. Langsam schwenkt der Ladebaum aus, während Roland und Horst sich stemmen, um das gefährlich schlingernde Boot zu sichern. Harry und Jürgen gleiten über die Bordwand in das heftig dümpelnde Boot. Motoranwerfen, Leinen einholen, Gas geben und Hartruder legen ist eins. Pfeilschnell sind sie hinter der nächsten Welle verschwunden. Mit Hilfe des Wechselsprechgerätes lotst sie der Kapitän, bis sie ihr eigenes Ortungsgerät ausfahren, um Ausmaße und Zugrichtung des Schwarmes zu erkunden.

Behutsam umkreisen sie den Schwarm und geben uns das Signal zum Aussetzen der Wade. Als erstes gehen Boje und Schwimmleine zu Wasser. Ihr Widerstand zerrt das Netz aus der großen Wanne am Heck. Gleichmäßig folgt Lage auf Lage der 600 Meter langen und 150 Meter tiefen Netzwand, während wir einen riesigen Drehkreis fahren, um den Schwarm zu umzingeln. Die bleibeschwerte Unterkante ist in wenigen Minuten versunken. Grell leuchten die Schwimmer an der Oberkante, die den Netzkreis markieren. Seitlich kann der Hering nun nicht mehr entkommen. Mit Wurfdragen und Bootshaken werden am Vorschiff Boje, Schwimmleine und Schnürleine geborgen und auf der Winde belegt. Schnell und sicher laufen die Arbeiten ab. Mit jeder Minute des Hievens der Schnürleine, die die Unterkante des Netzes so weit zusammenzieht, daß die Wade schließlich einer an der Oberfläche schwimmenden Schüssel gleicht, verringert sich die Fluchtmöglichkeit des Heringsschwarmes in die Tiefe. Das Hieven dauert lange, viel zu lange. Der Windenmotor streikt mehrere Male. Beim Rollen des quer zur See liegenden Schiffes zieht er die Schnürleine nicht gleichmäßig durch. Wird das Schnüren unterbrochen, so setzt auch die positive Scheuchwirkung aus, da die Ringe der unteren Netzwand nicht mehr auf der Schnürleine schleifen. Ob die Heringe ihre Chance wittern?

Uns bleibt keine Zeit zum Überlegen. Wir stehen in der Wanne am Heck und bergen mit klammen Fingern das kalte, triefende Netz. Sorgfältig werden die Lagen geschichtet, damit das nächste Aussetzen glatt verläuft. Über unseren Köpfen hängt ächzend der Kraftblock. Er leistet den Hauptanteil während des Hievens. Trotzdem bleibt uns noch Arbeit genug, das 12 Tonnen schwere Netz zu ordnen.

Meter um Meter füllt sich die Wanne. Außer ein paar Wittlingen und einem Rotbarsch ist kein Fisch in der Wade. Wir trösten uns, betrachten

den Hol als Übung, schimpfen auf den lautstarken Diesel und ermitteln unsere Fehler. Die Schwarmsuche geht weiter. Eine warme Suppe treibt die Kälte aus den Gliedern. Schlaf gibt es jetzt nur in Raten. Ringwadenfischerei heißt, immer zum Einsatz bereit zu sein. Es können 5 Minuten, ebensogut aber auch Stunden vergehen, bis wieder ein fangwürdiger Schwarm entdeckt ist. Tag und Nacht unterscheiden sich kaum. Beide sind fast gleich hell oder gleich dunkel. Das Zeitgefühl geht verloren.

Der Wachrhythmus mit seinem ständigen Wechsel zwischen 6 Stunden Wache, 6 Stunden Freizeit, 6 Stunden Wache und wieder 6 Stunden Freizeit ist das einzig Regulierende. Beim Aussetzen und Einholen der Wade aber sind alle an Deck. Wir haben Glück. Es dauert nicht lange. Ein neuer Schwarm ist angepeilt. Wieder geht das Beiboot zu Wasser, um die genaue Lage zu ermitteln. Diesmal werden alle entbehrlichen Verbraucher abgeschaltet, um den Windenmotor zu entlasten. Er dankt es uns mit 8 Minuten Zeitgewinn. Daß wiederum kaum etwas gefangen wurde, kann er jedoch nicht verhindern. Soweit das Auge reicht, sehen wir Ringwadenfahrzeuge, bis zu 84 zählen wir auf dem Radarbild. Das UKW meldet von allen Seiten tonnenschwere Hols. Unsere drei Transportlogger und wir schmieden vorerst noch neue Pläne.

#### *Das maritime Wunder*

Der Aufbau und die Organisation der sowjetischen Hochseefischerei ist beeindruckend. Eine Flottille, bestehend aus 9 Mutterschiffen, 20 Ringwadenfängern und 6 Suchschiffen, befindet sich am Fangplatz. Es ist ein einmaliges Bild, wenn die trawlergroßen Fänger auf hoher See an den 10000-Tonnen-Basen längsseits liegen, um Hering zu löschen, Treiböl, Wasser und Proviant zu übernehmen. Die sowjetische Flotte fängt gut. Die Tagesfangergebnisse schwanken zwischen

300 und 1500 t Hering. Wir besuchen den Leiter der Flottille, Genossen Mosienko, um die sowjetische Fangtaktik zu studieren. Bereitwillig gibt er Auskunft und lädt uns anschließend ein, auf einem sowjetischen Ringwadenfahrzeug mitzuerleben, wie ihre Fänge zustande kommen. Trotz Sprachschwierigkeiten bahnen sich schnelle fachliche und persönliche Kontakte an.

Zweimal wird die Wade in dieser Nacht ausgesetzt. Aber diesmal fängt auch das sowjetische Fahrzeug nichts. Tief betrübt verabschiedet uns der Kapitän. Zaubern kann auch er nicht.

#### *Freundschaft auf See*

Mit neuem Eifer bereiten wir unsere Einrichtung zum nächsten Fang vor. Doch auf unserem Fangplatz ist das Wetter sehr schnell umgeschlagen. Acht Tage dampfen wir gegen schäumende Wellenberge an.

40 Seemeilen vor dem windschützenden Spitzbergen findet sich alles wieder ein. Genosse Mosienko und der Leiter der Suchflotte sind diesmal als Berater zu uns an Bord gekommen. Gemeinsam mit uns wollen sie den Bann brechen. Eine „dicke Maling“ hebt sich verheißungsvoll schwarz vom Echoschreiber ab. Beiboot aussetzen, Wade ausfahren und zuschnüren — alles verläuft einwandfrei. Aber dann stockt uns der Atem. Der Kraftblock bleibt während des Einholens der Wade stehen. Ein hochbelastetes Hydraulikteil ist gebrochen. Die 300000-Mark-Wade droht über Bord zu gehen. Fieberhaft arbeiten die Maschinisten. Klaus und Hans gelingt es, das Rohr zu schweißen und die Wade zu retten, aber der Schwarm ist abermals entflohen. Gerade in dieser Nacht erzielen die anderen wieder Rekordfänge. Zweifel an der Zweckmäßigkeit des Umbaus unseres Loggers werden laut. Die Logger sind zwar alt, es lohnt sich aber durchaus, ihnen noch eine neue Perspektive zu geben. Auch die Norweger bauten Hunderte von

Schleppnetzfahrzeugen und betagte Walfänger um.

Genosse Mosienko und Genosse Klimenko haben wie wir die Nacht über gearbeitet. Trotzdem sitzen wir den ganzen Morgen zusammen und knobeln, wie die Lärmquellen des Loggers verringert werden können. Im Gegensatz zu den sowjetischen Fängern setzen wir zur Feinortung ein motorisiertes Beiboot aus. Warum eigentlich? Die Schwarmtiefe ließe sich doch mit einer Kombinationstabelle auch einwandfrei vom Schiff aus bestimmen. Wie die Auswertung der Echogramme ergab, mußte auch das Suchboot den Hering scheuchen, denn beim Ansteuern des Schwarmes war der Hering von der Oberfläche

verschwunden. Es sprach vieles dafür, künftig auf diesem Fangplatz auf das Aussetzen des Bootes zu verzichten.

Den sowjetischen Genossen waren auch unsere häufigen Fahrtstufenänderungen beim Andampfen des Schwarmes aufgefallen. Sie empfahlen uns, eine niedrige Geschwindigkeit zu wählen und sie stetig beizubehalten. Der Hering reagiert wesentlich empfindlicher auf schwankende als auf gleichbleibende Lärm- und Vibrationsgeräusche. Solche und ähnliche taktische Hinweise bedeuten für uns eine große Hilfe, da sie uns Wege weisen, wie wir trotz noch einiger technischer Unzulänglichkeiten bereits zum Erfolg kommen können. Es gibt viele Formen der gegen-

*Fangübergabe auf See*



seitigen Hilfe auf See. Trotzdem unterschied sich unser Treff von manchem anderen. Er ging über den üblichen Rahmen der Hilfeleistung hinaus. Uns erschlossen sich die in fünf Jahren harten Ringens gewonnenen Erfahrungen einer der größten Fischereinationen der Welt.

### *Der Optimisten-Hering*

Neben dem Fangziel ist auch unser Speiseplan in Gefahr, denn am Freitag soll es frischen Hering geben. „Optimisten-Hering“ haben ihn einige spöttisch getauft, wobei sie an unser bisheriges Fangergebnis denken. Wir schreiben bereits Donnerstag, den 3. August. Seit 16 Uhr ticken wieder die Echoschreiber. Gegen Mitternacht zeigen sie plötzlich in Oberflächennähe weiden den Hering an. So leise, wie es unser Logger zuläßt, schleichen wir uns an, dampfen die Wade bogenförmig aus und schnüren sie zu. Das Jagdfeuer hat uns alle wieder gepackt. Alles läuft wie am Schnürchen. Als etwa die Hälfte der Wade an Deck ist, zappelt der erste Hering im Netz. Was kann doch so ein Hering für Freude auslösen! Wo einer ist, sind auch mehrere. Wir spüren die Kälte und Schwere der Arbeit nicht mehr. Immer mehr engt sich die Netzschüssel ein. Ihre Oberfläche beginnt zu kräuseln und zu brodeln. Zwischen dunkelblauen Rücken schimmert es silbern. Über Deck gelehnt, kosten wir alle den herrlichen Anblick aus. Vergessen sind die vielen enttäuschenden Stunden. Kapitän Neumanns

Kommandos bringen uns in die Wirklichkeit zurück. Kescherweise wird die Wade ausgeschöpft. Über dreißig Mal ergießt sich der Heringsstrom in die Hocken. Perlmutter glänzen die schwarzen Fischerstiefel. Mittags essen wir nun doch Kartoffelsalat und Hering. Der erste Fang ist an den Transporter übergeben. Das langgewünschte Telegramm an die Fangleitung in Rostock kann abgeschickt werden. Die Logger sind bei einer geräuschärmeren Fangtaktik und nach Beseitigung einiger technischer Störungen weiterhin in der Lage, die Rohstoffbasis für die Verarbeitungsindustrie mit einem noch schmackhafteren Hering zu sichern.

Wir fangen weiter. Unser erster Erfolg vervielfacht sich.

Inzwischen nimmt in Rostock der zweite Ringwadenlogger mit modernerer, zweckmäßigerer Fangausrüstung Kurs auf uns.

Es ist der „Junger Pionier“, der, mit den sowjetischen und unseren Erfahrungen versehen, beim dritten Hol mit 300 Tonnen Hering den größten Fang in der Geschichte des Fischkombinats Rostock erzielt.

900 Tonnen fing ein Logger bisher im ganzen Jahr. So jung und schon so erfolgreich beginnt die Ringwadentechnik auch bei uns neue Maßstäbe zu setzen. Heute gehören die blau-gelb gestrichenen Ringwadenlogger zum alltäglichen Rostocker Fischereihafenbild. Der „Ring-Kampf“ vom Erstmaligen zum Alltäglichen bleibt allen Beteiligten jedoch für immer unvergessen.

Klaus Ernst **AM RECHTEN UFER  
DES KONGO**



350 km von der Kongomündung flußaufwärts, wo das Wasser sich vor den Livingstonefällen zum seeartigen 30 km breiten Stanley Pool staut, liegt Brazzaville, die Hauptstadt der seit 1960 unabhängigen Republik Kongo. Mit seinen 150000 Bewohnern beherbergt sie ein Sechstel der Bevölkerung des 342000 km<sup>2</sup> großen Landes im Herzen Afrikas.

Brazzaville, die Stadt unter Palmen und der hohen Äquatorsonne, ist schön, doch voller Widersprüche, eine Stadt zwischen gestern und morgen, wie das gesamte Land am rechten Ufer des Kongo.

Ihr Name erinnert an ihren kolonialen Ursprung und an die Unterwerfung der Völker Kongos durch Savorgnan de Brazza, der 1880 Makoko I., dem König des Batéké-Reiches, einen „Protektoratsvertrag“ aufnötigte. Hier, an der Mündung des nur wenige Kilometer langen Mfoa, gründete er Brazzaville, und von hier aus unterwarf er nacheinander die Völker und Staaten westlich des Kongo, so auch die Lari im Süden, den seit dem 14. Jahrhundert bestehenden Laongo-Staat der Vili am Ozean und die M'Boschi im Norden. Dafür wurde de Brazza 1886 zum Generalkommissar der französischen Kolonialgebiete in Äquatorialafrika ernannt. Ihn und seine „Leistung“ zu ehren, wurde 1944 auf einem Hügel am Fluß ein Monument errichtet, das Symbol sein sollte, aber Schatten ist, Schatten einer Vergangenheit, an deren Erbe das kongolesische Volk heute noch schwer zu tragen hat.

Am Fuße dieses Hügels liegt die Cité commerciale. Breite, schattige Asphaltstraßen, Geschäfts- und Bankgebäude, Hotels, Bars und versteckte Villen prägen das Bild dieses Stadtviertels. Von hier aus streckten sich die Saugarme der großen Konzessionsgesellschaften ins Landesinnere. Für sie hatte de Brazza das Land erkundet und zum Kolonialgebiet Frankreichs gemacht; sie teilten das Land nun unter sich auf: die Compagnie Propriétaire du Kouilou-Niari riß den ganzen Südwesten mit

2500000 ha an sich, die Compagnie Française du Congo das Bassin des Likouala-aux-Herbes mit 4300000 ha, die Compagnie Française du Haut-Congo das 3600000 ha große Bassin des Likouala-Mossaka.

Zu Beginn unseres Jahrhunderts herrschten 13 Gesellschaften in Kongo, die das absolute Monopol bei der Ausbeutung der Reichtümer des Landes besaßen. Sie betrachteten Mensch und Natur als ihr Eigentum und führten ein grausames Regime brutalster Ausplünderung ein. Jeder Einwohner mußte für ein Handgeld — oder völlig kostenlos als „Steuern“ — eine bestimmte Menge Kautschuk und Elfenbein liefern. Wer dieses Limit nicht erreichte oder wer sich der Ausbeutung widersetzte, mußte mit unbarmherzigen Strafen und Repressalien rechnen. Dazu kamen unbezahlte Trägerdienste, zu denen im Durchschnitt jeder während 80 Tagen im Jahr verpflichtet war, Zwangsarbeit für Bau und Unterhaltung von Straßen, Brücken, Verwaltungsposten usw. Hunger, Not und Elend waren die Auswirkungen für den Bauern und Züchter, den Jäger und Fischer am Kongo. Schließlich der physische Ruin: Zwischen 1913 und 1921 ging die Einwohnerzahl des damaligen Französisch-Äquatorialafrika, zu dem seit 1910 auch „Mittelkongo“ — die heutige Republik Kongo — gehörte, von 10 Millionen auf knapp 3 Millionen zurück.

Selbstverständlich wehrten sich die Kongolesen gegen Ausbeutung und Unterdrückung. Bis zum ersten Weltkrieg rissen die verzweifelten Erhebungen nicht ab. Nachdem das Land schließlich für kurze Zeit mit Feuer und Schwert „befriedet“ war, kam es in den zwanziger Jahren erneut zu Widerstandskämpfen, die sich im Süden besonders gegen die mörderischen Bedingungen beim Bau der Eisenbahn Pointe-Noire — Brazzaville richteten und die ihren Höhepunkt in der großen Erhebung der Jahre 1928 bis 1931 im Norden fanden, die die Völker bis zum Tschad erfaßte. Sie



*In den Straßen von Brazzaville*

*Markt in Mudogi*





*Begegnung im Inneren des Landes. Überall trafen wir freundliche, aufgeschlossene Menschen*

*Weite Gebiete des Landes sind mit dichtem Busch bedeckt*



*In der Hauptstadt Brazzaville*



*Überall im Lande entstehen  
neue Dörfer und Siedlungen*



war eine der letzten Widerstandsbewegungen, die im alten gesellschaftlichen Rahmen stattfanden: Ihre hauptsächliche Organisationsform waren Familienbündnisse, die wieder entstanden waren, ihre Führer traditionelle Kriegshäuptlinge, die in Friedenszeiten als einfache Bauern arbeiteten.

Doch in diesen Jahren bildeten sich auch langsam die sozialen Bedingungen für neue Widerstandsformen heraus, die die Enge der bisherigen Organisation und Führung zu überwinden begannen.

Unter dem Druck der kolonialen Ausbeutung, mit dem Eindringen der Ware-Geld-Beziehungen zerfielen allmählich die traditionellen sozialen Verhältnisse, ohne jedoch völlig zu verschwinden. Im Weichbild der Zentren der Kolonialverwaltung und der europäischen Geschäftswelt entstanden „Afrikaner“-Viertel, in denen sich in Keimformen die Klassen und Schichten entwickelten, die später die entscheidende Triebkraft im Kampf um die Unabhängigkeit werden sollten: Arbeiter, kleine Angestellte, Händler, Hilfskräfte aller Art. In ihnen siedelten sich aber auch all jene an, die, der Ausbeutung auf dem flachen Lande entflohen, in der Stadt eine Arbeit zu bekommen hofften und den Ausweg aus dem kolonialen Elend zu finden glaubten.

Einen Eindruck von den Lebensbedingungen in diesen Vierteln vermögen heute noch die beiden großen Stadtteile Brazzavilles, Poto-Poto und Bacongo, zu vermitteln.

Scharf getrennt von der Cité der Europäer, reihte sich hier Haus an Haus, ohne elektrisches Licht, ohne Wasserversorgung; vollgestopft mit Menschen, von denen oft nur einer eine halbwegs sichere Verdienstquelle hatte. Die Straßen waren voller Staub in der Trockenzeit, Schlammwege in der Regenzeit. Hier gab es weder Straßenbeleuchtung noch Kanalisation, von ärztlicher Betreuung ganz zu schweigen.

Im Elend und in der Hoffnungslosigkeit von Poto-

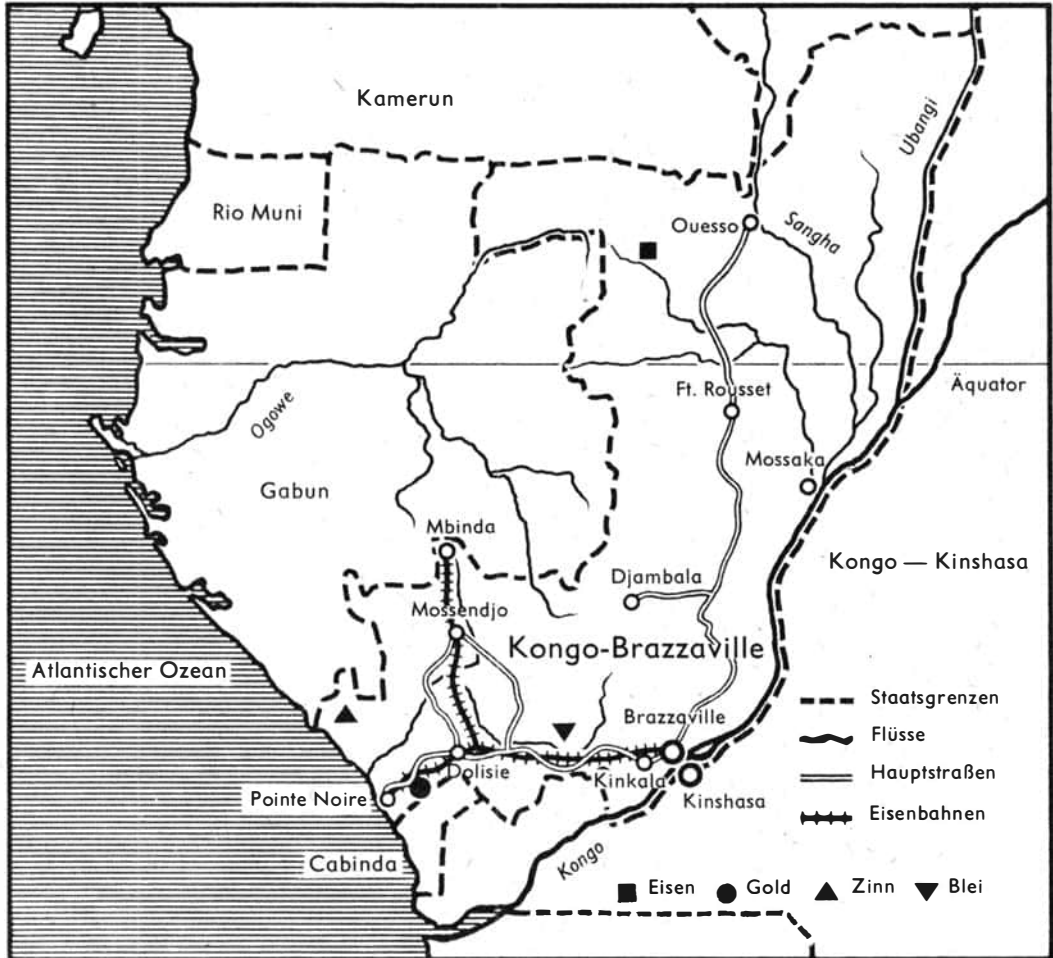
Poto und Bacongo formierte sich der neue Widerstand. Doch in den zwanziger und dreißiger Jahren waren weder die inneren sozialen Bedingungen reif noch die internationalen Voraussetzungen gegeben für einen Sieg; so mußte André Matswa, der Führer des Widerstandes, zum Märtyrer werden.

Matswa, der am ersten Weltkrieg teilgenommen hatte, organisierte in den zwanziger Jahren gegen die politische Entrechtung und die wirtschaftliche Ausbeutung der Völker Kongos eine Protestbewegung, die unter der städtischen Bevölkerung eine breite Unterstützung fand. Er wurde dafür mehrfach verhaftet, vor Gericht gestellt, deportiert und schließlich am 8. Januar 1941 von einem Tribunal des „Freien Frankreichs“ zu lebenslanglichem Zuchthaus verurteilt.

Am 12. Januar 1942 starb André Matswa im Gefängnis von Mayéma, im Tschad, an einer Amöbenruhr, wie es in der offiziellen Version hieß. Doch seit Matswa war die nationale Befreiungsbewegung nicht mehr zu ersticken. Nach dem zweiten Weltkrieg — als die nationale Befreiungsbewegung in weiten Teilen der Welt einen großen Aufschwung nahm — erstand sie in Gestalt von politischen Parteien und Gewerkschaften breiter und mächtiger als zuvor, und das Mittel der brutalen Unterdrückung wurde immer weniger wirksam.

Es mußte ein Bindeglied zwischen Poto-Poto und der Cité commerciale gefunden werden, ein Mann, der sich an die Spitze der einen stellen konnte, ohne die Interessen der anderen anzutasten. Und er wurde gefunden: Abbé Fulbert Youlou. Sein Weg zur Spitze war gepflastert mit Demagogie, Denunzierung, Korruption, Mißbrauch religiöser Gefühle und Inszenierung blutiger ethnischer Auseinandersetzungen, von denen eine der letzten 1959 über 500 Todesopfer forderte.

So wurde der kleine Abbé an der Spitze seiner



seit 15. 8. 1960 unabhängige Republik in Zentralafrika  
 Oberfläche: 342 000 km<sup>2</sup>

Einwohner: 850 000 (1966)

wichtigste ethnische Gruppen: Lari (70 000), Vili (50 000),  
 Batéké (40 000), M' Boschi (40 000), Bakongo (50 000)

Bevölkerungsdichte: 2,7 Einwohner/km<sup>2</sup>

wichtigste Städte: Brazzaville (150 000), Pointe-Noire  
 (80 000), Dolisie, Fort-Rousset

Wirtschaft: durch Kolonialherrschaft zurückgebliebenes  
 Agrarland mit kaum entwickelter Industrie und  
 ausgedehnter Forstwirtschaft

Agrarprodukte: Maniok, Hirse, Mais, Jams für den in-  
 ländischen Bedarf, Zuckerrohr, Kaffee, Kakao, Erd-  
 nüsse für den Export

Viehzucht unbedeutend

Währung: Franc CFA, zur Franc-Zone gehörig, 100 fr.  
 CFA entsprechen etwa 1,70 M

Staatsform: Republik

Präsident: Alphonse Massamba-Debat

Parteien: Nationale Bewegung der Revolution  
 (Einheitspartei)

Amtssprache: Französisch



*Erfahrungsaustausch mit sowjetischen Geologen*

*Der Präsident mit seiner jüngsten Tochter*



1956 gegründeten Partei, die er heuchlerisch „Demokratische Union zur Verteidigung der afrikanischen Interessen“ genannt hatte, 1958 von der Kolonialmacht zum Regierungschef der „autonomen Republik Kongo“ gemacht. Zwei Jahre später zog er als Präsident und Ministerpräsident der Republik in das Palais im Verwaltungsviertel ein, in dem bis dahin der französische Gouverneur residiert hatte. Mit Youlou etablierte sich ein Regime, das zum Prototyp der Herrschaft einer dünnen volksfeindlichen Schicht von bürokratischen Bourgeois wurde, die das Land an die ausländischen Monopole auslieferte, eine reaktionäre, terroristische Innenpolitik betrieb und sich auf Kosten des Staates und damit des Volkes unermesslich bereicherte. Gleichzeitig wurde der soziale Notstand, das schwere Erbe des Kolonialismus, immer drückender.

Während ein Arbeiter 18 Dollar im Monat erhielt und damit um mehr als die Hälfte unter dem Existenzminimum lag, „verdiente“ jeder Minister der Regierung Youlou offiziell 750 Dollar im gleichen Zeitraum. Dabei sind die 20 Prozent des Staatshaushaltes gar nicht mitgerechnet, die für Luxus und „Repräsentation“ ausgegeben wurden und deren Summe genauso hoch war wie das Budget für Gesundheitswesen und Volksbildung zusammen. In den Krankenhäusern fehlte es an Medikamenten, in den Schulen an Büchern. Ein Drittel der arbeitsfähigen männlichen Bevölkerung in der Hauptstadt des jungen Staates war arbeitslos, und die Herren Minister machten Jagd auf junge Mädchen in den Straßen von Brazzaville.

All das mußte den Zorn der Bewohner von Poto-Poto und Bacongo heraufbeschwören. Da die politische Oppositionsbewegung seit langem unterdrückt war, sammelten sich die progressiven Kräfte in den Gewerkschaften, die nun zum Führer der Massen wurden. Sie antworteten auf die provokatorische Verhaftung eines ihrer Funktionäre am 13. August 1963 mit dem General-



*Die Revolutionäre Frauenorganisation veranstaltet Kurse über Hauswirtschaft und Säuglingspflege*

streik. Die Demonstranten hatten sich auf dem Bahnhofplatz versammelt und stürmten die Gefängnisse. Als die Polizei mit ihnen nicht fertig wurde, flogen die Franzosen in der Nacht vom 13. zum 14. August aus der Zentralafrikanischen Republik und dem Tschad ein. Doch am Morgen des 14. August gingen Streik und Demonstration mit unverminderter Stärke weiter. Der kommandierende General der französischen Truppen, der angesichts der wachsenden Volksbewegung nicht wagte, das Feuer zu eröffnen, versuchte, zwischen den Gewerkschaften und Youlou zu vermitteln. Youlou lehnte ab und verlangte das Eingreifen französischer Soldaten. Doch der französische Präsident erteilte dem kommandierenden General den Befehl, nicht zu schießen. Charles de

Gaulle war ohnmächtig von den Erben Matswas zurückgewichen, und der kleine Abbé Youlou, der Liebling der französischen Kolonialmonopole, mußte demissionieren. Für kurze Zeit übernahm die Armee die Macht im Staate und legte sie dann in die Hände einer provisorischen Regierung, die unter dem Vorsitz des Oppositionspolitikers Massemba-Debat vor allem Gewerkschafts- und Jugendführer vereinigte. An Stelle der alten Parteien, die verboten wurden, entstand eine Nationale Bewegung der Revolution (M. N. R. — Mouvement National de la Révolution), die mit ihrem Führer den neuen Präsidenten stellte.

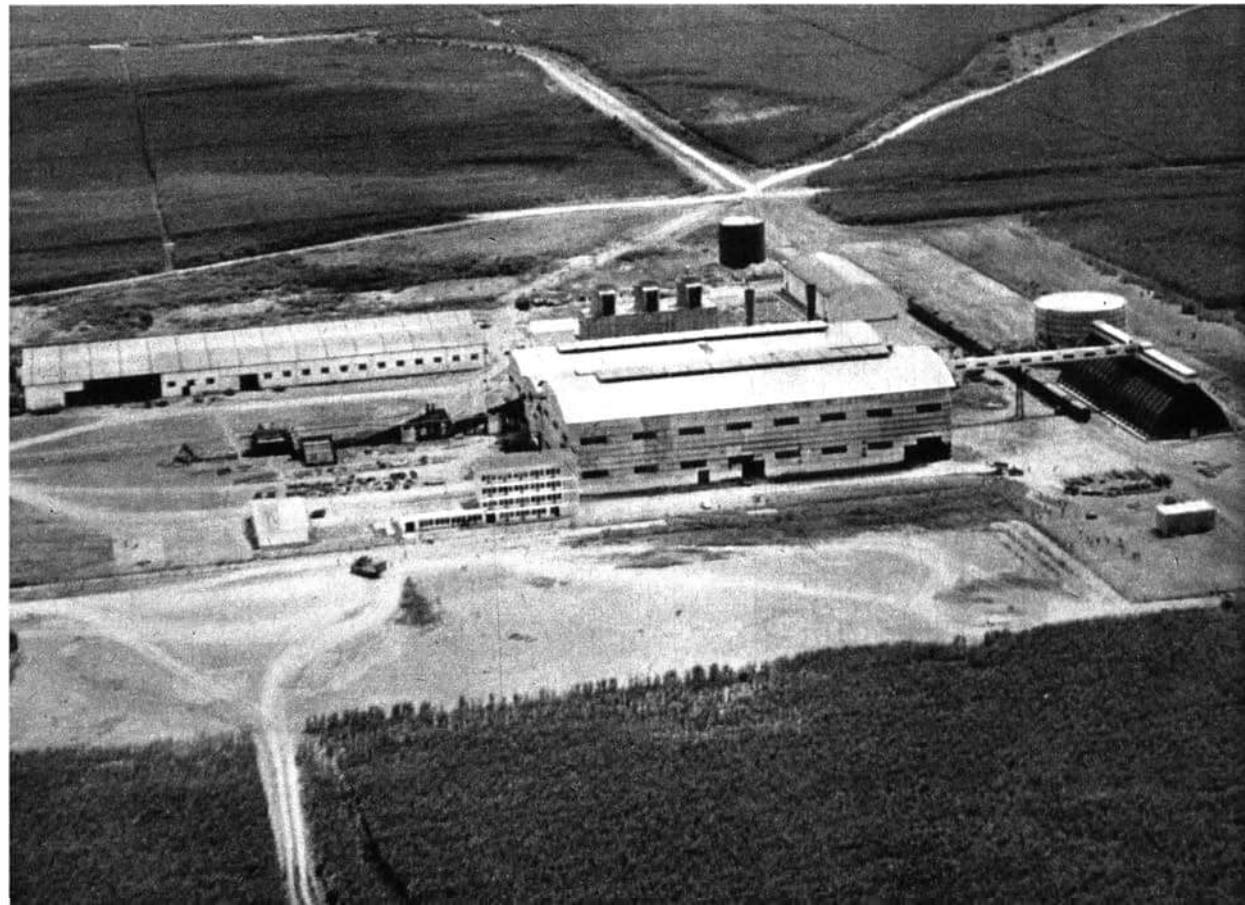
An der Spitze des M. N. R. stehen vor allem revolutionäre Intellektuelle und marxistisch orien-

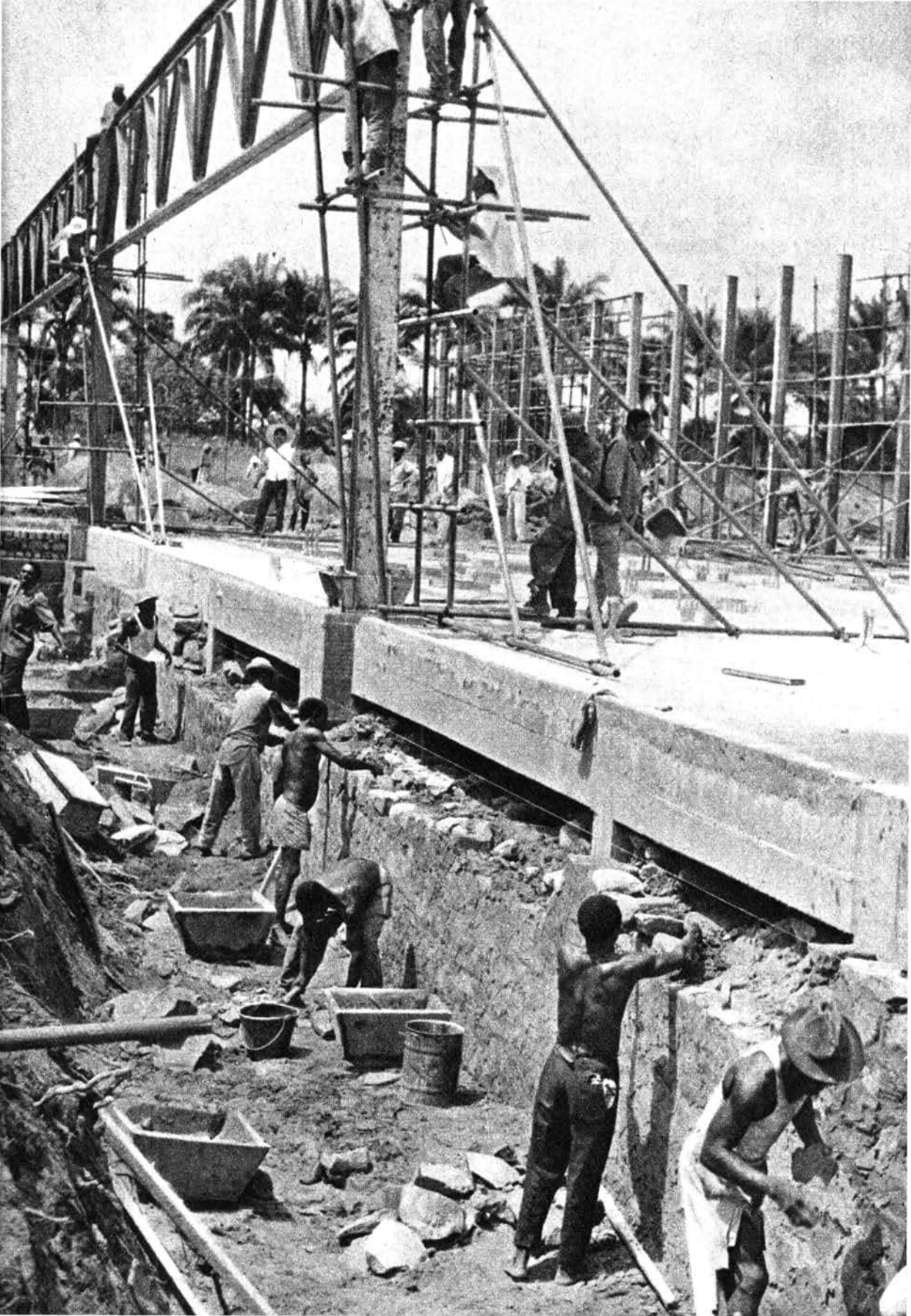
tierte Gewerkschaftsführer. Im Gegensatz zum Youlou-Regime stützen sich diese Kräfte auf eine breite soziale Basis, die von der zahlenmäßig zwar noch schwachen, aber bereits beträchtlich konzentrierten Arbeiterklasse bis zu Teilen einer noch jungen nationalen Bourgeoisie reicht. Die Nationale Bewegung der Revolution arbeitet eng mit den ebenfalls neuentstandenen Massenorganisationen zusammen: mit dem Gewerkschaftsbund *Confédération Syndicale Congolaise* (C. S. C.), der im November 1964 aus drei Gewerkschaftszentralen entstand, mit der Jugendorganisation des M. N. R. sowie der Revolutionären Vereinigung der Frauen von Kongo. Zur Überwindung des vom Kolonialismus und dem neokolonialistischen Youlou-Regime hinterlassenen schweren ökonomischen und sozialen Erbes formulierten die revolutionären Kräfte ein Programm, das sie in der im Frühjahr 1966 verabschiedeten Charta des M. N. R. fixierten: „Das

kongolesische Volk hat sich feierlich . . . für die nichtkapitalistische Entwicklung ausgesprochen“, heißt es hier zu Beginn der These II.

Im Kampf um die Erfüllung dieses Programms konnten bereits einige Erfolge erzielt werden. Durch die Gründung des OFNACOM, einer staatlichen Außen- und Binnenhandelsorganisation, und des B. C. C. O. (Büro für die Gründung, Kontrolle und Organisation von staatlichen Betrieben), das eine Textilfabrik, eine Ziegelei und ein Hotel im Bau sowie unter anderem eine Streichholzfabrik und ein Wasserkraftwerk projektiert hat, haben sich die revolutionären Kräfte bereits eine nennenswerte Position in der Wirtschaft des Landes geschaffen. Auch die meisten Palmölplantagen, die bis Ende 1963 französischen Konzessionären gehörten, wurden in das Eigentum der staatlichen Gesellschaft *Régie nationale des palmeraires* überführt. Ebenfalls seit 1963 bemüht sich die kongolesische Re-

*Die SOCINERI-Fabrik, inmitten von 80000 ha Zuckerrohr, versorgt ganz Zentralafrika mit Zucker*





*Bei Brazzaville entsteht als Betrieb des staatlichen Sektors das Textilkombinat Kinsumdu*

gierung um die Entwicklung eines Genossenschaftswesens in der Landwirtschaft, das eng mit der Aufkaufstätigkeit des staatlichen „Office national de commercialisation des produits agricoles“ verknüpft werden soll. Mit der Verstaatlichung des Schulwesens wurde der ideologische Einfluß der katholischen Kirche, die bis dahin mehr als die Hälfte aller eingeschulten Kinder unterrichtete, zurückgedrängt. Auf außenpolitischem und außenökonomischem Gebiet entwickelt die Republik Kongo erfolgreich ihre Beziehungen zu den sozialistischen Staaten.

Doch der Weg nach vorn ist schwer und kompliziert. Er stößt auf Widerstände, verlangt Energie und zugleich Realismus.

So hat das ausländische Kapital noch immer starke Positionen in der Wirtschaft des Landes: In der Forstwirtschaft ist es vorherrschend, und sowohl die nur gering entwickelte extraktive Industrie (in nennenswerten Mengen wird lediglich Blei mit 14500 t 1964 gefördert) als auch die verarbeitende Industrie (Ölmühlen, eine Zuckerraffinerie, Reinigungsanlagen für Reis und Kaffee, Sägewerke und eine Zigarettenfabrik) sind völlig in seiner Hand. Auch auf den Binnen- und Außenhandel übt das ausländische Kapital noch einen beträchtlichen Einfluß aus. Diese Situation und die Notwendigkeit der Zusammenarbeit mit angrenzenden Ländern, die den kapitalistischen Entwicklungsweg eingeschlagen haben, erfordert von der kongolesischen Regierung ein kluges Abwägen ihrer Schritte und zuweilen auch Kompromisse.

Die Geschichte dieses jungen Staates hat bereits mehrfach gezeigt, daß das ausländische Monopolkapital nichts unversucht läßt, um den revolutionären Kräften den Todesstoß zu versetzen und ein proimperialistisches Regime zu errichten. Dabei bedient es sich in zunehmendem Maße

der inneren Reaktion, jener bürokratischen Bourgeoisie, die sich nach dem Youlou-Regime, dem Regime des Parasitismus und der Korruption, zurücksehnt. Um dieses Ziel zu erreichen, wurden Jugendliche aufgehetzt und zu regierungsfeindlichen Demonstrationen animiert, Agenten eingeschleust und Grenzprovokationen inszeniert, die den Anlaß für einen direkten militärischen Überfall schaffen sollten. Im Juni 1966 sollte schließlich mit einem Putschversuch, an dem sich auch Teile der Armee beteiligten, die Regierung Maseмба-Debat beseitigt und ein dem Imperialismus höriges Regime errichtet werden.

Die revolutionären Kräfte konnten alle diese Anschläge abwehren und Maßnahmen zur Sicherung der politischen Macht einleiten. Aus dem Staatsapparat wurden konterrevolutionäre Elemente entfernt, zur Verteidigung der Revolution entstand 1965 das Nationalkorps der Zivilverteidigung, in dem vor allem die Parteijugend eine bedeutende Rolle spielt, und 1966 wurden entscheidende Maßnahmen zur Demokratisierung der Armee und zu ihrer Unterordnung unter die Führung des M. N. R. eingeleitet.

Das waren wichtige Schritte zur Festigung der Position der revolutionären Kräfte, doch die weitere Vertiefung der nationalen Revolution stellt ihre Führung ständig vor neue Probleme. Bei ihrer Lösung wird vieles davon abhängen, wie es die revolutionären Kräfte verstehen, die eigenen Reihen zu festigen, sich mit der Arbeiterklasse und der armen Bauernschaft stärker zu verbinden, die Bewaffnung der Revolution zu vervollkommen, den ökonomischen nationalen Aufbau weiter voranzutreiben und nicht zuletzt das Bündnis mit den sozialistischen Staaten zu entwickeln und zu vertiefen. Dann werden allmählich die Bedingungen dafür heranreifen, daß am rechten Ufer des Kongo die vom Kolonialoberer de Brazza gegründete Stadt Metropole eines freien und glücklichen Landes sein wird.



## Hauptmann Wolfgang Dietrich **MAN WIRD NICHT ALS SOLDAT GEBOREN**

Ich schwöre: Der Deutschen Demokratischen Republik, meinem Vaterland, allzeit treu zu dienen . . .

Zweimal in jedem Jahr sprechen Jugendliche im wehrpflichtigen Alter diese Eidesformel. Mit der Ablegung des Fahneneides beginnt für sie ein neuer Lebensabschnitt. Es beginnt eine Periode, in der sie das Waffenhandwerk erlernen und einer hohen gesellschaftlichen Pflicht nachkommen, die Genosse Walter Ulbricht auf dem VII. Parteitag der SED mit den Worten formulierte: „Der wirksame Schutz der Staatsgrenzen, die Verteidigung der Souveränität und der sozialistischen Errungenschaften der DDR, die Sicherung des Friedens für unser Volk und Europa ist

die heilige Aufgabe aller Bürger unseres sozialistischen deutschen Friedensstaates.“

Die Deutsche Demokratische Republik repräsentiert die verteidigungswürdigste Gesellschaftsordnung, die es je auf deutschem Boden gegeben hat. In Gestalt der DDR ist das wahre Vaterland aller Deutschen entstanden, zu dessen Schutz die Jugend mit glühendem Herzen bereit ist. Die Erkenntnis, daß der Sozialismus die fortschrittlichste Gesellschaftsordnung ist und ihr die Zukunft gehört, die Liebe zur Partei der Arbeiterklasse, den Werktätigen unseres Volkes und ihren Leistungen in den vergangenen Jahren, bildet eine der Grundlagen für das sich immer breiter entfaltende patriotische Denken und Han-

deln der Jugendlichen. Im ersten Staat der Arbeiter und Bauern in Deutschland hat die Arbeiterklasse unter Führung der Sozialistischen Einheitspartei Deutschlands die Macht in ihre Hände genommen und wird sie nie wieder hergeben. Unter den besonderen Bedingungen der Existenz zweier deutscher Staaten, die grundsätzlich unterschiedlichen gesellschaftlichen Systemen angehören, schließt die Bereitschaft zur Verteidigung des sozialistischen Vaterlandes die Bereitschaft in sich ein, auf jene Deutschen zu schießen, die sich als Söldner für die Interessen der deutschen Militaristen und Imperialisten mißbrauchen lassen.

Angesichts der verstärkten Aggressivität des Imperialismus, die ihren Ausdruck in der Globalstrategie der USA und dem forcierten Streben des westdeutschen Imperialismus nach Atomwaffen findet, ist der militärische Schutz der sozialistischen Errungenschaften eine vordringliche Aufgabe. Das ist um so notwendiger, als sich die Kiesinger/Strauß-Regierung durch den Verlauf und die Ergebnisse der israelischen Aggression gegen die arabischen Staaten im Jahre 1967 offensichtlich ermuntert fühlt. Die Analyse dieser imperialistischen Aggression ist für uns besonders wichtig, weil sie das Geheimnis enthüllt, wie raffiniert die Imperialisten Kriege vorbereiten und entfesseln können, wenn ihre Pläne nicht rechtzeitig durchkreuzt werden. Die imperialistischen Staaten bewiesen damit erneut, daß es ihnen auch in der Gegenwart gelingen kann, die Mehrheit des Volkes für einen Krieg zu mobilisieren.

Aus diesen Tatsachen gilt es entsprechende Schlußfolgerungen zu ziehen. „Wir kennen nicht nur die Aggressionsbereitschaft des Gegners“, stellte Armeegeneral Heinz Hoffmann in einem 1967 erschienenen Beitrag „Militärmacht Sowjetunion“ fest, „sondern auch unseren eigenen Kampfwert, und wir besitzen die Mittel, jeden seiner militärischen Schritte zu kontrollieren und



zu paralisieren.“ In Gestalt des sozialistischen Kämpfers, wie sie in der Nationalen Volksarmee und in den anderen bewaffneten Organen zu Tausenden vorhanden sind, ist eine Generation herangewachsen, die bereit ist, selbst unter Einsatz ihres Lebens das friedliche Aufbauwerk des Staatsvolkes der DDR zu schützen. Ihre Bereitschaft zur Verteidigung der sozialistischen Heimat ist gepaart mit dem tiefen Haß auf die Verderber der deutschen Nation. Die Feinde des Friedens, und sprechen sie gleich uns die deutsche Sprache, werden auf ihrem eigenen Territorium vernichtend geschlagen werden, sobald sie es wagen sollten, die Grenzen der souveränen DDR anzutasten. Mit jeder Faser seines Herzens ist der Soldat der NVA bereit, getragen von einem unerschütterlichen Kampf- und Siegeswillen, getragen von der tiefen Liebe zu seinem Vaterland und seinem Volk, den Fahne mit Leben zu erfüllen.

Die aus den Lehren vergangener Klassenschlachten gezogene Erkenntnis, den Feind unbarmher-

zig zu vernichten, wird ergänzt von dem Streben nach höchster militärischer Meisterschaft. In Prozeß der wissenschaftlich-technischen Revolution, die auch im Militärwesen zu riesigen Umwälzungen geführt hat, haben sich die Anforderungen an einen Soldaten enorm erhöht. Dem Soldaten der NVA stehen zur Erfüllung seiner historischen Mission immer modernere Waffen zur Verfügung. Er muß die sich ständig verändernde Technik meistern und ihre Einsatzmöglichkeiten voll ausnutzen können. Bessere Bewaffnung und Kampftechnik können aber nur durch den bewußten, zum Kampf entschlossenen und hervorragend ausgebildeten Kämpfer voll ausgenutzt und wirksam eingesetzt werden. Die Aneignung hoher militärischer Meisterschaft durch die Soldaten, Unteroffiziere und Offiziere muß daher mit der Erziehung zu einem festen Klassen- und Staatsbewußtsein einhergehen.

Die Forderung Lenins aus dem Jahre 1920: „Jeder wird zugeben, daß es unvernünftig, ja verbrecherisch ist, wenn eine Armee sich nicht dar-

*Studenten der Karl-Marx-Universität Leipzig im Sommerlager der GST*



auf vorbereitet, alle Waffengattungen, alle Kampfmittel und Kampfmethoden zu beherrschen, über die der Gegner verfügt oder verfügen kann“, hat auch heute unter den Bedingungen des Raketen-Kernwaffen-Krieges seine Berechtigung.

Auf die Abwehr einer Aggression muß der sozialistische Staat jederzeit vorbereitet sein. Oft entscheiden dabei Sekunden über den Ausgang des Kampfes. Welche Bedeutung eine Minute im modernen Gefecht hat, zeigen folgende Beispiele:

In einer Minute legt ein mittlerer Panzer im Sturmangriff bis zu 850 m zurück, wobei er fünf Schuß aus seiner Kanone abfeuern kann

In einer Minute gibt der Soldat mit der MPi bei einer theoretischen Feuergeschwindigkeit von 600 Schuß praktisch 100 Schuß Dauerfeuer ab

In einer Minute überfliegt ein Flugzeug mit Schallgeschwindigkeit, das zugleich Kernwaffenträger sein kann, ein Gebiet von etwa 20 km

In einer Minute überwindet eine taktische Rakete einen Raum von etwa 60 km

Diese wenigen Zahlen belegen eindeutig, warum der Soldat der NVA schneller handeln muß als sein potentieller Gegner, der ihm in Gestalt des Söldners der Bundeswehr gegenübersteht. Im Kampf um Meter und Sekunden wächst so der neue, sozialistische Kämpfer mit seinen Charaktereigenschaften, wie Liebe zum sozialistischen Vaterland, Mut, Standhaftigkeit, Ausdauer und Willenskraft, unter der Führung der Sozialistischen Einheitspartei Deutschlands und unter der Anleitung erfahrener Offiziere heran.

Wissensdurst und Tatendrang sind weitere Kennzeichen des neuen Soldatentyps der Nationalen Volksarmee.

Zu den begehrtesten Auszeichnungen in der NVA gehört das Bestenabzeichen, das zweimal jährlich verliehen wird. Um es zu erringen, muß der Einzelkämpfer gute und ausgezeichnete Leistungen in den Hauptausbildungszweigen vollbracht haben und ein disziplinierter Soldat gewesen

sein. Der Träger eines Bestenabzeichens beziehungsweise entsprechender Wiederholungsanhänger dokumentiert damit, daß er zu den Schrittmachern unter den Armeeingehörigen zählt. Er ist ein bewußter, allseitig gebildeter, disziplinierter Kämpfer, der den hohen Anforderungen an das Wissen und Können eines jeden voll gerecht wird.

Durch die FDJ-Organisationen in der Nationalen Volksarmee werden die Armeeingehörigen unter anderem auf den Erwerb des Abzeichens „Für gutes Wissen“ in speziellen Zirkeln vorbereitet. Es wird in drei Stufen erworben. Das Klassifizierungsabzeichen weist seine Träger als Menschen von besonders hohen fachlichen Kenntnissen in einer Spezialfunktion aus, während die silberne Kordel der Schützenschnur nachweist, daß der Soldat oder Unteroffizier im Schießen mit Schützenwaffen beziehungsweise mit Artilleriesystemen ausgezeichnete Ergebnisse erreichte. Das Sportabzeichen der DDR, das in der Regel jeder Armeeingehörige einmal im Jahr erwirbt beziehungsweise durch den Wiederholungsanhänger bestätigt, ist Vorbedingung für ein kleines Abzeichen, das eine goldene Rakete auf rotem Grund zeigt. Um die Mehrkampfnadel erwerben zu können, müssen sich die Armeeingehörigen harten Prüfungen unterziehen. Dazu gehören zum Beispiel ein 30-km-Eilmarsch, Handgranatenzielwurf und das Schießen mit Schützenwaffen. Durch die Übernahme von Verpflichtungen im sozialistischen Wettbewerb ringen die Soldaten, Unteroffiziere und Offiziere um diese Abzeichen und Klassifikationen. Damit leisten sie einen entscheidenden Beitrag zur Erhöhung der Gefechts- und Einsatzbereitschaft der Nationalen Volksarmee.

„Den besten Soldaten erkennt man an seinen Auszeichnungen“, sagt man in der Nationalen Volksarmee. Das zielgerichtete Streben nach diesen Soldatenauszeichnungen steht im Einklang mit der Forderung Walter Ulbrichts, der auf dem

Empfang der Absolventen von Militärakademien des Jahres 1967 feststellte: „Wir brauchen Soldaten, die dazu erzogen und ausgebildet sind, ihre Kampfaufgaben auch in der schwierigsten Lage, im Sommer wie im Winter, bei Tag und Nacht, ausdauernd und findig, unerschrocken und unbeirrbar zu erfüllen.“

Getreu seinem Fahneid, in dem der Soldat gelobte, „an der Seite der Sowjetarmee und der Armeen der mit uns verbündeten sozialistischen Länder als Soldat der Nationalen Volksarmee jederzeit bereit zu sein, den Sozialismus gegen alle Feinde zu verteidigen und mein Leben zur Erringung des Sieges einzusetzen“, erfüllt jeder Armeeingehörige an der Seite von Freunden seine historische Mission. Die besten Freunde unserer Werktätigen sind die Menschen aus dem Land des Roten Oktober. Mit der Sowjetunion verbündet zu sein heißt, mit den Siegern der Geschichte verbündet zu sein. Diese historische Lehre hat sich auch in der Praxis der Nationalen Volksarmee tausendfach bestätigt. Mit dem Aufbau eigener Streitkräfte im ersten Arbeiter- und Bauern-Staat Deutschlands begann zugleich die jüngste, intensivste und fruchtbarste Periode der deutsch-sowjetischen Waffenbrüderschaft, die tiefe historische Wurzeln hat. Unvergessliche Erlebnisse, Eindrücke, Episoden und Erinnerungen verknüpfen sich für ungezählte Armeeingehörige und Reservisten mit den erfolgreichen Manövern „Quartett“, „Oktobersturm“ und „Moldau“. Feste Freundschaften zwischen den Soldaten der sozialistischen Länder entstanden daraus, die die Losung „Klassenbrüder sind Waffenbrüder“ mit pulsierendem Leben erfüllten. Davon zeugen auch die 16 gemeinsamen Manöver und Truppenübungen der Landstreitkräfte und die gemeinsamen Luftverteidigungs- und Flottenübungen, die seit 1964 stattfanden. Ausdruck der festen Verbundenheit mit der Sowjetunion und ihrer Armee sind auch die Ergebnisse im sozialistischen Wettbewerb der Nationalen Volksarmee zu Ehren

des Roten Oktober. Im Dienstbereich der Landstreitkräfte Leipzig zum Beispiel erfüllten die Artilleristen, Panzerleute und Mot.-Schützen alle Schießaufgaben mit „gut“ und „ausgezeichnet“. 9763 Armeeingehörige erhielten das Bestenabzeichen, 1499 Kollektive konnten als Beste ausgezeichnet werden. Ähnliche Ergebnisse brachte die Wettbewerbsstufe anlässlich des 50. Jahrestages der Sowjetarmee in diesem Jahr.

Die Tatsachen beweisen, daß die Waffenbrüderschaft mit der Sowjetarmee zur Herzensache eines jeden Angehörigen der NVA geworden ist. „Wir sehen die Stellung der Sowjetarmee als Prüfstein für den proletarischen Internationalismus im militärischen Bereich an, weil diese Armee in sich am klarsten die militärischen Fähigkeiten der befreiten Arbeiterklasse verkörpert, weil sie die erfahrenste, modernste und stärkste sozialistische Streitmacht, weil sie die Armee des Roten Oktober, die Armee des am weitesten fortgeschrittenen sozialistischen Staates ist.“

Diese Worte des Ministers für Nationale Verteidigung vor den Hörern der Militärakademie „Friedrich Engels“ im September 1967 unterstreichen die Bedeutung der Waffenbrüderschaft zu der Armee, die auf eine 50jährige Tradition zurückblicken kann. Mit dem Waffenbruder in der Uniform der Sowjetarmee, der Tschechoslowakischen oder Polnischen Volksarmee verbindet uns darum alles, nichts aber mit dem Söldner des westdeutschen Revanchistenstaates, der, wenn er uns angreift, erbarmungslos vernichtet werden wird. Die Nationale Volksarmee ist mit der stärksten Militärmacht der Welt verbündet, die in einer für die Erhaltung des Weltfriedens wie für den Sieg in einem modernen Raketen-Kernwaffen-Krieg entscheidenden Teilstreitkraft, den strategischen Raketenruppen, einen von den USA nicht einzuholenden Vorsprung hat. Es wäre jedoch eine verhängnisvolle Selbsttäuschung, wollten wir angesichts der wiederholt bewiesenen Möglichkeit, Kriege zu verhindern



*Der Minister für Nationale Verteidigung besucht Reservisten*



*Pioniere der Kampfgruppen bei der Ausbildung*



*„Tag der Wehrbereitschaft zur Verteidigung der Heimat“*

und Aggressionen zu stoppen, die Gefahr imperialistischer Kriegsabenteuer geringer einschätzen. Im Gegenteil! Die Kriegsmaschinerie, insbesondere der USA und Westdeutschlands, läuft auf Hochtouren. Die Rüstung der NATO-Staaten verschlingt gegenwärtig in einem einzigen Monat Mittel, die ausreichen würden, um die Sahara zu bewässern.

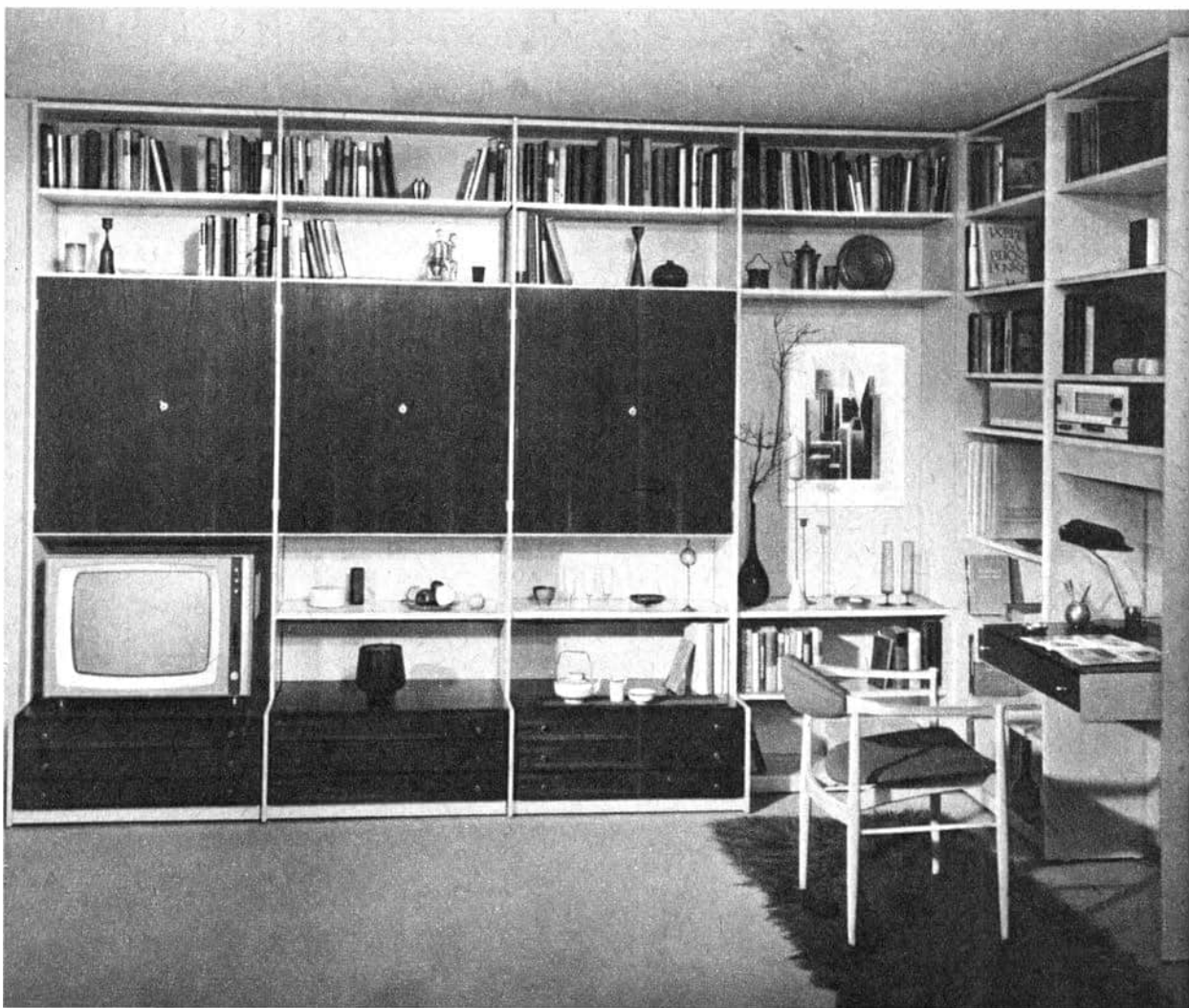
Es kann nicht nur Anliegen der bewaffneten Kräfte sein, sich um den zuverlässigen Schutz der sozialistischen Errungenschaften zu sorgen. „Die entwickelte sozialistische Gesellschaft braucht die Bereitschaft *aller*, gemeinsam zu schützen, was gemeinsam geschaffen wurde“, heißt es im Manifest des VII. Parteitages der SED. Bereits als Jugendlicher sollte sich jeder Bürger der DDR bewußt auf seine Armeedienstzeit vorbereiten, wie das zum Beispiel der heute 23jährige Peter Streich tat. Schon als Zwölfjähriger faßte er den Entschluß, Offizier zu werden. In der Folgezeit ging er zielstrebig daran, sich auf seinen zukünftigen Beruf vorzubereiten. Er machte sich mit dem Leben in der Nationalen Volksarmee vertraut, studierte die Dienstgradabzeichen der sozialistischen Armeen, sammelte taktisch-technische Daten von Handgranaten, Torpedos, Panzern und vieles andere. Jahre später ließ er sich in der Gesellschaft für Sport und Technik als Rettungsschwimmer ausbilden, wurde Fallschirmspringer und drang in die Geheimnisse der Funkerei ein. Der Besuch einer Offiziersschule stand am Ende des erfüllten Berufswunsches von Leutnant Streich, der von sich mit Recht behauptet, mit Leib und Seele Soldat zu sein. Heute bildet Peter Streich in einem Hallenser Truppenteil der Natio-

nen Volksarmee junge Soldaten aus. Er erzieht sie zu bewußten Kämpfern, die stets nach den Grundsätzen des Fahneidees handeln und in ihrem Zugführer das Vorbild sehen, dem sie nacheifern wollen. Solche Beispiele gibt es zu Tausenden in allen Teilen der Deutschen Demokratischen Republik.

Um die junge Generation in verstärktem Maße mit den Problemen der Landesverteidigung vertraut zu machen, erhöhen auch die Gesellschaft für Sport und Technik und die Kommissionen für sozialistische Wehrerziehung in den Betrieben und Institutionen ihre Aktivität. Gewissenhaft und gründlich bereiten sie die Jugendlichen auf ihre Wehrdienstzeit vor. Mit den 1967 begonnenen Hans-Beimler-Wettkämpfen werden alle Jungen und Mädchen vom 9. Schuljahr an gleichfalls in die vormilitärische Erziehung einbezogen. In militärpolitischen Maßnahmen und wehrsportlichen Wettkämpfen erwerben sie sich, von der GST und der NVA unterstützt, bereits in dieser Altersstufe bestimmte Grundkenntnisse. Die Herausbildung sozialistischer Charaktereigenschaften wie Mut, Ausdauer, Disziplin und Ordnung werden dadurch gefördert. Diese Wettkämpfe helfen besonders den männlichen Jugendlichen, sich dann in der vormilitärischen Ausbildung der GST für die hohen Forderungen des Wehrdienstes zu wappnen. Sie verlangen einen physisch und psychisch gut vorbereiteten Jugendlichen, der alle Voraussetzungen mitbringt, um seinen Fahneidee in Ehren zu erfüllen. Jeder Tropfen Schweiß, der in der Ausbildung in Friedenszeiten vergossen wird, spart Blut im Gefecht. Der Sieg über den Feind wird im Frieden geschmiedet.

Prof. Werner Laux

# GESTALTETE UMWELT



Die Gestaltung von Gegenständen und Komplexen der verschiedenen Bereiche der materiellen Umwelt des Menschen ist in der Epoche der wissenschaftlich-technischen Revolution ein junges und außerordentlich interessantes Phänomen.

Die Gestaltung demonstriert sich nicht, wie etwa eine Plastik, als selbständige Gegenständlichkeit, sondern sie ist in ihren verschiedenen Erscheinungsformen immer unmittelbar an ein manuell oder industriell gefertigtes Produkt gebunden.

Daraus ergibt sich, daß die Gestaltung nicht nur optisch und formal wirksam zu sehen ist, denn sie hat erst ihr Ziel erreicht, wenn es gelungen ist, durch die visuelle Wirksamkeit der Gestaltungsmittel den Menschen zum Produkterlebnis im umfassenden Sinn dieses Wortes zu führen.

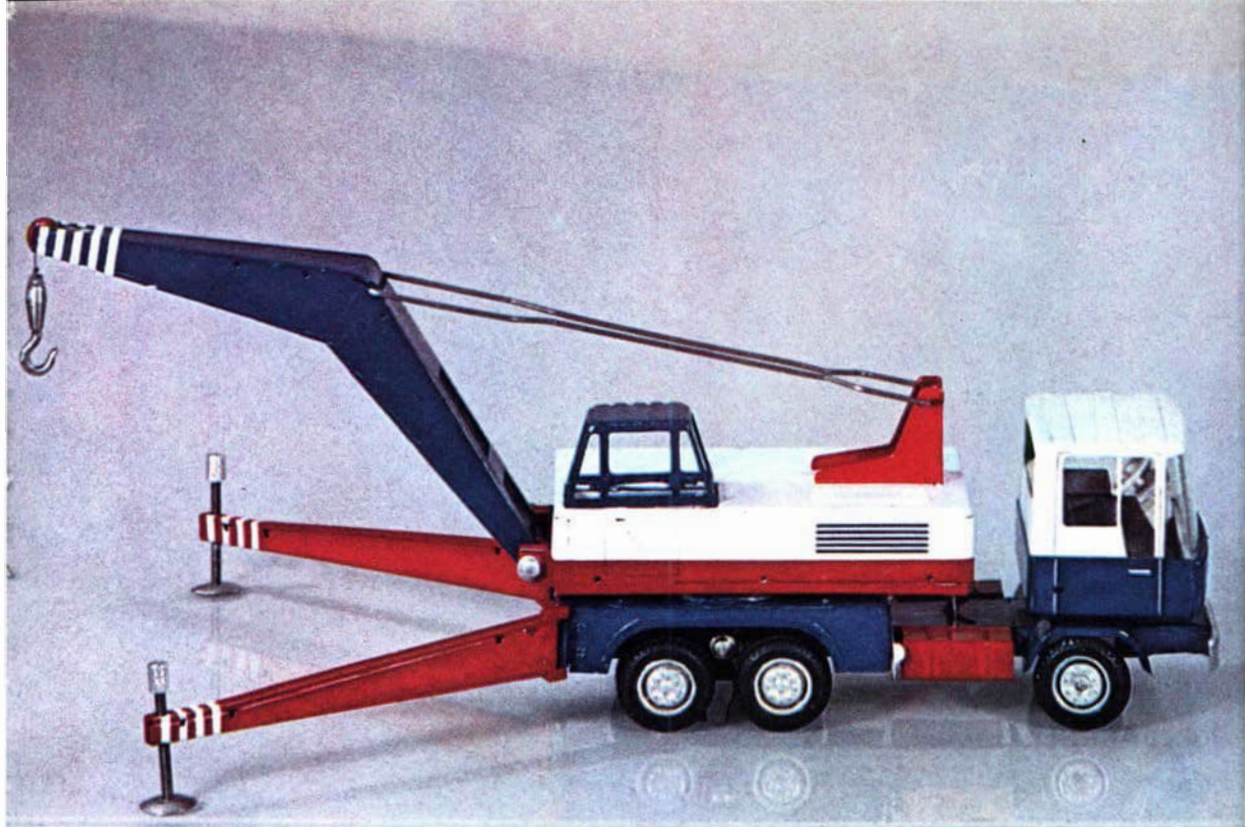
Die dafür zwangsläufig anzuwendende Methode ist ein zweckgerichtetes Ordnen untereinander abzustimmender Forderungen materieller und ideeller Natur. Wollte man diese differenzierten Forderungen an die Gestaltung summiert aufzeigen, wäre es notwendig, ein Programm der Arbeits- und Lebensbedürfnisse des modernen sozialistischen Menschen aufzustellen.

Die Gestaltung als Methode muß bemüht sein, ohne formal-ästhetische Vordergründigkeit der Gestaltungsmittel, ohne exaltierte Formeffekte den Zweck optimal zu berücksichtigen und das Einzelstück beziehungsweise einen Komplex in klaren, übersichtlichen Formen, Farben und graphischen Werten darzustellen.

Das bedeutet, daß der Gestalter alle Anforderungen, die an das zu gestaltende Objekt gestellt werden, mit Hilfe eines der Lösungsaufgabe adäquaten Formprinzips zu erfüllen sucht. Der insgesamt schöpferische Prozeß des Gestaltens von Produkten beginnt aber nicht mit der Darstellung von Formvorschlägen, weil solche willkürlichen, nur aus der Phantasie entwickelten Aufzeichnungen lediglich subjektive Formvorstellungen sind.

Die erste Handlung des Gestalters ist also keinesfalls eine genial konzipierte, elegant hingeworfene Skizze. Sein Forschungs- und Entwicklungsweg beginnt mit einer Analyse des zu gestaltenden Objektes, wenn es um einen schon vorhandenen Gegenstand geht, und er muß sich eine völlig neue Konzeption auf der Grundlage aller gestellten Forderungen erarbeiten, wenn es sich um eine Neuentwicklung handelt. Weiterhin müssen die der zu lösenden Aufgabe entsprechenden Zusammenhänge wissenschaftlicher, technischer und technologischer Bereiche und ihre auf den Gegenstand abgestimmten Wertigkeiten erforscht werden. Erst dann wird der Gestalter auf der Grundlage dieser ersten Vorstellungen alle sinnvollen Gestaltvarianten aufzeichnen können. Wollte man die notwendig einzubeziehenden wissenschaftlichen, technischen und technologischen Disziplinen aufzählen, würde dieses Programm, auch nur durch wenige Erläuterungen ergänzt, viele Seiten füllen. Es mögen also einige Begriffe für alle anderen stehen: Soziologie, Hygiene, Philosophie, Psychologie, Physiologie, Ästhetik, Ergonomie, Semiotik, Physik, Chemie, Technologie, Mathematik; Statik, Klima- und Beleuchtungsfragen, Arbeits- und Lärmschutzprobleme und viele andere. Alle Aspekte dieser Einflußdisziplinen müssen natürlich als Schwerpunkt- oder Nebenprobleme differenziert werden und durch Fachexperten und durch den Gestalter — soweit das seine Voraussetzungen gestatten — untersucht, abgegrenzt und in den Gestaltungsprozeß eingefügt werden. Selbstverständlich ist der Gestalter kein Allwissender, der über diese Fülle von Grundlagenwissen verfügt, aber er sollte in der Lage sein, die verschiedenen Disziplinen und Kategorien in ihrer Wertigkeit und in ihrem Einflußumfang auf das jeweilige Gestaltungsproblem einschätzen zu können.

Aber noch eine andere Problemgruppe beeinflusst die ersten Entscheidungen des Gestalters



*Zweckmäßiges, schönes Spielzeug für unsere Kinder*

*Modernes Hotelservice „Brillant“*





oben: Maschinen- und Arbeitsräume einer fensterlosen Kompaktbauhalle (Textilkombinat)



Entwurf für farbenfrohe Dekorationsstoffe

unmittelbar, und sie hat besonders für unsere Gesellschaftsordnung entscheidenden Charakter. In dieser Problemgruppe sind enthalten die Fragen des rationellen Materialeinsatzes, der ökonomischen Fertigungsmethoden, der Standardisierung, der Baukostenprinzipien, der hohen Wartungs- und Pflegefreiheit und vor allem — als Wichtigstes — die bedarfs- und menschengerechte Gestaltung.

Alle diese genannten Normen, natürlich systematisiert und der Art und dem Umfang der Methodik der Gestaltung entsprechend aufbereitet, sind unbedingt mitbestimmend und zum Teil maßgebend am Gestaltungsprozeß beteiligt. Bei dem nun möglichen Schritt in die erste Entwurfsphase, die durch Vorgaben verschiedenster Art markiert ist, muß der Gestalter im ständigen Wechsel rationale und emotionale Komponenten abwägen, vergleichen, in Beziehung setzen, proportionieren und sinnvoll aufeinander abstimmen, bis sie sich einer einheitlichen Formvorstellung entsprechend zu einer ersten Gestalterscheinung verdichten. Daraus geht eindeutig hervor, daß die Gestaltung als Prozeß und der Gestalter als Verantwortlicher eine Aufgabe erfüllen, die nur im Kollektiv, das heißt in der sozialistischen Gemeinschaftsarbeit, durchzuführen ist.

Hier sind zwangsläufig die Fragen zu stellen: Was für ein Spezialist muß dieser Gestalter sein, wie muß, entsprechend den an ihn gestellten Anforderungen, seine Ausbildung vor sich gehen, und welche ideologische Position muß er einnehmen, um mitwirken zu können an der kollektiven Gestaltung einer sozialistischen Umwelt?

Auf der Grundlage des Abiturs, einer Facharbeiterausbildung und nach einer Aufnahmeprüfung, die den Stand des Studienanwärters hinsichtlich seiner manuellen, geistigen, technischen, wissenschaftlichen und ideologischen Bildung überprüft, beginnt ein fünfjähriges Studium in den Instituten der Hochschule für industrielle Formgestaltung Halle oder in der Abteilung Formge-

staltung der Hochschule für bildende und angewandte Kunst Berlin-Weißensee.

Die Studienprogramme der Hochschulen sehen für das 1. Studienjahr ein allgemeines Grundlagenstudium vor. Die vier weiteren Studienjahre sind fachgerichtet und schließen mit der Diplomprüfung (Staatsexamen) ab.

Eine dreijährige Studienmöglichkeit für einige Fachrichtungen auf Fachschuleebene ist unter ähnlichen Voraussetzungen in Berlin, Heiligendamm oder Schneeberg gegeben.

Der Studienstoff ist in drei Ausbildungssäulen gegliedert: den Komplex Gesellschaftswissenschaften und Fachwissenschaften, den Komplex Naturwissenschaften und technisches Grundlagenstudium und die künstlerisch-handwerklichen Disziplinen in Form einer umfassenden Lehre (Gestaltungsmittel und -methoden bis zu Entwurf und Entwicklung). Der planmäßig koordinierte Studienablauf stellt durch die Vielfältigkeit der Studiendisziplinen außerordentlich hohe Anforderungen an die Studierenden.

Die Bewältigung besonders einer Aufgabe, die im Studienplan nicht einmal benannt ist, erfordert von den jungen Gestaltern ein Höchstmaß an Einfühlungsvermögen. Das ist die Entwicklung und Beherrschung ihrer schöpferischen Persönlichkeit und ihres Reaktionsvermögens, rationale und emotionale Aspekte der Aufgabenstellung zu ergründen, in ihrer Form zu erfassen, zu verdichten und miteinander zu koordinieren. Darüber hinaus müssen sie möglichst früh beachten lernen, daß diese fachlich gewonnenen Potenzen nur ein Teil des Einordnungsprozesses in eine schöpferische Systematik sind. Die nächsthöhere Stufe, die sie erreichen müssen, ist das überzeugende Einordnen in wissenschaftlich-technische und vor allem in gesellschaftliche Zusammenhänge, die für das zu gestaltende Objekt maßgebend sind. Das heißt, der gesamte theoretische Stoff, den der Studierende als Gestalter erwirbt, bleibt Papierwissen, wenn es ihm nicht

gelingt, die theoretisch gewonnenen Erkenntnisse für die Lösungen seiner konkreten Aufgaben anzuwenden.

In vier Gruppierungen gefaßt, könnte man die im Studium zu erwerbenden Fähigkeiten und Kenntnisse wie folgt formulieren:

Plastische, farbliche und grafische Sensibilität, gestalterische Phantasie, ausgeprägter Sinn für dekorative Werte, Erfassen der schöpferischen Situation

Kenntnisse in der Ökonomie, in der Marktforschung, der Bedürfnisforschung, der Produktplanung, Fähigkeiten im prognostischen Denken und in der wissenschaftlichen Methodik der Analyse

Veranlagung zu technisch-erfinderischem Denken, zu räumlich-konstruktiver Vorstellungskraft, zu technologischem und methodischem Arbeitsstil und die Fähigkeit, gezielte experimentelle Arbeit zu leisten

Kenntnisse in der Kulturtheorie, in der Ästhetik, Fremdsprachenkenntnisse, Beschäftigung mit den anderen künstlerischen Disziplinen und schließlich eine hohe Allgemeinbildung

Der Gestalter hat also eine Querschnittsfunktion zu erfüllen, die nur im Kollektiv mit anderen Fachspezialisten zu realisieren ist. Das Ergebnis dieser sozialistischen Gemeinschaftsarbeit dient

zugleich dem kulturellen, ökonomischen, technisch-wissenschaftlichen Wachstum unserer Republik und ihrem repräsentativen Ansehen in der Welt.

Es gab in den letzten Jahren eine Fülle von Ausstellungen und Veranstaltungen zum Thema Formgestaltung. Sie alle waren darauf gerichtet, die Notwendigkeit der Gestaltung in allen Bereichen unseres Lebens aufzuzeigen und ihre Durchsetzung vorzubereiten.

Die ständig wachsende Zahl der Besucher bewies das Interesse an diesem Gebiet, und die immer bewußtere Anteilnahme fand ihren Ausdruck in vielen zum Teil konkreten oder gar fachlich gezielten Fragen zum Thema „Formgestaltung — Qualität — Bedürfnis und Bedarf“. Gleichzeitig wurde nach den verschiedenen Begriffen gefragt, die in der Umgangssprache benutzt werden, als da sind Formgebung, Industrieformgestaltung, technische Formgestaltung, Design und andere. Die Fachleute in der DDR haben sich auf den Begriff „Gestaltung“ geeinigt, weil er in seinem Charakter und zugleich in seiner Bedeutungsbreite der Gestaltung als gesellschaftlicher Funktion nicht von Anfang an Einengungen auferlegt. Darüber hinaus läßt dieser Begriff viele gedankliche Beziehungen zu, die eine gute Atmosphäre des Verstehens schaffen. Diese

*Bodenstaubsauger 7001 4*



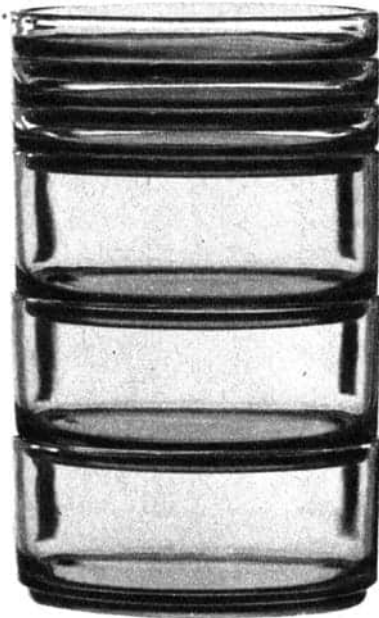
Gedankenverbindungen erleichtern in der gegebenen Situation, die als die entscheidende Entwicklungsetappe der Gestaltung bezeichnet werden kann, das Verständnis für diese Fragen.

Eine Frage, die die Besucher und Hörer bei Diskussionen um die Gestaltung wiederholt und mit Nachdruck stellen, lautet: „Wo und wann werden wir all diese guten und schönen Dinge für unseren täglichen Bedarf erhalten können?“ Diese und die zusätzlich zu stellende Frage „Wel-

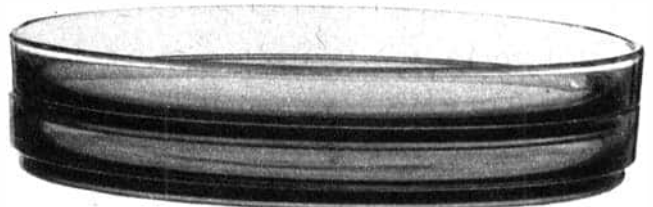
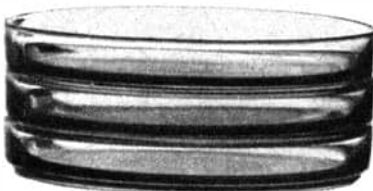
che Möglichkeiten haben die Werktätigen, um bei der dazu notwendigen Durchsetzung der Gestaltung in der sozialistischen Produktion und im Handelsgeschehen aktiv mitzuwirken?“ sind Ausgangspunkt der folgenden Ausführungen.

Die Gestaltung von Einzelprodukten (Gegenständen und Geräten des täglichen Bedarfs — von Maschinen, Fahrzeugen und schließlich von ganzen Objektkomplexen) kann nicht nur das Anliegen von staatlichen Leitungen, Fachinstituten und Hochschulen oder gar nur von einzelnen Gestaltern sein und bleiben. Selbstverständlich ist die Gestaltung der materiellen Umwelt des Menschen und aller seiner Lebensbereiche (Wohnung, Arbeit, Verkehr, Erholung) die Aufgabe von Spezialisten in Gemeinschaftsarbeit mit den Technikern, Ingenieuren und Wissenschaftlern. Aber ihre Hauptaufgabe ist es, sozusagen als Anwalt die Interessen der Konsumenten an Gebrauchsgütern von hoher Qualität zu vertreten. Diese Anwaltstätigkeit des Gestalters setzt aber zugleich voraus, daß sich der Verbraucher sowohl als Produzent wie als Konsument zum Mitdenken und Mithandeln in zunehmendem Maße verpflichtet fühlt. Um dieser Gemeinschaftsleistung zur Wahrnehmung und Sicherung des allgemeinen und des persönlichen Interesses gerecht zu werden, muß man sich mit einigen Grundsätzen als Anleitung zum Handeln vertraut machen.

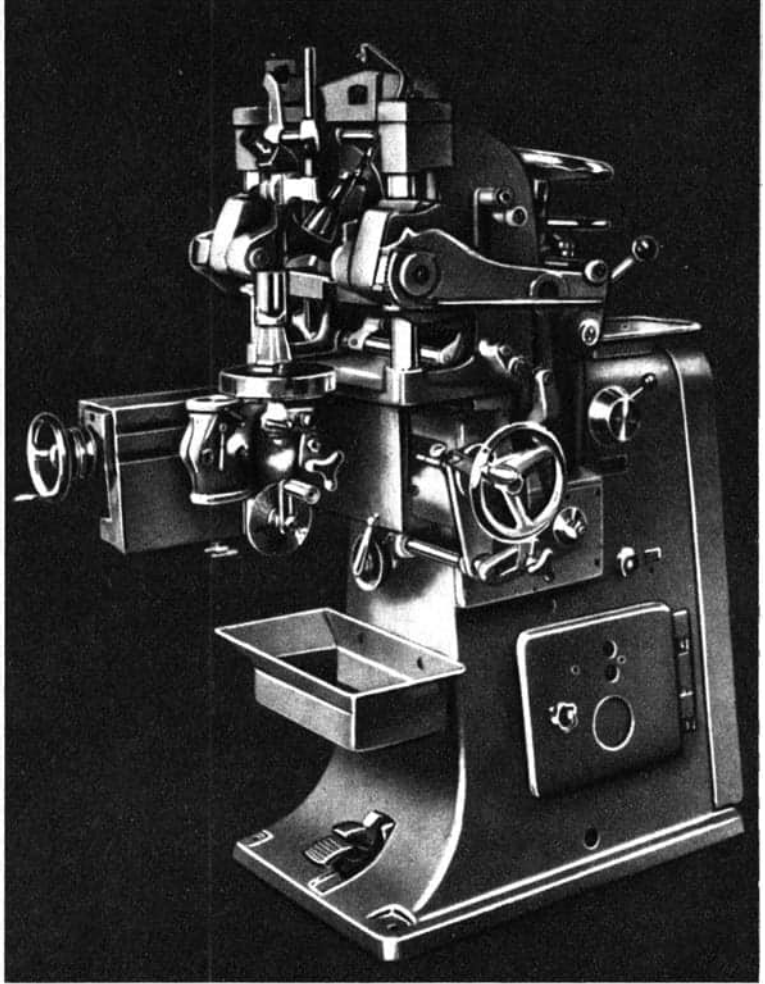
Es ist notwendig, sich ein Minimum an Grundwissen zu Fragen der Gestaltung anzueignen. Zeitschriften, Literatur und Vorträge im Deutschen Kulturbund und in der Urania geben solche



Stapelbares Preßglas, Sortiment „Europa“ (Teller und Schälchen)



Senkrecht-Form-  
und Stempelstoßmaschine  
St SF 110 (alte Form)

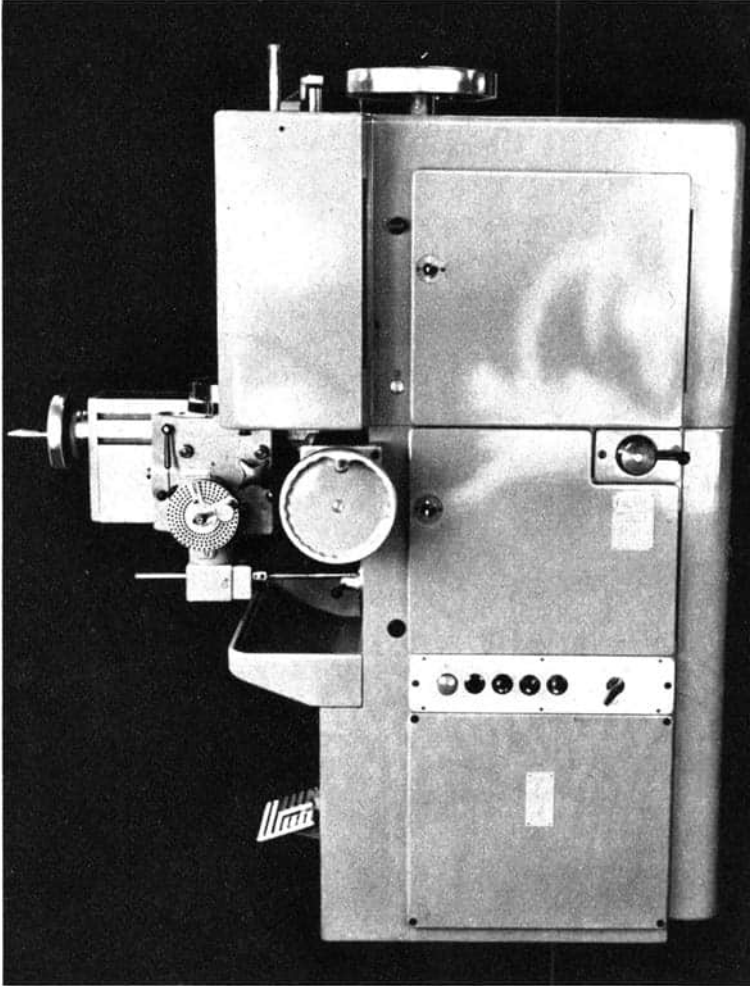


Möglichkeiten. Jeder von uns bildet sich auf anderen Gebieten zur Befriedigung seiner ideellen und materiellen Bedürfnisse in Verbindung mit Büchern, Theater, Sport, Bekleidung, Nahrung mit Selbstverständlichkeit weiter. Jeder entwickelt und erweitert dieses fachliche Zusatzwissen ständig. Das gleiche sollte ab sofort für die Fragen der Gestaltung gelten.

Auf dieser Grundlage muß — zum Beispiel beim

Einkauf materieller Güter — stets der unmittelbare Zusammenhang zwischen Gebrauchswert und Kulturwert beachtet werden. Man sollte also immer und bewußt einfach, zweckmäßig, materialgerecht Verarbeitetes und damit sinnvoll Gestaltetes auswählen.

Dazu kann man nicht einfach als Verbraucher auftreten, sondern muß wählen und dabei durch strenge und hartnäckige Auswahl dem Handel

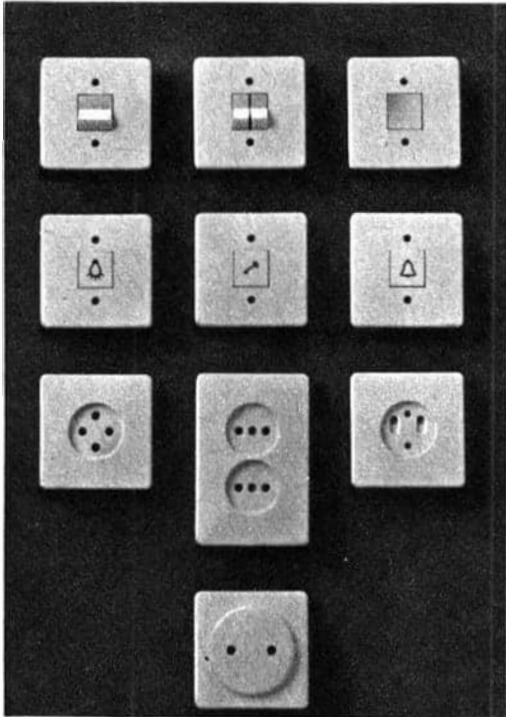


Senkrecht-Form- und  
Stempelstoßmaschine St SF 160  
(Funktionsmuster)

und dem Verkäufer bei der Überwindung der Reste einer eingebürgerten Verteilerideologie helfen. Nur-Verbraucher und Nur-Verteiler sind Zwillinge überholten Denkens und Handelns. Erkannte Fehler und Mängel in der Gestaltung sind ebenso unduldsam abzulehnen wie solche funktioneller und technologischer Art. Der anspruchsvolle Käufer ist der beste Erzieher der Produktion, des Handels und des Verkäufers.

Aber der Hauptgrundsatz, als Konsument nur das Gute zu fordern und zu akzeptieren, setzt voraus, als Produzent auch nur das Beste am eigenen Arbeitsplatz zu produzieren.

Wir haben in unserer Gesellschaft alle Voraussetzungen, diese Grundforderungen zu erfüllen, eben weil wir in einer sich folgerichtig entwickelnden sozialistischen Gesellschaft leben. Der FDGB hat zielstrebig unter dem Begriff Produk-



Elektro-Installationsgerät „System 80“

tionskultur mit der Verwirklichung dieser großen Aufgaben in der sozialistischen Produktion begonnen. Das DAMW (Deutsches Amt für Meßwesen und Warenprüfung) und seine Prüfdienststellen haben die Fragen der Gestaltung als gleichberechtigtes Kriterium neben technischen, technologischen und anderen Fragen in die Güteprüfung einbezogen. Schließlich werden auch die Technischen Kontrollorganisationen in den Betrieben, die Produktionskomitees und die gesellschaftlichen Räte der VVB, die ja auch die Verantwortung für die Gestaltung tragen, diese ihre neue Aufgabe immer vollgültiger erfüllen.

Als unmittelbare Fachinstitution steht der Bevölkerung das Zentralinstitut für Gestaltung und der Rat für Gestaltung zur Seite, der sich aus promi-

nenen Vertretern der verschiedensten staatlichen Leitungen und Fachinstitutionen zusammensetzt und dem DAMW gegenüber eine beratende und empfehlende Funktion ausübt.

Es geht doch darum, daß wir alle durch gemeinsames kultiviertes Verhalten die Entwicklung einer sozialistischen Lebensweise in allen unseren Lebensbereichen immer bewußter und sinnvoller fördern. Professor Dr. Fred Staufenbiel sagt in einer wissenschaftlichen Arbeit mit dem Titel „Zur Vereinigung von Arbeit und Kultur als Bedingung des sozialistischen Lebensstiles“ folgendes: „Inwieweit sich der Mensch mit seiner Gesellschaft identifiziert, hängt nicht nur von seinen Ideen über diese Gesellschaft ab, sondern auch davon, inwiefern er seine Ansprüche in der Umwelt mit ihrer Gestalt in Übereinstimmung zu bringen vermag. Die Umweltgestaltung kann ihn einbeziehen, ihn aber auch gleichgültig lassen oder gar ihn anspornen, daß er sie tätig, seinen Ansprüchen entsprechend zu verändern sucht.“

Wo fängt das an? Kultiviertes Verhalten entsteht nicht im Selbstlauf. Es beginnt mit der Verantwortung und der Bereitschaft zur Selbstqualifizierung aller Erzieher, Lehrer und Eltern. Es beginnt im alltäglichen Leben, im Elternhaus, im Kindergarten und in der Schule. Dieses kultivierte Verhalten muß tägliche Übung sein. Es muß gebildet und erzogen werden.

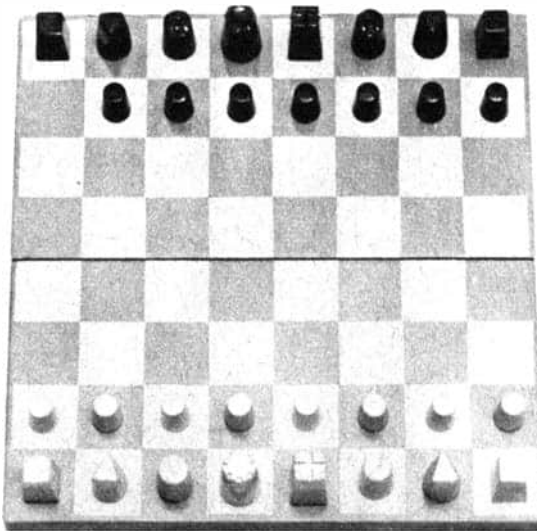
Selbstverständlich ist die Mitarbeit der Werktätigen in den Zirkeln für bildnerisches Volkskunstschaffen sehr zu begrüßen und sollte unbedingt noch gesteigert werden. Außerdem aber sollten die Leiter dieser Zirkel die Fragen der Gestaltung der betriebseigenen Produktion in das Arbeitsprogramm des Zirkels einbeziehen. Fachgestalter sind gern bereit, ihnen dabei zu helfen.

Das Ministerium für Volksbildung der Deutschen Demokratischen Republik hat in seinen Beratungen zur Perspektive der Bildungsfragen die Pro-

bleme dieser Umgangs- und Umweltfragen, ihre Wirksamkeit und ihre Notwendigkeit diskutiert. In Zukunft wird die Koordinierung aller musischen Disziplinen in den allgemeinbildenden Schulen zum Themenkomplex Kulturerziehung führen, in dem Grundfragen der Gestaltung der materiellen Umwelt als Erziehungsfaktor eine gewichtige Rolle neben und mit der Musik, dem Gesang, der bildenden Kunst und dem Film spielen. Nehmen wir ein praktisches Beispiel. Heute ist allgemein bekannt, daß ein Gegenstand als Einzelstück in dem vom Gestalter durchorganisierten Wohnraum eine starke emotionale Bereicherung darstellt. Diese Erkenntnis wurde durch Vorbilder in Ausstellungen und auf Messen in unserer Gesellschaft schnell entwickelt und wird täglich im persönlichen Leben praktiziert. Die Einwirkung der Gestaltung auf alle Bereiche unseres Lebens, natürlich differenziert nach ihrer jeweiligen Wertigkeit, wird unserem sozialistischen Leben den ihm adäquaten Lebensstil prägen helfen.

Die Ergebnisse der Tätigkeit der Gestalter als

Mitwirkende bei der Entwicklung der Kultur der sozialistischen Gesellschaft werden sie selbst und die Konsumenten aber nur dann voll befriedigen, wenn es im Kollektiv aller gelungen ist, in dem Gegenstand oder dem gestalteten Funktionssystem die Gleichartigkeit von wissenschaftlich-technischer Revolution und Kulturrevolution und damit die Übereinstimmung von Gebrauchswert und Kulturwert zu erreichen. Wenn so in allen unseren Lebenssphären, aber insbesondere im Produktionsgeschehen, durch vorbildliche sozialistische Gemeinschaftsarbeit eine Lebens- und Arbeitsatmosphäre erzeugt wird, die den Verschleiß an physischen und psychischen Kräften auf ein Minimum herabsetzt, wenn als Folgeerscheinung dieser so erreichten potenzierten Leistungsfähigkeit die Arbeitsproduktivität steigt und die aufzuwendende Arbeitszeit sinkt, wird die Arbeit zur menschlichsten aller menschlichen Unternehmungen. Dann wird auch die sich sinnvoll einfügende schöpferische Anwendung der Gestaltung eine selbstverständliche Erscheinung in unserem gesellschaftlichen Leben sein.



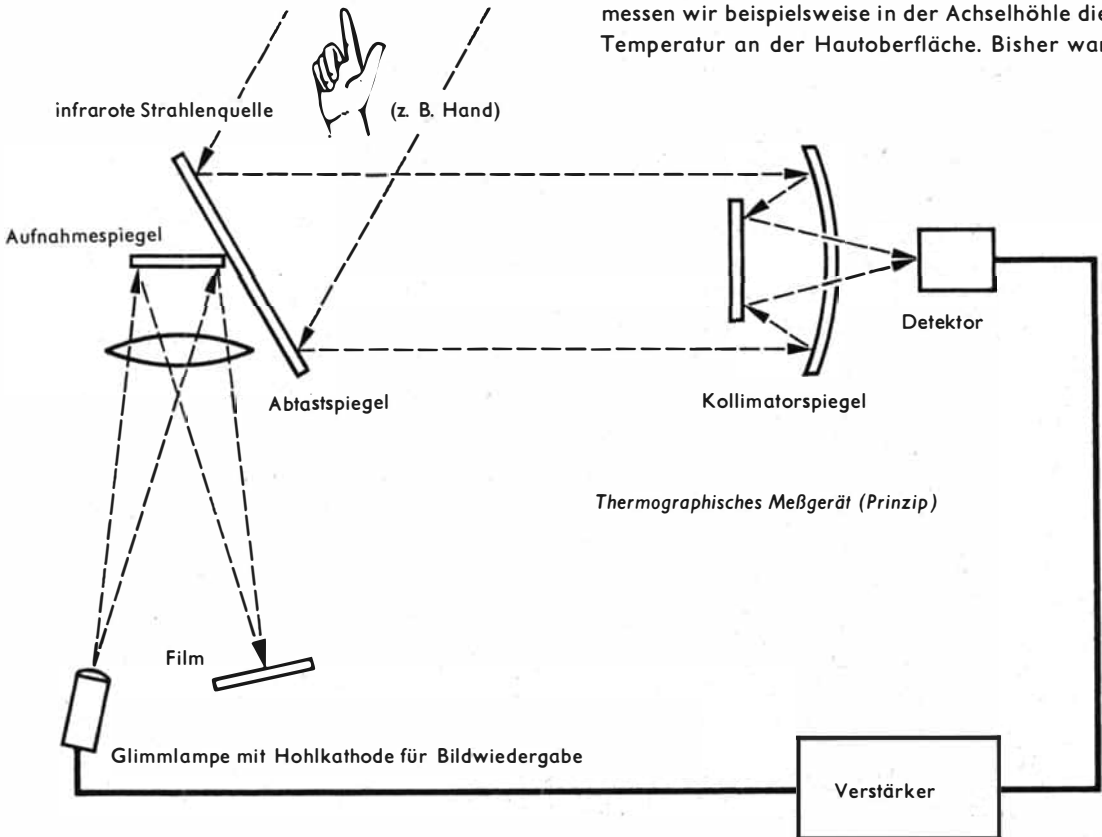
*Schachspiel aus Plast*

Dr. Klaus Neumeister

# THERMO- GRAPHIE – DIAGNOSTIK VON MORGEN?

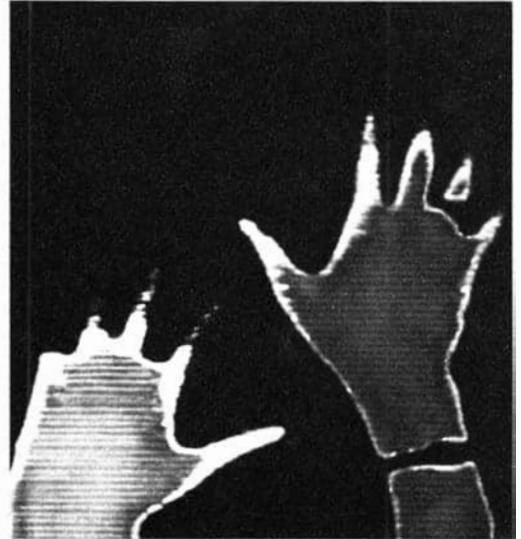
Ob draußen eisige Kälte herrscht oder tropische Hitze, unser Körper wird mit allem fertig. Der Wärmehaushalt des Organismus stellt sich auf die Außentemperatur ein. Wärme entsteht beim Stoffwechsel durch die frei werdende Energie aus den Nahrungsmitteln. Auch Muskelbewegung schafft dem Körper Wärme — wenn wir frieren, zittern unsere Muskeln vor Kälte und erzeugen dabei Wärme. Der Mensch gibt Wärme nach außen ab. Unsere Körpertemperatur beträgt meist 37 Grad Celsius. Als Folge davon werden Wärmestrahlen ausgesandt, die im infraroten Bereich liegen und eine Wellenlänge zwischen 3 und 20 Mikron besitzen.

