

Urania Universum





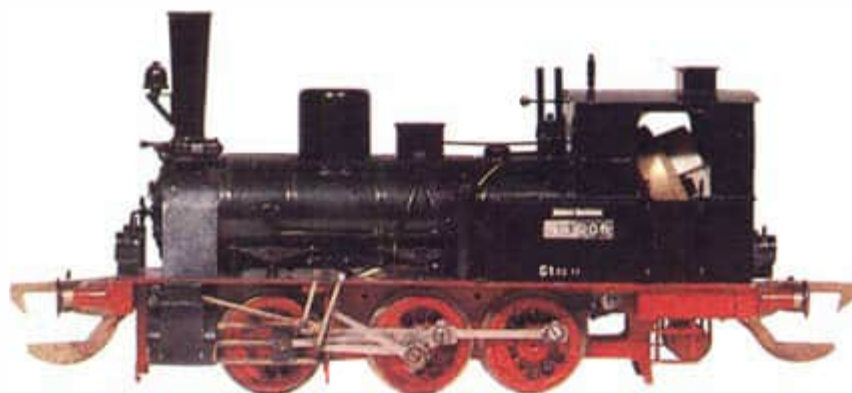
Eine leichte Personenzugdampflokomotive diente als Vorbild. Vereinfachte Form, Nenngröße 0, Märklin

Die Nachbildung in Nenngröße 0 wurde zwecks besserer Kurvenläufigkeit gegenüber dem Schweizer Vorbild um eine Achse verkürzt. Märklin



Tenderlokomotive T 3 der ehem. Preußischen Staatsbahn im Maßstab 1:45, Nenngröße 0, Spurweite 32 mm, Modellbau R. Stephan

Eine elektrische Gotthard-Lokomotive stand Pate für diese Spielzeuglokomotive. Nenngröße 0, Märklin





*Vereinfachte Nachbildung der Lokomotive „Mammut“
der ehem. Halberstadt-Blankenburger Eisenbahn-Ges.
Nenngröße 0, Märklin*

*Alle abgebildeten Modelle befinden
sich im Verkehrsmuseum Dresden*



*Einer Werklokomotive wurde die Uhrwerklokomotive
in Nenngröße 0 nachempfunden. Märklin*



KLEINE EISENBAHN – GANZ GROSS

»Eisenbahn von nah und fern, haben alle Kinder gern...« heißt es in einem bekannten Kinderlied. Sicher steckt in diesen Zeilen eine Wahrheit. Ist doch heute ein großer Teil unserer Jungen und zum Teil auch der Mädchen Besitzer oder Mitbesitzer einer Modelleisenbahn.

Wie kam es dazu? Bereits im Jahre 1880 war die Holzeisenbahn so verbreitet wie heute die Modelleisenbahn. Die Herstellung erfolgte aber meist im Selbstbau durch die Väter oder großen Geschwister; begüterte Familien konnten sich freilich einen Zug von einem Handwerksmeister bauen lassen. Zur Leipziger Messe 1891 wurden erstmals Spielzeugeisenbahnen ausgestellt, die ebenfalls in Handarbeit entstanden waren. Die handwerkliche Fertigung aus Holz und Blech reicht bis ins Jahr 1870 zurück.

Nach der Jahrhundertwende waren es in Deutschland vor allem die Firmen Bing und Märklin, die eine industriell gefertigte Eisenbahn aus Blech mit Uhrwerkantrieb, spiritusbeheiztem Dampfkessel und schließlich elektrischem Antrieb auf den Markt brachten. In den dreißiger Jahren folgten dann die 00-Bahnen ($M = 1:90$) und später H0 ($M = 1:87$), die bis heute zu einer hohen Perfektion und Detailtreue entwickelt worden sind. Kleinere Nenngrößen (TT = 1:120, N = 1:160 und Z = 1:220) wurden erst nach dem zweiten Weltkrieg geschaffen und stehen inzwischen den H0-Bahnen in keiner Weise nach.