Die Registrierung dieser Körperwärme ist seit langem möglich. Mit dem Fieberthermometer messen wir beispielsweise in der Achselhöhle die Temperatur an der Hautoberfläche. Bisher war





*Durchblutungsstörungen der Hände bei Diabetes*



*Besserung unter Einfluß eines Medikaments*

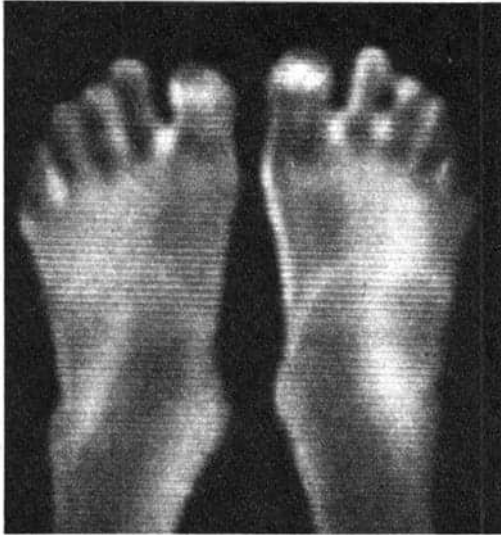
es mit Hilfe der verschiedensten Meßgeräte aber immer nur möglich, die Hautwärme an einzelnen Punkten zu registrieren. Ein gleichzeitiger Überblick über eine ganze Fläche war nicht zu erhalten. Die moderne Infrarotmeßtechnik brachte vor kurzem eine entscheidende Wende. Sie erlaubt, ein „Wärmebild“ eines Körperabschnittes aufzunehmen. Es ist letzten Endes eine Art Infrarotfoto.

Das Wesentliche der Methode besteht darin, daß ein Körperabschnitt mit einem Detektor abgesehen wird, der die Infrarotstrahlen erfaßt. Das geschieht mit Hilfe eines Abtastspiegels. Über eine geeignete Optik wird die Strahlung gebündelt und danach elektronisch verstärkt. Schließlich erfolgt die Umwandlung in sichtbares Licht und die Belichtung eines Spezialfilmes, zum Beispiel eines Polaroidfilmes, auf dem dann das Wärmebild vorliegt. Unsere Skizze verdeutlicht das Prinzip. Da die Infrarotstrahlung des menschlichen Körpers von geringer Intensität ist, müssen

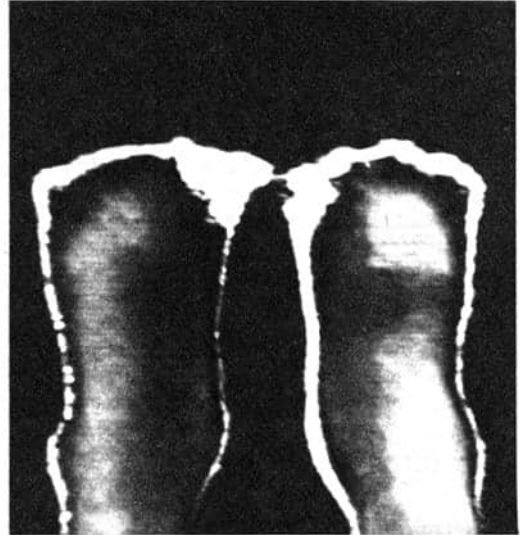
eine Spezialoptik und hochempfindliche Meßgeräte verwendet werden. Auf diesem Wärmebild erkennen wir kalte Stellen in kräftigem Schwarz. Je wärmer ein Hautbezirk ist, desto heller stellt er sich auf dem thermographischen Bild dar. Es können auf diese Weise Temperaturunterschiede bis zu 0,1 Grad Celsius erfaßt werden. Der technische Fortschritt hat inzwischen dazu geführt, daß man das Wärmebild auch auf einem Oszillographenschirm und kinematographisch darstellen kann.

#### *Das eigene Porträt*

Im Gegensatz zu manchen anderen medizinischen Untersuchungen ist die Thermographie ein Verfahren, das den Patienten überhaupt nicht belästigt. Er erhält keine Spritze, es wird kein Gerät eingeführt, es besteht keine Strahlenbelastung — kurz, der Kranke braucht sich nur hinzulegen, und das Gerät erfaßt in einigem Abstand



*Normales Wärmebild der Füße*



*Durchblutungsstörungen bei Diabetes*

über ihm das Wärmebild. Die ganze Aufnahme dauert dabei nicht länger als Bruchteile einer Sekunde bis wenige Minuten. Die thermographische Bilderfassung ist recht genau. Man hat festgestellt, daß jeder Mensch eine Art eigenes „Wärmeporträt“ besitzt, das sich bei wiederholten Untersuchungen immer wieder darstellt. Da die Thermographie die Wärmestrahlung registriert, gibt sie einen Überblick über die Wärmeverteilung in dem entsprechenden Körperabschnitt. Die Abbildung der anatomischen Verhältnisse (z. B. Knochen, Muskeln an der Hand) ist hingegen ungenau. Damit sind bereits Möglichkeiten und Grenzen dieses modernen diagnostischen Verfahrens abgesteckt. Die Thermographie kann beispielsweise niemals die Röntgenuntersuchung verdrängen, die uns eine exakte anatomische Analyse des untersuchten Körperteils gibt. Die Bedeutung der Thermographie liegt in einem ganz anderen Bereich. Da diese Methode auf der Registrierung der Gewebetemperatur und ihrer Veränderungen be-

ruht, werden dementsprechend ihre Einsatzmöglichkeiten im Bereiche der Stoffwechsel- oder Kreislaufstörungen zu suchen sein, die mit Temperaturänderungen einhergehen. Das betrifft weit mehr Erkrankungen, als man zunächst annehmen möchte. Die bisherigen internationalen Erfahrungen mit der medizinischen Nutzenanwendung des Verfahrens deuten darauf hin, daß die Thermographie in den nächsten Jahren allgemeine praktische Bedeutung erlangen wird.

#### *Entwicklungsstand von 1900?*

Viele Fragen der thermographischen Diagnostik und Technik sind noch zu klären. Nicht zu Unrecht schrieb kürzlich einer der erfahrensten Kenner dieser Methode: „Die Thermographie steht heute noch im gleichen Stadium wie die Röntgenologie im Jahre 1900!“ Nun, warten wir ab. Die technische Revolution, die gegenwärtig alle Zweige der Naturwissenschaften und der Technik wie auch der Medizin verändert, wird



*Besserung der Durchblutung durch Medikamente*

nicht erst 50 oder 60 Jahre verstreichen lassen, bis ein so modernes Verfahren Allgemeingut wird.

Schon jetzt gibt es in den einzelnen Spezialzweigen der Medizin festumrissene Anwendungsgebiete für die Thermographie, auf denen sie sich bewährt hat. So zum Beispiel bei Durchblutungsstörungen.

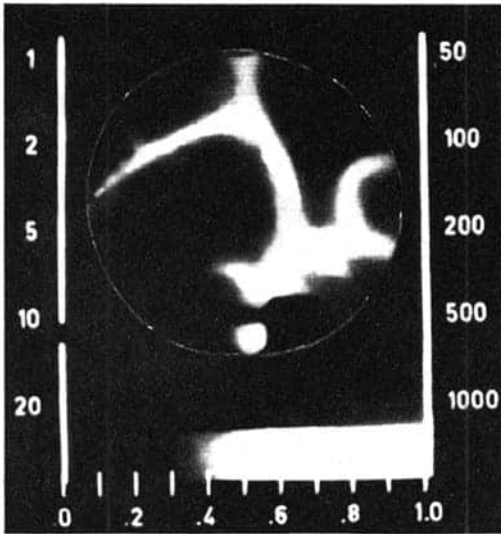
Die Klagen solcher Kranken sind typisch: „Wenn ich von zu Hause weggehe, ist noch alles in Ordnung. Bin ich dann 500 oder 600 Meter gelaufen, habe ich einen Krampf in der Wade, als ob jemand mit einem Knebel die Muskeln abschnürt! Es wird so schlimm, daß ich stehenbleiben muß. Tue ich das, dann löst sich der Schmerz, und ich kann weitergehen . . .“

Arterienverkalkung und andere Gefäßveränderungen führen zu einer schlechten Durchblutung der Beine, mitunter auch der Arme. Bei körperlicher Belastung, etwa beim Gehen, treten die Beschwerden besonders in Erscheinung und verschwinden erst bei Ruhe wieder. Die veränderte

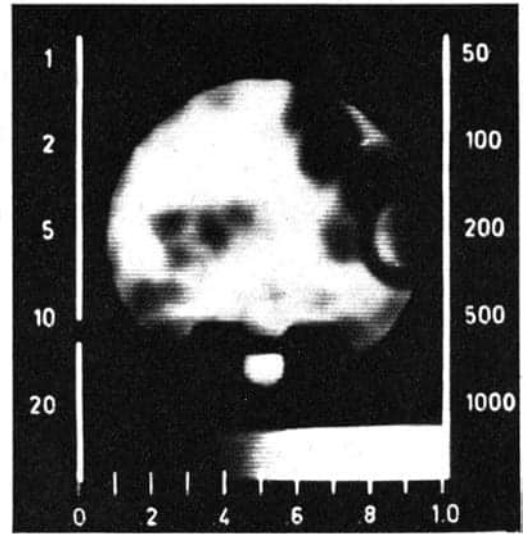
Schlagader läßt zuwenig Blut hindurchfließen, und die Ernährung des Beines oder des Fußes ist dadurch gestört. Die Haupttemperatur ist infolge der Durchblutungs- und Ernährungsstörung herabgesetzt. Die diagnostischen Möglichkeiten, solche Krankheitszustände festzustellen, sind vielseitig. Die aufwendige Gefäßdarstellung im Röntgenbild zeigt uns, wo der Verschuß oder die Enge in den Schlagadern sitzen. Manchmal kann dann operiert werden. Andere Verfahren erfassen die Größe der Störung, mitunter allerdings nicht sehr genau. Die Thermographie geht einen Schritt weiter. Sie zeigt den Sitz der Veränderungen sowie deren Ausmaß und gestattet darüber hinaus, durch ständige Kontrolluntersuchungen den Erfolg einer Behandlung kritisch zu beurteilen. Dabei ist wegen der Schmerzen, die die Kranken häufig an den durchblutungsgestörten Füßen haben, das schonende thermographische Registrierverfahren besonders angenehm. Betrachten wir beispielsweise ein thermographisches Bild einer chronischen Durchblutungsstörung am Fuß, dann sehen wir an seinen gesunden, normal blutversorgten Abschnitten die typische Graufärbung des warmen Gewebes. Der schlecht durchblutete Bereich der Zehen und des Vorderfußes ist dagegen schwarz, also kalt. Die Grenze zwischen gesundem und erkranktem Bezirk ist deutlich erfaßbar. Die Kontrolle nach intensiver Behandlung zeigt eine fast normale Graufärbung im thermographischen Bild: Die Durchblutung hat sich weitgehend normalisiert.

#### *Gefäße unter Kontrolle*

Für Untersuchungen bei den nicht seltenen Durchblutungsstörungen der Beine hat sich die Thermographie bewährt. Experimente ergaben inzwischen, daß auch an anderen Körperabschnitten Störungen des Blutkreislaufes erfaßt werden können. Dies gilt beispielsweise für Thrombosen der großen Halsschlagader, die zu einer Abkühlung



*Mikroskopische Aufnahme kleinster Schlagadern, deren Verlauf durch die Wärmeanreicherung dargestellt wird*



*Erhebliche Zunahme der Durchblutung des gleichen Gebietes unter dem Einfluß eines Medikaments*

bestimmter Gesichtspartien führt. Auch die Krampfader-Diagnostik kann durch die Thermographie verbessert werden. Schließlich gibt das Wärmebild Auskunft über die Durchblutungsverhältnisse bei Verbrennungen oder bei schweren Verletzungen, die ja bekanntlich immer mit einer Beeinträchtigung des örtlichen Blutkreislaufes einhergehen. Gerade bei einer ausgedehnten Verbrennung ist das thermographische Bild in der Lage, den Bezirk anzugeben, der infolge bleibend gestörter Durchblutung einer Hautverpflanzung bedarf. Bei Verletzungen (z. B. bei Knochenbrüchen) zeigt eine Wärmezone eine günstige Heilung an. Bleibt dieser Bereich hingegen kalt, deutet dies auf gestörte Abheilung hin: verzögerte Knochenneubildung oder ähnliches.

Die Frage der ungestörten Durchblutung im Bereich der Augenhöhle interessiert den Augenarzt. Die Thermographie des Auges bringt zwar im Augenblick noch technische Schwierigkeiten

mit sich, weil die Augen dabei nicht bewegt werden dürfen; dennoch wurden auch bei Augenkrankheiten positive diagnostische Erfahrungen gesammelt. Die Augenhöhle ist normalerweise „warm“. Die Hornhaut, die Wimpern und die Brauen dagegen sind „kalt“. Bei Gefäßerkrankungen im Augapfel oder in der Augenhöhle, die schwere Folgen haben können, lassen sich thermographisch diagnostische Erkenntnisse gewinnen.

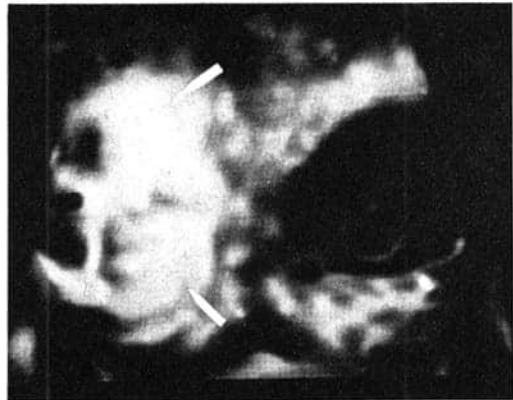
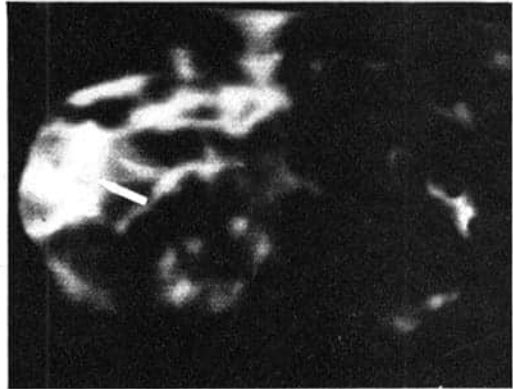
#### *Dem Rheuma auf der Spur*

Das Thema Durchblutungsstörungen verläßt uns nicht. Auch bei Entzündungen ist die örtliche Blutzirkulation verändert. Das betrifft entzündliche Prozesse jeder Art in der Haut und im darunterliegenden Gewebe. Die Erfahrung lehrt, daß das Rheuma der Gelenke, eine spezielle Entzündungsart, durch thermographische Untersuchungen besonders gut beurteilt werden kann. Die Ther-

mographie gestattet die genaue Lokalisation des Rheumaherdes und die Bestimmung seiner Aktivität ebenso wie die Kontrolle des Behandlungserfolges bei diesem Leiden. Auch andere akute und chronische Knochen- und Gelenkentzündungen, etwa nach Unfällen, können thermographisch überwacht werden. Selbst bei einigen Nervenkrankheiten wurden Erfahrungen mit der thermographischen Diagnostik gesammelt. Erkrankungen peripherer Nervenbahnen (z. B. am Arm) bewirken im Laufe der Zeit einen Schwund der Muskulatur und anderer Gewebe. In diesem Bereich findet sich im Wärmebild ein deutlicher Temperaturabfall, der uns Auskunft darüber gibt, wie weit die Störung fortgeschritten ist. Auch bei Rückenmarksveränderungen ließen sich Temperaturabweichungen feststellen.

*Fortschritt in der Krebserkennung?*

Der Krebs ist eines der großen Probleme der modernen Medizin. „Stahl“ und „Strahl“ — Chirurgie und Strahlenheilkunde — sind die Eckpfeiler der Geschwulstbehandlung, die im letzten Jahrzehnt beachtliche Fortschritte erzielt hat. Radikalere Operationsverfahren, perfektere Bestrahlungsmethoden und nicht zuletzt die zunehmend an Bedeutung gewinnende chemische Krebsbehandlung haben zu diesen Erfolgen geführt. Entscheidend für das Behandlungsergebnis sind jedoch bei zahlreichen Geschwulstarten die Früherkennung und die Frühbehandlung. Sehr groß ist die Zahl verschleppter Krebsfälle, bei denen der Kranke zu spät zum Arzt ging, obwohl er krankhafte Veränderungen am Körper bemerkte. „Ich habe gedacht, es geht schon wieder weg“, lautet dann oft die Erklärung des Patienten. Nicht selten wird auch versucht, mit irgendwelchen „Hausmitteln“ zu kurieren. Der Suche nach Möglichkeiten der Früherkennung des Krebses kommt daher ganz besondere praktische Bedeutung zu. Reihenuntersuchungen stel-



*Normales Wärmebild der weiblichen Brust (oben)  
 Kleinere Brustgeschwulst mit Wärmeanstieg durch das  
 Krebswachstum (Mitte)  
 Brustgeschwulst mit starkem Wärmeanstieg (unten)*



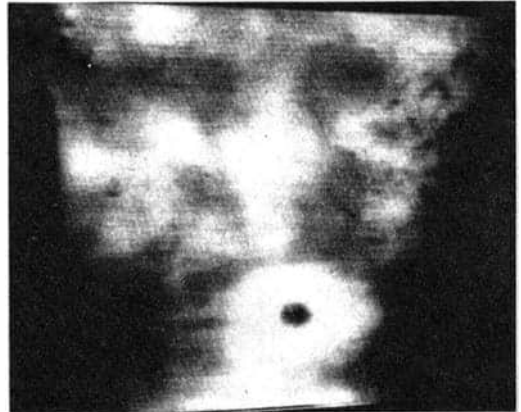
*Schilddrüsengeschwulst rechts (Wärmezone)*

len ein solches Verfahren dar. Die bisher gewonnenen Erfahrungen mit der Thermographie deuten an, daß sich diese Methode zur Früherkennung des Brustkrebses bei Reihenuntersuchungen eignen dürfte.

Krebsgewebe zeichnet sich durch einen gesteigerten Stoffwechsel und veränderte, häufig vermehrte Durchblutung im Herd aus. Häufig liegt zusätzlich eine sekundäre bakterielle Entzündung im Gewebe vor. All diese Umstände bedingen bei vielen Geschwulstformen eine leichte Temperaturerhöhung, die thermographisch im Bild faßbar ist. Setzt man den Detektor über die weibliche Brust, dann zeigt das Wärmebild infolge der infraroten Strahlen aus der Geschwulst warme Zonen, die dem Krebsherd entsprechen. Diese Region ist meist etwa 1 Grad wärmer als die Umgebung. Inzwischen ergab sich, daß langsam wachsende Krebsformen diese Wärmesteigerung nicht besitzen, so daß mit Hilfe der Thermographie in einigen Fällen bereits eine Unterscheidung der Krebsarten möglich sein kann. Natürlich gibt es Geschwulstformen, bei denen der thermographische Nachweis nicht möglich ist: Die tiefe Lage im Körperinneren, die fehlende Erwärmung und andere Faktoren sind der Grund hierfür. Bisher gelang der Geschwulstnachweis

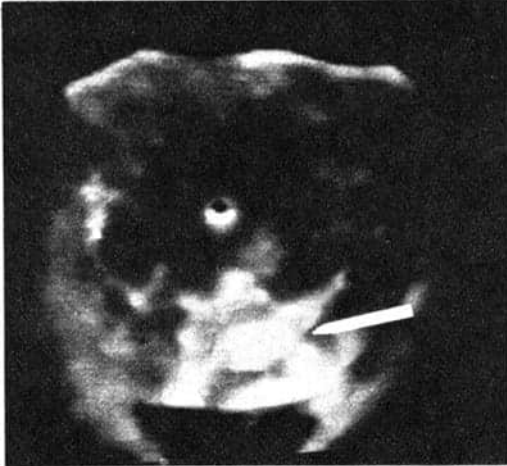
außer in der Brust auch in der Schilddrüse, in Knochen, im Nasen-Rachen-Bereich und in Lymphknoten. Auch Hautgeschwülste konnten thermographisch analysiert werden. Entartete Muttermale waren wärmer als gesunde Hautmale. Dieser Nachweis kann für den Beginn einer Behandlung wichtig sein. Noch ist kein abschließendes Urteil über den endgültigen Wert der Thermographie für die Geschwulstdiagnostik zu fällen, da röntgendiagnostische und nuklearmedizinische Verfahren hier in der Mehrzahl bessere Ergebnisse liefern dürften. Für Reihenuntersuchungen der Brustdrüse aber könnte sich die Methode durchsetzen.

Zuletzt sei eine Anwendung der Thermographie in der Geburtshilfe kurz erwähnt. Die Bestimmung der Lage des Mutterkuchens (Plazenta) kurz vor der Entbindung kann zur Verhütung von Zwischenfällen in bestimmten Situationen wesentlich sein. Sitzt die Plazenta an der Vorderwand



*Bösartiges Muttermal am Rücken*

der Gebärmutter, kann sie thermographisch nachgewiesen werden. Bei allen anderen Lagen müssen allerdings Röntgen- oder Isotopenverfahren zur Diagnose herangezogen werden.



*Plazenta-Darstellung an der vorderen Wand der Gebärmutter*

#### *Ein Blick in die Zukunft*

Verlassen wir die klinische Praxis. Eine kritische Einschätzung der gegenwärtigen Situation zeigt, daß die Thermographie bereits manche medizinische Aussage gestattet, daß aber noch vieles getan werden muß. Nach Ansicht der Spezialisten nimmt die Thermographie heute eine Mittelstellung zwischen der ärztlichen Untersuchung und den speziellen Röntgenverfahren ein. Letztere können dann gezielt nach der thermographischen Untersuchung eingesetzt werden. Mit der

weiteren technischen Entwicklung wird die Thermographie zunehmende Verbreitung finden. Die Verbesserung der Geräte kann zu einer kürzeren Aufnahmedauer führen. Die sofortige Beachtung des Wärmebildes auf einem Oszillographenschirm ist ein weiterer Vorteil. Auch das Auflösungsvermögen zur Erfassung möglichst vieler Wärmepunkte soll noch besser werden. Nachteile sind heute noch der sehr hohe Kostenaufwand und die Größe der Geräte, die meist nicht transportiert werden können. In der letzten Zeit gab es einige wesentliche Neuerungen. Ein wichtiger Schritt war die Entwicklung eines Infrarotmikroskops. Dieses Gerät ist vor allem für die experimentelle medizinische Forschung von Interesse, da hiermit Studien über den Gewebstoffwechsel, den Wärmetransport im Gewebe und den Blutumlauf im kleinsten Bereich möglich sind. Für die Klinik stellt die Hertzsche Thermographie eine wichtige Neuerung dar. Sie mißt nicht mehr die infraroten Wärmestrahlen des menschlichen Körpers, wie wir sie beschrieben haben, sondern erfaßt Wärmestrahlung mit Wellenlängen zwischen 8 mm und 3 cm, so daß hiermit wahrscheinlich auch tiefer im Organismus gelegene Krankheitsherde diagnostiziert werden können. Da die Temperatur der Organe im Körperinneren normalerweise ziemlich gleichbleibend ist, besitzen Abweichungen eine noch größere diagnostische Aussagekraft als an der Hautoberfläche bei der Infrarot-Thermographie.

Gisela Häberer/Helmut Körner

# „FREIES DEUTSCHLAND“ AUF DEM ETTERSBERG

1943. Seit vier Jahren jagt die modernste Kriegsmaschine, befehligt von revanchelüsternen faschistischen Offizieren und größtenwahnsinnigen Naziführern, durch die Länder Europas. Ihrem scheinbar endlosen Siegesmarsch wird bei Stalingrad endgültig ein unüberwindbares Halt entgegengesetzt.

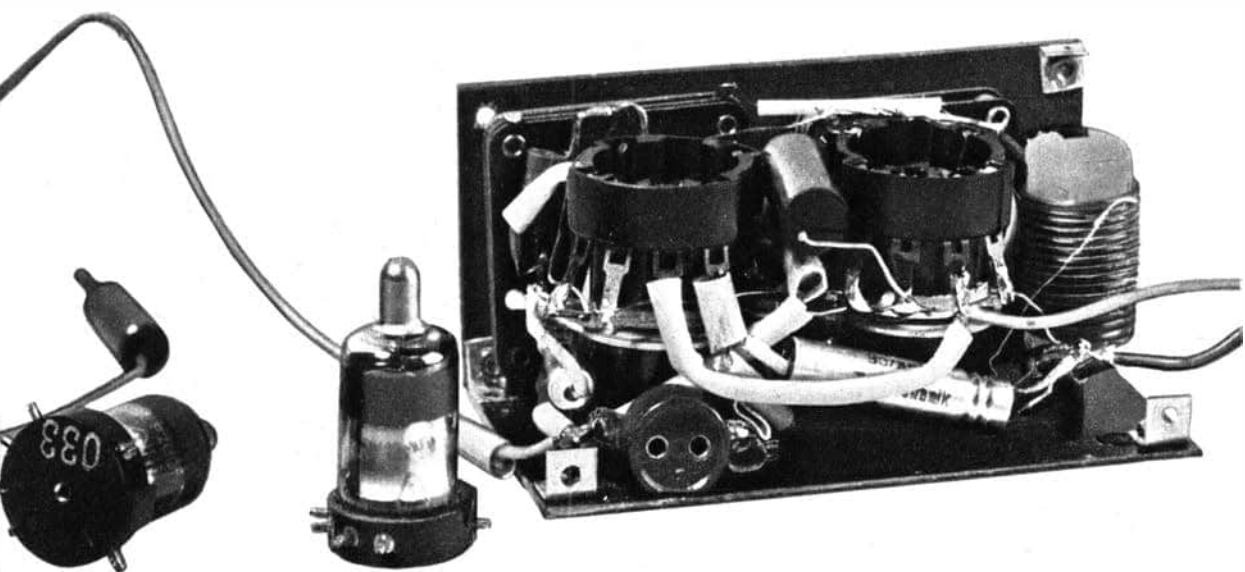
Die deutsche mittlere Ostfront bricht im Sommer 1943 völlig zusammen. Die Rote Armee stößt während dieser Sommeroffensive 600 km nach Westen vor. Rund eine halbe Million deutscher Kriegsgefangener marschiert auf dem Wege in die Kriegsgefangenenlager in einem geschlossenen Zug durch Moskau.

Die Wohngebiete der Städte Hamburg und Bremen liegen im Zielkreuz der anglo-amerikanischen Bomberverbände. Aber bei „Blohm und Voß“ laufen weiterhin neue U-Boote serienweise vom Stapel.

In den Zellen der Zuchthäuser und Konzentra-

tionslager des „Dritten Reiches“ sind Zehntausende von Hitlergegnern und Antifaschisten eingekerkert. Der Oberhäuptling der SS und der Gestapo, Heinrich Himmler, reagiert sich infolge der Niederlagen an den Fronten einen Tobsuchtsanfall nach dem anderen ab. Immer größer wird die Zahl der ermordeten Antifaschisten. Insbesondere steht das Abhören von ausländischen Nachrichtendiensten und die Verbreitung solcher Meldungen als Vaterlandsverrat von nun ausnahmslos unter Todesstrafe. Die meisten der monatlich nach Tausenden zählenden Verfahren wegen Befehlsverweigerung, Meuterei, Hoch- und Landesverrat, Wehrkraftzersetzung und Feindbegünstigung enden mit dem Tode.

Die Terrormaschine rast. Die Tage der Herrschaft der Hitlerclique werden mit dem Blute Zehntausender Menschen um Monate verlängert. Die Zeit des „Tausendjährigen Reiches“ endet in Blut und Tränen.



## Die Wahrheit ist stärker

Das Jahr 1943 bringt nicht nur den militärischen Umschwung an den Fronten des zweiten Weltkrieges, sondern in diesem Jahr reift auch eine schwere innenpolitische Krise in Deutschland heran. Zu Beginn des Jahres 1943 schätzt Walter Ulbricht die Perspektiven der Entwicklung in Deutschland ein:

„In dem Maße, wie die militärischen Niederlagen bei Stalingrad und am Don in Deutschland bekannt werden, wird die Opposition in den Reihen der Werktätigen gegen den Hitlerfaschismus wachsen. Die Bedingungen für den organisatorischen Zusammenschluß der antifaschistischen Kräfte in Deutschland sind günstiger geworden.“

Diese Einschätzung wird bestätigt durch die Bildung des Nationalkomitees „Freies Deutschland“ am 12. und 13. Juli 1943 in Krasnogorsk bei Moskau.

Menschen aller Klassen und Gesellschaftsschichten Deutschlands finden sich zusammen, vereint in dem Streben und Wissen, daß nur der Sturz des Hitlerstaates und die Bildung einer starken, demokratischen Volksmacht das Vaterland vor der Katastrophe retten kann.

In einer jener Sommernächte des Jahres 1943 sitzt der Häftling Nr. 337 im Akku-Laderaum der Elektriikerbaracke des KZ Buchenwald. Flink stenographiert er die Nachrichten, die vom Sender „Freies Deutschland“ auf Wellenlänge 42,98 m an sein Ohr gelangen. Die Erschöpfung ist vergessen, wenn es gilt, die Reden der Staatsmänner der Antihitlerkoalition und die neuen Frontberichte der TASS-Nachrichtenagentur aufzunehmen.

Heute empfängt der deutsche Kommunist Herbert Thiele in der Enge des Laderaumes eine besondere Nachricht. Lang ist der Bericht und inhaltsschwer. Ermüdet setzt er die Kopfhörer ab, verstaubt die beschriebenen Blätter sicher in

einem Versteck seiner Häftlingskluff. Der Inhalt der eben abgehörten Nachrichten ist für die jahrelang gefangenen und gequälten Häftlinge ebenso wichtig wie Brot.

Sender „Freies Deutschland“ meldete:

„Die Truppen der Roten Armee schlugen die Gruppierung des Gegners in den Räumen Jelnja und Dorogobush und stießen weit nach Westen vor. Sie nahmen die beiden Städte ein und befreiten über 1000 weitere Ortschaften.“

Weiterhin nahm Genosse Thiele auf:

„Manifest des Nationalkomitees ‚Freies Deutschland‘ an die Wehrmacht und an das deutsche Volk.

Die Ereignisse fordern von uns Deutschen unverzüglich eine Entscheidung . . .

Kein äußerer Feind hat uns Deutsche jemals so tief ins Unglück gestürzt wie Hitler. Die Tatsachen beweisen: Der Krieg ist verloren. Deutschland kann sich nur noch hinschleppen um den Preis unmenschlicher Opfer und Entbehrungen . . .

Aber Deutschland darf nicht sterben! Es geht jetzt um Sein oder Nichtsein unseres Vaterlandes.“

Viele Namen der Unterzeichner des Aufrufs sind für die Häftlinge in Buchenwald Hoffnung und Vorbild zugleich. Solchen Kampfgenossen wie Erich Weinert, Wilhelm Pieck und Walter Ulbricht gehört ihr ganzes Vertrauen.

Am nächsten Tag hat Herbert Thiele „arbeitsmäßig“ wichtige Wege in seiner Funktion als Betriebsschlosser zu erledigen. „Zufällig“ trifft er in der Nähe des Waschraumes mit seinem Kampfgenossen Walter Bartel zusammen. Ruhig gehen sie in den Raum, eine gedeckte Ecke ist rasch gefunden. SS-Spitzel sind nicht in der Nähe. Schnell werden die wichtigen Nachrichten mündlich weitergegeben. Die vielen tausend Häftlinge aus fast 20 Nationen brauchen dringend Informationen über die Frontlage, ihr Widerstandswille muß politisch gefestigt und organisiert werden.

Bereits im Frühjahr 1943 schufen die Vertreter der Nationalen Komitees die internationale illegale Militärorganisation und das Internationale Lagerkomitee (ILK), an dessen Spitze der deutsche Kommunist Walter Bartel stand. Der Kampf gegen die Lager-SS und ihre Helfershelfer, die Berufsverbrecher, wurde international. Die rauchenden Flammenzeichen an der Wolga und die mahnenden Worte des Nationalkomitees „Freies Deutschland“ wurden auch im Konzentrationslager Buchenwald gesehen und verstanden.

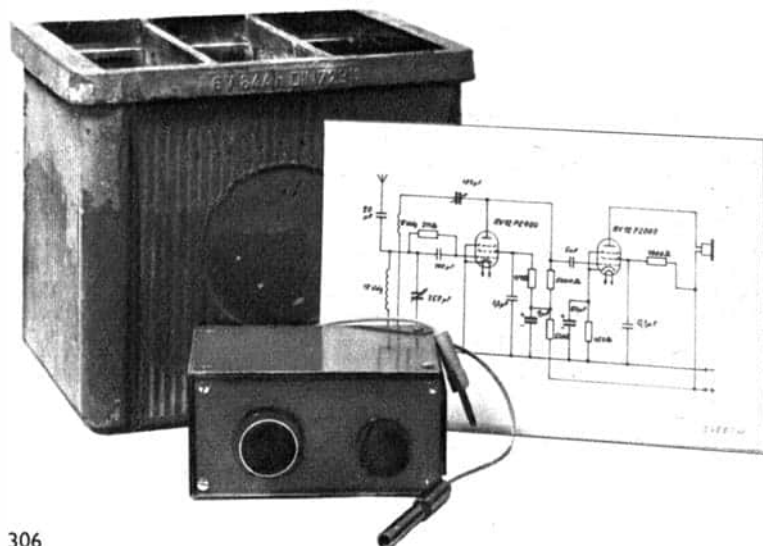
Das Abhören der ausländischen Nachrichten und Meldungen der Freiheitssender der verschiedenen Nationen war organisiert. Der regelmäßige Abhördienst lag in den Händen deutscher und ausländischer Kommunisten. Die „Abhörer“ brauchten eiserne Nerven, strenge Disziplin und großen Mut. Täglich mußten sie damit rechnen, durch einen verhängnisvollen Zufall entdeckt oder durch einen kriminellen Spitzel denunziert zu werden. „Schwarz hören“ oder „Feindpropaganda“ bedeuteten für jeden antifaschistischen Häftling im Konzentrationslager qualvollen Tod, nicht Exekution allein.

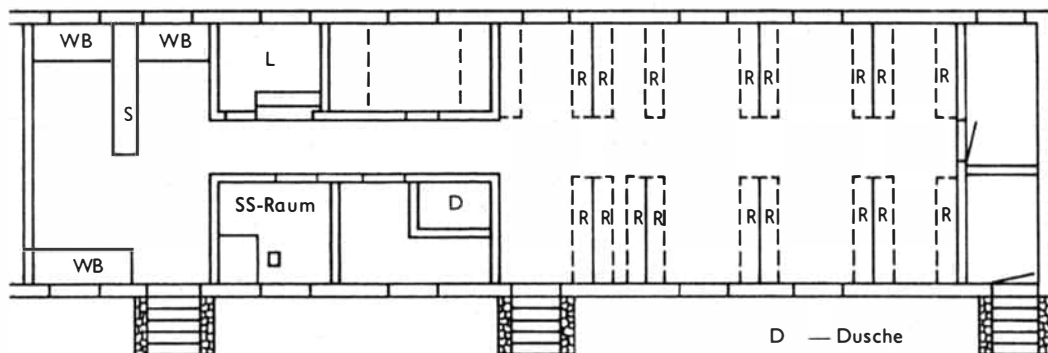
### Der Kurzwellenempfänger des ILK

Das Elektrikerkommando war wie viele andere Handwerkerkommandos auch während der Aufbauperiode des Lagers ab Sommer 1938 entstanden. Zeitweilig umfaßte es 135 Häftlinge aus verschiedenen Nationen Europas. Als im Jahre 1941 die DAW (Deutsche-Ausrüstungs-Werke) innerhalb der Lagergrenzen eingerichtet worden waren, wurden viele Häftlinge aus dem Elektrikerkommando in diesem Rüstungsbetrieb eingesetzt. Ab Ende 1941 zählte das eigentliche Elektrikerkommando nur noch 13 bis 15 Mann. Zu ihren Aufgaben gehörte die Wartung der gesamten Kraft- und Lichtstromversorgung, die Betreuung der zwei großen Trafostationen und der Notstromaggregate, ferner die Versorgung von Wasserpumpen, der Telefon- und Signalanlagen sowie die Bedienung der Lautsprecherapparatur.

Das Arbeitskommando wurde von einem SS-Kommandoführer beaufsichtigt. Langjähriger Kapo des Elektrikerkommandos war der bewährte Dresdner Kommunist Arthur Ullrich.

*Der Empfänger wurde in einem speziell präparierten Akkumulator aufbewahrt. Rechts daneben das Schaltbild*





- D — Dusche
- L — Laderaum
- WB — Werkbank
- S — Schrank
- R — Regal

Im Laderaum (L) dieser Baracke stand der illegale Akkuempfänger

Der im folgenden beschriebene Kurzwellenempfänger ist das Werk von zwei ehemaligen deutschen Häftlingen, Angehörigen des Elektrikerkommandos.

Genosse Reinhold Lochmann erhielt von der illegalen Parteiorganisation der KPD den Auftrag, einen regelmäßigen und sicheren Abhördienst aufzubauen. Täglich hörte er die Auslandssender an den zur Reparatur abgegebenen Radioapparaten der SS ab. Das war eine lebensgefährliche Arbeit, wenn man bedenkt, daß ständig SS-Aufseher in der Werkstatt erscheinen konnten. Mancher Kniff mußte angewendet werden, um an den Radios eine gerade laufende Reparatur vorzutauschen. In der Radio-Werkstatt der DAW-Elektriker mußten geeignete Sicherungsmaßnahmen installiert werden. So befand sich zum Beispiel unter dem Schreibtisch des Kapos der Elektriker ein versteckter Klingelknopf, über den der „Abhörer“ an der Werkbank rechtzeitig vor der SS gewarnt werden konnte. Außerdem war es möglich, durch einen einzigen Hebeldruck die gesamte Stromzuleitung zur Elektrikerbaracke zu unterbrechen.

Die aufgefangenen Meldungen gab Lochmann an ein Leitungsglied der illegalen Parteiorga-

nisation der KPD — in der Regel an Walter Bartel oder Harry Kuhn — weiter. Kein Mitglied der Widerstandsbewegung durfte diese Nachrichten erfahren, ehe die zentrale Leitung den Zeitpunkt festgelegt hatte. Auch auf diese Weise wurden die Abhörmöglichkeit und andere illegalen Handlungen geschützt.

Hauptmotiv für den Aufbau des getarnten Kurzwellenempfängers war die Forderung des ILK, das Abhören ausländischer Sender auch außerhalb der offiziellen Arbeitszeit zu ermöglichen. Die Zuspitzung der internationalen Lage, insbesondere der Verlauf des Weltkrieges, veranlaßten die illegale Leitung zu dieser Maßnahme. Für die Herstellung des Kurzwellenempfängers waren genügend Bauteile vorhanden, die — sicher verwahrt — außerhalb der Kontrolle der SS lagen. Durch die Rüstungsproduktion im sogenannten „Mibau“ zur Herstellung der Steuergeräte für V2-Waffen konnten jetzt Kleinbauteile (Röhren, Kondensatoren, Widerstände) durch Täuschung der Aufseher leichter „abgezweigt“ werden.

Von vornherein bestand beim Genossen Lochmann die Konzeption, das Gerät so klein wie möglich zu bauen. Er entschloß sich zu zwei Bau-

gruppen: einmal den Empfänger zur Benutzung für Kopfhörer, zum anderen einen separaten Netzteil, der den Empfängerteil speisen sollte. Die bisherigen Erfahrungen, die Reinhold Lochmann mit einem einfachen Rückkopplungsaudion erworben hatte, förderten diesen Gedanken.

Außerdem war der Kurzwellenempfang auf dem Ettersberg selbst mit primitiven Antennen möglich. Ein Stück Draht von 1,5 bis 2 m Länge genügte bereits, um im Barackenkeller einen guten Empfang zu gewährleisten.

#### *Elektrischer Aufbau und Arbeitsweise*

Zum zweistufigen Empfangsteil gehörte ein separater Netzteil zur Versorgung mit Anodenspannung. Den Empfangsteil stellte ein einfaches Rückkopplungsaudion mit zwei Glimmerdrehkondensatoren (360 und 180 Picofarad) dar. Daran schloß sich ein ohmscher Spannungsteiler an, der gleichzeitig als Widerstandsverstärker wirkte. Als Röhren wurden zwei leistungsstarke RV 12 P — 2000 benutzt, die zu dieser Zeit in Wehrmachtsgeräten üblich waren beziehungsweise für das Steuergerät der V 2 verwendet wurden. Um einen guten Schwingeneinsatz herbeizuführen, wickelte Genosse Lochmann die Rückkopplungsspule mit dünnem Draht unmittelbar auf die KW-Gitterspule.

Die Leistungen des Empfängers beim Probelauf waren so gut, daß ohne weiteres ein Lautsprecher hätte angeschlossen werden können. Es war aber Empfang über Kopfhörer geplant. Der Kopfhörer lag in der Anodenleitung der ersten Röhre und diente gleichzeitig als Schalter. Mit einem Draht von 1,5 m. Länge, der kapazitiv (10 Picofarad) als Antenne an die Gitterspule angeschlossen war, gab dies einen sehr guten Kurzwellenempfang.

Natürlich war bei dem einfachen Aufbau keine hohe Trennschärfe vorhanden. Je nach den Empfangsverhältnissen konnte die Trennschärfe

mit einem RC-Glied geregelt werden. Stecker stellten die Verbindung zum Netzgerät her.

Im Netzgerät diente ein umgebauter Klingeltrafo zur Heizung der Gleichrichterröhre VY 2. Außerdem waren hier zwei Kondensatoren zu je 4 Mikrofarad, ein 2-Watt-Widerstand und eine Drossel zur Spannungsstabilisierung eingebaut. Dieses Netzgerät lieferte 220 V Gleichspannung für die Röhren RV 12 P — 2000 im Empfängerteil. Die Heizung der Empfängerröhren konnte direkt von einem 12-Volt-Akkumulator entnommen werden, da der Empfänger im Akku-Laderaum versteckt und getarnt worden war. Dort waren ständig genügend Sammler vorhanden. Die direkte Röhrenheizung hatte den Vorteil, daß die Brummspannungsanteile verschwindend gering waren und die Empfangsqualität nicht beeinträchtigten.

Die Tarnung des Empfängers baute Herbert Thiele auf. In einem 6-V-Akku aus dem Laderaum sägte er die Bleiplatten ab, so daß ein genügend großer Hohlraum entstand, um darin den Empfänger zu verstecken. Der obere Plattenteil mit der Vergußmasse wurde so sauber eingepaßt, daß er trotz seines neuen „Inhaltes“ von anderen im Laderaum stehenden Akkumulatoren nicht zu unterscheiden war. Der Empfänger wurde nie von der SS entdeckt. Er war zur zuverlässigsten Nachrichtenquelle des ILK geworden.

#### *Organisierung des Empfangs*

Eines Morgens fand man ein Fenster der Elekrikerbaracke in Scherben. Dem verantwortlichen SS-Hauptscharführer meldeten die Häftlinge einen Einbruch, bei dem unter anderem Radioröhren gestohlen worden seien. Nach diesem „Einbruch“ ordnete die SS-Leitung an, daß der Häftling Herbert Thiele nachts in der Werkstatt zu schlafen habe, um weitere Einbrüche sofort melden zu können.

Herbert Thiele berichtet selbst: „Von dieser



*Die Genossen Reinhold Lochmann und Herbert Thiele begutachten den rekonstruierten Empfänger der sowjetischen Häftlinge*

Nacht an habe ich ständig in der Elektrikerwerkstatt ‚geschlafen‘. Jetzt richteten wir eine regelrechte Empfangsstation ein. In den letzten Monaten vor der Befreiung wurde die Elektrikerbaracke durch eingeweihte Genossen des Lager-schutzes abgeschirmt, die mich im Falle der Gefahr durch Klopfzeichen am Kellerfenster warnen. So habe ich Nacht für Nacht alle wichtigen Sendungen abgehört, die militärischen Meldungen und Veränderungen des Frontverlaufs genau verfolgt. Alle wichtigen Reden von Stalin, Roosevelt, Churchill und anderen Staatsmännern so-

wie von unseren emigrierten Genossen Wilhelm Pieck, Walter Ulbricht und Erich Weinert habe ich mitstenographiert. Am nächsten Morgen gab ich die Meldungen an unsere politische Leitung weiter. Genaue Berichte erhielten ständig die Genossen Walter Bartel, Harry Kuhn, Erich Loch und Walter Jurich. Mehrmals haben Erich Loch, Otto Horn (Wien) und der tschechische Genosse Josef Jonas die empfangenen Sendungen direkt mitgehört.“

Nicht immer verlief der Nachrichtenempfang ohne Zwischenfälle. Reinhold Lochmann erzählte

darüber: „An einem Sommertag des Jahres 1943 befanden wir uns während der Mittagspause in der Radiowerkstatt. Die Absicherung war aufgestellt. Wir hörten uns die Musik vom Sender Leipzig an; daneben befand sich ein scheinbar defekter, ausgebauter Apparat, der auf einen ausländischen Sender eingestellt war. Mit einem Handgriff war die Außerbetriebnahme möglich. So haben wir oft mit mehreren Häftlingen ‚Gemeinschaftsempfang‘ durchgeführt.

Eines Abends war eine wichtige Sendung des Nationalkomitees ‚Freies Deutschland‘ angekündigt. Diese Sendung wollten wir unbedingt abhören. Zusammen mit Walter Bartel gingen wir gegen 19.45 Uhr in die Werkstatt; der Schlüssel befand sich in den Händen des Kapos, der ebenfalls Mitglied unserer Widerstandsbewegung im Lager war.

Wir waren mitten im eifrigsten Zuhören, als die Alarmklingel erschallte. Wir hatten gerade noch Zeit, um die Anlage schnellstens abzubauen, als plötzlich der für das Elektriakerkommando zuständige SS-Sturmführer vor uns stand.

Schnell war ein Essen improvisiert, so daß der Eindruck entstehen mußte, wir verzehrten gerade ‚organisierte‘ Lebensmittel. Im Werkbankenschub befanden sich auch tatsächlich noch Essenreste. Der SS-Führer wurde unsicher. Trotzdem drohte er mit der Pistole: ‚Ich knalle euch sofort nieder, wenn ich euch noch mal erwische!‘

Am folgenden Tag nahm die Gestapo eine Unter-

suchung vor, wobei alle Rundfunkgeräte in der Werkstatt als absolut ‚defekt‘ befunden wurden.“ Geistesgegenwart und kollektives Handeln aller Beteiligten hatten diesmal über die Tücke des SS-Aufsehers gesiegt.

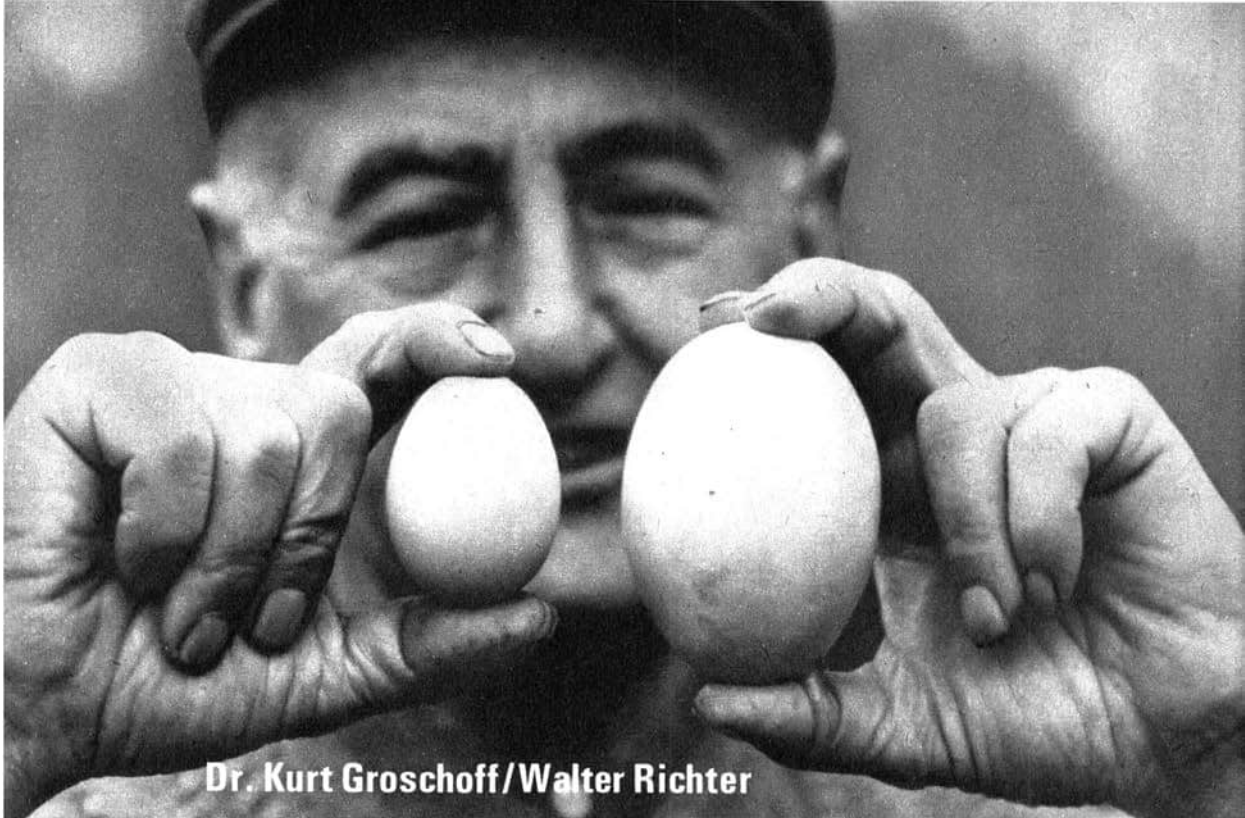
Die empfangenen Nachrichten hatten große Bedeutung erlangt, als es um die Einbeziehung der Häftlinge aus fast 20 Nationen in die antifaschistische Kampf- und Einheitsfront ging.

Kein einziger Verrat wegen der Abhörtätigkeit ist im KZ Buchenwald vorgekommen, ein Beweis für Siegeszuversicht und politische Reife inmitten der schwarzen Häscher.

In den Jahren 1943/45 erstarkte die illegale Militärorganisation zusehends. Waffen wurden beschafft, die Häftlinge im Umgang mit selbstgefertigten Sprengstoffen ausgebildet und die illegalen Nachrichtenmittel durch eigene Sender und Empfänger erweitert.

Dank dieser planmäßigen Arbeit gelang den eingekerkerten Häftlingen am 11. April 1945 der Sturm durch den elektrischen Drahtzaun und die Vertreibung der SS-Wachmannschaft.

Der hier besprochene Empfänger erstand in den Jahren 1965/67 unter den Händen von Richard Lochmann zu einem neuen plastischen Bild. Von nun an hat er in der Nationalen Mahn- und Gedenkstätte Buchenwald seinen bleibenden Platz gefunden. Ein ehrenvolles Stück deutscher Nachrichtentechnik ist mit diesem Empfänger geschrieben worden.



Dr. Kurt Groschoff/Walter Richter

## LANDWIRTSCHAFT IM WANDEL

In weniger als einem Jahrzehnt — von 1952 bis 1960 — vollzogen sich in der Landwirtschaft der DDR grundlegende Veränderungen. Die Produktionsverhältnisse der einfachen und kapitalistischen Warenproduktion wurden durch sozialistische abgelöst. Anstelle der 886 490 privaten landwirtschaftlichen Betriebe über 0,5 ha LN (landwirtschaftliche Nutzfläche), die es 1951 gab, bestanden Ende 1966 14 216 landwirtschaftliche Produktionsgenossenschaften.

Was Bodenfläche, Anbaufläche je Kultur, Viehbestand, Zahl der Arbeitskräfte und Größe der Produktion anbelangt, übertrafen die neu entstandenen LPGs die Einzelbauernwirtschaften um ein Vielfaches. Pflanzliche und tierische Pro-

duktion sowie verschiedene Produktionsstufen bestimmter landwirtschaftlicher Erzeugnisse waren jedoch nach wie vor in einem Betrieb vereinigt. Auch in der umfangreichen Skala der Fruchtarten, der Tierarten und ihrer Nutzungsrichtungen sowie der Marktprodukte glichen die LPGs — und weitgehend auch die volkseigenen Güter — noch dem traditionellen Landwirtschaftsbetrieb bäuerlicher Prägung. Selbst die Vielzahl von Arbeitsprozessen zur Herstellung der einzelnen Produkte wurde vom Betrieb noch weitgehend mit eigenen Produktionsmitteln und Arbeitskräften verrichtet.

Die Wandlung des landwirtschaftlichen Betriebes in der DDR hatte vorerst nur die Produktions-

verhältnisse und die Maßstäbe der Produktion betroffen. Um aber die Vorzüge der sozialistischen Gesellschaft allseitig für die Betriebe wirksam zu machen und den Erfordernissen der wissenschaftlich-technischen Revolution zu entsprechen, ist es notwendig, in den LPGs und VEGs von der manufakturmäßigen Produktion zur industriemäßigen Produktion, Organisation und Leitung überzugehen. In diesem Prozeß, der in der DDR nach dem VI. Parteitag der SED und nach dem IX. Deutschen Bauernkongreß mit der Entwicklung vielfältiger Kooperationsbeziehungen begonnen hat, wird sich der überholte, vielgestaltige, traditionelle Typ des landwirtschaftlichen Betriebes auflösen. Zweifellos wird das nicht in einigen wenigen Jahren, auch nicht in einem Jahrzehnt vollzogen sein. Und wie die bisherige Entwicklung der Landwirtschaft in der DDR dank der Agrarpolitik der Partei und Regierung schrittweise im gemeinsamen Wirken

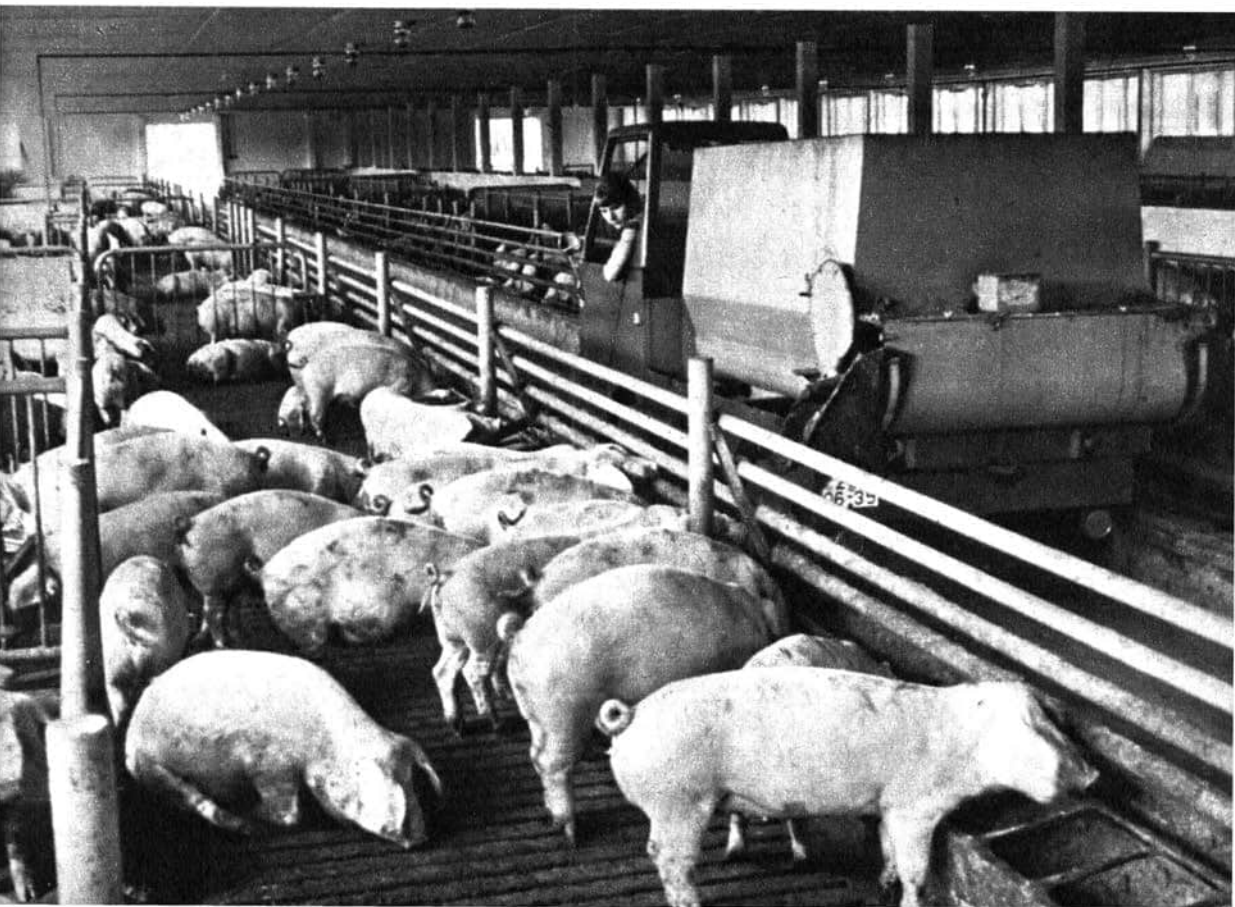
von Arbeitern und Bauern vollzogen wurde, so wird es auch in Zukunft sein.

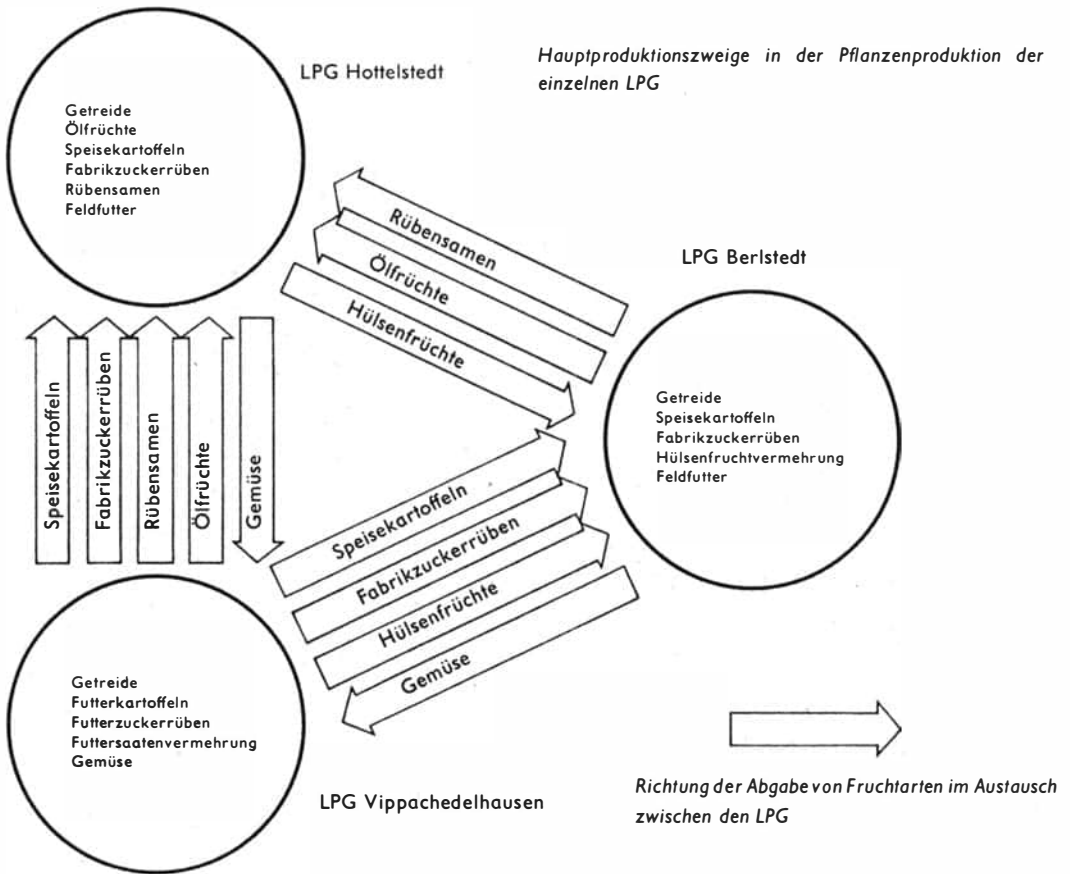
Hauptkettenglied des grundlegenden Wandels der gesellschaftlichen Organisation der landwirtschaftlichen Produktion ist die Entfaltung der Kooperationsbeziehungen. Das bedeutet sowohl Entwicklung der Produktivkräfte als auch Vervollkommnung der Produktionsverhältnisse. Über die Kooperation schrieb bereits Karl Marx, daß sie zu einer gesellschaftlichen Produktivkraft wird, die nichts kostet.

#### *Vereinfachung des Produktionsprofils*

Charakteristisch für die nächste Zeit wird sein, daß sich die landwirtschaftlichen Betriebe zu Kooperationsgemeinschaften verbinden, wobei die einzelnen Betriebe (weiterhin) juristisch und ökonomisch selbständig bleiben. Sie vereinfachen in gemeinsamer Abstimmung zunächst ihr

*In dieser Schweinemastanlage betreut eine Facharbeiterin 1 000 Schweine*





Produktionsprofil, bleiben aber mehrzweigig. In der Regel sind Pflanzen- und Tierproduktion noch in einem Betrieb vereinigt.

Die Kooperationsgemeinschaft Berlstedt, Kreis Weimar, bestehend aus vier LPGs und einem VEG, hat insgesamt 4136 ha LN und zählt zu den fortgeschrittenen Kooperationsgemeinschaften. Sie begann diesen Prozeß mit dem gemeinschaftlich festgelegten, planmäßigen Austausch von Kulturen sowie Zweigen der Viehwirtschaft zwischen den Betrieben. Das schließt die schrittweise Auflösung der bisherigen Vereinigung nahezu aller Produktionsstufen in einem Betrieb und deren Verteilung auf verschiedene Betriebe ein.

Auf diese Weise vermindert sich in der Pflanzenproduktion — unter Beachtung des volkswirtschaftlichen Bedarfs an pflanzlichen Marktprodukten — die Anzahl der anzubauenden Fruchtarten je Betrieb bedeutend. Sie verringert sich beispielsweise in der Kooperationsgemeinschaft Berlstedt von 1964 bis 1970 um durchschnittlich die Hälfte, wobei sich die Anbaufläche je Fruchtart verdoppelt. Die Anzahl der Fruchtarten je Betrieb bleibt aus Gründen der Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit, einer günstigen Fruchtfolge und der weitgehenden Versorgung der Tierproduktion mit Futter aus der eigenen Produktion noch beträchtlich. Einzelne pflanzliche Markt-



*Das Kraftfuttermischwerk Wüstmark (Schwerin) wird eine Jahresproduktion von 100000 t Kraftfutter haben*

produkte und die Futtermittellieferung der spezialisierten Tierproduktion werden profilbestimmend für die Feldwirtschaft. In flächenmäßig großen Betrieben werden sich dabei spezialisierte Betriebsteile der Feldwirtschaft abzeichnen beginnen.

In der Tierproduktion bestehen für die Aufgliederung des Produktionsprozesses und für eine hohe Konzentration der Erzeugung einzelner Stufenprodukte generell günstigere Bedingungen als in der Pflanzenproduktion. In der Kooperationsgemeinschaft Berlstadt verringert sich die Anzahl dieser Produktionszweige je Betrieb im gleichen Zeitraum (von 1964 bis 1970) sogar um zwei Drittel: von durchschnittlich 10 bis 12 auf 3 bis 4. Die LPG Berlstadt, die sich auf die Milchproduktion spezialisiert, wird ihren Kuhbestand auf 800 Stück erhöhen. Durch die damit verbundene Erweiterung der Milchviehanlage wird — gegenüber der Schaffung dieser Kuhplätze in den

bisherigen Standorten — 1 Million Mark an Investitionsmitteln eingespart, die man sonst für die Errichtung neuer Anlagen benötigt hätte.

Bei so hoher Konzentration der Kuhbestände, die an einzelnen Standorten bis zu 2000 und mehr Stück betragen, kann industriemäßig produziert werden. Es entstehen moderne Stallanlagen mit mechanischer Stallentmistung, vollmechanisiertem beziehungsweise teilautomatisiertem Melkvorgang (Melkkarussell) und mit automatischer Kraftfutterdosierung und -zuführung. Die Milch wird in großen Tankwagen oder — wie in Berlstadt — direkt durch Pipelines in die Molkerei befördert.

Die übrigen Betriebe der Kooperationsgemeinschaft Berlstadt konzentrieren sich stärker auf andere Zweige der Tierproduktion. So erreicht beispielsweise die LPG Vippachedelhausen einen Mastschweinbestand von 2500 Stück und das VEG Neumark sogar einen Bestand von 5000 Stück.

Die LPG Hottelstedt besitzt bereits Anlagen für 50000 Legehennen. Es entstehen spezialisierte Betriebsteile, von denen meist einer das Profil der Viehwirtschaft bestimmt.

Durch die Vereinfachung des Produktionsprofils wurde also eine höhere Konzentration der Produktion einzelner Erzeugnisse je Betrieb erreicht. Die daraus resultierenden günstigeren Bedingungen für neue technologische Verfahren und für die industriemäßige Produktion waren in der Kooperationsgemeinschaft Berlstedt wichtige Grundlagen für die Steigerung der Arbeitsproduktivität. Sie betrug je Arbeitskraft 254 dt GE (Getreideeinheiten) im Jahre 1964 und stieg auf 350 dt GE im Jahre 1966. In der gleichen Zeit sank der Arbeitsstundenaufwand je dt GE von 8,3 auf 6,0 Arbeitsstunden.

#### *Aufbau moderner Spezialbetriebe*

Solange die Futtermittelversorgung der Viehwirtschaft eines Betriebes ausschließlich oder zumindest weitgehend aus der eigenen Produktion erfolgt, sind der Konzentration und Spezialisierung der Produktion Schranken gesetzt. Umfang und mögliche Struktur der Pflanzenproduktion (z. B. Flächengröße des Betriebes, Bodenverhältnisse, Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit, Fruchtfolge und Ertragsniveau) begrenzen die Größe der spezialisierten Betriebsteile der Tierproduktion. Der weiteren Spezialisierung der Pflanzenproduktion wiederum stehen die Futteranforderungen der eigenen Viehwirtschaft im Wege.

Der für die Vollmechanisierung, Teilautomatisierung und nachfolgende Chemisierung erforderliche höhere Grad der Konzentration und Spezialisierung zwingt künftig zur Trennung der traditionellen betrieblichen Kombination von Pflanzen- und Tierproduktion, so daß landwirtschaftliche Spezialbetriebe der Pflanzen- und Tierproduktion entstehen werden. Dabei wird der Grad der Konzentration und Spezialisierung

in der Tierproduktion höher sein als in der Pflanzenproduktion. Spezialbetriebe der Tierproduktion sind in der Regel einseitig. Die für die Futtermittelversorgung notwendige Verbindung mit Betrieben der Pflanzenproduktion und der Futtermittelindustrie wird durch Kooperationsbeziehungen hergestellt. Pflanzliche Produkte im Urzustand werden außerdem immer weniger als Futter verwendet, sondern in Zukunft mehr und mehr durch Mischfutter- und Trocknungswerke verarbeitet werden.

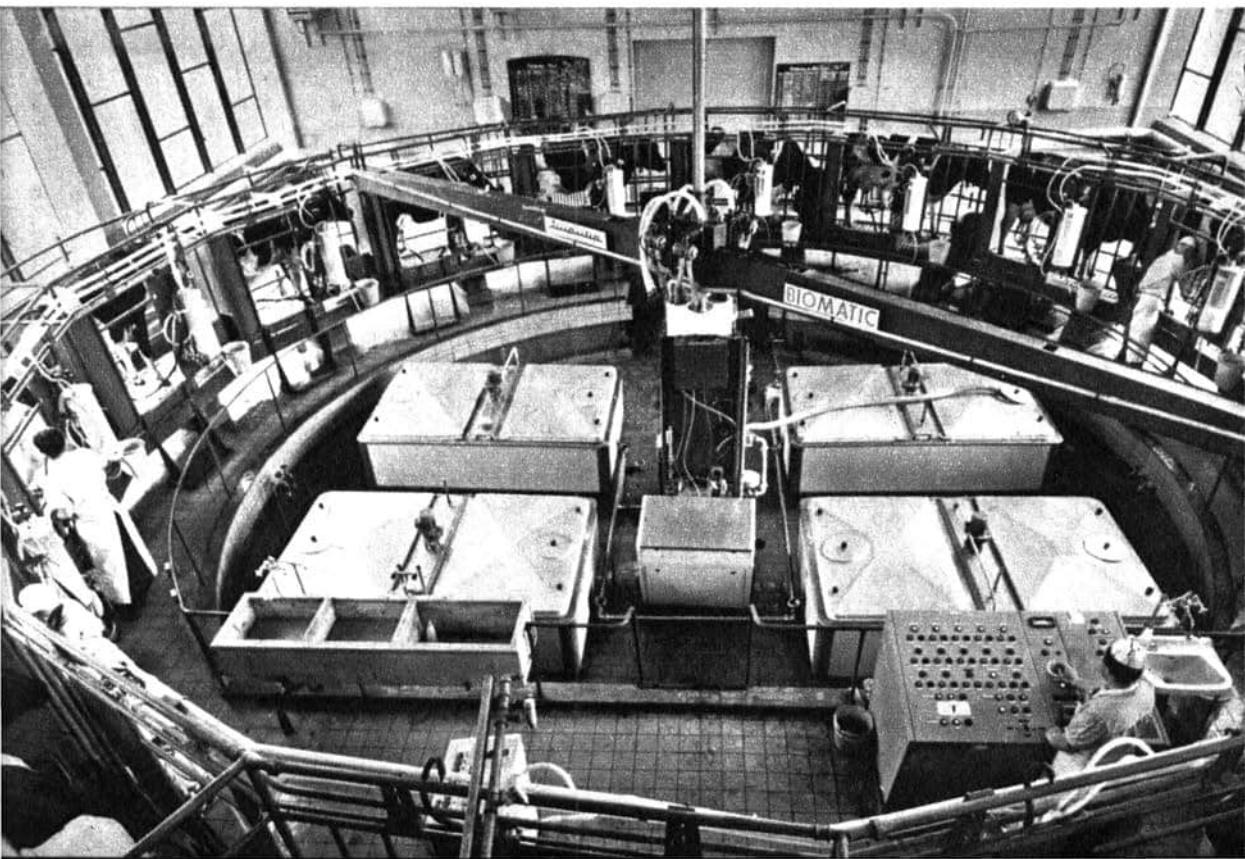
Die Erfahrungen vieler Kooperationsgemeinschaften zeigen, daß diese Entwicklung in der Tierproduktion Probleme und Belastungen mit sich bringt, die der Einzelbetrieb nicht bewältigen kann. So betragen die Investitionen für Großanlagen der Tierproduktion in der Regel viele Millionen Mark. Einen Teil dieser Spezialbetriebe — vornehmlich Musterbetriebe — wird der Staat neu errichten. Der größte Teil wird jedoch als selbständige zwischenbetriebliche Einrichtung (ZBE) kooperierender LPG und VEG entstehen, oft unter Beteiligung der Endproduzenten. In diesem Falle sind das die volkseigenen Betriebe, die die Agrarprodukte verarbeiten. Durch die Bildung einer zwischenbetrieblichen Einrichtung „Eierproduktion“ ist es zum Beispiel möglich, die Legehennenhaltung der LPG Hottelstedt (Kooperationsgemeinschaft Berlstedt) bis 1970 auf 108000 Stück zu erweitern. Die an der ZBE beteiligten Betriebe gewährleisten die Futtermittelversorgung der modernen Großanlage und erhalten — entsprechend dem Umfang der Futterlieferungen — bestimmte Gewinnanteile. Die ZBE wird bei dem geplanten Legehennenbestand jährlich etwa 22 Millionen Eier — sortiert, klassifiziert und verpackt — auf den Markt bringen, die zum großen Teil als Frischeier direkt in die Verkaufsstellen und an Großverbraucher (z. B. Hotels) geliefert werden. Die ZBE gewährleistet damit künftig die Versorgung mehrerer Kreise mit Eiern.

Auch der Aufbau moderner Spezialbetriebe für Schweinemast, Milchproduktion und Rindermast wird am zweckmäßigsten über die Bildung von ZBE verwirklicht werden können. Grundlage dafür werden in der Regel LPGs und VEGs mit bereits hochkonzentrierten Viehbeständen und günstigen Standortbedingungen sein. Die ZBE kann eine, aber auch mehrere Produktionsanlagen umfassen. Häufig wird es eine neu errichtete Anlage sein, die nach heutiger Sicht Plätze für 25000 bis 50000 Mastschweine, für 2000 und mehr Milchkühe oder für 10000 bis 25000 Mastbullen hat. Die ZBE kann aber auch aus der Zusammenführung gleichartiger Betriebsteile der kooperierenden LPGs und VEGs entstehen. Durch die Trennung von der Tierproduktion wird auch für die Pflanzenproduktion der Weg frei zu höherer betrieblicher Spezialisierung und zu neuen Organisationsformen. Dabei sind verschiedene Wege möglich. Der Hauptweg wird sein, daß die LPG und VEG durch Kooperation eine gemeinsame Feldwirtschaft mit Schlag-

größen von 150 ha LN und mehr entwickeln. Sie bildet als ZBE ein Kombinat zur Erzeugung pflanzlicher Produkte, deren Betriebsteile sich auf die Produktion einzelner Erzeugnisse bzw. Erzeugnisgruppen spezialisieren (z. B. Mähdruschfrüchte, Hackfrüchte oder Saft- und Rauhfutter) und die sie im Rahmen einer gemeinsamen Fruchtfolge produzieren. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, daß sich große Betriebe ausschließlich auf die Erzeugung der Rohstoffe für Trockenfutter spezialisieren.

Die Entwicklung spezialisierter Betriebe der Pflanzenproduktion und Herausbildung einer gemeinsamen Feldwirtschaft im Rahmen von Kooperationsgemeinschaften erschließt neue weitreichende Möglichkeiten für großflächige Maßnahmen zur Erhöhung der Bodenfruchtbarkeit (besonders für die Melioration), die Anwendung moderner Technologien, die Senkung der Selbstkosten und die Steigerung der Erträge je ha. Letzteres wiederum bildet die Grundlage für die Erhöhung der tierischen Produktion.

*Modernes Melkkarussell mit 16 Plätzen im Lehr- und Versuchsgut Groß Lüsewitz*



### *Rationalisierung durch Zusammenarbeit und Dienstleistungen*

Ein bedeutender Bestandteil der Veränderung der landwirtschaftlichen Produktion ist die Überwindung der traditionellen Praxis, nahezu alle Arbeitsgänge des Produktionsprozesses mit eigenen Mitteln, mit eigenen Kräften vom Betrieb selbst auszuführen.

Eine bedeutende Richtung der Rationalisierung der Produktion ist das unmittelbare Zusammenwirken mehrerer Landwirtschaftsbetriebe bei der Durchführung gleicher Arbeitsgänge, zum Beispiel bei der Getreide-, Kartoffel- und Zuckerrüben-ernte sowie bei Bestell- und Pflegearbeiten. Die vorhandenen Maschinen und Geräte werden zu kompletten Maschinensystemen zusammengestellt, und unter einheitlicher Leitung werden Komplexbrigaden für die jeweilige Kampagne gebildet. Der einzelne Betrieb erspart sich dabei die kostspielige Anschaffung kompletter Maschinensysteme, die er allein auf seiner Betriebsfläche ohnehin nicht rationell einsetzen kann. Eine hohe Mechanisierungsstufe wird erreicht, die Kosten sinken, und eine weitgehende Spezialisierung der Arbeitskräfte sowie Schichtarbeit sind möglich.

Eine andere, daraus hervorgehende Richtung der Rationalisierung ist die zentralisierte Ausführung einzelner Arbeitsgänge als Dienstleistungen durch bereits bestehende Spezialbetriebe oder neugebildete ZBEs. So wird zum Beispiel der gesamte überbetriebliche Transport und Umschlag von Massengütern (Düngemittel, Getreide, Kartoffeln, Zuckerrüben u. a.), dessen jährlicher Umfang sich im Zeitraum von 1966 bis 1980 mehr als verdoppeln wird (von etwa 35 Millionen auf etwa 80 Millionen Tonnen) allmählich von modern ausgerüsteten Transport- und Umschlagseinrichtungen der Landwirtschaft übernommen. Es entstehen agrochemische Zentren, die in geschlossenen vollmechanisierten und teilautomatisierten

Maschinenketten den Mineral- beziehungsweise Flüssigdünger umschlagen, lagern, transportieren und ausbringen. Der dadurch sinkende Arbeitsaufwand entspricht einer volkswirtschaftlichen Einsparung von jährlich 51 Millionen Arbeitsstunden oder etwa 20000 vollbeschäftigten Arbeitskräften. Die rund 450 agrochemischen Zentren in der DDR mit jeweils 12000 bis 20000 ha LN-Betreuungsfläche werden auch neue, moderne Arbeitsprozesse der Chemisierung, wie Pflanzenschutzmaßnahmen und Schädlingsbekämpfung, Defoliation, chemische Melioration und Stalldesinfektion, ausführen. Agrochemiker und Pflanzenärzte dieser Zentren werden auf der Grundlage chemischer Analysen des Bodens und der Pflanzen und mit Hilfe der elektronischen Datenverarbeitung Düngepläne ausarbeiten, die eine optimale Wirkung der Agrarchemikalien sichern.

Darüber hinaus erhalten die Landwirtschaftsbetriebe eine umfassende wissenschaftliche Hilfe für die Produktion von Getreide, Kartoffeln, Fleisch, Milch usw. durch den Beratungsdienst der Endproduzenten. Unterstützung bei der Lösung betriebswirtschaftlicher Probleme (z. B. Erarbeitung der Spezialisierungsrichtung, Kombination der Betriebszweige) gewährt der in Betrieben und Kreisen neu gebildete „Betriebswirtschaftliche Beratungsdienst“. Mit moderner Rechentechnik ausgerüstete Buchungsstationen und Rechenzentren unterstützen die Leitungstätigkeit der LPGs, VEGs und Kooperationsgemeinschaften durch Anfertigung von ökonomischen Analysen, von Optimierungsrechnungen für Varianten der Zweigkombination, der Anbaustruktur im Futteranbau und -einsatz und anderes mehr.

Die vielfältigen Dienstleistungen für die Landwirtschaftsbetriebe haben wichtige Vorzüge: Vielfach wird erst auf diese Weise die Mechanisierung und Teilautomatisierung einzelner Arbeitsgänge — mit wesentlich geringeren Kosten



oben: Düngung mit flüssigem Ammoniak

Mitte: Industriemäßige Kartoffelernte

unten: Kompostfräse, die täglich 2000—3000 m<sup>3</sup> Kompost durcharbeitet

— möglich. Die Vielfalt der Leitungsfunktionen in den Landwirtschaftsbetrieben vermindert sich, die gesamte Organisation, Planung und Leitung wird gleichzeitig qualifizierter. Die Vereinfachung der materiell-technischen Ausrüstung und der Tätigkeitsstruktur schafft innerhalb der LPG und VEG Platz sowohl für eine moderne industriemäßige Organisation der Hauptprozesse als auch für die weitgehende Spezialisierung der Arbeitskräfte.

Das Gesicht des modernen Landwirtschaftsbetriebes wird somit auch durch mannigfaltige Kooperationsbeziehungen zum Dienstleistungsbereich geprägt, der wichtige Teilfunktionen innerhalb des Produktionsprozesses der Landwirtschaftsbetriebe übernimmt. Im Prozeß der Vereinfachung des Produktionsprofils dieser Betriebe wird sich der Dienstleistungsbereich bedeutend ausdehnen. Der Aufbau landwirtschaftlicher Spezialbetriebe wird bewirken, daß bisher selbständige ZBEs für Dienstleistungen oder Teile von ihnen (z. B. Kartoffellagerhaus und Sortieranlage, Trocknungsanlage) in den neuen Spezialbetrieb einbezogen werden.

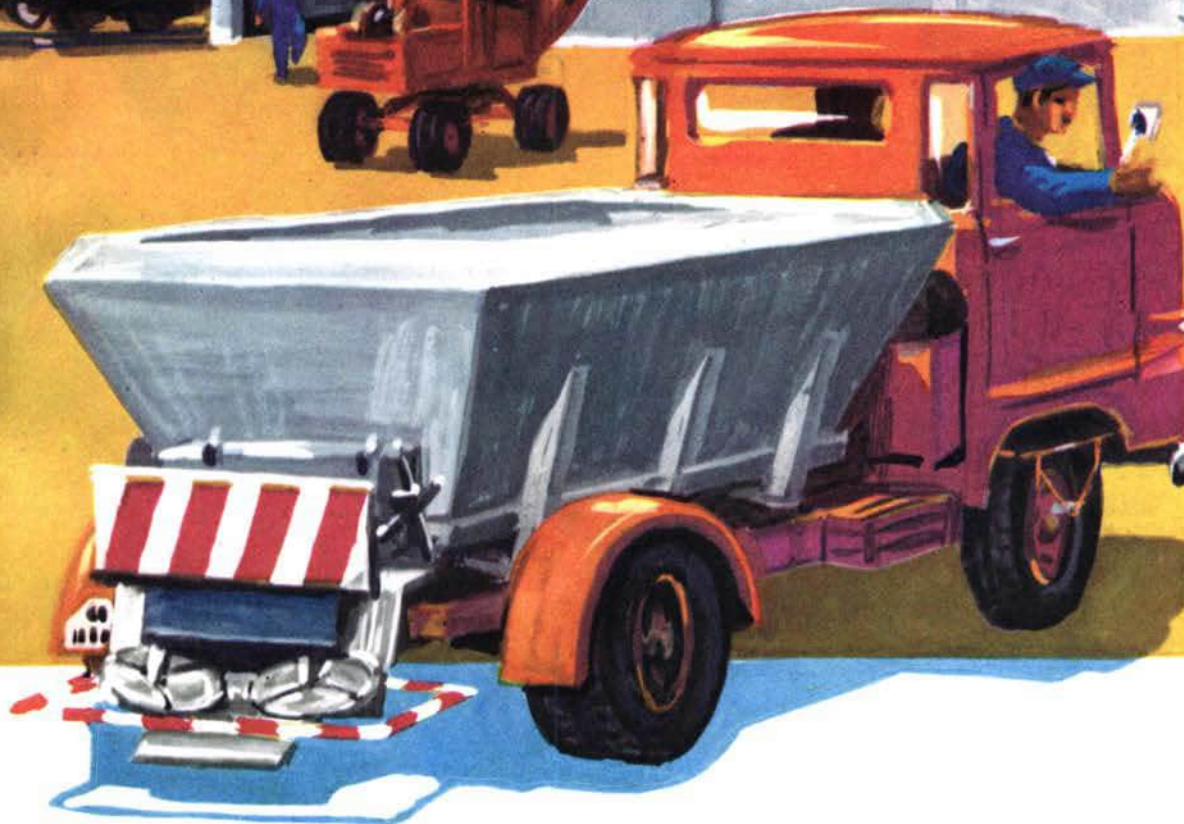
#### *Stärkere Verflechtung zwischen den Betrieben*

Auf der künftigen hohen Stufe der Konzentration und Spezialisierung wird an jeder landwirtschaftlichen Produktionsstätte maschinelle Großproduktion betrieben. Der einzelne Betrieb bringt nur noch eine geringe Anzahl verschiedener Marktprodukte — oft nur ein einziges — hervor. Erst dadurch wird es möglich, große Partien an Marktprodukten mit weitgehend einheitlicher Qualität zu erzeugen. Um aber Erzeugnisse zu produzieren, die dem Bedarf, den Erfordernissen

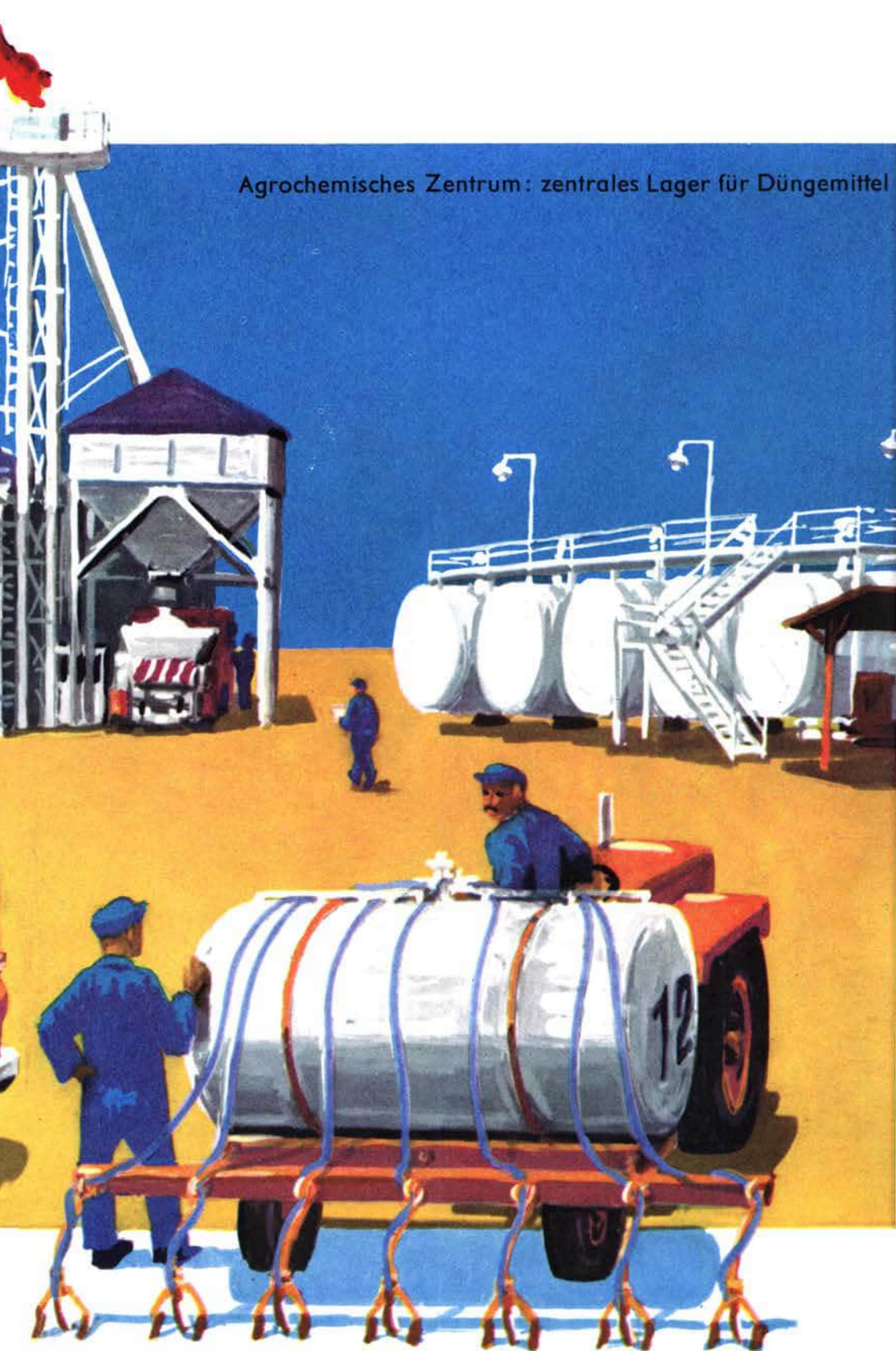
der Verarbeitung und den Wünschen der Verbraucher besser entsprechen, muß das rationelle Zusammenwirken aller Produktionsstufen von der Zucht bis zum konsumtionsfähigen Erzeugnis organisiert werden. Aus dem Nebeneinander entsteht ein dauerhaftes, direktes Mitein角度arbeiten bestimmter Betriebe, die jeweils ein Glied in der Produktionskette eines Endproduktes sind.

Im Kreis Teterow wurde unter Führung des Fleischkombinats die Produktionskette zur Erzeugung von hochwertigem, fettarmem Schweinefleisch entwickelt. Dort konzentriert sich ein Betrieb auf die Stammzucht eines bestimmten Schweinetyps, des sogenannten Fleischschweines. Die folgende Stufe, die Zuchtläuferproduktion, übernehmen bereits zwei andere Betriebe. Die zwei weiteren Stufen vor der Verarbeitung, die Mastläufererzeugung und die Mast, befinden sich wieder in anderen Betrieben, die vertikal mit den Vorstufen verbunden sind. Die kontinuierliche Zuführung des Tiermaterials und der Absatz der erzeugten Produkte wird durch vertraglich fixierte Direktbeziehungen zwischen den Betrieben der vorhergehenden und nachfolgenden Stufe gesichert.

Zur aktiven Einflußnahme auf diese Entwicklung schließen sich die Betriebe der Produktionsketten im Bereich eines Endproduzenten zu einem Kooperationsverband zusammen. Innerhalb dieser Verbände unterbreiten die Endproduzenten (z. B. Molkerei, Fleischkombinat, Zuckerfabrik, Konservenfabrik) die Anforderungen der verarbeitenden Industrie an den landwirtschaftlichen Rohstoff. Andererseits erheben die landwirtschaftlichen Erzeuger an die verarbeitende Industrie Forderungen, die die Verbesserung der Abnahmebedingungen, die Übernahme von Spezialtransporten und die Mitarbeit bei der Gestaltung der Produktionsketten betreffen. Alle diese Fragen werden im Verbandsrat, dem gewählte Vertreter der LPG und VEG und der Verarbei-



Agrochemisches Zentrum : zentrales Lager für Düngemittel



tungsindustrie angehören, demokratisch beraten. Alle Entscheidungen dieses Gremiums zu Grundfragen bedürfen der Zustimmung der Vollversammlung beziehungsweise der Leitungsorgane der betreffenden LPG, VEG und VEB.

### *Neue Lebens- und Arbeitsbedingungen der Menschen*

Die Errichtung spezialisierter, industriemäßig produzierender Landwirtschaftsbetriebe läßt zugleich neue Lebens- und Arbeitsbedingungen für die Menschen entstehen. Vor allem die Anforderungen an die Qualifikation aller Arbeitskräfte erhöhen sich wesentlich. Für jene, die ihre bisherige berufliche Tätigkeit nunmehr in modernen Großanlagen der Tierproduktion oder in spezialisierten Produktionsstätten der Pflanzenproduktion ausüben sollen, ist der Erwerb von wissenschaftlichen Kenntnissen und höherem technischem Wissen unerlässlich. Der Anteil der qualifizierten Facharbeiter an der Gesamtzahl der Beschäftigten wird sich im Vergleich zu 1965 bis 1980 auf mehr als das Dreifache, der Anteil der Meister auf mehr als das Siebenfache erhöhen müssen. Fast ein Drittel der Beschäftigten werden die Qualifikation eines Meisters oder eine noch höhere haben.

Infolge des veränderten Produktionsprofils der Betriebe wird für die alte Tätigkeit im eigenen Wohnort oder auch im Nachbarort oft kein Arbeitsplatz mehr vorhanden sein. Damit entsteht ein für den Bauern völlig neues Problem: die Fortsetzung der bisherigen beruflichen Tätigkeit an einem vom Wohnort getrennt liegenden Arbeitsplatz oder der Wechsel in einen anderen Beruf. Gegenwärtig werden die Arbeitskräfte, die durch Veränderung des Produktionsprofils und durch die Mechanisierung in einem Teil des Betriebes frei werden, auf Grund bereits bestehenden Arbeitsmangels oder auch altersbedingt meist im bisherigen Betrieb bleiben und auf neuen Tätigkeitsgebieten weiterarbeiten. Einige

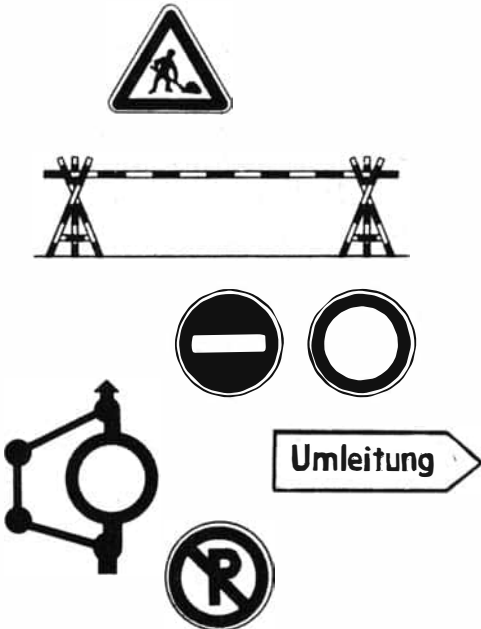
werden auch als Arbeitskräfte in die ZBEs gehen. Eine Freisetzung von Arbeitskräften für die Industrie wird nur selten erfolgen. Mit der Entwicklung von Spezialbetrieben der Tier- und Pflanzenproduktion wird sich die bisherige Verbindung von Wohnort und Arbeitsplatz noch weiter lösen.

Die mit der Entwicklung der Kooperationsbeziehungen verbundene neue Organisation der Produktion verlangt auch den Ausbau der Verkehrsverhältnisse. Eine Rekonstruktion des Straßen- und Wegenetzes im Bereich der kooperierenden Betriebe wird erforderlich. Gleichzeitig wird eine auf die Perspektive gerichtete Neuordnung des Siedlungswesens erfolgen. In der Nähe von Großanlagen der Tierproduktion, von agrochemischen Zentren, von Trocken- und Mischfutterwerken und dergleichen werden sich Siedlungszentren entwickeln, die den wissenschaftlichen und kulturellen Mittelpunkt landwirtschaftlicher Bereiche bilden. Die Lebensbedingungen in diesen Zentren werden sich kaum noch von denen in der Stadt unterscheiden.

Die grundlegende Umwälzung der gesellschaftlichen Organisation der landwirtschaftlichen Produktion ist eng verbunden mit der umfassenden Durchsetzung der sozialistischen Betriebswirtschaft und bildet einen wichtigen Beitrag zur Gestaltung des entwickelten gesellschaftlichen Systems des Sozialismus in der Landwirtschaft. Den Nutzen genießen unter unseren sozialistischen Bedingungen die Genossenschaftsbauern und Landarbeiter, die einzelnen Betriebe der Landwirtschaft und Nahrungsgüterwirtschaft und damit die ganze Gesellschaft. Steigende Erträge, höhere Arbeitsproduktivität, bessere Produkte und niedrigere Produktionskosten werden das ökonomische Ergebnis sein. Die Genossenschaftsbauern und Landarbeiter entwickeln sich zu Organisatoren der modernen industriemäßigen Pflanzen- und Tierproduktion, zu sozialistischen Persönlichkeiten mit hohem Bildungsniveau.

Wolfgang Schwarz

# BERLIN - ALEXANDERPLATZ



Berlin-Alexanderplatz, das ist ein Name, der weit über die Grenzen unserer Deutschen Demokratischen Republik hinaus bekannt ist, der einen ebensolchen Klang hat wie der Wenzelsplatz in Prag, die Place de la Concorde in Paris, der Rote Platz in Moskau, der Trafalgar Square in London oder der Praterstern in Wien.

Untrennbar verbunden mit diesem Begriff ist pulsierendes Leben, sind Straßenbahnen, Omnibusse, Obusse, S-Bahn und U-Bahn sowie eine nicht abreißende Kette von Autos.

Kommt man jedoch heute zum Alexanderplatz, so ist von all dem kaum etwas zu sehen, der „Alex“ hat eine „Verschnaufpause“ eingelegt. Und doch herrscht hier keineswegs Ruhe; Bagger, Kräne, Baumaschinen und Baufahrzeuge bestimmen das Bild, riesige Baugruben und aus dem Boden geschossene, neue Gebäude haben sein Profil bereits verändert.

Der Alexanderplatz erhält ein neues Gesicht.

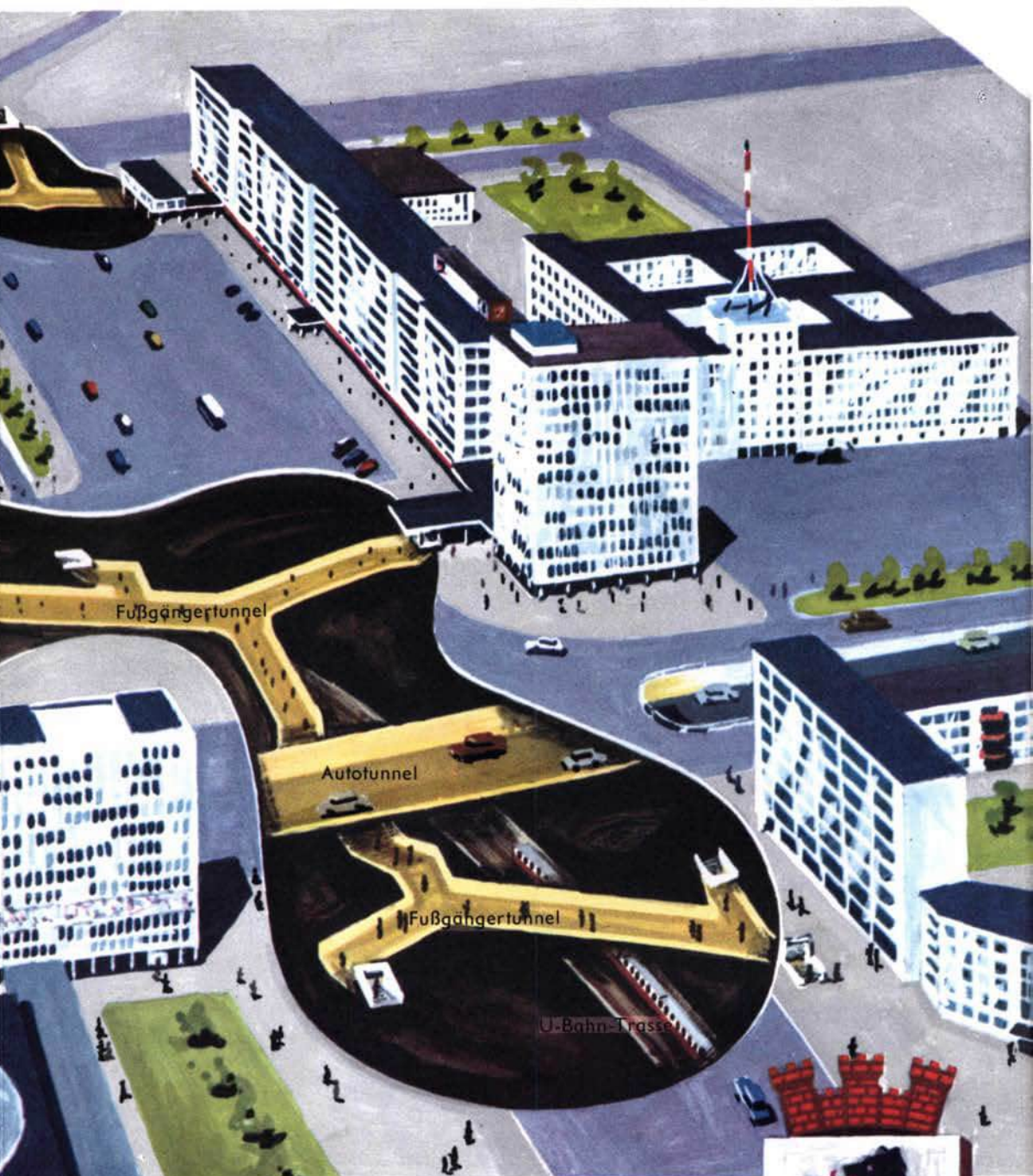
Die „Verschnaufpause“ wurde künstlich geschaffen, um diesen wichtigen Verkehrsknoten für seine künftigen Aufgaben umzugestalten, um — wie die Verkehrsplaner sagen — einen der ständig steigenden Motorisierung entsprechenden, allen Anforderungen gewachsenen modernen Verkehrsknotenpunkt zu schaffen.

Der Weg zu dieser Umgestaltung war lang, doch länger noch ist die Geschichte des Alexanderplatzes. Am 2. November 1805 war er aus zwei kleineren Plätzen gebildet worden. War er zunächst um die Mitte des 19. Jahrhunderts ein großer Marktplatz, so wurde er sehr bald durch die Eröffnung der Berliner Stadtbahn, die Anlage des Fernbahnhofs Alexanderplatz und die Bebauung des nördlich und östlich gelegenen Geländes mit Mietskasernen zu einem Verkehrsknoten mit lebhaftem Durchgangsverkehr.

Größere Umbaumaßnahmen mußte der Platz in den ersten drei Jahrzehnten unseres Jahrhunderts über sich ergehen lassen. Die Anlage von drei den Alexanderplatz unterquerenden U-Bahn-Linien



U-Bahn-Trasse





*Der Kreisverkehr am Alexanderplatz vor Beginn der Bauarbeiten*

erforderte damals seinen fast völligen Aufbruch.

Hand in Hand mit den unterirdischen Verkehrsbauten ging auch eine Neugestaltung des Platzes, die nicht nur eine neue Hochbebauung, sondern auch eine Verbreiterung der auf den Alexanderplatz zulaufenden Straßen umfaßte. Damit erhielt der Platz eindeutig die Funktion eines zentralen Verkehrsknotens, der wegen seiner relativ großzügigen Anlage — dem damaligen Entwicklungsstand entsprechend — eine längere Zeit allen Aufgaben gerecht werden konnte.

Doch schon im Jahre 1930 warnten Städte- und Verkehrsplaner davor zu glauben, daß auch bei Einrichtung des Kreisverkehrs auf dem neuen Platz mit einem Durchmesser von rund 140 m die

Verkehrsprobleme für alle Zeit gelöst sein würden. Vielmehr könnten nur Umgehungsstraßen die entscheidende Verkehrsentslastung für den Platz bringen.

Diese Vorstellungen und Pläne waren jedoch von vornherein zum Scheitern verurteilt, als Deutschlands dunkelste Zeit, die Zeit des Faschismus, anbrach.

1945, als der faschistischen „Ära“ ein Ende gesetzt worden war, glich auch der Alexanderplatz wie große Teile Berlins einem einzigen Trümmerfeld. Bald aber regten sich viele fleißige Hände, die dem furchtbaren Erbe der Vergangenheit zu Leibe gingen. Nun begann auch für den Alexanderplatz eine neue Epoche seiner Entwicklung. Durch den Wiederaufbau der Verkehrsanlagen

und durch die Rekonstruktion zweier wichtiger Gebäude am Alexanderplatz — des Berolina- und des Alexanderhauses (das heutige Warenhaus „Centrum“) — wurde er sehr bald wieder ein Zentrum des Verkehrs und des gesamten städtischen Lebens. Doch damit waren die Wunden, die der Krieg geschlagen hatte, noch längst nicht beseitigt. Außerdem wuchsen die Anforderungen an den Platz selbst, und seine Bedeutung als der zentrale Verkehrsplatz Berlins wurde durch den wachsenden Verkehr und die mit jedem Jahr zunehmende Motorisierung größer als je zuvor. Neue Bauten und neue Straßen entstanden, wie zum Beispiel die Frankfurter und die Karl-Marx-Allee, alte Straßen mit historischen Gebäuden, wie zum Beispiel die Straße Unter den Linden, wurden völlig rekonstruiert. Verbunden waren sie aber noch durch das alte Straßensystem, das über den Alexanderplatz führte, so daß dieser Verkehrsknoten nun aus den Nähten zu platzen drohte.

Es ist verständlich, daß eine grundlegende Rekonstruktion und Umgestaltung dieses gewaltigen Komplexes sehr hohe Investitionen erfordert. Die Regierung der DDR konnte auf Grund der gewachsenen ökonomischen Stärke der Republik im Jahre 1964 den weiteren Aufbau des Stadtzentrums unserer Hauptstadt beschließen. Damit war der Startschuß für die Städte- und Verkehrsplaner gegeben, die vor der großen Aufgabe standen, den zentralen Punkt Berlins schöner und zweckmäßiger denn je zu gestalten. So entstanden an den Schreibtischen und Zeichenbrettern die ersten Entwürfe für einen neuen Alexanderplatz. Mit der Verwirklichung dieser Pläne wird der Aufbau eines unserer Hauptstadt würdigen Zentrums abgeschlossen werden.

Wie wird also der Alexanderplatz von morgen aussehen, und wie werden besonders die Verkehrsprobleme in Übereinstimmung mit der städtebaulichen Gestaltung gelöst?

Den Alexanderplatz überquerten vor Beginn der

Baumaßnahmen 10 Straßenbahn-, 1 Obus- und 2 Omnibus-Linien. Aus 7 wichtigen Hauptnetzstraßen (Prenzlauer Straße, Hans-Beimler-Straße, Leninallee, Karl-Marx-Allee, Alexanderstraße, Rathausstraße und Memhardstraße), die zum Teil die direkte Fortsetzung von Fernverkehrsstraßen darstellen, strömte der Fahrzeugverkehr sternförmig auf den Alexanderplatz zu. So fuhren im Berufsspitzenverkehr rund 3600 PKW-Einheiten und 136 Straßenbahnzüge in der Stunde über diesen Platz. Die Folge waren erhebliche Behinderungen auf dem Platz selbst wie auch in den Zufahrtsstraßen. Die gegenseitigen ungünstigen Beeinflussungen zwischen Straßenbahn- und Kraftverkehr senkten Sicherheit, Flüssigkeit und Reisegeschwindigkeit des gesamten Straßenverkehrs. Bei den öffentlichen Personennahverkehrsmitteln trugen bedeutende Verspätungen auf, und die Kraftfahrer mußten trotz verkehrsregelder Maßnahmen ihr Fahrzeug oft mehrfach stoppen. Unfälle waren sichtbarer Ausdruck dieses Verkehrsgewühls, eine wirtschaftliche und sichere Verkehrsabwicklung konnte nicht mehr gewährleistet werden. Die Verkehrsentlastung des Alexanderplatzes konnte daher nicht nur durch eine Veränderung des Knotenpunktes selbst erreicht werden. Eine tiefgreifende Umgestaltung des Straßenhauptnetzes im Raum Alexanderplatz und vor allem die Realisierung der bereits früher diskutierten Entlastungsstraßen war notwendig geworden, um ein den ständig wachsenden Anforderungen entsprechendes, modernes und zukunftssicheres Verkehrssystem zu schaffen.

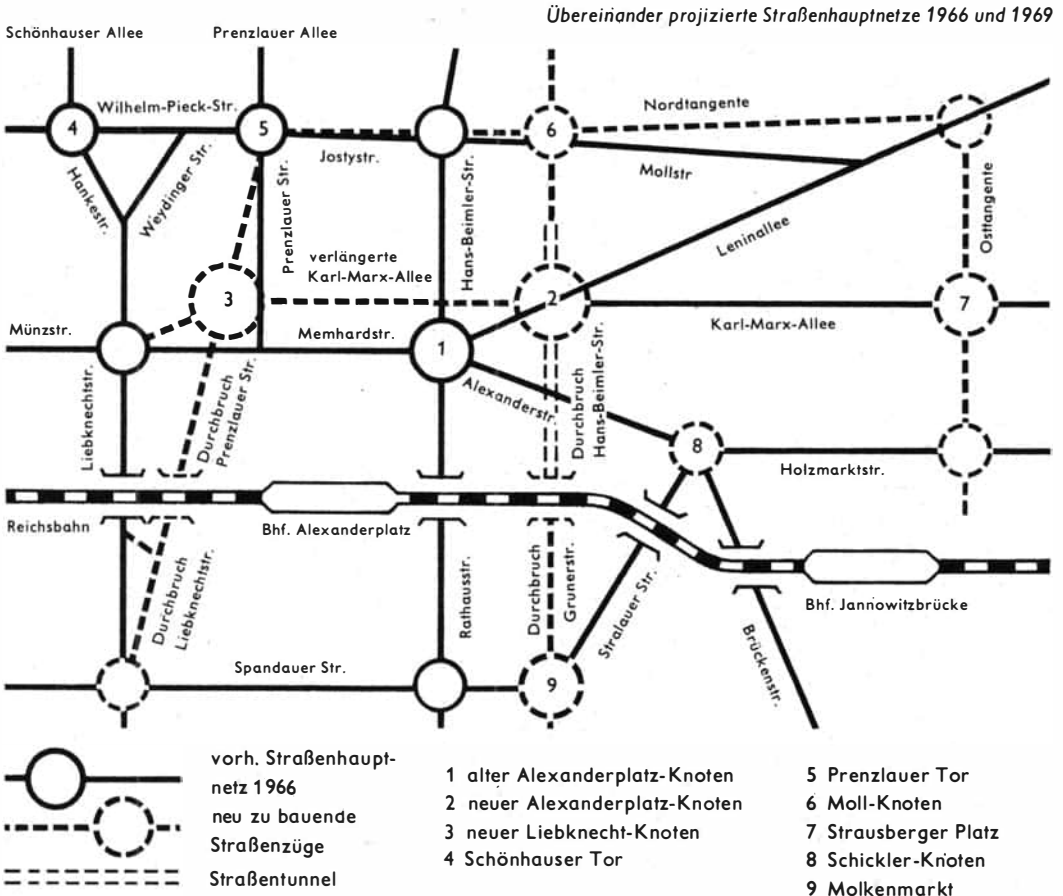
Dabei war zu berücksichtigen, daß dem gesamten Straßenhauptnetz im Raum Alexanderplatz die Aufgabe zufällt, den Verkehr des Radialstraßennetzes auf das historisch gewachsene Rasterstraßennetz des eigentlichen Zentrumskerns überzuleiten.

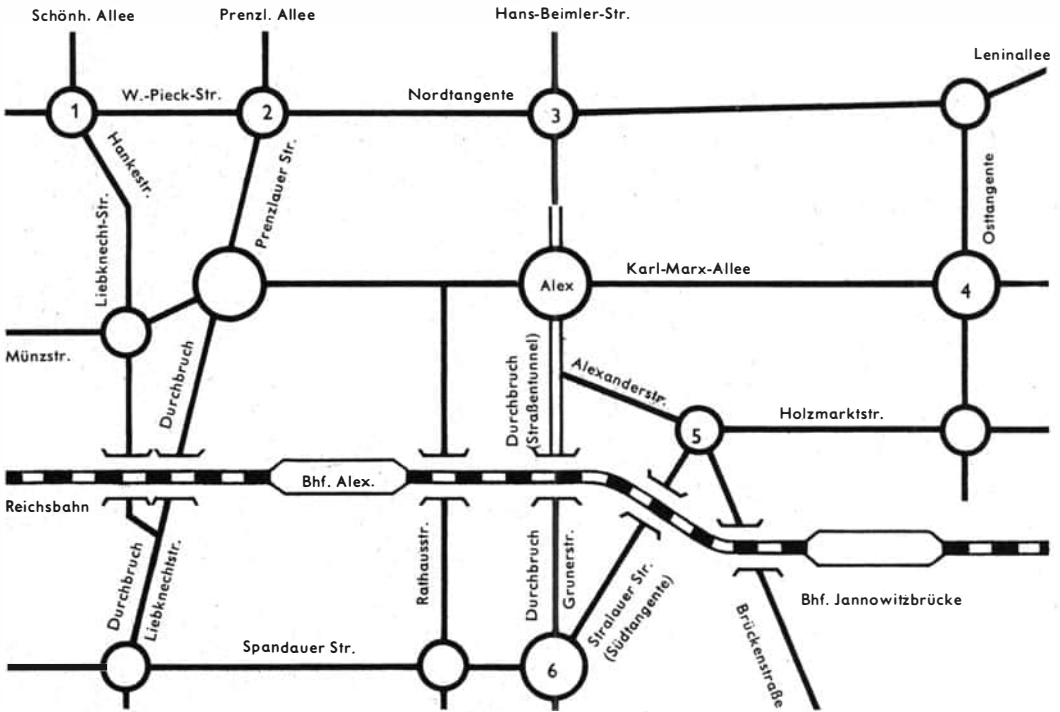
Aus diesem Grunde mußte gleichzeitig auch die Umgestaltung der übrigen Hauptstraßenzüge

und Hauptverkehrsknoten im Umkreis von etwa 400 bis 700 m um den Alexanderplatz sowie der völlige Neubau von zwei komplizierten Unterführungen der S-Bahntrasse vorgesehen werden. Damit waren bereits im wesentlichen die künftige Straßenführung und die Gestaltung des gesamten Straßenhauptnetzes im Stadtzentrum konzipiert und die Reihenfolge der Maßnahmen festgelegt.

Um der Vielfalt der Verkehrsbeziehungen besser gerecht werden zu können und um die zu große Konzentration des Verkehrs am Alexanderplatz

zu vermeiden, wurde zunächst ein Verteilernetz um diesen wichtigen Knotenpunkt gelegt. Hierzu benutzte man überwiegend bereits vorhandene, in ihrem derzeitigen Ausbauzustand jedoch völlig unzureichende Straßen, die in den Jahren 1966/67 als erste Maßnahmen der komplexen Umgestaltung ausgebaut wurden. So entstanden die Nordtangente (Straßenzug Wilhelm-Pieck-Straße — Jostystraße — Mollstraße — Leninallee), die Osttangente (Straßenzug zwischen Friedensstraße — Strausberger Platz — Holzmarktstraße)





Straßenhauptnetz 1969

- |                   |                      |                    |
|-------------------|----------------------|--------------------|
| 1 Schönhauser Tor | 3 Moll-Knoten        | 5 Schickler Knoten |
| 2 Prenzlauer Tor  | 4 Strausberger Platz | 6 Molkenmarkt      |

und die Südtangente (Straßenzug Holzmarktstraße — Schicklerstraße — Stralauer Straße — Spandauer Straße).

Untrennbar damit verbunden war die Rekonstruktion beziehungsweise der völlige Neubau von Verkehrsknotenpunkten an den Stellen, wo sich die radialen Straßen mit den um den Alexanderplatz gelegten Verteilerstraßen (Tangenten) kreuzen. So erhielten die Knotenpunkte Schönhauser Tor, Prenzlauer Tor, Mollknoten, Strausberger Platz, Schicklerknoten und Molkenmarkt ein völlig neues Gesicht, während die Knotenpunkte Nordtangente/Osttangente und Osttangente/Südtangente neu gebaut werden mußten. Später wird dieses Tangentensystem

durch den Bau einer Westtangente komplettiert werden. Durch diese ersten Maßnahmen waren zunächst die Voraussetzungen dafür geschaffen worden, an die Umwandlung des vorhandenen Radialnetzes der Hauptverkehrsstraßen mit ihrer sternförmigen Zusammenführung am Alexanderplatz in ein Rasterystem mit verkehrsteilender Wirkung heranzugehen.

Die Neuordnung des Straßenhauptnetzes sieht vor, die *Karl-Marx-Allee* geradlinig über den Alexanderplatz hinaus bis in Höhe der alten Liebknechtstraße/Münzstraße zu verlängern und so eine direkte Verbindung zwischen Karl-Marx-Allee und Unter den Linden mit nur einmaligem Richtungswechsel (Linksabbiegen) zu schaffen;



*Blick über den alten Alexanderplatz zum Haus des Lehrers und zur Kongreßhalle*

die *Prenzlauer Straße* durch eine neue Trassenführung geradlinig mit dem südlichen Teil der *Liebkechtstraße* zu verbinden, um eine direkte Verbindung vom Norden der Stadt zur Straße *Unter den Linden* zu erhalten;

die *Hans-Beimler-Straße* durch eine neue Trasse über *Grunertstraße* — *Molkenmarkt* in den südlichen Teil des Stadtzentrums zu führen, um damit eine direkte Verbindung zur *Leipziger Straße* zu schaffen.

Dieser Straßenzug erhält im Bereich *Alexanderplatz* für den Durchgangsverkehr einen etwa 300 m langen Straßentunnel, der den neuen Verkehrsknoten unterfährt und ihn damit wesentlich entlastet.

Für die Straßendurchbrüche *Prenzlauer-/Lieb-*

*knechtstraße* und *Hans-Beimler-Straße/Grunertstraße* müssen zwei neue breite Unterführungen der Stadtbahntrasse gebaut werden. Diese Bauwerke sind besonders kompliziert, da die Widerlager für die neuen Brücken auf den alten Gewölben der Stadtbahntrasse errichtet und beide Brücken unter fast vollständiger Aufrechterhaltung des S- und Fernbahnverkehrs gebaut werden müssen.

Alle neuen Straßendurchbrüche erhalten entsprechend ihrer künftig zu erwartenden Belegung Richtungsfahrbahnen mit 3 bis 5 Fahrspuren in jeder Richtung. Entscheidend für ihre Durchlaßfähigkeit ist aber die Ausbildung der Knotenpunkte, an denen sich die neuen Straßen kreuzen. Von ihrer Gestaltung hängen Sicherheit und

Flüssigkeit des Verkehrsablaufs ab, wobei möglichst alle Knoten in der gleichen Weise ausgebildet werden sollen. Sie müssen den vier Grundforderungen gerecht werden, sichtbar, übersichtlich, begreifbar und befahrbar zu sein.

Diese Forderungen an den beiden künftigen Hauptknotenpunkten Alexanderplatz und Liebknechtknoten zu erfüllen erforderte große Umsicht und weitschauende Prognose. Es stellte sich sehr bald heraus, daß nach der Verkehrsprognose die Umgestaltung beider Knotenpunkte, insbesondere jedoch des Alexanderplatzes, nicht mehr in einer Ebene gelöst werden kann. Daher wurde im Zuge der künftigen Hans-Beimler-Straße — also in Nord-Süd-Richtung — die Anlage des bereits erwähnten Straßentunnels unter dem Alexanderplatz vorgesehen. Er wurde für eine Prognosebelegung von 1000 PKW-Einheiten je Stunde und in jeder Richtung dimensioniert und erhält zu diesem Zweck zwei in getrennten Tunnelröhren untergebrachte Richtungsfahrbahnen von je 7 m Breite. Die Knotenpunkte selbst werden als signalgeregelte, aufgeweitete Kreuzungen ausgebildet, die in jeder Richtung bis auf 6 Fahrspuren erweitert sind. Diese Aufweitung an den Knotenpunkten ist ebenso wie die Anlage eines breiten, befestigten Mittelstreifens zwischen den Richtungsfahrbahnen erforderlich, um die starken Abbiegeströme (besonders am Liebknechtknoten von der Karl-Marx-Allee in die Liebknechtstraße) zu bewältigen. Durch solche große Mittenanlagen wird der für die starken Abbiegeströme erforderliche innere Stauraum in den Knotenpunkten selbst geschaffen. Diese Lösung läßt außerdem die Möglichkeit offen, bei einem weiteren Ansteigen der Motorisierung in der Perspektive im Bereich der Doppelknoten Alexanderplatz und Liebknechtknoten eine dritte Kraffahrzeugebene (z. B. in Form einer Hochstraße) in Ost-West-Richtung zu schaffen.

Neben der fast völligen Umgestaltung und dem Neubau der gesamten unterirdischen Leitungs-

systeme (Wasser-, Abwasser- und Gasleitungen, Elektrizitäts- und Fernmeldekabel) entstehen an beiden Knotenpunkten weitere unterirdische Bauwerke in Form von großzügig angelegten Fußgängergeschossen. Sie sind erforderlich, weil Fußgänger nicht mehr sicher und auch nicht schnell genug über die geplanten großflächigen, ebenerdigen Verkehrsanlagen mit 50 bis 60 m breiten Fahrbahnen und Knotenpunktabmessungen von nahezu 90 m mal 90 m geführt werden können. Die Tunnelbreite der Fußgängergeschosse wird 6, 8 und 12 m betragen, die gesamte Tunnelstrecke beider Geschosse ist fast 890 m lang.

Bei der Projektierung und bei der Bauausführung sowohl des Straßentunnels wie auch der Fußgängergeschosse waren zahlreiche bautechnische Zwangspunkte zu berücksichtigen, so die U-Bahn-Tunnel mit den entsprechenden Bahnsteigen, ein U-Bahn-Zwischengeschosß mit Ladenstraße und Fundamentblöcke vorhandener oder geplanter Hochbauten. Die zweifellos interessanteste Konstruktion ist dabei der Kreuzungspunkt der U-Bahn-Linie E mit dem über diese Linie gebauten Straßentunnel und dem unter dem Straßentunnel hindurchgeführten Fußgängergeschosß Alexanderplatz.

Neuartig und interessant wird auch die Beleuchtung dieser in ihrer Weiträumigkeit wohl einmaligen Knotenpunktsgestaltung in der DDR sein. Völlig neue und eigens für diesen Zweck entwickelte Leuchten werden die Knotenpunkte und die Hauptverkehrsstraßen in taghelles Licht tauchen.

Der aufmerksame Leser wird bemerkt haben, daß Straßenbahn, Omnibus und Obus bei der beschriebenen Straßenverkehrslösung nicht mehr erwähnt wurden, obwohl gerade die Straßenbahn mit 136 Zügen in der Spitzenstunde ein

*Umseitig: Bauphasen am Alexanderplatz 1966 (oben), 1967 (Mitte) und im Februar 1968 (unten)*





dominierender Bestandteil des Verkehrs auf dem Alexanderplatz vor Beginn seiner Umgestaltung war.

Doch mit der Veränderung des Straßenverkehrsystems im Bereich des Alexanderplatzes und mit der Vollendung des Aufbaues des Zentrums unserer Hauptstadt mußte auch das Netz des öffentlichen Personennahverkehrs völlig umgestaltet werden.

Es ist mit der städtebaulichen Gestaltung des Alexanderplatzes nicht zu vereinbaren und vom Straßenverkehr her nicht möglich, die vor Beginn der Baumaßnahmen vorhandenen Straßenbahn- und Obusverbindungen zum Knoten Alexanderplatz beizubehalten.

Die verkehrspolitischen Grundsätze für die künftige Gestaltung des öffentlichen Personennahverkehrs in der Hauptstadt sehen vor, die Beförderungsbedürfnisse hauptsächlich durch ein leistungsfähiges Stadtschnellbahnsystem (S- und U-Bahn) zu befriedigen. Deshalb wurde damit begonnen, die Straßenbahn und den Obus aus einem Teil des Stadtzentrums, vor allem aus dem engeren Bereich des Alexanderplatzes herauszunehmen.

Das verbleibende und für die Bedienung des Stadtzentrums zur Zeit noch unerläßliche Straßenbahnnetz wird — ähnlich wie der Kraftverkehr — um das Gebiet Alexanderplatz herum über die Nordtangente zum nördlichen Teil und über die Nordtangente Andreasstraße (östlich des Raumes Alexanderplatz) in den südlichen Teil des Stadtzentrums geführt werden. Damit können jedoch die den Verkehrsbedürfnissen entsprechenden Verbindungen noch nicht vollständig hergestellt werden. Deshalb wird dieses Straßenbahnnetz durch mehrere Omnibuslinien ergänzt, die neben S- und U-Bahn den neuen Verkehrsknotenpunkt Alexanderplatz unmittelbar erschließen.

Auf Grund der geplanten und auch bereits in der Realisierung begriffenen Baumaßnahmen muß in der Perspektive mit einem weiteren Ansteigen der Beschäftigten- und der Einwohnerzahlen gerechnet werden. Damit wird auch das Verkehrsbedürfnis weiter anwachsen. Das hat zur Folge, daß das öffentliche Personennahverkehrssystem in späterer Zeit durch eine Erweiterung des U-Bahnnetzes auf eine qualitativ höhere Stufe gehoben werden muß. Alle diese für später vorgesehenen U-Bahn-Erweiterungen sind selbstverständlich, sofern sie mit den jetzt durchzuführenden Bauarbeiten in Verbindung stehen, entsprechend berücksichtigt worden.

Ein großer Teil der hier beschriebenen Verkehrsbaumaßnahmen wurde bereits in den vergangenen zwei Jahren realisiert. Die von der Sozialistischen Einheitspartei Deutschlands und der Regierung der Deutschen Demokratischen Republik gestellte Aufgabe, die Baumaßnahmen zu Ehren des 20. Jahrestages der Deutschen Demokratischen Republik im wesentlichen bis zum 7. Oktober 1969 abzuschließen, erfordert von den Bauarbeitern und Ingenieuren noch eine sehr konzentrierte und angestrengte Arbeit, um dieses hohe Ziel zu erreichen.

Den Einwohnern und Besuchern unserer Hauptstadt wird sich der Alexanderplatz dann jedoch nicht nur als ein neu gestalteter Verkehrsknotenpunkt repräsentieren, sondern auch neue Hochbauten, wie zum Beispiel ein vielgeschossiges Hotel, das neue Warenhaus, das Haus der Elektroindustrie der DDR und das Haus des Reisens, werden dem Alexanderplatz ein neues Gesicht geben. Moderne Wohnbauten in diesem Gebiet — Karl-Marx-Allee, Alexanderstraße, Rathausstraße, Liebknechtstraße und Hans-Beimlerstraße — werden das Bild komplettieren und das Stadtzentrum der Hauptstadt der DDR, Berlin, schöner als je zuvor entstehen lassen.

Prof. Dr. Herbert Hörz

# PHILOSOPHIE UND PHYSIK



Als im Jahre 1919 zwei englische Expeditionen in Brasilien und in Westafrika bei Sonnenfinsternis die von der allgemeinen Relativitätstheorie geforderte Ablenkung des Lichts durch die Sonne mit ihren Fotografien bestätigten, war das der experimentelle Nachweis, daß Einsteins theoretische Voraussage über die Lichtablenkung richtig ist. Damit drang sein Ruhm über den Kreis der Physiker hinaus. Tageszeitungen berichteten über Einstein und das Relativitätsprinzip. Fremde, die in jener Zeit Berlin besuchten, rechneten ihn zu den Sehenswürdigkeiten Berlins. So hielt Einstein an der Berliner Universität manchmal Vorlesungen vor mehr als tausend Zuhörern. Viele davon verstanden nichts von seiner Theorie, aber sie sahen in ihm einen Physiker und Philosophen, der über Raum und Zeit Unerwartetes und fast Unglaubliches aussagte. Wenn sich dann in einer Pause alle die entfernten, die sich nicht weiter für seine Darlegungen interessierten, blieben oft nur acht bis zehn Studenten zurück. Es war nicht die physikalische Theorie selbst, sondern ihr philosophischer Gehalt, der viele Menschen interessierte.

Aber auch die Gegner Einsteins ruhten nicht. Es erschienen Arbeiten über „Einsteins Truglehre“, seine „Komödie der Irrungen“ und über die „Massensuggestion der Relativitätstheorie“. Die weltanschauliche Bedeutung der Relativitätstheorie wird von ihren Gegnern erkannt, aber nicht als philosophisches Problem der Physik analysiert, sondern als Relativismus abgestempelt, der die Grundfesten sittlicher Werte und allgemeiner Wahrheiten erschüttert. „Professor Einstein hat ein Relativitätsprinzip aufgestellt, das alle unsere Vorstellungen von Raum und Zeit wankend machen und uns überzeugen soll, daß es überhaupt nichts Festes, Zuverlässiges und Wahres in der Welt gibt“, hieß es in einer der Schriften über Einsteins „Truglehre“. Einstein hat unsere Raum-Zeit-Vorstellungen revolutioniert. Raum und Zeit existieren nicht un-

abhängig voneinander und sind auch keine leeren Formen für den Inhalt, für die materiellen Prozesse. Die von den Philosophen des Altertums entwickelte Auffassung über das Volle und das Leere, von Newton und Kant zu einer Theorie vom Raum und auch von der Zeit weitergedacht, als Trennung von Physik und Geometrie auch in der Naturwissenschaft akzeptiert, wurde in ihren Grundprinzipien angegriffen. Das mußte, wie auch Lenin erkannte, zu heftigen philosophischen Auseinandersetzungen führen. In einem Artikel über die Relativitätstheorie Einsteins betonte er, wie wichtig das Bündnis der marxistischen Philosophen mit den Naturwissenschaftlern ist, die dem Materialismus zuneigen. „Man muß bedenken“, schrieb Lenin, „daß gerade aus dem jähen Umbruch, den die moderne Naturwissenschaft durchmacht, unausgesetzt reaktionäre philosophische Schulen und Richtungen, große wie kleine, emporsprießen. Die Fragen, welche die jüngste Revolution auf dem Gebiet der Naturwissenschaft aufwirft, aufmerksam zu verfolgen und hierzu Naturforscher für die Mitarbeit an der philosophischen Zeitschrift zu gewinnen ist daher eine Aufgabe, ohne deren Lösung der streitbare Materialismus schlechthin weder streitbar noch materialistisch sein kann.“

Neue wissenschaftliche Entdeckungen — auch in der Physik — verlangen die Überprüfung unserer bisherigen philosophischen Standpunkte. Die Relativitätstheorie gehört zu den weltanschaulich bedeutsamsten Entdeckungen in der ersten Hälfte unseres Jahrhunderts. Aber auch vor ihr und nach ihr gab es physikalische Entdeckungen und Theorien, die ihr in der weltanschaulichen Wirksamkeit gleichen. Das Weltbild des Kopernikus und die Theorie Newtons übten nachhaltigen Einfluß auf das philosophische Denken aus. Die Entdeckung des Energieerhaltungssatzes im 19. Jahrhundert und die Entwicklung der Quantentheorie im 20. Jahrhundert forderten ebenfalls umfangreiche philosophische Diskussionen her-

aus. Solche neuen physikalischen Einsichten sind auch Knotenpunkte in der Entwicklung der Philosophie, in denen der Umschlag zu einer neuen Denkweise erfolgt, die nicht nur Bedeutung für die Physik hat. Neben dem physikalischen Inhalt des philosophischen Denkens wandelte sich aber auch die Art und Weise, in der philosophisch die physikalischen Erkenntnisse analysiert wurden. Befassen wir uns deshalb in groben Zügen mit der Geschichte des Verhältnisses von Philosophie und Physik, um dann die philosophisch wichtigsten Entdeckungen unseres Jahrhunderts zu betrachten.

#### *Philosophie und Physik in historischer Sicht*

Bei den Philosophen des Altertums waren philosophische Naturtheorie und physikalische Experimente, soweit man überhaupt schon davon sprechen konnte, untrennbar miteinander verbunden. Die Physik hatte sich noch nicht als selbständige Wissenschaft von der Philosophie gelöst. So war auch der Streit um den Atomismus hypothetischer Natur. Gegner und Verteidiger konnten nur Vernunftgründe, aber keine Experimente als Argumente vorbringen. Für Aristoteles (384—322 v. u. Z.) waren die Urelemente Feuer, Luft, Wasser und Erde, während für Demokrit (etwa 460—370 v. u. Z.) auch diese Elemente aus Atomen bestanden. Platon soll die Absicht gehabt haben, alle Bücher von Demokrit zu verbrennen, ließ sich aber davon abhalten, weil sie sowieso weit im Publikum verbreitet waren. Über Aristoteles erzählt Diogenes Laertius (etwa 1. Hälfte des 3. Jh.), der Philosophiehistoriker des Altertums: „Was die Naturwissenschaften anlangt, so ließ er an Forschungseifer für Ergründung der Ursachen alle anderen weit hinter sich zurück: Selbst für die geringfügigsten Erscheinungen suchte er die Gründe anzugeben. Daher auch die große Zahl seiner Schriften, die es mit physikalischen Betrachtun-

gen zu tun haben.“ Die naturwissenschaftliche Forschung war die Erklärung von Wahrnehmungen mittels Vernunftgründen, die aus dem philosophischen System des Gelehrten stammen. So bilden Physik und Philosophie eine Einheit, weil die Physik als philosophische Naturtheorie selbst noch Bestandteil der Philosophie ist.

Fernrohr und Mikroskop haben entscheidenden Anteil an der Entwicklung der Physik zur selbständigen Wissenschaft im 16. und 17. Jahrhundert. Einen wesentlichen Beitrag dazu leistete Galilei (1564—1642). In ihrem Buch „Die Evolution der Physik“ schreiben Einstein und Infeld zur Leistung Galileis: „Das Mittel der wissenschaftlichen Beweisführung wurde von Galilei erfunden und zum ersten Male gebraucht. Es ist eine der bedeutendsten Errungenschaften, die unsere Geistesgeschichte aufzuweisen hat, und bezeichnet recht eigentlich die Geburtsstunde der Physik. Galilei zeigte, daß man sich auf intuitive Schlüsse, die auf unmittelbarer Beobachtung beruhen, nicht immer verlassen kann, da sie manchmal auf die falsche Spur führen.“

Stellen wir uns dazu einen Körper vor, den wir durch eine Kraft bewegen. Die unmittelbare Beobachtung zeigt uns, daß der Körper sich schneller bewegt, wenn wir eine größere Kraft aufwenden, ohne Kraftaufwand jedoch bald zur Ruhe kommt. Aristoteles hatte daraus geschlossen, daß Kraft und Geschwindigkeit einander proportional sind. Galilei zeigte jedoch, wie sich ein Körper auf einer ideal glatten Fläche verhält. Nicht die Geschwindigkeit, sondern die Bewegungsänderung, die Beschleunigung, ist der Kraft proportional, wie es das Galileische Trägheitsgesetz ausdrückt. Damit war aber nicht nur die Bewegungsauffassung des Aristoteles widerlegt, sondern eine neue Art physikalischen Denkens breitete sich gegen viele Widerstände aus. Nicht die Philosophie oder die Religion waren Kriterium für die Richtigkeit einer Theorie, sondern das Experiment. Vernunftgründe mußten durch ex-

perimentelle Ergebnisse untermauert werden. Damit beginnt auch eine neue Phase im Verhältnis von Physik und Philosophie. Die Philosophie konnte sich nun ganz von der Physik lösen, wie das auch in vielen philosophischen Richtungen und religiösen Glaubenslehren getan wurde, die entweder die Physik wegen ihres Beweisverfahrens attackierten oder mit dem Anspruch auf eine höhere Wahrheit neben der Physik existierten. Wissenschaftliche Bedeutung bis ins 19. Jahrhundert hinein erlangte jedoch der mechanische Materialismus, der die Ergebnisse der Physik nutzte, um eine allgemeine Welttheorie zu entwickeln, die eine von weltanschaulichen Vorurteilen ungehinderte wissenschaftliche Erforschung der Natur gestattete.

Schon Descartes (1596—1650) hatte versucht, eine philosophische Begründung für die Naturforschung zu erarbeiten. Für ihn existierte neben der denkenden Substanz auch die ausgedehnte, die Welt der natürlichen Körper, die es zu erforschen gilt. Außer der Vernunft ist auch die Güte und die Allmacht Gottes zu berücksichtigen. So stehen bei Descartes Naturforschung und Theologie, Physik und Metaphysik, nebeneinander. Die Naturforschung befaßt sich mit der ausgedehnten Substanz, die Theologie mit der denkenden. Jene liefert neue Einsichten in die Natur, diese streitet sich um die Unsterblichkeit der Seele. Von Descartes aus gingen die Materialisten, die mit der Naturforschung verbunden oder selbst Naturforscher — vor allem Ärzte — waren, bis zur letzten Konsequenz: Sie ließen die Theologie beiseite und erklärten auch den Menschen als Ganzes materialistisch als eine komplizierte Uhr oder Pflanze, wie das Lametrie (1709 bis 1751) tat.

Ihre großen Erfolge bei der Erklärung der Bewegung von Körpern, besonders bei der Berechnung der Planetenbahnen, machten die Physik zum Ideal einer Wissenschaft überhaupt. Wissenschaftlich erklären hieß, auf physikalische Weise



Weltbild nach Cusanischer Vorstellung (etwa 1520—1530)

erklären. Alle Erscheinungen in der Welt waren damit grundsätzlich erkennbar. Die Physik war die allgemeine Welttheorie, die prinzipiell in einer Formel die Bewegungen in der Welt erfassen konnte, wie die mechanischen Materialisten des 18. und 19. Jahrhunderts in ihrem grenzenlosen Wissenschaftsoptimismus meinten. Laplace (1749—1827) schrieb in der Einleitung zur Darstellung seiner Wahrscheinlichkeitstheorie: „Eine Intelligenz, der in einem gegebenen Zeitpunkt alle in der Natur wirkenden Kräfte bekannt wären und ebenso die entsprechenden Lagen aller Dinge, aus denen die Welt besteht, könnte, wenn sie umfassend genug wäre, alle diese Daten der Analyse zu unterwerfen, in einer und derselben Formel die Bewegungen der größten Körper des Weltalls und die der leichtesten Atome zusammenfassen; nichts wäre für sie ungewiß, und die Zukunft wie die Gegenwart wäre ihren Augen gegenwärtig.“ Diese Intelligenz, der nach Laplace benannte ‚Laplacesche Dämon‘, kann die

Bewegungen in der Welt mit Hilfe einer Formel exakt bestimmen. Hier wird das physikalische Bild von den Planetenbahnen zur allgemeinen Weltanschauung. Die Physiker selbst entwickelten philosophische Gedanken, indem sie aus ihrem Erfahrungsbereich verallgemeinerten und physikalische Maßstäbe an alle Erscheinungen anlegten. Sie distanzieren sich von den in der Philosophie entwickelten spekulativen Ideen, die meist ohne Bezug zur Naturforschung waren. Als Friedrich Engels (1820—1895), der Mitbegründer der marxistischen Philosophie, die dialektisch-materialistische Naturtheorie ausarbeitete, mußte er sich mit dem mechanischen Materialismus auseinandersetzen. Er zeigte, daß neue Tatsachen dem mechanisch-materialistischen Weltbild, das wesentlich von der Physik beeinflusst war, widersprechen. Die Physik lieferte keine Erklärung der biologischen und gesellschaftlichen Vorgänge. Man mußte die qualitative Verschiedenheit dieser Bereiche anerken-

nen, aber sich zugleich gegen die Annahme spezifischer Kräfte wenden wie der Lebenskraft, die zur Erklärung des Lebens dienen sollte. Engels wollte die Tatsachen in ihrem eigenen Zusammenhang betrachten. Die Philosophie sollte keine Naturzusammenhänge ausdenken, sondern sie in der Natur aufsuchen. Damit wurde die wissenschaftliche Betrachtungsweise, die Galilei in die Physik einführte, auch zur Grundlage philosophischen Denkens. Philosophische Thesen mußten durch wissenschaftliche Theorien, die durch experimentelle Ergebnisse bestätigt waren, untermauert werden. Mit dieser Haltung konnten Marx (1818—1883) und Engels auch die Ergebnisse anderer Philosophen verwerten, indem sie philosophische Prinzipien mit der Wirklichkeit verglichen. Engels zeigte, daß allgemeine Prinzipien und Gesetze in der Natur, in der Gesellschaft und im Denken gelten, wie zum Beispiel der Übergang von einer Qualität zur anderen durch quantitative und qualitative Änderungen und viele andere. Die Physik war damit nicht mehr die einzige Grundlage der Philosophie, sondern eine Wissenschaft neben anderen, die von der Philosophie zur Bestätigung ihrer Auffassungen herangezogen wurde. Die marxistische Philosophie bereicherte sich mit Hilfe der physikalischen Erkenntnisse. Unter den drei weltanschaulich bedeutendsten Entdeckungen des 19. Jahrhunderts nennt Engels auch den Energieerhaltungssatz.

Mit der marxistischen Philosophie entwickelte sich zum ersten Male ein wissenschaftliches Verhältnis zwischen Physik und Philosophie. Die Physik hatte sich zwar schon lange von der Philosophie gelöst, sich jedoch entweder von ihr abgewandt oder sich selbst als Philosophie konstituiert. Die marxistische Philosophie stand jedoch als selbständige Wissenschaft, die sich mit dem Verhältnis des Menschen zu seiner Umwelt befaßt, der Physik gegenüber und verallgemeinerte die physikalischen Einsichten, soweit sie Bedeu-

tung für die weltanschaulich-philosophischen Fragen nach der Quelle unseres Wissens und dem Ursprung der Welt, nach der Stellung des Menschen in der Welt und nach dem Sinn des Lebens hatten. Die prinzipielle Haltung von Engels ist auch für uns von Bedeutung. Nicht Spekulationen, sondern Tatsachen und sie erklärende Theorien sind Grundlage der marxistischen Philosophie. Dabei lieferte die Physik des 20. Jahrhunderts interessantes neues Material zur Beantwortung der genannten Fragen.

#### *Moderne Physik und marxistische Philosophie*

Versucht man, die weltanschaulich wirksamen Entdeckungen der Physik im 20. Jahrhundert zu bestimmen, so kann man drei hervorheben, die zu verschiedenen philosophischen Resultaten führten. Erstens hat die spezielle und allgemeine Relativitätstheorie unsere Raum-Zeit-Auffassung gewandelt. Darauf haben wir am Anfang schon hingewiesen. Zwar wurde die allgemeine Relativitätstheorie in einigen ihrer Voraussagen bestätigt, doch ist auch heute die Diskussion um sie noch nicht abgeschlossen. Die spezielle Relativitätstheorie dagegen gehört zum gesicherten Bestand der Physik. Zweitens begann mit der Entdeckung der Radioaktivität eine neue Forschungsrichtung in der Physik, die sich mit dem Atom Aufbau befaßt. 1913 hatte Niels Bohr ein Atommodell aufgestellt, in dem Elektronen um einen Kern kreisen. Mit diesem Modell konnte man verschiedene experimentelle Ergebnisse erklären. Es war jedoch in sich widersprüchlich, da es klassische Gesetze mit bestimmten Auswahlregeln koppelte, die aus den zulässigen Bahnen der Elektronen bestimmte als vorhanden auswählten. Heisenberg und Schrödinger gelang es dann Mitte der zwanziger Jahre zu einer in sich geschlossenen Theorie, der Quantentheorie, zu kommen. Sie wurde philosophisch interessant vor allem durch die Diskussionen um das Ver-

hältnis des Menschen zum Erkenntnisobjekt und um die Determiniertheit der Objekte. Drittens wurden in den dreißiger Jahren und später eine Vielzahl von Elementarteilchen gefunden, die bald den Gedanken vergessen ließen, man könne mit wenigen Elementarteilchen auskommen. Heute sind mehr als 100 Teilchen mit verschiedenen komplizierten Eigenschaften bekannt, die gar nicht dem alltäglichen Bild von Teilen eines Ganzen gleichen. Mit dem Versuch, eine einheitliche Theorie der Elementarteilchen zu finden, den viele Physiker unternehmen, gewinnt die philosophische These von der materiellen Einheit der Welt an Bedeutung. Diese These muß mit Hilfe der physikalischen Erkenntnisse präzisiert und die mit ihr verbundenen Konsequenzen müssen ausgearbeitet werden.

Diese drei weltanschaulich bedeutsamen Entdeckungen führten bei ihrer philosophischen Analyse zu verschiedenen Ergebnissen. Betrachten wir zuerst die Diskussion um Raum und Zeit. Physikalische Prozesse wurden vorher raumzeitlich dadurch bestimmt, daß man ihr Verhalten in bestimmten Koordinatensystemen beschrieb. Beim Übergang von einem System zum anderen mußten nur die räumlichen Beziehungen berücksichtigt werden, da die Zeit in allen Systemen als gleich angenommen wurde. Demgegenüber zeigt die spezielle Relativitätstheorie, daß sich die Zeit beim Übergang von einem Koordinatensystem zum anderen in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit verändert. Die allgemeine Relativitätstheorie betrachtet Krümmungen des Raumes, die sich durch die Massenverteilung ergeben. Die Raum-Zeit wurde damit als Bestandteil des Beziehungsgefüges in materiellen Systemen nachgewiesen. Eine der modernen physikalischen Forschungsrichtungen versucht deshalb, alle materiellen Gebilde, wie Teilchen und Felder, als Manifestationen des leeren gekrümmten Raumes zu erfassen. Diese Richtung, die Geometrodynamik und Quantengeometro-

dynamik, macht die raum-zeitlichen Beziehungen zu den grundlegenden Beziehungen der Physik überhaupt. Wie weit man mit dieser Annahme kommt, muß die Entwicklung der Physik zeigen.

Eine andere Hypothese, die von einigen Elementarteilchentheoretikern vertreten wird, besteht darin, daß die raum-zeitlichen Beziehungen ihre grundlegende Bedeutung in Bereichen unter  $10^{-14}$  cm oder, wenn man von theoretischen Erwägungen zur Gravitation ausgeht, unter  $10^{-30}$  cm verlieren. Sie sind dann zur Erklärung materieller Prozesse nicht mehr geeignet. Wir wollen hier jedoch nicht die möglichen Hypothesen zur Entwicklung der Raum-Zeit-Auffassung in der Physik erörtern, sondern nur verdeutlichen, wie kompliziert moderne Raum-Zeit-Theorien sind.

Im vergangenen Jahrhundert galt die Kritik dialektischer Materialisten dem Apriorismus Kants (1724—1804), der von vielen Naturwissenschaftlern vertreten wurde. Danach sind Raum und Zeit a priori, das heißt vor jeder Erfahrung existierende Anschauungsformen, die sich durch die Erfahrung nicht ändern. Kant berief sich dabei auf die euklidische Geometrie, die als unabhängig von der Erfahrung angesehen wurde. Engels dagegen betrachtete Raum und Zeit als Grundformen des Seins, die unabhängig und außerhalb vom Bewußtsein existieren und vom Menschen erkannt werden müssen. Lenin setzte sich ebenfalls mit dem Kantianismus auseinander und verteidigte den materialistischen Standpunkt von Engels: „Nicht etwa, daß Engels die Notwendigkeit und den wissenschaftlichen Wert der Untersuchungen über die Verwandlung und Entwicklung unserer Zeit- und Raumbegriffe gelehrt hätte, sondern es geht darum, daß wir die erkenntnistheoretische Frage folgerichtig lösen, nämlich die Frage nach der Quelle und der Bedeutung alles menschlichen Wissens überhaupt.“ Der dialektische Materialismus anerkennt die Existenz objektiv-realer Beziehungen als Grund-



Das Weltsystem nach Kopernikus

lage unserer Theorien über diese Beziehungen. Eben dieser Standpunkt wurde von Kant nicht geteilt. Die Entwicklung der physikalischen Raum-Zeit-Theorien ließ jedoch diesen Streit in den Hintergrund treten. Im wesentlichen gehen die Physiker heute von der Existenz der objektiv-realen raum-zeitlichen Beziehungen aus und versuchen sie theoretisch zu erfassen. Damit tritt die philosophische Analyse physikalischer Hypothesen in den Vordergrund philosophischer Arbeit, die von Spezialisten für philosophische Fragen der Physik in Gemeinschaftsarbeit mit Physikern geleistet werden muß. Die Ergebnisse dieser Analyse sind keine direkten Antworten auf die weltanschaulichen Fragen nach der Quelle unseres Wissens, nach der Stellung des Men-

schen in der Welt und nach dem Sinn unseres Lebens.

Anders war das mit der Entwicklung der Quantentheorie. Einerseits wurde die mechanisch-materialistische Vernachlässigung der aktiven Rolle des Subjekts im Erkenntnisprozeß angegriffen, denn der Physiker wirkt mit seinen Geräten auf die physikalischen Objekte ein, und die Quantentheorie beweist, daß dieser Einfluß nicht vernachlässigt werden darf. Der Physiker erkennt also nicht das Objekt an sich, sondern das Verhalten des Objekts unter den von ihm geschaffenen Bedingungen. Damit wird das Experiment zum objektiven Analysator materieller Prozesse, wobei die Theorie die im einzelnen Experiment gefundenen Verhaltensweisen synthetisiert, um zu einem theoretischen Verständnis des Objektverhaltens zu kommen. So erfaßt die Quantentheorie das Verhalten der Quantenobjekte in ihrer Wechselwirkung, aber nicht das Verhalten eines Teilchens an sich. Mit der Diskussion um die Rolle des Beobachters in der Physik, die durch die Deutungsversuche der Quantentheorie ausgelöst wurde, mußten allgemeine erkenntnistheoretische Probleme geklärt werden, die nicht nur Bedeutung für die Physik hatten, sondern das Verhältnis des Menschen zu seinen Erkenntnisobjekten überhaupt betrafen. Um zu erkennen, muß der Mensch seine Umgebung verändern. Deshalb befaßt er sich nicht mit einer von ihm völlig unabhängigen Umwelt, sondern mit den von ihm in bestimmter Weise beeinflussten Objekten. Aus diesen Verhaltensweisen versucht er durch Theorienbildung allgemein-notwendige, das heißt reproduzierbare und wesentliche, den Charakter der Erscheinung bestimmende Zusammenhänge (objektive Gesetze) abzuleiten, die nicht nur für den von ihm veränderten und beeinflussten Einzelfall gelten, sondern die Tendenzen des Verhaltens einer Klasse zum Ausdruck bringen. Andererseits ergaben sich aus der Verhaltens-

weise der Elementarteilchen auch bestimmte Schlüsse auf das Verhalten von Objekten überhaupt. Hatte Engels schon den mechanischen Materialismus kritisiert, weil er den objektiven Zufall leugnete, so zeigte die Quantenmechanik, daß die von Engels erkannte Dialektik von Notwendigkeit und Zufall selbst wieder entwickelt werden mußte. Für Engels war der Zufall der Erscheinungsform der Notwendigkeit und damit des Gesetzes. In der Quantenmechanik tritt uns jedoch ein neuer Gesetzestyp entgegen, das statistische Gesetz. Nach ihm existiert für ein System von Elementen eine Möglichkeit für das Verhalten des Systems, aber eine untereinander verbundene Reihe von Möglichkeiten für das Verhalten der Elemente. Jedes der Elemente ver-

wirklich zufällig eine der Möglichkeiten, die das Gesetz angibt, während sich das System notwendig so verhält, wie es das Systemgesetz angibt. Die zufällige Verwirklichung einer Möglichkeit, beispielsweise das Auftreffen eines Teilchens auf einem bestimmten Punkt des Leuchtschirms, der hinter einem schmalen Spalt angebracht ist, wird durch eine Wahrscheinlichkeit charakterisiert, mit der ein Teilchen auf dem Punkt auftrifft. Damit ist die Dialektik von Notwendigkeit und Zufall im Gesetz selbst enthalten und der Zufall nicht mehr nur Erscheinungsform des Gesetzes. Die Quantenmechanik forderte also die Präzisierung der dialektisch-materialistischen Auffassung von der Beziehung zwischen Notwendigkeit und Zufall. Die damit verbundene Gesetzes-

Titelseite „Machina Coelestis“  
von Johannes Hevelius (1679)



auffassung hat nun möglicherweise Bedeutung für alle materiellen Systeme, für die dann Systemgesetze existieren, die zugleich Wahrscheinlichkeiten für das Verhalten von Elementen des Systems bestimmen. In der Quantenmechanik wurden also, wenn man sie philosophisch analysiert, Beziehungen von allgemeiner Bedeutung sichtbar, die nicht nur für physikalische Systeme, sondern auch für andere Systeme gelten. Damit kann die physikalische Denkweise bei richtiger philosophischer Analyse erkenntnisfördernd auch für andere Wissenschaften sein.

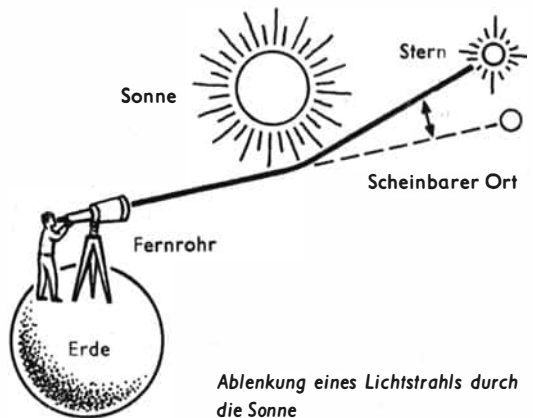
Noch existiert keine einheitliche Elementarteilchentheorie. Diese Feststellung ist wichtig, wenn wir etwas zur dritten weltanschaulich bedeutsamen Entdeckung unseres Jahrhunderts sagen wollen. Damit kann sich die Philosophie nicht — wie bei der Quantentheorie — auf eine bestätigte Theorie stützen, sondern muß die verschiedenen Programme und theoretischen Ansätze analysieren, die zur Entwicklung der Elementarteilchentheorie existieren. Die These von der materiellen Einheit der Welt bedeutet dialektisch-materialistisch verstanden die Einheit qualitativ unterschiedener materieller Bereiche mit unendlich vielen Formen, Beziehungen usw. Mit dieser These ist sowohl eine physikalische Konzeption vereinbar, die fundamentalere Teilchen als die Elementarteilchen annimmt, als auch die Auffassung, daß keine letzten Teilchen existieren, weil Teilchen nur Manifestationen eines Feldes sind, das die „Urmaterie“ darstellt. Die philosophische These kann nicht zur Begründung einer der möglichen physikalischen Hypothesen herangezogen werden, sondern ist mit vielen vereinbar, die sich teilweise sogar widersprechen. Das heißt nun nicht, daß damit die philosophische Betrachtung dieser Hypothesen ohne Bedeutung wäre. Die Feststellung von der Vereinbarkeit der philosophischen These mit den physikalischen Hypothesen ist die Grundlage für die weitere Forschungsarbeit, die zur Klärung solcher Be-

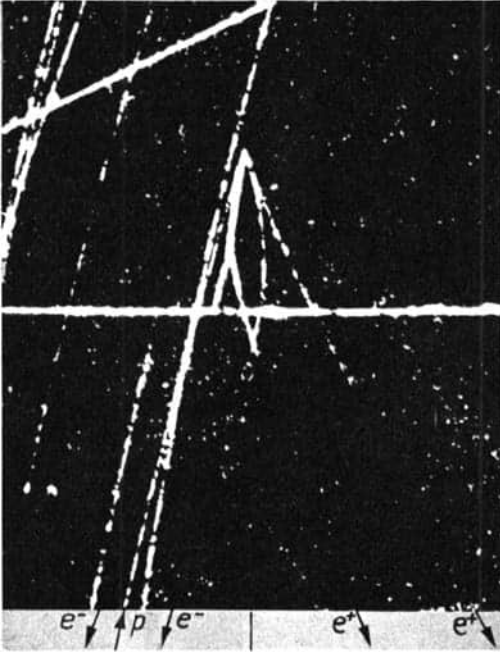
ziehungen, wie der zwischen Symmetrie und Asymmetrie, Elementarität und Struktur, Objekt und Eigenschaft, führt.

Wir sehen also, daß die philosophische Analyse weltanschaulich bedeutender Entdeckungen sowohl dazu führen kann, daß bestimmte vorher im Mittelpunkt der weltanschaulichen Auseinandersetzung stehenden Probleme zur Angelegenheit von Spezialisten werden, während die Deutung anderer Theorien in den Mittelpunkt des Interesses rückt. Auch physikalische Hypothesen müssen philosophisch analysiert werden, die philosophischen Aussagen haben jedoch dann auch hypothetischen Charakter.

### Physik und philosophische Hypothesen

Während Engels bei der Ausarbeitung der dialektisch-materialistischen Naturtheorie die Ergebnisse der Naturwissenschaft verallgemeinerte, indem er allgemeingültige Beziehungen, wie die von Qualität und Quantität, aufsuchte und zeigte, daß sie in der Natur, in der Gesellschaft und im Denken existieren, hat sich heute die Art der Verallgemeinerung gewandelt. Für die Analyse moderner physikalischer Entdeckungen existiert bereits ein System von philo-





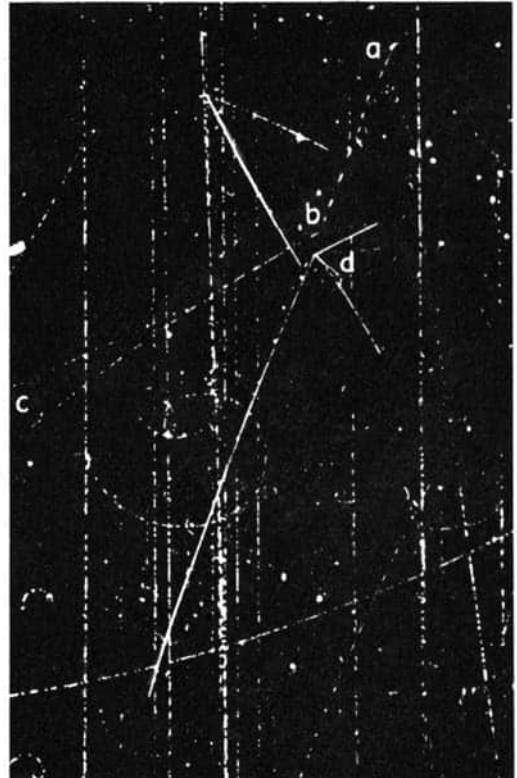
Zerfall eines neutralen  $\pi$ -Mesons

sophischen Aussagen, die von den marxistischen Philosophen der Vergangenheit ausgearbeitet wurden, sowie die philosophischen Deutungen bereits vorhandener physikalischer Theorien. Davon muß jede philosophische Analyse ausgehen. Zeigt sich nun — wie in der Quantentheorie — ein möglicher allgemeiner Aspekt, der über die Physik hinaus Bedeutung haben könnte, so ist es erforderlich, eine philosophische Hypothese zu formulieren. Voraussetzung dafür ist die Kritik vorheriger Deutungen physikalischer Prozesse, die sich als überholt oder als erweiterungsbedürftig erwiesen. So zeigte die moderne Physik die Unhaltbarkeit einiger naturphilosophischer Thesen von Engels über die Grundformen der Bewegung, während seine Auffassung von Notwendigkeit und Zufall erweitert werden mußte. Die damit erhaltene neue Deutung physikalischer

Theorien muß in zweifacher Hinsicht hypothetisch von der Philosophie weiterentwickelt werden.

Erstens kann die durch verschiedene physikalische Hypothesen mögliche Veränderung der philosophischen Aussage betrachtet werden. Nehmen wir beispielsweise das Verhältnis von Notwendigkeit und Zufall, dann könnte die moderne Physik entweder einen neuen Gesetzestyp entdecken, der auch die statistischen Gesetze umfaßt; oder die statistischen Gesetze könnten auf die klassischen reduziert werden, die für das Verhalten des Objekts nur eine Möglichkeit zuließen, die notwendig verwirklicht werden muß;

Entstehung und Zerfall eines Anti- $\Sigma$ -minus-Hyperons



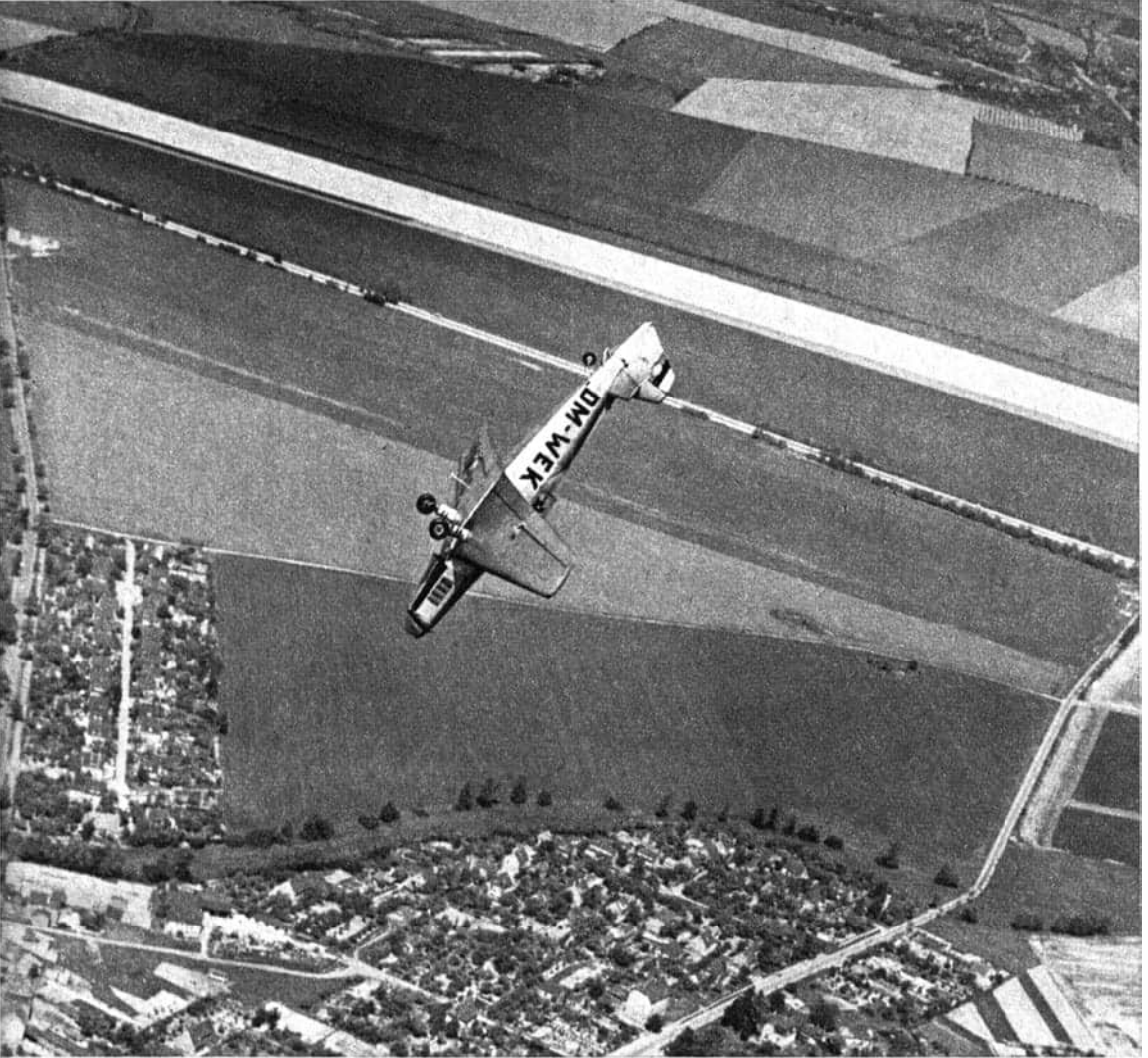
oder aber die statistischen Gesetze erweisen sich als die grundlegenden für die Physik. Eine philosophische Aussage über die Entwicklung der Physik hat notwendig hypothetischen Charakter, wenn sie selbst auf physikalischen Hypothesen beruht.

Zweitens kann aber auch die Bedeutung von Zusammenhängen, die in der Physik durch philosophische Analyse gefunden wurden, für andere Wissenschaften hypothetisch angenommen werden. Die Überprüfung solcher Hypothesen erfordert die Gemeinschaftsarbeit von Philosophen und entsprechenden Fachwissenschaftlern. Stellt man etwa die Hypothese auf, daß auch in der Ökonomie statistische Gesetze existieren, so muß diese Hypothese mit Hilfe der Ökonomen bestätigt oder widerlegt werden. Man kann also nicht von vornherein behaupten, die statistischen Gesetze seien der grundlegende Gesetzestyp für alle Wissenschaften, sondern man muß erst in verschiedenen Wissenschaften die entsprechende philosophische Hypothese überprüfen.

Eine philosophische Hypothese ist eine wissenschaftlich aus den Ergebnissen der Einzelwissenschaften und ihrer philosophischen Analyse sich ableitende Vermutung über die Gültigkeit von Zusammenhängen einer Einzelwissenschaft in einer anderen oder über den Beitrag der sich entwickelnden Theorie zur Präzisierung philosophischer Kategorien und Auffassungen. Die Aufstellung solcher philosophischen Hypothesen ist ein wichtiges Hilfsmittel zur Entwicklung der Philosophie mit Hilfe neuer physikalischer Theorien und Entdeckungen. Es werden nicht nur bestätigte Theorien gedeutet, was relativ wenig Nutzen für die Arbeit des Wissenschaftlers mit

sich bringt, sondern aus der Deutung werden Hypothesen über die Gültigkeit des analysierten Zusammenhangs in einer anderen Wissenschaft abgeleitet, und so wird erkenntnisfördernd auf diese Wissenschaft eingewirkt. Mit der philosophischen Analyse physikalischer Hypothesen wird direkt zur Forschungsarbeit des Physikers Stellung genommen. Eventuell ergeben sich daraus auch wiederum Anregungen für seine weitere Arbeit.

Das Verhältnis von Physik und Philosophie hat sich ständig gewandelt. Durch die Entwicklung der Physik zur Wissenschaft und durch die Begründung der marxistischen Philosophie entstand ein wissenschaftliches Verhältnis zwischen ihnen, beruhend auf der Anerkennung der Praxis und des Experiments als Wahrheitskriterium. Aber auch die marxistische Philosophie entwickelt sich. Sie muß ihre Auffassungen präzisieren und veraltete Thesen fallenlassen, wenn neue wissenschaftliche Erkenntnisse ihnen widersprechen. Durch die Ausarbeitung philosophischer Hypothesen kann die Philosophie erkenntnisfördernd wirken und damit ihrer Aufgabe gerecht werden, Weltanschauung, Erkenntnistheorie und Methodologie für den Einzelwissenschaftler zu sein. Die Philosophie ist kein System fertiger Antworten auf noch zu stellende Fragen, sondern eine Wissenschaft, die sich mit dem Verhältnis des Menschen zu seiner Umwelt befaßt, um die Fragen nach der Quelle des Wissens und der Stellung des Menschen in der Welt beantworten zu können. Dabei bereichert sich die marxistische Philosophie auch durch die Ergebnisse der Physik und kann Impulse für die Entwicklung der Einzelwissenschaften geben.



## Dieter Kappahn **AKROBATEN AM HIMMEL**

*Moskau — 1966. Weltmeisterschaften im Kunstflug*

Längst ist es in der Luft ruhig geworden. Die kleinen Sportflugzeuge, die tagsüber auf dem Flugplatz Tuschino ein farbenprächtiges Bild boten, haben ihre Abdeckplanen „über die Ohren gezogen“ bekommen. In der Stadt an der Moskwa ist es Abend geworden.

Nichts von Ruhe ist im Pilotenlager, in den Mannschaftszelten zu spüren. Es fällt kein überflüssiges Wort. Die Nervenanspannung ist jetzt fast größer als im eigentlichen Wettkampf, denn die Ergebnisse stehen noch aus und werden durch Auswerter und Rechenmaschinen errechnet. Schwierigkeitsgrade werden mit Noten multipliziert, Punkte und Strafpunkte werden verrechnet. Noch

werden Minuten vergehen, für die Piloten, die Mannschaften lange Minuten. Dann ist es soweit. An den Auswertungstafeln erscheinen Zahlen, nüchterne Zahlen. Was geht in den Köpfen unserer Piloten vor? Wird das entbehrungsreiche Training den gewünschten Erfolg bringen? Werden wir ein weiteres Ruhmesblatt für den Sport unserer sozialistischen Heimat schreiben? Die gespannten Gesichter lösen sich. Es ist geschafft! Unsere jungen Motorkunstflieger haben ihren bisher größten Erfolg bei Weltmeisterschaften errungen. Günter Börner erreichte mit dem 6. Platz die beste Einzelplacierung.

Nach den favorisierten sowjetischen Piloten ließ er nur noch den Weltmeister von 1960, Ladislav Bezak, passieren. Vier Piloten unserer Mannschaft waren im Finale der 18 besten Kunstflieger der Welt, die aus einer Ausscheidungsrunde von 53 Piloten hervorgingen. Das machten uns nur die ČSSR und die UdSSR nach.

Manch einer wird sich fragen, ob denn ein 6. Platz und ein 3. Rang in der Mannschaftswertung zur Freude, zum Stolz berechtigen. Was ist eine solche Placierung gegen die Seriensiege anderer Sportarten im Jahre 1966? Der Motorkunstflug ist in unserer Republik jung an Jahren, jung wie der ganze Flugsport. 1956 bestiegen die ersten Kameraden der GST die Motorflugzeuge. Unsere sowjetischen Freunde halfen mit Flugzeugen, und die Nationale Volksarmee schickte Fluglehrer. Seit dieser Zeit hat sich der Motorflug zielstrebig entwickelt, und heute betreiben Hunderte Flugsportler der GST diese schöne Sportart. Unser Staat und die Partei der Arbeiterklasse stellen Mittel zur Förderung des Flugsports zur Verfügung.

In den Fliegerklubs lernten in den folgenden Jahren viele junge Menschen das Fliegen. Von Jahr zu Jahr wuchs die Erfahrung unserer Piloten. Es wurde diese und jene Flugfigur im Kunstflug trai-

Anflug der Wettkämpfer · links: Looping





*Schulflugzeug Jak 18 A*

niert. Die Grundlage dafür bildeten neue, für den Kunstflug geeignete Flugzeuge, die wir in der ČSSR kaufen konnten.

Im Sommer des Jahres 1961 schrieb der Aeroklub der DDR den ersten Kunstflugwettkampf aus. Aus allen Teilen der Republik kamen jene Piloten, die am Kunstflug Gefallen gefunden hatten. Das Leistungsniveau war sehr unterschiedlich, und über die Ausführung verschiedener Figuren gab es keine einheitliche Auffassung. Trotzdem fand der Wettkampf statt, und das Publikum war begeistert. Es galt viel aufzuholen, denn auf der internationalen Bühne war bereits der erste Weltmeister gekürt. Fleißig, ehrgeizig trainierten unsere Piloten. Ziel war die Teilnahme an den II. Weltmeisterschaften 1962 in Ungarn. Das war

dann auch der erste internationale Auftritt der Motorkunstflieger unserer Republik. Bereits zwei Jahre später, in Bilbao 1964, ließ unsere Mannschaft durch einen 3. Platz aufhorchen. Allerdings lagen vor uns zwei Mannschaften punktgleich auf Platz zwei.

Wiederum vergingen zwei Jahre. Moskau rief zu den IV. Weltmeisterschaften. Die hier erzielten Ergebnisse der Kunstflieger der DDR bestätigten den Anschluß an das internationale Spitzenniveau.

#### *Das Geheimnis des Kunstfliegens*

„Großflugtag des Aeroklubs der Deutschen Demokratischen Republik“ wird auf den Anschlagtafeln verkündet. Der Leipziger Flughafen

Mockau ist an diesem Sonntag im Juli 1966 Anziehungspunkt für Tausende von Menschen. Aus allen Richtungen kommen sie; mit dem Auto, zu Fuß, mit dem Fahrrad. Unübersehbar ist der Menschenstrom, der an diesem wunderschönen Sommertag zum Flugplatz zieht.

Erwartungsvoll richten sich die Augen zum Himmel. Angekündigt ist ein Kunstflugprogramm mit einem Motorflugzeug. Im Gleitflug fliegt die Maschine an. Die Geschwindigkeit nimmt ständig zu. Der Motor läuft gleichmäßig mit voller Leistung. Das Flugzeug zieht plötzlich senkrecht in den blauen Himmel und beginnt sich um seine Längsachse zu drehen. In der Sonne blitzen die roten Streifen auf dem silbergrauen Untergrund der Tragflächen. Eine ganze Umdrehung! Dann kippt das Flugzeug nach vorn ab, stürzt nach

unten, der Motor scheint auszusetzen. Aus dem senkrechten Sturzflug geht die Kunstflugmaschine in den Rückenflug über. Lautstark setzt die Arbeit des Triebwerks wieder ein. Nun schießt das Flugzeug aus dem Rückenflug wieder senkrecht nach oben. Im höchsten Punkt scheint es in der Luft zu stehen, um dann über eine Tragfläche abzukippen und der Erde entgegenzustürzen. Abermals geht die Maschine in den Rückenflug. Tief zieht sie über den Flugplatz. In der Kabine erkennt man den Piloten, mit dem Kopf zur Erde. Minuten vergehen. Staunen über diese Leistung geht über in Hochachtung vor diesen Sportlern. Manch einer mag an seinen Flug nach Varna im letzten Sommer denken. Er hätte sich für solche Flugkapriolen bedankt. Die Gedanken werden unterbrochen. Ein letztes Mal zieht das kleine



*Kunstflieger bei einer gesteuerten Rolle*

Flugzeug eine Schleife, fliegt tief über den Flugplatz, und der Pilot steuert eine Rolle. Immer wieder stoppt er die Drehung, so daß der Eindruck entsteht, die Rolle sei nach mehreren Zeiten geflogen.

Letzter Überflug und Anflug zur Landung. Den einsetzenden Beifall kann der Pilot nicht hören.

Immer wieder ziehen solche Flugveranstaltungen Tausende Zuschauer in den Bann. Diese Vorführungen zeigen die Eleganz und die Schönheit des Fliegens.

Ältere Leser werden sich erinnern, daß auch in den zwanziger und dreißiger Jahren in Deutschland solche Flugtage stattfanden.

Heute wird in vielen Ländern Europas der Kunstflug als Sport gepflegt und gefördert. An der Spitze stehen die sozialistischen Länder, die auch das Leistungsniveau bestimmen.

Die internationale Flugsportföderation (FAI—Fédération Aéronautique Internationale) ruft aller zwei Jahre die besten Kunstflieger der Welt zu ihren Meisterschaften.

Was sich dem Zuschauer als eine wahllose Aneinanderreihung von Figuren darstellt, ist in Wirklichkeit ein nach exakten Bestimmungen aufgebautes Programm. Die Kunstflugwettkämpfe werden nach verschiedenen Gesichtspunkten ausgeschrieben. Der Veranstalter verfaßt ein Pflichtprogramm und die Bedingungen für ein Kürprogramm, das sich jeder Pilot selbst erarbeiten muß. Die Grundlage bildet ein internationaler Figurenkatalog, in dem alle nur möglichen Flugfiguren enthalten sind. Jede Figur ist mit einem Schwierigkeitsgrad benannt und symbolisch dargestellt.

Fünf bis sieben Schiedsrichter bewerten jede einzelne Figur während des Wettkampfes mit den Noten 0—10. Bewertet wird die Präzision der Ausführung und die Einhaltung der Originalität jeder Figur laut Katalog.

Indem man die Noten mit den Schwierigkeitsgraden multipliziert, Punkte für die Harmonie der

Ausführung und die Einhaltung des Raumes addiert sowie eventuelle Strafpunkte abzieht, entsteht das Gesamtpunkteergebnis des Flugzeugführers. Der Kunstflieger muß vor dem Wettkampf seine Kür in symbolischer Darstellung bei der Jury abgeben.

Das Schreckgespenst aller Piloten eines Kunstflugwettkampfes ist die unbekannte Pflicht. Sie wird erst am Wettkampfort bekanntgegeben und darf nicht trainiert werden. Nur ein kleiner Kreis, die Piloten, die sich nach diesen drei Wettkampfflügen im ersten Drittel behaupten konnten, bestreiten das Finale und küren den Meister.

#### *Wie kann man das Fliegen erlernen?*

Weit und beschwerlich ist der Weg bis zu dem Tag, an dem der Kunstflieger das höchste Podest betritt und Meister seines Landes ist. Es dürfte nicht schwer zu schlußfolgern sein, daß das Fliegen von Kunstflugfiguren das Erlernen des Fliegens selbst voraussetzt. Bei der GST kann jeder junge Mensch das Fliegen erlernen. Der Wunsch zu fliegen hat sich oft schon zeitig herausgebildet. Kindheitsträume, spannende Literatur, Vorbilder sind es, die schon Kinder an das Fliegen heranzuführen. Im Modellflug der GST besteht die Möglichkeit, erste Bekanntschaft mit den Gesetzen der Aerodynamik durch das Bauen von Modellen zu machen. Mit 14 Jahren beginnen diejenigen, denen das Fliegen bereits zum Inhalt ihrer Freizeit geworden ist, mit Segelflug. Unvergeßlich bleibt für jeden, wenn sich das Flugzeug, gesteuert von der eigenen Hand, zum ersten Male von der Erde löst. In den Jahren der Segelflugausbildung wird die GST zu einem Erziehungsfaktor der jungen Flieger. Unsere jungen Kameraden erleben die Schönheit des Fliegens, und ihre Fluglehrer lehren sie nicht nur fliegen. Bei uns ist das Fliegen längst kein Privileg der Besitzenden mehr, sondern Sport der Jugend. Dies begreifen unsere Schüler, und sie

danken es dem Staat, der alle jungen Menschen bei ihrer Ausbildung unterstützt.

Einige junge Kameraden, die die Voraussetzungen erfüllen, beginnen eines Tages mit der Motorflugausbildung bei der GST. Ihnen ist das Fliegen bereits zum Inhalt ihres Lebens geworden. Später werden sie die Fliegerschule der NVA besuchen und sich zum Flugzeugführer-Ingenieur qualifizieren. Viele sind in den vergangenen Jahren diesen Weg gegangen. Sie lernten bei der GST fliegen, wurden zu der Erkenntnis erzogen, ihr Wissen und Können in den Dienst der Verteidigungsbereitschaft unserer Republik zu stellen.

### Fliegerischer Alltag

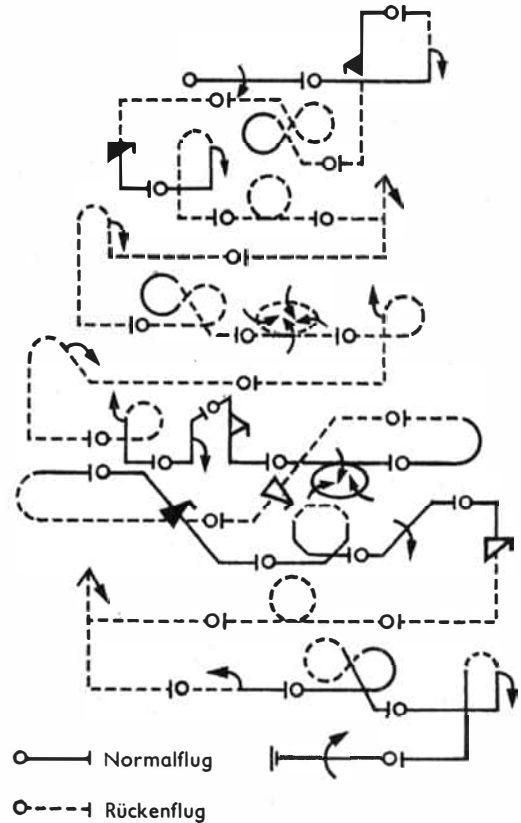
Nur wenige Stunden hat sich ein neuer Tag angekündigt, und schon regt sich Leben im Fliegerklub. Der erste Blick gilt dem Wetter. Man kann in den Gesichtern lesen, ob der Himmel von tiefen Wolken bedeckt ist oder ob strahlender Sonnenschein einen schönen Flugtag verspricht.

Ein Trainingstag bricht an. Techniker und Piloten schieben gemeinsam die kleinen, bunten Kunstflugzeuge aus der Flugzeughalle. Über die Motorhaube ist das Wort „AKROBAT“ gespritzt. Flugzeuge von diesem Typ mit der genauen Bezeichnung Zlin 326 A aus der ČSSR stehen seit Jahren unseren Kunstflugpiloten zur Verfügung. Es sind Spezialflugzeuge, deren bautechnische Vorzüge Spitzenleistungen im Kunstflug zulassen. Nicht alle Flugzeuge sind für diesen Zweck geeignet. Schulflugzeuge zum Beispiel erlauben nur die Durchführung einfacher Kunstflugfiguren. Diese Flugzeuge vom Typ Jak 18 U oder Jak 18 A stehen zur Ausbildung von Flugzeugführern bereit. Bereits in den Anfängen der fliegerischen Ausbildung wird der Flugschüler mit dem einfachen Kunstflug bekannt gemacht. Der sportliche Wert steht dabei noch im Hintergrund. Das Erlernen einfacher Kunstflugfiguren festigt das fliegerische Leistungsvermögen des jungen Pilo-

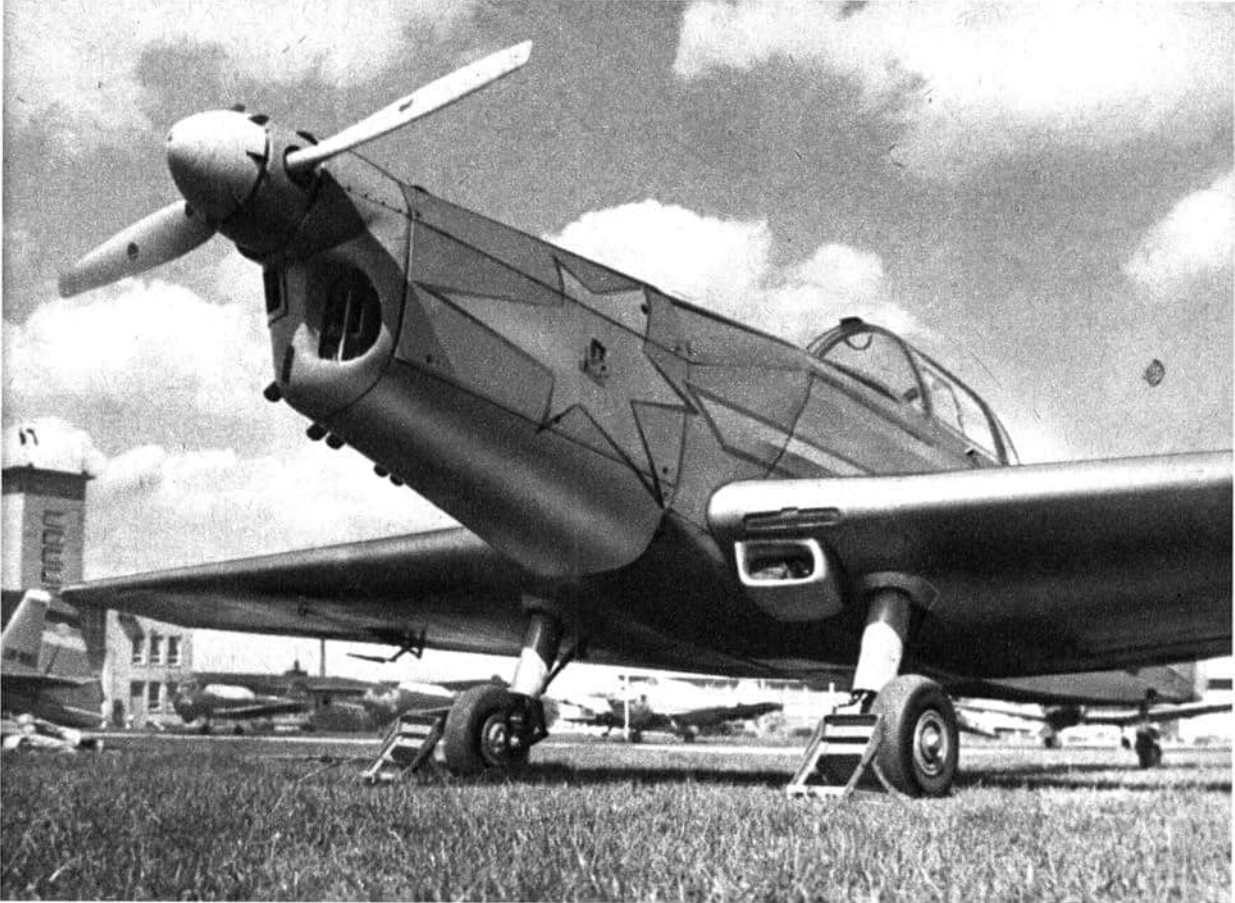
ten. Er lernt sein Flugzeug auch in vom Normalflug abweichenden Fluglagen kennen und beherrschen.

Während die Flugzeugführer abseits im Gras sitzen und sich auf ihre Flüge vorbereiten, unterziehen die Mechaniker die Flugzeuge einer strengen Kontrolle. Der Motor wird überprüft, Kraftstoff und Schmierstoffe aufgefüllt. Diese tägliche Kontrolle ist notwendig, damit das Leben und die Sicherheit der Piloten garantiert ist. Bald er-

Symbolische Darstellung eines Kürprogramms



(Pfeile und Dreiecke deuten Drehungen um die Längsachse an).



*Bei Weltmeisterschaften fliegt unsere Nationalmannschaft mit Maschinen vom Typ Z 326 A bzw. Z 526 A*

tönt auf dem Flugfeld das Dröhnen der Triebwerke, die jetzt ein letztes Mal auf Herz und Nieren geprüft werden.

Ein Blick zu den Piloten verrät uns, daß sie sich in ihre Aufgaben vertieft haben. In den Händen halten sie kleine Flugzeugmodelle. Sie spielen die Flugfiguren ihres Programms durch. Diese Vorbereitung am Boden ist von besonderer Bedeutung. Alle Steuerführungen müssen bereits auf der Erde völlig klar sein, denn in der Luft hat sich der Pilot auf vieles mehr zu konzentrieren. Auch die meteorologischen Bedingungen werden besprochen. Sie haben in ihren vielfältigen Erscheinungen Einfluß auf den Flug. So versetzt starker Wind das Flugzeug, und der Pilot muß all seine Erfahrungen aufbieten, um während seines

Programms den Flugraum einzuhalten. Es sei nicht unerwähnt, daß diese Dinge eine große Flugenerfahrung des Kunstfliegers voraussetzen. Oft vergehen vier bis sechs Jahre, bis ein Kunstflieger auf internationaler Ebene ein ernsthaftes Wort mitsprechen kann. Diese lange Zeit erfordert großen Willen und viel Fleiß. Aber alle diese Menschen, die sich dem Motorkunstflug verschrieben haben, eint die Begeisterung für diese schöne Sportart. Sie sind es, die in allen Lagen zwischen Himmel und Erde das Flugzeug sicher durch die Luft steuern. Hier vereinigen sich sportliche Leistung und Beherrschung der Flugtechnik durch den Menschen.

Die Piloten erhalten letzte Anweisungen ihres Trainers und begeben sich zu ihren Flugzeugen.

Auch Fliegerinnen sind dabei. Sie haben mit dem Training begonnen, denn seit Moskau 1966 wird auch eine Weltmeisterschaft der Damen ausgetragen. Man möchte es ihnen fast nicht glauben, daß sie wenige Minuten später die tollsten Figuren an den Himmel zaubern.

In den Flugzeugen werden die Fallschirme bereitgelegt. Ihre Mitnahme ist gesetzlich vorgeschrieben und dient der Sicherheit der Piloten, die den Fallschirm während des Fluges tragen. Sehr sorgfältig werden die dickgepolsterten Anschlaggurte kontrolliert. Sie geben dem Flieger die engste Verbindung zum Flugzeug. Ob im Normal- oder Rückenflug, der Pilot muß stets fest mit dem Sitz verbunden sein. Die Gurte müssen großen Belastungen standhalten. Bei auftretenden Beschleunigungen im Kunstflug wird der Kunstflieger mit dem Sechsfachen seines Körpergewichtes in den Sitz gedrückt, und im Rückenflug hängt er oft mit dem dreifachen Gewicht in den

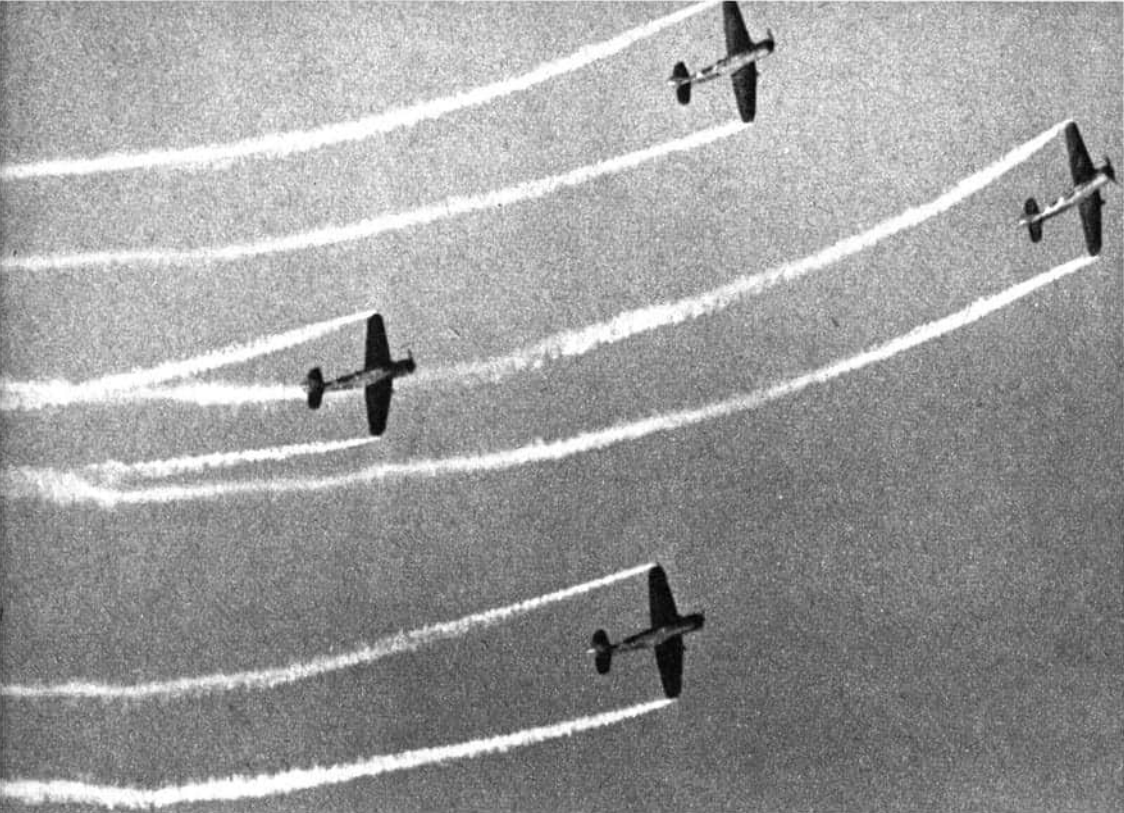
Gurten. Das läßt wohl die Polsterung und die Festigkeit der Anschlaggurte gerechtfertigt erscheinen.

Auf dem Flugfeld werden in der Zwischenzeit die Startbahn mit Fähnchen markiert und die Landebahn mit weißen Tüchern begrenzt. Diese Aufgabe obliegt dem Flugleiter, der für die Sicherheit der fliegenden Maschinen verantwortlich ist.

Auf dem Rasen rollt ein Ball. Die Gruppe zieht zum nahegelegenen Volleyballplatz. Irgend etwas scheint den Beginn des Flugbetriebes zu verzögern. Diese Zeit wird zur sportliche Betätigung auf anderen Gebieten genutzt. Dieser sportliche Ausgleich dient der allgemeinen Kondition. Alle Flugzeugführer werden jährlich von einer medizinischen Kommission untersucht und ihre Flugtauglichkeit beurteilt. Eine gesunde Lebensführung und allseitige sportliche Betätigung sind Voraussetzungen, um seine Flugtauglichkeit zu

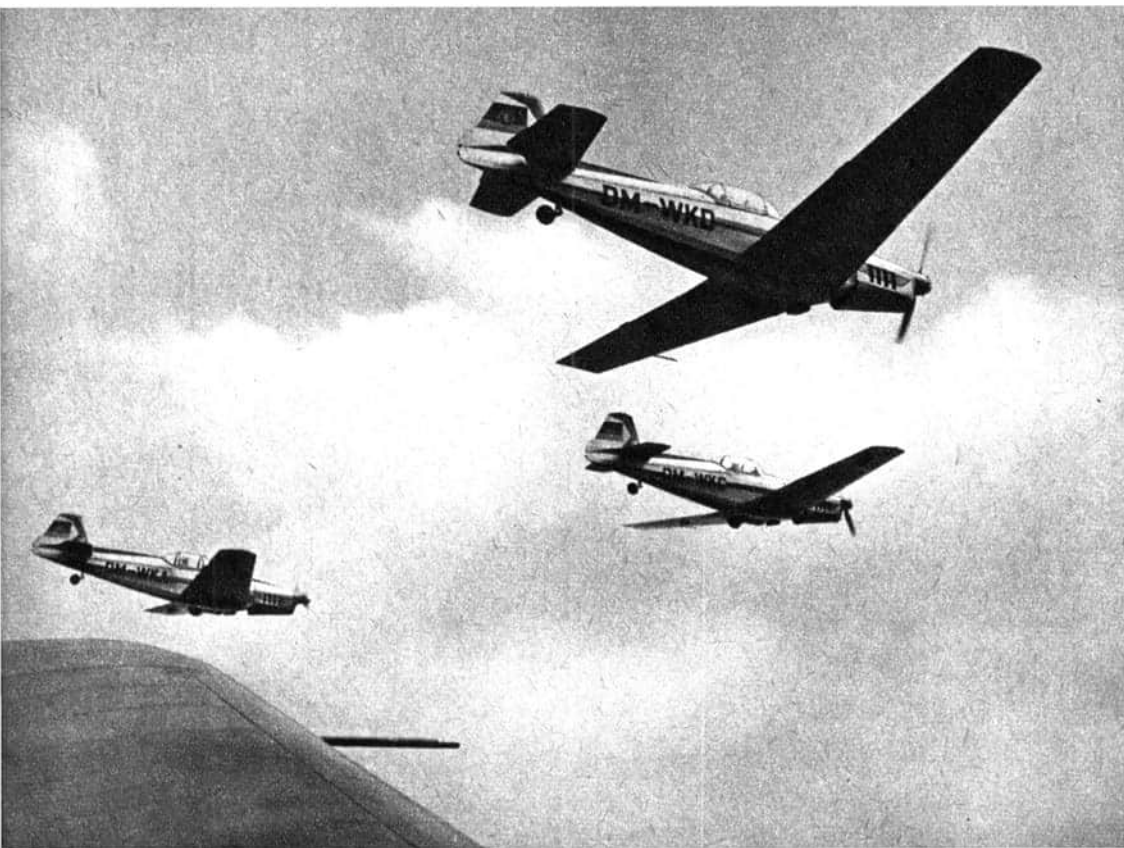
*Sehr schwierig und daher selten zu sehen ist der Spiegelflug (ZLB/L 1449/67)*





*Kunstflugkette bei einer Flugschau des Aero-Clubs*

*Verbandsflug dreier Kunstflugzeuge (ZLB/L 0846/67)*



erhalten und damit den Motorkunstflug betreiben zu dürfen.

Heiß wird beim Volleyball um jeden Punkt, um jeden Aufschlag gekämpft. Endlich ist es soweit. Nach einer kurzen Erholungspause macht sich der erste Pilot fertig zum Start. Wenige Minuten später fliegt das Flugzeug über dem Flugplatz und kündigt durch ein Wackeln mit den Tragflächen den Programmbeginn an. Es folgt Figur auf Figur. Kritisch beurteilen die Augen des Trainers den Flug, hin und wieder wird eine Notiz gemacht. Hier und da werden noch einige Erfahrungen getauscht, und dann folgen die Starts der anderen Sportler. Die Auswertung beim Trainer mit Lob und Tadel spornt an, noch besser, noch exakter, noch präziser zu fliegen.

Ein Bild, ein Trainingstag wie in vielen anderen Sportarten auch. Dennoch haben wir eine Sportart vor Augen, die etwas am Rande des sportlichen Geschehens ihre Wettkämpfe und Meisterschaften durchführt. Zuschauerzahlen, wie sie uns von großen Fußballspielen bekannt sind, erreichen wir nur zu Flugschauveranstaltungen. Recht einsam verlaufen unsere Wettkämpfe. Für den Zuschauer ist es auch nicht leicht, den Wett-

kampf zu verfolgen, da die Ergebnisse meist erst viel später errechnet sind. So ist es nur ein kleiner Kreis von „Experten“, die ausharren und die Leistungen der Wettkämpfer beobachten. Der Trainingstag geht zu Ende.

Piloten und Flugzeuge finden ihre wohlverdiente Ruhe. Die Hallentore werden geschlossen, und abendliche Stille breitet sich auf dem Flugplatz aus. In fröhlicher Runde sitzen die Piloten, und es wird über die Flüge des Tages debattiert. Fliegerische Erlebnisse, manchmal etwas aufgebauscht, machen die Runde. Ein Lagerfeuer wird entfacht, und selbstgesuchte Pilze werden zubereitet. Es ist eigenartig, aber die sprichwörtliche Fliegerromantik zieht uns in ihren Bann. Nicht nur Erlebnisse bestimmen die fröhlich gestimmte Gesprächsrunde.

Die Gedanken eilen voraus. Neue nationale und internationale Aufgaben warten auf unsere Motorkunstflieger. Finden wir hier in diesem Kreis einen zukünftigen Weltmeister? Wir wissen es nicht, aber wir vertrauen unseren Kunstfliegern. Ehrgeizig und hart trainieren sie Tag für Tag, um eines Tages nach der Krone des Weltmeisters zu greifen.

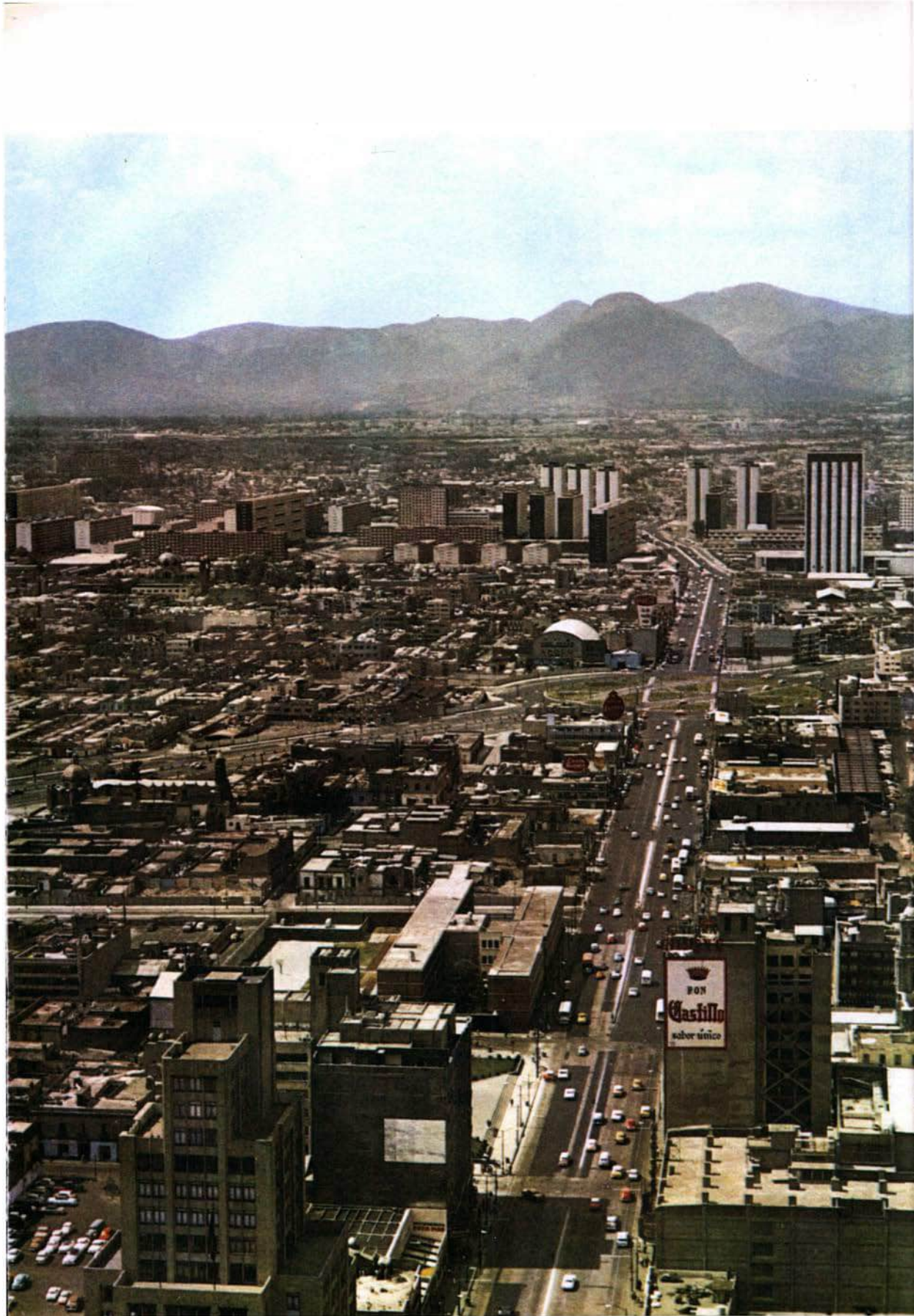
# GLANZ UND ELEND IN MEXIKO-STADT

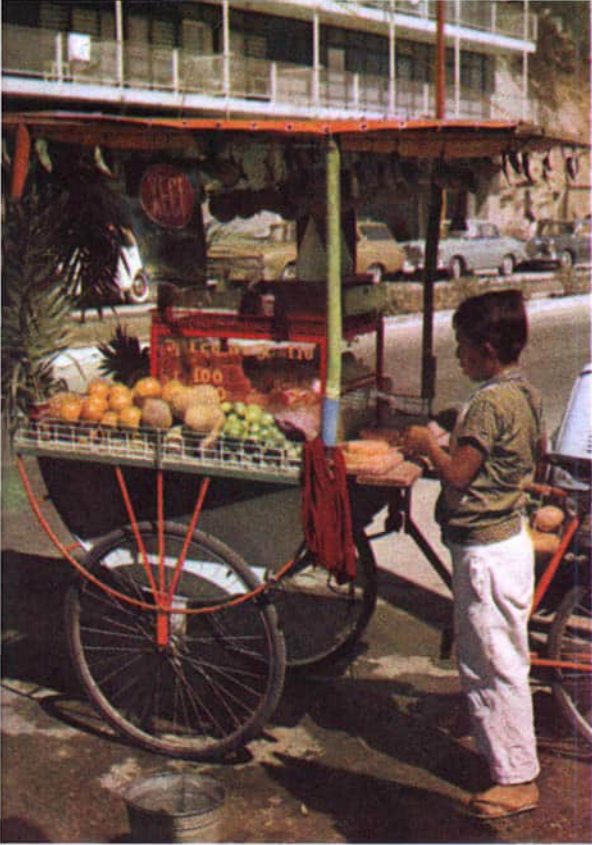
„Du wirst Mexiko-City nicht wiedererkennen.“, hatten mir die Freunde geschrieben. Das war nun freilich übertrieben. Denn als ich nach längerer Abwesenheit in diese schöne Stadt zurückkehrte, konnte ich zu meiner Freude feststellen, daß das prachtvolle Regierungsgebäude und die barocke Kathedrale noch immer den Zocalo, den zentralen Platz, an zwei Seiten begrenzen. Die den Platz verschönenden Palmen allerdings waren verschwunden, und der Zocalo ist in eine monotone Asphaltfläche verwandelt, wie man sie in den USA finden könnte.