Bevor wir nun in ein Fachgeschäft gehen und eine Geschenkpackung kaufen, die es in vielen Varianten gibt und als Grundstock für unsere künftige Anlage dient, sollten einige grundsätzliche Dinge bedacht werden...

(Lesen Sie bitte weiter auf Seite 366)

*Jung sein heißt Flügel haben,
aber Flügel hat man,
um zum Ziele zu fliegen
und dabei alle Kräfte auszubilden*

ARNOLD ZWEIG

31 | Urania



Universum



© Urania-Verlag Leipzig · Jena · Berlin

Inhalt

7	Wenn sich der Vorhang öffnet <i>Ingeborg Stiehler sprach mit Bernhard Schröter</i>	74	Fehrbellin 1675 <i>Dr. habil. Heinz Helmert</i>
16	Wie sicher ist der Frieden? <i>Dr. Horst Pattke</i>	81	Götter auf Briefmarken <i>Dr. sc. Ursula Thiemer-Sachse</i>
23	Jugend und Recht <i>Dr. Wolfgang Brück</i>	89	Naturreservate in den Alpen <i>Hans Krumbholz</i>
29	Wissenschaft heute und morgen – Experten geben Auskunft <i>Prof. Dr. sc. Dr. h. c. Hans-Heinz Emons Prof. Dr.-Ing. Udo König Prof. Dr. habil. Karl Lanius Prof. Dr. sc. Günther K. Lehmann OMR Prof. Dr. sc. Ernst Marré MR Prof. em. Dr. habil. Lothar Pickenhain Prof. Dr. habil. Walter Schmidt Prof. Dr. habil. Regine Witkowski</i>	99	Deltaplan gegen Sturmflut <i>Manfred Radloff</i>
41	Computer im Heim – Heimcomputer <i>Walter Conrad</i>	107	Zwillinge <i>Prof. Dr. Walter Friedrich</i>
47	Sportjahr 1984 im Rückspiegel <i>Dr. Ulli Pfeiffer</i>	115	Wasserstraße Changjiang <i>Joachim Winde</i>
60	Schnell – sicher – ökonomisch 150 Jahre auf dem Schienenweg <i>Prof. Dr. sc. Elfriede Rehbein</i>	120	Bilzingsleben: Neue Erkenntnisse über den Urmenschen <i>Dr. Dietrich Mania</i>
69	Propagandakrieg via Satellit? <i>Doz. Dr. sc. Wolfgang Kleinwächter</i>	129	Walter Gebauer – der Meister aus Bürgel <i>Dr. Georg Menchén</i>
		137	Unkenrufe, Wetterfrösche, Krötenregen <i>Werner Fiedler</i>
		147	Beherrschtes Risiko <i>Karlheinz Friedrich</i>
		157	Rechtsfragen des Alltags: Schutz und soziale Sicherheit nach Arbeitsunfällen <i>Prof. Dr. sc. Annemarie Langanke</i>
		160	In der Kolonie der Kormorane <i>Karl-Heinz Trippmacher</i>
		169	Rotes Gold von Kalocsa <i>Franz Böhm</i>
		177	Sagen und Märchen am Sternhimmel <i>Doz. Dr. Dieter B. Herrmann</i>
		185	In der Sierra del Cristal Bei den Bauernrebelln von Oriente <i>Manfred Schröder</i>
		191	Venedig – Gondeln und Gondolieri <i>Heribert Schenke</i>