Auch die Geschäftsstraßen rund um den Zocalo sind kaum verändert. Noch immer funkeln die Diamanten und Smaragde in den Juwelierläden der Calle Madero, noch immer hockt hier und da eine India am Boden, vor sich einen Bogen Papier, auf dem sie ihre Ware, Walnüsse oder was es gerade sei, in zierlichen Pyramiden anordnet. Ihr zweijähriges Kind spielt im Staub der Straße, den Säugling trägt sie auf dem Rücken in ihrem Rebozo, dem mexikanischen Schal, und ein drittes Kind unter dem Herzen. Mit einem alten Stück Eisen klopft sie die Nüsse auf und singt von Zeit zu Zeit ihr: „Llvenselas, marchantitas, llvenselas!“ (Nehmen Sie sie mit, kleine Käuferinnen, nehmen Sie sie mit!) Das

lärmende Treiben einer Millionenstadt, die hastenden Fußgänger, die rasenden Autos — das alles hat keine Beziehung zu dieser Mutter und ihren Kindern, die aus einer anderen Welt zu stammen scheinen. „Llvenselas, marchantitas!“ Wenn sie Glück hat, großes Glück, wird sie bis zum Abend fünf bis sechs Pesos (45 bis 50 Dollarcent) eingenommen haben.

Wie früher kann man im Caféhaus „Sanborns“, neben dem Gebäude der Bauco de México, in furchtbarer Enge und völliger Ungeniertheit zwischen nordamerikanischen Touristen und einheimischem „besserem“ Publikum Spezialitäten der internationalen Küche genießen und den aromatischsten Tee der Welt schlürfen. Schon beim Betreten der dem Café angegliederten Verkaufsräume begrüßt einen das bestgeschulte Personal: „What can I do for you, madam?“ Man spürt, daß man in Mexiko ist, wo jede Rassendiskriminierung mit Entschiedenheit zurückgewiesen würde. Selbst die vornehmste Lady muß es sich gefallen lassen, wenn neben ihr ein Mann mit dunkler oder schwarzer Hautfarbe Platz nimmt. Wenige Schritte von „Sanborns“ entfernt, kündigt sich das moderne Mexiko mit seinem kühnsten Wahrzeichen, dem Torre Latinoamericano, an, dem Lateinamerikanischen Turm. Diese

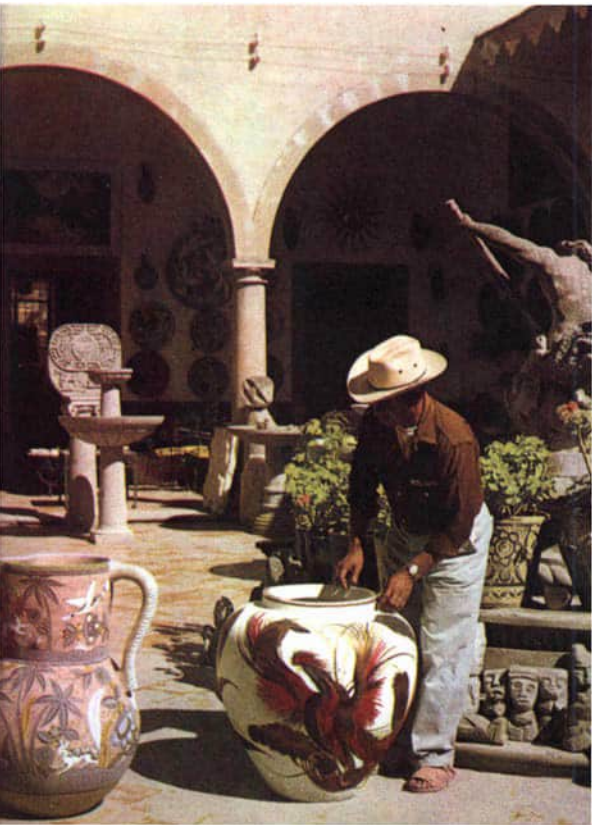




Vorderseite:  
Blick auf das Häusermeer der mexikanischen Hauptstadt

Vor den Luxushotels bietet dieser kleine Mexikaner  
Früchte an

Altes mexikanisches Kunsthandwerk



Kleine Indianerin





*Siedlung auf dem Lande*

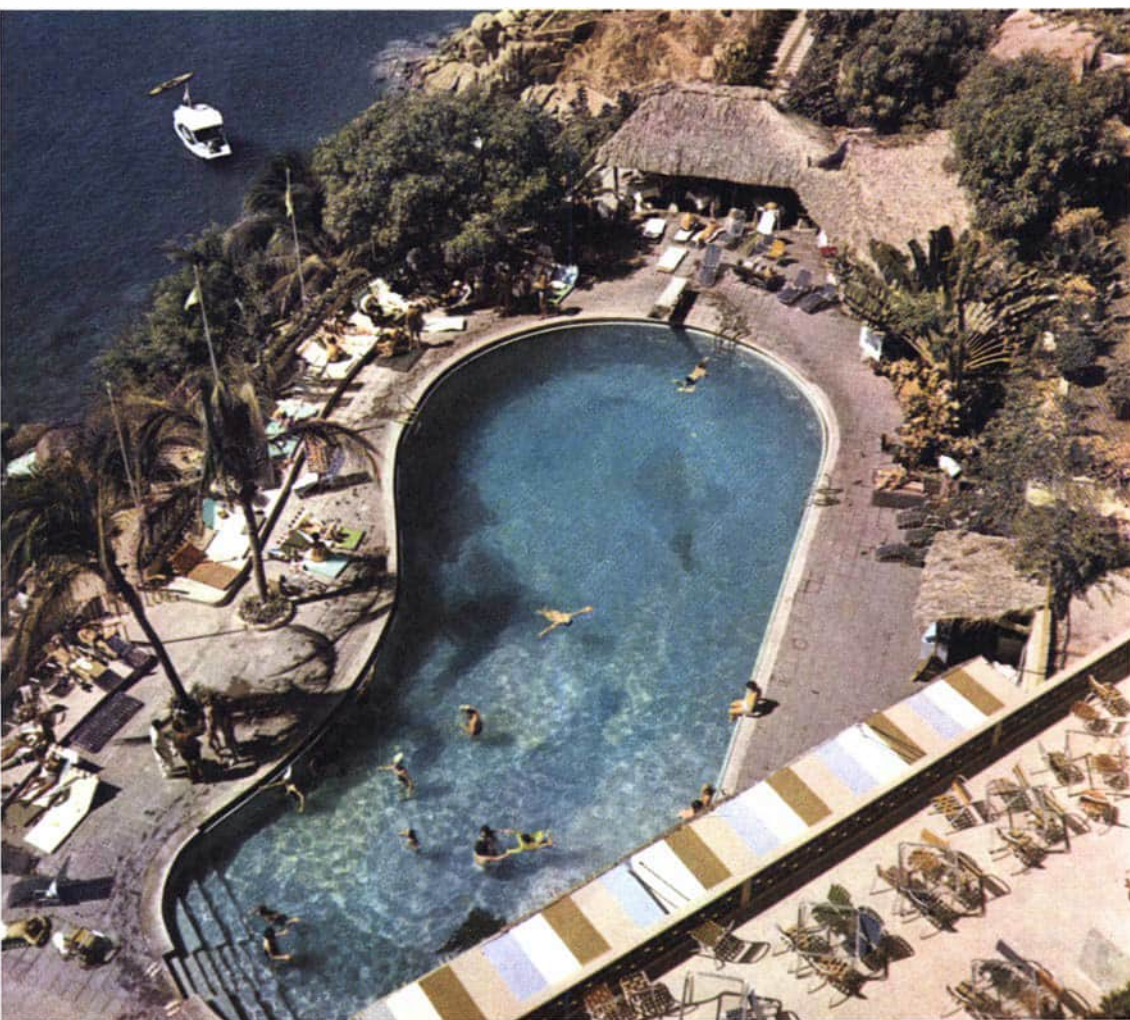
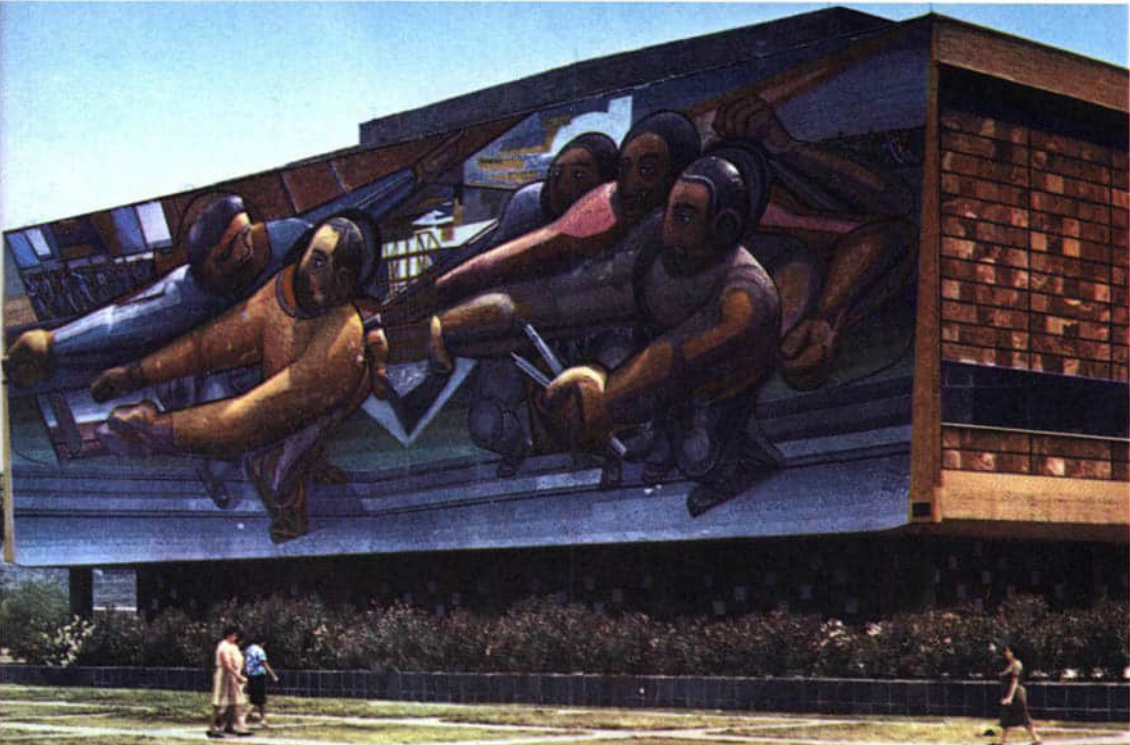


*Tanzschau für die  
Touristen*



*Stierkampfarena in einer  
kleinen mexikanischen  
Stadt*

*Garteneines Luxushotels  
in Acapulco*



Symphonie aus Beton, Stahl und Glas ruht auf 40—60 m langen Eisenbetonpfählen, die in den schlammigen Untergrund der Stadt hineingetrieben wurden, bis sie steinigen Boden erreichten. So wird der Turm nicht das Schicksal seines Visavis teilen, des Palastes der Schönen Künste, der seit seiner Entstehung zu Anfang des Jahrhunderts jährlich um einige Zentimeter gesunken ist und dessen Eingang heute 1,5 m unter dem Niveau der Straße liegt.

### *Diana mit der Badehose*

Im 42. Stockwerk des Turmes sitzt man behaglich in einem kleinen Café und erlebt die riesige Stadt, die hineingeboren und -gewachsen ist in eine Landschaft, die mit ihren ewig schneebedeckten Vulkanen Iztaccihuatl und Popocatepetl zu den großartigsten der Welt gehört.

In der berühmten Prunkstraße Mexikos, dem Paseo de la Reforma, grüßen mich als alte Bekannte die Denkmäler: der bronzene Cuauhtemoc, Heros des Widerstandes gegen den Eroberer Hernandez Cortez; der goldene Engel, der die Säule der Unabhängigkeit krönt, und die bogenspannende Diana, die insofern enttäuschte, als man ihr eine Badehose angelegt hat, entweder, weil sie nun einmal im Wasser — nämlich inmitten eines grandiosen Springbrunnens — steht, oder weil der wiedererstarkende Einfluß der katholischen Kirche sich selbst in solchen Dingen bemerkbar macht.

Die alten Villen im gefälligen Kolonialstil, deren Gärten dem Paseo de la Reforma früher ein exotisches Aussehen verliehen, sind fast durchweg der Spitzhacke zum Opfer gefallen. Statt ihrer reihen sich zu beiden Seiten der sechs Bahnen breiten Autostraße Hochhäuser aus Beton, Stahl und Glas — grünem, gelbem, blauem und rauchgeschwärztem Glas. Sie beherbergen Hotels, Restaurants, Läden mit exquisitem Warenangebot und die Büroräume lukrativer Unter-

nehmen. Wo der Luxus am größten, der kostbare Raum am verschwenderischsten aufgeteilt ist, findet man, symbolisch für die Machtposition des Finanzkapitals in Mexiko, die Filiale einer Bank, einer Kreditgesellschaft oder einer Versicherungsinstitution. Auch die USA-Botschaft hat ihren Sitz auf dem Paseo de la Reforma. Ein äußerst stabiles Gitter und Überfallkommandos in den Nebenstraßen schützen den Prachtbau und seine Insassen vor spontanen, allzu heftigen ‚Liebesbezeugungen‘ des mexikanischen Volkes.

Das moderne Mexiko bezaubert durch die Menge der grünen Plätze und blühenden Blumen, verblüfft durch die Vielzahl seiner Springbrunnen — zumindest den, der den chronischen Wassermangel der Hauptstadt von früher kennt, als der bescheidene Durchschnittsbürger seinen Bedarf an dem köstlichen Naß tagsüber aus der stets gefüllten Badewanne deckte, da die Wasserleitung von zehn Uhr früh bis zum nächsten Morgen keinen Tropfen hergab.

Mit 7000000 Einwohnern gehört Mexiko-Stadt heute zu den größten Städten der Erde. Dennoch ist der Prozeß des Wachsens nicht abgeschlossen, und zusehends dehnen sich die neuen Außenbezirke weiter aus. Hunderttausende von Wagen streben mit größtmöglicher Geschwindigkeit vor Beginn und nach Schluß der Geschäftsstunden ins Zentrum beziehungsweise von dort zurück. Um diesen rasenden, nicht abreißen Strom zu bändigen und zu lenken, hat man die Stadt untertunnelt, übertunnelt und durch eine Reihe von Autobahnen förmlich zerschnitten. Doch noch immer sinken ganze Straßenzüge zu Boden, um neue, moderne Verkehrswege zu schaffen.

In einigen Außenbezirken hat die Regierung erste Schritte zur Überwindung der sehr fühlbaren Wohnungsnot unternommen und hübsche Arbeitersiedlungen gebaut. Leider erwiesen sich in der schönsten unter ihnen, in der Kolonie Nonoalce-Tlalteloco, die Interessen der Banco Hipotecario y de Obras Publicas, die den Bau



*Originelles mexikanisches Restaurant · rechts: Zeugen der Maya-Kultur*

finanzierte, stark genug, um die Mieten auf eine dem Arbeiter unerschwingliche Höhe hinaufzuschrauben.

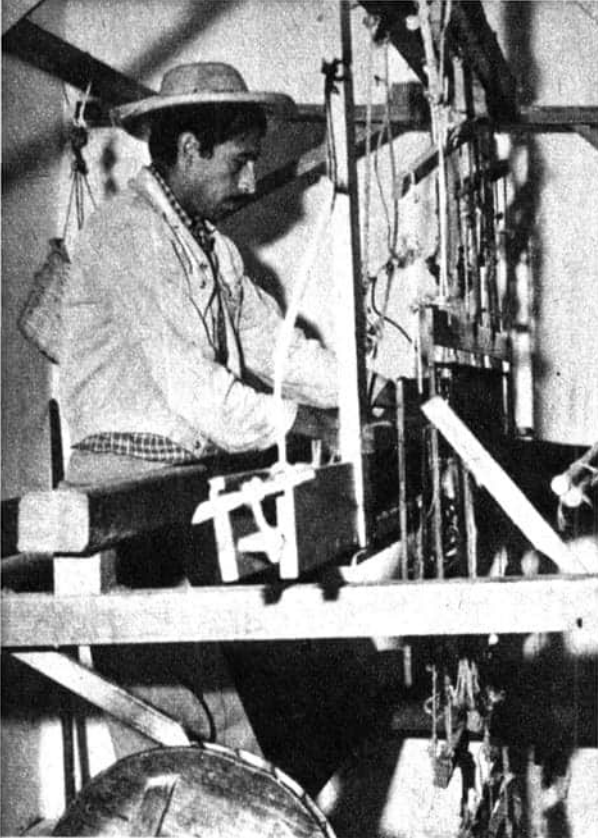
Im übrigen sind es nicht die Arbeitersiedlungen, die den neuen Außenbezirken das Gepräge geben, sondern die Wohnsitze der „oberen Zehntausend“. „Du mußt dir das ansehen, einfach fabelhaft!“ sagte man mir. Also fuhr ich hin — und war enttäuscht. Es gab nicht viel zu sehen. Außer natürlich den „supermercados“, den überdimensionalen Selbstbedienungsläden, wo alles zu haben ist, was der Mensch von der Geburt bis zum Grabe braucht. Särge waren wohl das einzige, was fehlte. Aber die Traumhäuser, die kühne Architekten erdacht und mit erlesenem Luxus ausgestattet haben, die exotischen Gärten, die teilweise — z. B. in der Kolonie Pedregal — auf nacktem Lavagestein entstanden, das Qua-

dratmeter für Quadratmeter mit Erde aufgeschüttet wurde, die Schwimmbassins und die Sportplätze — all das ist meistens hinter hohen, dunklen Mauern verborgen.

#### *16000 Millionäre*

Hier also leben jene 5 Prozent der mexikanischen Bevölkerung, die — um Carlos Madrazo, einen führenden Mann der Regierungspartei, als PRI, zu zitieren — von der rasanten Entwicklung Mexikos profitieren: die Finanzgewaltigen und Großkaufleute, die Industriellen und Latifundienbesitzer, die einheimischen Unternehmer, die sich mit ausländischen Kapitalisten liiert haben, und die „ständig wachsende Zahl derer, die sich in Zusammenarbeit mit diesen auf unmoralische Weise bereichern“. Den offiziellen Berichten der





*Die Indios pflegen ihre traditionellen Handwerke*

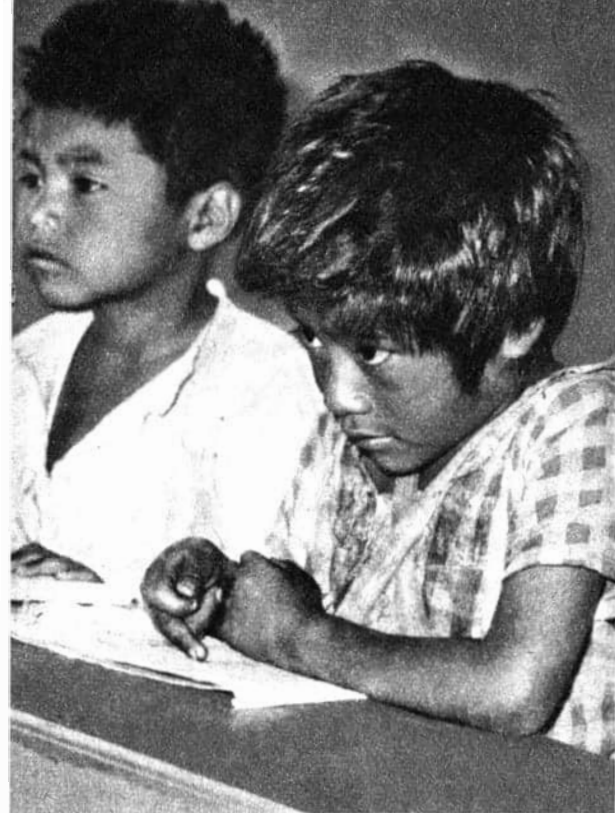
Banco de Mexico zufolge stieg die nationale Bruttoproduktion 1964 um 10 Prozent, 1965 um 5,4 Prozent, und 1966 6,5 Prozent. Aus den bisher vorliegenden Angaben ist eine weitere Produktionssteigerung auch für das Jahr 1967 zu erwarten. Einzelne Industrien verzeichneten eine noch höhere Zuwachsrate. Allerdings kommt dabei ein Teil der hier erzielten Gewinne Mexiko nicht unmittelbar zugute. Allein 30 der größten Unternehmen sind in den Händen von General Motors, Chrysler, Ford, Volkswagen, General Electric, Du Pont, Sears Roebuck, Woolworth, um nur einige zu nennen. Trotzdem kann sich die mexikanische Bourgeoisie nicht beklagen: Sie hat es in kurzer Zeit auf 16000 Millionäre gebracht, von denen 500 ein Vermögen von über 50 Millionen bis zwei Milliarden Pesos besitzen. Vorsichtige Schätzungen nennen die Zahl von

200 Magnaten mit einem Privatkapital von 2—5 Milliarden (!) Pesos.

In schreiendem Gegensatz dazu steht der Umstand — wir zitieren wieder Carlos Madrazo —, daß 65 Prozent des mexikanischen Volkes in keiner Weise von den großen Fortschritten der mexikanischen Wirtschaft profitieren und in unverminderter Armut, viele sogar in bitterem Elend leben. Und wenn weitere 11 Prozent eine wesentliche, 19 Prozent eine geringfügige Verbesserung ihres Lebensstandards erfuhren, so ist das alles doch weit entfernt von dem Zustand der „sozialen Gerechtigkeit“, der mit der konsequenten Weiterführung der Revolution von 1910—1917 erreicht werden soll.

Doch darf bei der Beurteilung der Lage nicht übersehen werden, wie außerordentlich kompliziert die Verhältnisse sind. Mexiko verfolgt zwei große, unmittelbar zu realisierende Ziele: die Festigung seiner nationalen Unabhängigkeit und die schnelle Entwicklung von einem „unterentwickelten“ Land zu einem bedeutenden Industrie- und Agrarstaat.

Diese Entwicklung glaubt die Regierung durch Beschreiten des kapitalistischen Weges am besten zu fördern, durch erhöhte Investitionen des Staates, der „privaten Initiative“ Mexikos, und des Auslands, durch die Aufnahme immer neuer ausländischer Kredite. Hieraus ergeben sich jene Widersprüche, die die Schattenseiten der erstaunlichen Entwicklung Mexikos darstellen: Die hohe Auslandsverschuldung und das fortschreitende Eindringen ausländischer — vor allem nordamerikanischer — monopolistischer Unternehmen bedeuten eine Gefahr für die von Mexiko glühend verteidigte Unabhängigkeit, und das Bestreben, „verlockende Bedingungen“ für das inländische, in erster Linie aber für das ausländische Kapital zu schaffen, wirkt sich auf die Lohnpolitik der Regierung, ihre Haltung zu Streiks usw. weniger zugunsten der Arbeiter als der Unternehmer aus.



*Chamula-Kinder in der Schule*



*Indianertänze für die Touristen*

*Musikunterricht in einem südlichen Bergdorf*





Ein anderes Problem, das bei der Einschätzung des bisher von Mexiko Erreichten stets in Rechnung gestellt werden sollte, ist der durchschnittliche Bevölkerungszuwachs von 3,4 Prozent im Jahr. Dadurch stieg die Einwohnerzahl des Landes von 19,7 Millionen im Jahre 1940 auf rund 45 Millionen im Jahre 1967!

Was immer die Regierung auf dem Gebiet des Sozialwesens, der Volksbildung und des Wohnungsbaus unternimmt — sie vermag mit den infolge der demographischen Explosion rapide steigenden Bedürfnissen nicht Schritt zu halten: Erweiterung der Sozialversicherung auf einen Teil der Bauernschaft, prachtvolle neue Krankenhäuser, Mütterberatungsstellen, Polikliniken, ein Netz von neuen licht- und luftdurchfluteten Schulen — und trotzdem Mängel in der Betreuung der Kranken, trotzdem 1965 eine effektiv höhere Zahl von Analphabeten (9,5 Prozent) als 1930 (9 Prozent).

### *Jugend rebelliert*

Die Anstrengungen der Regierung auch in bezug auf die Verbesserung des Hochschulwesens manifestieren sich anschaulich in der neuen Universitätsstadt. Die Großzügigkeit der ganzen Anlage, ihre überraschende Ausdehnung, die Schönheit der Gebäude, in denen die einzelnen Fakultäten untergebracht sind, die Pracht der Mosaiken, die die großen Flächen der Zentralen Bibliothek gänzlich bedecken, machen sie zu einem Anziehungspunkt für alle Touristen, die übrigens im Sommer 1966 noch eine besondere Sensation erwartete: Gegenüber der Zentralen Bibliothek erblickte man die Riesenstatue des Expräsidenten Miguel Aleman (1946—1952), beschmiert und bekleckst mit Dreck und Farben und — ohne Kopf. Die Studenten hatten ihn mit Dynamit abgesprengt. Es war der vierte energische Protest dieser ewig unruhigen Jugend, die sich in Mexiko,

*Die Universitätsbibliothek; die Fassade gestaltete Diego Rivera · links: Moderne Bauten in Mexiko-Stadt*



wie in ganz Lateinamerika, auf ihre Weise mit den Problemen ihrer Zeit auseinandersetzt. Ein großer Teil der Studentenschaft lehnte die Verewigung des Expräsidenten auf dem Territorium der Alma mater auf diese drastische Weise ab, weil Miguel Aleman Urheber einer verhängnisvollen Entwicklung Mexikos vor allem auf zwei Gebieten war. Durch eine Änderung des Artikels 27 der Verfassung erkannte er den Großgrundbesitzern das Recht zu, gegen die Verteilung ihres Bodens an landlose Bauern eine einstweilige gerichtliche Verfügung, ein „amparo“, zu erwirken, die das präsidentiale Dekret — oft für immer — außer Kraft setzte. Damit wurde der Agrarreform, die durch die mexikanische Revolution ihren Anstoß und unter der Regierung Lazaro Cárdenas' (1934—1940) ihre größte Förderung erhielt, ein schwerer Schlag versetzt. Außerdem wird Miguel Aleman die während seiner Amtszeit einsetzende und zunehmende Korruption unter den Gewerkschaftsführern zur Last gelegt. Ganz Mexiko blickte damals gespannt auf die verstümmelte Statue: Wird man ihr einen neuen Kopf geben oder sie endgültig beseitigen? Man tat weder das eine noch das andere. Man entzog die Statue den Blicken der Welt, indem man sie mit großen Aluminiumplatten verkleidete.

#### *Der beste Eindruck*

Aus der Fülle der Sehenswürdigkeiten, die das moderne Mexiko aufzuweisen hat, möchte ich mich zum Schluß der Schöpfung zuwenden, deren Schönheit alle anderen überstrahlt: dem Anthropologischen Museum.

Mögen viele der Ansicht sein, daß dieser 24-Millionen-Dollar-Bau ein Luxus ist, den das Land sich nicht leisten konnte — es wird niemanden geben, der diesem Werk seine Bewunderung versagt. Hier ist es gelungen, das Monumentale der alten mexikanischen Kunst neu erstehen zu

lassen, die Harmonie der gewaltigen Flächen zur Vollkommenheit zu entwickeln, die Vorstellungen der präkolumbianischen Zeit von einer strengen aber unverstandenen Ordnung der Welt widerzuspiegeln.

Ein Drittel des inneren Hofes ist von einem „Schirm“ überdacht. Seine 4500 Quadratmeter werden von einer einzigen Bronzesäule getragen, deren Reliefs durch das von oben herabfallende Wasser eines Springbrunnens leicht verschleiert sind, Fußboden und Wände der sieben großen Säle sind mit grauem oder grünem Marmor, die Decke ist mit dunklem Edelholz verkleidet. Die erlesensten Werke der früheren mexikanischen Kunst sind hier zusammengetragen. Jedem einzelnen Stück hat man einen großzügig bemesse-

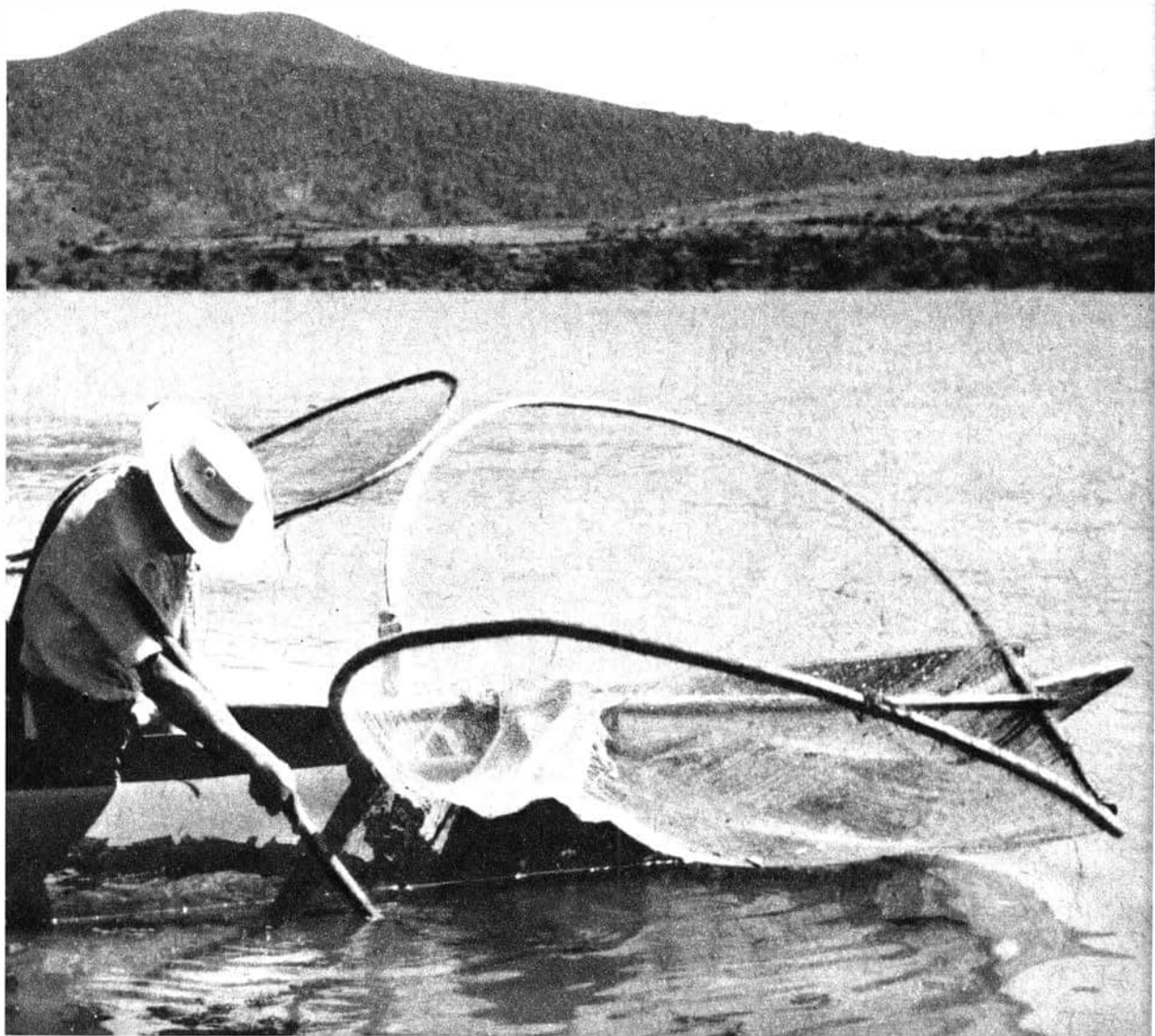
*Tarasken-Indianer beim Fischfang*



nen Raum zugeteilt, der dem Beschauer eine innere Sammlung erlaubt und es ihm möglich macht, eine Welt zu erleben, in der Leben und Fortbestehen der Gemeinschaft nur durch unaufhörliche Opfer erkauf werden konnten. Welche Kraft einer Künstlerschaft, die immer anonym blieb, findet hier ihren Ausdruck. In den oberen Räumen hat man die den einzelnen Kulturen entsprechenden ethnographischen Darstellungen untergebracht und versucht, eine Brücke von der Vergangenheit zur Gegenwart zu schlagen. Denn dieses Museum will keine Sammlung von Kunstschätzen schlechthin sein. Es will erziehen. Die Erklärungen, die man den Besuchern — unter ihnen sind täglich Hunderte von Kindern — unentgeltlich gibt, die Beschriftungen,

die in Marmor gemeißelten Sprüche — alles zielt darauf ab, das Beste, was Mexiko auf kulturellem Gebiet hervorbrachte, in durchaus humanistischem Geiste weiterzuentwickeln. Ausgehend von der den alten Indios innewohnenden Verbundenheit mit dem Kollektiv, in dem der einzelne aufging, verkörpert dieses Museum das Streben nach Vervollkommnung der Gemeinschaft.

Wie kein anderes Monument spricht es von der Friedensliebe eines Volkes, das Militarismus und Eroberungskriege ablehnt und dessen Regierung immer von neuem für die Lösung aller strittigen Fragen durch Verhandlungen eintritt. Das ist das Beste, was Mexiko-Stadt seinen Besuchern zu sagen hat.



Franz Röller/Siegmar Götze

# SIGNALANLAGEN IM STRASSENVERKEHR



Aufgabe jeder Verkehrsregelung ist es, die Verkehrssicherheit zu erhöhen und die Leistungsfähigkeit der Straßen soweit wie möglich auszunutzen, damit die Verkehrsteilnehmer sicher und schnell ihr Ziel erreichen.

Betrachten wir zum Beispiel eine einfache vierarmige Kreuzung. An 40 Punkten dieser unregelmäßig geformten Kreuzung können sich die Wege von Verkehrsteilnehmern schneiden. Höchste Sicherheit wäre zu erreichen, wenn man jedem einzelnen Verkehrsstrom abwechselnd das alleinige Wegerecht einräumen würde. Alle Schnittpunkte und damit die Gefahr eines Zusammenstoßes wären dann beseitigt, jedoch lange Wartezeiten verbunden mit Stauungen vor der Kreuzung unvermeidlich. Größte Durchlabfähigkeit würde bedeuten, daß jeder Verkehrsteilnehmer die Kreuzung ohne Wartezeiten mit optimaler Geschwindigkeit überqueren könnte. Aber höchste Verkehrssicherheit und größte Durchlabfähigkeit widersprechen einander. Zwischen beiden Forderungen muß also eine Kompromißlösung gefunden werden.

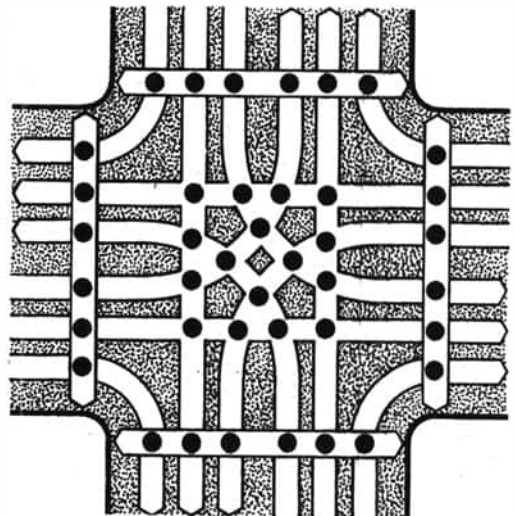
Ausgangspunkt für die richtige Planung aller Maßnahmen, die die Verkehrsverhältnisse an Kreuzungen verbessern sollen, ist eine gründliche Untersuchung der Verkehrssituation durch Verkehrszählungen mit Angabe der Fahrtrichtung und der Fahrzeugart. Außer diesen exakt erfaßbaren Werten sind oft örtliche und verkehrstechnische Besonderheiten, wie zum Beispiel die Häufung typischer Unfälle, schlechte Sichtverhältnisse, nur zeitweise auftretender Fahrzeug- oder Fußgängerverkehr, zu beachten. Aus den bei den Zählungen gewonnenen Daten werden für die Kreuzung Verkehrsbelegungspläne aufgestellt, die die Aufgliederung des Verkehrs nach den einzelnen Richtungen erkennen lassen. Diese Pläne und die Berechnung der Durchlabfähigkeit der Kreuzung machen sichtbar, durch welche Maßnahmen eine grundlegende Verbesserung der Verkehrsverhältnisse erreicht werden kann.

Durch verkehrslenkende Anlagen, wie Fahrbahnmarkierungen, Fußgängerüberwege, Fußgängerschutzinseln, kann dem Verkehrsteilnehmer schon durch die örtlichen Gegebenheiten sein Verhalten weitgehend vorgeschrieben werden. Hinzu kommen manchmal verkehrsbeschränkende Maßnahmen, wie Einbahnstraßen, Abbiege-, Park- und Halteverbote. Oft bildet nur eine Vergrößerung der verfügbaren Verkehrsfläche eine zufriedenstellende Lösung, wodurch sich zum Teil umfangreiche bauliche Maßnahmen als notwendig erweisen. Signalanlagen schließlich machen es der Verkehrsplanung möglich, die vorhandene Verkehrsfläche wirtschaftlich zu nutzen, die Sicherheit zu erhöhen und den Verkehr flüssiger zu gestalten.

Alle diese Maßnahmen sind stets im Komplex sorgfältig aufeinander abzustimmen, wenn eine optimale Lösung gefunden werden soll.

Im folgenden Beitrag wollen wir uns mit verschiedenen Steuerungsarten von Lichtsignalanlagen beschäftigen.

*Gefahrenpunkte an einer unregelmäßig geformten Kreuzung*



## Steuerung einzelner Knotenpunkte

Soll ein Knotenpunkt unabhängig von benachbarten Knotenpunkten signalgeregelt werden, so spricht man von einer unabhängigen oder Einzelsteuerung. Die Regelung kann entweder mit Handsteuerung, automatischer Festzeitsteuerung oder verkehrabhängiger Steuerung erfolgen.

Die einfachste Art ist die Handsteuerung. Der Verkehrsposten bestimmt durch Tasten- oder Schalterbetätigung die Dauer und bei Bedarf auch die Folge der einzelnen Phasen. Die Handsteuerung ermöglicht an einfachen Kreuzungen eine weitgehende Anpassung an die sich laufend ändernden Verkehrsverhältnisse. Sie hat aber den Nachteil, daß einzelne Verkehrsteilnehmer auf Kosten der Gesamtsituation bevorzugt werden können.

Die Grenzen der Handsteuerung sind gegenwärtig besonders auf weiträumigen Knotenpunkten erreicht, da die Übersicht über die Verkehrslage verlorengeht. Die ständig steigende Verkehrsdichte ruff an Kreuzungen Verkehrsverhältnisse hervor, die mit einer manuellen Regelung nicht oder nur unzureichend und mit vielen Verkehrsposten beherrscht werden. Die Handsteuerung von Lichtsignalanlagen findet deshalb immer weniger Anwendung. Nur in besonderen Verkehrssituationen greift man noch auf sie zurück.

Die automatische Festzeitsteuerung löste die Handsteuerung ab. Bei ihr wiederholen sich die einzelnen Phasen zur Abwicklung des Verkehrs in einem vorher festgelegten Rhythmus. Sie ist vor allem dann zweckmäßig, wenn es gilt, den Verkehr an Kreuzungen mit nicht zu komplizierten Verkehrsverhältnissen und einer möglichst gleichmäßigen Verkehrsdichte zu regeln. Voraussetzung für den richtigen Einsatz derartiger Anlagen ist eine genaue Analyse der Verkehrssituation an den zu regelnden Knotenpunkten. Hierzu sind sorgfältige Verkehrszählungen erforderlich, um die Verkehrsschwankungen zu erfassen, denen

die Knotenpunkte unterliegen. Die aus den Zählergebnissen aufgestellten Verkehrsbelegungspläne geben einen Überblick über die zu regelnden Verkehrsströme. Unter den Gesichtspunkten optimaler Verkehrssicherheit und optimaler Verkehrsleistung sind nun die einzelnen Regelungsphasen zu bestimmen.

Die Phasenzeiten müssen den Verkehrsschwankungen angeglichen werden können, um wirklich eine optimale Verkehrsleistung zu erhalten. Oft ist es auch notwendig, die Anzahl der Phasen während eines Tages zu verändern, wenn zum Beispiel im Berufsverkehr ein starker Linksabbiegerstrom auftritt, der nur in einer besonderen Phase abgewickelt werden kann. Aus einer zweiphasigen Regelung wird dann während des Berufsverkehrs eine dreiphasige. Eine noch mehrphasigere Regelung sollte jedoch nur in Ausnahmefällen vorgesehen werden, da insbesondere bei automatischer Festzeitsteuerung die Verkehrsleistung eines so vielphasig geregelten Knotenpunktes sehr stark absinkt.

Durch zeitliche Aneinanderreihung der einzelnen Phasen und Einschleiben der Räum- und Übergangsphasen entstehen die Phasenablaufpläne oder Programme für den Knotenpunkt. Diese Zusammenhänge seien am Beispiel einer vierarmigen Kreuzung dargestellt. In der Abbildung auf Seite 366 sind die Signalgeber für Fahr- und Fußgängerverkehr eingetragen und bezeichnet. Die Zeichnung darunter zeigt schematisch den Phasenablauf bei zweiphasiger Regelung. Zunächst haben der Geradeausverkehr der Straße A und die Fußgänger zum Überqueren der Straße B das Wegerecht. Die Rechtsabbieger müssen den querenden Fußgängerstrom beachten, während die Linksabbieger auf der Kreuzungsmitte warten müssen, bis der Gegenverkehr abgewickelt ist oder bis sie die Kreuzung in der folgenden Räumzeit verlassen können. Danach wird der Verkehr in der gleichen Weise für die Straße B freigegeben. Die letzte Zeichnung auf Seite 366

zeigt einen entsprechenden Phasenablaufplan mit der Signalfolge: Grün-Gelb/Grün-Gelb-Rot-Rot/Gelb-Grün usw. Für die Abwicklung der zweiphasigen Regelung werden im vorliegenden Beispiel 10 Schaltpunkte benötigt, wobei ein Wechsel im Gesamtsignalbild an der Kreuzung stattfindet. Es ist günstig, die Signalzeiten Gelb, Rot/Gelb und Gelb/Grün konstant mit 3 Sekunden festzulegen. Da diese kurzen Zeiten oft nicht zum Räumen der Kreuzung ausreichen, wird eine gestaffelte Übergangsphase gegeben, bei der die Gelb- und Rot/Gelb-Zeiten der sich kreuzenden Fahrtrichtungen nicht zusammenfallen, sondern zeitlich versetzt sind. Der Fußgängerstrom wird oft eher als der parallel laufende Fahrverkehr angehalten, da für ihn größere Räumzeiten erforderlich sind.

Eine einmalige zeitliche Aufeinanderfolge aller Signalbilder bis zur Wiederkehr des gleichen Verkehrszustandes wird als Periode bezeichnet. Die zeitliche Dehnung der einzelnen Phasen ergibt unterschiedliche Periodenlängen. Durch diese Maßnahme sowie durch einen Übergang zur mehrphasigen Regelung entstehen verschiedene Programme, deren sinnvoller Einsatz eine Anpassung an Verkehrsschwankungen gestattet. Die Umschaltung der Programme erfolgt gegenwärtig noch überwiegend von Hand durch den Verkehrsposten auf Grund von Beobachtungen oder nach Zeitvorgaben. Da mit wachsender Anzahl von Signalanlagen künftig nicht mehr ausreichend Verkehrsposten zur Verfügung stehen, ist eine automatische Programmumschaltung anzustreben. Die Forderung nach optimaler Verkehrssicherheit verlangt eine regelungstechnisch einwandfreie Signalgabe, die jede Verkehrsgefahr ausschließt. Die größten Gefahrenquellen entstehen, wenn

1. gleichzeitiges Grün bei sich gefährdenden Verkehrsströmen auftritt oder
2. das rote Signalbild an Signalgebern für Fahrverkehr z. B. durch Defekt der Glühlampe nicht

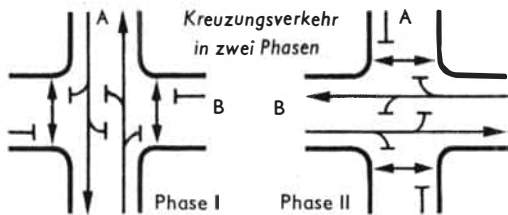
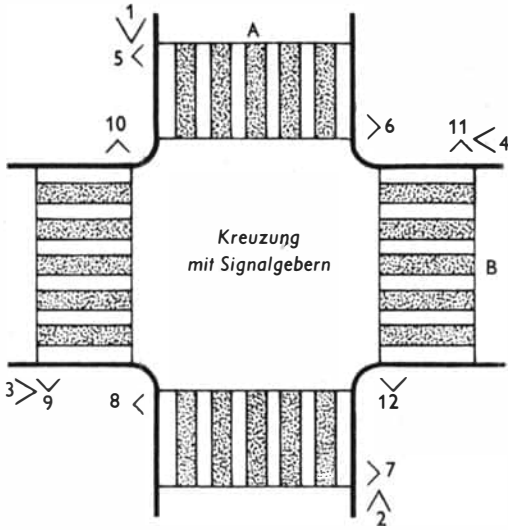
erscheint. Besonders an Signalgebern der übergeordneten Straße kann dies bei gleichzeitigem Grün auf der Nebenstraße zu Unfällen führen.

Bei derartigen Fehlern muß eine automatische Abschaltung der Signalanlage über eine Alles-Gelb-Phase erfolgen. Im Ausland wird bei Störungen und während verkehrsschwacher Stunden die Signalanlage häufig auf „Gelb-Blinken“ geschaltet.

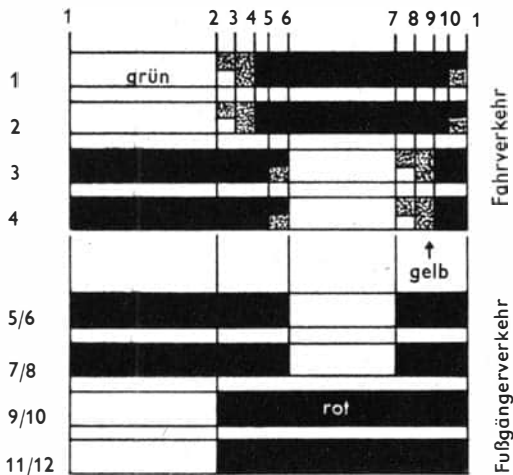
#### *Fahrzeuge steuern die Signalgabe*

Eine automatische Anpassung der Phasenzeit an Verkehrsschwankungen erlaubt die verkehrsabhängige Steuerung. Der Verkehrsanfall der einzelnen Richtungen wird laufend durch Einwirkstellen, häufig auch Detektoren genannt, erfaßt, und dementsprechend werden Phasenfolgen und Phasenzeiten bestimmt. Verkehrsrichtungen, in denen zeitweilig kein Verkehr anfällt, werden zugunsten anderer Verkehrsteilnehmer selbsttätig übersprungen.

Ein auf ein Grünsignal zufahrendes Fahrzeug verlängert beim Überfahren der Einwirkstelle die Grünzeit um eine Zeitspanne, die es ihm ermöglicht, bis in den Knotenpunktsbereich einzufahren. Ein auf ein Rotsignal zufahrendes Fahrzeug erhält nach dem Überfahren der Einwirkstelle sofort das Grünsignal, wenn in der bisher freigegebenen Richtung keine Fahrzeuganforderung vorliegt. Erfolgen jedoch in der bisher freigegebenen Richtung laufend neue Anforderungen, so erhält es erst nach Ablauf einer Höchstwartezeit das Wegerecht. Die bisher freie Richtung wird also nach Ablauf dieser Zeit zugunsten des in der anderen Richtung wartenden Fahrzeuges gesperrt, um diesem zunächst das Überqueren des Knotenpunktes zu ermöglichen. Alle Zeiten, das heißt die Grünzeitverlängerung, die Höchstwartezeit und die Räumzeit müssen veränderbar sein, um sie den spezifischen Werten der jeweiligen Kreuzung anpassen zu können. Sind alle ein-



Phasenablaufplan für zweiphasige Regelung



mündenden Straßen eines Knotenpunktes wie im geschilderten Beispiel mit Einwirkstellen ausgerüstet, spricht man von einer vollverkehrsabhängigen Steuerung. Sie paßt sich in jedem Augenblick der jeweiligen Verkehrssituation an. Die Verkehrsleistung erreicht bei derart geregelten Einzelknotenpunkten ihren optimalen Wert. Ein Nachteil dieser Anlagen besteht allerdings in den relativ hohen Anschaffungskosten. Es muß deshalb genau überprüft werden, wo ihr Einsatz wirtschaftlich ist. Vollverkehrsabhängige Anlagen sollten nur an Einzelknotenpunkten mit einem extrem schwankenden Verkehrsanfall Verwendung finden.

Eine wirtschaftlichere Form der verkehrsabhängigen Steuerung bietet die halbverkehrsabhängige Steuerung. Eine Richtung wird zur Hauptrichtung erklärt. Ihre Signalgeber zeigen so lange Grün, bis aus der Nebenrichtung eine Anforderung kommt. Nun wird die Hauptrichtung gesperrt und der Nebenrichtung das Wegerecht erteilt. Das Zurückschalten auf Grünsignal der Hauptrichtung erfolgt selbsttätig entweder nach Ablauf der Überquerungszeit für die Nebenrichtung oder bei laufend weiteren Anforderungen nach Ablauf einer Höchstwartezeit. Die Hauptrichtung erhält dann zunächst eine Mindestgrünzeit, ehe eine erneute Anforderung von der Nebenrichtung wirksam wird. Der Vorteil dieser Steuerungsart liegt also darin, daß nur noch die Nebenrichtung mit Einwirkstellen ausgerüstet sein muß. Häufige Anwendung findet die halbverkehrsabhängige Steuerung bei der Regelung eines Fußgängerüberweges in einer stark befahrenen Straße. Der Fußgänger fordert durch Drucktaste eine Fußgängerphase an, die eine festgesetzte Dauer hat. Anschließend erhält selbsttätig der Fahrverkehr sein Grünsignal. Eine erneute Anforderung wird erst wirksam, wenn eine Mindestgrünzeit für den Fahrverkehr abgelaufen ist.

Ähnliche Verhältnisse können bei einer straßen-

bahnabhängigen Signalanlage vorliegen, wo die Straßenbahn mittels Fahrdraht-, Schienen- oder Weichenkontakt ihr Grünsignal anfordert.

#### *Verkehrsdetektoren*

Auf welche Art und Weise kann man nun die Fahrzeuge selbsttätig erfassen?

Möglich wäre zum Beispiel die Anwendung einer Lichtschranke. Befindet sich ein Fahrzeug im Lichtstrahl, so wird dieser unterbrochen, und es erfolgt eine Auswertung im Empfänger der Lichtschranke durch ein lichtempfindliches Bauelement. Zur Steuerung einer Signalanlage ist es häufig erforderlich, die einzelnen Fahrspuren getrennt zu zählen. Das bedeutet aber, daß jeweils ein Sender und Empfänger der Lichtschranke für jede Fahrspur anzubringen sind. Da die einzelnen Fahrspuren vor einer Kreuzung meist nur durch Markierungslinien gekennzeichnet sind, ist eine Anbringung der Lichtschranke schwer möglich.

Es wurden daher andere Einrichtungen zur Zählung der Fahrzeuge entwickelt. Große Verbreitung haben die Bodenschwellen gefunden. Sie werden in einem bestimmten Abstand von der Kreuzung quer in die Fahrbahn eingelassen. Beim Überfahren der Bodenschwelle wird die Gummiabdeckung durch das Gewicht des Fahrzeuges geringfügig eingedrückt. Der darunter befindliche Luftkanal verkleinert sich und betätigt einen Membrankontakt.

Sehr zuverlässig arbeiten auch sogenannte Induktionsschleifen. Zu diesem Zweck wird in die Fahrbahn eine Schleife aus mehreren Windungen isolierten Drahtes eingelassen. Der durch die Schleife fließende Wechselstrom baut ein Magnetfeld auf. Befindet sich ein Fahrzeug über der Schleife, so verändern die Eisenteile das Magnetfeld. Diese Änderung wirkt auf die Schleife zurück und ermöglicht eine Auswertung zum Zwecke der Fahrzeugzählung. Vorteilhaft ist

hierbei, daß keine mechanisch bewegten Teile vorhanden sind, die stets einem Verschleiß unterliegen. Außerdem können Schnee und Eis nicht die Ursache einer Störung an der Zählstelle sein — im Gegensatz zur vorher genannten Bodenschwelle.

Ferner können zur Verkehrsmessung Ultraschall-detektoren verwendet werden. Derartige Geräte werden über oder neben der Fahrbahn angebracht. Es sind also keine Arbeiten an der Straßendecke erforderlich. Wie aus der Bezeichnung bereits hervorgeht, arbeitet man hierbei mit Ultraschall. Von einem Sender werden in bestimmter Höhe Schallschwingungen ausgestrahlt, deren Frequenz größer als 20 kHz ist. Die Fahrzeuge reflektieren diesen Schall. In einem Empfänger, der neben dem Sender angebracht ist, werden die zurückgeworfenen Schallwellen aufgenommen und zur Zählung der Fahrzeuge ausgewertet. Mit dem Ultraschall-detektor kann auch die Geschwindigkeit der Fahrzeuge ermittelt werden, und es gestattet eine Unterscheidung zwischen Personen- und Lastkraftwagen. Damit hat man für die Steuerung der Signalanlagen weitere Größen gewonnen, die Einfluß auf die Verkehrsregelung haben. Ein langsam fahrender Lastkraftwagen mit Anhänger wird zum Beispiel eine größere Zeit benötigen, um eine Kreuzung zu passieren, als ein schneller Personenkraftwagen.

Ähnlich wie die Ultraschall-detektoren arbeiten Radargeräte. Hier verwendet man statt des Ultraschalls elektromagnetische Wellen sehr hoher Frequenz (etwa  $10^{10}$  Hz). Sie gestatten ebenfalls eine Geschwindigkeitsmessung und eine Unterscheidung der Fahrzeugart.

#### *Steuerung benachbarter Kreuzungen — Grüne Welle*

Der ständig steigende Verkehr in allen Ländern hat zu Überlegungen geführt, wie die Durchlaßfähigkeit der Straßen vergrößert werden kann.

Großzügige straßenbauliche Maßnahmen scheinen zwar angebracht, sind aber mit enormen Aufwendungen verbunden. Eingehende Untersuchungen an Stadtstraßen haben ergeben, daß die Verkehrsleistung eines Straßenzuges nicht nur von der Zahl der Fahrspuren abhängig ist, sondern auch von der Durchschnittsgeschwindigkeit der Fahrzeuge. Die Leistung steigt dabei bis zu einer Grenzggeschwindigkeit von 50 km/h nahezu proportional an. Um nun über einen ganzen Straßenzug eine hohe Durchschnittsgeschwindigkeit zu erreichen, müssen auch die Knotenpunkte mit der gleichen Geschwindigkeit durchfahren werden wie die Straßen zwischen den Knoten. Eine solche Verkehrsregelung erfordert eine abhängige Steuerung der einzelnen Knotenpunkte in der Weise, daß eine Fahrzeugkolonne, die am ersten geregelten Knotenpunkt dieses Straßenzuges das Signal „Grün“ erhält und nun mit einer bestimmten Geschwindigkeit den Straßenzug durchfährt, jeweils im Augenblick ihres Eintreffens an dem nächsten geregelten Knotenpunkt dort ebenfalls das Signal „Grün“ vorfindet. Eine derartige Regelung wird „Grüne Welle“ genannt. Wie die Erfahrungen gezeigt haben, kann man mit diesem System den Verkehrsablauf flüssig gestalten und eine beträchtliche Steigerung der Verkehrsleistung erreichen.

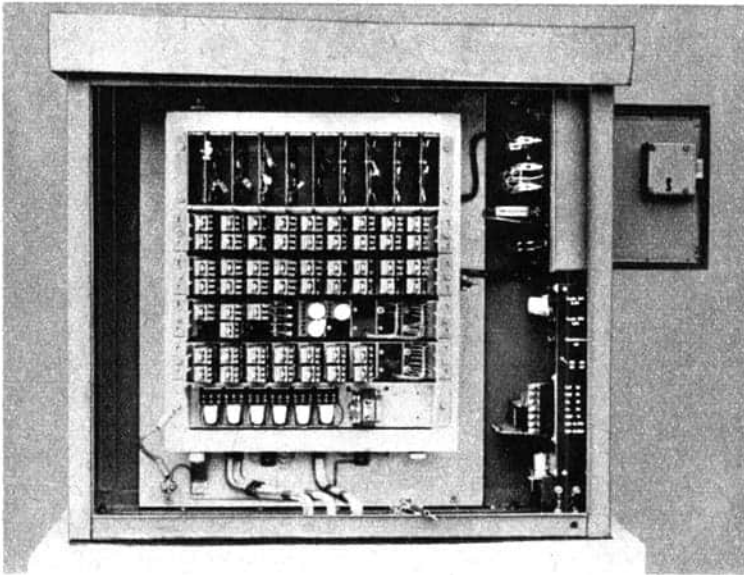
Für die Planung einer „Grünen Welle“ ist vom Verkehrsingenieur das Zeit-Weg-Diagramm aufzustellen. Es enthält die Kreuzungsabstände, die Fahrzeiten, die sich aus den vorgesehenen Geschwindigkeiten ergeben, und die Bandbreite, die der Verkehrsmenge des Straßenzuges angepaßt sein muß. Die Neigung der „grünen Bänder“ gibt die Geschwindigkeit an, für welche die „Grüne Welle“ ausgelegt ist. Fahrzeuge, die sich innerhalb des grünen Bandes bewegen, erhalten an den einzelnen Kreuzungen stets das Wegerecht. Es ist daher vorteilhaft, wenn den Kraftfahrern die Geschwindigkeit angezeigt wird, die dem Diagramm zugrunde liegt. Da sich die Verkehrs-

verhältnisse ändern können, ergibt sich die Notwendigkeit, mehrere Diagramme zu erarbeiten. Daraus leiten sich dann die Steuerungsprogramme für die einzelnen Kreuzungen ab.

Die Steuergeräte an den Kreuzungen können nicht unabhängig voneinander arbeiten, vielmehr verlangt der Verkehrsstrom der „Grünen Welle“ die Koordinierung der Phasenzeiten zwischen den einzelnen Kreuzungen. Dazu dient eine übergeordnete Steueranlage, die über Leitungen mit den Steuergeräten verbunden ist. Von dieser Anlage werden die Zeitpunkte für die Umschaltung der Phasen an den Kreuzungen bestimmt. Sie gibt auch die Steuerbefehle für einen Programmwechsel an die Kreuzungen.

Macht es sich notwendig, mehrere Straßenzüge nach dem System der „Grünen Welle“ zu regeln, so muß man eine Zentrale vorsehen, die die Regelung zwischen den Straßenzügen koordiniert. Dies ist besonders erforderlich, wenn sich Straßen mit „Grünen Wellen“ kreuzen. An eine solche Zentrale können alle Knotenpunkte einer Großstadt angeschlossen werden. Von ihr wird der Ablauf der einzelnen Phasen an den Kreuzungen bestimmt, gleichzeitig überwacht sie alle Steueranlagen auf richtige Signalgabe. An einem Steuerpult in der Zentrale wird das jeweils erforderliche Programm eingeschaltet. Damit die Bedienungsperson einen Überblick über die Verkehrssituation im Stadtgebiet hat; kann der Verkehr an wichtigen Knotenpunkten durch Fernsehgeräte überwacht werden. Von der Zentrale aus kann man bei Anforderung über Funkverbindung Sonderfahrzeugen (z. B. Feuerwehr) an den Kreuzungen das Wegerecht erteilen.

Den Programmwechsel zur Anpassung an die Verkehrssituation nimmt die Überwachungsperson nach ihrer Einschätzung vor. Eine automatische Programmwahl ist dann möglich, wenn die Verkehrsströme selbsttätig erfaßt und in der Zentrale ausgewertet werden. Man setzt dafür elektronische Datenverarbeitungsanlagen ein.



*Blick in das Steuergerät einer halbverkehrsabhängigen Signalanlage*

die die Vielzahl der eingehenden Informationen der Verkehrsdetektoren laufend auswerten und das optimale Programm errechnen. Weil das so ermittelte Programm unverzüglich wirksam wird, ergibt sich auch die größtmögliche Anpassung an die vorliegenden Verkehrsverhältnisse. Dieses System stellt eine ausgereifte technische Lösung zur Signalsteuerung dar, ist aber nur mit erheblichen finanziellen Mitteln zu verwirklichen.

Beim Aufbau einer Zentralsteuerung bereitet die Anschaffung der erforderlichen Steuerleitungen zu den Kreuzungen häufig Schwierigkeiten. Das Verlegen von Kabeln ist sehr teuer. Es wird daher gern auf das vorhandene Kabelnetz des Fernmeldewesens zurückgegriffen. Aber auch hier steht nur eine begrenzte Anzahl von Leitungen zur Verfügung. Man hat deshalb Steuergeräte geschaffen, die zum Beispiel über ein Leitungspaar alle Schaltbefehle zur Kreuzung übermitteln. Bei diesen Systemen werden nur die Zeittakte zur Kreuzung übertragen, die Reihenfolge der

Signalanschlaltung wird durch das Programm im Steuergerät an der Kreuzung festgelegt.

Besondere Schaltbefehle aus der Zentrale sind erforderlich, wenn im Steuergerät das Programm zu wechseln ist. Bei Systemen mit mehreren Leitungen zu den Kreuzungen erfolgt die Programmabildung ausschließlich in der Zentrale. Damit wird eine größere Freizügigkeit bei der Zusammenstellung der Programme erreicht, das heißt, hinsichtlich der vorzusehenden Signalbilder, ihrer Anzahl und ihrer Reihenfolge bestehen keine Einschränkungen. Die verbleibenden Steuereinrichtungen an der Kreuzung erreichen so ein Minimum, was sich günstig für die Wartung der Anlage auswirkt. Allerdings sind die Geräte an der Kreuzung nicht mehr in der Lage, bei Störungen in der Zentrale selbsttätig eine Verkehrsregelung nach einem Festzeitprogramm durchzuführen. Es sind daher besondere Maßnahmen erforderlich, um in solchen Fällen die Verkehrsregelung eines großen Stadtgebietes nicht außer Betrieb zu setzen.

## Technische Mittel zur Steuerung

Aus den bisherigen Ausführungen läßt sich leicht erkennen, daß die Steuereinrichtungen sowohl bei Einzel- als auch bei Zentralsteuerung umfangreiche Schaltaufgaben zu erfüllen haben. Mit dem wachsenden Verkehr werden die Signalpläne immer umfangreicher und komplizierter, denn der Verkehrsingenieur möchte alle vorhandenen Möglichkeiten nutzen, um die Durchlaßfähigkeit an Knotenpunkten zu vergrößern. Verwendete man anfänglich zur Steuerung der Signale einen Motor, der über ein Getriebe mittels einer Nockenwelle Kontakte betätigte, so erfüllt eine derartige Einrichtung heute nicht mehr die gestellten Anforderungen. Bei diesen einfachen Steuergeräten wirkt sich das starre Programm nachteilig aus, außerdem bedürfen die mechanischen Steuereinrichtungen einer ständigen Wartung und Pflege. Schon bald verwendete man zur Programmgebung elektromagnetische Schaltglieder, die sich in der automatischen Fernsprechvermittlungstechnik bewährt hatten. Dazu gehört neben dem Drehwähler das Relais. In Fernmeldeanlagen zeichnen sich besonders die Relais als zuverlässige Bauelemente aus. Auf Drehwähler hat man aber nicht ganz verzichtet, weil sie schaltungstechnische Vorteile bieten, obwohl sie eine nicht so große Funktionsicherheit wie Relais besitzen. Der auftretende Verschleiß macht sich hauptsächlich dort bemerkbar, wo eine große Schalthäufigkeit verlangt wird.

Mit der Entwicklung der Halbleiterbauelemente, wie Transistoren und Dioden, ergeben sich neue schaltungstechnische Möglichkeiten. Jede Steuerungsanlage enthält zum Beispiel einen Taktgeber, der in Abständen von einer Sekunde Impulse zur Steuerung der Anlage abgibt. Wählt man als Taktgeber ein elektromagnetisches Bauelement, so sind von diesem während der Be-

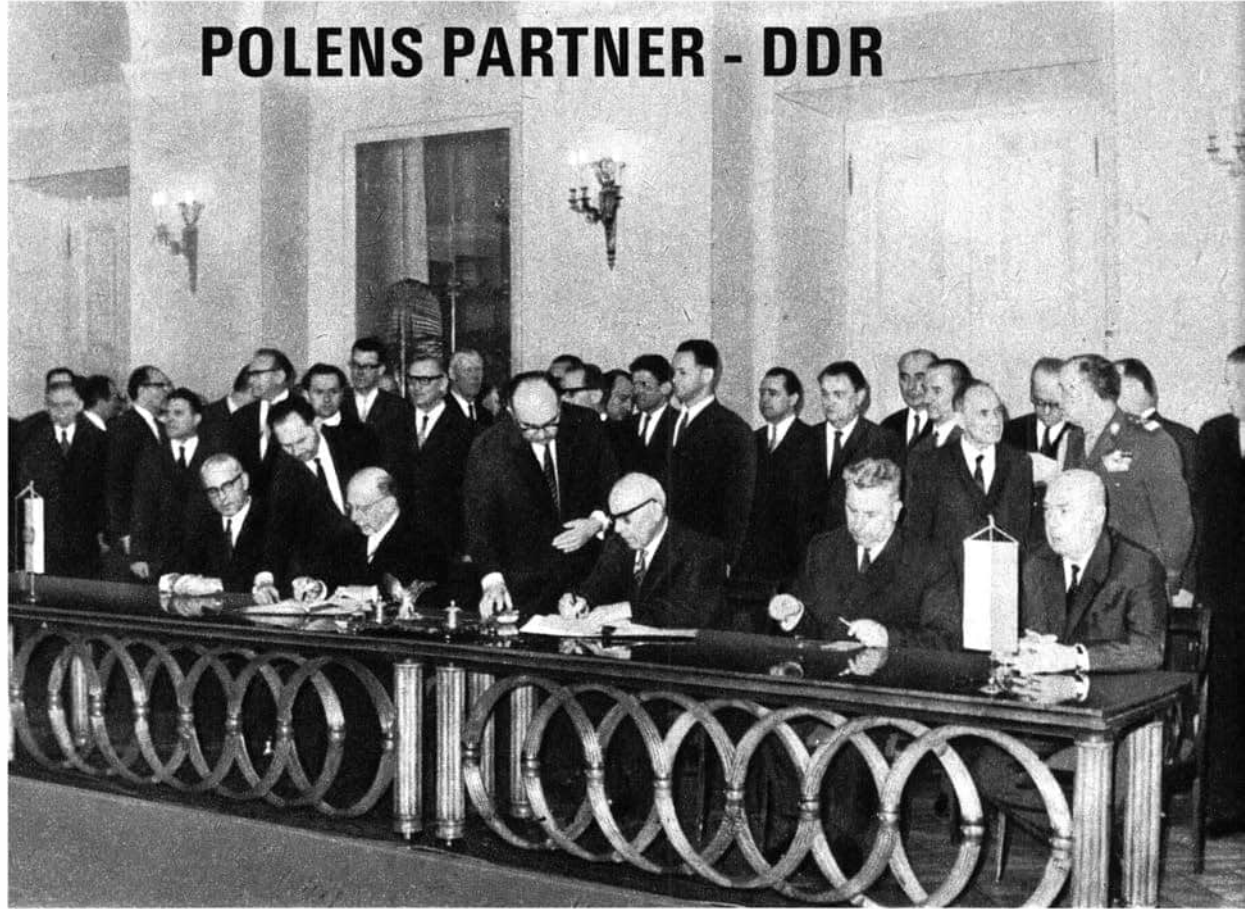
triebszeit eines Jahres etwa 20 Millionen Schaltungen auszuführen. Damit ist man an der Grenze der Leistungsfähigkeit solcher Bauelemente angelangt. Hier ist es auf jeden Fall vorteilhaft, elektronische Schaltanordnungen mit Halbleitern einzusetzen, denn die Anzahl der auszuführenden Schaltungen hat dabei keinen Einfluß auf die Lebensdauer dieser Bauteile.

Das Steuergerät für eine teilverkehrsabhängige Signalanlage befindet sich in einem wasserdichten Stahlschrank unmittelbar an der Kreuzung. Es enthält zur Bestimmung der verschiedenen Zeiten Transistoren und Dioden, die auf steckbaren Leiterplatten oben im Gerät angeordnet sind. Die darunter befindlichen Relais dienen im wesentlichen dazu, die Reihenfolge der Signalgabe festzulegen und die einzelnen Signale zu überwachen.

Die Signallampen werden durch die Starkstromrelais angeschaltet, die im unteren Teil des Gerätes zu sehen sind. Das Bedienungsfeld befindet sich im rechten Teil des Schrankes und ist nur nach Öffnen der dafür vorgesehenen Tür zugänglich. Hier sind auch die Überwachungslampen angebracht, die die einwandfreie Funktion der Anlage anzeigen.

Man hat auch schon erwogen, Steueranlagen grundsätzlich nur mit elektronischen Baugruppen aufzubauen und auf alle elektromagnetischen Schaltglieder zu verzichten. Dabei zeigte sich, daß zum Beispiel die Zahl der Halbleiterbauelemente gegenüber den herkömmlichen Bauelementen sehr hoch liegt. Das wirkte sich zunächst auf die Herstellungskosten nachteilig aus. Außerdem besaßen die Halbleiterbauelemente noch nicht die erforderliche Lebensdauer. In den letzten Jahren konnte man jedoch die Herstellungskosten senken und die Zuverlässigkeit erhöhen. In Zukunft wird die Elektronik also auch hier ein größeres Anwendungsgebiet finden.

## **POLENS PARTNER - DDR**



Die Volksrepublik Polen gehört heute zu den Ländern, in denen sich eine moderne Industrie entwickelt.

In den Nachkriegsjahren sind in Polen mehrere neue Industriezweige entstanden. Schwere Werkzeugmaschinen, hochleistungsfähige Elektromaschinen, energetische Anlagen und Bergbaumaschinen wurden hergestellt; die Auto- und Traktorenindustrie, die Schiffbauindustrie und die chemische Industrie entwickelten sich rasch. Von der organischen Synthese ausgehend, produziert

die chemische Industrie Kunststoffe und synthetische Fasern.

Im Jahre 1966 nahm Polen in der Förderung von Steinkohle den sechsten Platz in der Welt ein. In der Gewinnung von Zinkerz und Schwefel, in der Herstellung von kalzinierter Soda, Salpetersäuren und Kunststoffen belegte es den siebenten Platz, beim Bau von Hochseeschiffen wie auch in der Zementproduktion stand Polen an zehnter Stelle. Im gleichen Jahr produzierte Polen 47 Milliarden kWh Elektroenergie, 122 Millionen Tonnen Stein-

kohle, 10 Millionen Tonnen Rohstahl, 1139000 Tonnen Schwefelsäure, 10 Millionen Tonnen Zement, Hochseeschiffe mit einer Gesamttonnage von 380000 tdw, 35000 Werkzeugmaschinen usw. Zwei Drittel der polnischen Bevölkerung, die insgesamt 32 Millionen zählt, arbeiten heute in der Industrie, im Bau- und Transportwesen oder in den Dienstleistungsbetrieben; nur ein Drittel der Bevölkerung ist in der Landwirtschaft tätig. Gestützt auf die moderne Technik, wird heute in Polen ein Nationaleinkommen geschaffen, das 3,7mal so groß ist wie vor dem Kriege. Die Industrialisierung des Landes hat auch günstige Bedingungen für die Intensivierung der Landwirtschaft ermöglicht, deren Produktion heute um 42 Prozent höher liegt als vor dem Kriege.

#### *Partner im Handel*

Polen befindet sich in unmittelbarer Nachbarschaft der Deutschen Demokratischen Republik, einem Staat, der ebenfalls zu den höchstindustria-

lisierten Ländern Europas gehört. Der wachsende wirtschaftliche Fortschritt in beiden Ländern hat immer bessere Bedingungen dafür geschaffen, daß sich die verschiedenen Formen der polnisch-deutschen Zusammenarbeit zu gegenseitigem Nutzen entwickelten. Die Hauptform dieser Zusammenarbeit ist der Warenaustausch, der, an seinem Umsatz gemessen, die DDR nach der Sowjetunion zum zweitgrößten Handelspartner Polens werden läßt. Die mit der Deutschen Demokratischen Republik erzielten Umsätze betragen etwa 12 Prozent des gesamten polnischen Warenaustausches mit dem Ausland.

Eine ähnliche Bedeutung besitzen für den Außenhandel der DDR die Beziehungen zu Polen. Die Warenumsätze mit unserem Land umfassen durchschnittlich etwa 9 Prozent des Gesamtaußenhandelsvolumens der DDR. Dadurch steht die VR Polen nach der Sowjetunion und der ČSSR in der Reihe der Handelspartner der DDR an dritter Stelle.

Die ökonomische Zusammenarbeit unserer bei-

*In der Schwefelmine von Tarnobrzeg arbeiten Maschinen aus der DDR*



den befreundeten Länder hat im Laufe der vergangenen 19 Jahre des Bestehens des ersten demokratischen deutschen Staates im wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Leben beider Länder eine wesentliche und positive Rolle gespielt.

Der erste Vertrag über den gegenseitigen Austausch von Waren zwischen Polen und der Deutschen Demokratischen Republik wurde im Juli 1950 abgeschlossen. Handelsbeziehungen zwischen den beiden Ländern existierten jedoch schon viel früher. Bereits seit 1946 realisierte Polen ziemlich hohe Umsätze im Warenaustausch mit der ehemaligen sowjetischen Besatzungszone Deutschlands. Damals stand die sowjetische Besatzungszone hinsichtlich der Umsatzgrößen des polnischen Außenhandels an dritter Stelle nach der Sowjetunion und Schweden.

Der Hauptexportartikel Polens in diesem Zeitraum war Kohle, deren Mangel sich in fast ganz Europa bemerkbar machte. Durch seine Lieferungen trug Polen mit dazu bei, daß die Fabriken der sowjetischen Besatzungszone Deutschlands wieder in Betrieb genommen werden konnten und daß die Produktion rasch anstieg.

Andererseits waren es Produkte der deutschen Industrie, vor allem Maschinen und andere Investitionsgüter, die der VR Polen den Aufbau und Ausbau ihrer Produktionsbasen erleichterten.

In den Jahren 1947 bis 1949 stiegen die Handelsumsätze erheblich, und die Anzahl der ausgetauschten Waren erhöhte sich.

#### *Deutsch-polnische Handelsumsätze in absoluten Zahlen*

1949	448,5 Mill. Devisenzloty (100,9 Mill. Rubel 112,0 Mill. Dollar)
1950	660,0 Mill. Devisenzloty (148,5 Mill. Rubel 165,0 Mill. Dollar)
1955	987,6 Mill. Devisenzloty (222,2 Mill. Rubel 246,9 Mill. Dollar)
1960	1244,2 Mill. Devisenzloty (280,0 Mill. Rubel 314,0 Mill. Dollar)

1965	1698,0 Mill. Devisenzloty (382,1 Mill. Rubel 424,5 Mill. Dollar)
------	---

1966	1763,6 Mill. Devisenzloty (396,8 Mill. Rubel 440,9 Mill. Dollar)
------	---

Aus dieser Zusammenstellung geht hervor, daß die Handelsumsätze im Jahrzehnt von 1950 bis 1960 auf fast das Doppelte angewachsen sind. In den Jahren 1961 bis 1966 betrug das durchschnittliche Wachstumstempo rund 7 Prozent im Jahr.

Im November 1967 wurde in Warschau zwischen der Volksrepublik Polen und der Deutschen Demokratischen Republik ein Handelsprotokoll unterzeichnet, das im Vergleich zu 1967 für 1968 einen achtprozentigen Anstieg des Warenumsatzes zwischen beiden Ländern vorsieht. Dieser Anstieg ergibt sich in der Hauptsache durch eine Steigerung der Handelsumsätze mit Maschinen, Anlagen und anderen Fertigwaren sowie von industriellen Konsumgütern. Bereits im Jahre 1959 begann man mit dem Austausch von Konsumgütern aus den angrenzenden Wojewodschaften. Diese Erweiterung lieferte positive Resultate, denn sie trägt dazu bei, daß die Angebote des Innenmarktes auf beiden Seiten ergänzt und vervollständigt werden.

Auf ähnlichen Prinzipien beruht auch der Austausch von Konsumgütern, der von den Ministerien für Binnenhandel in beiden Ländern durchgeführt wird und der weiterhin zur Sortimentserweiterung beiträgt.

#### *Die Struktur des Warenaustausches*

Die heutige Struktur des polnisch-deutschen Warenaustausches ist das Ergebnis jener erfolgreichen Umgestaltungen, die im vergangenen Zeitraum, vor allem aber von 1961 bis 1965, erfolgt sind. In dieser Periode belief sich der Anteil von Maschinen und Anlagen im polnischen Export nach der DDR auf 24 Prozent. Er soll von 1966 bis 1970 verdoppelt werden.

Aus dem Handelsprotokoll für das Jahr 1968 geht hervor, daß Polen Werkzeugmaschinen, Gießereianlagen, Bau- und Straßenbaumaschinen, elektrotechnische und elektronische Erzeugnisse, landwirtschaftliche Maschinen und Fahrzeuge (auch Lieferwagen und Anhänger) an die DDR liefern wird.

Darüber hinaus wird Polen Stein- und Braunkohle, Koks, Hüttenerzeugnisse, Chemikalien, Gemüse, Obst in frischem und verarbeitetem Zustand sowie Industrieartikel für den täglichen Gebrauch in die DDR exportieren.

Polen erhielt von der DDR verschiedene Typen von Werkzeugmaschinen, Textilmaschinen, Anlagen zur Baustoffproduktion, Maschinen für die polygraphische Industrie, Büromaschinen, elektronische Meßgeräte, medizinische Geräte, Schienen und Kraftfahrzeuge.

Außerdem importiert Polen aus der DDR Kalisalze, Chemikalien, Ölprodukte, Hüttenerzeugnisse und auch industrielle Konsumgüter.

Die polnischen Lieferungen von Maschinen und Geräten in die DDR sollen um 10 Prozent zunehmen; das betrifft besonders Geräte von hohem Präzisionsgrad, zum Beispiel Werkzeugmaschinen, elektrotechnische Erzeugnisse, elektronische Meßgeräte, Anlagen der Automations-, Steuerungs- und Regelungstechnik.

Während der Anteil von Maschinen und Geräten des polnischen Exports in die DDR in den Jahren 1951 bis 1955 nur 1 Prozent betrug, wird diese Position in dem Jahrfünft von 1966 bis 1970 genau 50 Prozent des Wertes der Warenlieferungen erreichen, die Polen an die DDR vornimmt.

Neben Maschinen und Geräten erfolgen gegenseitige Lieferungen von Rohstoffen und Erzeugnissen der landwirtschaftlichen Produktion sowie von industriellen Konsumgütern. Die Entwicklung der Umsätze in diesen Warengruppen besitzt ähnliche Perspektiven für die polnisch-deutsche Zusammenarbeit wie die Entwicklung der Umsätze bei Maschinen und Geräten.

### *Realisierung der Investitionspläne*

Die wirtschaftliche Zusammenarbeit beider Länder erstreckt sich nicht nur auf den Warenaustausch. Entsprechend einem Vertrag, der im Jahre 1957 zwischen beiden Staaten abgeschlossen wurde, hilft die DDR der VR Polen beim Aufschluß von Braunkohlentagebauen. Der Vertrag garantiert die Lieferung von Brennstoffen aus Polen zur Versorgung der Volkswirtschaft der DDR.

Ein anderes Beispiel ist die Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Wasserwirtschaft im Raum der oberen Lausitzer Neiße. Der zwischen beiden Ländern im November 1959 abgeschlossene Vertrag regelt die Wasserversorgung für das polnische Braunkohlen-Energie-Kombinat in Turów und auf deutscher Seite unter anderem für die Elektrizitätswerke in Hirschfelde und in Berzdorf.

Viele wichtige Projekte Polens und der DDR werden im Rahmen des Rates für Gegenseitige Wirtschaftshilfe gemeinsam geplant und realisiert. Ein Beispiel dafür war die im Januar 1961 erfolgte Unterzeichnung eines Vertrages über den Anteil der DDR am Bau der Erdölleitung, der „Pipeline der Freundschaft“, die aus den oberen Wolgagebieten in die DDR nach Schwedt (Oder) führt. Dieser Vertrag sah im Rahmen des der DDR zugeteilten Kontingents die Lieferung verschiedener Ausrüstungen für den Bau der Erdölleitung vor. Die aus der DDR importierten Maschinen und Ausrüstungen haben wesentlich zur Verwirklichung dieser Planaufgaben beigetragen.

Zu den wichtigsten Objekten, die von der DDR in die VR Polen geliefert wurden, gehören unter anderem komplette Ausrüstungen zur Salzanalyse für die Chemieanlagen in Brzeg, Dwory und Tarnów, ein komplettes Mühlenkombinat in Szymonów, Ausrüstungen für die Gummiindustrie in Dębica, komplette Zementfabriken in Wierzbica



*Kondensatorenelemente aus Polen für die DDR*

und Nowa Huta, Silikat-Ziegeleien in Wieliszewo und Legionowo, Ausrüstungen für die Produktion von Kaprolaktam in Tarnów-Mościcy, Ausrüstungen für Fettsäure-Fabriken in Kędzierzyna, Farben- und Lack-Werkstätten in Wrocław, Ausrüstungen für Kokereien und Anlagen für den Bau neuer Kohlengruben, Ausrüstungen für das Elektrizitätswerk in Konin und für andere Elektrizitätswerke, eine komplette Färberei und eine Appretur-Anstalt für die Textilwerke in Ozorkowo, verschiedene Ausrüstungen für das Radoröhrenwerk „Rosa Luxemburg“ in Warschau, Anlagen für die Produktion von Isobutanol in den Stickstoffwerken Kędzierzyna, Ausrüstungen für die Fotochemischen Werke in Gorzów und für viele andere Industrieobjekte, die in allen Teilen Polens errichtet wurden.

Im Juli 1966 wurden die ersten Anlagen des gro-

ßen modernen Zementwerkes in Nowiny bei Kielce in Betrieb genommen. Ein großer Teil der Anlagen dieses Werkes wurde von der DDR geliefert.

Im Export Polens an die DDR hat sich der Anteil der Investitionsgüterlieferungen in jedem Jahr vergrößert. Sie umfaßten insbesondere Maschinen und Ausrüstungen für die Hütten- und die metallurgische Industrie, Schiffsmotoren, elektronische Geräte und Motoren, Ausrüstungen für die Weiterverarbeitung landwirtschaftlicher Produkte, Baumaschinen, Industrieanlagen, Baustoffe und vieles andere.

Im Dezember 1967 wurden die Erdölleitungen Schwedt-Leuna und Schwedt-Seeheld in Betrieb genommen. Diese Rohrleitungen mit einer Gesamtlänge von über 400 km projektierten polnische Ingenieure von „Naftoprojekt“. Sie wurden

von der Belegschaft des Unternehmens „Hydrobudowa-6“ erbaut. In den Spitzenzeiten waren hier etwa 700 polnische Fachleute tätig. Alle Baumaschinen und technischen Anlagen wie auch die Objekte für soziale Dienstleistungen stammten ebenfalls von polnischer Seite. Dieses Objekt ist die erste Transaktion ihrer Art, die insgesamt von einem polnischen Bauunternehmen realisiert wurde. Der Bau der Rohrleitung ist deswegen so bedeutsam, weil die Petrolchemie ein Entwicklungsschwerpunkt im Chemieprogramm der DDR ist.

### *Spezialisierung und Kooperation*

Bereits in den ersten Jahren nach der Befreiung entwickelte sich die wirtschaftliche Zusammenarbeit zwischen beiden Ländern.

Im Jahre 1945 galt es, nahezu von Grund auf die Basis einer Eisen- und Stahlindustrie auf dem Gebiet der heutigen DDR zu schaffen. Damals halfen polnische Spezialisten dem deutschen

Nachbarn bei der Organisation der wichtigsten Zweige der Schwerindustrie, insbesondere des Hüttenwesens.

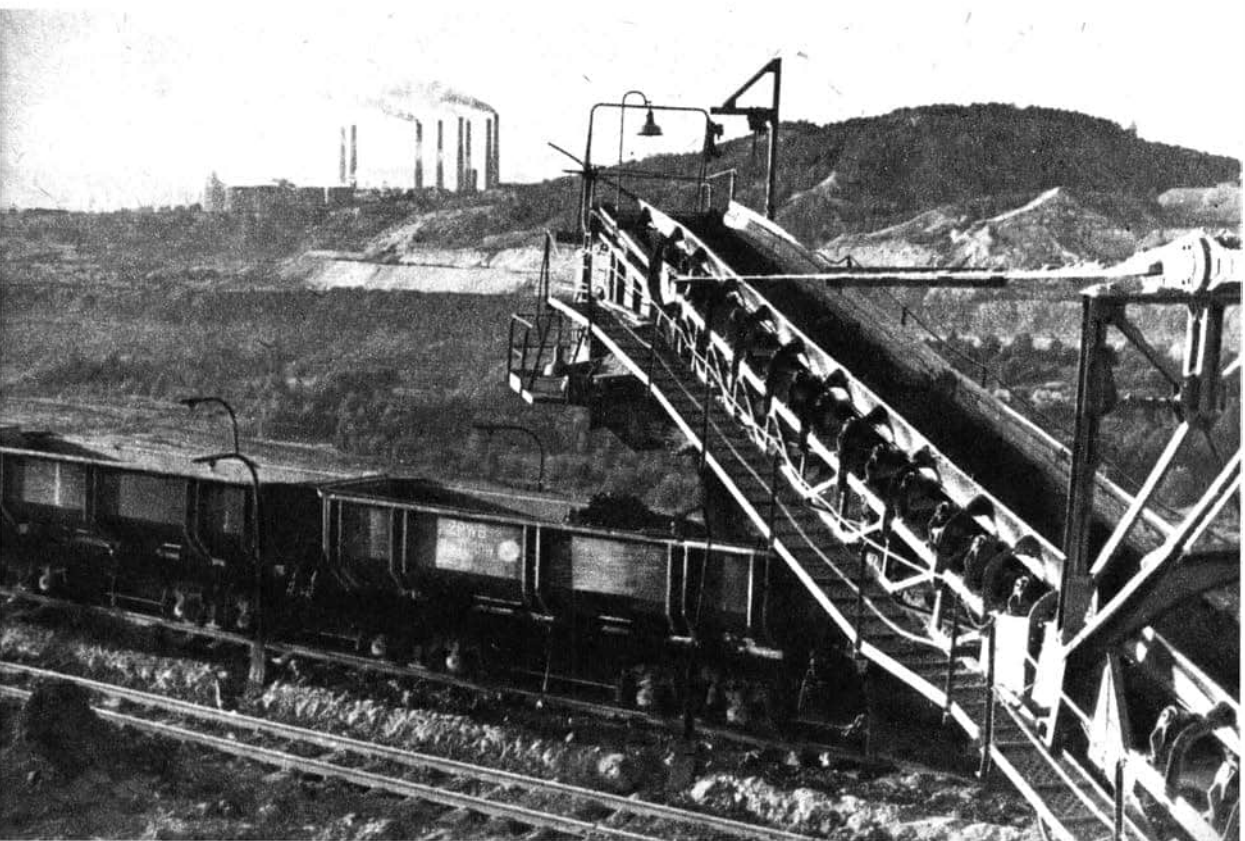
Gleichzeitig erhielt Polen Unterstützung durch deutsche Projektierungsbüros, die Investitionsprojekte für Produktionsanlagen vor allem auf dem Gebiet der energetischen und der Hüttenindustrie erarbeiteten.

Die sich stetig entwickelnde wirtschaftliche Zusammenarbeit Polens und der DDR fördert die planmäßige Entwicklung der einzelnen Bereiche der Volkswirtschaft beider Länder.

Im Mai 1960 wurde ein Polnisch-Deutscher Ausschuß für die wirtschaftliche und wissenschaftlich-technische Zusammenarbeit gegründet. Er soll die sich ständig entwickelnde Zusammenarbeit, vor allem auf wissenschaftlich-technischem Gebiet, noch weiter festigen sowie die Spezialisierung und auch die Kooperation der Industrien beider Staaten vertiefen.

Im Mai 1966 wurden die sogenannten „Prinzipien der Vorbereitung und Realisierung von Verträgen

*Die Grube „Turów“ liefert Braunkohle für Hirschfelde · rechts: Bau der Pipeline Schwedt-Leuna*





über die Spezialisierung und Kooperation der Produktion zwischen der VR Polen und der Deutschen Demokratischen Republik“ angenommen. Diese Prinzipien gehören zu den ersten derartigen Vereinbarungen in der Entwicklung der Beziehungen der Volksrepublik Polen mit dem Ausland. Sie sollen zu einer vollständigen Übereinstimmung auf dem Gebiet der Spezialisierung und Kooperation führen. Diese Vereinbarungen begannen seither die Form von Kontrakten und Verträgen anzunehmen, die durch unmittelbar interessierte Institutionen der Industrie und des Außen-

handels beider Länder abgeschlossen wurden. Die unterzeichneten oder zum Abschluß vorbereiteten Verträge betreffen die Spezialisierung und Kooperation der Produktion folgender Warengruppen:

- a) *Erzeugnisse des Maschinenbaus*  
(Werkzeugmaschinen für Metall und Holz, hydraulische Verteiler, Pumpen für Spinnmaschinen, Armaturen für die Industrie, Meßapparaturen und Automatik)
- b) *Erzeugnisse der Elektrotechnik und der Elektronik*

(Kondensatoren, Kontaktuntersätze bzw. Teile von Kontaktensembles, Widerstände bzw. Rheostate, Navigationsgeräte)

*c) Erzeugnisse der Chemieindustrie*

(Pflanzenschutzmittel, chemische Reagenzien, Farbstoffe, Pharmazeutika und Ionenaustauscher)

*d) Produkte der Baustoffindustrie*

(Erzeugnisse der keramischen Industrie, der Zement- und Glasindustrie)

Geplant ist auch, gemeinsam mit der ČSSR eine Konzeption zur Spezialisierung der Forschungs- und Entwicklungstätigkeit auszuarbeiten, die die Produktion und Verarbeitung moderner chemischer Fasern wie auch die finanziellen Aufwendungen für diese Fasern betrifft.

Die wirtschaftliche Zusammenarbeit im Rahmen des Polnisch-Deutschen Wirtschaftsausschusses erfaßt also schrittweise alle die Bereiche der Industrieproduktion, die zur weiteren Entwicklung des Warenaustausches beitragen. Dabei spielen die gegenseitigen „Dienstleistungen“ bei der Verarbeitung von Rohstoffen oder auch bei der Veredelung bestimmter Erzeugnisse eine wichtige Rolle, wenn es gilt, freie Produktionskapazitäten beider Länder auszunutzen. Zu den wichtigsten Ergebnissen dieses Bereiches gehört die Entfaltung einer unmittelbaren wirtschaftlichen Zusammenarbeit zwischen den Ministerien und anderen Wirtschaftsorganen beider Länder. So wurden beispielsweise Vereinbarungen über die wirtschaftliche Zusammenarbeit der Schwerindustrie und der chemischen Industrie beider Länder von den polnischen und deutschen Ministerien getroffen. Ähnliche Verträge sind zwischen den Ministerien für Bauwesen und Baustoffindustrie sowie zwischen den Ministerien für die Leicht- und Lebensmittelindustrie vorgesehen.

Auch auf dem Gebiet der direkten Zusammenarbeit zwischen einigen Vereinigungen, wissenschaftlichen Instituten sowie Projektierungs- und Konstruktionsbüros beider Länder sind bereits

positive Ergebnisse zu verzeichnen. Diese direkten Kontakte fördern die Spezialisierung und Kooperation der Produktion zwischen beiden Ländern.

*Die Messen von Poznań und Leipzig*

Ein wichtiges und wirksames Mittel zur Erweiterung der beiderseitigen Handelsbeziehungen und wirtschaftlichen Kontakte ist die regelmäßige Teilnahme Polens an den Internationalen Frühjahrs- und Herbstmessen in Leipzig wie auch die alljährliche Teilnahme der DDR an den Internationalen Messen in Poznań. Die VR Polen ist bereits zum traditionellen Aussteller in Leipzig geworden, wobei sie der Technischen Messe, die alljährlich im Frühjahr stattfindet, besondere Bedeutung beimißt.

Die Messen von Poznań wiederum sind international bedeutsame Veranstaltungen mit handelspropagandistischem Charakter. Sie bieten Ausstellern und Besuchern der DDR Gelegenheit, Kontakte mit Wirtschaftsvertretern dritter Länder anzuknüpfen.

Die bisherigen guten Resultate in der Entwicklung des Warenaustausches wie auch die Vielseitigkeit der Formen der wirtschaftlichen Zusammenarbeit zwischen der DDR und der VR Polen beweisen, daß diese beiden benachbarten Länder Partner sind, die sich auf ökonomischer Ebene gegenseitig ergänzen. Diese sich von Jahr zu Jahr festigende wirtschaftliche Verbindung ist das Ergebnis einer engen politischen und ökonomischen Zusammenarbeit, die beiden Seiten Nutzen bringt und die zu einer optimistischen Einschätzung der Perspektiven ihrer weiteren Entwicklung berechtigt.

Die entscheidende Grundlage dafür ist der im März 1967 zwischen der VR Polen und der DDR abgeschlossene Vertrag über Freundschaft, Zusammenarbeit und gegenseitigen Beistand.

Prof. Dr. Arthur Suhle

# SESTERZE UND ASSE

Münzprägung unter  
den römischen Kaisern



Augustus (31 v. u. Z. — 14 u. Z.), Dupondius

In der Entwicklung des Münzwesens nimmt die Prägung unter den römischen Kaisern eine besondere Stellung ein. Während der Regierungszeit des Kaisers Augustus, also am Anfang des 1. Jahrhunderts u. Z., ist sie ein repräsentativer Ausdruck dessen, was die antike Welt auf einem Höhepunkt ihrer Wirtschaft und Kultur zu leisten vermochte. Zum anderen wird dieser Höhepunkt des Münzwesens im 3. Jahrhundert überschritten; das alte Münzsystem des Augustus bricht infolge außen- und innenpolitischer Ereignisse zusammen und wird später unter Diokletian und vor allem durch Konstantin den Großen umgestaltet. Nach dem Zerfall des Weströmischen Reiches wurde das Geld- und Münzwesen der Germanenstaaten durch andere Münzen bestimmt.

Die Anfänge der Münzprägung liegen in Kleinasien; von hier greift sie in der archaischen Zeit auf Griechenland und Unteritalien einschließlich Sizilien über, bis schließlich der gesamte Mittelmeerraum mit seinen Hafenstädten und die Schwarzmeergebiete erfaßt sind. Ihre Blüte erfährt die Münze durch die griechische Polis, jenen Stadtstaat, in dem Staat, Wirtschaft und Kultur eine Einheit bildeten. Zwischen den verschiedenen Stadtstaaten entwickelte sich eine Konkurrenz in der künstlerischen Gestaltung der Münzen, die vorwiegend aus Silber (Tetradrachmen und Didrachmen) bestanden. Nur große Handelsstädte wie Athen, Korinth, Syrakus blieben in der Wahl ihrer Münzbilder gleich, während sonst eine reiche Mannigfaltigkeit der Typen zu beobachten ist.

In der Zeit des Hellenismus, nach dem Tode Alexanders des Großen im Jahre 323, wandelten sich die Münzbilder. Die entstandenen Flächenstaaten verlangten einheitliche Münzen, die in einem weiten Gebiet für längere Zeit Gültigkeit hatten. Auf die Vorderseite tritt an die Stelle der bisherigen Gottheit vielfach der Herrscherkopf, dessen Porträt in zum Teil idealisierter Form auf den Münzen erscheint.

Während Alexander im Anschluß an die Perserkönige noch Gold- und Silbermünzen von verschiedener Größe prägen ließ, haben seine Nachfolger eine Doppelwährung in ihren Staaten nicht fortsetzen können. Erst die römischen Kaiser, als erster Julius Caesar in der Zeit der Republik und dann Augustus, ein bedeutender Organisator und Verwaltungsmann, haben eine vorbildliche Münzordnung festgesetzt, und zwar mit einer großen Goldmünze, dem Aureus, mit einem Gewicht von 8,1 g, dem silbernen Denar von 3,9 g (= 4 Sesterzen), der sogenannten Großbronze aus Kupfer mit einem Gewicht von 27 g (= Sesterz), einer Mittelbronze oder Dupondius (= 2 As oder  $\frac{1}{2}$  Sesterz) aus Messing mit einem Gewicht von 13,65 g sowie der Kleinbronze oder As aus Kupfer von 12,12 g. Alle diese Münzen zeigten auf der Vorderseite nach hellenistischem Vorbild den Herrscherkopf, den die Römer in realistischer Weise wiedergaben. Für den Fernhandel waren Gold- und Silbermünzen, für den Nahverkehr und Kleinhandel Kupfermünzen vorhanden, doch sind auch diese über die Reichsgrenzen hinausgelangt. Während der 45 Jahre währenden Regierung des Augustus unter der „pax Augusta“ festigte sich dieses System. Es hat in seinen wesentlichen Zügen zweieinhalb Jahrhunderte bestanden — als ein Ausdruck der Blüte und des Reichtums des römischen Weltreiches. Auch in anderer Hinsicht sind die Münzen aus der Zeit des Prinzipats — so nennt man die erste Periode der römischen Kaiserzeit, weil sich der Kaiser als erster Bürger des Staates, als „princeps civium“, betrachtete — von großer Bedeutung. Sie veranschaulichen auf wertvolle Weise die Geschichte jener Zeit und sind sowohl für die Geschichtswissenschaft, die Kulturgeschichte als auch die Archäologie unentbehrliche Quellen. Im Gegensatz zu den griechischen Münzen sind die älteren römischen Kaisermünzen datiert, und zwar durch die Titel, die sie, verbunden mit dem Namen des Herrschers, tragen. So führten zum

Beispiel die Kaiser der Zeit des Prinzipats auch noch alle Titulaturen aus der Zeit der römischen Republik. Sie ließen sich zum Konsul wählen, sie erhielten die „tribunicia potestas“, die ihnen Unverletzlichkeit sicherte, sie nannten sich „imperator“, was hier noch wirklich Feldherr heißt, dann „pontifex maximus“, oberster Priester; dazu kamen die Akklamationen wie Germanicus, Dacicus, Parthicus usw., die sie nach einem siegreichen Feldzug annahmen.

Da alle republikanischen Titulaturen mit Zahlen versehen sind, kann man genau feststellen, wann eine Münze geschlagen wurde. So heißt Kaiser Nero auf einem Sesterz „Nero Claudius Caesar augustus Germanicus pontifex maximus tribunicia potestate imperator pater patriae“. Neben dem Bildnis des Imperators und seiner Umschrift erscheinen auf der Rückseite der Münzen Darstellungen von Bauten, so der Hafen von Ostia, ein Tempel, eine Brücke, kurz Bauwerke, die unter den betreffenden Kaisern ausgeführt oder geplant wurden. Hinzu kamen Bilder von Göttern, Provinzen, Personifikationen und anderem, wie überhaupt sichtbar wird, welchen Einfluß die alte Götterwelt noch auf die Öffentlichkeit hatte; erst mit Konstantin dem Großen tritt das Christentum als Staatsreligion in den Vordergrund.

Die Bildnisse von Augustus und seiner Gattin Livia Drusilla tragen 2 Dupondien, die Kaiser Tiberius später ausgeben ließ. Bei dem vergöttlichten Augustus lautet die Umschrift „divus Augustus pater“. Livia erscheint als „salus“, ihre Besorgtheit um das Wohlergehen des Kaisers zum Ausdruck bringend. Die dritte Münze aus dieser Zeit zeigt das Bildnis des Marcus Vipsanius Agrippa mit der ihm von Augustus verliehenen Schiffskrone. Die Umschrift lautet „Agrippa L(ucii) F(ilius) Co(n)s(ul) III“, sie nimmt Bezug auf die dreimalige Konsulwürde Agrippas in den Jahren 37, 28 und 27 v. u. Z. Er war der siegreiche Admiral, der in der Schlacht von Aktium die Flotte



Livia Drusilla (58 v. u. Z. —  
29 u. Z.), Dupondius



Agrippa (62—12 v. u. Z.), As



Nero (54—68 u. Z.), Decursio,  
Sesterz



Vespasian (69—79 u. Z.),  
Besiegung der Juden, Sesterz

Trajan (98—117), Brückenschlag über die Donau, Sesterz



des Antonius besiegt hatte. Dieses As ist ein Beispiel dafür, daß schon früh Familienangehörige auf die Münzbilder gesetzt werden — er hatte die Tochter des Augustus geheiratet.

Zwei Sesterze des Kaisers Nero (54—68 u. Z.), dessen Porträt mit seiner nackten Brutalität und rohen Verschlagenheit realistisch wiedergegeben ist, machen die Bedeutung der Münzen als Publikationsorgan sinnfällig. Auf der Rückseite des einen Sesterzes ist eine sogenannte „*decursio*“ dargestellt, ein Paraderitt des Kaisers; ein Offizier mit Standarte reitet voraus, ein Offizier folgt ihm zu Fuß. Es handelt sich um ein kriegerisches Reiterspiel, das in figurenreicher Szene auf der Basis der Antoniusssäule im Vatikan dargestellt ist. Ein anderes Bild gibt den Hafen von Ostia wieder, der für die Getreidezufuhr Roms aus Sizilien, Afrika und Ägypten von größter Bedeutung war. Der Bau des Hafens wurde unter Kaiser Claudius begonnen, nach dem er auch seinen Namen erhielt. Man sieht innerhalb der Hafenmauern 5 Segel- und 2 Ruderschiffe, im Hintergrund eine Kaiserstatue, im Vordergrund einen lagernden Neptun mit Steuerruder und Delphin.

Nach dem Aussterben des julisch-klaudischen Hauses folgte bald ein Kaiser aus der italischen Provinz, der damals fähigste General des Reiches, Flavius Vespasianus (69—79 u. Z.). Sein hervorragendes Porträt zeigt ein intelligentes Gesicht von gebändigter Kraft und Schläue. Unter ihm wurde Jerusalem zerstört, was auf der Rückseite mit

dem Palmbaum und der darunter trauernden *Judaea capta* dargestellt ist; die Umschrift lautet „*Judaea capta*“. Mit Kaiser Trajan (98—117 u. Z.), einem Spanier aus Sevilla, erreichte das Römerreich seine größte Ausdehnung. In den Jahren 104 bis 112 ließ er bei Dobreta am Eisernen Tor eine gedeckte Steinbrücke bauen, die auf einem seiner Sesterzen zu sehen ist. Die Umschrift lautet „*optimo principi*“, dem besten Princeps, eine Bezeichnung, auf die er besonderen Wert legte.

Durch Trajan wurde das Reich noch einmal für 50 Jahre so gefestigt, daß sein zweiter Nachfolger Antoninus Pius (Titus Aurelius Hadrianus Antoninus, 138—161) es mit diplomatischer Klugheit lenken konnte, obwohl er Rom nie verlassen hat. Sein Bildnis deutet mehr auf einen Gelehrten als auf einen Imperator hin, die Rückseite zeigt eine stehende Phönizierin an einem Palmbaum, die das „*aurum coronarium*“ — das Kranzgeld — überreichte, die übliche Spende der Provinzen beim Regierungsantritt eines Kaisers.

Mit Septimius Severus (193—211) begann eine neue Dynastie. Er stammte aus Afrika, seine Frau war die Tochter des Hohenpriesters, des Baals von Emesa in Syrien. Er wird auf einem Bronze-medallion mit Schild und Lanze wiedergegeben, während sich auf der Rückseite der Kriegsgott, der „*mars pater*“, befindet. Der Septimiusbogen auf dem Forum Romanum zeugt noch heute von ihm. Ein Silbermedaillon stellt seine geistig hochstehende, philosophisch interessierte Frau dar, die Julia Augusti, die „*mater Augustorum et*



*Antonius Pius (138—161),  
Darbringung des aureum  
coronarium durch die Provinz  
Phönizia, Sesterz*



*Septimius Severus (193—211),  
Bronzemedailon*



*Julia Domna († 217),  
Silbermedaillon,  
Neubau des Vestatempels*



*Gordian III. (238—244),  
Bronzemedailon, Adlocutio*

castrorum“, mit Füllhorn und einer kleinen Statue der Concordia in der Hand. Beachtenswert ist die große Perückenfrisur, die kunstvoll von ihrem Haupt herunterhängt. Auf der Rückseite sehen wir einen Tempel der Vesta, der von 6 Vestalinnen ein Opfer dargebracht wird.

Im 3. Jahrhundert folgten eine Reihe von Bürgerkriegen, in denen das Militär die Macht an sich riß und die einzelnen Kaiser — insgesamt 41 — bestimmte. Die Folge war eine Zerrüttung des Reiches und eine wirtschaftliche und politische Krise; das alte Münzsystem des Augustus brach dadurch zusammen. Vielleicht hat Kaiser Gordian III. (238—244) das Reich für ein halbes Jahrzehnt zur Ruhe gebracht. Ein berühmtes Medaillon aus Bronze zeigt den jugendlichen Herrscher in voller Kriegsausrüstung mit einer kleinen Victoria-Statue in der Hand. Auf der Rückseite ist eine „adlocutio Augusti“ dargestellt, eine Ansprache des Kaisers an das Heer. Das Stück zeigt noch recht gut die Stempelschneidekunst der Römer.

Die bisherige Regierungsform, das Prinzipat, bricht jetzt endgültig zusammen. Unter dem Dalmatiner Diokletian (284—305) geht die Regierung zum Dominat über, zum Absolutismus. Diokletian schuf im Jahre 298 eine neue Goldmünze, den Solidus, die aber erst unter Konstantin mit einem Gewicht von 4,55 g zum wichtigsten Zahlungsmittel der Spätantike für Beamte und Heer wurde. Die ärmeren Schichten der Bevölkerung mußten sich allerdings mit einer Inflationsmünze, dem kupfernen Follis, abfinden.

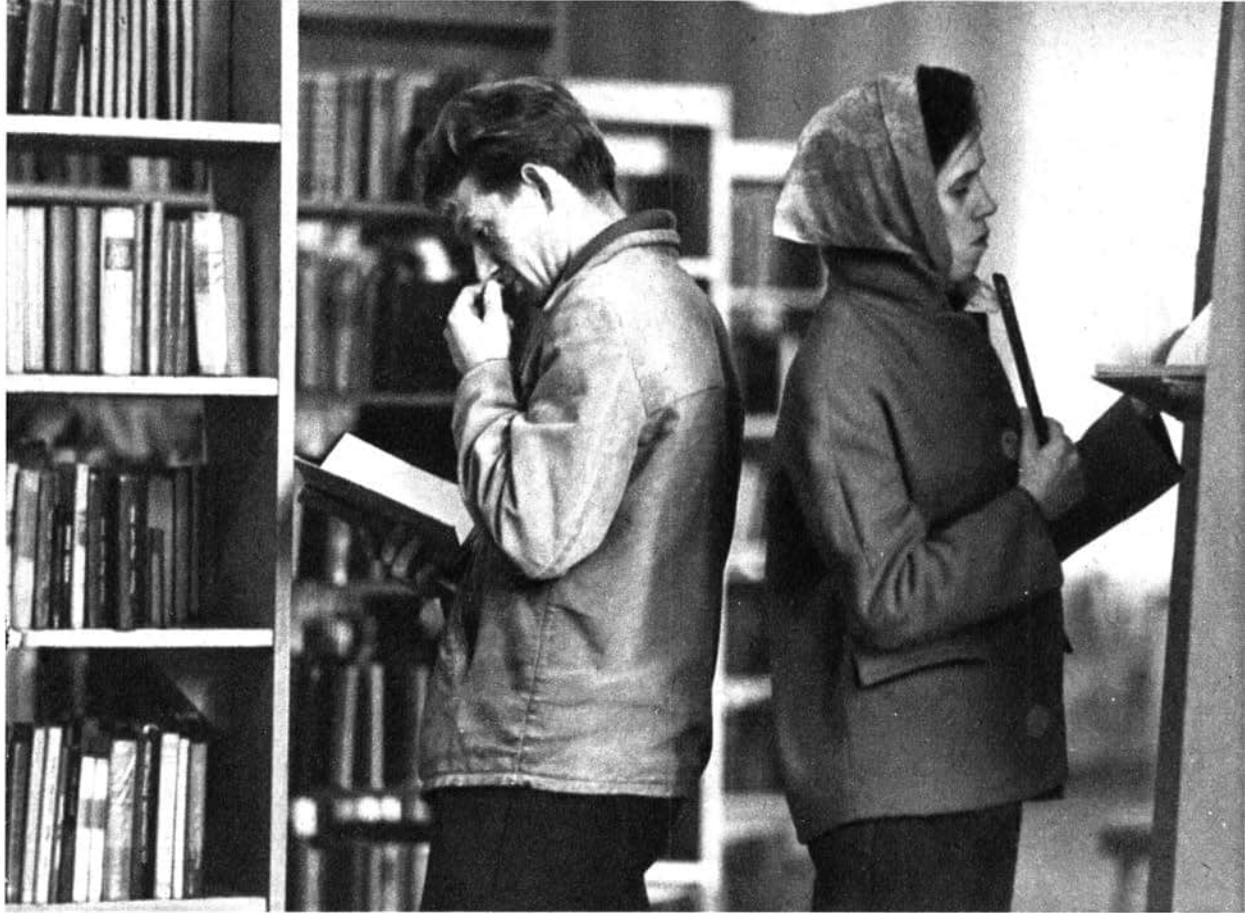
Konstantin (306—337) hatte ursprünglich seine

Residenz in Trier, der „Augusta Treverorum“, der Hauptstadt des Weströmischen Reiches von 285—400. Hier ließ er einen schönen Doppelsolidus mit seinem Bildnis und der Umschrift imp(erator) Constantinus p(rius) f(elix) Aug(ustus) auf der einen Seite prägen. Auf der Rückseite sieht man ein symbolisches Stadtbild von Trier mit dem Mauerring und der Statue des Kaisers auf dem Tor, der „porta incluta“. Im Vordergrund fließt die Mosel durch eine zweibogige Brücke an zwei Gehsteigen entlang; außerhalb des Stadtbildes sitzen zwei Gefangene. Von dieser Münze sind nur drei Exemplare bekannt. Die Umschrift lautet Augg(ustus) (=Augustorum) gloria p(rius) Trev(erensis).

Der Solidus mit dem Bild des Kaisers, das keine Porträtzüge mehr aufweist und ihn regelmäßig in einer Prunkrüstung zeigt, während sich auf der Rückseite eine Victoria befindet, ist das Vorbild für die Prägungen der Germanenreiche geworden, meist als Drittelstücke, die im Westgotenreich bis zum Ende ihrer Herrschaft 711 benutzt wurden. Ostgoten, Westgoten, Vandalen, Burgunder und Franken haben sich dieser Goldmünze bedient. In Frankreich wurde sie, als die geprägten Trienten immer schlechter wurden, durch ein Silberstück ersetzt, das von den Karolingern als „Denar“, ihre Hauptwertmünze, weiter geprägt wurde. Diese Tatsache bestimmte das Münzwesen der west- und mitteleuropäischen Staaten im Mittelalter, die sich nach dem Auseinanderfall des Karolingerreiches gebildet hatten. Erst im 13. Jahrhundert kam jenseits und diesseits der Alpen wieder eine Goldmünze heraus.

Konstantin I. (312—337).  
Doppelsolidus von Trier





## Dr. Alice Mohs **JUGEND UND FREIZEIT**

Man hat ausgerechnet, daß ein Mensch, der  $8\frac{3}{4}$  Stunden täglich arbeitet, ausreichend schläft und sich auch genügend Zeit für Essen und Körperpflege läßt, im Jahr einschließlich der Urlaubszeit im Durchschnitt über 2700 bis 3000 Stunden Freizeit verfügt. Niemals zuvor haben die Menschen so viel „freie“ Zeit gehabt wie heute, und es ist abzusehen, daß sich die Freizeit mit der Erhöhung der gesellschaftlichen Produktivität der Arbeit noch mehr vergrößern wird.

Und doch ist wohl noch nie so viel über „zu wenig Zeit“ geklagt worden wie gerade in unseren Tagen. Dieser Widerspruch, wie er sich im täg-

lichen Zusammenleben der Menschen offenbart — die Freizeit wird größer, aber knapper — findet eine sehr nüchterne, aber überzeugende Erklärung, wenn man den gesellschaftlichen Entwicklungsgesetzen auf den Grund geht.

Die Jugend von heute ist in eine Zeit gewaltiger gesellschaftlicher und technischer Umwälzungen hineingeboren. Der Sozialismus und die wissenschaftlich-technische Revolution sind aber nicht nur das Produkt der menschlichen Arbeit, sondern zugleich Ausdruck ihrer gesellschaftlichen Interessen, ihrer Aktivitäten, ihres Engagements für die gesellschaftlichen Bedingungen,

unter denen sie leben wollen. Der Erste Sekretär der Sozialistischen Einheitspartei Deutschlands, Walter Ulbricht, kleidete dieses gesellschaftliche Anliegen auf dem VII. Parteitag in folgende Worte: „Die Anstrengungen unserer sozialistischen Ordnung gelten in erster Linie der allseitigen Entwicklung der sozialistischen Persönlichkeit und der Befriedigung ihrer geistig-kulturellen und materiellen Bedürfnisse.“

Im Mittelpunkt unserer Anstrengungen um die Steigerung der Produktion, um die Modernisierung der Produktionsanlagen und -verfahren, um die Erhöhung der Bildung und Kultur steht immer der Mensch und ganz besonders der junge Mensch. In einer von Ausbeutung befreiten Gesellschaftsordnung kann es aber nicht so sein, daß die einen auf Kosten der anderen leben oder die einen ihre ganze Kraft für den gesellschaftlichen Fortschritt einsetzen und die anderen lediglich die Früchte ernten. Das wäre nicht nur ungerecht und moralisch verwerflich, sondern auf die Dauer auch unmöglich, weil die allseitige Entwicklung der sozialistischen Persönlichkeit die schöpferische Aktivität der Menschen in der Arbeit und in der Freizeit voraussetzt.

In ihrer Bedeutung für die Entwicklung der sozialistischen Persönlichkeit unterscheiden sich die Arbeitszeit und die Freizeit nicht grundsätzlich voneinander. Die Impulse für die Entwicklung des sozialistischen Denkens, Fühlens und Handelns erhalten die Werktätigen sowohl in ihrer Arbeitszeit als auch in ihrer Freizeit, denn sowohl im Betrieb als auch in den gesellschaftlichen Bereichen außerhalb der Arbeitsstätte herrschen sozialistische Verhältnisse vor, das heißt sozialistische Auffassungen, sozialistische Verhaltensnormen, sozialistische Beziehungen unter den Menschen. Außerdem entspricht das gesamte gesellschaftliche Interesse an der Erfüllung des Plans, an der Steigerung der Qualität und der Senkung der Produktionskosten auch den individuellen Interessen der Werktätigen, weil sie

gesellschaftliche Eigentümer der Produktionsmittel sind.

Ein solches harmonisches Verhältnis von Arbeitszeit und Freizeit ist unter kapitalistischen Bedingungen nicht möglich. Die Freizeit der Werktätigen ist im Gesamtsystem des Kapitalismus nur insofern von Bedeutung, als in ihr die Arbeitskraft als Ware reproduziert wird, um ständig als Quelle von Mehrwert aktionsfähig zu sein. Zu dem ungestörten Reproduktionsprozeß der Ware Arbeitskraft gehört auch die kapitalistische Manipulation der Freizeitinteressen und Freizeitbeschäftigungen der Werktätigen, die darauf abzielt, den Menschen an seiner allseitigen Entwicklung zur Persönlichkeit zu hindern. Dieses widerspruchsvolle Verhältnis von Arbeitszeit und Freizeit im Kapitalismus wird noch dadurch verstärkt, daß trotz technischer Revolution die Basis der Produktion die einfache unschöpferische Arbeit der Massen bleibt und nur für einen Teil der Werktätigen die Arbeit anspruchsvoller, interessanter und geistig-schöpferischer wird. Nachweisbar hat aber die Art der Tätigkeit am Arbeitsplatz im Zusammenhang mit dem Bildungs- und Qualifikationsniveau des einzelnen und ganz besonders ihr Gehalt an geistig-schöpferischen Elementen einen starken Einfluß auf die Art und Weise der Freizeitnutzung.

Daher ist es kein Zufall, sondern nüchtern berechnete Absicht, wenn sich die vom Monopolkapital und seinem Staat finanzierten Meinungsfabriken speziell mit den jugendlichen Arbeitern, Angestellten und Studenten befassen. Durch das Vorgaukeln fiktiver Lebensideale und das Fabrizieren von Idolen haben sie tatsächlich einen großen Teil der Jugendlichen verwirren können. Die westdeutschen Konzerne, die die öffentliche Meinung „machen“, knüpfen ganz bewußt an solche Faktoren wie Abenteuerlust, Geltungsdrang und an bestimmte romantische Vorstellungen, die besonders jungen Menschen eigen sind, an und lenken diese normalen Interessen in eine für die

Aufrechterhaltung der Ausbeuterordnung ungefährliche Richtung. Jugendliche, die sich nur für Beat und gar nicht für das Erkennen gesellschaftlicher Zusammenhänge oder nur für brutale und sadistische Abenteuer- oder Kriegsfilme anstatt für Politik interessieren, sind bequemere Ausbeutungsobjekte und willigere Söldner am Tage X. Diese kalte Rechnung geht allerdings nur zum Teil auf. Je bewußter nämlich die Jugendlichen gegen die reaktionäre Politik des Bonner Staates rebellieren, um so brutaler werden die Abwehrmaßnahmen und um so intensiver werden die staatlich gesteuerten Ablenkungsmanöver.

In der DDR ist solchen reaktionären Mächtschaften der Manipulierung der Boden entzogen. Wir haben zur Maxime unseres Lebens den Leitsatz „Sozialistisch arbeiten, lernen und leben“ erhoben. Natürlich gibt es auch bei uns Jugendliche, die den bequemer und angenehmer erscheinenden Weg beschreiten wollen und ihre Freizeit vergeuden, indem sie sich ausschließlich

Beschäftigungen hingeben, die der Entwicklung der sozialistischen Persönlichkeit entgegenwirken. Niemand verlangt, daß gerade junge Menschen ihre Freizeit ausschließlich dem Lernen und der Mitarbeit in gesellschaftlichen Organisationen widmen, aber auch Muße und Erholung können kulturvoll oder kulturlos gestaltet werden. Sinnlose Gammelei, Randalieren, übermäßiger Alkoholgenuß und andere Formen des inhaltlosen „Zeitvertreibs“ widersprechen der Würde eines allseitig gebildeten sozialistischen Menschen. Die weitere Entfaltung des gesellschaftlichen Systems des Sozialismus ist die Garantie dafür, daß solche Erscheinungen, die wir als Vergeudung eines wertvollen Teils des Lebens betrachten, immer mehr verschwinden werden.

Der Zusammenhang zwischen dem Wandel in der Arbeit und ihrem Einfluß auf die Freizeit wird unter unseren sozialistischen Bedingungen bewußt gefördert und für den gesellschaftlichen Fortschritt ausgenutzt. Um das zu beweisen, muß





man zuerst erklären, was unter Freizeit zu verstehen ist. Auf keinen Fall ist unter Freizeit leere oder nutzlose Zeit zu verstehen. Diese Zeit ist im allgemeinen aus- und angefüllt mit verschiedenen Tätigkeiten und Beschäftigungen, die sich je nach Lebensalter, Geschlecht, Beruf und auch Einkommen herausbilden, wandeln oder vervollkommen. Allerdings ist man es nicht gewohnt, über die Freizeit so streng Rechenschaft abzulegen wie über die Arbeitszeit. Die Freizeit ist aber ein so wertvoller und umfangreicher Teil unseres Lebens — im Verhältnis zu rund 2100 Stunden Arbeitszeit im Jahr! —, daß es sich schon lohnt, darüber nachzudenken, ob man sie achtlos und unkontrolliert verstreichen lassen kann oder nicht.

Zunächst einmal unterscheiden wir zwischen der

Arbeitszeit, die wir im Betrieb oder einer Institution mit unmittelbar oder mittelbar produktiver Arbeit ausfüllen und für die wir entsprechend unserer Leistung entlohnt werden. Die übrige Zeit wird im allgemeinen mit Nichtarbeitszeit bezeichnet, wobei dieser Begriff nicht ganz treffend ist, denn auch in dieser sogenannten Nichtarbeitszeit werden alle möglichen Tätigkeiten ausgeführt, von der körperlichen Arbeit im Haus oder Garten bis zur geistig-schöpferischen Arbeit als Neuerer oder künstlerischen Selbstbetätigung.

Die Nichtarbeitszeit — oder besser die Zeit außerhalb der beruflichen Arbeit im Betrieb beziehungsweise einer Institution — wird von jedem erwachsenen Menschen verwandt für die berufliche Qualifizierung,

für Tätigkeiten, die mit der beruflichen Arbeit im Betrieb verbunden sind: Arbeitsweg, Umkleiden und ähnliches,

für die Hausarbeit,

für die Betreuung und Erziehung der Kinder,

für die Befriedigung physiologischer Bedürfnisse wie Essen, Schlaf und Körperpflege

und schließlich für die freie Betätigung nach eigenem Ermessen, eigenen Interessen und Möglichkeiten.

Diese freie Betätigung bezeichnen wir als Freizeit. Aus dieser Aufstellung ergibt sich schon, daß der Zeitaufwand für die einzelnen Tätigkeiten je

nach Alter und Geschlecht unterschiedlich ist. Zum Beispiel braucht ein Jugendlicher noch keine Zeit für die Erziehung der Kinder aufzuwenden, und auch die Zeit für die Hausarbeit wird wesentlich geringer sein als bei einer berufstätigen Mutter von mehreren Kindern. Folglich wird in den meisten Fällen bei Jugendlichen die Zeit außerhalb der Arbeit im Betrieb hauptsächlich Freizeit sein.

Außer dieser quantitativen Seite hat die Freizeit natürlich auch eine qualitative Seite, die den Inhalt der Freizeitnutzung zum Ausdruck bringt.

Karl Marx forderte, daß die Freizeit zum Genuß



der Produkte, zur freien Betätigung, zur Muße und zur höheren Tätigkeit genutzt werde. Mit dem „Genuß der Produkte“ ist natürlich nicht nur Essen und Trinken gemeint, sondern vor allem der Genuß der Produkte der Kultur, die die Menschheit hervorgebracht hat. Bei der „freien Betätigung“ denken wir zuerst an Körperkultur und Sport, an die Beschäftigung mit Liebhabereien, an das Hobby, aber auch an ehrenamtliche Mitarbeit in gesellschaftlichen Organisationen, das heißt an Tätigkeiten, deren Wirken über den Rahmen des persönlichen Lebens hinausgeht. Die „höhere Tätigkeit“ schließlich umfaßt vor allem die Beschäftigung mit wissenschaftlichen Erkenntnissen — von der Aneignung, Verarbeitung und Anwendung bis zur Entdeckung neuer wissenschaftlicher Zusammenhänge, die kulturelle Selbstbetätigung, die aktive Mitarbeit bei der Leitung und Planung unseres gesellschaftlichen Lebens, kurz alles, was wir mit schöpferischer Selbstbetätigung bezeichnen. Zweifellos ist dies die höchste Form der Freizeitnutzung, aber natürlich nicht die einzige oder die einzig wertvolle. Zur rechten Zeit und im rechten Maß soll und muß sie durch andere Formen ergänzt und bereichert werden. Geselligkeit und Tanz, besinnliches Nachdenken oder auch ein ernstes Gespräch mit einem gebildeten Menschen wollen wir in unserer Freizeit nicht missen. Die sozialistischen Produktionsverhältnisse und die wissenschaftlich-technische Revolution durchdringen auch den Bereich der Freizeit und verändern deren Struktur. Das hängt einmal von dem Wandel im Inhalt der konkreten Arbeit, vor allem vom Anwachsen der geistig-schöpferischen auf Kosten der körperlichen Arbeit und damit vom Bildungsstand ab. Darüber hinaus kann man aber die Entwicklung der Freizeitstruktur nicht dem Selbstlauf überlassen, wenn sie zur Entwicklung der sozialistischen Persönlichkeit genutzt werden soll. In Abwandlung einer volkstümlichen Redewendung könnte man heute schon

fragen: Sage mir, wie du deine Freizeit verbringst, und ich sage dir, wer du bist!

Unter den Bedingungen unserer modernen sozialistischen Gesellschaftsordnung ergibt sich bei Beachtung der Forderungen von Karl Marx folgende optimale Freizeitstruktur:

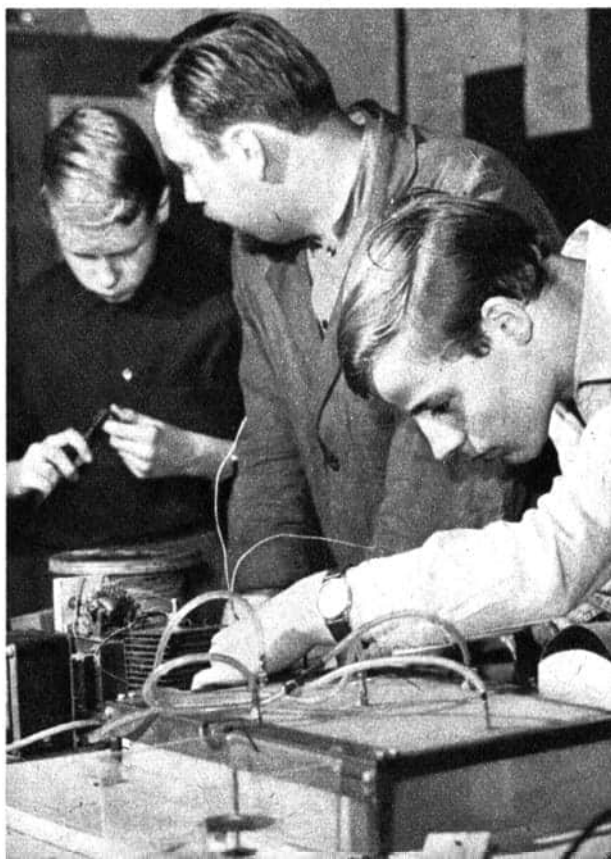
Tätigkeit zur beruflichen Qualifizierung und zur Erhöhung der Allgemeinbildung

Schöpferische Tätigkeit für die Lösung der Aufgaben der wissenschaftlich-technischen Revolution, als kulturelle Selbstbetätigung, im Rahmen der sozialistischen Demokratie

Aktive Erholung (Körperkultur und Sport), kulturelle Geselligkeit

Passive Erholung und Unterhaltung (Muße, aber auch Fernsehen, Radiohören, Besuch von kulturellen Veranstaltungen).

Besonders bei der Jugend nimmt die berufliche Qualifizierung nicht nur einen bedeutenden Platz in der Arbeitszeit, sondern auch in der Freizeit ein. Diese Vorrangstellung wird sich in der Perspektive noch verstärken, wenn man bedenkt, daß jeder vierte unserer jetzigen Schulanfänger





ein Fach- oder Hochschulstudium absolvieren muß und daß auch die bereits im Arbeitsprozeß Tätigen sich im Prozeß der technischen Revolution ständig qualifizieren müssen.

Um seinen Platz in der sozialistischen Gesellschaft ausfüllen zu können, reicht jedoch die berufliche Qualifizierung allein nicht aus. Die Erhöhung der Allgemeinbildung und ganz besonders der politisch-ideologischen Bildung wird zunehmend ein fester Bestandteil in der Freizeitstruktur des sozialistischen Menschen. Eine umfassende Allgemeinbildung, berufliche Fähigkeiten, solide politische Kenntnisse und ein gefestigter Klassenstandpunkt als Einheit sind wesentliche Voraussetzungen für das Schöpfer\_tum in der Arbeit und in der Freizeit.

Man kann beobachten, daß in der Freizeit zunehmend Tätigkeiten ausgeführt werden, die man weder zur Erholung noch zur Qualifizierung

rechnen kann, aber in hohem Maße Wissenschaftlichkeit und Schöpfer\_tum beinhalten: das Knobeln an Verbesserungsvorschlägen für die Produktion, die schöpferischen Gedanken und Vorschläge zur Vervollkommnung der Technologie, der Arbeitsorganisation, der Leitungstätigkeit und all die Formen wissenschaftlicher Selbstbetätigung, die in der Freizeit geleistet, aber in der Arbeitszeit wirksam werden. Diese schöpferische Tätigkeit stellt eine sehr hohe Stufe wissenschaftlicher Selbstbetätigung dar. Sie läßt die produktiv genutzte Freizeit zu einem unerschöpflichen Quell der Vermehrung unseres gesellschaftlichen Reichtums werden. Natürlich ist dieser ökonomische Aspekt nicht der allein ausschlaggebende, wie wir ja auch die Produktion nicht um der Produktion willen betreiben. Aber in der zielgerichteten, gesellschaftlich nützlichen Tätigkeit, die er als Neuerer, als Mitglied des Klubs Junger Techniker oder als Mitglied einer sozialistischen Arbeits- oder Forschungsgemeinschaft leistet, hat der sozialistische Mensch am besten die Möglichkeit, seine Schöpferkraft zu entfalten und zu beweisen. Mancher Jugendliche, der zuerst beiseite stand und vor den Mühen um neue Erkenntnisse zurückschreckte, erlebt in dieser Mitarbeit das beglückende Gefühl des Erfolgs, des Gebrauchtwerdens und des Stolzes auf eine vollbrachte Leistung. Die wachsende Zahl der jungen Menschen, die gemeinsam mit älteren und erfahrenen Kollegen an Entwicklungen arbeiten, die schließlich als Exponate auf der Messe der Meister von morgen ausgestellt werden, deutet darauf hin, daß sich diese Art der Freizeitnutzung ihren festen Platz in der Freizeitstruktur der sozialistischen Jugend erobert hat.

Die Einstellung des Menschen zur freiwilligen schöpferischen Betätigung für die Bewältigung der wissenschaftlich-technischen Revolution in der Freizeit hat sich in den letzten Jahren außerordentlich positiv entwickelt. Aus einer soziologischen Studie in einem Großbetrieb des Schwer-



maschinenbaus zum Schöpfertum in der Produktion und der Freizeit geht hervor, daß fast die Hälfte aller befragten jugendlichen Produktionsarbeiter die Notwendigkeit anerkennt, sich auch in der Freizeit mit Produktionsproblemen zu befassen. Diese schöpferische Einstellung zur Arbeit und zur Freizeit zeugt von dem gewachsenen sozialistischen Bewußtsein der Arbeiterjugend in der DDR.

Das sozialistische Menschenbild beinhaltet aber nicht nur einen allseitig gebildeten und schöpferischen, sondern auch einen gesunden Menschen

mit vielseitigen kulturellen Interessen. Das Anwachsen der geistig-schöpferischen Arbeit im Produktionsprozeß und die Verringerung der körperlichen Arbeit unter den Bedingungen der wissenschaftlich-technischen Revolution ist ein Prozeß, der von der überwiegenden Mehrheit unserer Menschen begrüßt und unterstützt wird, wie soziologische Forschungen zu dieser Problematik beweisen.

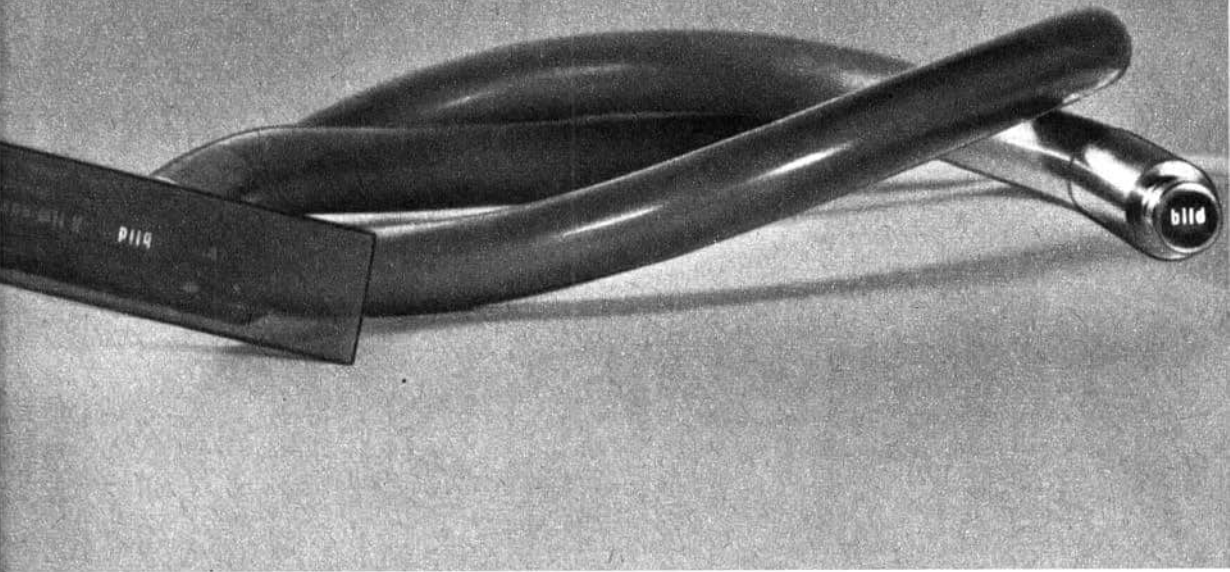
Die Arbeit wird also körperlich leichter, dafür aber geistig komplizierter und teilweise auch belastender für das Nervensystem. Daraus ergibt

sich noch eine andere notwendige Veränderung der Freizeitstruktur: In verstärktem Maße muß der arbeitende Mensch — und hier nicht nur der Jugendliche — den Ausgleich für den Bewegungsmangel in der Produktionssphäre in der Freizeit suchen und selbstverständlich auch finden. Körperkultur und Sport gewinnen demzufolge außerordentlich an Bedeutung. Eine sportsoziologische Untersuchung aus dem Jahre 1965 ergab, daß 30 Prozent der Bevölkerung zwischen 16 und 75 Jahren Sport, Spiel und Wandern als aktive Erholungsformen in ihre Lebensweise aufgenommen haben, das heißt regelmäßig wöchentlich mindestens einmal das ganze Jahr hindurch. Weitere 31 Prozent betätigen sich mindestens einmal in der Woche in der Saison oder mindestens einmal im Monat das ganze Jahr über sportlich und touristisch, wobei der weitaus größere Teil der Bevölkerung diese Betätigung selbständig, das heißt nicht organisiert vornimmt. Die gleiche Untersuchung ergab, daß sich 23 Prozent der Bevölkerung an erster Stelle Sport, Spiel und Wandern als Freizeitgestaltung wünschen. Wenn man aber bedenkt, daß sich 82 Prozent der Bevölkerung über die Bedeutung von Körperkultur und Sport für eine gesunde Lebensführung bewußt sind (bei Jugendlichen wird der Anteil wahrscheinlich noch höher liegen), aber nur 30 Prozent regelmäßig Sport treiben, dann wird offensichtlich, wie viel auf dem Gebiet des Volkssports noch zu tun ist. Es ist meines Erachtens nicht übertrieben, vorauszusagen, daß die geistig-schöpferische Arbeit *in Verbindung* mit Körperkultur und Sport zum ersten Lebensbedürfnis des sozialistischen Menschen werden wird. An die Gestaltung des geistig-kulturellen Lebens stellt die Jugend besonders hohe Forderungen.

Das hat mehrere Gründe: Einmal hat die Jugend in der DDR ein wesentlich höheres Bildungsniveau als der größte Teil der Jugend im kapitalistischen Westdeutschland. Damit wachsen aber auch die kulturellen Ansprüche. Zum anderen wird von den staatlichen Organen und den gesellschaftlichen Organisationen und auch von den Betrieben viel unternommen, um gerade die Jugend in die schöpferische kulturelle Selbstbetätigung einzubeziehen. Laienchöre und Singeklubs, Laienkünstler auf den verschiedenen Gebieten sind heute keine Eintagsfliegen mehr, und das gebotene Niveau hat sich in jüngster Zeit beträchtlich erhöht.

Die Förderung dieser aktiven Betätigung verlangt natürlich zugleich eine höhere Qualität aller Kulturveranstaltungen, bei denen sich der Zuschauer mehr oder weniger passiv verhält; denn das sogenannte rezeptive Freizeitverhalten durch Rundfunkhören oder Fernsehen, durch Lesen, Besuch von Sport- oder kulturellen Veranstaltungen nimmt nach wie vor die meiste Zeit innerhalb der Freizeit aller Bevölkerungsschichten in Anspruch.

Der Staatsratsbeschuß „Die Aufgaben der Kultur bei der Entwicklung der sozialistischen Menschengemeinschaft“ ist richtungweisend für die künftige Gestaltung des geistig-kulturellen Lebens. Wir wollen erreichen, daß die Schrittmacher auf wissenschaftlich-technischem Gebiet auch zu den Schrittmachern auf geistig-kulturellem Gebiet gehören. Diese Anforderung stellt man zu Recht insbesondere an die Jugend, die die besten Voraussetzungen in unserem sozialistischen Staat zur Verwirklichung des Leitsatzes „Sozialistisch arbeiten, lernen und leben“ erhalten hat.

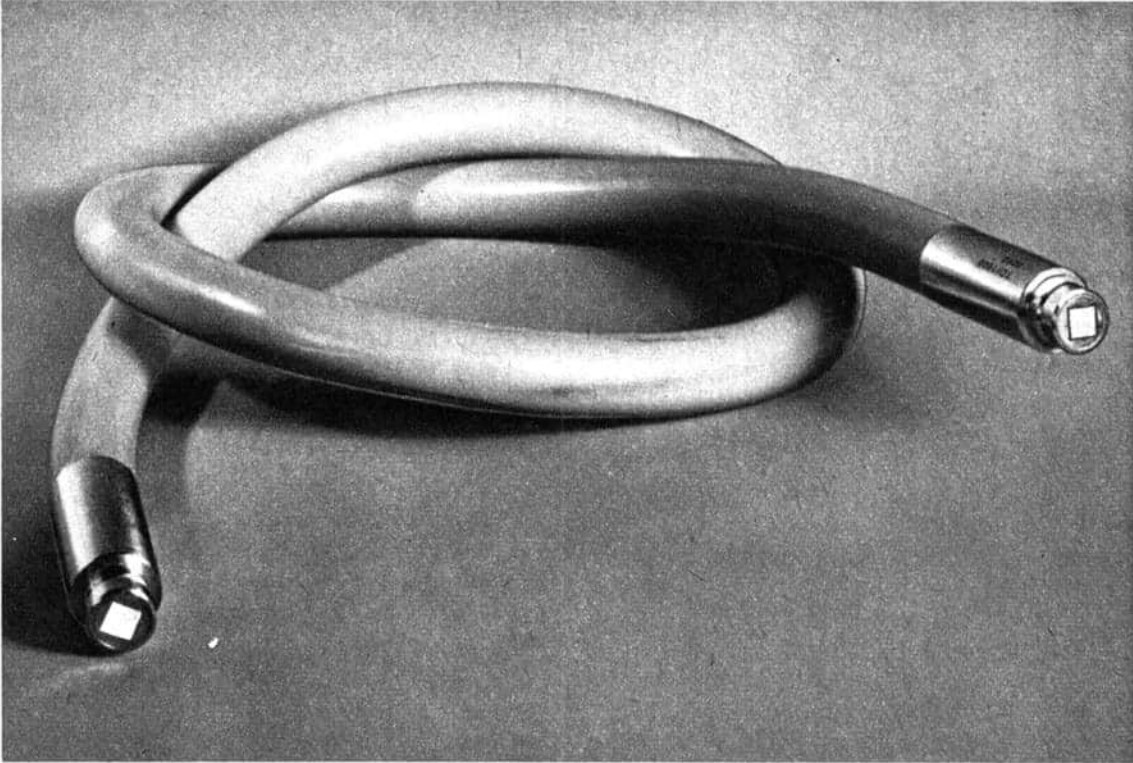


**P. J. Wernicke / R. Wanke / J. Meinhardt**

## **WAS IST FLEXIBLE FASEROPTIK?**

In den letzten Jahren hat ein neues Gebiet der angewandten Optik, die Faseroptik, immer mehr an Bedeutung gewonnen. Unter Faseroptik versteht man eine Anordnung einzelner oder einer Anzahl zusammengefaßter, in der Längsachse für Strahlung hochdurchlässiger Leiter (Fasern), deren Leitmechanismus auf dem Prinzip vielfacher Totalreflexion beruht. Die Stirnflächen der Faseroptik sind optisch geschliffen und poliert. Im allgemeinen handelt es sich dabei um zylindrische, ummantelte Glas-, Kunststoff- oder Quarzfasern mit einem Durchmesser zwischen  $10\ \mu\text{m}$  und  $200\ \mu\text{m}$ . Glas ist in diesem Durchmesserbereich flexibel.

Die Anfänge der Faseroptik gehen bis in das Jahr 1927 zurück. Damals beherrschte man jedoch noch nicht die technologischen Voraussetzungen für die Faserherstellung. Erst nachdem man in der Lage war, die benötigten sehr dünnen Fasern anzufertigen, begann in den fünfziger Jahren in den USA, in Japan, England und später auch in den beiden deutschen Staaten eine stürmische Weiterentwicklung der Faseroptik. Man spricht heute schon von faseroptischen Bauelementen und trägt damit den universellen Verwendungsmöglichkeiten der Faseroptik Rechnung. Aus der Vielzahl der faseroptischen Bauelemente, die flexibel oder starr, ungeordnet (inkohärent)



oder geordnet (kohärent) sein können, wird in den folgenden Ausführungen über die flexible Faseroptik und ihren Einsatz zur Licht- und Bildleitung berichtet.

Zunächst sei der Mechanismus der Lichtleitung in Glas- beziehungsweise Kunststoffasern etwas näher erläutert. In der Abbildung auf Seite 398 ist die Eintrittsfläche einer ummantelten Faser dargestellt. Die einzelnen Fasern bestehen aus einem Kern eines hochlichtdurchlässigen, farbarmen, optischen Glases, das in bezug auf das Mantelmaterial einen hohen Brechungsindex besitzt. Der unter dem Winkel  $\varepsilon$  auf die Eintrittsfläche einfallende Strahl wird gebrochen und trifft auf die Grenzschicht Kern-Mantel. Ein geringer Anteil des einfallenden Lichtes geht durch Reflexion an der Stirnfläche verloren. Bedingt durch die unterschiedlichen Brechzahlen für Kern- und Mantelmaterial ( $n_K$  und  $n_M$ ) und unter Einhaltung des Grenzwinkels der Totalreflexion, kommt durch vielfache Totalreflexion eine Licht-

leitung im Zickzackweg zustande. Mit der Formel

$$A = \sin \varepsilon = (n_K^2 - n_M^2)^{1/2}$$

ist die maximal übertragbare Apertur zu berechnen. Als Apertur ist der Sinus des halben Öffnungswinkels eines kegelförmigen Lichtbüschels, das heißt der Winkel zwischen der Kegelachse und einer Mantellinie, definiert (Abbildung Seite 398). Hat nun das Medium, in dem das Lichtbüschel sich befindet, einen Brechungsindex, der von 1 abweicht, so benutzt man die numerische Apertur (Brechungsindex  $\times$  A). Beträgt zum Beispiel die Faserkernbrechzahl  $n_K = 1.63$  und die Fasermantelbrechzahl  $n_M = 1.52$ , so ist die maximal übertragbare Apertur

$$A = \sin \varepsilon = 0,589 \text{ oder } 2 \varepsilon \approx 72^\circ.$$

Solche Aperturen sind von Linsensystemen meist nicht erreichbar!

*links: Abbildung eines Gegenstandes durch ein Bildleitbündel (Kontaktverfahren)*

*oben: Bildleitbündel mit quadratischer Querschnittsfläche*

Eine Ummantelung der Fasern ist erforderlich, um die Totalreflexion der in einem Bündel liegenden Fasern zu garantieren; denn die Totalreflexion würde nicht an den Berührungstellen eintreten, wenn nicht ummantelte Fasern aneinanderliegen. Es fehlt in einem solchen Falle der Brechzahlssprung, der vom optisch dichteren zum optisch dünneren Medium als eine Bedingung für die Totalreflexion vorhanden sein muß. Ein weiterer Grund, der zur Ummantelung zwingt und der im engen Zusammenhang mit dem oben genannten steht, ist die Tatsache, daß sich die Lichtwelle bei der Totalreflexion im optisch dünneren Stoff, das heißt im Mantel, längs der Grenzfläche ausbreitet. Die Eindringtiefe ist nur wenige Wellenlängen groß und im wesentlichen abhängig vom Einfallswinkel  $\varepsilon$  und der Lichtwellenlänge  $\lambda$ . Hieraus kann man Schlußfolgerungen auf die Mantelstärke ziehen. Es genügt für den sichtbaren Bereich eine Mantelstärke von  $1\ \mu\text{m}$  bis  $2\ \mu\text{m}$ , um eine optische Isolierung zu gewährleisten.

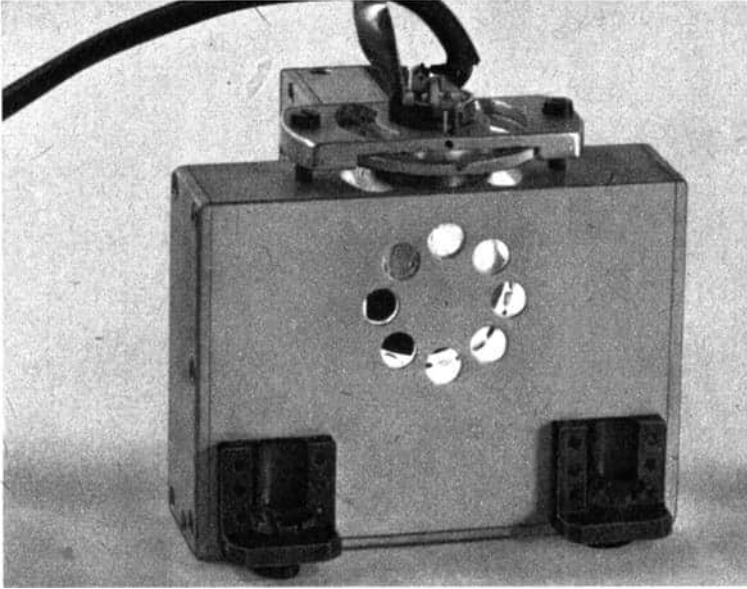
Die sehr dünnen Fasern werden zusammengefaßt und an den Eingangs- und Ausgangsenden mit einem geeigneten Klebemittel fixiert. Dabei unterscheidet man einmal Bündel, die nur die Aufgabe haben, das Licht zu leiten. Man spricht demzufolge von Lichtleitbündeln. Die einzelnen Fasern liegen völlig ungeordnet an den Stirnflächen in einer entsprechenden Fassung, die je nach Verwendungszweck kreisförmig, rechteckig, quadratisch oder auch dreieckig gestaltet sein kann. Die Querschnittsverformung der Endflächen der Lichtleiter (auch der Bildleiter) ist der markanteste Vorteil neben der Aufnahme und Weiterleitung hoher Aperturen und ihrer Flexibilität. Der Faserdurchmesser für Lichtleitbündel liegt im allgemeinen zwischen  $30\ \mu\text{m}$  und  $70\ \mu\text{m}$  bei Glasfasern, während Kunststofffasern bis zu  $200\ \mu\text{m}$  dick sind.

Zum anderen können die sehr dünnen Fasern so zusammengefaßt werden, daß sie eine definierte

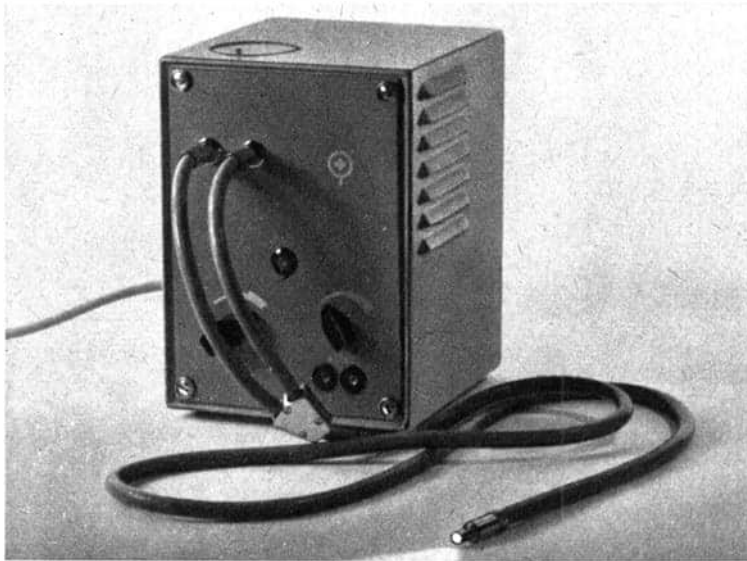
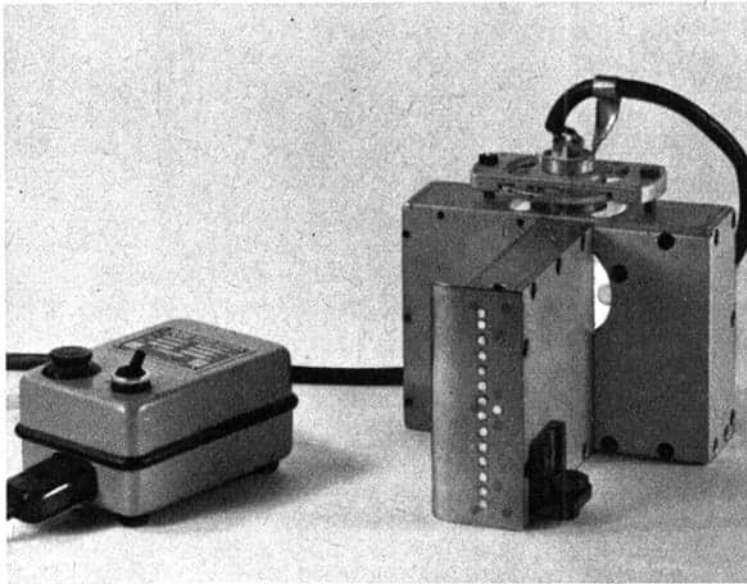
Lage an den Bündelendflächen besitzen. Man spricht dann von einem geordneten Bündel, mit dem es möglich ist, Bilder zu übertragen. Diese mit großer Sorgfalt und schwierig herzustellen den Bildleiter übertragen einen auf die Eintrittsfläche durch ein optisches System abgebildeten Gegenstand zum anderen Bündelende (Abbildungsverfahren). Dabei entsteht durch das Bildleitbündel eine Seitenvertauschung. Abbildungsfehler treten bei der Bildübertragung nicht auf, sofern die Stirnflächen plan sind. Das übertragene Bild ist ein Rasterbild. Eine Bildübertragung wird auch erreicht, wenn der Gegenstand mit dem Eintrittsende in Kontakt liegt. In diesem Falle spricht man vom Kontaktverfahren (Abbildung Seite 394). Dabei ist ein transparenter Gegenstand zweckmäßig, aber nicht notwendig. Der Faserdurchmesser liegt für Bildübertragungsfaseroptik zwischen  $7\ \mu\text{m}$  und  $20\ \mu\text{m}$ . Das ist für die Auflösung von Bedeutung. Der Querschnitt ist in den meisten Fällen quadratisch, in wenigen Ausnahmen kreisförmig oder rechteckig. Unter Verwendung von  $15\text{-}\mu\text{m}$ -Fasern besteht die quadratische Querschnittsfläche von  $5 \times 5\ \text{mm}^2$  eines Bildleitbündels aus etwa 120000 Bildpunkten.

Für faseroptische Bauelemente gibt es eine Anzahl von Parametern, die die Leistung charakterisieren. Die wichtigsten werden im folgenden erläutert. Hierzu zählen die numerische Apertur, die Durchlässigkeit (Transmission, Leitvermögen), der Faserdurchmesser, die Packungsdichte, das Auflösungsvermögen, der Ordnungsgrad, die Ausführungsform, die Bündellängen und die Bündelquerschnitte.

Über die Apertur ist schon weiter oben berichtet worden. Für die flexible Faseroptik reichen Aperturen zwischen  $70^\circ$  und  $80^\circ$  aus. Diesen hohen Aperturen stehen Lichtverluste entgegen. Sie ergeben sich aus den Fresnelschen Reflexionsverlusten, der Absorption im Kern- und Mantelmaterial, den Reflexionsverlusten bei der Lichtleitung längs der Fasern durch gestörte Total-



*Bauelement mit Faseroptik für die Datenverarbeitung (oben und Mitte)*



*Medizinische Leuchte*

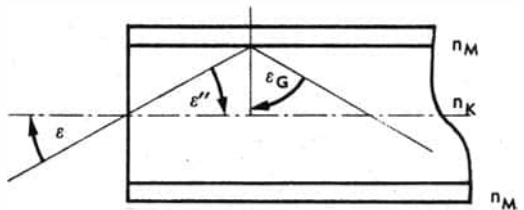
reflexion, durch Streuung im Kern- sowie im Mantelmaterial und an der Grenzfläche Kern-Mantel sowie durch jenseits der maximalen Apertur der Faseroptik eingestrahle Energie, die dann im Mantel transportiert wird oder den Mantel seitlich verläßt. In der Summe sind diese Verluste erheblich. Durch geeignete Maßnahmen können die Anteile jedoch relativ klein erhalten werden.

Das Leitvermögen oder die Durchlässigkeit ist von der Wellenlänge und natürlich von der Länge der Bündel wie auch vom Faserdurchmesser abhängig. So zeigen die vom VEB Carl Zeiss JENA hergestellten Licht- und Bildleitbündel eine gute spektrale Durchlässigkeit im sichtbaren Bereich des Spektrums von 450 nm bis 800 nm.

Man spricht gern davon, daß das von einer Lichtquelle auf die Eintrittsfläche eines Bündels eingestrahle Licht als „kaltes Licht“ am anderen Ende abgestrahlt wird. Das liegt darin begründet, daß die zur Herstellung der Fasern verwendeten Gläser eine sogenannte Sperrwirkung für Wärmestrahlen aufweisen. Der Ausdruck „kaltes Licht“ ist relativ zur eingestrahnten Energie zu verstehen. Diese Tatsache muß für bestimmte Anwendungen unbedingt beachtet werden. Weiterhin ist die Transmission vom Faserdurchmesser abhängig; denn von der Größe des Faserdurchmessers wird wie auch vom Einfallswinkel  $\epsilon$  die Anzahl der Reflexionen bestimmt. Das hat zur Folge, daß der Transmissionsgrad für Lichtleitbündel größer ist als jener für Bildleitbündel, da aus bekannten Gründen unterschiedliche Faserdurchmesser verwendet werden. Ob man ungeordnete oder geordnete Faseroptiken herstellt, immer kommt es darauf an, daß die Fasern so dicht wie möglich liegen. Daraus läßt sich der Begriff der Packungsdichte definieren. Die Packungsdichte ist der Quotient der gesamten Kernfläche der Fasern zur Querschnittsfläche eines Licht- beziehungsweise Bildleitbündels. Man unterscheidet bei der Packung der Fasern einmal

die ideale Quadratpackung — in diesem Falle bilden die Mittelpunkte der Fasern Quadrate — und zum anderen die ideale Dreieckspackung, bei der die Fasermittelpunkte identisch mit den Ecken gleichseitiger Dreiecke sind. Die zum Licht- und Energietransport nicht beitragende Fläche ist bei Verwendung zylindrischer Fasern erheblich. Sie setzt sich einmal aus der Mantelquerschnittsfläche und zum anderen aus dem Totraum zwischen den Fasern zusammen. Der Totraum ist bei den Fasern mit quadratischem oder sechseckigem Querschnitt nicht vorhanden, wohl aber die optisch bedingte Mantelquerschnittsfläche.

Eine sehr wichtige Größe zur Beurteilung der Leistung von Bildleitbündeln ist das Auflösungsvermögen. Hierunter versteht man die Fähigkeit eines optischen Systems, zwei eng benachbarte Objekteinheiten voneinander zu trennen, das heißt deutlich als zwei getrennte Informationen wiederzugeben. Diese Definition gilt auch für faseroptische Bauelemente zur Bildübertragung. Das Auflösungsvermögen wird als mittleres Auflösungsvermögen in Linien pro Millimeter ( $L\text{ mm}^{-1}$ ) angegeben. Es handelt sich hierbei meist um eine Doppellinie, bestehend aus einer Schwarz-Weiß-Information. Die Faseroptik kann Auflösungen von  $30\text{ L mm}^{-1}$  erreichen. Das Auflösungsvermögen hängt von mehreren Faktoren ab. Es sind dies der Faserdurchmesser und die



$$A = \sin \epsilon = (n_K^2 - n_M^2)^{1/2}$$

Eintrittsfläche einer ummantelten Faser

Faserdurchmesserkonstanz, die Packungsdichte, das Verhältnis des Kerndurchmessers zum Manteldurchmesser, der Ordnungsgrad der Fasern, die Anzahl der gebrochenen Fasern und die Isolierung der Fasern. Auch die Transmissionseigenschaften gehören in gewisser Hinsicht zu den Faktoren, die das Auflösungsvermögen bestimmen. Diese Faktoren stellen äußerst hohe Forderungen an die Produktion der Fasern und ihre Weiterverarbeitung zu faseroptischen Bauelementen. Daraus folgt, daß man das theoretische Auflösungsvermögen, das — in  $\mu\text{m}$  ausgedrückt — ungefähr das Dreifache des Faserdurchmessers beträgt, nicht ohne weiteres erreichen kann. Der Lichttransport wird innerhalb der zulässigen mechanischen Krümmung der Bündel nicht beeinträchtigt.

Allgemein soll der Biegeradius den 3—5fachen Bündeldurchmesser nicht unterschreiten. Eine Biegung unmittelbar hinter den Endfassungen ist zu vermeiden.

Der Verwendungszweck bestimmt die äußere Ausführungsform eines Faseroptikbauteils. Benutzt man ein Bündel zur „Innenverlegung“ in Geräten, so ist das Faserbündel, ohne die Flexibilität der Fasern zu beeinflussen, nur von einem Kunststoffschlauch umhüllt. Natürlich sind solche Bündel gegen harte äußere Einwirkungen empfindlich. Bei „Außenverlegungsbündeln“ sind die Fasern durch zwei Kunststoffschläuche geschützt, zwischen denen sich eine Stahlspiralfeder befindet. Auch dabei bleibt die Biegsamkeit des Bündels erhalten.

Es ist nicht sinnvoll, die Lichtleitbündel länger als 3—4 m auszulegen. Für die Bildleitbündel sind Längen bis zu 2 m noch zu vertreten.

Die Verwendung der flexiblen Faseroptik ist generell dort angebracht, wo eine Licht- beziehungsweise Energieübertragung auf gekrümmten Wegen stattfinden soll. So wird man der Flexibilität des „eleganten“ Bauelementes Faseroptik gerecht. Es ist augenscheinlich, daß durch

den Einsatz flexibler Faserbündel zur Licht- oder Bildleitung wesentliche Verbesserungen in bezug auf die Gerätekonstruktion gegenüber der herkömmlichen Optik (Linsen, Prismen und Spiegel) entstehen. Manche Konstruktionen werden durch den Einsatz von Faseroptik überhaupt erst möglich. Die Anwendungsgebiete sind umfangreich, und es sollen einige genannt werden: Wissenschaftlicher Gerätebau, Medizintechnik, Chemie, Physik, Geologie, Messen, Regeln, Steuern, Datenverarbeitung, Fahrzeugbau und Lasertechnik.

Hierbei ist zu beachten, daß die Faseroptik ein relativ neues Gebiet der angewandten Optik darstellt und immer mehr Anwendungsmöglichkeiten und -formen zu erwarten sind. Die im folgenden beschriebenen Beispiele sind in der Mehrzahl ausgeführt und haben sich bereits bewährt. So gelang zum Beispiel die Konstruktion eines Zielfernrohrs mit Dämmerungsabsehen unter Verwendung eines kleinen Lichtleitbündels. Dabei beleuchtet eine kleine Glühbirne, die von einer Monozelle gespeist wird, die Eintrittsfläche des Lichtleitbündels. Die Austrittsfläche, welche die kreisförmige Leuchtmarke darstellt, wird auf die Spitze des Zielstachels des Normalabsehens abgebildet. Ihre Helligkeit ist so abgestimmt, daß sie weder die Adaptation des Schützen beeinträchtigt noch störende Aufhellungen oder Reflexe im optischen System verursacht. Der Vorteil dieser Anordnung liegt darin, daß der beleuchtete Zielstachel sich deutlich von den Umrissen des in der Dämmerung durch die Vergrößerung des Fernrohrs noch gut sichtbaren Objektes unterscheidet. Diese Eigenschaft hatte bisher noch kein Zielfernrohr aufzuweisen.

Ganz hervorragend eignen sich die Lichtleitbündel zur Beleuchtung von Skalen aller Art an schwer zugänglichen Stellen in Geräten, zur Ausleuchtung von Hohlräumen und dergleichen. Die Ausleuchtung explosionsgefährdeter Räume ist besonders zu erwähnen. Ein Einsatz der Licht-

leitbündel ist auch in der Kinematographie zur Objektbeleuchtung unter Berücksichtigung der biologischen Lupenaufnahmen möglich. Soll das Licht von einer Lichtquelle zu mehreren Stellen in einem Gerät geleitet werden, so ist eine Verzweigung des Faserbündels vorzunehmen. Mit einer solch verzweigten Faseroptik ist die Beleuchtung von Armaturen Brettern aller Art, besonders aber im PKW-Bau, zu lösen. Manche Arbeitsplätze benötigen eine partielle Beleuchtung. Hierzu eignen sich auch verzweigte Faserbündel. In immer stärkerem Maße werden faseroptische Bauelemente in Datenverarbeitungsanlagen, unter anderem zur Lochkartensortierung eingesetzt. In den Abbildungen Seite 397 ist ein faseroptischer Baustein mit der Beleuchtungseinrichtung zur Sortierung von Lochkarten wiedergegeben. Mit Hilfe dieser Anordnung werden höhere Sortierungsgeschwindigkeiten als mit mechanischen Abtastvorrichtungen erreicht. Ein besonderer Platz kommt der flexiblen Faseroptik in Instrumenten der Medizintechnik zu. Das gilt für die Endoskope, Instrumente zur Untersuchung und Betrachtung von Körperhöhlen (z. B. Magen). Von den ungefähr 20 verschiedenen Endoskoptypen weisen eine Vielzahl bedeutende Vorteile gegenüber den herkömmlichen Konstruktionen auf, wenn sie unter Verwendung von flexiblen Licht- und Bildleitbündeln hergestellt werden. Der auffallendste Vorteil liegt beim Patienten, dem das Einführen des Endoskops nicht so viel Schmerzen bereiten und der durch irgendwelche Lageveränderungen weniger innere Verletzungen erleiden dürfte. Von Bedeutung ist in diesem Zusammenhang, daß praktisch „kaltes“ Licht zur Ausleuchtung von Körperhöhlen zur Verfügung steht und somit unerwünschte Veränderungen durch „warmes“ Licht ausgeschlossen sind. Die Endoskope können Kombinationen aus Licht- und Bildübertragungsbündeln enthalten. Grundsätzlich sind Tele-Endoskope möglich. Dabei handelt es sich um Bündel zur

Licht- und Bildleitung mit entsprechender Optik, die in den Magen eingeführt werden. Das Bild der gewünschten Magenbezirke erscheint auf einem Fernseh Bildschirm. Chirurgische Beleuchtungseinrichtungen und eine sogenannte zahnärztliche Lampe, letztere zur Beleuchtung und Ausleuchtung der Mundhöhle, sind entwickelt und unter Verwendung von Faseroptik hergestellt worden. Daneben gibt es Stirnreife und Ohrmikroskope mit Faseroptikbeleuchtung. Die Abbildung auf Seite 397 zeigt eine moderne medizinische Leuchte des VEB Medizinische Gerätefabrik Berlin mit einem verzweigten Lichtleitbündel des VEB Carl Zeiss JENA.

Die Übertragung irgendwelcher Zeichen — zum Beispiel Buchstaben, Ziffern oder andere Symbole — ist im wissenschaftlichen Gerätebau an geeigneter Stelle mit Bildleitbündeln einfach durchzuführen. Hinsichtlich der Auflösung und des Kontrastes bestehen unterschiedliche Forderungen. Die Abbildung von Ziffern auf die Fotoplaten in Spezialkameras ist denkbar.

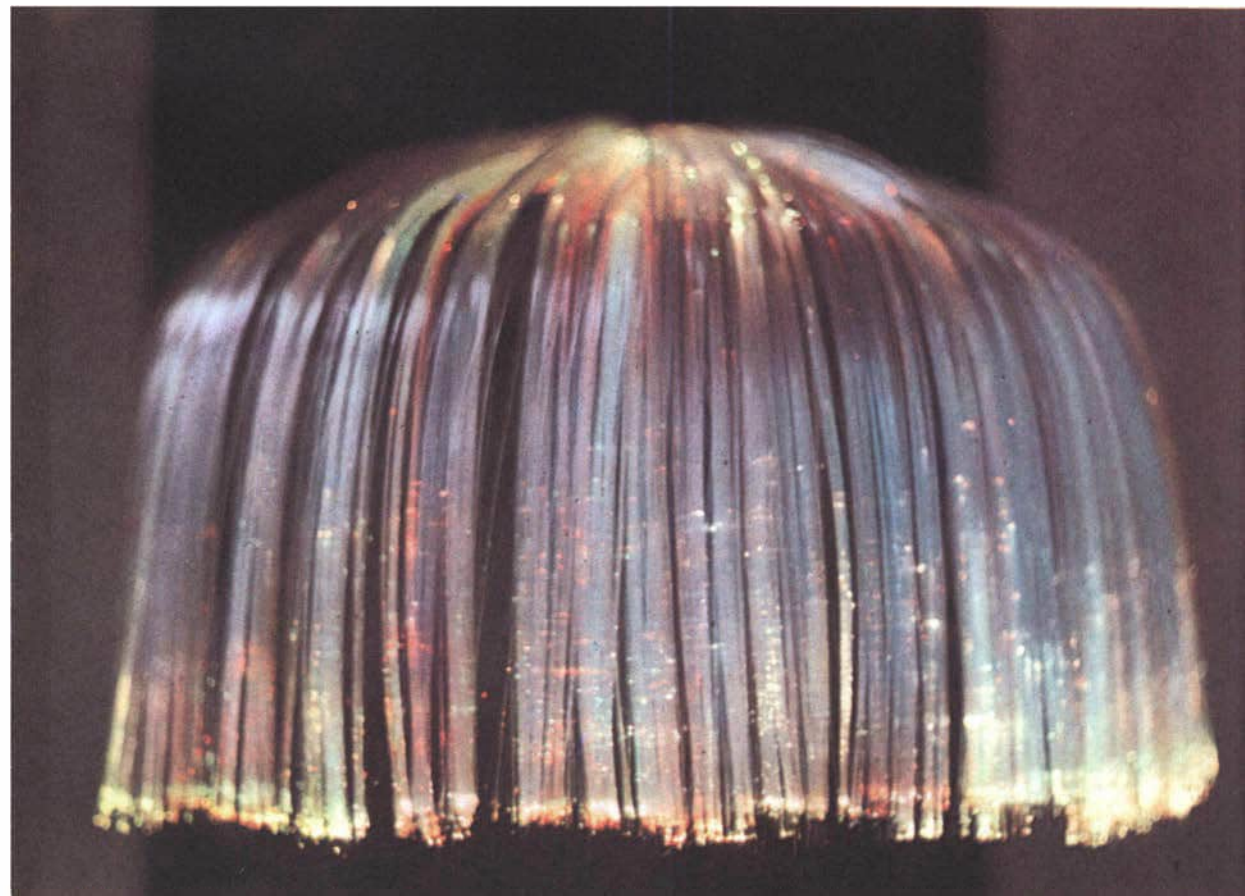
Immer größere Bedeutung erlangt das sogenannte Industrie-Endoskop, ein Endoskop für den industriellen Gebrauch, das heißt zur Untersuchung von Kesseln, Tanks, Grubenlöchern, Rohrleitungen und anderen Hohlräumen.

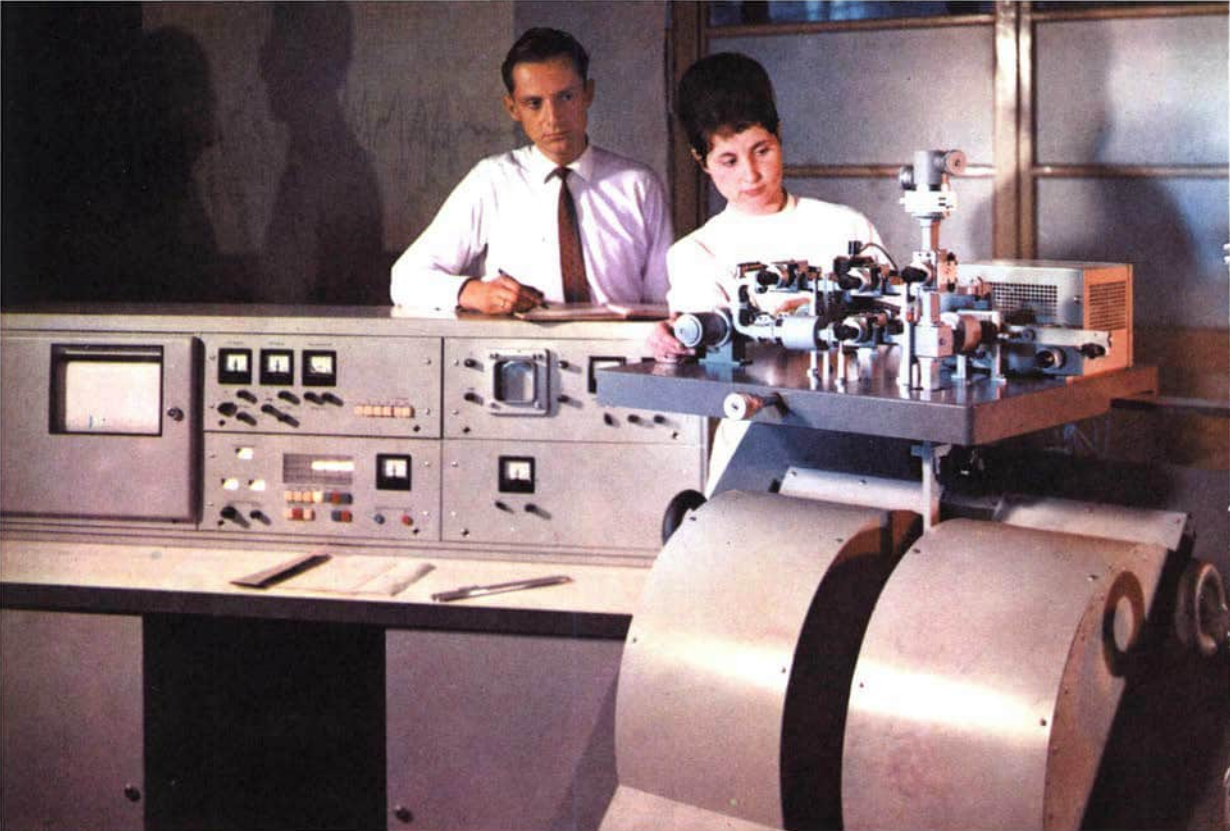
Die Faseroptik ist aus dem wissenschaftlichen Gerätebau und darüber hinaus aus anderen Industriezweigen nicht mehr wegzudenken. Zum Teil wird die Bedeutung der Faseroptik noch unterschätzt. Wie sich einst die konventionellen optischen Bauelemente durchsetzen mußten, werden es auch die faseroptischen Bauelemente schaffen. Es muß jedoch gesagt werden, daß die Faseroptik zwar eine Vergrößerung der Anzahl der optischen Bauelemente darstellt, aber auch ihre Grenzen hat. Das bezieht sich insbesondere auf faseroptische Bauelemente zur Bildleitung, da hohe Auflösungen, zum Beispiel von  $100 \text{ L mm}^{-1}$  und mehr, aus physikalischen Gründen nicht erreicht werden können.



*Eine Auswahl von Lichtleitern, hergestellt in den Zeiss-Werken JENA*

*Das Bild demonstriert, wie Licht in gekrümmten Leitern „um die Ecke“ gelenkt werden kann*

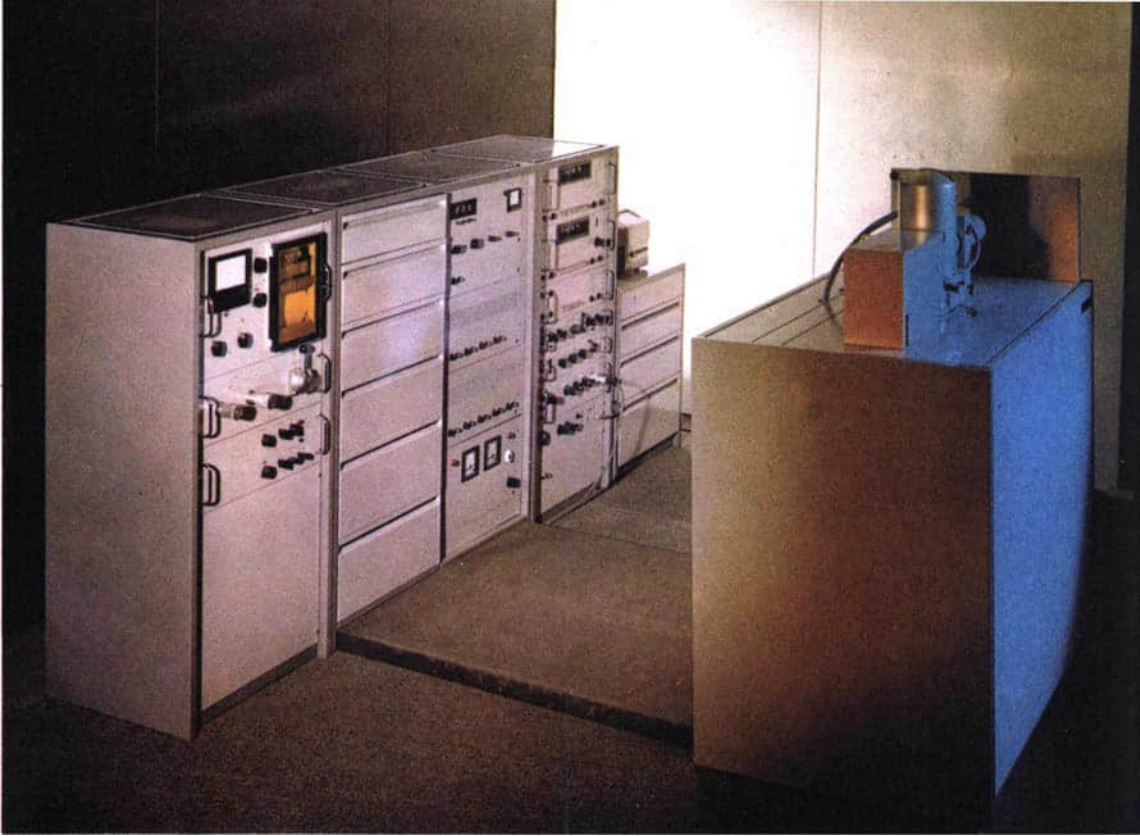




*Elektronenresonanz-Spektrometer ER 9*

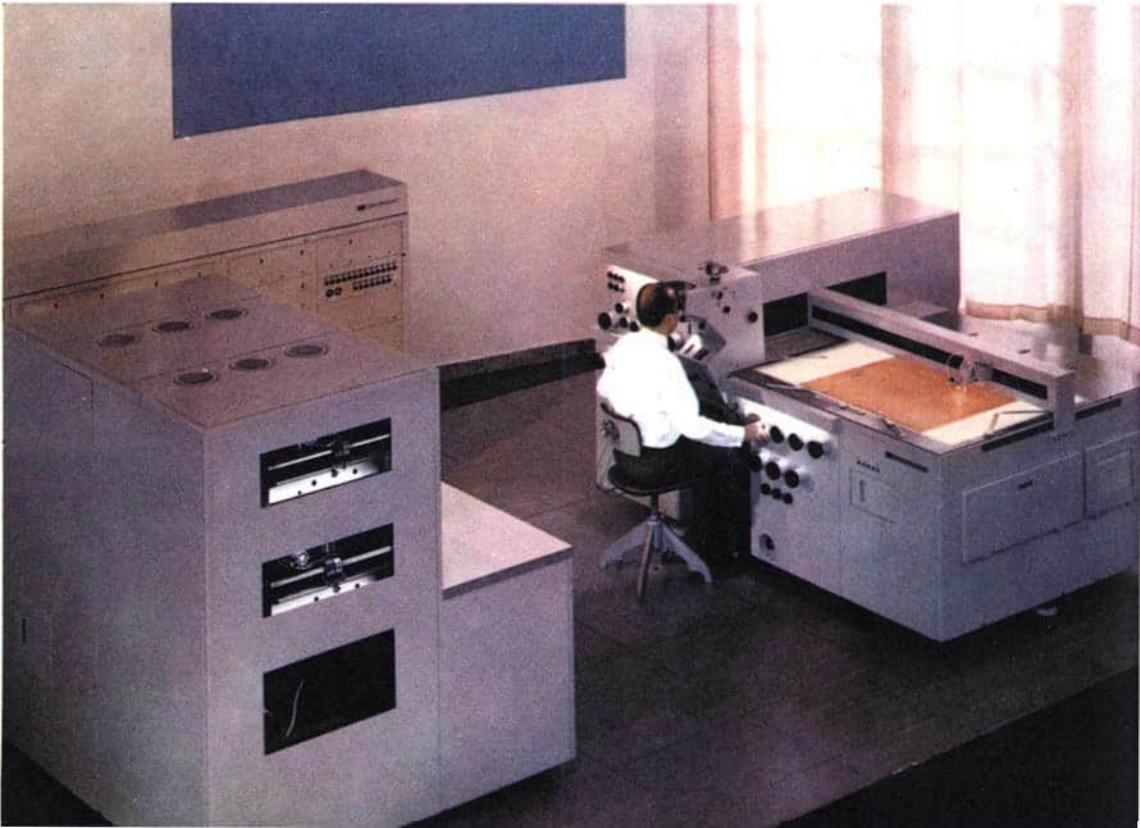
*Gaslaser ZGL 300 mit einer Ausgangsleistung von 0,3 mW bei 0,633  $\mu\text{m}$*

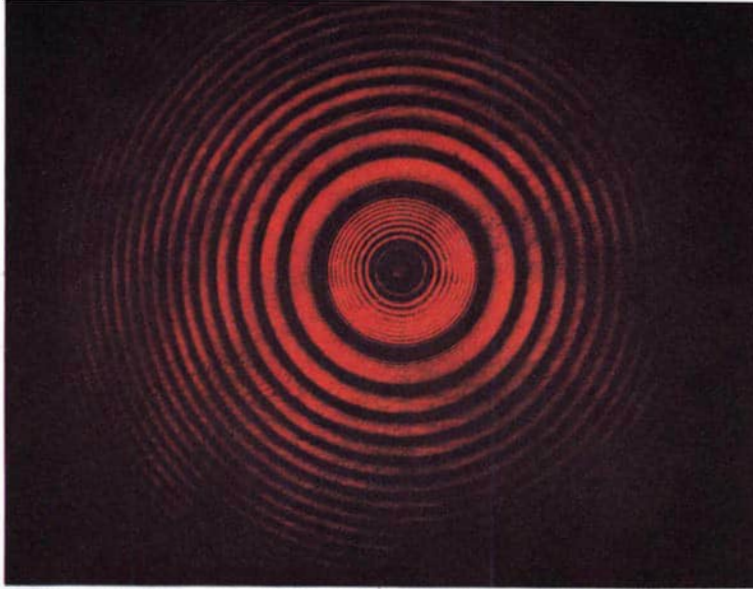




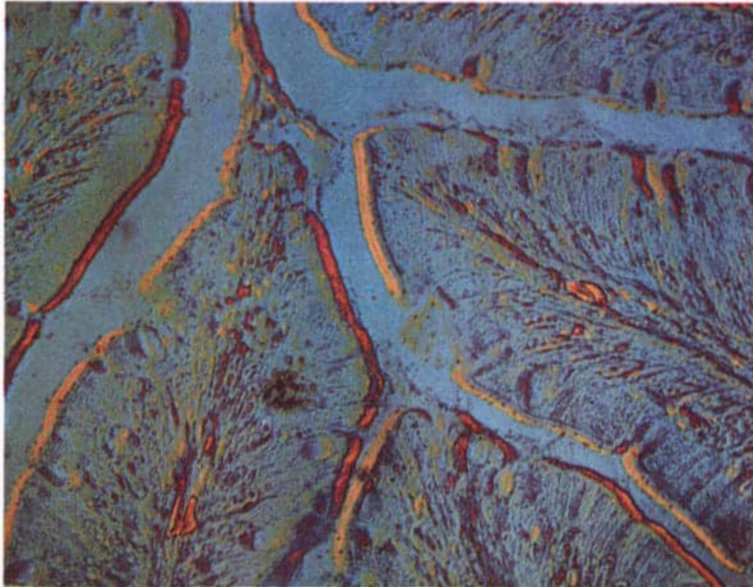
Mössbauerspektrometer MS 10

Stereotrigomat zur Umwandlung fotografischer Zentral- in fotografische Parallelprojektionen

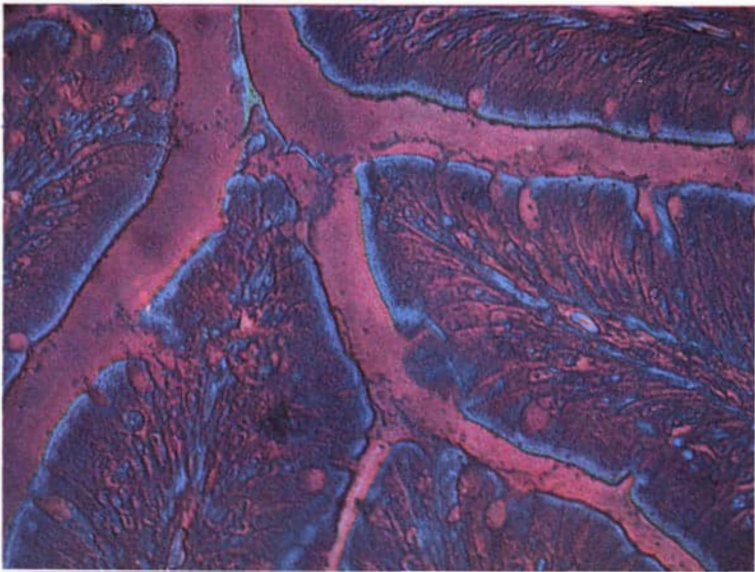




*Interferogramm der Strahlung eines He-Ne-Gaslasers mit dem Universal-Fabry-Perot-Spektrometer UFPI*



*Darmquerschnitt eines Teichmolches mit dem Interferenzansatz für Durchlichtmikroskope Interphako im Shearingverfahren (unten) und im Interphakoverfahren (oben) aufgenommen*



**Dr. habil. Christian Hofmann**

# **WISSENSCHAFTLICHER GERÄTEBAU**

## **Eine neue wissenschaftlich-technische Disziplin**

In einem langjährigen, etwa um 1880 durch das Eindringen der Wissenschaft in die Produktion ausgelösten Prozeß hat sich als Ergebnis der Wechselwirkung zwischen Forschung und Industrie der wissenschaftliche Gerätebau als eigenständiges naturwissenschaftlich-technisches Grenzgebiet entwickelt, das zum wichtigsten Mittler zwischen Wissenschaft und technischer Praxis geworden ist. Es ist die Hauptaufgabe des wissenschaftlichen Gerätebaus, der in der DDR im wesentlichen durch den VEB Carl Zeiss JENA vertreten ist, durch Entwicklung und Fertigung von Präzisionsmeßgeräten auf der Grundlage der neuesten Erkenntnisse von Wissenschaft und Technik zur Steigerung der Arbeitsproduktivität in der experimentellen Naturwissenschaft und Technik beizutragen. Durch ihre aktive Einschaltung in den Produktionsprozeß erhalten die wissenschaftlichen Geräte außer ihrem Meßmittelcharakter immer stärker Produktionsmittelfunktion. Diese enge Verknüpfung des wissenschaftlichen Gerätebaus mit der Meßtechnik bedingt, daß in ihm vorwiegend physikalische Methoden und Erkenntnisse angewendet werden.

Da der wissenschaftliche Gerätebau die neuesten Erkenntnisse von Naturwissenschaft und Technik

ständig wissenschaftlich durchdringen, aufbereiten und zu etwas prinzipiell Neuem zur Befriedigung der augenblicklichen und perspektivischen Bedürfnisse von Forschung und Industrie weiterentwickeln muß, hat er sehr eng mit der naturwissenschaftlichen Grundlagenforschung und mit industriellen Anwendern zusammenzuarbeiten. Es besteht dabei ein aktiver Rückkopplungsprozeß, bei dem der wissenschaftliche Gerätebau durch Erschließung neuer Meßmöglichkeiten die Entwicklungsgeschwindigkeit von Naturwissenschaft und Technik weitgehend beeinflußt und zum Teil sogar erst die Voraussetzung für die Weiterentwicklung beider Gebiete schafft. Die vom wissenschaftlichen Gerätebau entwickelten Geräte und Verfahren erschließen der Wissenschaft ganz neue Gebiete beziehungsweise führen zu neuen Technologien in anderen Industriezweigen.

Da die technisch nutzbare Naturwissenschaft heute einerseits immer mehr unmittelbare Produktivkraft wird, andererseits aber ohne den Einsatz modernster Technik zur Sterilität verurteilt ist, stellt der wissenschaftliche Gerätebau ein entscheidendes Fundament jeder modernen Industriegesellschaft dar. So wäre zum Beispiel ohne den wissenschaftlichen Gerätebau die che-

mische Großindustrie einschließlich ihrer vielfältigen Auswirkungen bis zu den elementarsten Dingen des Alltags nicht denkbar. Auch für die pharmazeutische, metallverarbeitende, Kunststoff- und Textilindustrie sowie für den Bergbau bildet er eine wesentliche Grundlage. Weiterhin sind durch ihn erst Automation und Informationsverarbeitung möglich geworden, weshalb sich Steuer-, Regelungs- und Datenverarbeitungstechnik sowie Informationstheorie eng an ihn anschließen. Nichtindustrielle Bereiche, für die der wissenschaftliche Gerätebau Voraussetzung ist, sind unter anderem Landvermessung, Bauwesen, Lagerstättenkunde, Landwirtschaft, Gesundheitswesen, Astronomie und vor allem die experimentellen Naturwissenschaften. Die peripheren Ausstrahlungen des wissenschaftlichen Gerätebaus sind überall spürbar und zeigen, daß er im 20. Jahrhundert einer der entscheidendsten Faktoren der modernen Zivilisation und damit des gesellschaftlichen Fortschritts ist.

*Cartimat III zum Aufzeichnen beliebiger mathematischer Funktionen nach vorangehender Datenverarbeitung*



Auf Grund seiner wechselseitigen Abhängigkeit von Forschung und industrieller Produktion ist der wissenschaftliche Gerätebau stark perspektivisch orientiert, denn er muß unter Berücksichtigung der zukünftigen Ergebnisse von Naturwissenschaft und Technik für die naturwissenschaftlichen und technischen Bedürfnisse der Zukunft entwickeln. Da der wissenschaftliche Gerätebau seine Erzeugnisse kurzfristig auf den Markt bringen muß, wenn er nicht hoffnungslos hinter die Forderungen von Wissenschaft und Technik zurückfallen will, können wissenschaftliche Geräte nur auf der Grundlage eines umfassenden Reservoirs wissenschaftlich aufbereiteter Informationen über die neuesten Erkenntnisse und Möglichkeiten von Wissenschaft und Technik kurzfristig entwickelt und in die Produktion überführt werden. Aus diesen Gründen ist ein sich auf wissenschaftlich erarbeitete prognostische Einschätzungen der Entwicklungstendenzen von Naturwissenschaft und Technik stützender *wissenschaftlich-technischer Vorlauf* für den wissenschaftlichen Gerätebau unbedingt erforderlich.

Aus seiner großen Breitenwirkung folgt, daß der wissenschaftlich-technische Vorlauf keine interne Angelegenheit des wissenschaftlichen Gerätebaus sein kann, sondern in enger Zusammenarbeit mit Hochschul- und anderen Forschungsinstituten erarbeitet werden muß.

Seit seinen Anfängen unter CARL ZEISS und ERNST ABBE ist der wissenschaftliche Gerätebau vom wissenschaftlichen Vorlauf abhängig. So hat ABBE durch seine *Theorie der kohärenten Abbildung*, durch seine wissenschaftlichen Arbeiten über *aplanatische und achromatische Abbildung*, *Blendenlehre*, *Apertur und Auflösungsvermögen* sowie über das nach ihm benannte *Komparatorprinzip* die wissenschaftlichen Grundlagen für den wissenschaftlichen Gerätebau geschaffen. Den technologischen Vorlauf, den die *Erschmelzung neuer Glastypen* mit starker Brechung und ge-



Tastschnittgerät ME 10

ringer Dispersion für die praktische Optik bedeutet, hat er als erster erkannt und zusammen mit OTTO SCHOTT realisiert. Der durch die Arbeiten ABBEs geschaffene Vorlauf ist so groß, daß er noch heute Grundlagen neuer Geräteentwicklungen bilden kann.

Von ABBEs Nachfolgern ist dieser Weg der untrennbaren Verknüpfung von wissenschaftlichem Vorlauf und wissenschaftlichem Gerätebau konsequent weiter verfolgt worden, so daß bis etwa

1930 im JENAer Zeisswerk eine Vielzahl neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse gefunden werden konnte, die wegweisend für den wissenschaftlichen Gerätebau waren und zum Teil, wie zum Beispiel das EPPENSTEINSche Prinzip der Längenmeßtechnik und das Stereokomparatorprinzip von PULFRICH, noch heute im wissenschaftlichen Gerätebau verwendet werden.

Auch die Zusammenarbeit mit der Forschung außerhalb des wissenschaftlichen Gerätebaus

zur Erreichung eines möglichst umfassenden Vorlaufs wurde in JENA von Anfang an gepflegt. So wurden die von ABBE angegebenen Wege im *Mikroskopbau* in enger Zusammenarbeit mit der britischen Roy. Microscop. Soc. verfolgt. Das erste automatische photogrammetrische Zweibildkartiergerät der Welt, der *Stereoautograph*, entstand 1914 in Zusammenarbeit mit dem militärtopographischen Institut in Wien.

Der bekannte schwedische Augenarzt und Optiker GULLSTRAND übte bis zu seinem Tode 1930 einen nachhaltigen Einfluß auf die Entwicklung der *Ophthalmologie* in Jena aus. Auf dem Feinmeßsektor bestand seit 1924 eine enge Zusammenarbeit mit der TH Dresden, die ihren Niederschlag unter anderem in der Entwicklung des *Interferenzkomparators nach KÖSTERS* fand.

Einen entscheidenden wissenschaftlichen Vorlauf hatte der wissenschaftliche Gerätebau auf dem Gebiet der spektrochemischen Emissionsanalyse in der Zeit von 1900 bis 1925 erarbeitet. Nachdem ABBE bereits 1874 das inzwischen nach ihm benannte Spektrometer beschrieben hatte, nahm die Firma Carl Zeiss Jena 1899 Spektroskope und Spektrographen mit Glas-, Quarz- und Fluoritprismen in ihr Fabrikationsprogramm auf, obwohl von seiten der Chemiker starke Bedenken gegen die spektroskopischen Analysemethoden bestanden. Eine intensive Applikationsforschung überwand aber langsam die Passivität der analytischen Chemie. So wurden bereits 1908 JENAer Handspektroskope mit Wellenlängenskala und Vergleichsprisma zur Überwachung des Bessemerprozesses in Hüttenwerken benutzt. LÖWE, der 1908 ein Gitterspektroskop mit einer nach Wellenlängen geteilten Mikrometerschraube entwickelt hatte, erwarb sich um die Einführung der Spektroskopie in die chemische Analytik in den 20er Jahren große Verdienste. Weitere Stationen in der Vorlaufentwicklung des wissenschaftlichen Gerätebaus für die emissionsspektroskopische Analysenmeß-

technik waren der *Dreiprismenspektrograph* um 1926, der *UV-Spektrograph Q 24* von 1933 und der *2-m-Plangitterspektrograph* von 1959.

Nach 1945 ist im VEB Carl Zeiss JENA der wissenschaftlich-technische Vorlauf, aufbauend auf den alten JENAer Traditionen, besonders auf den Gebieten Optik, Analysenmeßtechnik, Festkörperphysik und Längenmeßtechnik forciert, weiter aufgebaut und *kontinuierlich* fortgesetzt worden. Typische Beispiele dafür werden im folgenden Kapitel angegeben.

Auf die starke naturwissenschaftliche Durchdringung des wissenschaftlichen Gerätebaus wurde bereits hingewiesen. Seine Aufgabe, wissenschaftliche Meßgeräte für Forschung und Technik zu entwickeln, ist keinesfalls bloß rein technisch-konstruktiv wie in anderen Industriezweigen zu lösen, sondern ausgesprochen naturwissenschaftlich orientiert. An Stelle bloßer technischer Aufbereitung vorhandener wissenschaftlicher Erkenntnisse tritt eine schöpferische wissenschaftliche Verarbeitung der Ergebnisse der Grundlagenforschung zu etwas prinzipiell Neuem.

Diese eigene wissenschaftliche Arbeit ist die Hauptvoraussetzung für die Existenz des wissenschaftlichen Gerätebaus, der ohne sie nicht mehr in der Lage wäre, neue Ergebnisse von Naturwissenschaft und Technik in neue Geräte umzusetzen. Da der wissenschaftliche Gerätebau nicht Routineproduktion mit allmählicher Weiterentwicklung treiben kann, sondern ständig die neuesten Ergebnisse von Naturwissenschaft und Technik verarbeiten und umsetzen muß, würde er ohne eigene wissenschaftliche Leistungen rasch veralten und absterben, ganz abgesehen davon, daß dann kein wissenschaftlicher Vorlauf mehr vorhanden wäre.

Der Vorlaufcharakter des wissenschaftlichen Gerätebaus für Naturwissenschaft und Technik und seine übrige stark naturwissenschaftliche Orientierung haben ihn zum verbindenden Grenz-

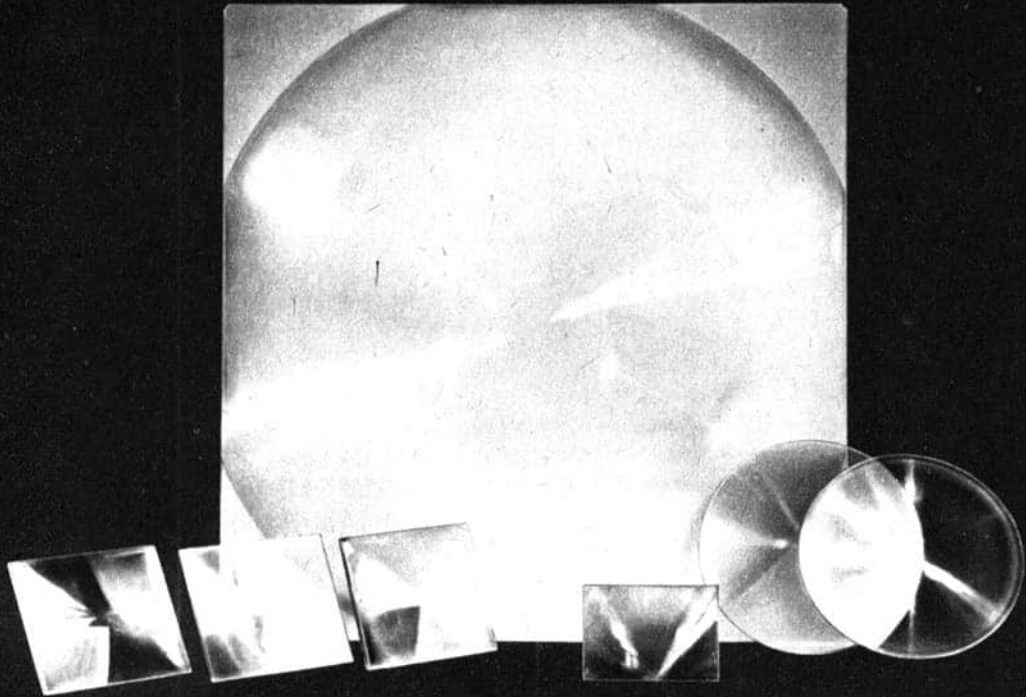
gebiet, zum aktiven Mittler zwischen Naturwissenschaft und Technik gemacht. Dies bedeutet aber, daß der wissenschaftliche Gerätebau eine *spezielle wissenschaftlich-technische Disziplin* verkörpert, die weder reine Naturwissenschaft noch reine Technik ist, sondern etwas grundsätzlich Neues, eine Synthese beider Gebiete auf höherer Ebene darstellt.

Der Forschungsgegenstand der wissenschaftlich-technischen Disziplin „Wissenschaftlicher Gerätebau“ ist die *wissenschaftliche Technik und Meßmethodik* einschließlich solcher Probleme wie prinzipielle Grenzen der Meßmöglichkeit, Meßunsicherheit und Fertigungstoleranzen, Zuverlässigkeit von Meßinstrumenten, Anwendung bekannter und neuer physikalischer Effekte in neuen Meßverfahren, Entwicklung neuer fein-

mechanisch-optisch-elektronischer Bauelemente und Erforschung ihrer physikalischen und technischen Eigenschaften, Berechnung, Konstruktion, Technologie und Fertigung von Meßgeräten, Miniaturisierung, informationstheoretische Verarbeitung von Meßdaten sowie Einführung neuer Meßmethoden in Wissenschaft und Technik unter Einbeziehung der Auswirkungen auf die Technologie anderer Industriezweige. Die Grundlage des wissenschaftlichen Gerätebaus als wissenschaftlich-technische Disziplin bildet (nicht nur traditionell) die *geometrische und physikalische Optik*, die im Lauf der Entwicklung durch die *Feinmechanik* und in jüngster Zeit durch die *Elektronik* ergänzt wurde. Neben den Schwerpunkten *Analysen- und Längenmeßtechnik* umfaßt der wissenschaftliche Gerätebau vor allem die Sach-



*Elektro-optisches Streckenmeßgerät EOS*



*Kunststoff-Fresneloptik aus Jena*

gebiete *Mikroskopie* und *geodätisch-photogrammetrisch-astronomische Meßtechnik*. Darüber hinaus muß sich die Forschung des wissenschaftlichen Gerätebaus auch mit der Entwicklung und den Anwendungsmöglichkeiten neuer Werkstoffe, wie zum Beispiel dem Einsatz synthetischer Kristalle und Kunststoffe als neue optische Medien, befassen. Aus diesem Grunde ist die *Festkörperphysik* für den wissenschaftlichen Gerätebau von grundlegender Bedeutung. Die Hauptaufgabe der neuen wissenschaftlichen Disziplin „Wissenschaftlicher Gerätebau“ ist die Organisation und die Erarbeitung des wissenschaftlichen Vorlaufs. Der komplexe Charakter des wissenschaftlichen Gerätebaus als Industriezweig und wissenschaftliche Disziplin läßt sich sehr gut am Beispiel des Lasers erläutern. Die im Zusammenhang mit dem Laser wichtigen Probleme der klassischen technischen Optik und Feinmechanik sowie Materialprobleme betreffen vor allem den mechanisch

stabilen Aufbau des Resonators einschließlich der damit zusammenhängenden Justier- und Experimentierhilfsmittel. Wegen der extremen Genauigkeit ist die Lösung dieser Probleme keine triviale Fertigungsangelegenheit, sondern eine echte wissenschaftliche Aufgabe. So wird zum Beispiel für holographische Experimente eine Stabilität der Laserstrahlung bis auf  $\frac{\lambda}{8}$  gefordert.

Die physikalischen Grundlagen des Lasereffektes liegen, wie bereits erwähnt, in der Spektroskopie, in der Festkörperphysik sowie in der geometrischen, Wellen- und Quantenphysik. Die Anwendung des Lasereffektes wirft weiterhin eine Vielzahl neuer Probleme auf.

Ein Beispiel für eine interessante Anwendungsmöglichkeit des Lasers in der Spektroskopie ist die im VEB Carl Zeiss JENA erfolgreich entwickelte Methode der Laser-Mikrospektralanalyse. Bei dem *Laser-Mikrospektralanalysator LMA 1* dient

die von einem Spezialmikroobjektiv fokussierte Strahlung des *Festkörperlasers ZFL 1000* als Energiequelle zur Verdampfung von sehr geringen Substanzmengen im Bereich von 0,1 bis  $10^{-6}$  g. Die absolute Nachweisempfindlichkeit liegt bei  $10^{-11}$  g, die relative im Bereich von  $10^{-2}$  bis  $10^{-3}$  %. Ein wesentlicher Vorteil dieses Gerätes ist es, daß damit auch elektrisch nichtleitende Substanzen untersucht werden können und daß man mit ihm alle chemischen Elemente zwischen den Ordnungszahlen 3 (Lithium) und 92 (Uran) nachweisen kann. Der Laser-Mikrospektralanalysator demonstriert überzeugend die enge Wechselwirkung zwischen spektroskopischer und Laserforschung innerhalb der wissenschaftlich-technischen Disziplin „Wissenschaftlicher Gerätebau“.

Das Gebiet der Emissionsspektralanalyse wurde im VEB Carl Zeiss JENA nicht nur in Richtung Mikroanalyse, sondern auch bezüglich solcher direktanzeigender und -auswertender Geräte wie dem *Direkt-Spektral-Analysator DSA 24* vorangetrieben. In diesem Gerät sind das Prinzip des in der Fokalebene ablaufenden Photovervielfachers, das Nullkompensationsprinzip als Meßverfahren mit dem bewährten *Quarzspektrographen Q 24* und dem Zeiss-Standard-Kompensationschreiber sinnvoll verknüpft, so daß im Spektralbereich von 210 bis 550 nm bis zu 11 Elemente in einer Probe in 3 Minuten bestimmt werden können. Da außerdem die Möglichkeit einer sehr reichhaltigen Programmvorgabe und eines außerordentlich schnellen Programmwechsels gegeben ist, ist dieses Gerät hervorragend für die quantitative Analyse reiner und legierter Leicht- und Schwermetalle sowie niedrig- und mittellegierter Stähle und damit zur Prozeßkontrolle in der Hüttenindustrie geeignet.

Auch die Photometrie und die Absorptionsspektralanalyse nehmen innerhalb des wissenschaftlichen Gerätebaus breiten Raum ein. Beispiele dafür sind das *Einstrahl-Spektralphotometer Spek*

des VEB Carl Zeiss JENA, das als Nachfolger des bekannten *PULFRICH-Photometers* von 1925 im Bereich von 330 bis 850 nm zu nahezu allen photometrischen Meßverfahren für analytische Zwecke benutzt werden kann, das *Spektralphotometer VSU 2* für die routinemäßige quantitative Absorptionsanalyse im Bereich von 200 bis 2700 nm und das *Flammenphotometer-Kolorimeter Flaphokol*, das vor allem zur flammenphotometrischen und kolorimetrischen Konzentrationsmessung von Alkalimetallen in verdünnten Lösungen dient.

Da ein hoher Automatisierungsgrad der IR-Spektrometrie von ausschlaggebender Bedeutung für die Chemieindustrie ist, wurde im VEB Carl Zeiss JENA als Nachfolgegerät des bewährten *UR 10* von 1955 das *vollautomatische Infrarot-Spektralphotometer UR 20* zur Registrierung der Absorptionsspektren gasförmiger, flüssiger und fester Proben im Spektralgebiet von 400 bis  $5000\text{ cm}^{-1}$  bei einer mittleren Auflösung von  $0,6\text{ cm}^{-1}$  entwickelt.

Wie im VEB Carl Zeiss JENA das *Mössbauerspektrometer MS 10* für analytische Messungen in der Festkörperphysik und in der physikalischen Chemie als Ergänzung der klassischen spektroskopischen Methoden und der *vollautomatische Röntgenfluoreszenz-Analysator VRA 1* beweisen, hat der wissenschaftliche Gerätebau der modernen Analysenmeßtechnik auch die nichtoptische Spektroskopie erschlossen. Während in der Mössbauerspektrometrie die durch Relativbewegung zwischen einer  $\gamma$ -Strahlungsquelle und der zu analysierenden Probe infolge des Dopplereffektes auftretende Kernresonanzabsorption zum Ausmessen kleinster Energiedifferenzen benutzt wird, wird bei der Röntgenfluoreszenzanalyse die durch ein Röntgenbremskontinuum in der Probe angeregte charakteristische Röntgenstrahlung mittels der BRAGG'schen Drehkristallmethode spektral zerlegt, wobei Einfachheit und Eindeutigkeit des charakteristischen Röntgenspektrums günstige

Voraussetzungen für eine Schnellanalyse in der Produktionsüberwachung bieten.

Besondere Fortschritte sind in den letzten Jahren im VEB Carl Zeiss Jena auch auf dem Gebiet der Hochfrequenzspektroskopie erreicht worden. So wurde 1965 das *Elektronenresonanzspektrometer ER 9* auf den Markt gebracht. Bei diesem im X-Band bei 9,37 GHz arbeitenden Gerät wird durch Variation eines Magnetfeldes von etwa  $0,7 \text{ Vsm}^{-2}$  ein paramagnetisches Elektronenresonanzsignal erzeugt, das mittels einer Mikrowellenbrücke gemessen wird. Eine noch größere, etwa mit der IR-Spektroskopie vergleichbare Bedeutung hat die hochauflösende Kernresonanzspektroskopie erlangt. Mit dem für die Analyse organischer Flüssigkeiten und Lösungen verwendeten *hochauflösenden Kernresonanz-Spektrometer ZKR 60* wird die Resonanzfrequenz der Kern-Zeeman-Aufspaltung durch Einstrahlung der Protonenresonanzfrequenz von 60 MHz bei geringer Variation eines Magnetfeldes von etwa  $1,4 \text{ Vsm}^{-2}$  mit einer Auflösung von  $10^{-2}$  gemessen. Da dieses Gerät in der chemischen Konstitutionsaufklärung bei qualitativen und quantitativen Analysen, Reinheitsprüfungen und Beobachtung der inneren Beweglichkeit von Molekülen benutzt werden kann, unterstreichen seine umfangreichen Einsatzmöglichkeiten in der organisch-chemischen Industrie und Forschung, in der pharmazeutischen Industrie und Pharmakologie, in der Erdöl- und Kunststoffindustrie, in der Nahrungsmittelindustrie sowie in der medizinischen, biologischen und bakteriologischen Forschung die aktive Mittlerrolle der wissenschaftlich-technischen Disziplin „Wissenschaftlicher Gerätebau“ zwischen Forschung und Industrie.

Noch stärker als die Analysenmeßtechnik ist die stark elektronisch durchdrungene Längenmeßtechnik in den modernen Produktionsprozeß eingebunden. Der praktische Fortschritt in einer großen Zahl wissenschaftlicher Disziplinen wie auch in der Industrie ist unmittelbar an die Fort-

entwicklung der Längenmeßtechnik geknüpft. So sind in der metallverarbeitenden Industrie 85 bis 95 Prozent aller auszuführenden Messungen Längenmessungen. In der Gummi-, Glas-, Keramik- und Papierindustrie liegt dieser Anteil zwischen 50 und 80 Prozent. Da die Längenmeßtechnik die Voraussetzungen für den wissenschaftlichen Gerätebau schafft, wirkt sie sich auf alle übrigen Bereiche dieses Industriezweiges aus. Wesentlichster Partner der Längenmeßtechnik ist dabei die Technologie der mechanischen Fertigung, die ihrerseits wiederum auf die Entwicklung der Längenmeßtechnik zurückwirkt. Da die Messung der Länge als einer Grundgröße in ihrer Genauigkeit von der Unsicherheit der Längendefinition und der Maßverkörperungen abhängt, muß der wissenschaftliche Gerätebau sehr eng mit den staatlichen metrologischen Instituten zusammenarbeiten.

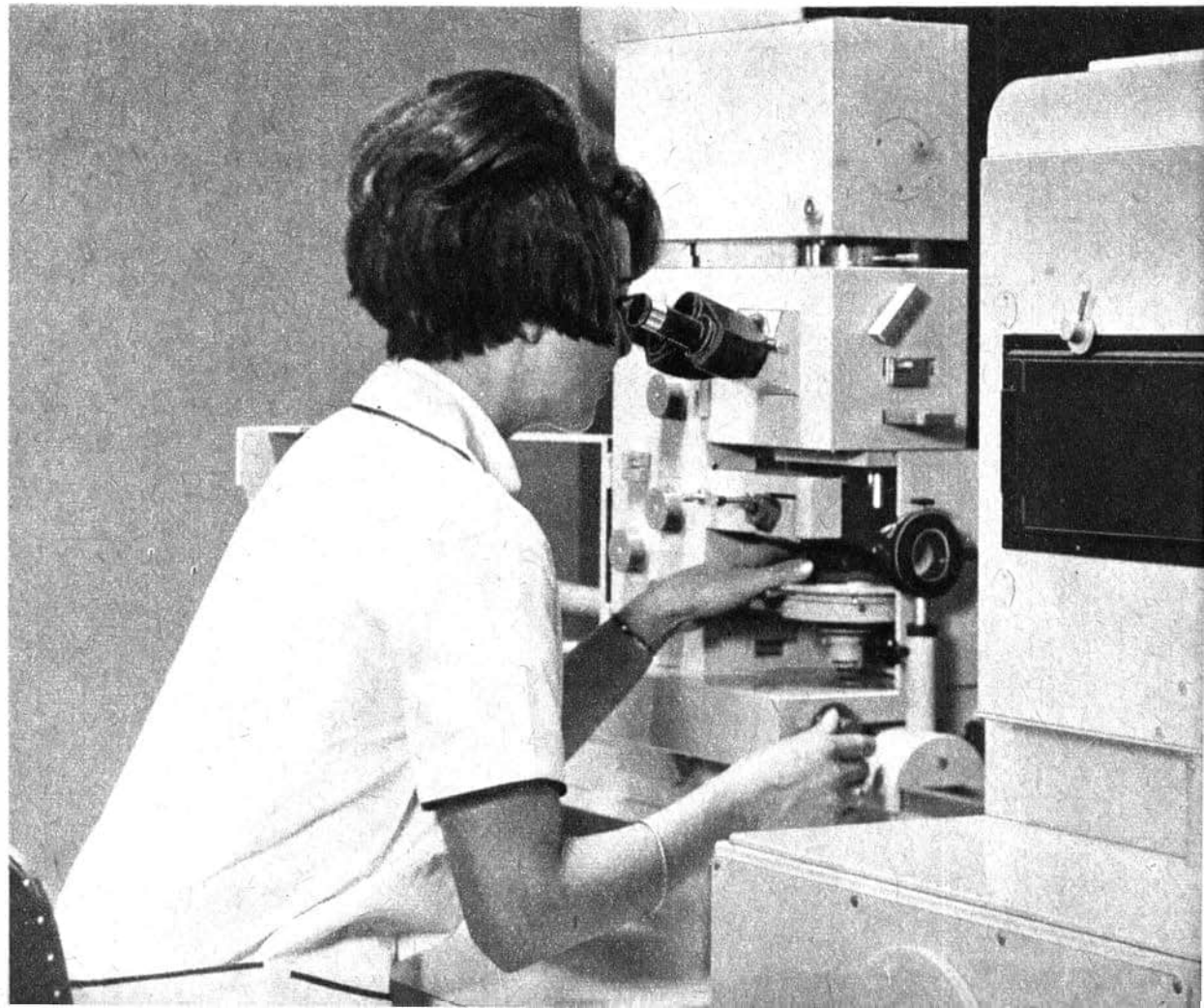
Repräsentativ für den gegenwärtig erreichten wissenschaftlich-technischen Stand der Längenmeßtechnik ist zum Beispiel das *Evolutenprüfgerät VG 450 K*, das für die Messung des Grundkreisdurchmessers und der Flankenform von Präzisionsstirnrädern und für die Überwachung von Zahnflankenschleifmaschinen verwendet wird, wobei Zahnflankenfehler des Prüflings bis 2000fach vergrößert dargestellt werden können. Die Verknüpfung der modernen Längenmeßtechnik mit der Datenverarbeitung wird im VEB Carl Zeiss JENA demonstriert durch das *Taschnittgerät ME 10*, mit dem Profile technischer Oberflächen mechanisch abgetastet und aufgezeichnet sowie wichtige Maße der Gestaltabweichung dieser Flächen berechnet werden können. Für den Anschluß von Endmaßen an die Lichtwellenlänge als Meßeinheit wurde der *Interferenzkomparator* entwickelt, der bei einer Meßgenauigkeit von etwa 30 nm unmittelbare Messungen bis zu 125 mm und Differenzmessungen bis zu 200 mm erlaubt.

Daß der wissenschaftliche Gerätebau auch auf

dem Gebiet der geodätisch-photogrammetrischen Instrumente völlig unklassische Meßverfahren aufgegriffen hat, zeigt unter anderem das *elektro-optische Streckenmeßgerät EOS* des VEB Carl Zeiss JENA, das auf der Grundlage des abgewandelten Verfahrens zur Bestimmung der Lichtgeschwindigkeit nach FIZEAU arbeitet. Dieses der Objektivierung der optischen Streckenmessung dienende Gerät mit einer Tagesreichweite von 15 km und einer Nachtreichweite von 25 km ist gleichzeitig ein weiteres Beispiel für die dem wissenschaftlichen Gerätebau charakteristische Durchdringung einer technischen Disziplin. Noch stärker als die reinen geodätischen Instrumente demonstrieren die photogrammetrischen

Geräte, daß der wissenschaftliche Gerätebau eine neue wissenschaftlich-technische Disziplin darstellt, da in die moderne Photogrammetrie, wie sie zum Beispiel durch die Gerätesysteme *Stereotrigomat* und *Cartimat* des VEB Carl Zeiss JENA verkörpert wird, alle Erkenntnisse von Naturwissenschaft und Technik sinnvoll einbezogen sind. Die Photogrammetrie hat für den wissenschaftlichen Gerätebau Pionierarbeit auf dem Gebiet der Datenverarbeitung geleistet, denn sie beginnt mit der photographischen Datengewinnung und endet mit der Analog- oder Digitaldarstellung der gewünschten Ergebnisse. Auch der Medizintechnik gab der wissenschaftliche Gerätebau neue Impulse. So wurde unter

*Laser-Mikrospektralanalysator LMA 1 mit dem Festkörperlaser ZFL als Strahlungsquelle*



anderem im VEB Carl Zeiss JENA auf der Grundlage einer Idee des Hamburger Augenarztes MEYER-SCHWICKERATH in Zusammenarbeit mit den Berliner Augenärzten VELHAGEN und COMBERG der *Lichtkoagulator 500* entwickelt, der mit der Strahlung einer Xenon-Hochdruck-Impuls-Lampe Netzhautschweißungen durch Eiweißgerinnung ermöglicht.

Daß der wissenschaftliche Gerätebau auch klassische optische Verfahren wie die Interferenzmikroskopie und das Phasenkontrastverfahren erfolgreich schöpferisch weiterentwickelt, beweist das Interphakoverfahren, das an kleinen Phasenobjekten bis zu  $0,5 \mu\text{m}$  sehr kleine Gangunterschiedsmessungen bis zu  $\lambda/500$  gestattet. Mit der auf der Grundlage dieses Verfahrens im VEB Carl Zeiss JENA entwickelten *Interferenz-einrichtung Interphako*, mit deren Hilfe ein normales Durchlichtmikroskop zu einem Interferenzmikroskop höchster Leistung erweitert werden kann, lassen sich das von polarisationsoptischen Interferometern bekannte Shearing-Verfahren mit differentieller und totaler Bildaufspaltung, das Interphako-Verfahren und die verschiedenen Arten des Phasenkontrastverfahrens durchführen.

Ein weiteres Beispiel für die konsequente Weiterentwicklung optischer Meßverfahren unter Einbeziehung neuer Erkenntnisse anderer physikalischer Gebiete ist im VEB Carl Zeiss JENA das *Universal-Fabry-Perot-Spektrometer UFPI*, dessen Plattenabstand mit Hilfe des transversalen, reziproken piezoelektrischen Effektes zwischen  $0,05 \text{ mm}$  und  $100 \text{ mm}$  kontinuierlich verändert werden kann. Dieses Gerät wird zur Registrierung von Stern- und Ramanspektren hoher Auflösung, zur Anwendung in der Isotopenforschung und Lasertechnik und als optisches Filter zur Erzeugung einer extremen Monochromasie benutzt.

Starke Impulse, die in neue Entwicklungsrichtungen drängen, hat die konstruktive Optik durch

die Entwicklung und den Einsatz neuer optischer Bauelemente und neuer optischer Medien erhalten, die beide die für den wissenschaftlichen Gerätebau wichtige Miniaturisierung optischer Systeme ermöglichen. Auf diesem traditionellen Gebiet wurde innerhalb des wissenschaftlichen Gerätebaus im VEB Carl Zeiss JENA umfangreiche Grundlagenforschung geleistet. Im Zusammenhang mit bei der Anwendung asphärischer Flächen auftretenden Problemen wurde zum Beispiel die Aufgabe gelöst, asphärische Flächen, die beliebig vorgebbare Aberrationsverteilungen im Objekt- und Bildraum ineinander überführen, zu berechnen. Es gelang auf diese Weise die Konstruktion einlinsiger aplanatischer Kondensoren.

Umfangreiche, sich aus der Notwendigkeit einer exakten Justierung ergebende Untersuchungen über dezentrierte Optik führten zu einer neuen allgemeinen Abbildungsgleichung für dezentrierte Flächen aller Art, die eine Verallgemeinerung der STURMSchen Formeln für den Astigmatismus auf Strahlenbündel mit endlicher Öffnung darstellt und gut zur Bestimmung asphärischer Flächen geeignet ist.

Neben der Faseroptik wurde vor allem die FRESNELOptik mit extrem kleinen Rillenbreiten bis zu  $0,03 \text{ mm}$  als Bauelement des wissenschaftlichen Gerätebaus im VEB Carl Zeiss JENA weiterentwickelt und im Zusammenhang damit die notwendige Theorie für Abbildungen ohne Konstanz der optischen Weglänge geschaffen. Dabei gelang über die entsprechende Verallgemeinerung der Sinus- und HERSCHELbedingung die Entwicklung aplanatischer und für zwei beliebige Achsenpunkte sphärisch korrigierter Fresnelflächen und Fresneloptiken.

Da eine wesentliche Voraussetzung für die Herstellung dieser neuen Bauelemente Kunststoffe mit speziellen funktionsbestimmenden optischen Eigenschaften sind, wurde vom wissenschaftlichen Gerätebau der relativ wisch- und wärme-

feste, optisch klare *Duroplast 01 PS* entwickelt, der unter anderem auch als Kunststoffbrillenglas verwendet wird.

Im Zusammenhang mit der Verwendung von Kristallen als optische Medien wurden insbesondere von GÖRLICH und KARRAS umfangreiche festkörperphysikalische Untersuchungen im VEB Carl Zeiss JENA durchgeführt. Neben einer leistungsfähigen Kristallzucht wurde im wissenschaftlichen Gerätebau auch die Technik der Aktivierung optischer Medien unter dem Aspekt der Lasermaterialien entwickelt.

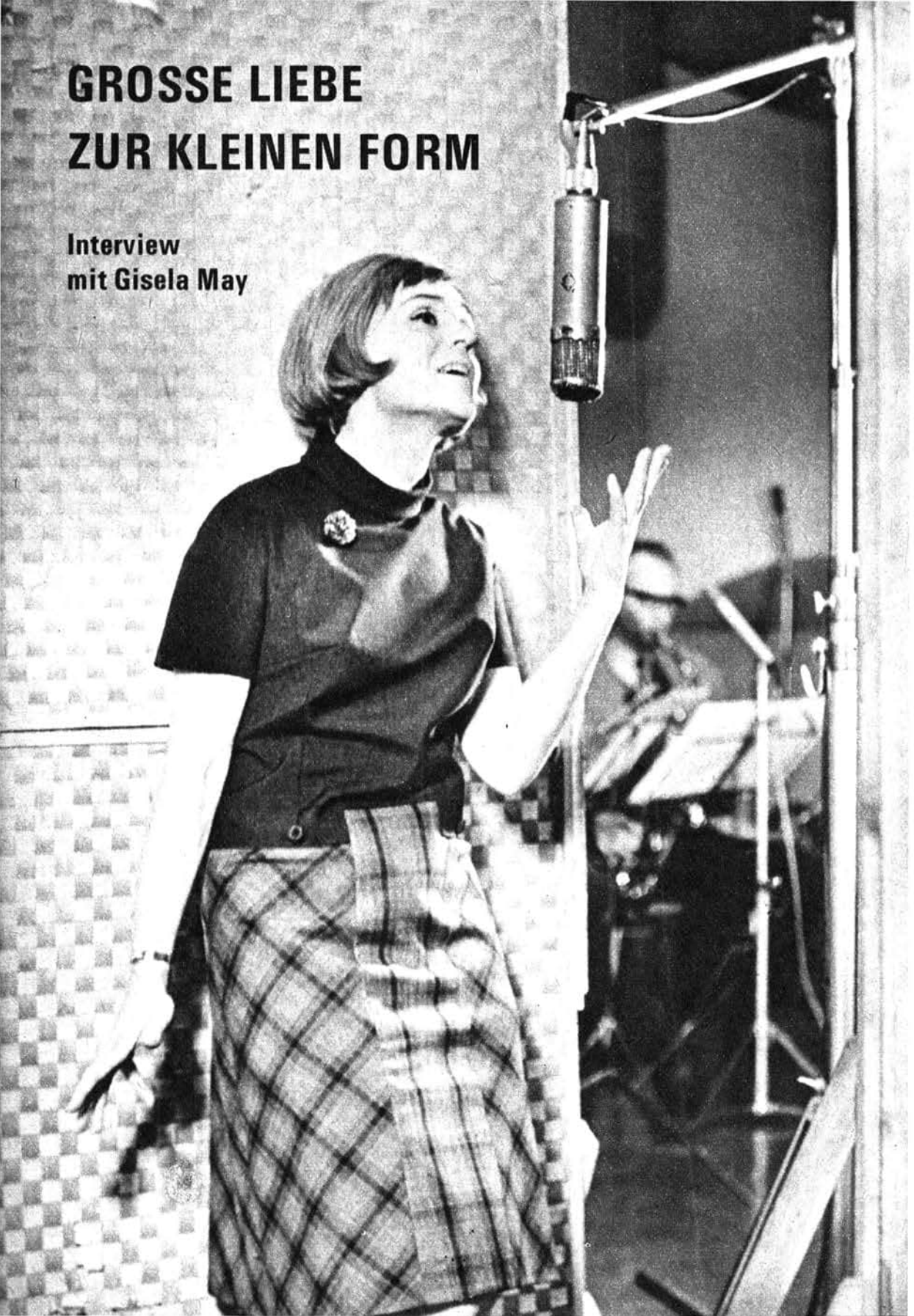
Auch auf dem Gebiet der Optik dünner Schichten haben im VEB Carl Zeiss JENA POHLACK und Mitarbeiter den wissenschaftlichen Vorlauf im internationalen Maßstab durch Untersuchungen über die Synthese von Schichtstrukturen, über die Umkehrbarkeit der Lichtenergieströmung in geschichteten Medien und über die Deutung

des Halbleitermechanismus elektrisch leitender Transparenzschichten sowie durch Auffindung der Achromasiebedingung für Interferenzschichtensysteme vorangetrieben. Diese Arbeiten haben sich in zahlreichen schichtoptischen Bauelementen, wie zum Beispiel Interferenzfilter und dielektrische Strahlenteiler, niedergeschlagen.

Die vorliegenden Ausführungen sollten zeigen, daß der wissenschaftliche Gerätebau als wichtigster Mittler zwischen Wissenschaft und Industrie und wegen des ihm damit innewohnenden dynamischen Dualismus von wissenschaftlicher Disziplin und Industrieunternehmen eine Schlüsselstellung im Bereich der Produktivkräfte einnimmt und ein Hauptfaktor des wissenschaftlich-technischen, ökonomischen und sozialen Fortschritts ist. Der wissenschaftliche Gerätebau nimmt eine dominierende Stellung im System jeder modernen Gesamtwirtschaft ein.

# GROSSE LIEBE ZUR KLEINEN FORM

Interview  
mit Gisela May



In Brüssel, Budapest, Prag, Stockholm, Helsinki, London, Moskau, Rom, Mailand, Wien, Sofia, Genf und vielen anderen Städten fesselte die Chansoninterpretin Gisela May ihr Publikum, feierte sie Triumphe.

Schon lange bevor sie Schülerin Hanns Eislers wurde, hatte sie als Schauspielerin einen Namen. Im Berliner Deutschen Theater spielte sie von 1951 bis 1961 die verschiedensten Rollen, seit 1961 gehört sie dem Berliner Ensemble an. Weitere Verpflichtungen binden Gisela May an den Deutschen Fernsehfunk und an die Deutsche Staatsoper, wo sie die Anna I in „Sieben Todsünden der Kleinbürger“ von Brecht/Weill singt und spielt.

Ihre Laufbahn als Chansonette begann eigentlich im Frühjahr 1957, als sie zum ersten Mal in einer Brecht-Matinee einige Songs vortrug. Darauf folgte eine Zeit intensiver Arbeit mit Hanns Eisler. Heute ist der Name Gisela May im europäischen Kunstleben ein Begriff. Mit ihm verbinden sich für uns die Brecht-Programme und die Tucholsky-Abende, die sie als Sängerin und Rezitatorin gestaltet.

Wir baten Frau May, uns einige Fragen zum Thema „Chanson“ zu beantworten.

*Frage:* Was hat Sie bewogen, Frau May, sich dem Chanson so intensiv zu verschreiben?

*Antwort:* In der Form des Chansons lassen sich meine darstellerischen Neigungen und meine Liebe zur Musik vereinen. In einem Chanson kann ich sowohl vom Ausdruck, vom Schauspielerischen her, viele meiner Möglichkeiten entfalten, und durch die musikalische Form kann ich es auch musikalisch tun. Das wäre zunächst ein rein persönlicher Grund, mich dazu besonders hingezogen zu fühlen. Daneben reizt mich daran, daß man sich mit dem Chanson direkt an den Zuhörer wenden kann. In einer Theateraufführung steht man als Schauspieler, mehr oder weniger verwandelt, in der Inszenierung drin und

teilt sich nur mittelbar dem Zuschauer mit. Durch die Fabel des Stückes und innerhalb der Rolle, die man verkörpert, teilt man dem Zuschauer eine Geschichte, eine Erkenntnis mit. Im Chanson ist man „man selbst“. Das Chanson ist deshalb auch sehr abhängig von der Persönlichkeit des Künstlers, oder umgekehrt: die Persönlichkeit des Künstlers ist sehr entscheidend bei der Interpretierung eines Chansons.

*Frage:* Worin besteht nach Ihrer Meinung das Spezifische des Chansons, wo gibt es Berührungspunkte mit anderen Musik-Genres, insbesondere dem Song, dem Volkslied und dem Tanzlied?

*Antwort:* „Chanson“ ist eigentlich nichts anderes als die französische Bezeichnung für „Lied“, aber im Laufe der Zeit haben sich die verschiedenen Genres herauskristallisiert: das Chanson, das Lied, der Song; und dann kommt noch das Kunstlied hinzu. Obwohl das alles nichts anderes heißt als „Lied“ in den verschiedensten Sprachen — in englisch, in französisch, in deutsch —, verbinden sich doch mit diesen unterschiedlichen Begriffen auch Unterschiede der künstlerischen Ausdrucksform. Ich würde so formulieren: Der Song ist der aggressivste Teil des Liedes, der sich mit den gesellschaftlichen Problemen auseinandersetzt, kämpferisch eingreift in politische Ereignisse und in alle Bereiche des Lebens — kämpferisch, scharf, ironisch und aggressiv. Brecht, an den man beim Song in erster Linie denkt, der ihn ja eigentlich wiederentdeckt hat, hat ihm auch eine ganz bestimmte Richtung gegeben.

Das Chanson, würde ich sagen, ist dagegen verbindlicher, ist charmanter, behandelt mehr oder weniger die kleinen Probleme des täglichen Lebens. Für uns verbindet sich damit auch gleich das französische Chanson, das sich sehr oft mit der Liebe beschäftigt oder mit Episoden aus dem Alltag. Die französischen Chansonetten und Chansonniers haben eine besondere Art, sehr persönlich und sehr charmant, zuweilen ganz zart, ihre Themen vorzutragen.



Das Lied wiederum ist von den drei Gruppen am volkstümlichsten, es geht schon mehr in das Volkslied hinein. Brecht unterscheidet beispielsweise sehr genau zwischen Song und Lied. In dem Stück „Schwejk im 2. Weltkrieg“ werden die eingestreuten musikalischen Nummern von Eisler als Lieder bezeichnet. Das ist, glaube ich, kein Zufall, denn gerade „Schwejk im 2. Weltkrieg“ ist ein Stück, das im tschechischen Volk spielt, und da hat Eisler ganz bewußt sehr volksliedhafte Motive in seinen Liedern verwendet. Das bedingt natürlich auch eine entsprechende Interpretation, man muß sehr einfach, schlicht an die Lieder herangehen.

Das Kunstlied, wie es — sagen wir — Hugo Wolf und Franz Schubert geschaffen haben, bleibt eben doch mehr dem Opersänger vorbehalten,

denn hier ist in erster Linie die schöne Tonfärbung entscheidend. Diese Lieder würde ich aus meinem Repertoire ausklammern, weil sie in erster Linie von der stimmlichen Gestaltung herkommen und nicht von der darstellerischen Seite. Ich glaube, es ist sehr wichtig, daß man diese Genres grundsätzlich unterscheidet.

Den Schlager hätte ich in dieser Rubrik bald vergessen. Es ist richtig, daß manche Chansons Berührungspunkte mit dem Schlager haben. Das ist oft recht kompliziert; natürlich hängt es auch von den Komponisten ab. Beispielsweise singe ich Chansons von André Asriel und von Günter Kochan, beides Komponisten, die aus der ernsten Musik herkommen, sich aber auch dem Chanson verschrieben haben. Außerdem singe ich Chansons von Gerd Natschinski, der vor allem Tanz-

musik schreibt. Man spürt schon in der Komposition, wohin ein Chanson mehr neigt. Selbstverständlich ist es auch Sache des Interpreten; wenn er zum Schlagergesang tendiert, wird er es eher als Schlager singen, während ein Schauspieler das gleiche Chanson völlig anders interpretieren würde. Es gibt also durchaus Berührungspunkte zwischen Chanson und Schlager, und man kann die Dinge nicht so scharf abgrenzen.

*Frage:* Welche besonderen künstlerischen Fähigkeiten verlangt das Chanson vom Interpreten? Mit welchen künstlerischen Mitteln arbeitet der Interpret am Chanson innerhalb eines Bühnenwerkes oder bei solistischer Darbietung in einem Programm?

*Antwort:* Diese Frage birgt eine ganze Menge verschiedener Gesichtspunkte in sich. Ich würde sagen, das Chanson verlangt in hohem Maße darstellerische Fähigkeiten und natürlich auch gewisse gesangliche Voraussetzungen, wobei ich glaube, daß es das Gesangliche nicht in der Weise

benötigt wie eben das Kunstlied. Es gibt für mich Grenzen, wo ich sagen muß: Das überschreitet meine stimmlichen Möglichkeiten, hier muß ich mir die Sache vom Ausdruck her erarbeiten. Dazu kommt noch — aber das bezieht sich auch auf alle anderen künstlerischen Gebiete —, daß man seine ganze Persönlichkeit mit hineingibt. Wie ich vorhin schon sagte, stellt man beim Chanson nicht eine Rolle dar, sondern man ist man selbst, und deshalb ist es auch wichtig, daß man das Chanson, das man singt, auch zu seinem persönlichen Anliegen macht. Das hängt natürlich, wieder von dem Inhalt, von der Qualität des Chansons ab.

Innerhalb eines Bühnenwerkes gibt es verschiedene Arten, einen Song — ich würde in diesem Fall mehr vom Song sprechen — einzubauen. Brecht hat beispielsweise in der „Dreigroschenoper“ eine ganze Reihe Songs geschrieben, die als durchaus eigene Geschichten in der Gesamtfabel stehen. Die „Ballade von der Seeräuber-



jenny“ hat unmittelbar mit der Handlung des Stückes nichts zu tun. Sie ist eine Ballade für sich, die von einem Schauspieler erzählt wird. Und deshalb kann man in der „Dreigroschenoper“ einige Songs so interpretieren, daß man aus der Rolle heraustritt, an die Rampe geht und das Lied als eine Art „Sondernummer“ bringt. Das ist in einigen Stücken von Brecht möglich, in anderen wiederum, wie im „Schwejk“, sind die Lieder so in die Geschichte des Stückes eingebaut, daß sie als Teil der Rolle dargeboten werden und nicht über die Grenzen hinausgehen, die im Denkradius der Rolle gegeben sind.

Das sind zwei ganz unterschiedliche Ausdrucksmöglichkeiten, und man muß sich erst einmal — zusammen mit dem Regisseur — darüber klar werden, ob der Autor einen Song als Teil der Rolle oder als Sondergeschichte verstanden wissen will. Wenn man das weiß, kann man die Aufgabe entsprechend künstlerisch aufbauen.

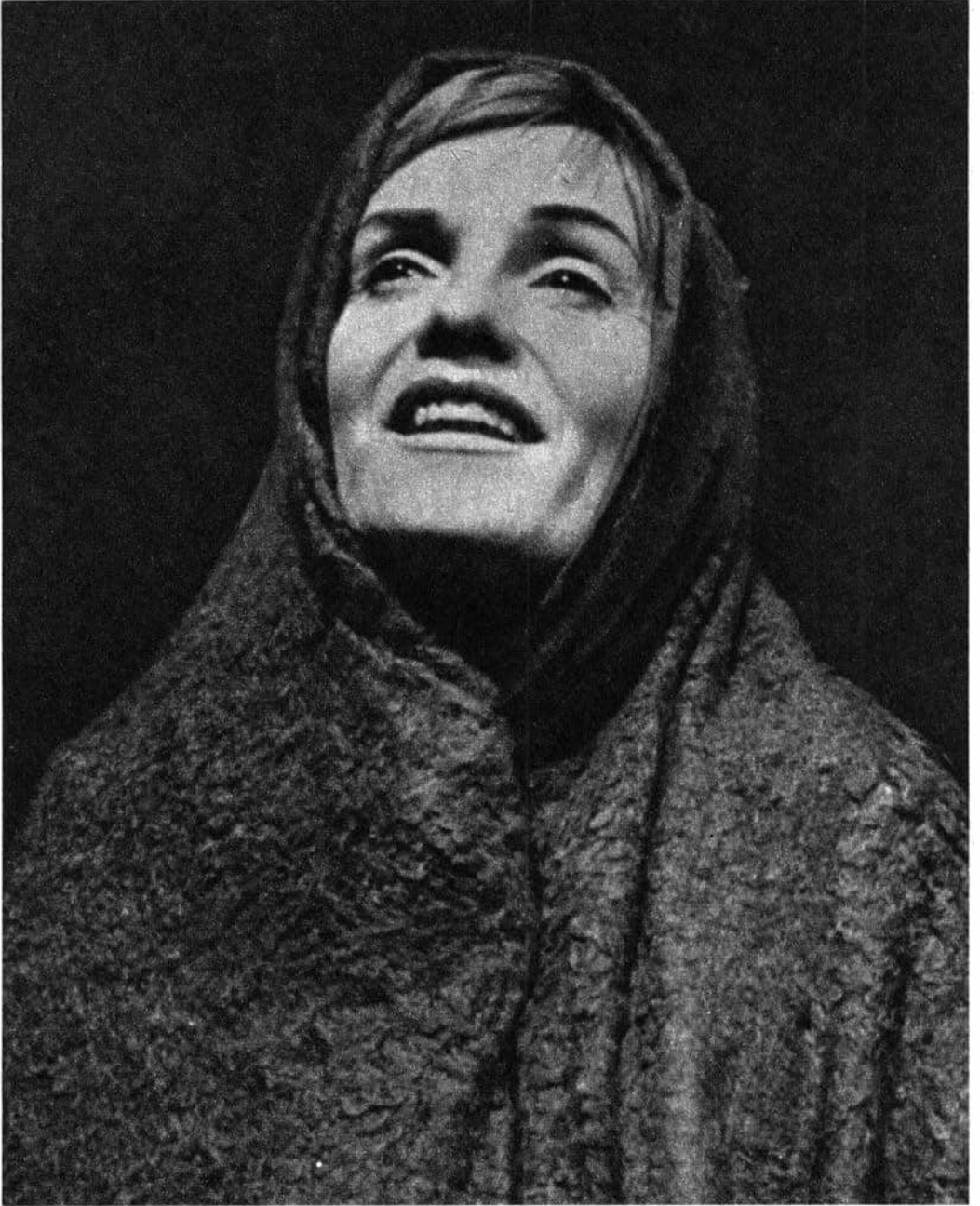
Bei solistischen Darbietungen in einem Programm dagegen macht man die Aussage von Text und Komposition mehr oder weniger zu seinem eigenen Anliegen und gestaltet sie ganz persönlich, so, wie man eben glaubt, es verantworten zu können.

*Frage:* Frau May, welche Möglichkeiten hat der Interpret, am Entstehen eines Chansons mitzuwirken?

*Antwort:* Wenn ein Chanson neu entwickelt wird, arbeitet man häufig so mit dem Komponisten zusammen, daß er einem erst einmal seine Urfassung vorspielt. Im Idealfall sagt man: „Wunderbar, so bleibt es, ich kann das hundertprozentig abnehmen.“ Es geschieht aber auch, daß ich sage: „An dieser Stelle hätte ich aber die Betonung gern auf dem Punkt des Chansons, auf diesem Wort und nicht auf jenem.“ Der Komponist hat jedoch mehr seine musikalische Phrase gesehen als die Wirkung des Wortes. Dann mache ich es sehr oft so, daß ich ihm den Text vorspreche, um zu zeigen, worauf ich die Schwer-

punkte, die Betonungen lege und was für mich dabei das Wesentlichste ist. Er kann danach die Komposition dementsprechend umbauen. Das geschieht natürlich manchmal unter Schwierigkeiten, denn die Komponisten hängen verständlicherweise an dem, was sie geschrieben haben. Manche sagen sogar: „Ich lasse mir überhaupt nicht dreinreden, entweder es wird so gesungen oder gar nicht.“ Das habe ich schon erlebt. Dabei ging es allerdings nicht um eine einzelne Betonung, sondern um die Grundauffassung des Liedes, das der Komponist sehr kompliziert aufgebaut hatte. Ich war aber der Meinung, es müsse — ausgehend vom Wort — sehr einfach gestaltet werden. Der Komponist blieb bei seiner Überzeugung und sagte: „Wenn du es nicht singen willst, bin ich dir nicht böse, aber ich kann es nur so machen.“ Wenn ein Komponist eine solche konkrete Auffassung des Liedes hat, muß man sich eben entscheiden. Aber wenn es sich nur um kleine Veränderungen handelt, beispielsweise eine Verschiebung im Text oder in der Betonung, dann ist es kein Problem, das zu klären, und es entsteht oft eine sehr gute Zusammenarbeit. Ich weiß es auch von Ernst Busch, der bei der Zusammenarbeit mit Hanns Eisler oft zuerst den Text vorgesprochen hat. Danach hat Eisler seine musikalische Grundhaltung gefunden, und das macht ja auch bei Eisler die besondere Größe seiner Lied- und Songkompositionen aus, daß er nie das Wort vergewaltigt. Immer ist das Wort das Dominierende; seine Musik unterstützt es, ohne zum Selbstzweck zu werden. Aber es gibt Komponisten, deren Kompositionen sehr eigenwillig sind und den Text manchmal schwer verständlich machen. Die moderne Komposition neigt ja dazu, kompliziert aufgebaut zu sein, wegzugehen von der Melodieführung, vom Melodiösen, und da ist es manchmal nicht so einfach, die Schlichtheit eines Textes mit der komplizierten Musik zu vereinen.

*Frage:* Worauf führen Sie die wachsende Belieb-



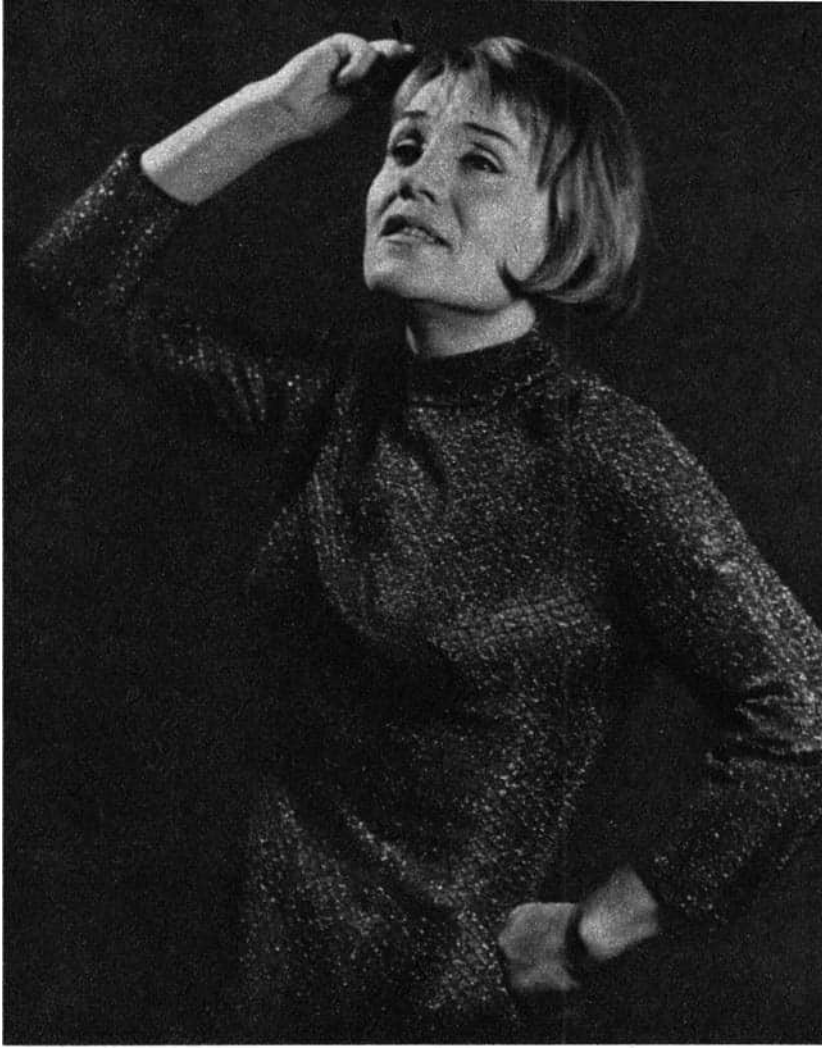
heit des Chansons und zugleich des Interpreten zurück?

*Antwort:* Ich halte diese Entwicklung hin zum Chanson, die man ja eigentlich in der ganzen Welt beobachten kann, für recht positiv. Sie kommt sicher zum Teil mit aus der Bewegung des Protestsongs, der in Ländern seinen Ursprung hat, wo junge Menschen mit den gesellschaftlichen Zuständen nicht zufrieden sind und ihren Protest in Liedern zum Ausdruck bringen. In Amerika gibt es berühmte Volkssänger, die in dieser Richtung eine große Bewegung ausgelöst haben. Bei uns würde ich die wachsende Beliebtheit des Chansons als Zeichen einer höheren Qualität werten. Man stellt größere Ansprüche an die Texte, an die Wahrheit dessen, was ausgedrückt wird. Man will eine Geschichte erzählt bekommen und nicht nur irgendwelche oberflächlichen Reime hören wie in vielen Schlagern. Ich finde es sehr schön, daß das gefördert wird. Es gibt eine Reihe von Schauspielern, die auf diesem Gebiet arbeiten. Einige tun das schon seit langer Zeit, doch erst jetzt sind ihre Namen so populär geworden, wie es schon vor Jahren möglich gewesen wäre, aber da war eben der Boden noch nicht dafür bereitet. Wiederum darf man nicht den Fehler machen zu denken: „Ach Gott, Chanson — viel Stimme brauchst du nicht, du machst da ein bißchen mit, es ist eben jetzt modern.“ Es sind doch bestimmte Voraussetzungen dazu erforderlich, wie ich am Anfang auch schon sagte: eine starke Persönlichkeitsausstrahlung, große Musikalität und darstellerische Fähigkeiten. Diese drei Eigenschaften müssen auf jeden Fall vorhanden sein, auf keine von ihnen kann man verzichten. Unser Publikum ist auch in seinem Urteilsvermögen gewachsen, und ich glaube, daß heute schon ziemlich strenge Maßstäbe angelegt werden; wir haben Schallplatten mit den berühmtesten Chansoninterpreten der ganzen Welt, und man kann daher sehr gut Vergleiche anstellen.

*Frage:* Welche Bedeutung messen Sie, Frau May, der laienkünstlerischen Betätigung auf dem Gebiet des Chansons bei? Gibt es wechselseitige Beziehungen zwischen Berufs- und Laienschaffenden, und wie müßten sich diese Ihrer Meinung nach gestalten?

*Antwort:* Das finde ich bei all dem eigentlich die erfreulichste Entwicklung. Das ist etwas, was es in dieser Form und in dieser Breite seit langer Zeit nicht gegeben hat, und es ist noch gar nicht abzusehen, welche Breitenwirkung das auch in der Zukunft haben wird. Vor allen Dingen finde ich so schön, daß sich junge Menschen ihre Lieder selbst schreiben. Bis vor einiger Zeit war es doch so, daß die Jugend lediglich als Musik- oder Schlagerkonsument gewertet wurde und ihre Musikkenntnis hauptsächlich aus dem Radio oder aus der Schallplatte bezog. Plötzlich fangen junge Leute an, Texte zu schreiben und zu komponieren. Allein, daß sie selbst schöpferisch tätig werden, ist ganz großartig. Sie lernen Instrumente spielen — und gerade die Gitarre ist ein ideales Instrument für das Chanson. Wenn ich irgendwie kann, bin ich mit ihnen zusammen und gebe ihnen auch hin und wieder Ratschläge.

Die Jazzoptimisten — eine Gruppe von Musikern, die allerdings schon lange besteht und sich einen ausgezeichneten Namen gemacht hat — kommen alle aus anderen Berufen und musizieren gemeinsam in ihrer Freizeit. Wir haben jetzt versucht, zusammen ein Lied zu erarbeiten: Ich gab ihnen den Text und die Komposition, und sie haben sie für ihre Besetzung instrumentiert. Dabei ist etwas Fabelhaftes herausgekommen. Es hat mir große Freude gemacht, mit ihnen dieses Lied zu singen. Ich hoffe, es bald einmal in der Öffentlichkeit vorstellen zu können. Auf jeden Fall sind diese Gruppen, die da zusammenarbeiten — ob es nun Orchestergruppen, kleine Jazzgruppen oder Sängerguppen sind —, eine großartige Sache, und es ist hin und wieder schwierig, die Grenzen der Laienkunst abzustecken.



In der Sendung „Herzklopfen kostenlos“ zum Beispiel sind Talente dabei, von denen man sagen kann: Hier sollte es nicht bei der Laienform bleiben, hier muß eine künstlerische Ausbildung erfolgen, denn aus diesem Talent kann ein Berufskünstler geformt werden. Aus diesem Reservoir holen wir uns den Nachwuchs, den wir ja so dringend brauchen. Man kann sagen, daß gute Leistungen gerade auf diesem Gebiet sehr befruchtend sind.

Auf dem Gebiet der *Laientheater* wird es komplizierter, weil dort doch häufig ein Berufsregisseur

notwendig ist, um eine Inszenierung zustande zu bringen. Aber hier, beim Chanson, machen wir immer wieder die Erfahrung, daß Laienkünstler die Texte sowohl schreiben und vertonen als auch selbst singen und spielen, also ganz aus sich heraus etwas schaffen. Mir werden sehr oft Texte von Laienkünstlern zur Beurteilung zugeschickt, wo ich Ratschläge gebe. Und sicher kann es auch geschehen, daß ich mir einen solchen Text für ein Chanson auswähle, von einem Berufskomponisten vertonen lasse und dann singe.

*Frage:* Frau May, würden Sie in diesem Zusam-

menhang zum Schluß bitte einige Worte über Ihre weiteren Pläne sagen?

*Antwort:* Zur Zeit produziere ich beim VEB Deutsche Schallplatte eine neue Langspielplatte „Gisela May singt Erich Kästner“. Nachdem jetzt die Tucholsky-Platte großen Erfolg hatte, nehme ich an, daß das mit der Kästner-Platte ähnlich sein wird. Sie soll im Oktober 1968, ein halbes Jahr nach meiner Langspielplatte „Die sieben Todsünden der Kleinbürger“ von Brecht/Weill, deren Produktion abgeschlossen ist und die als erste meiner Platten nicht nur nach Westeuropa, sondern auch nach den USA gehen soll, erscheinen. Als nächstes kommt dann wieder eine Langspielplatte mit Songs und Liedern von Bertolt Brecht, und zum 20. Jahrestag der DDR haben wir die Absicht, eine Langspielplatte mit mir herauszubringen, die Texte und Kompositionen von Künstlern unserer Republik enthält. Das wird eine Platte, auf die ich mich sehr freue und wo ich sicherlich eine riesige Vorarbeit treffen muß. Es ist ja hier anders als bei Tucholsky oder bei Kästner, wo man zwar auch aus einer Fülle von Material auswählen muß, wo diese Dinge aber in kompletten Ausgaben vorhanden sind, während ich hier sondieren muß zwischen Beiträgen von allen Textdichtern, die dafür in Frage kommen, auch Laienkünstlern. Sicher müssen ganz neue Chansons geschrieben und komponiert werden. Man muß sichten, was bereits geschrieben ist; auch beim Rundfunk liegen sehr viele Sachen vor, die nur einmal gesendet wurden — darunter wird man sicherlich manches neu entdecken. Es ist ein Vorhaben, bei dem Auswahl, Zusammenstellung und Aufbau sicher stark meine Zeit und Kraft in Anspruch nehmen werden.

Neben meinem Bertolt-Brecht-Abend, der schon

seit vielen Jahren in ganz Europa gezeigt wird, und dem Kurt-Tucholsky-Abend, der ja auch schon sehr viele Vorstellungen hinter sich hat, bin ich jetzt dabei, einen Erich-Kästner-Abend in derselben Art aufzubauen. Aber es wird noch einige Zeit dauern, bis ich so weit bin; denn alle diese Arbeiten laufen ja neben den ständigen Spielverpflichtungen, die ich als Mitglied des Berliner Ensembles habe.

Erfreulich ist für mich, daß meine Chanson-Abende auch an vielen ausländischen Fernsehstationen über den Bildschirm gehen, zum Beispiel in Belgien, in Holland, in Dänemark und in Finnland. In diesen Ländern will man in erster Linie Brecht hören, und zwar authentisch, so wie er hier gebracht wird, und deshalb haben diese Sendungen dort auch sehr große Erfolge gehabt.

Aus Anlaß der Berliner Festtage haben wir geplant, im Friedrichstadt-Palast zwei Abende zu gestalten, die nur dem Chanson gewidmet sein sollen und wo ich gemeinsam mit anderen Chansoninterpreten aus der DDR und aus dem Ausland auftreten werde. Das ist ein Vorhaben, an dessen Vorbereitung ich auch beteiligt sein werde und auf das ich mich sehr freue. Weitere Gastspiele mit Brecht-Abenden sind in Schweden vorgesehen, im März 1968 werde ich in Paris sein, im Mai in Italien, im Herbst 1968 bin ich in der Sowjetunion. Aber es ist eben sehr kompliziert, das alles mit den Theaterplänen, die ich in Berlin habe, zu koordinieren, die entsprechenden Termine zu bekommen, um frei zu sein für diese Arbeit, die mir viel Freude macht.

*Frau May, wir danken Ihnen für das interessante Gespräch und wünschen Ihnen und uns noch viele gute „Chansons mit Gisela May“.*

Dr. Gerhard Wittmar **ENTSCHEIDUNG  
MIT DEM ROBOTRON?**



Um die Effektivität des gesamten Reproduktionsprozesses in den Betrieben zu erhöhen, stellte der Volkswirtschaftsplan 1968 die Aufgabe, die elektronischen Datenverarbeitungsanlagen hauptsächlich für die Sicherung des wissenschaftlichen Vorlaufes, für die schnelle Realisierung der Forschungs- und Entwicklungsergebnisse sowie für Planung, Lenkung und Kontrolle der betrieblichen Reproduktionsprozesse einzusetzen. Dieses Ziel ist erreichbar, weil elektronische Datenverarbeitungsanlagen die Möglichkeiten bieten, sowohl den Arbeits- als auch den Leitungsprozeß weitgehend zu automatisieren, indem alle körperlichen und geistigen Routinearbeiten der Maschine übertragen werden.

Mit dem Einsatz elektronischer Datenverarbeitungsanlagen ist das maschinelle Eingeben, Speichern, Verarbeiten und Ausgeben von Daten verbunden, um so weit wie möglich zur automatischen Steuerung der ökonomischen Prozesse überzugehen und rechtzeitig Informationen mit einem hohen Erkenntniswert für die bei der Planung und Leitung der ökonomischen Prozesse zu treffenden Entscheidungen zu gewinnen. Die elektronische Datenverarbeitung ist ein Instrument zur Objektivierung der Führungsentscheidungen. Sie dient der Optimierung und der Steuerung ökonomischer Prozesse.

Ausgehend von ihren technischen Bedingungen und Möglichkeiten, soll nun gezeigt werden, wie durch den Einsatz dieser Anlagen die Leitungstätigkeit verbessert und in Verbindung damit ein schnelleres Wachstum des Nationaleinkommens erreicht werden kann.

Vor allem folgende Eigenschaften der elektronischen Datenverarbeitungsanlagen sind für ihren Einsatz als Leitungsinstrument von besonderem Interesse:

1. Die mit Hilfe von maschinell lesbaren Datenträgern eingegebenen Daten werden mit einer hohen Rechengeschwindigkeit verarbeitet

2. Die Speicher der elektronischen Datenverarbeitungsanlagen nehmen eine sehr große Menge von Daten auf, die zu einem späteren Zeitpunkt für die weitere maschinelle Verarbeitung und Ausgabe kurzfristig zur Verfügung stehen

3. Die elektronischen Datenverarbeitungsanlagen können programmgesteuert einfache logische Entscheidungen treffen

#### *Rechengeschwindigkeit und Speichermöglichkeiten*

Die mit Hilfe maschinell lesbarer Datenträger in den Hauptspeicher der Anlage einzugebenden Daten werden mit einer hohen Geschwindigkeit im Rechenwerk verarbeitet.

Bei der elektronischen Datenverarbeitungsanlage Robotron 300 betragen zum Beispiel die Operationszeiten für zehnstellige Operanden

bei Addition oder Subtraktion	0,23 ms
bei Multiplikation	1,46 ms
bei Division	4,06 ms.

Die hohe Rechengeschwindigkeit der elektronischen Datenverarbeitungsanlagen führt vor allem dazu, daß umfangreiche mathematische Berechnungen zur Auswahl der optimalen Variante in kurzer Zeit ausgeführt werden können. Dazu gehören unter anderem die Errechnung optimaler Produktionsprogramme, die Transportoptimierung, die Bestimmung optimaler Losgrößen und Lagerbestände.

Der Einsatz von elektronischen Datenverarbeitungsanlagen begünstigt die umfassende und massenweise Anwendung der Methoden der Operationsforschung und erbringt damit einen beachtlichen volkswirtschaftlichen Nutzen. Die Anwendung der Optimierungsrechnung konzentriert sich gegenwärtig vor allem auf

- lineare Optimierung
- nichtlineare Optimierung

*Diese Registrierkasse zeichnet gleichzeitig wichtige Verkaufsdaten auf*





*Elektronische Datenverarbeitungsanlage für den Binnenhandel*

Matrizenrechnung  
Bedienungstheorie  
Lagerhaltungsmodelle  
mathematisch-statistische Verfahren  
und Netzwerkplanung.

Beim Einsatz von elektronischen Datenverarbeitungsanlagen für die Planung und Leitung ökonomischer Prozesse spielen neben der Rechen-

geschwindigkeit vor allem die Anzahl der gespeicherten Daten und die von der Größe und Art der Speicher abhängige Zeit für das Aufsuchen und für das weitere Verarbeiten der gespeicherten Daten eine entscheidende Rolle. Ein einziges Magnetband, wie es bei der Datenverarbeitungsanlage Robotron 300 verwendet wird, kann zum Beispiel ungefähr 5000000 Zeichen

aufnehmen. Diese Daten können mit einer Geschwindigkeit von 16000 Zeichen/s gelesen und in den Hauptspeicher zur weiteren Verarbeitung eingegeben werden.

Die große Speicherkapazität ermöglicht es, beim einzelnen ökonomischen Prozeß eine Vielzahl von Merkmalen zu erfassen, so daß die Daten in einer sehr tiefen Untergliederung zur Verfügung stehen. Das ist unbedingt erforderlich, wenn elektronische Datenverarbeitungsanlagen für die Betriebsplanung, für die Produktionsvorbereitung oder zur automatischen Steuerung der ökonomischen Prozesse eingesetzt werden sollen.

#### *Das Treffen von logischen Entscheidungen*

Maßgeblichen Anteil am Einsatz von elektronischen Datenverarbeitungsanlagen hat deren Fähigkeit, zwei Zahlen miteinander vergleichen zu können, um dann in Abhängigkeit von der Bedingung

$a > b?$        $a = b?$        $a < b?$

den weiteren Programmablauf zu gestalten, je nachdem, ob das Ergebnis positiv (ja) oder negativ (nein) ausgefallen ist. Das maschinelle Treffen von Ja-Nein-Entscheidungen ist insbesondere von Bedeutung für die maschinelle Auswahl von Informationen und für das automatische Auslösen von Operationen.

Die maschinelle Auswahl von Informationen ist darauf gerichtet, den jeweiligen Leitungsebenen nur so viel Information zu liefern, wie unbedingt notwendig sind. Dieser Grundsatz ist deshalb so wichtig, weil die Menge der Informationen, die die elektronische Datenverarbeitungsanlage ausdrucken kann, so groß ist, daß sie zu einem Hemmnis der Leitungstätigkeit werden könnte.

Der Paralleldrucker des Robotron 300 ist bei einer Druckgeschwindigkeit von etwa 360 Zeilen in der Minute ohne weiteres in der Lage, eine Informationsmenge von etwa 1 200 Schreibmaschinenseiten je Stunde zu liefern. Nur für das bloße

Lesen dieser Datenmenge wären 10 Arbeitskräfte bei einer Stundenleistung von 30 Seiten jeweils 40 Stunden, also nahezu eine Woche beschäftigt.

Die Fähigkeit der elektronischen Datenverarbeitungsanlage, die verarbeiteten und gespeicherten Daten mit einer hohen Druckgeschwindigkeit in visuell lesbarer Form ausgeben zu können, darf nicht dazu verleiten, zu viel Informationen ausdrucken zu lassen. Dadurch würde die Qualität der Leitungstätigkeit nicht verbessert, sondern im Gegenteil ungünstig beeinflußt werden. Die zu lösende Aufgabe besteht also in der Erhöhung des Informationsgehaltes bei gleichzeitiger Reduzierung der Informationsmenge.

Eine Reduzierung der Informationsmenge wird zum Beispiel bei der Kontrolle des betrieblichen Reproduktionsprozesses dann erreicht, wenn bei der Ausgabe von Informationen auf das Vollständigkeitsprinzip verzichtet wird. Die elektronische Datenverarbeitungsanlage soll nur dann eine Information geben, wenn die Abweichungen vom geplanten Verlauf eine bestimmte Toleranz überschritten haben. Mit dieser Reduzierung der Informationsmenge wird das schnellere Erkennen von Schwerpunkten und das schnellere Reagieren auf nicht vorhergesehene Veränderungen ermöglicht. Voraussetzung für die Anwendung dieses Prinzips der maschinellen Informationsauswahl ist, daß die dafür erforderlichen Toleranzen, also die Ober- und Untergrenze der zulässigen Abweichungen, eindeutig festgelegt sind.

Das maschinelle Ausführen von programmierbaren Ja-Nein-Entscheidungen kann außerdem noch ausgenutzt werden, um bei Eintritt einer bestimmten Situation die dann erforderlichen Operationen automatisch von der elektronischen Datenverarbeitungsanlage auszulösen. Mit anderen Worten: Auf Grund der Tatsache, daß die elektronischen Datenverarbeitungsanlagen logische Entscheidungen programmgesteuert aus-

führen, können geistige Routearbeiten zum Teil oder unter Umständen sogar vollständig automatisiert werden, wenn ein von der elektronischen Datenverarbeitungsanlage lösbares Programm eingegeben wurde. Auf diese Weise ist es zum Beispiel möglich, zur automatischen Bearbeitung der Kundenaufträge in den Industrie- und Handelsbetrieben oder zur automatischen Bestellung von Materialzulieferungen überzugehen. Bei einer ständigen Lieferbereitschaft der Zulieferer kann die elektronische Datenverarbeitungsanlage automatisch eine Bestellung aufgeben, wenn eine bestimmte Bestandshöhe unterschritten wird.

Durch den Einsatz von elektronischen Datenverarbeitungsanlagen werden also erstens geistige Routearbeiten von der Maschine übernommen. Zweitens werden durch die umfassende Anwendung mathematischer Methoden wertvollere Informationen für die bei der Planung und Leitung der ökonomischen Prozesse zu treffenden Entscheidungen gewonnen.

#### *Integriertes Datenverarbeitungssystem*

Auf Grund der technischen Bedingungen des programmgesteuerten Verarbeitens und Speicherns einer Vielzahl von ökonomischen Daten ist beim

*Kleincomputer D 4a im  
Kooperationsverband  
Lütten Klein (Rostock)*



Einsatz von elektronischen Datenverarbeitungsanlagen der Aufbau eines integrierten Datenverarbeitungssystems möglich. Das bedeutet, daß durch die Zusammenfassung aller Datenverarbeitungsprozesse miteinander verbundener Arbeitsgebiete eine umfassende maschinelle Verarbeitung der Daten erreicht wird. In den Industriebetrieben ist ein integriertes Datenverarbeitungssystem zum Beispiel dann gegeben, wenn die Komplexe

konstruktive und technologische Vorbereitung  
mittelfristige Planung  
operative Produktionsplanung  
Materialbeschaffung und -disposition  
Lenkung und Kontrolle der Produktion

vom Standpunkt der Datenverarbeitung zu einer organischen Einheit zusammengefügt sind. Als integriertes Datenverarbeitungssystem ist ein Informationssystem zu bezeichnen, das alle Daten der miteinander verbundenen Bereiche umfassend und weitgehend automatisch verarbeitet und unter Ausnutzung mathematischer Methoden die optimale Planung und Leitung der ökonomischen Prozesse ermöglicht.

Wesentliche Merkmale eines integrierten Datenverarbeitungssystems sind also:

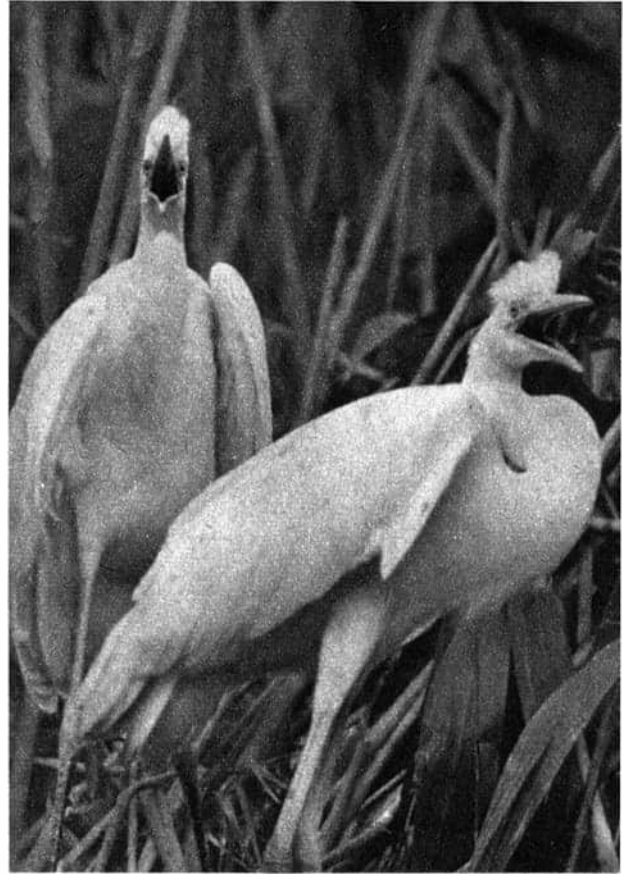
1. die umfassende Anwendung von mathematischen Methoden, so daß die Entscheidungen mit

größerer Sachkenntnis getroffen werden können  
2. der höhere Verarbeitungsgrad der Informationen, um den Zeitaufwand für die Entscheidungsfindung zu vermindern

3. die kurzfristige Bereitstellung von ausgewählten Informationen, die ein schnelleres Reagieren auf nicht vorhergesehene Veränderungen ermöglichen, und

4. das maschinelle Treffen aller programmierbaren logischen Entscheidungen mit dem Ziel, möglichst weitgehend zur automatischen Steuerung der ökonomischen Prozesse überzugehen.

Durch den Übergang zur elektronischen Datenverarbeitung finden also wissenschaftliche Methoden in der Ökonomie Anwendung, die dazu führen, daß die Leitungsentscheidungen auf genauen mathematischen Berechnungen basieren. Die Entscheidungen werden mit größerer Sachkenntnis getroffen. Fehlentscheidungen und Verluste werden vermieden. Bei den Entscheidungen über komplizierte Prozesse kann durch den Einsatz von elektronischen Datenverarbeitungsanlagen festgestellt werden, wie das jeweilige Ziel unter Berücksichtigung der sich gegenseitig und zum Teil gegenläufig beeinflussenden Faktoren am günstigsten zu erreichen ist. Mit der Verwirklichung dieser Zielsetzung wird der Einsatz der elektronischen Datenverarbeitungsanlagen als Leitungsinstrument einen hohen ökonomischen Nutzen erbringen.



**Lothar Güthert**

## **IM REICH DER 3000 REIHER**

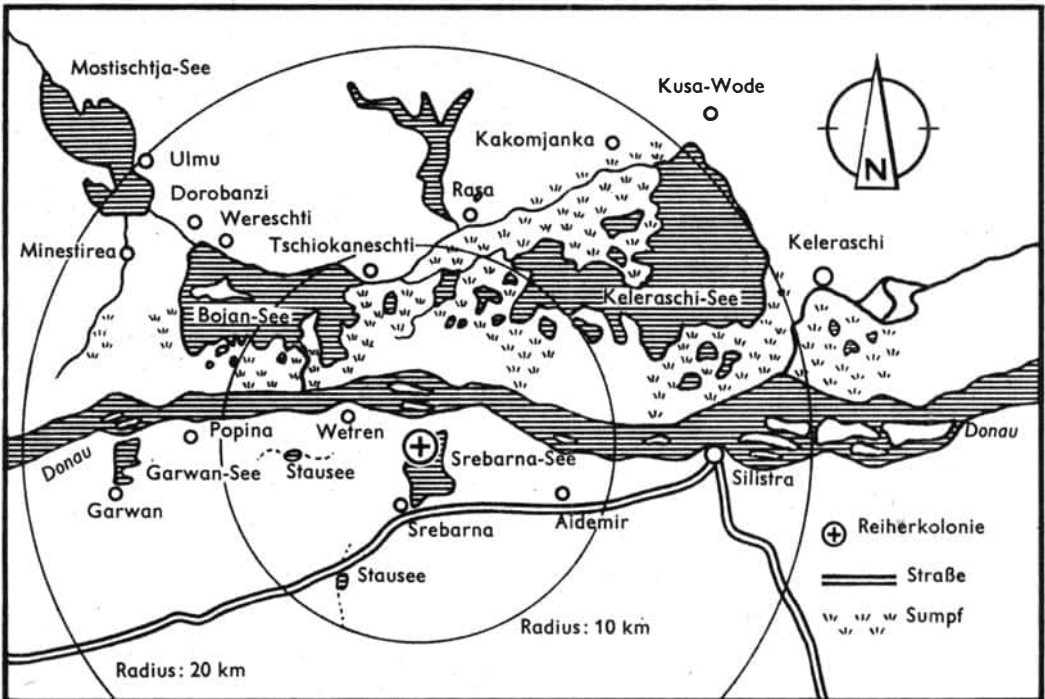
Die weit seitlich einfallenden Sonnenstrahlen zeichnen ein graphisches Gittermuster im dichten Halmwald aus vorjährigem Rohr. Einen Kilometer lang schlängelt sich der von uns ausgehauene Kanal dem Zentrum eines weiträumigen Sumpfes entgegen. Vor uns sperrt eine Wand von Schilfhalmern die Sicht. Dort müssen wir hindurch! Krachend splittert das trockene Schilf und zerschneidet die Hände. Jedes Rohr ist drei Zentimeter stark und verholzt wie Bambus. Myriaden davon verlegen uns den Weg. Jeder Schlag mit dem Haumesser läßt Blattläuse auf uns herab-

rieseln. Hitze und Anstrengungen treiben den Schweiß aus allen Poren. Oft schwankt uns der Boden, der in Wirklichkeit ein schwimmender Teppich von stark verfilzten Schilfwurzeln und Stengelausläufern über zähflüssigem Morast ist, unter den Füßen. Mitunter brechen wir durch eine dünne Stelle des trügerischen Grundes und sind über das erfrischende Schlammbad beinah froh, weil wir Schweiß und Blattläuse dabei loswerden. Mit den Füßen treten wir die im Wasser stehenden Stoppeln um. Im Winter schneiden hier die Einwohner des nahen Dorfes das Schilf. Nun stehen

die schräg geschnittenen, messerscharfen Halmreste im Morast, spießen sich durch die Gummistiefel und schlitzten diese von unten nach oben glatt auf. Daß die Haut dabei manchmal mit durchbohrt wird, ist lediglich eine unangenehme Begleiterscheinung.

Langsam, Meter für Meter, dringen wir vor. Fern hören wir ein vielstimmiges „Froschkonzert“. Wir brauchen keinen Blick mehr auf den Kompaß zu werfen, um die Richtung zu finden, sondern können uns nach dem Quarren orientieren, das ständig deutlicher zu uns dringt. Beißender Gestank, Fischgeruch und der typische Ammoniakdunst der Eiweißverdauung breiten sich aus. Das sichelförmige Messer lichtet die letzten hohen Halme vor einer kleinen Lichtung mitten im eintönigen Schilfdickicht. Kreischend, schreiend, zeternd schwebt eine einzige große Reiherwolke

über uns am blauen Frühlingshimmel. Es mögen wohl an die tausend Reiher sein, die dort oben flattern, auf- und niederstieben. Das Schilf vor uns ist kreuz und quer durcheinandergebrochen, dazwischen erheben sich abgestorbene Weiden. Überall stehen Reiherneester, so dicht, daß wir diese umstoßen müßten, wenn wir in die Kolonie eindringen würden. Mühselig suchen wir uns einen gangbaren Weg. Manche Nester liegen wie Schilfhäufen dicht über der Wasseroberfläche, andere schaukeln gleich den großen Rohrsängernestern in einer Höhe von 1,5 m zwischen senkrechten Schilfhalmen. Oft haben die Reiher grüne Halme als schattenspendende Schirme über ihre Nester geknickt. Auch die wenigen Graureiher errichten in den höchsten Schilfspitzen ihre großen, tellerförmigen Horste, die einigen Rallen- und Nachtreihernestern als Dach dienen.





*Seidenreiher auf der Nahrungssuche*

Mehrere Reiherarten brüten gemeinsam in der Kolonie. In den Nestern der überwiegenden Rallenreiher liegen fast überall noch je 4 bis 5 weißliche Eier. Doch kleine Öffnungen in den Eischalen lassen auf baldigen Nachwuchs hoffen. Bei einigen Seidenreiher hocken schon weiße Wattebüschel in den Nestmulden. Auch die kleinen Nachtreiher mögen vor zwei Wochen geschlüpft sein und sind bereits ziemlich kräftig herangewachsen. Sie steigern ihr Geckern, das sich von weitem wie Froschgequarre anhört, zu nervenzerrüttendem Lärm. Wenn wir näherkommen, flüchten die putzigen Koblode aus den Nestern. In die Enge getrieben, keifen sie uns aber heftig an und hacken mutig zu. Ebenso können die Graureiher schon fast flügge Junge vorweisen, die aus Angst vor uns und unserer Kamera erste Flugversuche wagen.

Nester, Äste und Schilf sind weiß bekalkt. Im Wasser schwimmen verwesende Nahrungsreste, tote Jungreiher und faule Eier. Gefördert durch die Mittagshitze, vermischen sich die verschiedenen Gerüche zu einem infernalischem Gestank. Brennende Schmerzen an den Waden machen uns auf Tausende von prachtvollen Blutekeln aufmerksam, die im flachen Wasser wimmeln. Häufig fallen Jungreiher aus den Nestern und dienen den Egeln als Nahrung, weshalb diese sich am Grund der Reiherkolonie massenhaft ansammeln.

Der unzugängliche Sumpf bietet den Reiher in der Kolonie einen wirksamen Schutz vor allen Störungen. Deshalb ist wohl auch bisher über diese Reiherkolonien im Schilf wenig bekannt geworden.

In der Mitte der Reiherkolonie finden wir eine kleine, freie Wasserlache. Hier werden wir unser Versteck errichten. Der Platz ist ideal, denn im Umkreis können wir fast die gesamte, 200 bis 250 qm große Kolonie überblicken, die etwa 500 Reiherpaare beherbergt.

In dem schier bodenlosen Schlamm müssen wir einen kleinen Pfahlbau als Versteck errichten. Drei Tage arbeiten wir daran. Strapaziös ist der Transport des Materials. — Später schlagen die Weidenpfähle, die wir in den Grund getrieben haben, aus und tarnen unseren Ansitz mit grünem Blattwerk vollkommen natürlich.

Nach vier Tagen begeben sich zum erstenmal in das Versteck. Ich bin noch mit dem Aufbau der Apparate beschäftigt, da fallen ringsum die Rallenreiher schon bei den Nestern ein. Innerhalb von zehn Minuten herrscht wieder ein ungestörter Betrieb in der Kolonie.

Was sich nun dem Auge bietet, entschädigt vielfach für die aufgewandte Mühe. Die Reiher haben zur Brutzeit ihr Hochzeitskleid angelegt. Die Rallenreiher tragen über den Schultern einen lichtocker getönten Mantel aus zerschlissenen Federn, in zarten Pastellfarben gehalten. Vom



*Rallenreiher hudert seine Jungen*

*Das rötlich-braune Gefieder des Purpurreihers hebt sich kaum vom trockenen Schilf ab*



Kopf wallt ein Busch Schopffedern. Beide Geschlechter sind bei allen hier brütenden Reiher gleichgefärbt und können in freier Wildbahn nicht unterschieden werden. Soeben findet eine Brutablösung statt. Beide Partner stehen sich am Nest gegenüber. Abwechselnd wallt das gestäubte Rückengefieder wie Tüllgewebe im Wind auseinander, dazu sträuben sich die Schopffedern zu einem krausen Kamm. Daneben streitet sich ein Nachtreiher mit seinem Nachbarn. Aschgrau und blauschwarz ist das Federkleid dieser Vögel. Zwei flatternde, weiße Federfahnen spreizen sich vom Scheitel ab. Das Prachtvollste aber bietet der weiße Seidenreiher. Vom Rücken hängen spinnwebzarte Schmuckfedern, die bei jeder Erregung geplustert werden. Eiskristalle scheinen unter der heißen Südsonne zu glänzen.

Ständig ist das Gefieder der Reiher in Bewegung. Es dient ihnen als Ausdrucksmittel, bei der Begrüßung des Partners, bei Erregung und zum Drohen. Die nächsten Nester sind nur dreißig

Zentimeter von der Versteckwand entfernt. Immerfort kommen Reiher an und fliegen andere ab, begrüßen sich, füttern die Jungen und zanken sich. Reiher neben Reiher, überall Bewegung — und diese prachtvollen Farben und Formen. Federblumen entfalten sich, fallen in sich zusammen und entfächern sich in neuer Gestalt.

Ende Mai sind schon die meisten Jungen geschlüpft. Aller drei bis vier Stunden lösen sich die Eltern am Nest ab. Die Kleinen betteln mit zirpenden Lauten um Futter. Der angekommene Partner würgt angestrengt aus dem Kropf einen Ballen vorverdauter Nahrung in das Nest, das aus Insekten, Blutegeln, Fröschen und kleinen Fischen besteht. Die Jungen picken eifrig diesen Nährbrei vom Nestboden auf.

Ständig weilt ein alter Reiher bei den Dunenjungen am Nest, um diese zu bewachen, zu hudern und notfalls zu schützen. Jeder Reiher hat um sein Nest ein Gebiet, das er als Nistrevier für sich allein beansprucht, aus dem er jeden Eindringling zuerst durch Drohgesten und, wenn es

*Junger Nachtreiher im ersten Jahreskleid wartet auf die futterbringenden Altvögel*





*Sichernder Rallenreiher*

*In der Seidenreiherkolonie herrscht immer geschäftiges Treiben*





*Junge Rallenreiher erwecken einen eulenhaften Eindruck*

*Akrobatik am Nestrand — junger Purpurreiher*



sein muß, durch Schnabelhiebe vertreibt. Die Nester stehen aber so dicht, daß ein Reiher, wenn er die Flügel reckt, oft schon in den Nistbereich des Nachbarn eindringt, was Anlaß zu ständigen Streitigkeiten bietet. Sobald ein Tier in das Nistrevier eindringt, löst es automatisch beim bewachenden Altreiher die Abwehrreaktion aus und wird durch Schnabelhiebe vertrieben, ohne Unterschied, auch wenn es ein hilfloses Junges ist, das sich kaum fortbewegen kann. Hat der Eindringling die Reviergrenze verlassen, ist alles in Ordnung. Eine nachträgliche Verfolgung über die Peripherie seines Gebietes hinaus findet nicht statt.

Die Nachtreiher sind Nesträuber. Sie fressen Vogeleier und Jungvögel, wenn sie diese erwischen können. Junge Nachtreiher treiben sich schon selbständig in der Kolonie umher und schnappen sich in unbeaufsichtigten Momenten frisch geschlüpfte Rallenreiher.

Die Nester sind liederlich gebaut und zerfallen im Lauf der Brutzeit. Sie müssen daher ständig repariert werden, wozu sich die Reiher gegenseitig das Nistmaterial aus den Nestern stehlen, was wiederum zu immerwährenden Auseinandersetzungen führt.

Rohrweihe und Schwarzer Milan fallen ab und zu in der Kolonie ein und erbeuten Jungreiher. Auf vielerlei Art gehen zahlreiche Junge zugrunde. Je Nest kann man im Durchschnitt mit vier bis fünf Eiern rechnen. Es werden aber nur ungefähr zwei Reiher flügge.

In groben Zügen ähneln sich die Verhaltensweisen der einzelnen Reiherarten. Bei Vögeln, die so dicht zusammen brüten und in ständiger Wechselbeziehung stehen, ist es nützlich, daß die einzelnen Gesten auch zwischen verschiedenen Arten verstanden werden.

Das Versteck stört die Reiher erfreulicherweise nicht im geringsten. Weniger angenehm ist mir, daß die Reiher zu Dutzenden auf unserem Dach sitzen, da wir oben das Schilf der Vertarnung nur

lose zusammengebogen haben. Jedesmal, wenn die Reiher ihre Verdauungsprodukte entwetzen lassen, schießen diese prompt durch die Dachrisse und bekalken mir Brille und Apparate.

Um die Mittagszeit herrschen schon Hochsommertemperaturen. Die alten Reiher hocken sich mit abgestellten Flügeln hudernd über ihre Jungen, um diese zu beschatten, da die kleinen Reiher die sengenden Sonnenstrahlen sehr schlecht vertragen. Während der mittäglichen Ruheperiode stehen die Reiher hechelnd im Schilf. Gegen 12 Uhr blicke ich durch das Guckloch und möchte fast glauben, daß plötzlich Wunderblumen ringsum erblüht seien. Fast sämtliche Reiher haben ihr Schmuckgefieder aufgeplustert, um unter dem lockeren Federkleid selbst etwas Schutz vor der grellen Sonne zu empfangen.

Wenn am Nachmittag die Hitze ein wenig nachläßt, beginnt allmählich der gleiche Betrieb wie vormittags und erreicht vor Einbruch der Dunkelheit seinen Höhepunkt. Dann kommen nämlich alle ausgewachsenen Reiher zur Kolonie zurück, alle bringen noch einmal Futter mit. Das ergibt vor der Nachtruhe eine Generalfütterung und einen Höllenspektakel.

Die Dämmerung wirft lange Schatten in das Schilf. Schnell kühlt die Luft ab. Die alten Reiher setzen sich auf die Nester, um die Jungen während der niedrigen Nachttemperaturen zu wärmen. — Nur vereinzelt fliegen noch Nachtreiher am Dämmerhimmel, deren worksende Rufe herabdringen.

Ich weiß nicht mehr, wie oft wir schwer beladen mit Filmkamera und Fotogeräten durch den Sumpf zur Reiherkolonie gestapft sind. Anfang Juli ändert sich das Bild in der Reiherkolonie. Die nur lose gefügten Nester sind durchweg zerfallen. Die Jungen flattern schon kurze Strecken im Schilf umher. Den ganzen Tag haben die alten Reiher zu tun, um für die gefräßige Nachkommenschaft genügend Nahrung herbeizutragen, und halten sich deshalb nicht mehr in der Kolonie



*Hungrig erwarten die jungen Löffler Nahrung vom Altvogel*

auf. Die halbwüchsigen Jungen nehmen die Futterbrocken jetzt direkt aus dem Schnabel der Eltern entgegen, wobei sie sich vor Gier fast überschlagen und jede Fütterung zu einer turbulenten Szene wird.

Zum Schlafen hocken die Jungvögel auf dem toten Geäst der Weiden oder auf waagerechten Schilfhalmen. Es wird nicht mehr lange dauern, dann verlassen sie truppweise die Kolonie.

Erst als die Jungen schon so groß sind, daß sie sich durch ihr Geschrei verraten, finden wir die Nester der Purpurreiher. Diese vortrefflich an ihre Umgebung angepaßten Vögel brüten an den unzugänglichsten Stellen des Sumpfes. Ihre Nester stehen drei bis dreißig Meter voneinander entfernt. Das Versteck bei den Purpurreihernestern

wird für uns zu einer Tortur. Das dichte Schilf hält auch den leisesten Luftzug ab. Der Morast-Brodem stagniert und ist feuchtigkeitsgesättigt wie im Waschhaus. Das Thermometer klettert bis auf 62 °C. Dabei zehn Stunden unbeweglich auszuharren ist nicht leicht. Der Purpurreiher verfüttert sehr häufig Feldmäuse an seine Jungen. Man kann die schlanken Vögel auf den Hügeln und Feldern der Umgebung nach Nahrung suchen sehen. Ungefähr dreißig Paar Purpurreiher brüten im Naturschutzgebiet getrennt von den anderen Reiherarten.

In großen Scharen kommen die Sichler angeschwirrt. Diese interessanten Ibis-Vögel fliegen in Schwärmen, die wie Rauchfahnen wehen, sich zusammenballen, herabstürzen und zu Keilen

auseinanderströmen, in ständig wechselnden Flugbildern. An bestimmten Stellen der Reiherkolonie fallen die grünschillernden Sichlerwolken ein, wo sie lokalisiert für sich ihre Nester angelegt haben.

Durch die anormal starken Sommerniederschläge in Mitteleuropa führt die Donau ganzjährig Hochwasser. Der Rückstau hob auch im See den Wasserspiegel um ungefähr einen Meter, und die angrenzenden Wiesen sind wenige Zentimeter hoch überschwemmt. Gruppen von Störchen und Sichlern waten futtersuchend umher, und überall stehen Reiher aller Art. Auf einigen Schilfhalmen am Seerand hocken Zwergkormorane in der typischen Trockenstellung mit ausgebreiteten Flügeln. Sicher brüten auch sie irgendwo zwischen den Reihern. Die Sichler und viele Reiherarten brauchen die nassen Wiesen zum Nahrungserwerb.

1949 wurde entlang der Donau ein Deich aufge-

schüttet, um die Felder vor den Überschwemmungen zu schützen. Der See wurde dabei von seiner natürlichen Verbindung zum Strom abriegelt. Das Gewässer ist seitdem einem starken Verlandungsprozeß unterworfen, der sich negativ auf die Vogelwelt auswirkt und schon in einigen Jahrzehnten das Ende des Sees als Brutstätte bedeuten würde. Die Naturschutzbehörden bemühen sich deshalb darum, daß der See durch einen künstlichen Kanal wieder mit der Donau verbunden wird.

Sobald den Sumpfvögeln günstige Lebensmöglichkeiten geboten werden, kehren sogar die Arten, welche vor 40 und mehr Jahren restlos verschwunden waren, wieder zurück. Einen schönen Erfolg systematischer Naturschutzarbeit sehen wir dort unten vor uns. Schon haben sich die in ganz Europa sehr seltenen Silberreiher, Löffler, Zwergkormorane und Sichler in ganzen Schwärmen wieder eingefunden, und es wird nur

*Der getarnte Beobachtungsstand inmitten der Reiherkolonie*





*Etwa  $\frac{1}{2}$  m über dem Wasserspiegel hängt das Nest des Rallenreiher im Schilf*

*Die gespreizten Schmuckfedern schützen den Seidenreiher und seine Jungen vor der Mittagshitze*



noch eine Frage der Zeit und weiterer zielstrebigere Schutzbemühungen sein, daß diese lebenssprühenden Kolonien abermals so erblühen, wie das nach der Schilderung von Ornithologen vor achtzig Jahren der Fall war. Die quadratkilometergroßen Brutstätten waren damals genau so dicht mit Nestern besetzt wie der kleine Fleck heute. Diese Ornithologen erforschten die Brutplätze des Donau-Deltas und der großen Sümpfe Südosteuropas und gelangten einhellig zu der Meinung, daß die größte Kolonie, die sie je zu Gesicht bekamen, am See von Srebarna lag. Von diesen unvorstellbaren Niststätten sind heute nur noch spärliche Reste übriggeblieben. Eine der Hauptursachen dafür ist in der Tatsache zu suchen, daß um die Jahrhundertwende die Reiherkolonien durch gewissenlose Reiherjäger dezimiert wurden. Gerade in der Zeit der Jungenaufzucht schossen diese Raubschützen die Alten an den Nestern zu Tausenden zusammen. Die elternlosen Jungen verhungerten, zahlreiche angeschossene Reiher kriegten kläglich. Nur ein Teil der Beute wurde im dichten Schilf gefunden und der Zierfedern beraubt. Während man die Kadaver allabendlich in großen Gruben verscharrte, wurden die zarten Federn in gespaltene Schilfhalme verpackt und gelangten über Paris zu hohen Preisen als Damenhutschmuck in den Welthandel.

Auch Fischer verfolgten die Reiher, weil diese den Fischbestand reduzieren. Die Bevölkerung sammelte die Eier zu Nahrungszwecken. Verheerend wirkten sich die großen Schilfbrände aus, welche meist von Menschen verursacht worden waren. Eine andere Ursache für das Wegbleiben der Reiher ist die Trockenlegung der Sümpfe im Rahmen der landwirtschaftlichen und industriellen Erschließung, wodurch den Vögeln die Lebensgrundlage entzogen wurde. Manche Reiher

passen sich den neuen Verhältnissen an, wie zum Beispiel der Seidenreiher, der in Südosteuropa zu einem Kulturfolger des Reisanbaus wurde.

Der See von Srebarna ist der letzte typische Sumpfssee auf bulgarischer Seite an dem vierhundert Kilometer langen Donau-Ufer. Die Folge davon ist, daß die einst enormen Brutgebiete in acht Jahrzehnten zu winzigen Resten zusammenschrumpften.

Die Reiherkolonie zu unseren Füßen stellt daher eine ornithologische Kostbarkeit dar, der unsere ganze Sorge gilt. Ein Wächter beaufsichtigt das Reservat ganzjährig, und Biologen betreuen die Vogelbrutstätten während der Fortpflanzungszeit. Wirksame Schutzmaßnahmen können aber nur dann eingeleitet werden, wenn man über die Lebensgewohnheiten der Reiher genau informiert ist. Die Summe der Beobachtungen läßt schließlich verallgemeinernde Schlüsse über Ankunftszeit, Ablauf der Brutperiode, Entwicklung der Brutplätze, Lebensgewohnheiten, Nahrungserwerb und anderes zu.

Dem sinnvoll gestalteten Naturschutz obliegt es, den Reiher in Zukunft geeignete Lebensräume zu sichern und die ökonomischen Belange mit den Interessen des Naturschutzes zu koordinieren. Schmetternde Rufe dringen aus der Luft herab — eine Kette Purpurreiher überquert mit weitausholendem Flügelschlag den See. „Gruh — gruh — gruh“ seitlich von ihnen fliegen acht Kraniche. Plötzlich schwenken die Purpurreiher auf die Kraniche zu und schließen sich diesen an. „Wok — wok — wok“ hoch oben folgt ein Trupp Nachtreiher. Gemeinsam ziehen die Vögel nach Südwest. Der große Aufbruch hat begonnen. Lange haftet das Bild der ziehenden Reiher im fahlblauen Herbsthimmel in unserem Gedächtnis. Solche Erlebniswerte gilt es auch kommenden Generationen zu erhalten.

# Hans Weiß **DIE KUNST DES SIEBDRUCKS**

Unter Siebdruck, vielfach auch Serigraphie genannt, versteht man eine grafische Drucktechnik, bei der anders als beim Hoch-, Tief- und Flachdruck die Farbe durch ein schablonenartig zugerichtetes, feinmaschiges Gazesieb auf den Druckträger gedrückt wird. Dieses Druckverfahren ermöglicht neben dem Bedrucken von Papier und Stoff auch das von Holz, Glas, Keramik, Metall und Kunststoffen und findet deshalb in der Gebrauchsgrafik, im Kunsthandwerk und in der Industrie breite Verwendung.

Der Siebdruck hat seinem Herstellungsverfahren entsprechend einen stegelosen schablonenartigen und deshalb dekorativ flächigen Charakter. Übergänge, plastische Schattierungen und Farbvalours sind nur in geringem Maße auf Halbtöne

begrenzt. Das Sieb nimmt dem Farbauftrag das Aussehen eines glatten Aufstriches oder Aufdruckes, gibt ihm etwas körnig Prickelndes und macht ihn durch erhöhten Farbauftrag leicht von den anderen Drucktechniken kenntlich.

Die Anfänge des Siebdruckes liegen wahrscheinlich in den vor Jahrhunderten in China und Japan gebräuchlichen Textildrucken. Später wird die Suche nach einem vereinfachten Schablonenverfahren für den Stoffdruck seine Entwicklung vorangetrieben haben, die zu dem „Silk-screen-Druck“, das heißt Seidensiebdruck, wie man ihn anfangs nannte, führte. Durch die Aufnahme in der Gebrauchsgrafik und im Kunsthandwerk fand er bald noch größere Verbreitung.

Der *Herstellungsvorgang* eines Siebdruckes ist ver-

*Studienarbeit, Landschaft, mehrfarbiger Siebdruck*



hältnismäßig einfach. Ein Sieb mit Spannrahmen und eine Rakel sind die wichtigsten Werkzeuge. Als Materialien werden Druckfarbe, Druckträger und Schablonenabdeckmittel benutzt.

Für die Herstellung eines Siebes eignet sich widerstandsfähiges, feinmaschiges Gewebe aus Seide oder Dederon. Die Größe der Siebmaschen ist etwa 0,04 mm und 0,06 mm und bestimmt die Druckstruktur. Für größere Flächenmotive benötigt man einen weiteren und für feine Arbeiten einen kleineren Maschenabstand.

Der Rahmen zum Aufspannen des Siebes besteht aus Kiefern- oder Fichtenholzleisten von etwa 3 cm × 5 cm im Profil, der in den Ecken verzapft, geleimt, verschraubt und gründlich mit einem wasserfesten farblosen Lack gestrichen ist. Auf der Oberseite befindet sich eine Nut zum Einsetzen von vier lose eingepaßten Holzleisten zum Spannen des Siebes, das straff, fadengerade und ohne jeden Faltenwurf aufliegen muß. Man legt den Rahmen mit der Nut nach oben auf die reichlich zugeschnittene Gaze, schlägt diese um und über die Nut hinweg und klemmt die Leisten mit der Gaze fest in die Nut. Zum Schutz gegen Lockerungen werden die Leisten mit dünnen Nägeln festgeheftet. Nach dem Spannen wird das Sieb

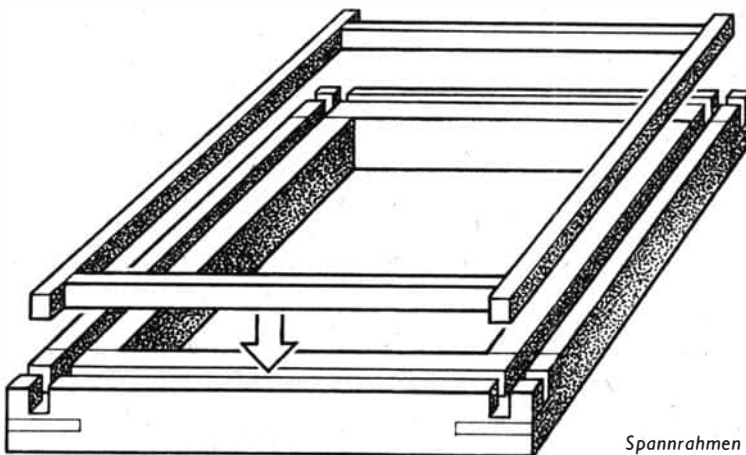
mit zehnprozentiger Soda- oder Fitlösung entfettet.

Jetzt erfolgt die Zurichtung der Siebschablone. Man unterscheidet vier Arten der Zurichtung: Das Auswasch-, das Abdeck-, Schablonenschnitt- und das fotomechanische Verfahren.

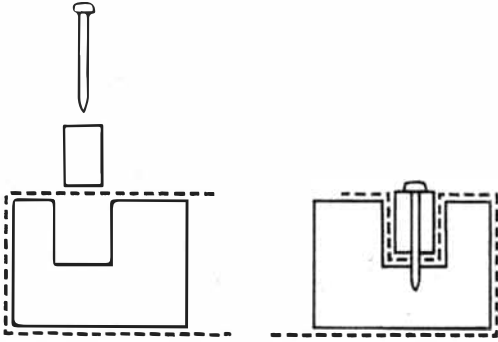
Bei dem *Auswaschverfahren* wird das Bild mittels Fettusche oder Kreide auf das Sieb gezeichnet oder gemalt, indem die Vorlage darunter gelegt wird. Anschließend streicht man das gesamte Sieb mit einem Abdeckmittel (Speziallack oder Leimlösung) ein und wäscht mit Terpentin die Zeichnung heraus.

Während alle nicht bezeichneten Stellen die Deckschicht halten, löst der Terpentin die Fettusche und Fettkreide und gibt die Siebmaschen wieder frei zur Druckfarbdurchlässigkeit. Nach dem Trocknen kann das Sieb zum Drucken verwendet werden.

Das *Abdeckverfahren* sieht auf dem Sieb das Zumalen aller nicht zu bedruckenden Siebpartien mit Lack oder Leim vor. Das erfolgt mit weichen Pinseln und erfordert Sorgfältigkeit beim Aussparen feiner Details. Bei Verwendung von Leimlösungen mischt man dieser etwas Farbpulver zu, um den Auftrag gut sichtbar werden zu lassen



Spannrahmen mit Hohlnut und Leisten



Spannen des Siebes mit Spannleisten  
 unten: Druckfertiges Sieb und Abdruck

und eine Kontrolle der Aussparungen zu haben. Die ausgesparten Teile werden zur Druckschablone für das Bild.

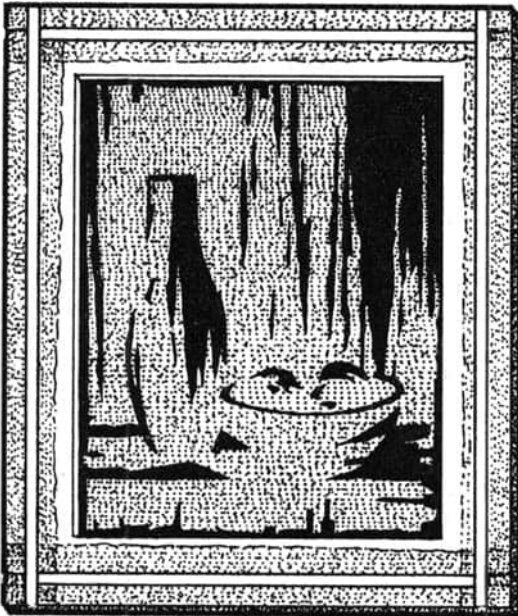
Das Abdeckverfahren bietet gleiche Möglichkeiten wie das Auswaschverfahren, nur sind hier keine Halbtöne und Kreidestrichstrukturen möglich.

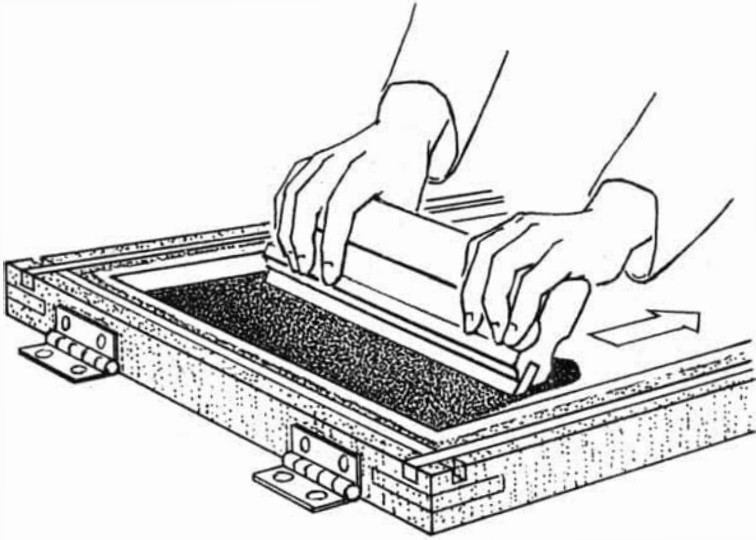
Im *Schablonschnittverfahren* wird die Zeichnung aus Papier herausgeschnitten und auf dem Sieb

befestigt. Die Herstellung der Schablone aus festem, gut geleimtem Papier erfolgt mit einem scharfen Messer. Nach dem Schneiden legt man die Schnittschablone unter das Sieb, gibt etwas Öldruckfarbe hinein und rakelt einmal durch. Die Druckfarbe klebt auf diese Weise die Schablone an das Sieb fest und das Drucken kann beginnen.

Dieses Verfahren findet vorwiegend für Flächenarbeiten Verwendung. Gut eignet es sich für Ornamente und Schriften, die im Negativ hell ausgespart auf dunkel gedruckter Fläche stehen. Die Flächenabgrenzungen sind scharf und hart und der Farbauftrag der Schablondicke entsprechend hoch. Von Nachteil ist die begrenzte Druckauflage. Auch kann die Siebschablone für spätere Drucke nicht verwendet werden, da sie sich beim Reinigen des Siebes löst.

Bei dem *photomechanischen Verfahren* wird die Zeichnung auf Azetatfolie oder klarem Transparentpapier gefertigt, das Sieb mit einer Foto-





Das Drucken mit der Rakel



Dieter Netzker  
„Kleine Bulgarin“, 1963



„Weberarmut“, Arbeit des Förderzirkels beim Stadtkulturhaus „Klement Gottwald“, Karl-Marx-Stadt

kopierschicht eingestrichen, die Zeichnung darüber gelegt und diese auf dem Wege der fotografischen Belichtung und Entwicklung auf das Sieb übertragen. Das Anfertigen der Zeichnung kann mit schwarzer Tusche, mit deckender Farbe, aber auch mit Kreide erfolgen. Selbst spitze Federstriche und haarscharfe Aussparungen oder Schabpartien mit der Radiernadel oder Messern in Farbflächen sind möglich.

Das Auftragen der Fotokopierschicht erfolgt bei abgedunkeltem Licht mit einem breiten Haarpinsel auf das senkrecht gestellte Sieb in waagerechten Streifen von oben nach unten. Nach dem Trocknen wird der gleiche Vorgang auf der Rückseite des Siebes wiederholt.

Ist die Kopierschicht völlig trocken, wird auf das

Sieb die Zeichnung gelegt und zum Glätten mit einer sauberen Glasplatte beschwert. Dann setzt man alles dem Licht aus. Die Belichtungszeit beträgt bei Sonnenlicht etwa 3 bis 5 Minuten.

Das Entwickeln der Kopierschicht erfolgt dann im Halbdunkel in einem Entwicklerlösungsbad. Es läßt sich dabei beobachten, daß alle belichteten Stellen durch Härtung eine violette Farbe annehmen. Nach etwa 5 Minuten Bad braust man das Sieb unter einem kräftigen Wasserstrahl ab. Dabei lösen sich alle erweichten Partien und geben die Siebmaschen wieder frei.

Das Fotokopiermittel wie auch die Entwicklerlösung sind im Fotofachhandel zu haben und mit genauer Zubereitungsvorschrift versehen.

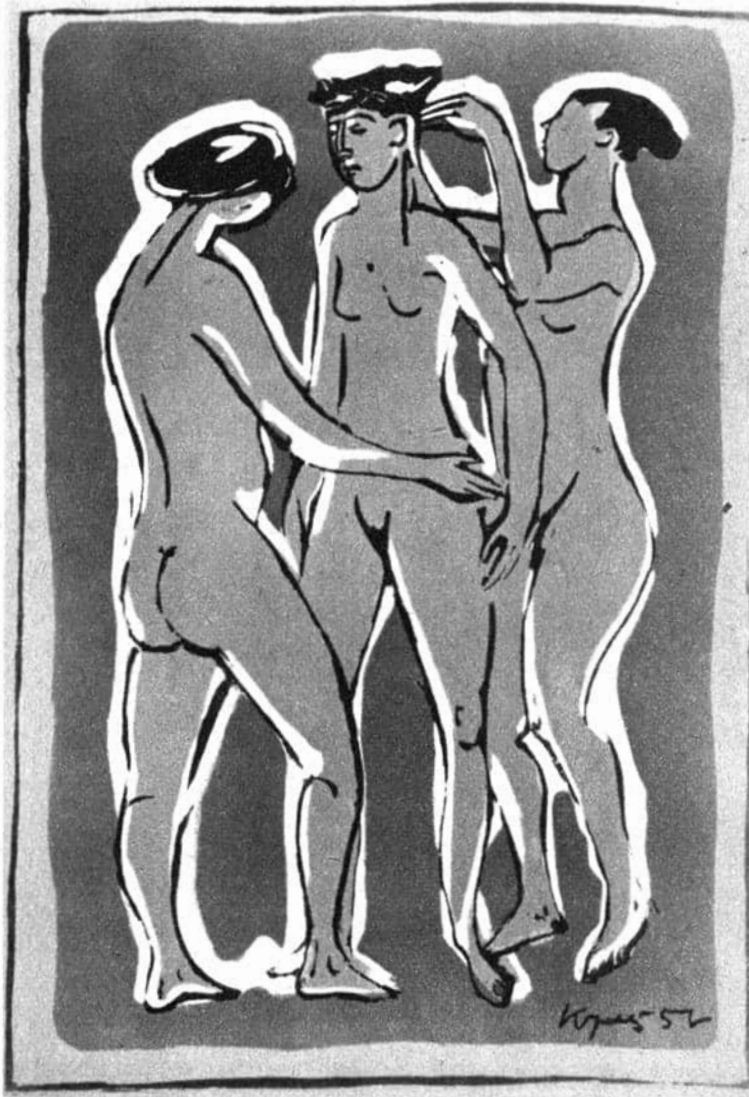
Ist die Siebschablone je nach Wunsch des Zurich-

tungsverfahrens gefertigt, beginnt das Drucken. Dazu wird der Rahmen mit der Siebfläche nach unten und der Schmalseite nach oben flach auf das zum Bedrucken bestimmte Material gelegt. Zwischen Sieb und Druckmaterial muß ein kleiner Zwischenraum bleiben, der durch das Einschlagen von Rundkopfnägeln in den vier Rahmen-ecken erreicht wird.

Die Zubereitung der Druckfarbe erfolgt auf einer Glasplatte. Es kommen Spezialfarben in Frage, die nach genauer Angabe des Druck-materials zu handhaben sind. Wasserdruckfar-

ben sind für Leimgrund- und Papierschnittscha-blonen nicht verwendbar, weil sie diese lösen würden. Die Öldruckfarben eignen sich für breite dekorative Arbeiten, während die Wasserdruck-farben weiche, matte Töne ergeben und so durch Übereinanderdrucken Mischöne und Lasuren in reizvoller Aquarell- oder Temperawirkung erzielt werden können.

Mit einem Spachtel trägt man die pastos und dick zubereitete Farbe reichlich und gleichmäßig über die ganze Breite der oberen Bildseite auf. Nun wird die Rakel — sie besteht aus einem breiten



Vera Kopetz „Drei Akte“, 1957,  
Dreifarbsiebdruck

IX World Festival  
of Youth and Students  
for Solidarity, Peace and Friendship  
Sofia-Bulgaria 1968



Bulgarisches Plakat für die Weltfestspiele 1968

Holzgriff mit einem eingeneteten Hartgummi-  
streifen — im etwa 60°-Winkel oben angesetzt  
und mit ihr die Farbe unter mäßigem Druck über  
die ganze Bildseite gezogen.

Hebt man jetzt das Sieb ab, so findet man die  
Druckfarbe an allen durchlässigen Stellen des  
Siebes auf dem Druckmaterial haften, und der  
erste Druck ist fertig. Die weiteren Drucke sind  
rasch hintereinander vorzunehmen, damit die  
Druckfarbe in den Siebmaschen nicht erhärtet.  
Zur Erleichterung des Auflegens und Abnehmens

des Siebes wird die obere Querleiste mittels  
Scharnieren mit der Tischplatte verschraubt.  
Bei *Mehrfarbensiebdrucken* können alle Verfah-  
ren Anwendung finden, nur bedingt jede Farbe  
ein gesondertes Sieb. Deshalb werden die einzel-  
nen Farben aus dem Bildentwurf herausgezogen  
und mit Paßmarken versehen als Einzelschablone  
angefertigt. Beim Druck wird erst die hellste  
Farbe genommen, nach dem Trocknen die näch-  
ste Farbe bei richtigem Anpassen der Paßmarken  
und zuletzt der kräftigste Ton in gleicher Weise.  
Nach Beendigung des Druckes erfolgt sofort das  
Reinigen des Siebes. Bereits nach 15 Minuten  
kann die Farbe verharzt und das Sieb unbrauch-  
bar geworden sein. Man spült es deshalb mit  
Terpentin — bei Wasserdruckfarbe mit Wasser —  
und anschließend mit zehnpromzentigem Soda-  
oder Fitwasser gründlich durch. Danach wird  
das Sieb leicht gebürstet und ist für spätere  
Drucke weiter verwendbar.

Sind keine Drucke mehr beabsichtigt, wird das  
Sieb in handelsüblichen Lösungsmitteln gespült,  
bis sich die Schablonendeckschicht löst. Leim-  
schichten werden in warmem Wasser erweicht  
und dann ausgewaschen. Anschließend wird das  
Sieb mit Soda- oder Fitwasser und nachfolgend  
mit reinem Wasser durchgespült, leicht gebür-  
stet, und es ist als neuer Schablonenträger fer-  
tig.

Einige Übungen und etwas Erfahrung bringen  
bald Freude am Siebdruck. Diese Druckart, die  
zeichnerisches Können und handwerkliche Ge-  
schicklichkeit verlangt, ist für freischaffende  
Künstler und in Laienzirkeln des bildnerischen  
Volksschaffens lohnendes Gestaltungsmittel künst-  
lerischer Aussage. Die Möglichkeit der Vervielfäl-  
tigung ist obendrein für bildkünstlerische Agi-  
tations- und Werbezwecke gut geeignet.



Woldemar Jakobaitis **SCHWESTERN**  
**AM BALTISCHEN MEER**



Der Winter bedeckt die Felder des Baltikums mit flockigem Schnee, schmückt die schwarzen Äste um den Gedimin-Turm in Vilnius und um den Hermann-Turm in Tallinn mit durchsichtigen silbernen Reifmustern, bedeckt die Flüsse mit dünnem Eis. Bald aber wird der Frühling kommen, und die Sonne wärmt dann wieder die weißen Sandfelder an der Küste.

So war es immer. Blau schimmert dann der Himmel über alten, riesigen Eichen und weißen Birken, Tannen schlummern über estnischen Seen, der Regen trommelt auf steile Ziegeldächer, in Städten und Dörfern hört man die weichen und klangvollen lettischen, litauischen und estnischen Laute . . .

In den letzten 27 Jahren vollzogen sich aber im Leben der sowjetischen baltischen Republiken große Wandlungen. Im sowjetischen Baltikum leben drei Völker. Jede Nation hat ihre eigene Sprache, ihre Bräuche und ihre nationalen Eigenarten. Dabei haben diese Nationen viel Gemeinsames, wie es oft bei Geschwistern ist. Nicht nur

die Naturverhältnisse, sondern auch jahrhundertalte Nachbarschaft, historische Entwicklung, Besonderheiten in Wirtschaft und Kultur und nicht zuletzt brüderliche Freundschaft im Laufe vieler Jahrhundertemachten sie verwandt. Diese Völker haben nie gegeneinander gekämpft, aber feindliche Angriffe gemeinsam abgewehrt.

Im Juni 1940 stürzten die Esten, Letten und Litauer das verhaßte bürgerliche Regime und proklamierten am 21. Juli in ihren Republiken die Sowjetmacht. Die drei baltischen Republiken wurden auf ihren Wunsch in die Union der Sozialistischen Sowjetrepubliken aufgenommen.

Bald darauf wurde das friedliche Leben der baltischen Völker vom zweiten Weltkrieg unterbrochen. Die deutschen Faschisten besetzten Estland, Lettland und Litauen. In drei Jahren töteten sie Hunderttausende von Menschen, brandschatzten die Städte, zerstörten Werke, Fabriken, Kraftwerke, vernichteten und plünderten kulturelle und historische Kostbarkeiten.

Nach Beendigung des Krieges halfen die sowjeti-

*Im Kurort Jurmala wurde ein komfortables Motel eröffnet*



schen Menschen ihren Brüdern, die tiefen Wunden zu heilen. Die Industrie und das Transportwesen der baltischen Republiken wurden wieder aufgebaut und von Grund auf rekonstruiert. Im Jahre 1950 war die durchgängige Kollektivierung der Landwirtschaft vollzogen.

Das heutige Baltikum mit über 7 Millionen Einwohnern ist einer der am dichtesten bevölkerten Bezirke der Sowjetunion; hier leben etwa 3 Prozent der gesamten Bevölkerung der UdSSR.

Noch nie zuvor erreichte die Wirtschaft der baltischen Republiken solch ein hohes Niveau. Heute produziert jede Republik in einem Monat mehr als während des ganzen Jahres 1940. Energiewirtschaft, Maschinenbau, Gasschiefer- und Gaschemieindustrie wurden völlig neu geschaffen.

Im Norden des sowjetischen Baltikums liegt die Estnische Sowjetrepublik. Der größte Teil ihrer östlichen Grenze verläuft an den Ufern des Pskowskoje osero (Pskower See) und durch den Tschudskoje osero (Peipussee).

Im Norden und Westen hat die Republik Seegrenzen. Wie das ganze Baltikum hat auch die Estnische Sowjetrepublik gute Autostraßen. Wenn man über diese modernen Straßen fährt, lernt man viele alte Baudenkmäler kennen, aber auch große Baustellen und neue Industriebetriebe.

Die Estnische Sowjetrepublik ist reich an Ölschiefern. Die Vorräte werden auf über 10 Milliarden Tonnen geschätzt. Daneben gibt es auch viele Baustoffe und Phosphorite. Estland ist in bezug auf die Gewinnung und Verarbeitung von Ölschiefern eines der wichtigsten Gebiete der UdSSR, denn auch die Energieerzeugung basiert auf Ölschiefer. Riesige Überlandleitungen führen Lettland, Litauen, dem Leningrader und Kaliningrader Gebiet Elektroenergie zu. Estland produziert pro Kopf der Bevölkerung mehr Strom als die USA.

Der Maschinenbau, vor allem der Elektromaschinenbau und die Radiotechnik, der Geräte- und Apparatebau sowie die Bauindustrie nahmen in Estland eine rasche Entwicklung.



*Spinnerei im Kunstfaserwerk Kaunas*

In der Landwirtschaft ist die Viehzucht stark entwickelt, Hauptzweig ist die Milch- und Fleischzucht. Die Veränderungen im estnischen Dorf sind gewaltig. Sämtliche landwirtschaftlichen Einrichtungen sind elektrifiziert. Estland hat hinsichtlich der Fleischproduktion je 100 Hektar Weide die skandinavischen Länder überholt. In der Republik wird pro Kopf der Bevölkerung mehr Milch erzeugt als in den USA, Holland, Schweden oder Finnland.

Die geographisch kleine Estnische SSR exportiert ihre industriellen und landwirtschaftlichen Produkte nicht nur in alle Republiken der Sowjetunion, sondern auch in 67 ausländische Staaten. Ins Ausland werden vor allem Elektromotoren, Bagger, Glas, Kontroll- und Meßgeräte, Zement,

Zellulose, Papier, Stoffe, Rauchwaren, Musiktruhen, Speck, Butter, Konserven und andere Erzeugnisse geliefert.

Außer den ökonomischen Verbindungen Estlands mit dem Ausland gibt es natürlich auch andere, lebendige, menschliche Kontakte. Die Werktätigen Sowjetestlands reisen in andere Länder und nehmen auch gern ausländische Gäste bei sich auf. Mit Freude kann man feststellen, daß die Zahl der Besucher der Estnischen SSR von Jahr zu Jahr wächst.

Was zieht die Ausländer nach der kleinen baltischen Republik? Da ist natürlich zuerst die Hauptstadt Tallinn, in der viele architektonische Sehenswürdigkeiten gut erhalten geblieben sind. Aber auch die junge, schöne Stadt Kohtla-Järve ist für die Besucher anziehend. Bis zum Jahre 1948 befand sich an ihrer Stelle ein kleines verrußtes Bergarbeiterdörfchen. Jetzt stehen hier komfortable Siedlungen mit modernen Klubs, Geschäften und Bibliotheken.

Werfen wir einen Blick auf eine andere baltische Republik — auf Lettland —, so werden wir wiederum die erstaunlichen Veränderungen wahrnehmen, die unter der Sowjetmacht vor sich gingen. Lettland zeichnet sich unter den baltischen Republiken sowohl durch die Maßstäbe der industriellen Produktion als auch durch die Vielfalt der Industriezweige aus, von denen einige von großer Bedeutung für das ganze Sowjetland sind. In der Lettischen SSR werden allein ein Viertel der Schnellzugwagen, fast die Hälfte der Selbstwählanlagen, ausgezeichnete Rundfunkempfänger, Waschmaschinen, erstklassige Antibiotika und viele andere Qualitätswaren hergestellt. Mit vollem Recht rechnet man lettische Möbel, Kosmetikerzeugnisse, Wirkwaren, Schmucksachen, Keramik, Porzellan und Süßwaren zu den besten in der Sowjetunion. Begehrt sind Butter, Kondensmilch, Speck, Wurst, Heringe und Konserven aus Lettland. Den Handelshafen Riga — einen der größten Ostseehäfen — kennen die Seeleute aller Kontinente.

Das Tor der lettischen Hauptstadt steht allen weit offen, die willens sind, den friedlichen Handel zwischen den Völkern auszubauen.

Durchschnittlich legen in Riga im Jahr 1200 bis 1300 Frachter unter den Flaggen der verschiedensten Länder an.

Die Exporttätigkeit im Rigaer Hafen ist dreimal so groß wie der Import. Hauptsächlich werden Steinkohle, Koks, Chromerz, Baumwolle, Flachs, Zeitungspapier, Holzfaserplatten, Schnittholz, Zement, Superphosphat, verschiedene Industrieausrüstungen, Kraftwagen und Schlepper ausgeführt. Die Frachten gehen nach England, nach Polen, in die Deutsche Demokratische Republik, in alle skandinavischen Länder, nach Kanada, Holland, Belgien, Frankreich, nach Italien, Argentinien, Brasilien und Kuba.

In Riga werden Frachter mit Rohzucker aus Kuba, mit Maschinen, Rohren, Walzerzeugnissen und Chemikalien aus den Häfen Westeuropas und Skandinaviens, mit naßgesalzenen Häuten aus Südamerika, mit Bananen, Ananas und Orangen aus Afrika, mit Baumwolle aus der Vereinigten Arabischen Republik, mit Tabak aus Bulgarien und Mexiko und mit Heringen aus Norwegen gelöscht.

Den Hafenarbeitern von Riga stehen 40 Portalkräne mit einer Tragfähigkeit von 5 bis 45 Tonnen sowie Schwimmkräne zur Verfügung. Feste Freundschaft verbindet die Rigaer Hafenarbeiter mit ihren Kollegen aus Rostock, Gdańsk und Szczecin.

Am Rigaer Strand liegen bekannte und vielbesuchte Heil- und Erholungsstätten. Der Kurort Jurmala gilt mit Recht als die „Perle“ Lettlands. Die Seeluft und der Harzduft der Nadelbäume sind von heilsamer Wirkung für die Patienten. Der Badeschlamm und die Kraft der Mineralquellen Baltij und Kemeru werden erfolgreich in die Behandlung einbezogen.

Der Kurortbau an der Rigaer Küste begann gleich nach dem Großen Vaterländischen Krieg. Be-



„Reiselustige“ warten an der Anlegestelle in Tartu



Der Uhrenturm am neuen Hauptbahnhof ist das jüngste Wahrzeichen Rigas



*Beliebtes Ausflugsziel in Vilnius – die Wasserburg von Trakai*

*rechts: Blick auf die Altstadt von Tallinn*

*Strand von Jurmala, der „Perle Lettlands“*







reits 1945 wurden die ersten zwei Sanatorien eröffnet. Gegenwärtig liegen auf der nahezu 40 Kilometer langen Küste längs der Rigaer Bucht unzählige Sanatorien, Pensionen, Ferienheime und Pionierlager. Allein in den letzten Monaten wurden für Heilzwecke achtzehn große Gebäude errichtet. Die Sanatorien und Kurortpolikliniken sind mit modernen Ausrüstungen für Diagnose und Behandlung ausgestattet.

Nemunas-Land – so wird die Litauische Sozialistische Sowjetrepublik genannt, denn sie liegt im Becken dieses mächtigen Flusses, von dem so viele Lieder künden. Die litauischen Landschaften, die schon von Kristijonas Donelaitis, Adam Mickiewicz und anderen Dichtern besungen wurden, wirken noch heute poesievoll und herb zugleich. Hier gibt es über 4000 Seen und viele alte, moosbedeckte Sümpfe; gemächlich führen ge-

wundene Flüsse ihr Wasser in die Ostsee. Ein Viertel des gesamten Territoriums (65000 Quadratkilometer) ist von Wäldern bedeckt.

Brauchte man früher nicht mehr als fünf Städte zu sehen, um Litauen genau zu kennen, so hinterläßt heute eine Reise durch die Republik reiche Eindrücke. Vilnius, Kaunas, Klaipėda, Siauliai und Panevėžys haben beinahe ihre optimale Größe erreicht, in absehbarer Zukunft wird ihr Wachstumstempo verringert werden müssen. Dafür entstehen neue Städte wie Elektrenai – der Name spricht für sich – und Akmiane, die Stadt der Zementarbeiter.

In den nächsten 15–20 Jahren werden die heutigen Provinzstädte Alytus, Jurbarkas, Kapsukas, Utena und Plunge zu großen Industriezentren erweitert.

Auch Litauen beschriftet nach dem zweiten Weltkrieg den sozialistischen Weg. Es entwickelte sich zu einem Agrar-Industrieland mit zahlreichen

Industriezweigen. In Litauen werden Hochseeschiffe, Präzisionswerkbanken, Rechenmaschinen, Tonbandgeräte, Fernsehanlagen, elektrische Mikrotriebwerke und Landmaschinen hergestellt; überall in der Republik entstanden große Chemiewerke.

Ausländische Firmen bezeugen, daß die litauischen Maschinen und insbesondere die Präzisionswerkbanken in vielen Fällen ähnliche Ausrüstungen schweizerischer, westdeutscher und englischer Herkunft übertreffen. Dabei wurde das erste Werkzeugmaschinenwerk der Republik, „Zalgiris“, erst vor zehn Jahren in Betrieb genommen! Seitdem sind in Vilnius, Kaunas und Siauliai 8 große Maschinenbaubetriebe entstanden. Litauen nimmt im Werkzeugmaschinenbau pro Kopf der Bevölkerung einen der ersten Plätze in der Welt ein.

Mit Unterstützung der Unionsregierung und der Schwesterrepubliken gelang es Litauen, in der

*Café in Tallinn · links: Diese modernen Dieselmotoren werden in Riga hergestellt*





Nachkriegszeit einen Produktionszuwachs zu erzielen, der die durchschnittliche Produktionszuwachsrate der UdSSR sogar übertraf. Die Produktion in der UdSSR stieg in den Jahren 1950–1962 um das 3,6fache, in Litauen sogar um das 6,6fache.

Die Stromerzeugung in Litauen, die von 1945 bis 1965 auf das 11,3fache gestiegen ist, soll in nächster Zukunft noch weiterhin anwachsen. Günstige Voraussetzungen dafür schaffen eine Abzweigung der Pipeline „Drushba“ und eine Erdölraffinerie in Jurbarkas, deren Bau im nächsten Jahr beginnen soll. Heute produziert die litauische Industrie in einer Woche etwa ebensoviel wie während des gesamten Jahres 1939.

Das Baltikum ist schon seit alten Zeiten ein Land des Fischereigewerbes. Früher liefen die Fischer mit zerbrechlichen Booten aufs Meer aus; heute verfügen sie über eine mit modernsten Navigationsgeräten und Funkanlagen ausgerüstete Fischereiflotte. Estland, Lettland, Litauen und das Kaliningrader Gebiet liefern ein Fünftel des gesamten Fischfanges der Sowjetunion.

Unter der bürgerlichen Herrschaft konnten die baltischen Völker Kultur und Wissenschaft nicht in dem Maße entfalten wie jetzt. Auf je 10000 Einwohner entfallen heute 122 Studenten. Das ist viermal so viel wie in Frankreich, Italien oder England. Jede Republik hat eine eigene Akademie der Wissenschaften, eigene Forschungsinstitute, eine Staatliche Universität und eine Landwirtschafts-akademie.

Mit Recht nennt man die Völker der baltischen Republiken oft „singende“ Völker. Chorgesang und Massentänze sind wohl kaum irgendwo in der Sowjetunion so populär wie dort. Die Menschen

– alt und jung – singen in Chören, tanzen, spielen Volksinstrumente und wirken in Laienkunstensembles mit.

In den baltischen Republiken leben und wirken viele talentierte Künstler, die über die Grenzen ihrer Heimat hinaus bekannt sind. Große Erfolge haben die litauische dekorative Malerei und Bildhauerkunst zu verzeichnen. Schöne Wandmalereien an den Häusern und originelle Plastiken in den Städten und Kurorten zeugen von ihrer Meisterschaft. Die beiden litauischen Graphiker Kuzminiskis und Jurkunschufen interessante und eindrucksvolle Gravuren zu Themen aus der Folklore.

In der modernen Kunst Sowjetletlands haben die farbenprächtigen Glasmalereien von E. Zesnijek und A. Muzenijek, die fein ausgeführten Werke vieler junger Graphiker, die Buchillustrationen und Radierungen Bedeutung erlangt. Das heutige Lettland ist ein Land monumentaler Granit- und Bronzebildwerke, die in plastischer Form die Ideale und Bestrebungen sowjetischer Menschen darstellen.

Das Antlitz der neuen estnischen Städte ist auf andere Art geprägt. So kann man zum Beispiel in Tallinn farbenfrohe Kompositionen an den Giebelwänden der Gebäude sehen. Viele Häuser sind mit Silhouetten weißer Möwen, mit stilisierten Wogen und anderen künstlerischen Darstellungen geschmückt.

Im Leben der Völker Estlands, Lettlands und Litauens vollzogen sich große Wandlungen. Seit jenen ereignisreichen Tagen im Sommer 1940, als die Werktätigen des Baltikums mit der Herrschaft der Bourgeoisie für immer ein Ende machten, sind Letten, Esten und Litauer gleichberechtigte Mitglieder der sowjetischen Völkergemeinschaft. Diese freien Völker schreiten jetzt in Wirtschaft und Kultur mit Siebenmeilenschritten vorwärts.



1:0-Sieg der DDR über Ungarn

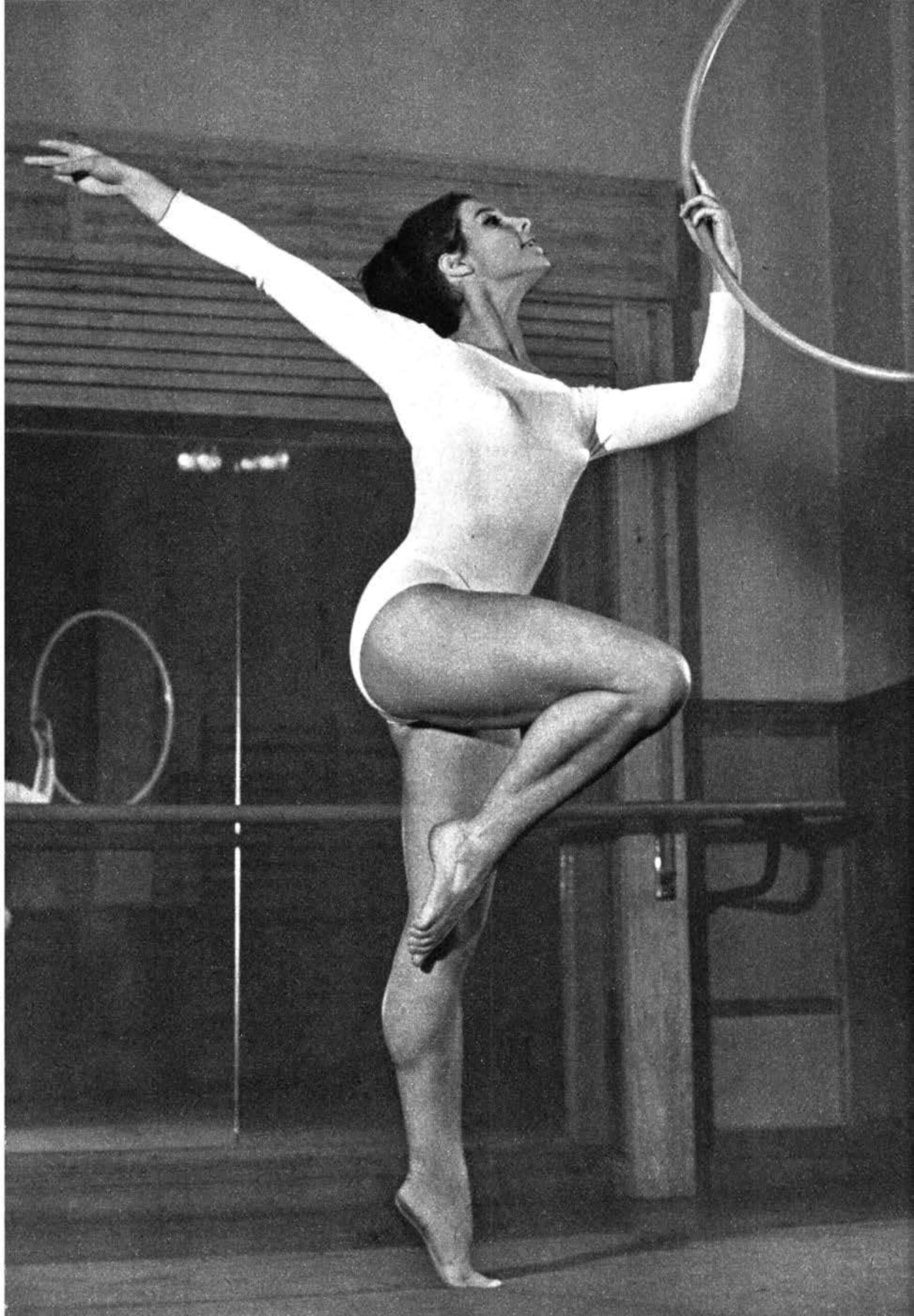
„Gold“ für den „Vierer ohne“ aus Dresden



## Ulli Pfeiffer **SPORT- RÜCKBLICK 1967**

Große Siege oder zumindest aufsehenerregende Leistungen auf fast allen Gebieten waren im Sportjahr 1966 zu einem Attribut für die DDR geworden. Das veranlaßte auch IOC-Präsident Avery Brundage (USA) dazu, von einer Bedeutung des DDR-Sports zu sprechen, die weit über den Rahmen dessen hinausgeht, was man, an der Bevölkerungszahl und an der Größe des Landes gemessen, erwarten dürfte. Diese Erfolge beschäftigten Kommentatoren in aller Welt. Bis weit in die erste Hälfte des Jahres 1967 hinein orakelte man zum Beispiel im westlichen Europa, wie wohl die Erfolge des DDR-Sports zu erklären seien. Die einen sprachen von einem „Wunder“, die anderen von einem „Zufall“, recht hatten beide nicht. Die rasche sportliche Entwicklung seit den Olympischen Spielen 1964 gab weder Wundern noch Zufällen Raum. Sie machte vielmehr deutlich, daß die gesellschaftlichen Aufwendungen materieller, wissenschaftlicher und trainingsmethodischer Art notwendigerweise größer werden, will man im friedlichen sportlichen Wettstreit in der Welt ein entscheidendes Wort mitsprechen.

Die sozialistischen Länder haben der Körperkultur und dem Sport eine wesentliche Aufgabe in der sich entwickelnden sozialistischen Gesell-



schaft zugewiesen, haben ein System entwickelt, das den regelmäßigen Sport für alle Kinder, die aktive Erholung für alle Erwachsenen und die ständige Entwicklung der Spitzenleistungen gleichermaßen einschließt. Diesem gesellschaftlichen Anliegen, dieser großen Aufgabe „Sozialismus und Körperkultur“, widmete sich im November des Jahres 1967 in Leipzig ein großer sportwissenschaftlicher Kongreß, auf dem auch der Präsident der Deutschen Akademie der Wissenschaften das Wort ergriff.

Weder Wunder noch Zufälle prägen unsere Erfolgsskala, das verdeutlichte auch das Jahr 1967. Wir blieben unserem guten Rufe treu, aber da es sich um Sport handelt, blieben eben auch hier und da Enttäuschungen nicht aus. Unsere Hallenhandball-Spitzenmannschaften SC DHfK und SC Leipzig konnten die Europapokale nicht verteidigen, unseren Fußballern gelang zwar erstmalig ein Sieg über Ungarn, aber dennoch langte es nicht zum Weiterkommen in der Europameisterschaft, unsere Frauen verfehlten im Volleyball die Olympiaqualifikation, und für die Basketballer blieb in der Europameisterschaft nur der 14. Platz übrig. Im Wertsport wird heutzutage nichts mehr verschenkt.

Dennoch, die DDR machte weiter von sich reden im Jahr der olympischen Bewährung. Ihre wichtigsten Erfolge sind hier aufgezeichnet.

#### *Endlich ganz oben*

Zwar rechnete die nach Millionen zählende treue Anhängerschar des Eiskunstlaufes in der DDR insgeheim damit, daß Gabriele Seyfert 1967 in Ljubljana den Thron der Europameisterin erklimmen könnte, doch zerrinnen Träume in dieser Sportart sehr oft und sehr schnell. Aber die Mammutleistungen daheim an den Fernsehapparaten wurden belohnt.

Heidemarie Steiner und Heinz-Ullrich Walther aus Berlin, das Paar mit der sprichwörtlichen Ele-

ganz, sorgten gleich bei der ersten Disziplin für ein gutes Omen. Allerdings waren bange Minuten zu überstehen, ehe die 22jährige Sportstudentin und der 23jährige Medizinstudent das Podest mit der großen Zahl 3 besteigen durften. Sechs Zehntelpunkte und fünf Zähler in der Platzziffer mehr sicherten ihnen die Bronzemedaille im Paarlauf hinter den Abonnements-Europameistern Beloussowa/Protopopow (UdSSR) und den Westdeutschen Glockshuber/Danne. Und zum Abschluß dieser Europameisterschaften krönte schließlich die Karl-Marx-Städter Oberschülerin ihre 13jährige Sportlaufbahn durch eine abgewogene Kür mit dem bisher größten Triumph. Gabriele Seyfert wurde zum erstenmal Europas Primaballerina auf dem Eis. Hana Maškova aus der ČSSR und Zsuzsa Almassy (Ungarn) als weitere Vertreterinnen der jungen Generation machten die Wachablösung deutlich. Gabi und Hana ließen wenig später in Wien bei der Weltmeisterschaft auch nur Titelverteidigerin Peggy Fleming (USA) den Vortritt.

#### *„Grün“ in Bonner Interpretation*

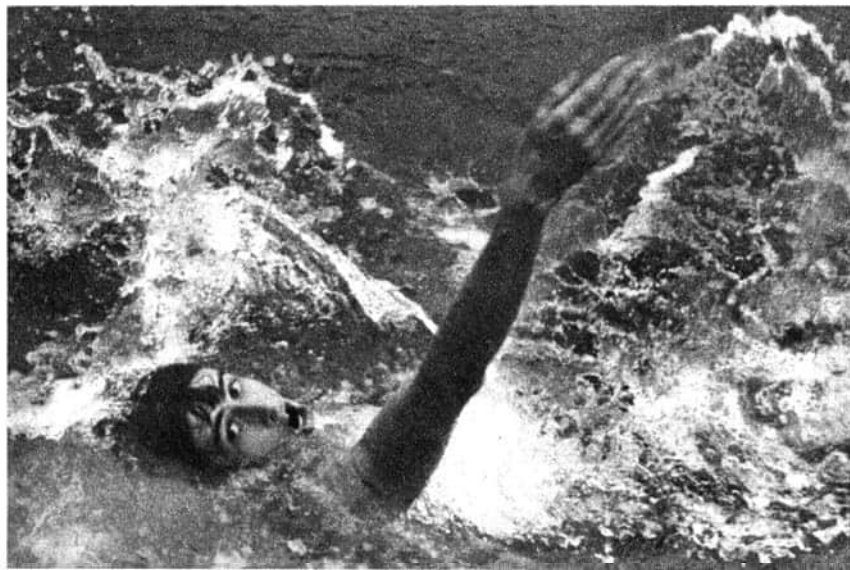
Seitdem die westdeutsche Sportführung bedingungslos auf den Bonner politischen Kurs der Alleinvertretungsanmaßung gegenüber der DDR eingeschwenkt ist und sich damit international permanent als notorischer Störenfried entlarvte, verging kaum eine Woche, da die Herren um Willi Daume nicht lautstark den „gesamtdeutschen“ Sportverkehr forderten. Man benötigte dringend Tarnung; die internationale Empörung war nach wie vor groß. Doch weitere unleugbare Tatsachen stellten die Ziele der Bonner „neuen Ostpolitik“ bloß. Während die DDR Mitte Februar bei den Biathlon-Weltmeisterschaften in Altenberg, die mit Einzelsiegen von Tor Svendsberget (Norwegen) bei den Junioren und Wiktor Mamatow (UdSSR) bei den Senioren endeten, ein weiteres Beispiel für Wettkämpfe im olympischen



Die Sieger von Hammarstrand:  
Ortrun Enderlein, Thomas Köh-  
ler, Petra Thierlich und Klaus  
Bonsack (v. l. n. r.)



Europapokal der Leichtathleten  
in Kiew: Manfred Matuschewski  
siegte über 800 m



Erfolgreichster Schwimmer  
1967: Roland Matthes

Bild Seite 455: Ute Lehmann  
wurde Vizeweltmeisterin im  
Mehrkampf der Künstlerischen  
Gymnastik

Geist lieferte, rief man drei Wochen zuvor im westdeutschen Königssee nach dem Verfassungsschutz, als die Rennschlittensportler der DDR bei den Europameisterschaften von ihrem verbrieften Recht Gebrauch machen wollten, ihr Land zu vertreten. Bonn verletzte ein weiteres Mal sportliche Gesetze, und so luden Ortrun Enderlein, Thomas Köhler und Klaus Bonsack in Königssee aus Protest ihre Schlitten wieder ein. Sie fanden Mitte Februar bei den Weltmeisterschaften im schwedischen Hammarstrand bei einwandfreien Bedingungen eine eindeutige Antwort darauf. Alle drei Goldmedaillen wanderten in die DDR; Petra Thierlich und Klaus Bonsack entführten obendrein noch die Silbermedaillen in den Einzel-Disziplinen. Bonns Störenfriedrolle im internationalen Sportverkehr konnte nicht augenscheinlicher angeprangert werden.

#### *Auch das waren Schlagzeilen*

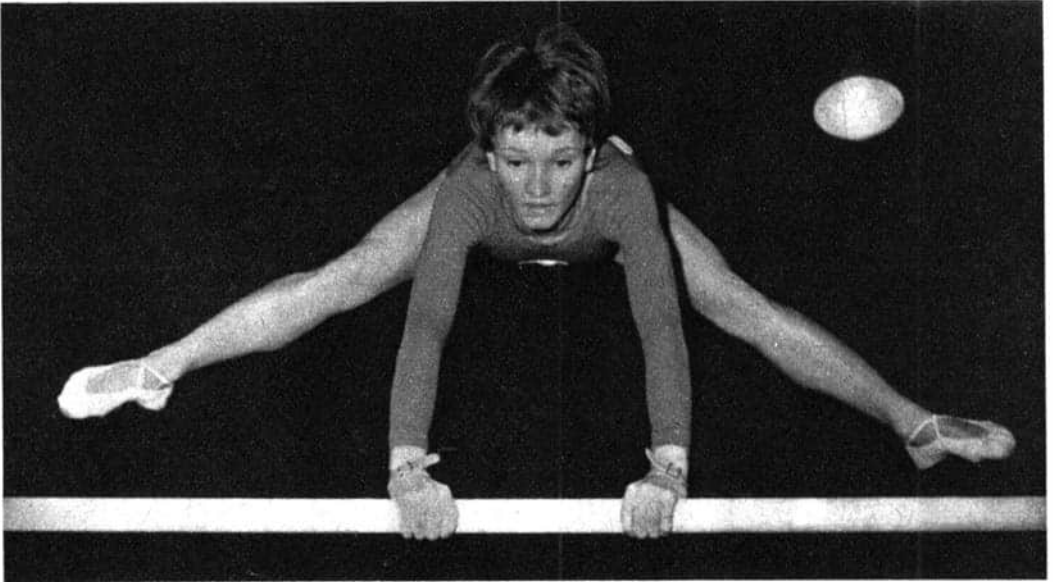
Verwöhnt durch die großartigen Erfolge unserer Sportler in den letzten Jahren, verfallen wir zuweilen in den Fehler, am Jahresende nur Weltmeisterschafts- und Europameisterschaftsergebnisse gelten zu lassen. Gewiß, sie liefern letztlich die gültigen Kriterien, aber auch diese Leistungen waren 1967 Schlagzeilen wert: Dieter Neundorff belegte zu Jahresbeginn bei der westdeutsch-österreichischen Vier-Schanzen-Tournee hinter Björn Wirkola (Norwegen) und Sepp Lichtenegger (Österreich) den dritten Platz im Gesamtklassement; beim Skifliegen in Oberstdorf kam Peter Lesser hinter dem Norweger Lars Grini ein. Der Nordisch-Kombinierte Roland Weißpflog ließ bei den finnischen Rovaniemi-Skispielen Ende März gar alle Konkurrenten hinter sich.

Die DDR-Leichtathleten brachten sich 1967 frühzeitig wieder in Erinnerung. Bei den europäischen Hallenspielen in Prag lief die Siegerin Karin Balzer über 50 m Hürden Weltbestzeit

(6,9 s) auf dem grünen Parkett. Hartmut Koch erwies sich erneut als versierter Kurvenläufer auf der 400-m-Distanz. Die Silbermedaille gehörte ihm. Und gut ließ sich schließlich dieses Jahr auch für Radsport-Sprinter Jürgen Geschke an. In Herne Hill triumphierte er im „Good-Friday-Rennen“ über die Weltelite und holte sich wenig später auch noch den Großen Preis von Coventry. „Endlich mal ein Sprinter“, sagte man daheim, da stürzte der Berliner in Italien schwer und kam nicht mehr recht in Tritt.

#### *Kometenhafter Aufstieg*

Höhepunkte bei den Geräteturnern sind rar, nur alle zwei Jahre trifft sich die Weltelite komplett bei Olympischen Spielen oder bei Weltmeisterschaften. Dazwischen haben Europas Sportästheten ihre Meisterschaften gelegt, allerdings steht dabei nur die Kür auf dem Programm. Tampere und Amsterdam erlebten dieses Kräfte-messen 1967, und zweimal kam die DDR überraschend zu Medaillen. Karin Janz, die 15jährige Schülerin der Forster Kinder- und Jugendsportschule, trat unbekümmert und ohne Lampenfieber in der Tulpenstadt an die Geräte. Am Ende war sie erklärter Publikumsliebbling, denn am Stufenbarren brachte sie sogar die fünffache Europameisterin Vera Časlavská, die ihren kompletten Triumph von 1965 noch einmal wiederholte, in Verlegenheit. Karins Silbermedaille war ebenso aufsehenerregend wie ihr vierter Platz im Mehrkampf und ihre Bronzemedaille im Sprung hinter Vera Časlavská und unserer Erika Zuchold, die damit ihre WM-Platzierung bestätigte. Bei den III. Internationalen Sportwochen in Mexiko-Stadt stand Karin Janz nach der Stufenbarrenkonkurrenz sogar schon auf dem obersten Siegerpodest, die deutsche Achtkampfmeisterin der DDR 1967 kam hinzu — ihr Aufstieg war kometenhaft. Das gab wohl den Ausschlag für ihre Wahl als Sportlerin des Jahres.



Silber in Amsterdam für Karin Janz

Der Erfolg von Gerhard Dietrich in Tampere war eigentlich nicht weniger sensationell. Am Seitpferd wußte man um die enormen Schwierigkeiten seiner Kür und um die relativ kleine Expertenschar in dieser „Angstdisziplin“, so daß die Bronzemedaille des Potsdamers im Bereich des Möglichen lag, obwohl man Matthias Brehme noch vor ihm erwartet hatte, aber im Sprung hatte sich die DDR gar nichts ausrechnen dürfen. Als Ersatzfinalist für den verzichtenden Vierkampf-Europameister Michail Woronin (UdSSR) sauste „Fliege“ Dietrich über das Gerät und schaffte noch eine weitere Bronzemedaille.

Schließlich rundete am Ende des Jahres 1967 bei den Weltmeisterschaften in der Künstlerischen Gymnastik die Leipzigerin Ute Lehmann als Vizeweltmeisterin im Mehrkampf das vorteilhafte Bild für den Deutschen Turnverband ab. Ute Lehmann sicherte sich diesen Platz durch ausgeglichene Leistungen in allen Übungen.

#### *Besser als einkalkuliert*

Einmal muß jeder Sportler von der Arena Abschied nehmen, der nachdrängenden Jugend Platz machen, freiwillig oder unfreiwillig durch bittere Niederlagen. Im Lager der DDR-Slalomkanuten erblickte man 1967 schon viele neue Gesichter, deshalb war allgemein angenommen worden, daß die gastgebende ČSSR bei den Weltmeisterschaften in Lipno und Spindleruv Mlyn endlich die dominierende Rolle spielen würde, nach der sie schon lange trachtete. Aber auch die „zweite Reihe“ der DDR verschaffte sich Respekt. Im Slalom stand es durch Siege unserer Kajakmannschaften bei den Männern und bei den Frauen, durch die C-2-Staffel der Männer und Jürgen Bremers Kajak-Einzelsieg vorerst 4:4 gegen die Konkurrenz aus der ČSSR. Auf dem Wildwasser der Elbe kamen dann drei weitere Goldmedaillen für die DDR dazu durch Fritz



*Jürgen Bremer errang drei Goldmedaillen bei den Kajak-Weltmeisterschaften*

Lange im Kajak, durch Edith Grabo und Uwe Franz im Mixed C 2 und die DDR-Kajak-Mannschaft der Männer. Die DDR dominierte ein weiteres Mal. Die Krone gebührte Jürgen Bremer vom SC DHfK, der insgesamt drei Goldmedaillen mit nach Hause nahm.

#### *Nur ein Finale ohne DDR*

Die Welt hat sich seit dem Jahr 1966 inzwischen an DDR-Rudersiege in großer Zahl gewöhnt.

Deshalb galten unsere Boote bei den Europameisterschaften 1967 der Frauen und Männer im französischen Kurort Vichy als favorisiert. Diese Rolle zu spielen ist nicht immer angenehm, zumal bei unseren Frauen bereits ein Generationswechsel vollzogen worden war und vorher kaum jemand sonderlich auf neue Gesichter in den Booten achtet. Die Tatsache, daß 1967 nur ein Finale — Doppelzweier der Männer — von insgesamt zwölf bei Frauen und Männern ohne die DDR ausgefahren wurde, spricht für die umsich-

tige Nachwuchsarbeit des Deutschen Rudersport-Verbandes. Glanzpunkte der beiden Ruder-Wochenenden in Vichy waren für die DDR die Skuller Anita Kuhlke und Achim Hill — der zweimalige Olympiazweite langte erst mit 33 Jahren am Ziel seiner Wünsche an —, der haushoch überlegene Vierer ohne Steuermann der Männer aus Dresden und der Vierer mit Steuermann der DHfK-Frauen. Dazu kamen bei den Männern drei Silbermedaillen, die den ersten Platz in der Nationenwertung perfekt machten, und bei den Frauen zwei zweite Plätze. Die DDR offenbarte sich auf dem Wasser der Allier erneut als Ruder-Weltmacht.

In Bonn registrierte man das mit großem Unbehagen, zumal in Vichy korrekte Bedingungen herrschten und das Staatseblem der DDR auf Millionen Bildschirmen wieder als sportliches Qualitätszeichen erschien.

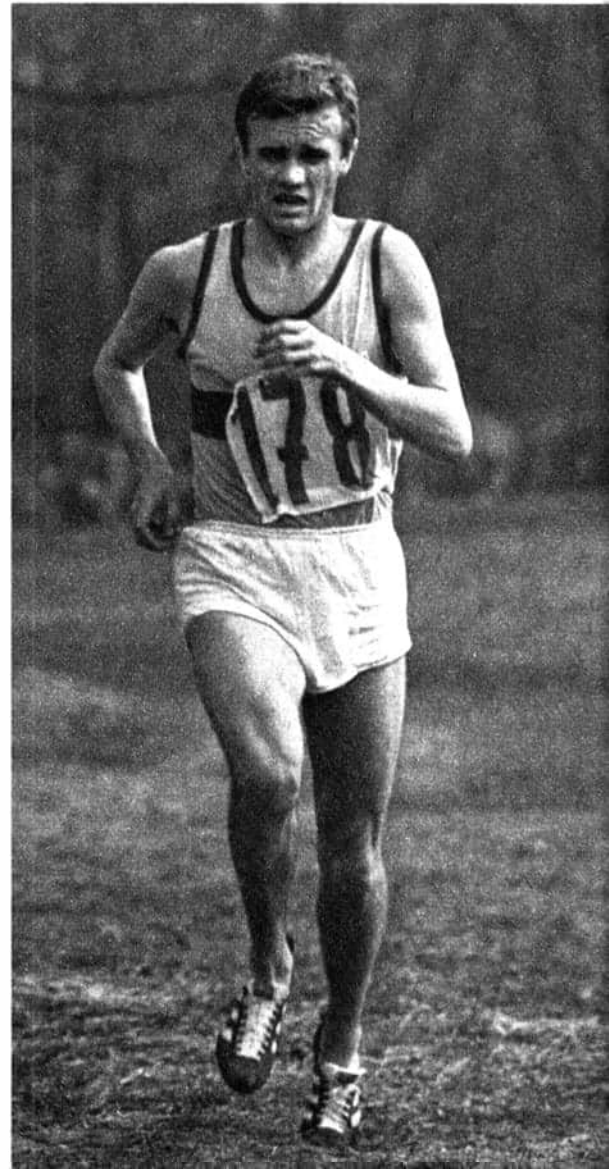
#### „Wunder“ und „Zufälle“, 2. Akt

Als die DDR im Herbst des Jahres 1966 in Budapest als Land mit den meisten Goldmedaillen (8) aus den Leichtathletik-Europameisterschaften hervorging, waren recht verschiedene Reaktionen zu verspüren. Während die Verbände der sozialistischen Länder, unsere Lehrmeister, ehrliche Freude über die Fortschritte der DDR-Leichtathletik äußerten, beeilte sich vor allen Dingen die westdeutsche Meinungsfabrik Axel Springer, dem Bundesbürger eine Theorie von „Wundern“ und „Zufällen“ beizubringen. Die nichtexistente DDR — erfolgreichstes Land, wie schrecklich! Und man fügte hinzu, der Einbruch der DDR-Leichtathletik im Europacupjahr sei so sicher wie das Amen in der Kirche.

Die verantwortlichen Männer unseres Deutschen Verbandes für Leichtathletik wußten Glück und Können stets richtig einzuordnen, und die DDR bereitete sich wiederum solide vor. Das sind die Ergebnisse: Beim ersten Leichtathletik-Länder-

kampf zwischen der DDR und der UdSSR — vor zehn Jahren noch hätte allein diese Ansetzung „Zwerg“ gegen „Riese“ in der Sportwelt Heiterkeit hervorgerufen — kamen die DDR-Frauen im Juni in Karl-Marx-Stadt zu einem großartigen Sieg (61:56). Man kann sich nicht erinnern, daß die Frauen der UdSSR als Mannschaft vorher jemals unterlagen. Die Männer der DDR bewiesen ihre gewachsene Leistungsstärke trotz einer Niederlage, denn es gibt schließlich nur ganz wenige Mannschaften in der Welt, die der UdSSR keinen höheren Sieg (118:105) überlassen.

*Sieger in Kiew und in Montreal: Jürgen Haase*



*Erfolgreichste Kugelstoßerin  
der DDR 1967:  
Margitta Gummel*



Wenig später schraubte das große Zehnkampftalent Max Klauss (SC Einheit Dresden) in Halle den deutschen Rekord der DDR auf 7986 Punkte, und die beiden Leipziger Jürgen Haase und Margitta Gummel errangen in der Europa-Mannschaft beim Erdteilkampf gegen Amerika im Autodrom zu Montreal über 10000 m beziehungsweise im Kugelstoßen wertvolle Siege. Margitta Gummel wurde obendrein für die beste Frauenleistung mit einem Pokal geehrt.

Doch der Höhepunkt des Jahres, das Finale um die Europapokale in Kiew, stand noch bevor. Das westdeutsche Fachblatt „Leichtathlet“ hatte in einer Vorschau besonders Europameister Manfred Matuschewski bittere Niederlagen prophezeit. Und die Wirklichkeit? Gerade der Erfurter machte Schlagzeilen in aller Welt. Er schlug erst Europarekordhalter Kemper (WD) über 800 m und einen Tag später auch noch den Westberliner Europameister Tümmler über 1500 m.

Bei den Frauen ließ Karin Illgen die haushohe Favoritin im Diskuswerfen, Liesel Westermann (WD), weit hinter sich. Jürgen Haase, Karin Balzer und Wolfgang Nordwig sorgten für weitere DDR-Siege. Am Ende belegten nicht nur die DDR-Frauen, sondern auch die Männer den zweiten Rang hinter Doppel-Pokal-Sieger UdSSR. Schließlich ergab sich bei den Gehern, deren Disziplinen nicht zum Europacup gehören, das gleiche Bild. Bei der inoffiziellen Weltmeisterschaft, dem Lugano-Cup in Bad Saarow, sorgten Christoph Höhne und Peter Selzer durch ihren Doppelsieg über 50 km dafür, daß die 1965 in Italien erkämpfte Trophäe weiterhin in der DDR verblieb.

#### *Der noch größere Erfolg*

Als die DDR im Spätsommer des Jahres 1963 gegen die hochfavorisierte gastgebende ČSSR-Mannschaft in Spindleruv Mlyn nach sechs stra-

pazenreichen Tagen durch dick und dünn die Welttrophäe der FIM zum ersten Male eroberte, da ahnte noch niemand, daß das der Anfang einer einzigartigen Siegesserie war. Auf vier Siege in ununterbrochener Reihenfolge hatte es die DDR bei den Six Days in der Trophy-Wertung, der inoffiziellen Weltmeisterschaft der Motorrad-Geländefahrer, auf MZ-Maschinen gebracht, als sich die Weltelite im September 1967 unterhalb der großen Kokiew-Schanze in Zakopane erneut zum Start begab. Technisch und physisch besser vorbereitet denn je, trat die Konkurrenz an, denn nun sollte die DDR endlich wieder einmal verdrängt werden. Schwer war das Terrain für alle,

lange Minuten hatte jeder zu überstehen, aber als man nach dem fünften Tag abrechnete, war nur noch das DDR-Team mit Werner Salevsky, Peter Uhlig, Karl-Heinz Wagner, Werner Halser, Klaus Teuchert und Hans Weber ohne Strafpunkte vollzählig im Rennen. Und diese sechs verteidigten, was sie dank Kollektivgeist, dank ausreichender Vorbereitung und dank verlässlicher MZ-Maschinen errungen hatten. Ein zweiter Platz im Silbervasen-Wettbewerb und der Sieg in der Klubwertung machten den Triumph von Zakopane vollkommen. Für einen weiteren motorsportlichen DDR-Triumph sorgte Paul Friedrichs von der anderen Fakultät. Der Moto-



*Zum zweiten Male Moto-Cross-Weltmeister: Paul Friedrichs*

Cross-Weltmeister in der 500-ccm-Klasse ließ keine Zweifel aufkommen, daß er den Titel zu Recht trägt, denn er wiederholte 1967 seinen Erfolg im Stil eines Klassenmannes.

Ich weiß nicht, ob ich irre, aber den größten Erfolg errang das Trophy-Team danach in der Heimat. Fünf Siege waren notwendig, um dieses großartige Kollektiv erstmalig auf den Thron der „Mannschaft des Jahres“ innerhalb der Umfrage der „Jungen Welt“ zu heben.

#### *Man errechnete den dritten Platz*

Je breiter die Erfolgsskala des DDR-Sports wird, um so schwieriger wird dieser Rückblick für den Autor. Große Sportzeitschriften haben errechnet, daß das kleine Land DDR 1967, gemessen an den Erfolgen bei Welt- und Europameisterschaften, hinter den beiden Großen, UdSSR und USA, den nächsten Platz einnahm. Dieses Bild prägten auch solche Resultate, die hier nur abschließend erwähnt werden können: Der 17jährige Erfurter Oberschüler Roland Matthes zeigte der Schwimmwelt, daß die amerikanische Hegemonie nicht unangefochten ist. Er brachte sämtliche Weltrekorde im Rückenschwimmen an sich und war der stärkste Trumpf der DDR-Lagenstaffel, die in der Besetzung Matthes, Gregor, Henninger, Wiegand in Leipzig Weltrekord schwamm. Der Spartakiadesieger von 1966 und vierfache Weltrekordler 1967 eroberte sich die Herzen im

Sturm. Er wurde mit großem Vorsprung als „Sportler des Jahres“ in der DDR gewählt, die amerikanische Zeitschrift „Swimming World“ deklarierte ihn zum besten Schwimmer Europas 1967.

Die Turnierangler der DDR gewannen in Warna den „Pokal der Nationen“ mit vier Gold-, elf Silber- und sechs Bronzemedailles, der Karl-Marx-Städter Gerhard Blotny krönte seine langjährige Sportlaufbahn in Baden/Schweiz mit dem Weltmeistertitel im Einer-Kunstradfahren. Die dreimalige Olympiasiegerin Ingrid Gulbin feierte ein glanzvolles Comeback. Sie gewann in Helsinki den Europapokal im Kunstspringen. Lothar Matthes wurde Zweiter im Turmspringen. Hans-Jörg Tscherner hieß der neue Junioren-Weltmeister im Modernen Fünfkampf. Gerhard Elliger holte sich auf der Kriebstein-Talsperre die Motorboot-Europameisterschaft der Klasse LX 1000. Hartmut Puls (Bantam) und Lothar Metz (Mittelgewicht) erhielten bei den Ringer-Europameisterschaften im klassischen Stil in Minsk Silbermedaillen; Leichtgewichtler Klaus Pohl die Bronzemedaille. Den gleichen dritten Rang belegte Jürgen Mier in der Segel-Europameisterschaft bei den Finn-Dinghis. Rom schließlich erlebte bei den Box-Europameisterschaften Manfred Wolke (Welter) mit „Silber“, Wolfgang Dunkel (Leicht), Peter Tiepold (Halbwelter) und Klaus Schlegel (Schwer) mit „Bronze“.

Diese Aufzählung ließe sich noch fortsetzen . . .

# Otto Gotsche **DER TOD**

## **AM MASCHINGEGWEHR**

Die Stadt lag im Dunkel. Alle Betriebe standen still. Seit Montagmorgen legte der Generalstreik den gesamten Verkehr lahm. Elektrizität, Gas und Kohle gab es nicht. Der Oberpräsident der Provinz Sachsen und sein Parteifreund, der preußische Innenminister, hatten die Forderungen der Herren von IG-Farben und vom Mansfeld-Konzern erfüllt: Starke Formationen der Sicherheitspolizei mit schweren Waffen und in Mitteldeutschland zusammengezogene Reichswehreinheiten waren am achtzehnten März Neunzehnhunderteinundzwanzig in das Mansfelder Land und in das Gebiet Halle-Merseburg eingerückt. Unter den Stabs-Decknamen „Frühjahrsreise“ und „Kohlensache“ besetzten Artillerietruppen und einige tausend Polizeisolddaten mit gründlicher Bürgerkriegsausbildung und -erfahrung Städte, Dörfer, Schächte und Betriebe im Herzen Deutschlands.

Der zwanzigjährige Lehrhauer Albin Kohrt hatte gesehen, daß die Abteilungen kriegsmäßig einzogen: Patrouillen, Seitensicherungen, Vorkommandos, Nachkommandos . . . Das Gros der Polizeieinheiten marschierte wie unter einer Schutzglocke. Am Sonnabend kamen sie, in der Mittagszeit. An diesem Tage mußte Albin Kohrt zur Mittagsschicht gehen, er begegnete den

Marschkolonnen auf dem Wege zum Schacht. Als er die Hohetorstraße hinabeilte, kamen sie ihm entgegen, in seiner Straße, in der Straße, in der er wohnte. Nach dem lange vorher ausgearbeiteten Plan „Frühjahrsreise“ nahmen sie die Schulen der Stadt in Besitz. Oben, am Ende der Hohetorstraße, lag die Mädchenvolksschule. Es war ein mächtiges, die ganze Stadt beherrschendes Gebäude. Die Sipos setzten es sofort in Verteidigungsbereitschaft. Wie am Schnürchen klappte alles. Die Fenster waren mit Sandsäcken verbarrikadiert worden, Maschinengewehre wurden in Stellung gebracht, Kriegszustand herrschte . . .

Wie lange war das her?

Albin Kohrt rechnete. Er wollte die vergangenen Tage an den Fingern abzählen, aber er hatte seine Hände nicht frei. Er mußte die Tage in Gedanken aneinanderreihen: Sonnabend, Sonntag, Montag, Dienstag — ja, am Dienstag gab es den ersten Toten. Vier lange, vier schrecklich lange Tage terrorisierten die drei voll aufgefüllten Polizeihundertschaften die Einwohner der Stadt. Eine Willkürherrschaft sondergleichen hatten sie aufgerichtet. Dann war es damit zu Ende gewesen. Die Einwohner erhoben sich. Mit bloßen Fäusten nahmen sie den Kampf auf. Sie

entwanden den Polizeisoldaten die Waffen, wo auch immer sie auf Tuchfühlung herankamen. Aber vierhundert Polizeisoldaten sind eine starke Macht. Wie alle Einwohner der Stadt mußte es auch Albin Kohrt schmerzhaft feststellen. Der Major, der diese Macht kommandierte, verfügte mit hoher militärischer Erfahrung über seine soldatisch disziplinierten Kräfte. Er hatte seine Erfahrungen in der kaiserlichen Armee gesammelt und bei Straßenkämpfen in Bremen, Berlin und Essen. Er befahl Haussuchungen, sprach Verbote aus, unterdrückte die Arbeiterzeitungen, ordnete Festnahmen an, ließ Geiseln in Haft nehmen, kommandierte Prügelattacken — Schüsse fielen, es floß Blut.

Und nun war schon Karfreitag nacht. Bedächtig rechnete Albin Kohrt weiter, bis zum heutigen Tage. Acht Tage, eine ganze Woche, dauerte das alles schon an. Es war eine blutige Osterwoche für das Mansfelder Land. Die bewaffnete Staatsmacht hatte sich auf eine exakt berechnete Frühjahrsreise begeben . . .

Albin Kohrt trug mit seinem Kameraden ein schweres Maschinengewehr. Er keuchte unter der immer drückender werdenden Last. Neben ihnen gingen die Munitionsträger. Sie schleppten die Kisten mit den Patronengurten. Von vorn wurde flüsternd ein Befehl durchgegeben. Das Tempo wurde schneller. Vor der Gruppe, in der Albin Kohrt schritt, marschierte eine Abteilung



mit Spaten ausgerüsteter Männer. Auch sie führten schwere Kisten mit sich. Sie enthielten Dynamit. Die Bergarbeiter besaßen keine Artillerie und keine Minenwerfer, aber sie hatten die Sprengkammern der Schächte geöffnet. Mit Dynamit konnten sie etwas anfangen, mit Dynamit mußten sie Tag für Tag vor Ort umgehen. Es war für sie nichts als Werkzeug, so, wie die Maschinenpistolen, Karabiner und Minenwerfer Werkzeuge für die Sipos waren.

Das Kommando der Arbeitertruppen hatte den Nachtangriff auf die Stadt befohlen. Die schattenhaften Silhouetten der Krughütte oben auf den Halden fielen dunkel auf die Straße. Blauschwarz glänzte das Schlackenpflaster. Die ersten Häuser tauchten auf. Im Weichbild der Stadt wuchs die Gefahr. Jederzeit konnte ein plötzlicher Feuerüberfall auf die anmarschierenden Kolonnen der Arbeiter erfolgen. Alle wußten das. Sie marschierten schneller — im Schutz der Mauern würden sie sicherer sein . . .

Am Mittwoch, vor zwei Tagen, war es einer von Halle-Teutschenthal-Schraplau her angreifenden Einsatzkolonne der Sicherheitspolizei im nächsten Stoßunternehmen gelungen, den Einschließungsring der Arbeitertruppen aufzuspalten. Vorher hatten die Einwohner der Stadt, allen voran die Arbeiter, die Bürgerkriegssoldaten des Herrn Oberpräsidenten in die besetzten Schulen, die sie zu ihren Kasernen gemacht hatten, zurückgetrieben. In spontaner Aufwallung säuberten die Einwohner die Straßen ihrer Stadt von dem uniformierten Geschmeiß. Wie streunende Hunde waren die seitdem wie in Zwingern eingeschlossen. Albin Kohrt war auch dabei gewesen. Er war ein Bürger dieser Stadt. Was er tat, hielt er für seine Bürgerpflicht. Er wahrte damit auch sein Bürgerrecht.

Doch das hatte der Generalstab des Oberpräsidenten in Magdeburg vorausgesehen — nein, falsch! — bewußt herbeigeführt. Albin Kohrt wußte es heute. Es war erwiesen, daß die Poli-

zeiaktionen den Widerstand der Bevölkerung herausfordern sollten. Man wollte endlich zuschlagen, die „Pestbeule“ ausbrennen, die Ruhe und die Ordnung einführen, die von den IG-Farben und vom Mansfeld-Konzern als allein gültige angesehen wurde.

Bereitgestellte Reserven wurden eingesetzt. Die Verstärkungen tauchten im Rücken der Arbeitertruppen auf. Sie brachen den Widerstand der Arbeiter in den Dörfern östlich der Stadt, nach Halle zu. Im konzentrischen Angriff waren sie vorgestoßen und vereinigten sich mit den Besatzungstruppen in der Stadt. Gewiß, sie erlitten bei ihrem Durchbruch starke Verluste und büßten einen Teil ihrer Waffen und ihrer Bagage ein. — Albin Kohrt trug jetzt ein Maschinengewehr, das aus ihrer Ausrüstung stammte. Er war Mittwoch nacht dabei gewesen, als es den Sipos abgenommen wurde. Und doch — die Hauptmacht der Einsatzformationen war in die Stadt eingedrungen. Während der heftigen Kämpfe am Stadtrand mußten die Arbeitertruppen die Stadt räumen.

Im Kopf des Bergarbeiters Albin Kohrt wechselten die Bilder dieser Ereignisse wie ein mit rasender Geschwindigkeit ablaufender Filmstreifen. Vor seinen Blicken stand ein unklares, verwischtes Bild. Er konnte die Geschehnisse um sich herum nicht im Zusammenhang erkennen. Er wußte nur eines, und das hielt er für unbedingt richtig: Heute nacht, in der Nacht des Karfreitag Neunzehnhunderteinundzwanzig, sollte die Stadt Eisleben durch einen machtvollen und konzentrischen Angriff der Arbeitertruppen wieder gestürmt werden. Sie mußte fallen, sie mußte genommen werden. Die Arbeiter des Mansfelder Landes mußten sich ihren Rücken freikämpfen. Sollte der immer enger werdende Ring der aufmarschierenden weißen Truppen die verzweifelt kämpfenden Arbeiter nicht erdrücken, mußte die Stadt befreit werden. Die Stärke des Gegners war bekannt. Und es war ein bö-

artiger und grausamer Gegner — auch das war bekannt.

Die Gestellschienen des Maschinengewehrs drückten während des Eilmarsches immer schwerer auf den Schultern. Ein MG ist eine vorzügliche Waffe. Albin Kohrt wußte das sehr gut. Ihm war eine vorzügliche Ausbildung am Schweren MG zuteil geworden, ungewollt, aber außerordentlich gründlich. Auf dem Truppenübungsplatz Altengrabow, im Sommer des letzten Kriegsjahres 1918. Er war noch nicht ganz achtzehn Jahre alt gewesen, aber man hatte ihn trotzdem geholt. Er sollte die Entscheidung des Krieges zugunsten Deutschlands an der Westfront noch mit erzwingen. Man zog den Rest des Jahrganges 1900 in einem einzigen Musterungsakt ein. Auch solche, die noch nicht das volle Maß hatten, Soldaten seiner Majestät zu werden. Albin Kohrt hatte es damals noch nicht gehabt. Er besaß nur das ausreichende Maß, als Fördermann im Schacht zu arbeiten. Aber was sind in solchen Zeiten für einen Kaiser einige fehlende Zentimeter . . . ? Jeder Mann wurde gebraucht. Und im übrigen wetzte die Familie Kohrt diese unehrenhafte Scharte wieder aus: Albins Vetter war ein langer Lulatsch, er brachte weit mehr ein als nur die fehlenden Zentimeter. Friedrich Kohrt war um eine Kopflänge größer als Albin. Er mußte sich am selben Tage wie sein Vetter in Altengrabow stellen. Sie waren im gleichen Abteil dorthin gefahren. Wie sein Vetter Albin Kohrt war auch Friedrich Kohrt ausgezeichnet ausgebildet worden. Sie hingen gemeinsam an der Eskaladierwand und gaben unter der Last der Patronenkisten im losen Sand des Exerzierplatzes mit heraushängender Zunge die letzte Kraft her. Sie hatten sich an Hindernissen hinaufhängeln müssen und hätten im eigenen Schweiß baden können. Man machte sie mit Sachkenntnis zu Soldaten, zu vorzüglichen MG-Schützen. Zu Friedrich Kohrt sagte der Feldwebel später an der Front: „Du wärest ein guter Gardesoldat gewor-

den, stabil, forsch und wendig. — Aus eurer Miefecke da im Mansfeldischen kommt selten so strammes Menschenmaterial. Meistens Gartenzwerge, brauchst dir nur den anderen Kohrt anzusehen . . . Aber das wäre gar zu schön für dich gewesen. Da hättest du deine zwölf Jahre abreißen können, tja! Nun wirst du hier mit dem anderen Gemüse verschrottet. Wirst es sehen . . .“

Was Albin Kohrt und seinen Vetter Friedrich betraf, da behielt der Feldwebel nicht recht.

Allerdings, die Kohrts hatten viel Glück gehabt. Der Maschinengewehrschütze Albin Kohrt bekam, wie auch sein Vetter Friedrich, nur ein einziges Mal Gelegenheit, sich an seinem MG zu bewähren. Albin verschoß Gurt um Gurt. Der Lauf seines Maschinengewehrs war so heiß gewesen, daß der Speichel darauf verzichtete. Aber er hatte weitergeschossen. Zu Beginn des feindlichen Angriffs waren weit vor dem Graben Gestalten zwischen den Trichtern hin und her gesprungen. Später war nichts mehr von ihnen zu sehen gewesen. Nur Rauch, Erdfontänen, Dreck und Nebel. Aber überall war geschossen worden. Er hielt mit, so gut er konnte. Dann brüllte ihm jemand ins Ohr, die Munition sei alle. Das war gerade in einem Augenblick, als er wild drauflosballerte und dabei darüber nachdachte, ob er wohl in seinem jungen Bergmannsleben überhaupt schon so viel Kupfer gefördert hatte, wie er jetzt mit den Patronenhülsen verschoß.

Obwohl Albin Kohrt und sein um einen Kopf größerer Vetter Friedrich Kohrt tapfer wie alle die jungen Krieger vom Jahrgang 1900 kämpften — die Siegfriedlinie hielt nicht, was man sich von ihr versprach. Die Tommys hatten nicht umsonst gesungen, sie wollten ihre Wäsche daran aufhängen, sie taten es. Auch davon war Albin unfreiwillig Zeuge gewesen. Ihm war das Glück hold, wenn er die Umstände in Betracht zog, ein geradezu unverschämtes Glück. Nicht etwa als Zeuge, als die Wäsche aufgehängt wurde, nein!



Sondern weil er gerade seine Notdurft verrichtete, als eine schwere englische Mine sein MG zerstückte, und mit ihm seine Kameraden, die alle vom Jahrgang 1900 gewesen waren. Wie auch er, der MG-Schütze Albin Kohrt, der in diesem Moment in der Rinne gehockt hatte. Zwanzig Meter weiter hinten. Dreißig Meter vor dem Graben der zweiten Linie, in dem er sich dann wiederfand.

Als er nach Hause gekommen war, ein demobilisierter Krieger, war er wieder in den Schacht eingefahren. Er trug keinerlei Schuld daran, daß ihm einige Unterbrechungen aufgezwungen wurden, zum Beispiel 1919, beim großen Generalstreik. Da ging es um die Sozialisierung des Bergbaues. Er hatte die Plakate der Regierung noch heute vor Augen, auf denen sie dem Volke verkündete, daß die Sozialisierung marschiere. Aber um eben das zu verhindern, war General Märker mit seinen Landeschützen angerückt. Das war ein ganz anderer Marsch gewesen. Wilde Schießereien der Landeschützen zwangen den Arbeitern einen Abwehrkampf auf, den keiner von ihnen gewollt hatte.

Oder die Unterbrechung 1920, beim Kapp-Putsch. Da überfielen die Landeschützen des Generals Märker mit Panzerautos und Panzerzügen auch das Mansfelder Land. Der General hatte dazu Studenten, Einwohnerwehren und andere Söldner mobilisiert. Zeitfreiwillige wurden sie genannt. Albin Kohrt war dabeigewesen, als sie vertrieben wurden. Zum ersten Male hatte er die Überzeugung gehabt, wenn auch nur insgeheim und ohne es publik zu machen, daß die Ausbildung als MG-Schütze wohl doch nicht ganz unnützlich gewesen war. Er konnte mit der Weißen Garde in der Sprache reden, die diese Leute verstanden.

Und nun war die dritte große Unterbrechung der Arbeit im Schacht gekommen. Seit acht Tagen streikte Albin Kohrt mit allen Arbeitern, um die Heimat zu schützen, um Ehre und Leben der ar-

beitenden Menschen zu bewahren. Um die Wohnung, das Brot, die Arbeitsstätten, um die Freiheit und die Menschenwürde gegen eine blindwütige Horde verhetzter Soldateska zu verteidigen.

Albin Kohrt war immer ein friedfertiger Mensch gewesen. Alle, die ihn kannten, dachten so von ihm. Von Zank und Streit hatte er sich stets ferngehalten. Nie wäre er in den Krieg gezogen, wenn ihn die Staatsgewalt nicht in die Uniform gezwungen hätte. Gehorsam war er gegangen. Er war immer gehorsam gewesen. Seine Eltern hatten sich mit ihren acht Kindern Mühe gegeben. Auch mit ihrem Ältesten, mit Albin. Er konnte das sehr gut beurteilen. Sein eigener Verstand hatte ihn beizeiten entdecken lassen, wie sehr die Eltern sich abmühten. Er war schon ein Halbwüchsiger, als seine jüngsten Geschwister ankamen.

Die Eltern lehrten ihn, ordentlich zu sein. Er war es, heute noch. Er verhielt sich immer zurückhaltend und höflich. Albin vermittelte gern zwischen streitenden Parteien. Nicht, weil er feige, schwach oder im Wuchs zurückgeblieben war. Das hatte er längst aufgeholt. Seine Fäuste waren genauso hart und derb wie die anderer Leute. Die Arbeit unterteugte keine Schwächlinge. Aber er turnte gern und trieb Sport. Und er tanzte gern, für sein Leben gern. Da konnte man Störenfriede nicht gebrauchen. Man mußte entstehenden Streit schlichten. Und wenn das nicht gelang, mußte man die Zanksüchtigen unter sich lassen.

Sein Vetter Friedrich Kohrt war da ganz anders. Er war rauflustig und oft in schlimme Schlägereien verwickelt. Albin wußte, Friedrich hatte sie sogar häufig mutwillig vom Zaun gebrochen, durch sein böses Benehmen geradezu herbeigeführt. Viele Male hatte er dabei selbst tüchtige Hiebe erhalten. Das hatte ihn rachsüchtig, tückisch und hinterhältig gemacht. Schon als Junge war er böse und gewalttätig gewesen. Warum?

Albin wußte es damals nicht. Lange fand er keine Erklärung, warum Friedrich Mäuse fing, sie mit einem Strohalm aufblies und wieder laufen ließ. Er verstand nicht, wieso Friedrich Vergnügen daran finden konnte, und obendrein über die „Luftballons auf vier Beinen“ spottete und grausam lachte, wenn die Mäuse nicht in ihre Löcher kriechen konnten. Albin wußte auch nicht, was Friedrich dazu trieb, die Katzen der Nachbarn einzufangen, sie in Säcke zu stecken und im Jaucheloch des elterlichen Gehöftes zu ertränken. Es war ihm unerfindlich, warum sein Vetter dürre Disteln suchte und den Pferden und Ochsen des Katharinenstiftes unter die Schwänze klemmte.

Vieles an Friedrich war ihm unerklärlich. Er mied ihn, so gut es ging. Friedrich suchte seine Gesellschaft auch nicht. Er hielt ihn stets für eine harmlose Niete. — „Du bist ein Nachtschattengewächs!“ hatte er ihn gehänselt. „Du bist dritte Linie. Kein Arsch, kein Kreuz, kein Genick — ein Jahr zurück!“

Das hatte Friedrich noch am Tage vor der Musterrung gesagt. Damals, im April des letzten Kriegsjahres.

Friedrich Kohrt war bei Kriegsende nicht mit nach Hause gekommen. — „Wieder in den Dreckschacht einfahren? Ich denke nicht daran! Leben und leben lassen, mein Lieber, . . .!“ waren seine letzten Worte gewesen, als ihre Maschinengewehrkompanie auf dem Rückmarsch aus Frankreich dem Rhein zustrebte.

Der Feldwebel und ein Oberleutnant aus dem Divisionsstab hatten ihn angeworben. Albin Kohrt wußte nicht wozu, wofür, weshalb und wohin. Sie betrieben ihre Werbekampagne unter den Frontsoldaten mit großer Heimlichtuerei.

Diese Zeit, von heute aus gesehen spätestens diese Zeit, war für Albin Kohrt der Augenblick des Begreifens. Er hatte den Krieg hassen gelernt. Er haßte auch diese Leute, die Kriege herbeiführten und die Menschen ins Unglück trieben. Er wußte, daß der Krieg und alles das, was

die Kriegsmacher unter soldatischer Tugend und unter Heldentum verstanden, im Schützengraben die letzten menschlichen Regungen vernichteten.

Und Friedrich, woher kamen seine bösen Taten? — War nicht sein Vater immer stolz auf soldatischen Geist gewesen? Gab er nicht im Infanterieverein den Ton an? War er nicht der erste auf dem Schacht, der zu Beginn des Krieges einen französischen Kriegsgefangenen verprügelte? Stampfte er nicht als Fahnenträger in der ersten Reihe, wenn zum Geburtstag des Kaisers ein Umzug stattfand? Rannte er nicht am Tage von Sedan, beim Manöver der Kriegervereine, wie ein Wilder über die Felder? Prahlte er nicht, daß das deutsche Heer allen anderen weit überlegen sei? Und sollte sein Sohn Friedrich nicht unter allen Jungen der stärkste sein? Hielt er ihn nicht täglich an, nur einen Menschen in Uniform als Menschen anzusehen und alle anderen zu verachten? Nicht nur das. Oft genug lobte er ihn für Dinge, für die Albins Vater seine Kinder hart tadelte. War es deshalb ein Wunder, daß Friedrich verrohte?

Auf Albin Kohrts Stirn stand Schweiß. Das Marschtempo machte warm. Doch Albin Kohrt schwitzte nicht nur deshalb; und er wußte nicht, warum er ausgerechnet jetzt an diese alten Geschichten denken mußte.

Aber etwas anderes wußte Albin Kohrt in dieser Karfreitagnacht sehr genau: Die Sipo, die grüne Bürgerkriegsgarde der Regierung, die seine Heimatstadt besetzt hielt, die den verlorengegangenen Krieg nun daheim im eigenen Lande gegen das arbeitende Volk gewinnen wollte, die mußte verjagt werden.

Darum marschierte er. Darum schleppte er in der Karfreitagnacht des Jahres 1921 das erbeutete schwere Maschinengewehr auf seinen Schultern zur Stadt . . .

Der Knall eines Gewehrscusses zerriß die Stille. Das Echo hallte so laut nach, als sei eine Granate eingeschlagen. Albin Kohrt schreckte aus seinen



Gedanken auf. Am Stadteingang rissen krachende Explosionen ein Haus nieder. In den Flammen des brennenden und einstürzenden Gebäudes knatterten viele hundert Schüsse, salvenartig, unregelmäßig, wie Kanonenschläge in der Silvesternacht.

Ein Munitionslager . . . ?

„Dieser Hund von Stabsarzt hat seine Villa zum Patronendepot für die Einwohnerwehr ausgebaut“, rief ein bewaffneter Arbeiter. „Er hat auf uns geschossen! Wir geben es ihm!“

Er stand auf der anderen Seite der Straße, das Gewehr im Anschlag. Die Männer der vorübermarschierenden Kolonnen duckten sich. Albin Kohrt hörte die prasselnden Geschoßeinschläge. Die Kugeln spritzten im Innern des Hauses gegen die Kellerwände. Albin Kohrt kannte den Besitzer dieses Hauses. Er war Marine-Oberstabsarzt gewesen, dieser Herr. Die Mansfelder Konzernherren beriefen ihn zum Chef des Knappschaftskrankenhauses. Ihr Einfluß war in der Knappschaft bestimmend. Albin hatte nur einmal mit diesem Arzt zu tun gehabt. Vor einem Jahr war das. Der Herr Chefarzt verweigerte den verwundeten Arbeitern die Aufnahme in das Krankenhaus. Die Kapp-Banditen überfielen die Stadt und wurden zurückgeschlagen. Das kostete Opfer. Albin hatte mit seinen Kameraden eine Zeitlang ratlos an der Tür gestanden. Aber nur eine kurze Zeit. Das Gestöhn der verwundeten Genossen ließ ihn schnell handeln. Der Bergarbeiter Kohrt öffnete die Tür mit dem Kolben.

Daran mußte er jetzt denken. Es war wieder März. Ein Jahr danach. Es wurde wieder geschossen. Vorn, am Breiten Weg, trieben die Salven der Arbeitersoldaten die Sipos von den Straßen. Ruckartig riß sich Albin Kohrt aus seinen Gedanken. Er knirschte mit den Zähnen. Ihr Hunde, dachte er, wir haben euch zu human behandelt. Nun schießt ihr wieder auf uns . . . Noch einen ganz kurzen Augenblick dachte Albin Kohrt an den Stabsarzt, dessen Haus nieder-

brannte. Ein Marineoffizier, ein Konterrevolutionär, ein Baltikumer, ein Feind, ein ewiger Feind, unbelehrbar, niederträchtig, gemeingefährlich . . .

Dann kam der Befehl zum Angriff.

Die Kolonnen setzten sich in Dauerlauf. Das vielhundertstimmige Hurra der vorwärtsstürmenden Arbeiter donnerte durch die Straßenschluchten der alten, tausendjährigen Bergstadt. Auf den Pflastersteinen schepperten Geschoßgarben. Die Querschläger zersplitterten an den Häuserfronten der rechten Straßenseite reihenweise die Fensterscheiben. Von der Mädchenschule her belegten die Maschinengewehre der Sipo den Breiten Weg mit Sperrfeuer. Planlos und ungezielt beschossen die Polizisten die Straßen. Krachende Detonationen erfüllten die Nacht. Mienen . . . ?

Sie sind nervös. Unser Angriff hat sie überrascht und in ihre Löcher gejagt, dachte Albin Kohrt.

Zweimal erhielt er den Befehl, sein Maschinengewehr in Stellung zu bringen. Zweimal baute er es wieder ab. Er kam nicht zum Schuß. Die Sturmabteilungen der Arbeiter drangen blitzschnell in die Innenstadt ein. Das Polizeikommando fand nicht genügend Zeit, Rückzugsbefehle zu erteilen. Die Sipos räumten ihre Stützpunkte, Posten und Wachen fluchtartig. Die Arbeiter stürmten bis zum Markt vor. Sie besetzten das Rathaus und den Sitz des Mansfeld-Konzerns. Das ganze Stadtzentrum war in ihrer Hand. Die Polizeibesatzungen der Stadt wurden in die Verteidigung getrieben und verbarrikadierten sich erneut in den Schulen.

Überall wurde geschossen. Niemand wußte, welche Gebäude der Stadt noch von der Sipo besetzt waren.

Albin Kohrt eilte mit seiner Gruppe den Marktberg hinab.

Da steht er nun, der große Reformator, dachte er, als er am Denkmal Martin Luthers vorüberrannte. Heute hörte er Kugeln pfeifen . . . Haut

sie, spießt sie, stecht sie! hat er einmal gesagt, und unsere Vorfahren gemeint.

Albin Kohrt lachte grimmig. Kugeln pfeifen — ha! Die Welt hat er verändern wollen. Nichts, rein gar nichts hat sich verändert. Die Ausbeutung ist geblieben, die Unterdrückung ist geblieben, noch immer haben wir die Herrschaft der großen Herren am Halse, der von Schrot und Korn und der von Kohle und Stahl. Wir müssen ihnen Beine machen. Wenn wir es jetzt nicht tun, bleibt alles beim alten . . . Es muß aber anders werden! Spießen, stechen! Ja, sie wollen es wieder so wie damals!

Ein Trupp Arbeiter stellte Kisten auf den Denkmalsstufen ab. Die Männer verschnauften.

Patrouillen tasteten sich weiter vor, zur Halleischen Straße. Am Plan ging Albin Kohrt mit seinem Maschinengewehr in Stellung. In Richtung Bahnhofstraße nahm er Bewegungen wahr. Er gab einen Feuerstoß ab. Als er schoß, bockte das MG unter seinen Händen. In der entstehenden plötzlichen Stille hörte er das Getrappel flüchtender Schritte. Die mit Nägeln beslagenen Schuhe verrieten Eile. Dann trat völlige Ruhe ein.

Die Schultern hochziehend, massierte Albin seine Oberarme. Ihm schien, als seien Schultern und Nacken von der schweren Traglast verquollen und gefühllos. Sein hageres Gesicht mit dem runzligen kleinen Leberfleck an der Oberlippe glänzte schweißig. Wirr stachelte sein Haar unter seiner zerknautschten, speckigen Soldatenmütze hervor. Er trug den feldgrauen Rock, mit dem er nach Hause gekommen war, als der Krieg sein Ende fand. Da sein Anzug zu eng geworden war, hatte er die Heimkehrer-Uniform auf Zivil umarbeiten lassen. Aber der zurechtgeschneiderte Anzug war eine feldgraue Uniform geblieben. Das Geld war zum Fenster hinausgeworfen. Am besten eignete sich der Rock des gewesenen Kaisers für solchen Ausgang wie den heutigen.

Als er sich bei diesem albernem Gedanken ertappte, lachte Albin laut und höhnisch auf.

Ein Kamerad stieß ihm den Ellenbogen in die Hüfte.

„Du hast ja 'n Nerv! — Ist dir der Schluckauf angekommen? Hast du Durst?“

„Nichts, nein! — Wenn ich dir sage, warum ich lache, glaubst du es doch nicht. Ich dachte nämlich: Soll ich vielleicht meinen nagelneuen Sonntagsanzug anhosen, wenn wir hier auf der Straße herumhocken? Ich habe mir einen machen lassen. Ostern wollte ich ihn anziehen. Meinen ersten nach dem Kriege. Den ersten überhaupt, den ich mir selber kaufen konnte. Früher haben das meine Eltern besorgt. Zweimal, wenn ich mich recht erinnere. Einmal, als ich in die Schule kam, das andere Mal zur Konfirmation; sonst gab es immer nur ein Jackett oder eine Hose. Weiter reichte es nicht. Jetzt war ich ganz groß da. Und da hat mich der Schneider mit dem Stoff angeschmiert. Er hatte nur Dreck. Eine traurige Fichte, die neue Kluft. Erbsen kannst du durch das Sackzeug werfen . . .“

Albin suchte im Dunkeln die Augen des Kameraden. Er sah nur das Weiße darin.

Die Erklärung, daß der feldgraue Schützengrabenanzug gegen die Nachkriegs-Maßschneiderei immerhin noch eine handfeste Angelegenheit wäre, riß ihm ein Feuerüberfall von der Post her vom Munde.

Mit wenigen geschickten Griffen bauten sie das Maschinengewehr ab und hasteten zurück. An der Kreuzung Markt — Freie Straße bezogen sie eine neue Stellung. In langen Salven bestrich Albin Kohrt die enge, gassenartige Durchfahrt zum Postgebäude hin. Er sah die fliehenden Sipos, die von dort vorgedrungen waren.

Wo mögen die in Quartier liegen? dachte er. Im Gymnasium? Ja, die Verstärkungen, die sich vorgestern in die Stadt durchgeschlagen haben, sind im Gymnasium untergebracht worden, schlußfolgerte er. Hier ist ein dritter Polizeistützpunkt eingerichtet worden. Wir haben sie genau im Rücken. Verdammt!

„Renne zum Markt, zum Rathaus“, sagte er zu einem seiner Kameraden. „Sage den Genossen der Leitung, daß vor uns im Gymnasium und wahrscheinlich in der Post ebenfalls Sipos stecken. Hier hat sich bestimmt die Abteilung eingenistet, die zuletzt eingedrungen ist. Sie halten nicht nur das Lehrerseminar und die Mädchenvolksschule besetzt . . .“

Er konnte nicht zu Ende sprechen. Rechts und links in der vor ihm liegenden Straße blitzte Mündungsfeuer auf. In den Hauseingängen hatten sich Scharfschützen postiert.

Haben die Polizisten ihre Schrecksekunde überwunden? dachte er einen kurzen Augenblick. Erst jetzt bemerkte er, daß er mit seiner Gruppe einen sehr ungünstigen Punkt besetzt hatte.

Der Kampfeslärm schwoll wieder an. Albin Kohrt führte einen neuen Gurt ein. Um sicherer schießen zu können, schob er das MG einige Meter vor, damit er sich mit der Schulter gegen einen Laternenkandelaber lehnen konnte. Seine Geschößgarben räumten die Straße. In den Ohren dröhnte der Widerhall. Die MG-Besatzung blickte nur nach vorn. Niemand hörte im Krachen der langen Feuerstöße die näherkommenden Schüsse im Rücken. Von der Lindenstraße her griffen Sipo-Abteilungen an.

Eine ohrenbetäubende Explosion nahm alle anderen Geräusche in sich auf. Dächer, Scheiben, Mauern zerstoben.

Was ist das? durchzuckte ein schrecklicher Gedanke Albin Kohrts Hirn. Dynamit? Hat eine Kugel die Kisten am Denkmal getroffen? Woher kommen diese Schüsse?

Vom Markt her hörte er Geschrei. Was er nicht hörte, waren die schleichenden Schritte, ganz in der Nähe, an der Mohrenapotheke, fünfzehn, zwanzig Meter entfernt.

Dann erhielt Albin Kohrt einen leichten Schlag gegen seinen Oberschenkel. Noch einen gegen das linke Kniegelenk, und als er sich umwandte, einen härteren gegen die Brust. Ein heftiger

Schmerz bohrte sich in seinen Körper. Das dumpfe Trommeln der Maschinenpistole nahm er erst in sich auf, als er sich zuckend zur Seite wälzte. Mit letzter Kraft robbte er zu den Stufen eines Hauseinganges. Er sah, daß einer seiner Kameraden über dem Maschinengewehr hing. Er hatte es herumreißen wollen. Ein anderer stürzte in den Rinnstein. Der Mordschütze, ein langer Polizist, feuerte aus ganz kurzer Entfernung noch immer auf die MG-Besatzung.

Die Arbeitertruppen mußten sich zurückziehen. Ihr Abwehrfeuer verlor sich in der Oberstadt. In der Sangerhäuser Straße krachten Handgranaten. Einige Maschinengewehre schossen Dauerfeuer.

Albin Kohrt versuchte auf die Knie zu kommen. Es gelang nicht. Er suchte den Schützen mit den Augen. Dieser lange Kerl, dieses Gesicht, diese Haltung, war das nicht . . .?

Sein Bewußtsein verlor sich in ungeahnten Weiten. Albin Kohrt erbrach Blut. Was noch geschah, wußte er nicht. Er konnte nicht hören, daß einer der Sipos, die die Straße besetzten und ihn umstanden, zu dem Schützen sagte: „Na, Frieder, hast wieder eine schöne Abschußliste. Wie damals im Baltikum, vor Riga. Weißt du noch? Die zappelten wie die hier. — Vier, ganz ordentlich. Zwei sind hinüber. Einer hat genau die Pfote hingehalten. Dem fehlen später mal, falls er durchkommt, zwei Finger. Und dieser hier, der geht ganz bestimmt ein. Wie er sich einigelt . . .“

Der Sprecher setzte Albin Kohrt, der gekrümmt auf der rechten Seite an der Treppe lag, den Stiefel in die Hüfte. Schaukelnd bewegte er den leblosen Körper, daß man die sich darunter ausbreitende Blutlache sehen konnte.

Der Schütze nahm den Tschako ab und wischte den Schweiß von der Stirn. Wie ein Kind seine Puppe, hielt er die MPi im angewinkelten Arm. Das gedunsene Gesicht war gerötet. In den trunkenen Augen stand Stumpfsinn und auch wilde Gier.

„Schafft die Abgeknallten drüben in den Gasthof. Im Löwen wird hinten eine Verbandstation eingerichtet“, sagte ein herankommender Polizeioffizier. „Wir haben auch Verluste. Und wenn von denen hier noch einer leben sollte, wird er zuerst gründlich verhört.“ Der Offizier lachte, als er noch hinzufügte: „Wenn sie ein wenig vom eigenen Blut sehen, werden sie gesprächiger...“ Plötzlich stutzte er.

„Ist das nicht unser MG, Kohrt? Das ist wirklich heiter. Das haben wir vorgestern Nacht vor Helfta eingebüßt. So etwas, heute finden wir es unversehrt wieder.“ Er legte die Hand auf den Lauf und zuckte zurück. „Donnerwetter, heiß! Und sogar mit unserer eigenen Munition haben die Schweinehunde auf uns gefeuert!“ Der Offizier trat gegen einen leeren Munitionskasten und wandte sich dem Schützen zu. Der

lange Polizist hatte sich gegen die Wand gelehnt und hielt die Hand vor die Augen.

„Was haben Sie, Wachtmeister Kohrt? Etwas abbekommen?“ fragte der Offizier.

„Kohrt stammt aus dieser Ecke hier, Herr Leutnant“, ließ sich ein anderer vernehmen. „In der eigenen Bucht kennt man jede Sau. Vielleicht hat er einen von der Bande erkannt. Wäre kein Wunder. Jeden zweiten haben wir gegen uns.“

Zwei der Polizisten kreuzten ihre Karabiner und ein dritter zerrte den Körper des Bergarbeiters Albin Kohrt heran. Der Sipo-Wachtmeister Friedrich Kohrt, den seine Vorgesetzten zur Frühjahrsreise in seine Heimat kommandiert hatten, stand noch immer an die Wand gelehnt. Er hielt die Maschinenpistole noch immer wie eine Puppe schützend im Arm und erbrach sich in schauerlichem Stöhnen.

**Prof.  
Hermann Henselmann**

# **DIE STADT VON MORGEN**



An der Schwelle dieses Jahrhunderts begann der Siesgeszug der industriell erzeugten Baustoffe. Stahl, Glas, Beton, Aluminium, Plaste – das alles sind Baustoffe, die im Guß und Fluß erzeugt werden und den Bauleuten völlig neue Möglichkeiten bieten.

Vom Granit der Ägypter über den Marmor der Griechen, den Sandstein der Gotik und den Stuck des Barocks strebte der Mensch nach Materialien, die die Beziehung von Stütze und Last unter veränderte Gesetzmäßigkeiten stellen, deren vermindertes Gewicht und deren Formbarkeit völlig neue Aspekte für die Errichtung von Gebäuden und damit auch für die Architektur schaffen. Außenwände werden gehängt, die tragenden Kräfte werden von wenigen Stützen übernommen. Es entstehen räumliche Tragwerke, die einem Ei oder einer Muschel ähnlich oder aus anderen, teilweise sehr komplizierten geometrischen Formen aufgebaut sind und nicht mehr aus Wand

und Dach bestehen. Es sind Raumkörper, die sich selbst tragen. Raffinierte, materialsparende und elegante Seilnetzkonstruktionen knüpfen an jene Anfänge der Menschheitsgeschichte an, da außer in Höhlen auch unter Windschirmen Schutz gesucht wurde. Pneumatische Konstruktionen führen zu Bauten, die gewissermaßen die Luft als „Baustoff“ benutzen.

Die Gebäude wachsen in die Höhe, überwinden Spannweiten in phantastischen Dimensionen. Die ingeniosen Wunderwerke der Technik beflügelten und beflügelten die Phantasie der Städtebauer und Architekten, und mit der wissenschaftlich-technischen Revolution werden sich die Möglichkeiten noch erweitern.

Diese Tendenz in der Entwicklung des Bauwesens wurde besonders zu Beginn unseres Jahrhunderts sichtbar. Die Pioniere des neuen Bauens waren diejenigen, die konsequent die Schlußfolgerungen für die Veränderung der architektonischen Form

#### *Neubauten im Zentrum von Magdeburg*





*Moderne Bauten in der Berliner Karl-Marx-Allee*

aus den neuen technischen Möglichkeiten zogen und sie mit idealisierten Zielsetzungen für neue Städte und neue Gebäude verbanden. Diese neuen Städte sollten – ihrer Meinung nach – neue Menschen und neue Lebensweisen hervorbringen. Man trat für den vollkommenen Abriß ganzer Stadtgebiete ein, um in diese „Rodungen“ neue Stadtviertel einzubauen oder völlig neue Städte zu errichten. Corbusier schlug beispielsweise den Abriß des Zentrums von Paris vor, um statt dessen die „cité radieuse“, eine strahlenförmige Stadt, zu bauen. Denn was lag näher, als die neuartigen technischen Möglichkeiten zu nutzen, die den Menschen in die Hand gegeben waren? Und sie benutzen hieß doch nichts anderes, als den ganzen Schutt von Hinterhöfen und verstopften, ungesunden Städten beiseite zu räumen, um eine neue, schönere Welt zu bauen.

In seinem Buch „Kommende Baukunst“ formulierte das Corbusier so: „Ein gewaltiger Mißklang

herrscht zwischen der modernen Geistesverfassung und der erstickenden Aufhäufung jahrhundertalten Schutts. Alles ist da: alles hängt von unserer Anstrengung ab.“ Corbusier glaubte allen Ernstes daran, daß sich eine Revolution der Ausgebeuteten vermeiden ließe, wenn die Architekten den Menschen eine perfekte Umwelt bauen würden. Die perfekte Lebensweise sei dann – so folgerte er weiter – das Ergebnis. Allerdings, der Architekt müßte Auftraggeber finden, die seine Ideen finanzieren. Und sei es mit Hilfe des Arguments, dadurch eine Revolution verhindern zu können!

Das war – wenn auch etwas sehr generalisiert – die Konzeption vieler Architekten der kapitalistischen Welt für die Zukunft der Architektur der Stadt und der Lebensweise der Menschen in der ersten Hälfte dieses Jahrhunderts bis zum Vorabend des zweiten Weltkrieges. Tatsächlich wurde schon etwas geleistet. Es entstand eine

neue Art, Wohnungen zu errichten, eine neue Art, Fabriken und Büros zu bauen und eine neue Vorstellung von Schönheit, die den Möglichkeiten der neuen Technik entsprach.

Doch dann kam der zweite Weltkrieg und mit ihm der Zusammenbruch aller Vorstellungen von einer Perfektionierung der kapitalistischen Welt durch die Technik. Einstein urteilte über diese kapitalistische Welt: „Höchste Perfektion der Mittel, höchste Konfusion der Ziele.“

Der Angriff auf diese Ideenwelt der Architekten setzte zuerst in den USA ein. Die Kritik stellte fest: Die Auflösung der städtischen Struktur in Industriebereiche, Wohnviertel und Zonen der Kultur und Erholung hat die Stadt steril gemacht, die Stadt ist ein mechanisches Gebilde geworden. Die Anlage von weitgestreuten Einfamilien-Siedlungen zerreißt die natürlichen und gewachsenen Strukturen. Es entstand das Schlagwort von den „grünen Witwen“. Damit wurden jene Frauen bezeichnet, die ihre Männer nach einem langen Arbeitstag und Anfahrtsweg nur wenige Stunden sehen, während sie, von anderen einsamen Frauen umgeben, draußen im Grünen wohnen. Das Zentrum dient nicht mehr der Begegnung der Bürger bei allen möglichen Gelegenheiten, sondern ist zur City geworden, zum Zentrum, das nach Arbeitsschluß menschenleer wird.

Was ist aus den Visionen und Träumen der Architekten der zwanziger und dreißiger Jahre dieses Jahrhunderts, was aus der sogenannten „Stadt von morgen“ geworden? Offensichtlich haben diese Ideen der Wirklichkeit nicht standgehalten. Die „Stadt von morgen“ kann nicht in der Gesellschaftsordnung von gestern entstehen.

#### *Die „Stadt von morgen“ – wie sie sein sollte*

Wie sind unsere Auffassungen vom Städtebau und von der Architektur? Wie beantworten wir die Frage nach der „Stadt von morgen“?

Die wichtigste Triebkraft für die Veränderungen

im Städtebau und in der Architektur war und ist die Veränderung der Produktionsverhältnisse. Veränderte technische Bedingungen allein schaffen keine veränderte Gestalt der Stadt. Unsere Architektur hat die Aufgabe, die sozialistische Lebensweise räumlich zu gestalten und mit Hilfe des Mediums „Baukunst“ der geistig-kulturellen Kommunikation sozialistischer Ideengehalte zu dienen. Stahl, Beton, Glas, Aluminium und Plaste und ihre schöpferische Anwendung sind bestenfalls Mittel, um dieses Ziel zu erreichen. Im Prozeß der Herausbildung der sozialistischen Lebensweise und des sozialistischen Menschen wird die Gestalt der sozialistischen Stadt und der sozialistischen Architektur entstehen.

Die Entwicklung der Produktivkräfte und der Kommunikationsformen, also auch der Lebensweise der Menschen und natürlich auch die Gestaltung der räumlichen Umwelt, bilden einen zusammenhängenden Prozeß, bei dem ein verändertes Menschenbild mit neuen Zielen, neuen Bedürfnissen und neuen Idealen entsteht. Die veränderten Beziehungen der Menschen untereinander, ihre veränderte Lebensweise, die sich aus den sozialistischen Produktionsverhältnissen ergibt, sind die Basis für die Umgestaltung der räumlichen Umwelt und für die bauknstlerische Gestaltung. Der Zusammenhang zwischen wissenschaftlich-technischer Revolution und sozialistischer Kulturrevolution wird zu einer neuen Qualität im Städtebau und in der Architektur führen.

Wenn wir von diesen Grundgedanken ausgehen, ergeben sich zahlreiche Schlußfolgerungen. Zuerst einmal die, daß die Umgestaltung unserer Siedlungsräume Bestandteil jenes historischen Prozesses ist, der die gesamte Umwandlung unseres gesellschaftlichen Lebens einschließt. Diese Umgestaltung erfaßt vor allem unsere in Jahrhunderten gewachsenen Städte und Dörfer, also die bestehenden Wohngebiete mit ihrer Altbausubstanz. Sie ist damit gleichzeitig Bestandteil der



*Großer Beliebtheit erfreut sich das Linden-Corso in der Hauptstadt der DDR*

*Spiel- und Tummelplätze für die Jugend in unmittelbarer Nähe der Wohnungen*





*Die Lange Straße in Rostock, im Hintergrund die Werft*

*Im Chemiezentrum um Halle (rechts Leuna II) entsteht eine neue Wohnstadt*







*Der Rosenhof, ein idyllischer Winkel in Karl-Marx-Stadt*



*Blick auf Eisenhüttenstadt*

komplexen sozialistischen Rationalisierung und der Generalbebauungsplanung der einzelnen Bezirke. Die Umgestaltung der räumlichen Umwelt erfolgt im Blick auf die „Ökonomie der Zeit“ und damit im Interesse der Verkürzung der Verkehrswege und der Ausnutzung der bestehenden technischen und kulturellen Einrichtungen. Sie dient damit auch der weiteren Gewinnung von Freizeit, der Qualifizierung und der Gesunderhaltung der Werktätigen und der Integration der Bürgergemeinschaft innerhalb der Stadtgebiete. Die ökonomischen Kategorien erhalten somit gleichzeitig eine sozialkulturelle Qualität.

Wir gehen keineswegs davon aus, daß die vorhandene Stadt mit ihren alten Häusern gewissermaßen Restbestand einer verfallenden Welt ist. Das ist sowohl politisch als auch ökonomisch eine völlig unvertretbare Auffassung. Wir werden auf unserem Weg in die Zukunft – aus einer Welt, die vom gestrigen Tage geprägt wurde, die wir überwinden und verändern – auch gleichzeitig all das bewahren, was uns in vielerlei Beziehung wertvoll ist. Die Liebe zur Heimat verbindet sich mit den vielen vertrauten Bildern von Straßen und Plätzen unserer Städte, und die Umwandlung dieser Städte zu neuen Qualitäten ist ein komplizierter Prozeß. Wenn wir die Stadt nicht statisch, sondern dynamisch und prozeßhaft auffassen, müssen wir weg von starren Formschemata, die noch als unverrückbar und von ewiger Dauer gedacht werden. Wir sollten lebendige Raumbilder schaffen, in denen das Alte erneuert und verändert werden kann, ohne daß gleichzeitig eine ganze ästhetische Konzeption einstürzt, ähnlich jenen Architektenwohnungen, in denen ein schräg gestellter Stuhl die ganze Ordnung stört. Eine tiefe künstlerische Ordnung muß auch der Unregelmäßigkeit Raum geben. Wenn wir die Anlage unserer alten Städte aufmerksam studieren, dann ist es immer wieder erstaunlich, wie die wachsenden und veränderten Ansprüche durch lebendige städtebauliche Raumbildungen erfüllt wurden.

### *Die Typik der neuen Bauweise*

Das sozialistische Wohnumfeld unterscheidet sich von dem des Kapitalismus vor allem darin, daß es nicht allein die Wohnung, sondern die Gesamtheit der Beziehungen zwischen der gesellschaftlichen und der familiären Sphäre umfaßt. Die Verflechtung der verschiedenen Lebensäußerungen des sozialistischen Menschen muß sich räumlich in einer typischen Zuordnung und Verbindung der Wohngebäude und der gesellschaftlichen Einrichtungen ausdrücken. Diese Typik des sozialistischen Wohngebietes wird keinem monotonen Schema unterworfen, sondern vielfältig variiert sein. Sie orientiert sich auf die kulturellen und landschaftlichen Eigenarten der Bezirke unserer Republik und die speziellen geistigen und körperlichen Bedürfnisse ihrer Bewohner.

Das furchtbare Erbe des Imperialismus bestand und besteht nicht allein in der Zerstörung Tausender Wohnungen und gesellschaftlicher Gebäude, sondern auch in einem großen Wohnungsbedarf, da Kasernen statt Wohnungen gebaut wurden und Millionen Menschen nach der Zerschlagung des Faschismus umgesiedelt werden mußten. Mit uns herum schleppen wir auch noch den Gegensatz zwischen den ehemaligen Wohnungen der sogenannten „besseren Leute“ und denen der einfachen Arbeiter. So sind in der DDR noch viele Wohnungen aus der Vorkriegszeit ohne fließendes Wasser, ohne Bad und WC. Weit mehr als die Hälfte des Wohnungsbestandes stammt aus der Zeit vor dem ersten Weltkrieg. Im Zusammenhang mit der Generalbebauungsplanung, in die die Umgestaltung der Wohngebiete in der DDR einbegriffen ist, wird Schritt für Schritt die vorhandene Wohnungssubstanz, die einen erheblichen Teil unseres Volksvermögens darstellt, nicht nur erhalten und instand gesetzt, sondern so modernisiert werden, daß ihr Standard sich dem der Neubauten annähert.

In der Zukunft wird für die sozialistischen Wohn-

gebiete diese Verbindung von bereits bestehenden Gebäuden mit neuen, modernen Bauwerken charakteristisch sein.

Die neuen Wohngebäude in den Zentren der Großstädte und in den Ballungsräumen der industriellen Großproduktion werden wesentlich höher sein als bisher. Nach der prognostischen Einschätzung der demographischen Entwicklung bis zum Jahre 2000 ergeben sich ein Bevölkerungszuwachs von 2 Millionen Einwohnern und eine ständige Zunahme der städtischen Bevölkerung. Es kann natürlich gar keine Rede davon sein, daß dieser Bevölkerungszuwachs etwa in zwanzig neuerbauten Städten von je 100 000 Einwohnern untergebracht werden könnte. Allein seit 1945 beanspruchten bauliche und sonstige Maßnahmen eine Fläche, die der landwirtschaftlichen Nutzfläche des Bezirks Suhl entspricht. Diese Tatsache zwingt uns, die Stadt nicht mehr an ihrem Rand auf bisher unbebautem Boden, sondern innerhalb der Stadt selbst zu erweitern. Das bedeutet, daß die Einwohnerzahl der Stadtgebiete, die sich unmittelbar an die Stadtzentren anschließen und nur geringe Einwohnerdichte haben, im Interesse der ökonomischen und rationellen Ausnutzung von Grund und Boden wesentlich erhöht wird. International gilt eine Einwohnerdichte von 400 bis 500 Einwohner je Hektar in diesen Gebieten als optimale Kennziffer.

Hinzu kommt, daß die vorhandenen städtischen Einrichtungen durch die Verdichtung rationeller genutzt und die Verkehrswege zu den zentralen Einrichtungen der Stadt und damit auch der Autoverkehr erheblich eingeschränkt werden. Infolgedessen sind in zunehmendem Maße zehn- bis zwölfgeschossige Häuser und Wohnhochhäuser zu bauen. Diese neuen Wohnformen in der verschiedensten baulichen Gliederung – vom Ypsilonhaus bis zu geschwungenen Baukörpern – werden völlig neue Städtebilder schaffen und den neuen ästhetischen Anschauungen der Bewohner entsprechen.

### *Die Struktur der neuen Wohngebiete*

Der neuen Qualität des Wohnens wird der Grad der Dienstleistungen entsprechen müssen, die besonders für die Frauen Erleichterungen bringen werden. Die gesellschaftlichen Einrichtungen, die der Qualifizierung und der Freizeitbetätigung in den verschiedensten Formen einschließlich des Sports im Wohngebiet dienen, müssen sich mit Handelseinrichtungen verbinden, die mehr und mehr von der Mikroversorgung zur Makroversorgung übergehen. Wahrscheinlich vergrößert sich auch die Vorratshaltung in den Wohnungen (Kühlschränke), während gleichzeitig die Gaststätten so eingerichtet werden müssen, daß sie sowohl der Speiseversorgung der Bürger als auch der Betriebe und Schulen des jeweiligen Wohngebietes dienen.

Die bestehenden und neu zu bauenden Schulen werden nicht nur den wachsenden Ansprüchen des einheitlichen sozialistischen Bildungssystems entsprechen müssen, sondern auch mehr und mehr der Erwachsenenqualifizierung. Diese Schulen mit ihren Sportanlagen werden sich zu den eigentlichen gesellschaftlichen Zentren der sozialistischen Wohngebiete entwickeln. Die Form der gesellschaftlichen Bauten wird sich gegenüber dem heutigen Bild ebenfalls verändern. Moderne Bauweisen, wie der Stahlleichtbau, lassen räumliche Tragwerke und schwebende Konstruktionen mit großen Spannweiten zu. Diese Bauten werden nicht mehr nur viereckig sein, sondern auch hyperbolische Schalen, kreisrunde Bauwerke und zeltartige Seilnetzkonstruktionen werden zum lebendigen Bild der sozialistischen Wohngebiete und damit der sozialistischen Stadtgestalt gehören.

Die Wohnungen selbst werden flächenmäßig nicht wesentlich vergrößert werden. Jedoch müssen alle Anstrengungen darauf gerichtet sein, sie familiengerechter, bequemer und so flexibel zu machen, daß sie dem Familienzyklus und den un-



*Fröhliches Treiben in einem Berliner Kindergarten*



*Kindergarten „Berta von Suttner“ im Stadtgebiet „Neue Zeit“, Sömmerda*



*Neues Krankenhaus in Rostock-Südstadt*

terschiedlichen Bedürfnissen der Familienmitglieder angepaßt werden können. An Stelle des Systems der Projektierung starrer Typen müssen die Wohnungsbaukombinate ein System von Fertigteilen und Segmenten entwickeln. Aus ihnen sind dann Angebotsprojekte zu schaffen, die eine möglichst große funktionelle und gestalterische Variabilität zulassen, um die unterschiedlichen Anforderungen der Bürger zu erfüllen. Die Wohnbedürfnisse von der Ostsee bis zum Erzgebirge, von der Großstadt bis zum Dorf sind differenziert. Sie sollen deshalb zum Ausgangspunkt der industriellen Großproduktion genommen werden. Bei der Ausstattung der Wohnungen und gesellschaftlichen Bauten ist die Makrostruktur (Bauteile, die 50 bis 100 Jahre halten) von der Mikrostruktur (Bauteile, die physisch und technisch in

kurzer Zeit verschleiß) im Interesse einer hohen Lebensdauer der Gebäude zu trennen. Das bezieht sich besonders auf sanitäre Einrichtungen und ähnliches.

Vielmehr Aufmerksamkeit muß für diese sogenannte Erdgeschoßzone in den Wohngebieten aufgebracht werden. Hier soll die Nutzung der Erdgeschosse der Altbaugebiete ebenso sorgfältig überlegt werden wie die Gestaltung der Grünanlagen. Statt der vielen Rasenflächen, deren Betreten verboten ist, sollten Mietergärten, Kinderspielflächen und Tummelplätze für Kinder und Jugendliche vorgesehen werden. Auch ist dafür zu sorgen, daß Werke der bildenden Kunst den unverwechselbaren Charakter eines Wohngebietes nicht nur unterstützen, sondern ihm auch seine lebendige Gestalt geben.

Das neuerbaute Zeiss-Hochhaus  
in Jena



Wiederholt hat die Bevölkerung Erscheinungen der Monotonie und des Schematismus beim Aufbau unserer Wohngebiete kritisiert. Oft und auch nicht unbegründet wird die starre Massenfertigung von Bauwerken, wie sie gegenwärtig noch abläuft, dafür verantwortlich gemacht. Doch ist das die alleinige Ursache? Dort, wo wir Erscheinungen der Monotonie in der räumlichen Gliederung und in der architektonischen Form antreffen, stellt sich fast immer heraus, daß bei der Konzipierung mechanistische und auch dogmatische Denkpositionen eingenommen wurden, daß die Wirklichkeit undialektisch und unrealistisch aufgefaßt wurde. Die einfache Addierung von Wohnbauten, sagen wir als Blöcke nebeneinandergereiht („die schlechte Unendlichkeit“ nannte es Hegel), drückt doch die reiche Mannigfaltigkeit der Beziehungen zwischen Individuum und Gesellschaft nicht aus. Werden solche Möglichkeiten nicht wahrgenommen, dann entsteht jener Eindruck der „Verlorenheit im Raum“, der Monotonie, der im Widerspruch steht zum Charakter unseres Lebens.

Es kann hier nicht die ganze Palette der Probleme dargestellt werden, die mit der Umgestaltung unserer räumlichen Umwelt zusammenhängen, und es ist auch nicht möglich, auf jene komplizierten Fragen einzugehen, die mit den Veränderungen im primären, sekundären und tertiären Sektor der Produktion zusammenhängen und mit der Gesamtstruktur unserer Siedlungsgebiete verbunden sind. Spezielle Fragen, die sich aus Veränderungen der materiellen und geistigen Kommunikation in der Stadt ergeben, und viele Probleme

des Dorfes werden den Bauleuten neue Aufgaben stellen.

Die Aspekte für den Städtebau und die Architektur, die sich aus der Verlängerung und Intensivierung der Ausbildung, der Lebenserwartung und der Veränderung der Familienstruktur ergeben, mußten hier ebenso vernachlässigt werden wie die reizvolle und lohnende Betrachtung ästhetischer und künstlerischer Fragen besonders im Zusammenhang mit dem Aufbau unserer Stadtzentren. Hier spielen Informationstheorie und Kommunikationstheorie eine wichtige Rolle.

Wenn wir vom Bauwesen und der Lebensweise der Bevölkerung sprechen und dabei an die Entwicklungstendenzen der nächsten Jahre denken, dürfen die Fortschritte auf dem Gebiet der soziologischen Forschung keinesfalls ausgeklammert werden. In Verbindung mit dem Städtebau und der Architektur müssen die Verhaltensweisen unserer Bürger in bezug auf das Wohnen mit modernsten wissenschaftlichen Methoden untersucht, ausgewertet und in der Projektierung berücksichtigt werden. Auch in dieser Richtung öffnet sich der gezielten Forschung ein weites Feld.

Die skizzierten Linien für die Entwicklung in der nahen Zukunft lassen deutlich werden, daß sich in den kommenden Jahren bei uns in verstärktem Maße eine moderne Städtebauwissenschaft herausbilden wird.

Wie kaum in einem anderen Wissenschaftszweig greift die Problematik des behandelten Bereiches so tief in fast alle menschlichen Lebenstätigkeiten ein, so daß der Aufbau umfangreicher Forschungsgemeinschaften unerläßliche Voraussetzung ist.

# INGENIEURPSYCHOLOGIE

Die Ingenieurpsychologie entstand in den letzten beiden Jahrzehnten als selbständiges Arbeitsgebiet und als Fachstudienrichtung innerhalb der Psychologie und ist eng mit der Entwicklung der industriellen Produktion verbunden. Die technische Revolution wirft bisher unbekannte und vielfältige Probleme in den Beziehungen zwischen Mensch und Technik auf. Mechanisierte, teil- und vollautomatisierte Fertigungsprozesse führen zu Veränderungen sowohl der Arbeitsbedingungen als auch der Arbeitsanforderungen. Der Anteil körperlicher Arbeit nimmt ab, dagegen steigt der Umfang von Kontroll- und Steuerhandlungen. Wenige Personen müssen von einer zentralen Überwachungsanlage aus große Produktionsbereiche kontrollieren und regeln; man denke nur an die Steuerung von Energiesystemen, Walzstraßen, Schmelzöfen, chemischen Anlagen, Stellwerken und ähnlichem.

Der Mensch, der an einer solchen Anlage tätig ist – man bezeichnet ihn in der Ingenieurpsychologie auch als Operateur –, muß drei verschiedenen Anforderungen gerecht werden:

1. *Wahrnehmung* verschiedener Signale über den Produktionsablauf, zum Beispiel vermittlels Zustandsanzeigen, Meßwertüberschreitungen und Alarmen (Informationsaufnahme)

2. *Entscheidung* über notwendige Reaktionen auf Grund der wahrgenommenen Signale und der Kenntnis ihrer Bedeutung (Informationsverarbeitung)

3. *Ausführung* der ausgewählten Handlungen mit Hilfe von Schaltern, Hebeln usw. oder auch in Form eines verbalen Kommandos (Informationsübertragung)

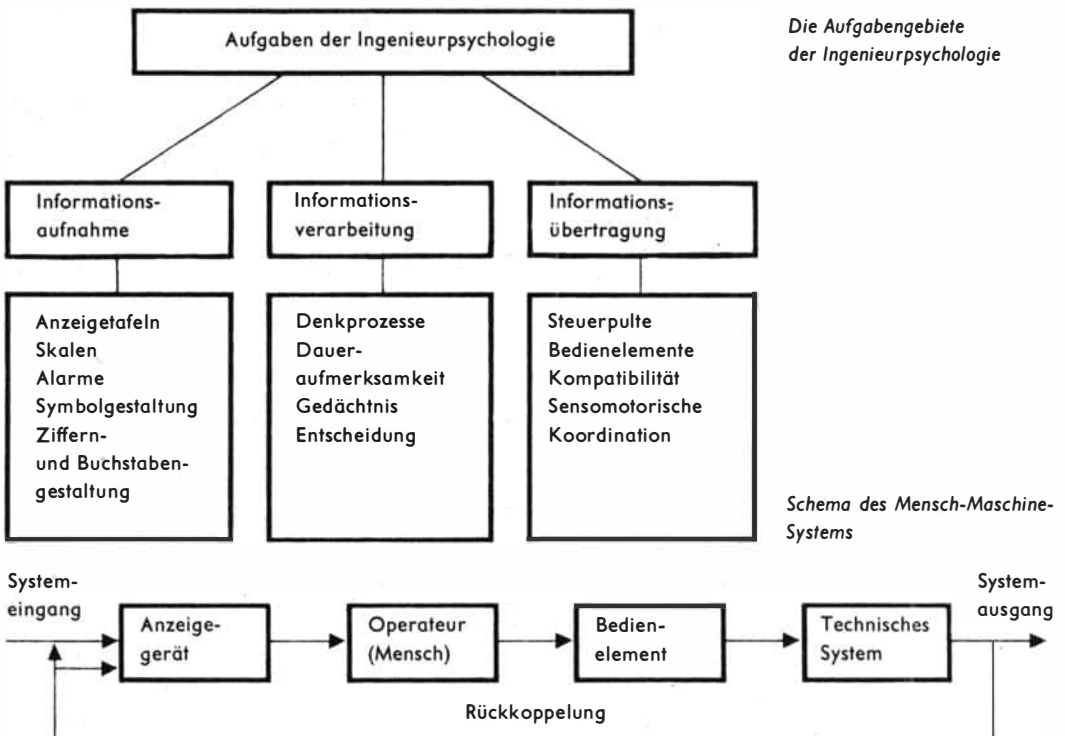
Aus dieser Anforderungscharakteristik ergeben sich gleichzeitig die wesentlichen Untersuchungsbereiche der Ingenieurpsychologie. Im konkreten Fall allerdings werden die Analysen dadurch erschwert, daß beispielsweise die Informationsaufnahme nicht nur von den Eigenschaften des Signals (Intensität, Dauer) abhängt, sondern daß auch die subjektiven Faktoren (Motivation, Einstellung und Erwartung) die Informationsaufnahme beeinflussen. Unter bestimmten Bedingungen werden Signale, die für den Operateur wichtig sind, schneller und genauer beantwortet als weniger wichtige, oder bestimmte, erfahrungsgemäß häufig auftretende Signale werden subjektiv stärker erwartet und deshalb schneller erkannt.

Je besser die Arbeitsbedingungen den psychischen und physischen Fähigkeiten des Menschen angepaßt werden, um so eher kann er die Anforderun-

gen bewältigen. Es ist das Grundanliegen der Ingenieurpsychologie, für spezielle Anforderungen optimale Arbeitsbedingungen zu schaffen. Diese Aufgabe verlangt die Bearbeitung spezieller Probleme, die nicht mit den Methoden einer einzelnen wissenschaftlichen Disziplin zu lösen sind. Die technischen Wissenschaften oder die anthropologischen Disziplinen, deren Forschungsgegenstand der Mensch ist (Physiologie, Anatomie, Psychologie u. a.), untersuchen jeweils nur einen Bereich im Zusammenwirken von Mensch und Maschine; die Ingenieurpsychologie versucht unter dem psychologischen Aspekt die Erkenntnisse aus beiden Fachgebieten für die Arbeitsgestaltung auszunutzen. Analysen von Arbeitsinstrumenten und technologischen Abläufen

aus dem technischen Bereich und Analysen der psychischen Prozesse und Eigenschaften, die in der Arbeitstätigkeit eine wesentliche Rolle spielen, sind die wichtigsten Themen.

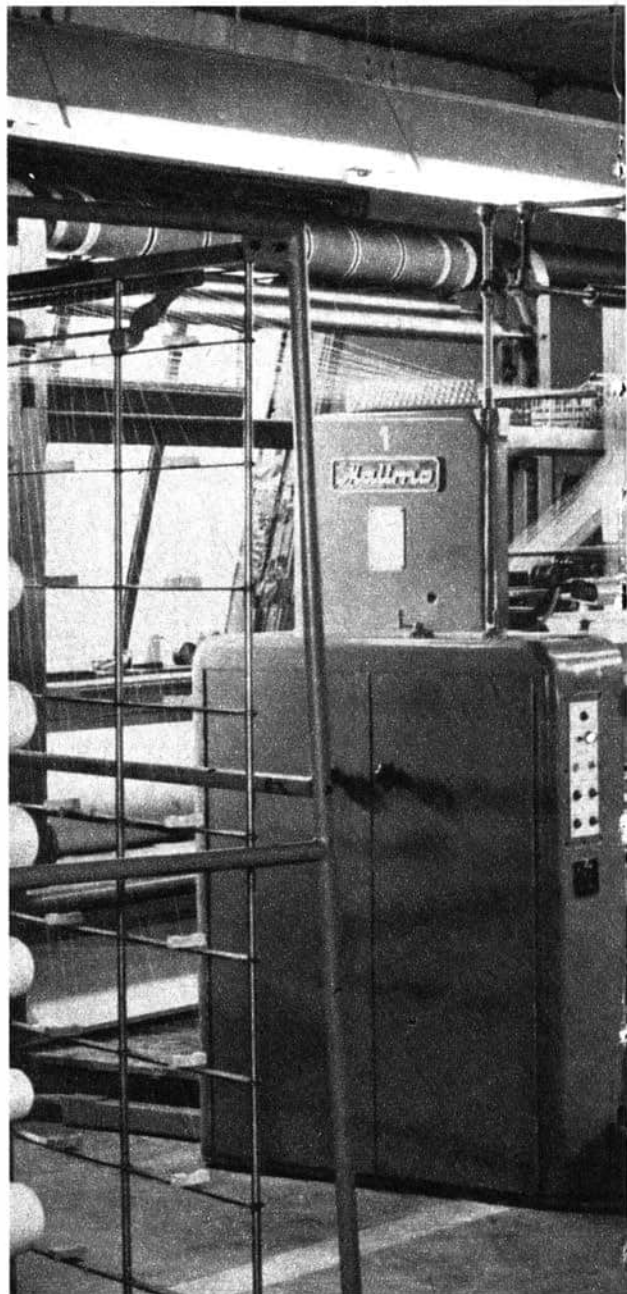
Die Untersuchung des Zusammenhangs zwischen Mensch und Maschine setzt ein einheitliches theoretisches Konzept voraus. Ein methodisches Grundprinzip der Ingenieurpsychologie besteht darin, den Menschen und die „Maschine“ (die technische Anlage) als Glieder eines Regelkreises aufzufassen. Einen solchen schematisierten Regelkreis bezeichnet man auch als „Mensch-Maschine-System“. Dieser Begriff ist eine Abstraktion, man denkt dabei weder an einen bestimmten Menschen noch an eine bestimmte technische Vorrichtung. Selbstverständlich müssen die qualita-



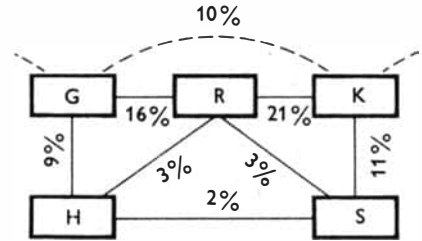
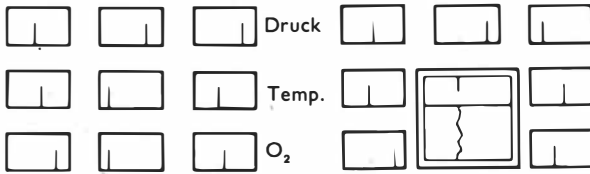
tiven Unterschiede zwischen der Tätigkeit eines Menschen und einer technischen Einrichtung berücksichtigt werden.

Ein spezielles Beispiel für ein Mensch-Maschine-System ist die Schaltwarte. Der Operateur sieht sich einer Vielzahl von Anzeigeräten gegenüber, deren Signale in unterschiedlichen Modalitäten (d. h. über verschiedene Sinnesorgane) vermittelt werden können. Die Arbeitsaufgabe besteht nun zumeist darin, über die gesamte Schichtzeit auf die Signale möglichst schnell und exakt zu reagieren. Es steht aber fest, daß zum Beispiel die Reaktionszeiten mit der Anzahl der Signalgeber steigen; es muß daher eine Grenze für die mögliche Anzahl von Instrumenten auf einer Anzeigetafel geben. Allerdings kann diese Grenze durch eine sinnvolle und übersichtliche Anordnung der Signalgeber verschoben werden. Eine sinnvolle und übersichtliche Anordnung zu finden ist eine typisch ingenieurpsychologische Aufgabe. Beispiele für psychologische Anordnungsprinzipien sind die Zusammenfassung der Geräte nach ihren Meßfunktionen, die Zusammenfassung entsprechend der Bedeutung der Signale für den technologischen Prozeß oder eine Zusammenfassung gemäß der notwendigen Reihenfolge, in der die Instrumente abgelesen werden müssen. Diese Anordnungen können das Beobachten und Ablesen erleichtern, die im speziellen Fall günstigsten Gruppierungen hängen allerdings von den jeweiligen konkreten Umständen ab. Solche Überlegungen setzen die Kenntnis der Gesetze menschlicher Wahrnehmungsleistungen voraus. Man kann zum Beispiel bestimmte Signalgeber so auf der Beobachtungstafel verteilen, daß sie der Mensch als zusammengehörige Gruppe wahrnimmt, und damit die Informationsaufnahme erleichtern.

Eine weitere Möglichkeit zur Erhöhung der menschlichen Informationsaufnahme ist – ohne die Anzahl der Informationsgeber zu senken – eine wahrnehmungsmäßig günstige Gestaltung







G = Geschwindigkeit R = Richtung K = Künstl. Horizont H = Höhe S = Steiggeschwindigkeit

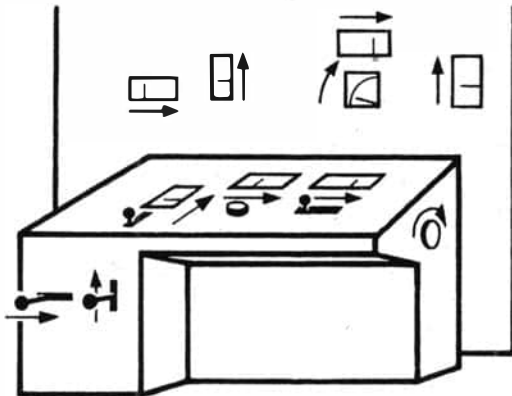
**Anordnungsprinzipien für Anzeigergeräte**

- a) nach der Meßfunktion
- b) Bedeutsamkeitskennzeichnung durch den Faktor „Größe“
- c) nach Ablesehäufigkeit und Reihenfolge bei einem Flugmanöver

des Einzelgerätes. Die Skalenform und -länge, die Art der Skalenteilung, das Numerierungssystem der Skala, aber auch die Farbgebung, die Ausgangsstellung des Zeigers und die Geschwindigkeit und Weite des Zeigerausschlags spielen dabei eine Rolle.

Neben der möglichst effektiven Gestaltung der visuellen (und hier nicht dargestellten akustischen) Informationsgeber müssen auch die Bedien-

**Populationsstereotype für Bewegungsrichtungen von Bedienelement und Anzeige**

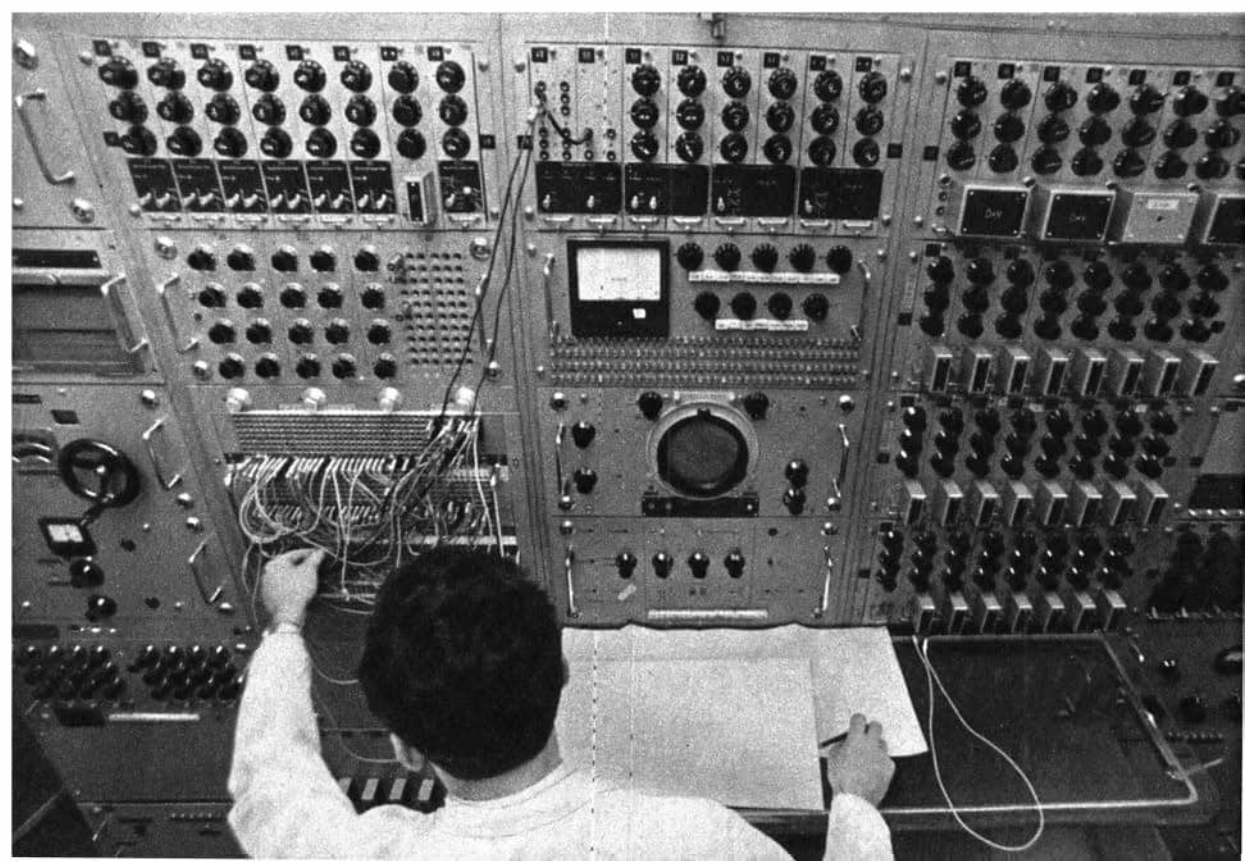
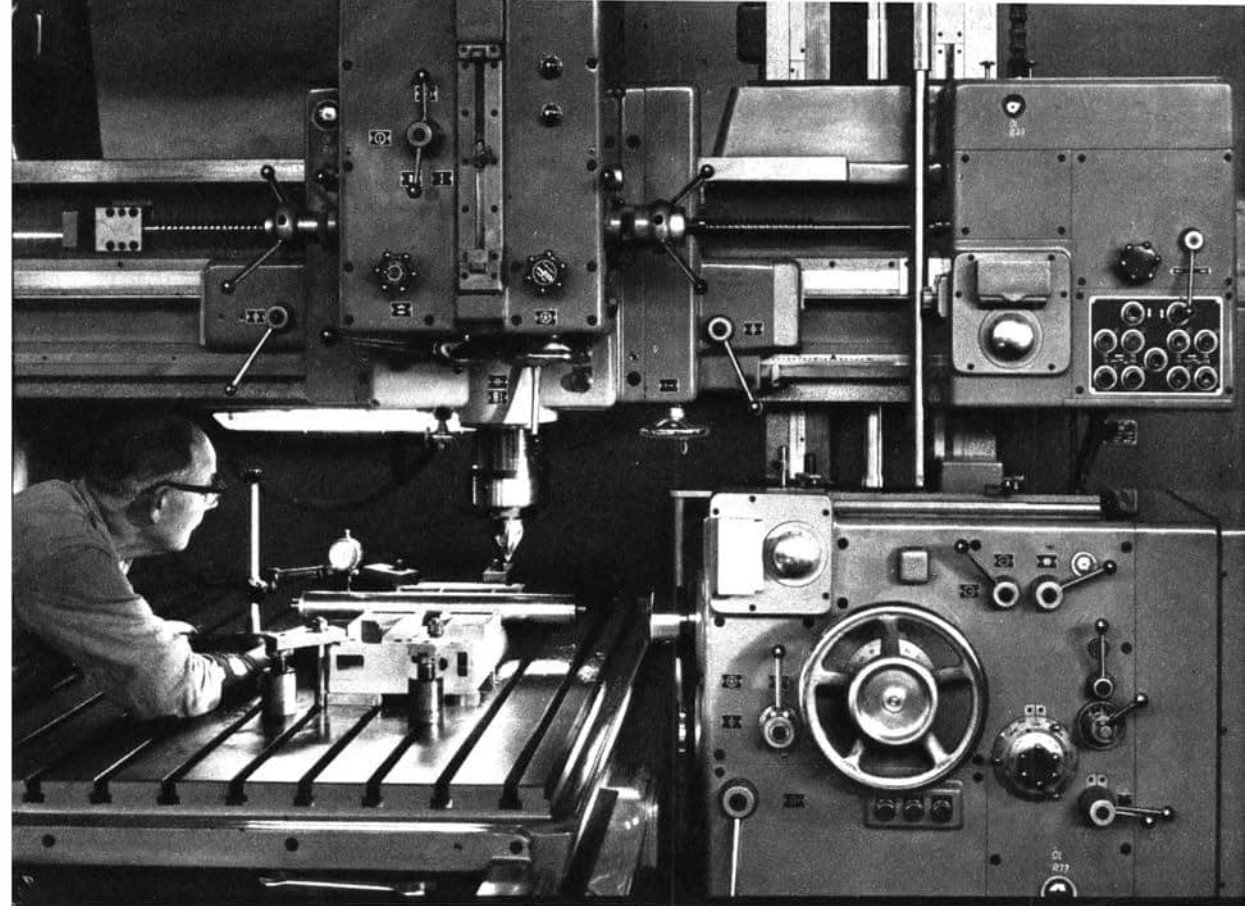


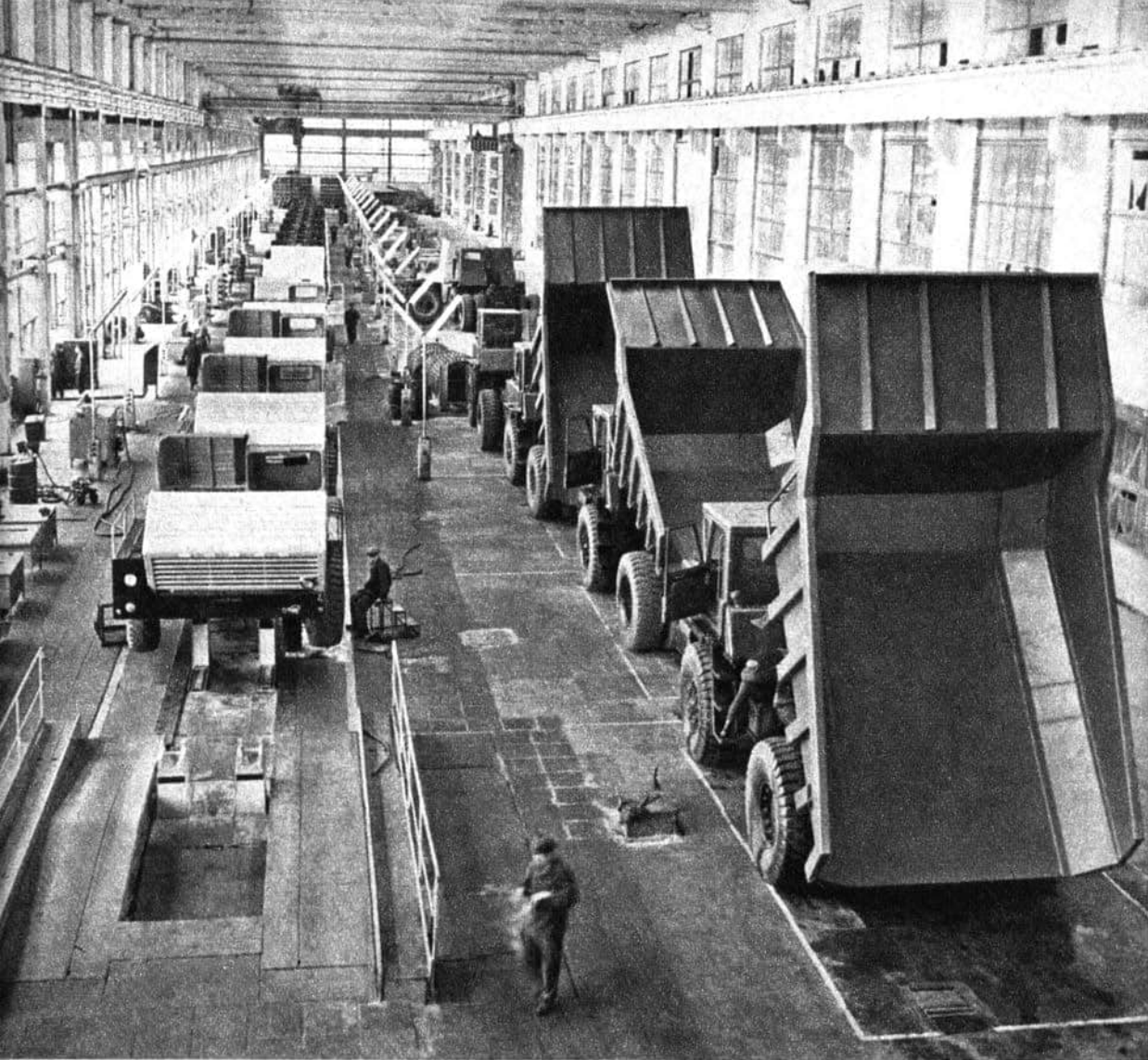
elemente einer Anlage den psycho-physiologischen Besonderheiten des Menschen angepaßt werden. Sie sind in der Regel auf einem Pult in einer bestimmten Entfernung vor der Anzeigetafel angebracht und gestatten dem Operateur, in den Arbeitsprozeß einzugreifen. Es sind vor allem drei Probleme zu berücksichtigen:

1. die Verteilung und Dichte der Bedienelemente auf dem Pult,
2. die Gestaltung der Bedienelemente im Sinne einer schnellen und fehlerfreien Unterscheidbarkeit,
3. die Zuordnung von Bedienelementen und zugehörigen Signalgebern.

Will man das erste Problem lösen, ist es zum Beispiel notwendig, die maximale Bewegungsweite der Körperteile (vor allem der Arme) zu berücksichtigen, darüber hinaus auch die Kraft, mit der der Mensch eine Bewegung ausführen kann, da im Zusammenhang damit der zulässige Widerstand der Bedienelemente festzulegen ist. Bei der Zuordnung von Bedienelementen und Signalgebern kommt es vor allem darauf an, die Bedienelemente so zu gestalten, daß ihre Zugehörigkeit zu bestimmten Signalgebern eindeutig ist (z. B. durch gleiche Farb-, Form-, Beschriftungs- oder Größenkennzeichnung des Anzeigeräts und des zugehörigen Bedienelements).

In diesem Zusammenhang muß besonders die Kompatibilität berücksichtigt werden. Sie sagt etwas aus über die Vereinbarkeit von Anzeige-





und Bedienrichtung. In der Abbildung auf Seite 490 sind einige Populationsstereotype, wie sie durch experimentelle Erhebungen gefunden wurden, dargestellt.

Für die Bewertung der menschlichen Tätigkeit innerhalb eines Mensch-Maschine-Systems sind vor allem die Kriterien Genauigkeit und Zuverlässigkeit von Bedeutung. Der Mensch ist zwar eine sehr vielseitige und anpassungsfähige Kom-

ponente des Systems, die Genauigkeit und Zuverlässigkeit seiner Arbeit steht aber hinter der der Maschinenglieder zurück. Deshalb sind die erwähnten Kennwerte des Operators in erster Näherung zugleich die ausschlaggebenden Größen für die Beurteilung des ganzen Systems. Die Genauigkeit der Arbeit ist zum Beispiel abhängig vom Schwierigkeitsgrad der Aufgabe, von den Eigenschaften der Signale sowie von den Beson-

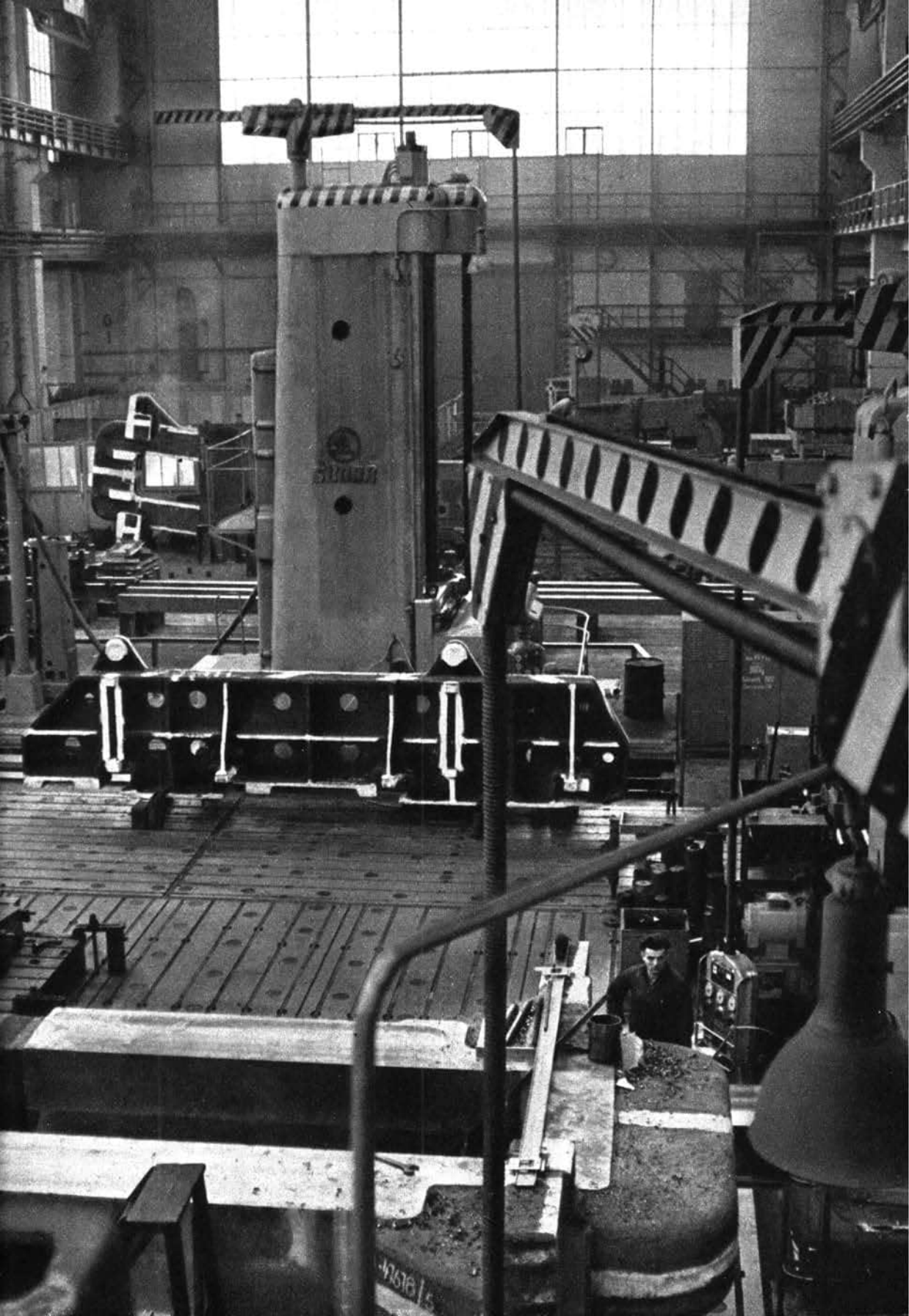
derheiten der Ausbildung des Operators. Es hat sich erwiesen, daß durch geeignete Trainingsmaßnahmen, durch optimale Organisation des Arbeitsablaufs sowie durch rationelle Konstruktion von Anzeige- und Bedienelementen die Genauigkeit der Arbeit eines Operators erheblich gesteigert werden kann. Auch die Zuverlässigkeit des Operators während der Tätigkeit wird durch die genannten Faktoren beeinflusst; darüber hinaus spielen in diesem Zusammenhang die Aufmerksamkeitsschwankungen während der Beobachtungstätigkeit eine Rolle. Der Operator trägt eine große Verantwortung, ein Fehler in der Überwachungs- und Steuerungstätigkeit kann Anlagenteile zerstören und möglicherweise Menschen gefährden. Fehlreaktionen sind oft nur schwer oder gar nicht zu korrigieren. Es ist möglich, daß dieses ständige Risikobewußtsein zu erheblichen psychophysischen Belastungen führt. Auch die Forderung, über einen langen Zeitraum hinweg bei relativ monotoner Tätigkeit ununter-

brochen aufmerksam die Geräte zu beobachten, kann sich in einer Leistungsminderung niederschlagen. Die Wirkung dieser Einflüsse soll durch eine günstige Arbeitsgestaltung eingeschränkt beziehungsweise aufgehoben werden.

Schließlich sei noch der letzte Bereich, die Informationsübertragung, umrissen. Sie stellt den Zusammenhang zwischen sensorisch vermittelter Informationsaufnahme (z. B. akustisch, visuell oder taktil) und nachfolgender motorischer Reaktion her. Autofahren und Flugzeugführen sind Beispiele solcher sogenannter sensomotorischer Handlungsfolgen; jede motorische Reaktion verändert die Ausgangssituation, der Fahrzeugführer muß nicht nur sofort darauf reagieren, sondern er muß auch die Wirkung seiner Handlung voraussehen und in seinen Handlungsplan einbeziehen.

Zur Erforschung dieser Leistungen des Menschen in einem Regelkreis „Maschine-Mensch“ sind sehr viele Untersuchungen durchgeführt worden.





Wesentliches Ergebnis solcher Experimente ist eine „Beschreibungsgleichung“ für das Verhalten des Operateurs in einem so gebildeten Regelkreis, die in der Sprache des Regelungstechnikers wie folgt aussieht.

Reaktion = Eingangssignal

$$k \frac{1 + T_1 p}{(1 + T_2 p)(1 + T_3 p)} \cdot e^{-pT_i}$$

Die Größen  $k$ ,  $T$  und  $T_i$  sind für die verschiedensten Anforderungen bestimmt worden und ermöglichen eine Einschätzung der Übertragungsleistungen des Menschen in konkreten Situationen.

Die Anwendung solcher Forschungsergebnisse wird heute sowohl in der Entwicklung von psychologisch adäquaten Trainingshilfsmitteln als auch für Eignungsbeurteilungen gesehen.

Die Auswahl geeigneter Anlernmethoden muß von den gegebenen Fähigkeiten des Bedienungspersonals abhängig gemacht werden. Überhaupt

sind bei den spezialisierten Anforderungen einer Überwachungs- und Steuerungstätigkeit die Fähigkeiten des Operateurs von nicht unerheblicher Bedeutung für die Qualität der geleisteten Arbeit. Die Beziehungen zwischen Arbeitsanforderungen und Fähigkeiten untersucht die psychologische Eignungsdiagnostik, die im engen Zusammenhang mit Themenstellungen der Ingenieurpsychologie steht.

Die Problemstellungen und Aufgaben der Ingenieurpsychologie sind sehr komplex, sie berühren sowohl technische als auch biologische Disziplinen. Verallgemeinernd kann aber gesagt werden, daß sie sich mit denjenigen Konsequenzen befaßt, die sich aus den durch die technische Revolution bedingten veränderten Arbeitsanforderungen an den Menschen ergeben.

Die Abstimmung der Arbeitsbedingungen mit den psychischen und physischen Besonderheiten des Menschen kann zweifellos zu einer für den umfassenden Aufbau des Sozialismus in der DDR notwendigen Erhöhung der Arbeitsproduktivität beitragen.

# JAHRESCHRONIK

## 1967

### JANUAR

1.

**BERLIN** In der Neujahrsbotschaft des Vorsitzenden des Staatsrates der DDR, Walter Ulbricht, wird ein Zehn-Punkte-Programm als Vorschlag für die Koexistenz beider deutscher Staaten unterbreitet.

**BERLIN** Zum Jahreswechsel zählt die DDR 17 079 691 Einwohner.

4.

**NEW YORK** Der USA-Chefdelegierte lehnt im Gespräch mit UNO-Generalsekretär U Thant die friedliche Regelung des Vietnam-Problems ab.

**WARSCHAU** Zementwerk „Saturn“ produziert die 100 000 000. Tonne Zement seit Kriegsende.

6.

**BUDAPEST** Unterzeichnung des Abkommens über die ungarisch-sowjetische Zusammenarbeit beim Bau eines Atomkraftwerkes mit einer Leistung von 800 MW in der Ungarischen Volksrepublik.

**MOSKAU** Vorbereitungen für die erste sowjetische supertiefe Bohrung (15 000 Meter) auf der Halbinsel Kola.

10.

**KAIRO** Eröffnung des vom VEB Carl Zeiss Jena errichteten Universalplanetariums in Kairo, dem ersten auf dem afrikanischen Kontinent.

14.

**STOCKHOLM** Eröffnungsfahrt der schwedischen Großfähre „Skone“ im Liniendienst nach Saßnitz.

15.–22.

**MOSKAU/PARIS** Gemeinsames Seminar sowjetischer und französischer Physiker in Moskau über nukleare Methoden der Untersuchung von festen Körpern.

16.

**BONN** Die westdeutsche Bundeswehr probt beim Manöver „Panthersprung“ Atomschläge in unmittelbarer Nähe der DDR-Staatsgrenze.

23.

**RIO DE JANEIRO** Überschwemmungskatastrophe im brasilianischen Bundesstaat Rio, über 800 Todesopfer, Sachschaden: mehr als 10 Millionen Dollar.

27.

**MOSKAU/LONDON/WASHINGTON** Unterzeichnung des internationalen Vertrages über die friedliche Nutzung des Weltraums durch die Sowjetunion, die USA und Großbritannien. Als einer der ersten Staaten tritt die DDR dem Kosmosvertrag bei.

**WASHINGTON** In einer Apollo-1-Weltraumrakete verunglückten bei einem Test durch Explosion und Feuersausbruch drei amerikanische Kosmonauten tödlich.

*Außenminister Winzer unterzeichnet Kosmos-Vertrag*



**29.**

MOSKAU Erklärung der Regierung der UdSSR als eindringliche Warnung vor der neonazistischen und militaristischen Politik des Kiesinger/Strauß-Kabinetts.

## FEBRUAR

**1.–5.**

BELGRAD Europameisterschaft Eiskunstlauf in Ljubljana. Gabriele Seyfert wird Europameisterin. BERLIN IV. Hochschulkonferenz der DDR mit 600 Delegierten von 44 Universitäten und Hochschulen der DDR.

**8.**

PARIS Start des dritten französischen Erdsatelliten mit dreistufiger Diamantrakete vom Versuchsgelände Hammaguir in der Sahara.

**16.–19.**

BERLIN Weltmeisterschaft im Biathlon in Altenberg.

**20.**

BERLIN Die Volkskammer der DDR beschließt das Gesetz über die Staatsbürgerschaft der Deutschen Demokratischen Republik.

**23.**

Schwere Unwetterschäden in Nord- und Mitteleuropa.

**24.**

WASHINGTON Weitere Eskalation der USA-Aggression in Vietnam. US-Kriegsschiffe beginnen mit systematischem Beschuß des Territoriums der Demokratischen Republik Vietnam.

**28. 2.–5. 3.**

WIEN Weltmeisterschaft im Eiskunstlauf. Gabriele Seyfert (DDR) wird Vizeweltmeisterin.

## MÄRZ

**5.–14.**

BERLIN Leipziger Frühjahrmesse mit Ausstellern aus 70 Ländern.

**10.–11.**

BERLIN XXV. Deutsche Arbeiterkonferenz in Leipzig.

**14.–15.**

WARSCHAU Besucheiner Partei- und Regierungsdelegation der DDR in der Volksrepublik Polen und Unterzeichnung des Vertrages über Freundschaft, Zusammenarbeit und gegenseitigen Beistand.



*Sie holten sich bei den Wiener Weltmeisterschaften im Eiskunstlaufen der Damen Silber, Gold und Bronze: v. l. n. r.: Gabriele Seyfert (DDR), Peggy Fleming (USA), Hana Mašková (ČSSR)*

**14.–17.**

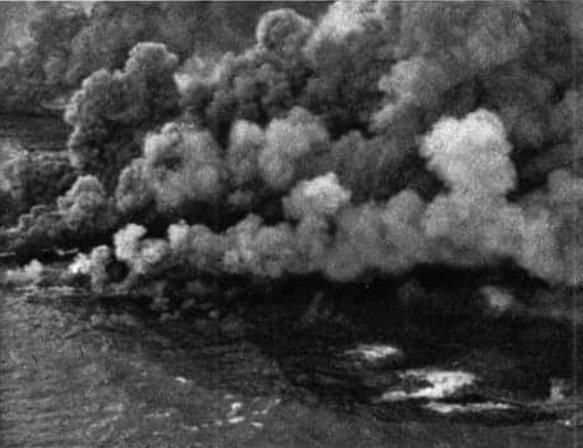
BERLIN Wissenschaftliche Konferenz aus Anlaß des zehnjährigen Bestehens der Kommission der Historiker der DDR und der UdSSR.

**15.–17.**

PRAG Besuch einer Partei- und Regierungsdelegation der DDR in der ČSSR und Unterzeichnung des Vertrages über Freundschaft, Zusammenarbeit und gegenseitigen Beistand.

**18.–31.**

LONDON Bekämpfung des am 18. März an der südwestenglischen Küste gestrandeten Tankschiffes „Torrey Canyon“, dessen Ladung sich ins Meer ergießt. Flugzeuge der britischen Luftwaffe bombardieren das Schiff mit über 100 1000-Pfund-Bomben und 2000 Kanistern Napalm- und Brand-



bomben, um ein weiteres Ausbreiten der Ölpest zu verhindern.

**20.**

**GUAM** Konferenz unter Leitung der USA über die weitere militärische Eskalation gegen das vietnamesische Volk.

**24.–26.**

**BONN** Mehr als 150 000 westdeutsche Bürger nehmen an den Ostermarschaktionen der Atomwaffengegner teil.

**25.**

**MIRNY/SÜDPOL/MOSKAU** Beendigung der dreimonatigen sowjetischen Expedition über den Pol der relativen Unzugänglichkeit. Die Expedition legte 3000 km zurück und mußte mit dem Schlitzenzug Hochgebirge bis zu 3000 m über dem Meeresspiegel überqueren.

**29.**

**BERLIN** Internationale Pressekonferenz des Nationalrates der Nationalen Front in der Berliner Kongreßhalle. Professor Albert Norden spricht vor mehr als 300 Journalisten aus aller Welt und übergibt das „Graubuch über die Bonner Expansionspolitik und den Neonazismus in Westdeutschland“ der Öffentlichkeit.

**29.–31.**

**BERLIN** 1. Stahltagung der DDR in der Berliner Kongreßhalle. Teilnahme von 430 Wissenschaftlern aus 13 Ländern Europas und Asiens.

**30.**

**PARIS** Das NATO-Hauptquartier Europas (SHAPE) bei Paris muß aus Frankreich umsiedeln.

**30.–31.**

**BERLIN** VI. Mathematik-Olympiade der Jugend der DDR.

**APRIL**

**5.–13.**

**MOSKAU** Beratung von Experten sozialistischer Länder über die Zusammenarbeit bei der Erforschung und Nutzung des kosmischen Raumes für friedliche Zwecke.

**7.**

**DAMASKUS** Israelische Truppen provozieren Luft- und Bodenkämpfe an der syrisch-israelischen Grenze.

**17.–22.**

**BERLIN** VII. Parteitag der SED, auf dem das entwickelte gesellschaftliche System des Sozialismus in der DDR und die internationale Lage beraten



werden. Veröffentlichung des Manifestes des VII. Parteitages der SED an die Bürger der Deutschen Demokratischen Republik.

**21.**

**ATHEN** Royalistisch-militärischer Staatsstreich gegen das griechische Volk.

**23.**

**MOSKAU** Start des neuen Raumschiffstyps Sojus 1 in das Weltall mit dem Kommandanten Fliegerkosmonaut Oberst Dipl.-Ing. W. Komarow.

**24.**

MOSKAU Kosmonaut Komarow verunglückt nach erfolgreichem Abschluß des Versuchsprogrammes bei der Landeoperation durch Fehler am Fallschirmbremsystem.



Weltweiter Protest gegen den USA-Terror in Vietnam

**24.–26.**

PRAG Beratung der kommunistischen Parteien über Probleme der europäischen Sicherheit in Karlovy Vary.

MOSKAU Das ZK der KPdSU und der Ministerrat der UdSSR erkennen 45 Wissenschaftlern und Ingenieuren für elf Forschungsarbeiten und Erfindungen Leninpreise auf dem Gebiet der Wissenschaft und Technik zu.

**28. 4.–27. 10.**

OTTAWA Weltausstellung „Expo 67“ in Montreal.

**29.**

NEWYORK UNO-Generalsekretär UThant wendet sich in dringendem Appell gegen den Terror der Athener Militärmachthaber.

**MAI**

**10.–13.**

BERLIN VIII. Parlament der FDJ in Karl-Marx-Stadt.

**10.**

BERLIN Der Vorsitzende des Ministerrates der DDR, Willi Stoph, schlägt in einem Schreiben dem westdeutschen Bundeskanzler vor, in Verhandlungen über die Normalisierung der Beziehungen zwischen beiden deutschen Staaten einzutreten.

**10.–25.**

XX. Internationale Friedensfahrt.

**15.**

TEL AVIV Die israelische Armee führt eine demonstrative Militärparade in dem von der UNO-Vollversammlung zur freien Stadt erklärten Jerusalem durch.

**15.–16.**

TEL AVIV Die israelische Armee bezieht Bereitstellungsräume an der Grenze zur Syrischen Arabischen Republik.

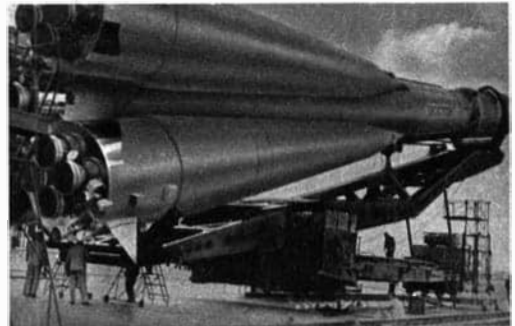
**17.–22.**

BUDAPEST Besuch einer Partei- und Regierungsdelegation der DDR in der Ungarischen Volksrepublik und Unterzeichnung des Vertrages über Freundschaft, Zusammenarbeit und gegenseitigen Beistand.

**25.**

MOSKAU Start eines weiteren Nachrichtensatelliten der Molnija-1-Serie, der vor allem das System der zweiseitigen Fernseh- und Sprechfunkverbindung weiter erprobt.

*Internationaler Pariser Luftfahrtsalon: Die Sowjetunion zeigt eine Trägerrakete vom Typ „Wostok“*



26.

**ATHEN** Mit einer Lieferung von 44 Panzern westdeutscher Produktion unterstützt die Bonner Regierung das monarcho-faschistische Staatsstreichregime Griechenlands.

27.

**NEW YORK** Die VAR fordert dringende Einberufung einer Sitzung des UNO-Sicherheitsrates zur Erörterung der aggressiven Politik Israels.

## JUNI

5.

**KAIRO** Beginn des Überfalls Israels auf die VAR, dem die Aggressionen gegen die Syrische Arabische Republik und Jordanien folgen.

**MOSKAU** 10. Jahrestag der Gründung der Zweigstelle der Akademie der Wissenschaften der Sowjetunion von Nowosibirsk mit der dazugehörigen Akademikerstadt Akademgorodok.

9.

**MOSKAU** Beratung des Zentralkomitees der kommunistischen und Arbeiterparteien und der Regierungen Bulgariens, der ČSSR, der DDR, Jugoslawiens, Polens, der UdSSR und Ungarns über die Lage im Nahen Osten.

11.

**DAMASKUS** Unter Mißachtung der UNO-Beschlüsse zur Waffenruhe stoßen israelische Aggressionstruppen mit Panzern im Raum der syrischen Stadt Rafid weiter vor.

12.

**MOSKAU** Start der interplanetaren Raumstation Venus 4.

14.

**WASHINGTON** Start der Venussonde Mariner 5.

16.–18.

**BERLIN** 9. Arbeiterfestspiele der DDR im Bezirk Dresden.

17.

**HANOI** Abschluß des 2000. amerikanischen Terrorfliegers über dem Hoheitsgebiet der DRV.



*Israelischer Terror gegen die arabische Zivilbevölkerung*

30.

**BERLIN** 20. Jahrestag der Gründung der Gesellschaft für Deutsch-Sowjetische Freundschaft.

## JULI

2.

**BERLIN** In über 21 000 Wahllokalen wählen Bürger der DDR die Kandidaten der Nationalen Front für die Volkskammer und die Bezirkstage.

2.—3.

**KAIRO** Erneut brechen israelische Truppen den Waffenstillstand und provozieren Feuergefechte entlang der Suezkanallinie.

*Senkrechtstarter bei der Luftparade in Domodedowo*



5.-7.

MOSKAU 30. Tagung des Exekutivkomitees des RGW.

5.-20.

MOSKAU V. Internationales Moskauer Filmfestival.

9.

BERLIN Eröffnung der X. Ostseewoche in Rostock.  
MOSKAU Flugschau auf dem Flugplatz Domodedowo zum Tag der Luftflotte der UdSSR.

11.

KAIRO Israelische Kriegsschiffe greifen vor der Halbinsel Sinai VAR-Torpedoboote an.

12.—14.

BERLIN X. Arbeiterkonferenz der Ostseeländer, Norwegens und Islands in Rostock.

13.

BERLIN Die Volkskammer der DDR tritt zu ihrer konstituierenden Sitzung zusammen. Wiederwahl Walter Ulbrichts zum Vorsitzenden des Staatsrates der DDR.

14.—15.

KAIRO Israelische Flugzeuge bombardieren die Stadt Ismailia am Suezkanal. Durch den Terror-

angriff auf dichtbesiedelte Wohngebiete sind über 100 Todesopfer zu beklagen.

15.

SAIGON FNL-Angriff auf den USA-Stützpunkt Da Nang, Zerstörung von 42 USA-Flugzeugen und Vernichtung von Ausrüstungen im Wert von 50 Millionen Dollar.

16.

BERLIN Ende der am 8. Juni eröffneten 15. Landwirtschaftsausstellung in Leipzig-Markkleeberg.  
PHOENGIANG USA-Truppen provozieren an der Grenze zwischen Südkorea und der Koreanischen Volksdemokratischen Republik.

22.

ANKARA Schweres Erdbeben fordert über 1000 Tote in der Türkei.

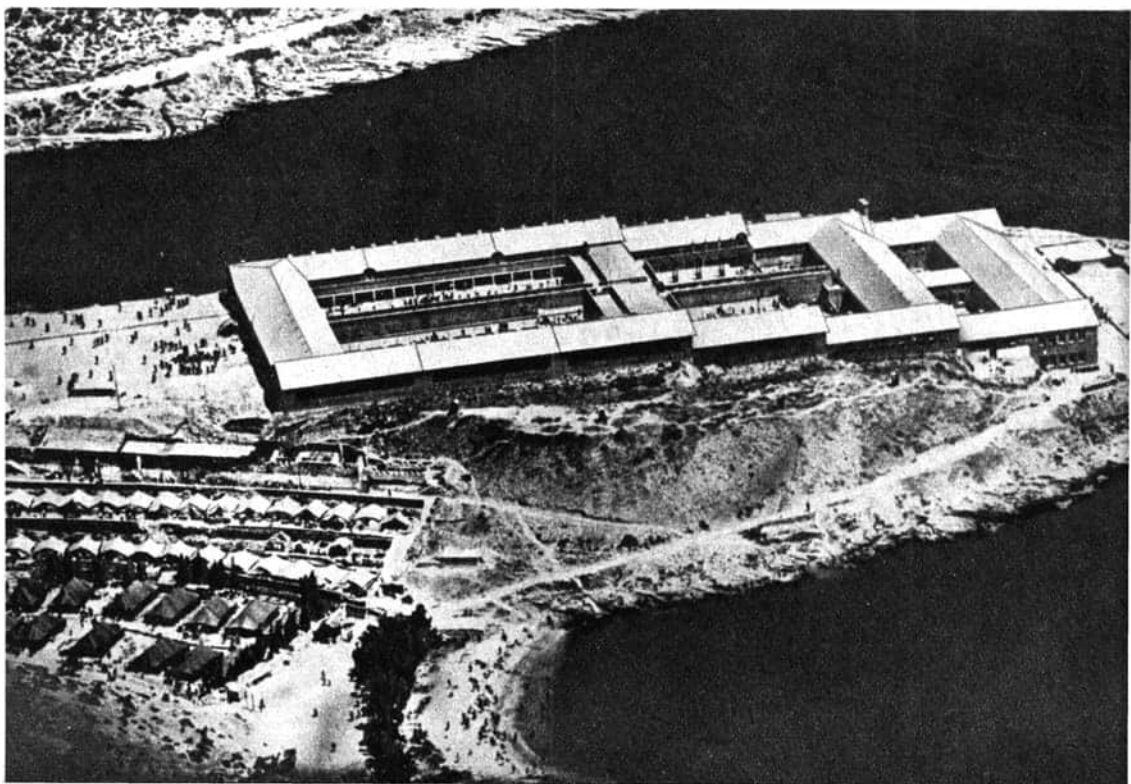
25.

WASHINGTON Über 9000 schwerbewaffnete Nationalgardisten, Polizisten und Fallschirmjäger terrorisieren die protestierende Negerbevölkerung in Detroit und anderen Städten der USA.

29.

MOSKAU 250000 Besucher der DDR-Fachausstellung „Elektronik — Elektrotechnik — Automa-

*Tausende griechischer Patrioten werden von der Putschistenregierung auf der KZ-Insel Jaros (Yura) gefangengehalten*



tion“ im Moskauer Sokolniki-Park seit der Eröffnung am 20. Juli.

CARACAS Über 200 Todesopfer forderte ein schweres Erdbeben in Venezuela.

MOSKAU 20. Jahrestag der sowjetischen Gesellschaft zur Verbreitung wissenschaftlicher und politischer Kenntnisse „Snanije“ (Wissen).

## AUGUST

1.

MOSKAU Das sowjetische Frachtschiff „Nowoworonesh“ eröffnet als erstes sowjetisches Schiff den Nördlichen Seeweg (10 000 km) für Transitgüter von Westeuropa (Le Havre, Antwerpen, Rotterdam und Hamburg) über die Arktis nach Japan.

WASHINGTON Start der amerikanischen Mondsonde Luna Orbiter 5.

2.—5.

KHARTUM Treffen der arabischen Außenminister zu Beratungen über arabische Probleme nach der israelischen Aggression.

7.

BERLIN 15. Jahrestag der Gründung der Gesellschaft für Sport und Technik.

WASHINGTON Luna Orbiter 5 beginnt mit der Übermittlung von Fotos von der Rückseite des Mondes zur Erde. Der Fotosatellit nimmt die Bilder aus einer Höhe von rund 3 000 Kilometern über der erdabgewandten Seite des Mondes mit Hilfe eines Teleobjektivs auf.

8.

KAIRO VAR-Präsident Nasser übermittelt Walter Ulbricht in persönlicher Botschaft Dank für die wirksame Unterstützung, die die Regierung und das Volk der DDR der VAR im Kampf gegen die israelische Aggression geleistet haben.

9.

WASHINGTON Der amerikanische Astronom W. A. Feibelmann von der Universität Pittsburgh entdeckt einen vierten äußerst lichtschwachen

Saturnring. Der Ring erstreckte sich auf mehr als das Doppelte des bisher bekannten äußeren Saturnringhalbmessers von 139 000 Kilometer in den Weltraum.

14.

WASHINGTON Erstes Treffen zwischen Johnson und Kiesinger. Johnson erklärt die Bereitschaft der USA-Regierung, die aggressive Bonner Politik der Alleinvertretungsanmaßung und die Beseitigung des Status quo in Europa zu unterstützen. Kiesinger versichert uneingeschränkte Solidarisierung der Bonner Politik mit der amerikanischen Globalstrategie, der Politik der USA in Vietnam und im Nahen Osten.

14.—18.

BERLIN Gemeinsame Truppenübungen von Verbänden der Nationalen Volksarmee und sowjetischer Streitkräfte im Raum der Bezirke Potsdam und Magdeburg.

15.

MOSKAU Neuer Atlas von der Rückseite des Mondes erscheint.

21.

JERUSALEM Die arabische Bevölkerung des von Israel okkupierten Teils Jerusalems beginnt Generalstreik gegen die Aggressionspolitik Israels.

24.

GENF UdSSR-Delegation im 18-Staaten-Abrüstungsausschuß bringt Vertragsentwurf über die Nichtverbreitung von Kernwaffen ein.

BONN Unmittelbar nach Veröffentlichung des Vertragsentwurfs zur Nichtverbreitung von Atomwaffen bekräftigt die Bonner Regierung nachdrücklich ihre ablehnende Haltung.

25.

LONDON Unterzeichnung eines Abkommens über die Einrichtung einer Direktleitung zwischen dem Moskauer Kreml und dem Amtssitz des britischen Premierministers in London.

26.—27.

KHARTUM Konferenz der Außenminister der 13 arabischen Liga-Staaten.

**28.**

BERLIN Einführung der 5-Tage-Arbeitswoche in der DDR.

**29. 8.—1. 9.**

KHARTUM Gipfeltreffen der Könige und Staatsoberhäupter der 13 Mitgliedsstaaten der Arabischen Liga.

## SEPTEMBER

**1.**

BERLIN Über 16 700 Studienanfänger nehmen ein Direktstudium an den Universitäten und Hochschulen der DDR auf.

**3.—10.**

BERLIN Leipziger Herbstmesse.

**3. 9.—30. 10.**

MOSKAU Die Sowjetunion führt im Gebiet des Pazifiks Starts von Trägerraketen durch.

**6.**

BERLIN Festveranstaltung zum 15. Jahrestag der Gründung der Hochschule für Verkehrswesen „Friedrich List“ in Dresden.

**6.—10.**

SOFIA Besuch einer Partei- und Regierungsdelegation der DDR in der VR Bulgarien und Unterzeichnung des Vertrages über Freundschaft, Zusammenarbeit und gegenseitigen Beistand.

**8.—9.**

BERLIN XXVI. Deutsche Arbeiterkonferenz in Leipzig, an der 1 100 Gewerkschafter vieler Berufe aus der westdeutschen Bundesrepublik teilnehmen.

**11.**

MOSKAU Das größte Wasserkraftwerk der Erde bei Bratsk an der Angara nimmt vollen Betrieb auf. 4,1 Millionen kW garantieren jährlich eine Stromerzeugung von 22,9 Milliarden Kilowattstunden.

MOSKAU Start von Kosmos 175.

WASHINGTON Amerikanische Mondsonde Surveyor weich auf dem Mond gelandet.

**12.**

BERLIN Eröffnung der Internationalen Wissenschaftlichen Session des ZK der SED mit Delegationen und Vertretern von mehr als 40 kommunistischen und Arbeiterparteien.

**14.**

100. Jahrestag des Erscheinens der ersten Auflage des „Kapitals“ von Karl Marx im Hamburger Verlag Meißner.



In der UdSSR erschienen seit der Oktoberrevolution bis Anfang 1967 die drei Bände des „Kapitals“ in 167 Ausgaben mit einer Auflage von 6037 000 Exemplaren. Seit 1867 wurde der erste Band des „Kapitals“ in 47 Sprachen übersetzt.

LONDON Eröffnung einer Ausstellung zum 100. Jahrestag des Erscheinens des ersten Bandes des „Kapitals“ von Karl Marx in der Königlichen Bibliothek in London.

**15.**

MOSKAU Erstflug einer IL 62 von Moskau nach Montreal (Kanada) zur Aufnahme der regulären Flugroute der Aeroflot.

**17.**

HANOI Vernichtung des 2300. amerikanischen Piratenflugzeuges durch die Luftverteidigung von Hanoi.

MOSKAU Eröffnung des Museums für Geschichte der Raumfahrt in Kaluga zu Ehren des 110. Geburtstages von K. E. Ziolkowski.

18.

BERLIN Veröffentlichung des Briefes des Vorsitzenden des DDR-Ministerrates an den westdeutschen Bundeskanzler mit dem Entwurf eines Vertrages über die Herstellung und Pflege normaler Beziehungen zwischen der DDR und der westdeutschen Bundesrepublik.

25.—29.

MOSKAU „Dnepr“-Manöver der sowjetischen Streitkräfte in der Ukraine und in Belorußland.

29.

BERLIN Übergabe des Antwortbriefes Bundeskanzler Kiesingers an den Vorsitzenden des Ministerrats der DDR, Willi Stoph, in dem Kiesinger Verhandlungen mit Ministerpräsident Stoph über Normalisierung der Beziehungen zwischen beiden deutschen Staaten ablehnt.

30.

KAIRO Funktionsprobe der ersten Riesenturbine, die im Hochdamm von Assuan eingebaut wurde.

## OKTOBER

1.

MOSKAU/PARIS Erste reguläre Farbfernsehsendung, die das sowjetische Fernsehen gleichzeitig mit dem französischen ausstrahlt. Die technische Grundlage bildet das von beiden Ländern gemeinsam entwickelte Secam-III-System.

BERLIN Eröffnung der VI. Deutschen Kunstausstellung im Dresdner Albertinum.

1.—14.

BERLIN XI. Berliner Festtage.

5.

BERLIN In einer Erklärung protestiert das Ministerium für Auswärtige Angelegenheiten der DDR gegen die aggressive politische und ökonomische Einmischung Westdeutschlands in Westberliner Angelegenheiten.

MOSKAU Inbetriebnahme der längsten Gasleitung der Welt, der Ferngasleitung Mittelasien-Moskau. Über nahezu 3000 km strömt das Gas

aus usbekischen und turkmenischen Erdgasfeldern bis nach Moskau.

7.

BERLIN 18. Jahrestag der Gründung der DDR.

10.

MOSKAU/WASHINGTON/LONDON Inkrafttreten des „Kosmos-Vertrages“ vom 27. Januar 1967 durch Hinterlegung der Ratifikationsurkunde in Moskau, London und Washington.

15.

KAIRO Probelauf der ersten von insgesamt elf 175 Megawatt-Turbinen des Assuan-Stauwerkes.

16.—21.

BERLIN Rossendorfer Tagung über Probleme der Kernforschung mit Teilnehmern aus 13 Ländern.

18.

MOSKAU Erste weiche Flugkörper-Landung auf der Venus durch die sowjetische Station Venus 4. Die Geräte eines von der Station ausgestoßenen Apparates führen ununterbrochen stabile Messungen durch und übermitteln eineinhalb Stunden lang Meßwerte über die Atmosphäre. Venus 4 trat mit der zweiten kosmischen Geschwindigkeit fliegend in die Atmosphäre der Venus ein, wobei sich von der Station ein Apparat mit einem wissenschaftlichen Laboratorium löste. Venus 4 legte einen Weg von 350 Millionen Kilometern zurück. Der Flug dauerte vier Monate. Beim Anflug des Planeten wurde von der Station registriert, daß der Planet kein bemerkbares Magnetfeld und keine Strahlengürtel besitzt. Es wurde eine schwache Wasserstoffkorona entdeckt.

19.

WASHINGTON Die amerikanische interplanetarische Station Mariner 5 fliegt an der Venus in einer Entfernung von 3968 km vorbei.

20.

MOSKAU Endmontage des größten Hochofens der Welt mit 2700 m<sup>3</sup> Nutzraum im sowjetischen Hüttenkombinat von Kriwoi Rog.

MADRID Erneute Verhaftungswelle in Franco-Spanien.

**21.**

MOSKAU Start der 13. Antarktis-Expedition der UdSSR.

KAIRO Einheiten der VAR versenken mit Raketen zwei israelische Kriegsschiffe, die nordöstlich von Port Said in die Hoheitsgewässer der VAR eingedrungen waren. Abschluß der Evakuierung von etwa 350 000 Einwohnern der am Suezkanal gelegenen ägyptischen Städte Suez und Ismailia.

**21.—22.**

Millionen Menschen protestieren gegen den Krieg der USA in Südostasien und bekunden ihre Solidarität mit dem kämpfenden Vietnam. Große Demonstrationen in Sydney, Neu Delhi, London, Brüssel, Brazzaville, Stockholm, Toronto, Turin, Westberlin und Washington.

**22.**

MOSKAU Start des 7. Nachrichtensatelliten vom Typ Molnija 1, der zusammen mit bereits früher gestarteten Molnija-Satelliten die Funksprech-, Fernseh- und Telegrafiebrücke innerhalb der Sowjetunion sichert.

BERLIN 15. Jahrestag der Gründung des Deutschen Roten Kreuzes in der DDR.

**23.**

BERLIN Erste Funktionsprobe der 300 km langen Pipeline Schwedt–Leuna, die von der polnischen Spezialfirma Hydrobudowa 6 erbaut wurde.

**24.**

KAIRO Artillerieüberfall israelischer Streitkräfte auf den Hafen von Suez sowie auf eine Ölraffinerie und Öltankanlage.

**25.—26.**

MOSKAU Festsitzung des sowjetischen Komitees zum Schutze des Friedens aus Anlaß des 50. Jahrestages der Verkündung des Leninschen Dekrets über den Frieden im historischen Oktobersaal des Smolny in Leningrad.

**27.**

MOSKAU Beginn der Ausstrahlungen der Programme des Moskauer Fernsehens sowie dreier Ultrakurzwellen-Programme vom höchsten Bau-

werk der Erde (533 m), dem Moskauer Fernsehturm in Ostankino.

**29.**

BERLIN Gemeinsame Ehrenparade von Einheiten der NVA und der sowjetischen Streitkräfte in der Hauptstadt der DDR, in Rostock, Dresden, Erfurt und Magdeburg.

**29.—31.**

BERLIN Hauptveranstaltungen zum 450. Jahrestag des Thesenanschlags an der Wittenberger Schloßkirche und des 450. Jahrestages der Reformation in der Lutherstadt Wittenberg.

**30.**

MOSKAU Automatische Kopplung der in der UdSSR gestarteten Erdsatelliten Kosmos 186 (Start am 27. Oktober) und Kosmos 188.

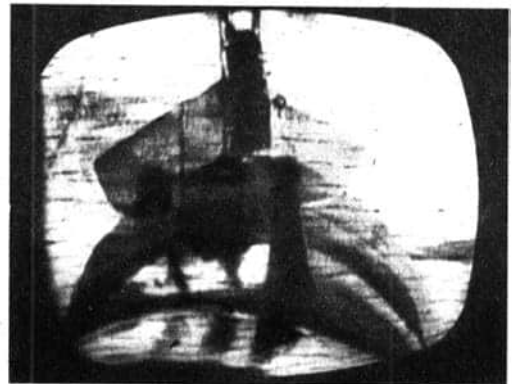
WASHINGTON Die Goldreserven in den USA erreichen niedrigsten Stand seit 1935: Im Oktober um 38 Millionen auf 13,039 Milliarden Dollar gefallen.

## NOVEMBER

**2.—10.**

MOSKAU Besuch der DDR-Partei- und Regierungsdelegation zu den Revolutionsfeierlichkeiten in Moskau.

*UdSSR: Automatische Kopplung zweier Kosmos-Satelliten*



**3.**  
MOSKAU Gemeinsame Festsitzung des Plenums des ZK der KPdSU, des Obersten Sowjets der UdSSR und des Obersten Sowjets der RSFSR im Kongreßpalast des Kreml.

**7.**  
MOSKAU Große Militärparade zu Ehren des 50. Jahrestages der Großen Sozialistischen Oktoberrevolution. Dreistundendemonstration der Moskauer Werktätigen. Kreuzer „Aurora“ feuert vom Leningrader Kai zur historischen Jubiläumssekunde Ehrensalut. Die fortschrittliche und friedliebende Welt gratuliert und feiert den Ehrentag der Großen Sozialistischen Oktoberrevolution.

**10.**  
WASHINGTON Amerikanische Mondsonde Surveyor 6 nach 65stündigem Flug weich auf dem Mond gelandet.



*Neueste strategische Raketen der Sowjetarmee*

**13.—17.**  
BERLIN Beratung leitender Kader der Armeen der Teilnehmerstaaten des Warschauer Vertrages in Dresden.

**15.**  
BERLIN Eröffnung der X. Zentralen Messe der Meister von morgen in Leipzig.

**16.**  
BERLIN Unterzeichnung des Protokolls für das

Jahr 1968 zum langfristigen Abkommen über die gegenseitigen Warenlieferungen der DDR und der UdSSR.

**17.**  
MOSKAU/PARIS Auf den Heiß-Inseln im Franz-Joseph-Land (UdSSR) führen sowjetische und französische Wissenschaftler das erste gemeinsame Raketenexperiment zur Erforschung des Weltraums erfolgreich durch. Die sowjetischen meteorologischen Raketen sind mit französischen Geräten ausgerüstet.

**18.**  
LONDON Beginn der Pfundabwertungs-Krise.

**18.—25.**  
BERLIN 10. Leipziger Internationale Dokumentar- und Kurzfilmwoche.

**22.**  
NEW YORK Resolution des UNO-Sicherheitsrates über die israelische Aggression.

**27.—28.**  
MOSKAU Tagung der paritätischen Regierungskommission für ökonomische und wissenschaftlich-technische Zusammenarbeit zwischen der DDR und der UdSSR in Moskau.

**30.**  
ADEN Proklamierung der Volksrepublik Süd-jemen nach der Befreiung vom britischen Kolonialjoch.

## DEZEMBER

**1.**  
BERLIN Die Volkskammer der DDR beschließt die Bildung einer Kommission zur Ausarbeitung einer sozialistischen Verfassung der DDR.

**3.**  
Starker Vulkanausbruch auf der Antarktinsel Deception.

**3.—5.**  
BERLIN Erstmals tagt der Generalrat der Internationalen Widerstandsbewegung (FIR) mit Teilnehmern aus 23 Ländern Europas in der DDR.

**3.—21.**

**KAPSTADT** Erste Herztransplantation bei Menschen vorgenommen. Dr. Barnard überpflanzt dem 55jährigen Louis Washkansky das Herz einer tödlich verunglückten jungen Frau. Nach 18 Tagen stirbt der Patient an einer Lungenentzündung.

**4.**

**MOSKAU** Bis auf zwei Kilometer ist die sowjetische Drift in der Arktisstation Nordpol 15 an den Nordpol herangekommen. Das ist ein absoluter Rekord in der 30jährigen Geschichte der sowjetischen Driftstationen.

**6.**

**BONN** Sogenannte Wehrdebatte im Bonner Bundestag, in der das Streben nach verstärkter atomarer Aufrüstung der Bundeswehr verkündet und die Planung erläutert wird, die Bundeswehr vornehmlich nach den Erscheinungsformen eines begrenzten Krieges auszurichten.

**8.**

**MOSKAU** Überreichung der Erklärung der Sowjetregierung an die westdeutsche Bundesrepublik, in der die gefährliche Aktivierung der militaristischen und neonazistischen Kräfte in der Bundesrepublik verurteilt werden.

**NEW YORK** Insgesamt 77 UNO-Mitgliedsstaaten stimmen dem Vorschlag der Sowjetunion zu, die Anwendung von Kernwaffen durch den Abschluß einer internationalen Konvention zu verbieten.

**9.**

**KAIRO** Außenministerkonferenz der arabischen Staaten in Kairo.

**TEL AVIV** Mitteilung des israelischen Entwicklungsministeriums über die Vergabe von Erdölbohrgenehmigungen an mehrere amerikanische Konzerne im Gebiet der während der Aggression okkupierten Sinai-Halbinsel.

**9.—10.**

**KOPENHAGEN** Weltmeisterschaft künstlerische Gymnastik. Ute Lehmann erringt die Silbermedaille im Mehrkampf.

**11.**

**BERLIN** Konstituierung des DDR-Komitees für das Internationale Jahr der Menschenrechte 1968.

**11.—12.**

**MOSKAU** Besuch einer Partei- und Regierungsdelegation der DDR in der Sowjetunion.

**13.**

**PARIS** Streik von mehr als 2 Millionen Werktätigen Frankreichs gegen den ständigen Sozialabbau.

**ATHEN** Cliquenkampf zwischen König Konstantin und der Militärjunta; der König muß ins Exil nach Rom fliehen.

**14.**

**NEW YORK** Die Volksrepublik Südjemen wird durch Beschluß der UN-Vollversammlung als 123. Mitglied der UNO aufgenommen.

**MADRID** Das Franco-Regime verfügt Schließung der politischen und wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät der Universität von Madrid.

**16.**

**MOSKAU** Wissenschaftler aus der UdSSR, aus Belgien und den Niederlanden erörtern dreiseitige Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Kernphysik im Jahre 1968.

**WASHINGTON** Bildung einer „Amerikanischen Gesellschaft zum Studium der DDR“ in New York.

**19.—21.**

**WARSCHAU** Konferenz der Außenminister der europäischen sozialistischen Länder über die Situation im Nahen Osten.

**26.**

**PHNOM PENH** Warnung der Regierung des Königreichs Kambodscha an die USA, die Vietnam-Aggression auf kambodschanisches Territorium auszudehnen.

**27.**

**BRASILIA** Schwere Unwetter und Überschwemmungen verwüsten weite Landstriche Brasiliens und fordern mehrere hundert Todesopfer.

**31.**

**CANBERRA** Erste Fünflinge Australiens geboren.

# WELTREKORDE

## 1967

### Olympische Sportarten

#### ISSCHNELLAUF

##### Männer

##### 500-m-Lauf

Keller, Westdeutschland, 26. 12. 39,5 s

##### 1000-m-Lauf

Schenk, Niederlande, 1. 3. 1:20,6 min

##### 1500-m-Lauf

Verkerk, Niederlande, 26. 2. 2:03,9 min

##### 3000-m-Lauf

Schenk, Niederlande, 25. 2. 4:18,4 min

##### 5000-m-Lauf

Verkerk, Niederlande, 26. 2. 7:26,6 min

##### 10000-m-Lauf

Maier, Norwegen, 28. 2. 15:31,8 min

##### Großer Mehrkampf

Verkerk, Niederlande, 10./11. 2. 178,058 Punkte  
(42,1; 2:10,0; 7:30,4; 15:51,7)

##### Frauen

##### 3000-m-Lauf

Skoblikowa, UdSSR, 15. 1. 5:05,9 min

Kaiser, Niederlande, 29. 1. 5:04,8 min

Kaiser, Niederlande, 5. 3. 4:56,8 min

##### Mehrkampf

Kaiser, Niederlande, 4./5. 3. 188,634 Punkte  
(45,8; 1:32,0; 2:22,1; 4:56,8)

#### GEWICHTHEBEN

##### Bantamgewicht, Drücken

Baez, Puerto Rico, 1. 7. 122,5 kg

##### Bantamgewicht, Reißen

Miki, Japan, 23. 10. 113,0 kg

##### Bantamgewicht, Stoßen

Wachonin, UdSSR, 18. 6. 144,0 kg

Nassiri, Iran, 15. 10. 145,5 kg

##### Federgewicht, Reißen

Miyake, Japan, 24. 10. 125,0 kg

##### Leichtgewicht, Reißen

Baszanowski, Polen, 5. 5. 135,0 kg

Baszanowski, Polen, 17. 10. 135,5 kg

##### Leichtgewicht, Stoßen

Baszanowski, Polen, 17. 10. 170,0 kg

##### Leichtgewicht, Dreikampf

Baszanowski, Polen, 17. 10. 440,0 kg

##### Mittelgewicht, Drücken

Kurenzow, UdSSR, 4. 2. 153,5 kg

Kurenzow, UdSSR, 8. 4. 155,5 kg

Knipp, USA, 30. 7. 157,0 kg

Kurenzow, UdSSR, 18. 10. 157,5 kg

Knipp, USA, 9. 12. 158,5 kg

##### Mittelgewicht, Reißen

Ohuchi, Japan, 18. 6. 145,0 kg

##### Mittelgewicht, Stoßen

Kurenzow, UdSSR, 3. 7. 183,0 kg

**Mittelgewicht,****Dreikampf**

Kurenzow, UdSSR, 4. 2.	460,0 kg
Kurenzow, UdSSR, 8. 4.	465,0 kg
Kurenzow, UdSSR, 3. 7.	467,0 kg
Kurenzow, UdSSR, 18. 10.	470,0 kg

**Leichtschwergewicht, Drücken**

Choroschajew, UdSSR, Juni	165,0 kg
Choroschajew, UdSSR, 6. 12.	165,5 kg

**Leichtschwergewicht, Reißen**

Ohuchi, Japan, 22. 8.	149,0 kg
Ohuchi, Japan, 18. 10.	150,0 kg

**Mittelschwergewicht, Drücken**

Schabajew, UdSSR, 29. 5.	169,0 kg
Pumpurin, UdSSR, 22. 12.	170,5 kg

**Mittelschwergewicht, Reißen**

Kalinittschenko, UdSSR, 9. 4.	150,5 kg
Talts, UdSSR, 1. 8.	151,0 kg
Kalinittschenko, UdSSR, 1. 8.	151,5 kg

**Mittelschwergewicht, Stoßen**

Kalinittschenko, UdSSR, 9. 4.	191,5 kg
Schislow, UdSSR, 9. 4.	192,0 kg
Talts, UdSSR, 18. 6.	193,0 kg
Talts, UdSSR, 1. 8.	193,5 kg
Talts, UdSSR, 20. 10.	194,0 kg

**Mittelschwergewicht,****Dreikampf**

Talts, UdSSR, 9. 4.	490,0 kg
Talts, UdSSR, 18. 6.	497,5 kg
Talts, UdSSR, 1. 8.	502,5 kg

**Schwergewicht, Drücken**

Wlassow, UdSSR, April	199,0 kg
Shabotinski, UdSSR, 18. 6.	201,5 kg

**Schwergewicht, Reißen**

Shabotinski, UdSSR, 18. 6.	174,0 kg
Shabotinski, UdSSR, 2. 8.	175,5 kg

**Schwergewicht, Stoßen**

Shabotinski, UdSSR, 18. 6.	218,5 kg
Shabotinski, UdSSR, 2. 8.	219,0 kg

**Schwergewicht,****Dreikampf**

Shabotinski, UdSSR, 18. 6.	590,0 kg
----------------------------	----------

**LEICHTATHLETIK****Männer****100-Yard-Lauf**

Hines, USA, 13. 5.	9,1 s
Greene, USA, 15. 6.	9,1 s

**100-m-Lauf**

Hines, USA, 27. 5.	10,0 s
Turner, USA, 27. 5.	10,0 s
Figuerola, Kuba, 17. 6.	10,0 s

**400-m-Lauf**

Smith, USA, 20. 5.	44,5 s
--------------------	--------

**440-Yard-Lauf**

Smith, USA, 20. 5.	44,8 s
--------------------	--------

**1500-m-Lauf**

Ryun, USA, 8. 7.	3:33,1 min
------------------	------------

**1-Meile-Lauf**

Ryun, USA, 23. 6.	3:51,1 min
-------------------	------------

**2-Meilen-Lauf**

Clarke, Australien, 7. 6.	8:19,8 min
---------------------------	------------

**Marathonlauf\***

Clayton, Australien, 3. 12.	2:09:35,4 h
-----------------------------	-------------

**120-Yard-Hürdenlauf**

McCullough, USA, 16. 7.	13,2 s
-------------------------	--------

**110-m-Hürdenlauf**

McCullough, USA, 16. 7.	13,2 s
-------------------------	--------

**4 × 100-m-Lauf**

Southern California University, USA, 10. 6.	39,0 s
--	--------

Southern California University, USA, 17. 6.	38,6 s
--	--------

**4 × 110-Yard-Lauf**

Texas Southern University, USA, 15. 4.	39,6 s
---	--------

University California Los Angeles, USA, 6. 5.	39,6 s
--	--------

Southern California University, USA, 2. 6.	39,6 s
---	--------

Southern California University, USA, 10. 6.	39,0 s
--	--------

Southern California University, USA, 17. 6.	38,6 s
--	--------

**4 × 200-m-Lauf**

San José State College, USA, 13. 5. 1:22,1 min

**4 × 220-Yard-Lauf**

San José State College, USA, 13. 5. 1:22,1 min

**Weitsprung**

Ter-Owanesjan, UdSSR, 19. 10. 8,35 m

**Stabhochsprung**

Seagren, USA, 10. 6. 5,36 m

Wilson, USA, 23. 6. 5,38 m

**Kugelstoß**

Matson, USA, 22. 4. 21,78 m

**Zehnkampf**Bendlin, Westdeutschland, 13./14. 5.  
(10,6; 7,55; 14,50; 1,84; 47,9; 14,8;  
46,31; 4,10; 74,85; 4:19,4) 8319 Punkte**Frauen****100-m-Lauf**

Ferrell, USA, 2. 7. 11,1 s

Ferrell, USA, 30. 7. 11,1 s

**200-m-Lauf**

Kirszenstein, Polen, 2. 7. 22,7 s

**800-m-Lauf**

Pollock, Australien, 28. 6. 2:01,0 min

**1000-m-Lauf\***

Ovadkova, ČSSR, 6. 10. 2:44,7 min

**1500-m-Lauf**

Smith, Großbritannien, 3. 6. 4:17,3 min

Gommers, Niederlande, 24. 10. 4:15,6 min

**1-Meile-Lauf**

Smith, Großbritannien, 13. 5. 4:39,2 min

Smith, Großbritannien, 3. 6. 4:37,0 min

**4 × 200-m-Lauf**

UdSSR, 2. 10. 1:34,4 min

**3 × 800-m-Lauf**

Westdeutschland, 16. 8. 6:21,0 min

Großbritannien, 28. 8. 6:20,0 min

**3 × 880-Yard-Lauf**

Großbritannien, 30. 7. 6:25,2 min

**Diskuswurf**

Westermann, Westdeutschland, 5. 11. 61,26 m

**RADSPORT****Männer****Sommerbahn****200 m, fliegender Start**

Pchakadse, UdSSR, 21. 10. 10,69 s

Pchakadse, UdSSR, 22. 10. 10,61 s

**500 m, fliegender Start**

Trentin, Frankreich, 6. 6. 28,10 s

Trentin, Frankreich, 21. 10. 27,85 s

**1000 m, fliegender Start**

Borghetti, Italien, 21. 10. 1:04,14 min

**1000 m, stehender Start**

Sartori, Italien, 21. 10. 1:04,61 min

**4000 m, stehender Start**

Daler, ČSSR, 21. 10. 4:45,94 min

**5000 m, stehender Start**

Daler, ČSSR, 23. 10. 6:05,74 min

**100-km-Steherrennen**Castoldi hinter Pellizaro,  
Italien, 25. 10. 1:31:39,8 h**Winterbahn****500 m, fliegender Start**

Trentin, Frankreich, 5. 11. 28,89 s

**1000 m, fliegender Start**

Trentin, Frankreich, 5. 11. 1:04,08 min

**5000 m, stehender Start**

Bongers, Niederlande, 3. 2. 6:08,40 min

**Frauen****Sommerbahn****500 m, fliegender Start**

Kiritschenko, UdSSR, 28. 9. 32,50 s

**1000 m, fliegender Start**

Kiritschenko, UdSSR, 29. 9. 1:10,60 min

**5000 m, stehender Start**

Obodowskaja, UdSSR, 7. 10. 6:55,70 min

## SCHIESS-SPORT

### Laufender Keiler, 50 m, 40 Schuß, Einzel

Flodmann, Schweden, September 167 Punkte

### Laufender Keiler, 50 m, 40 Schuß, Mannschaft

UdSSR, September 637 Punkte

## SCHWIMMSPORT

### Männer

#### 100-m-Freistilschwimmen

Walsh, USA, 28. 7. 52,6 s

#### 200-m-Freistilschwimmen

Schollander, USA, 29. 7. 1:56,0 min

Schollander, USA, 12. 8. 1:55,7 min

#### 400-m-Freistilschwimmen

Spitz, USA, 25. 6. 4:10,6 min

Mosconi, Frankreich, 2. 7. 4:10,6 min

Mosconi, Frankreich, 4. 7. 4:09,2 min

Spitz, USA, 7. 7. 4:08,8 min

Charlton, USA, 28. 8. 4:08,2 min

#### 800-m-Freistilschwimmen

Bennett, Australien, 16. 1. 8:47,3 min

Mosconi, Frankreich, 5. 7. 8:46,8 min

Luyce, Frankreich, 21. 7. 8:42,0 min

#### 1500-m-Freistilschwimmen

Burton, USA, 11. 8. 16:34,1 min

#### 100-m-Brustschwimmen

Kosinski, UdSSR, 8. 11. 1:06,7 min

#### 100-m-Schmetterlingsschwimmen

Spitz, USA, 9. 7. 56,3 s

Spitz, USA, 31. 7. 56,3 s

Russel, USA, 29. 8. 56,3 s

Spitz, USA, 30. 9. 56,3 s

Spitz, USA, 7. 10. 55,7 s

#### 110-Yard-Schmetterlingsschwimmen

Spitz, USA, 30. 9. 56,3 s

#### 200-m-Schmetterlingsschwimmen

Spitz, USA, 26. 7. 2:06,5 min

Spitz, USA, 12. 8. 2:06,4 min

Ferris, USA, 30. 8. 2:06,0 min

Spitz, USA, 8. 10. 2:05,7 min

#### 100-m-Rückenschwimmen

Russel, USA, 28. 8. 59,5 s

Hickcox, USA, 28. 8. 59,3 s

Hickcox, USA, 31. 8. 59,1 s

Matthes, DDR, 21. 9. 58,4 s

#### 110-Yard-Rückenschwimmen

Matthes, DDR, 20. 9. 1:00,1 min

#### 200-m-Rückenschwimmen

Hickcox, USA, 29. 8. 2:09,4 min

Matthes, DDR, 8. 11. 2:07,9 min

#### 200-m-Lagenschwimmen

Buckingham, USA, 11. 8. 2:11,3 min

#### 4 × 100-m-Freistilschwimmen

USA, 28. 8. 3:32,6 min

#### 4 × 200-m-Freistilschwimmen

Santa Clara SC, USA, 12. 8. 7:52,1 min

#### 4 × 100-m-Lagenschwimmen

USA, 31. 8. 3:57,2 min

DDR, 7. 11. 3:56,5 min

### Frauen

#### 200-m-Freistilschwimmen

Kruse, USA, 19. 8. 2:09,7 min

#### 400-m-Freistilschwimmen

Kruse, USA, 30. 6. 4:36,8 min

Kruse, USA, 7. 7. 4:36,4 min

Meyer, USA, 28. 7. 4:32,6 min

Meyer, USA, 18. 8. 4:29,0 min

#### 800-m-Freistilschwimmen

Meyer, USA, 9. 7. 9:35,8 min

Meyer, USA, 29. 7. 9:22,9 min

#### 880-Yard-Freistilschwimmen

Meyer, USA, 30. 9. 9:44,1 min

#### 1500-m-Freistilschwimmen

Meyer, USA, 9. 7. 18:11,1 min

Meyer, USA, 20. 8. 17:50,2 min

#### 1650-Yard-Freistilschwimmen

Wainwright, Australien, Februar 18:49,3 min

**100-m-Brustschwimmen**

Ball, USA, 8. 7. 1:15,7 min

Ball, USA, 31. 7. 1:14,8 min

Ball, USA, 19. 8. 1:14,6 min

**110-Yard-Brustschwimmen**

Ball, USA, 30. 9. 1:17,0 min

**200-m-Brustschwimmen**

Ball, USA, 9. 7. 2:40,5 min

Ball, USA, 20. 8. 2:39,5 min

**220-Yard-Brustschwimmen**

Ball, USA, 30. 9. 2:46,9 min

**200-m-Schmetterlingsschwimmen**

Kok, Niederlande, 2. 8. 2:22,5 min

Kok, Niederlande, 25. 8. 2:21,0 min

**220-Yard-Schmetterlingsschwimmen**

Kok, Niederlande, 25. 8. 2:21,0 min

**100-mRückenschwimmen**

Tanner, Kanada, 28. 7. 1:07,3 min

Tanner, Kanada, 30. 7. 1:07,1 min

**110-Yard-Rückenschwimmen**

Tanner, Kanada, 1:07,9 min

Muir, Südafrika, 22. 7. 1:07,5 min

**200-m-Rückenschwimmen**

Tanner, Kanada, 27. 7. 2:24,4 min

**220-Yard-Rückenschwimmen**

Muir, Südafrika, Januar 2:27,7 min

**200-m-Lagenschwimmen**

Kolb, USA, 7. 7. 2:27,5 min

Kolb, USA, 30. 7. 2:26,1 min

Kolb, USA, 18. 8.. 2:25,0 min

**400-m-Lagenschwimmen**

Kolb, USA, 8. 7. 5:11,7 min

Kolb, USA, 1. 8. 5:09,7 min

Kolb, USA, 19. 8. 5:08,2 min

**4 × 100-m-Freistilschwimmen**

Santa Clara SC, USA, 19. 8. 4:03,5 min

**4 × 200-m-Freistilschwimmen**

Santa Clara SC, USA, 18. 8. 8:53,0 min

**4 × 100-m-Lagenschwimmen**

USA, 30. 7. 4:30,0 min

**4 × 110-Yard-Lagenschwimmen**

Niederlande, 26. 8. 4:38,8 min

USA, 30. 9. 4:37,4 min

**SKISPORT****Skispringen\***

Grini, Norwegen, 10. 2. 147 m

Sjoeberg, Schweden, 10. 2. 148 m

Grini, Norwegen, 11. 2. 150 m

Bachler, Österreich, 12. 3. 154 m

(sogenannte Bestleistungen sind durch \* gekennzeichnet)