199	Bauen in der Stadt <i>Prof. Dr.-Ing. Werner Rietdorf</i>	317	Braunkohle – Rohstoff mit Zukunft <i>Dr. Gottfried Klepel</i>
211	Arbeit am Bildschirm <i>Prof. Dr. sc. Harald Raum</i>	326	Auf Höhlenfahrt in Bulgarien <i>Roland Winkelhöfer</i>
217	Schiffe in Kammern und Trögen <i>Gottfried Kurze</i>	335	Überseehafen Rostock <i>Doz. Dr. sc. Peter Biebig</i>
225	Wie die Bilder laufen lernten <i>Hans Kleffe</i>	343	Zwei Leben der Freundschaft <i>Prof. Dr. Heinrich Gemkow</i>
233	Physik in Leipzig 150 Jahre Physikalisches Institut der Alma mater Lipsiensis <i>Prof. Dr. sc. Wolfgang Windsch/ Dr. Martin Franke</i>	349	Expo '85 – Japans große Technikschaу <i>Dr. Andreas Kabus</i>
241	Brücken – Meisterwerke der Ingenieurbaukunst <i>Hermann Heinz Wille</i>	357	Affensprache – ja oder nein? <i>Dr. Jochen Oehler</i>
249	Kopfjäger auf Nias <i>Dr. Miloslav Stingl</i>	365	Kleine Eisenbahn ganz groß <i>Wolfgang Bahnert</i>
257	Einblick ins Körperinnere Diagnostik durch Computertomographie <i>Dr. Rainer Klöppel</i>	373	Kasachstan – Land zwischen Sibirien und Tienschan <i>Werner Görne</i>
264	1835: Umsturz von Raum und Zeit <i>Dr. Renate Plöse</i>	385	Bach – Händel – Schütz <i>Renate Herklotz</i>
273	Auf Sternensuche im Kaukasus <i>Dr. Wolfgang Spickermann</i>	394	Ein Genie wird nicht geboren! <i>Dr. sc. Hans-Georg Mehlhorn</i>
283	Krebs und Viren <i>Gert Lange</i>	403	Nigeria – Afrikas volkreichstes Land <i>Dr. Irmtraud Herms</i>
293	Spielend die Welt begreifen <i>Dr. Irmgard Graustein</i>	412	Heine auf Helgoland <i>Prof. Dr. sc. Helmut Bock</i>
302	Egon Erwin Kisch – Die Jagd nach der Wahrheit <i>Dr. Irmfried Hiebel</i>	421	Spanien – Das Jahrzehnt nach Franco <i>Dr. Bernd Greim</i>
309	Komet Halley im Visier der Forschung <i>Dr. Thomas Henning</i>	433	Zen – Lebendiger Buddhismus in Japan <i>Heinz Kucharski</i>
		441	Als der »weiße Mann« kam <i>Manfred Wibich/Urs Winter/ Irene Tischhauser</i>



Figurinen von Bernhard Schröter für die Aufführung von Wolfgang Amadeus Mozarts Oper »Cosi fan tutte« an der Staatsoper Dresden: Guglielmo als Offizier und als Verkleideter

WENN SICH DER VORHANG ÖFFNET

Ingeborg Stiehler sprach
mit Bernhard Schröter

Der Chefbühnenbildner und Ausstattungsleiter der Städtischen Theater Leipzig, Bernhard Schröter, der für weit über zweihundert Inszenierungen im Sprech-, Musik- und Tanztheater in seinem schöpferischen Bereich verantwortlich zeichnet, genießt einen Ruf über die Grenzen unserer Republik hinaus. Er wurde 1928 in Breslau (heute Wrocław) geboren. Nach der Ausbildung an der dortigen Kunstgewerbeschule (in Malerei, Architektur und Grafik) war er Schüler bei dem Bühnenbildner und Maler Hans Hauelsen. Ab 1949 Bühnenbild-assistent und Theatermaler an den Städtischen Theatern Karl-Marx-Stadt. Ab 1953 erste eigenständige Arbeiten als Bühnenbildner. 1956 Engagement an den Städtischen Bühnen Leipzig als Bühnenbildner, seit 1962 als Ausstattungsleiter für Schauspiel, ab 1970 die heutige Verantwortung für alle Leipziger Theater. Ständiger Gast der Staatsoper Dresden. Auslandsverpflichtungen in der UdSSR, der ČSSR, in Polen, Jugoslawien, Österreich. Beteiligung an internationalen und nationalen Bühnenbildausstellungen. Kunstpreisträger der Stadt Leipzig 1968 und 1972.

I. S.: Wenn sich der Vorhang im Theater zu einer Schauspiel-, Opern- oder Ballettaufführung öffnet, erlebt der Zuschauer das theatralische Kunstwerk in unterschiedlichster Optik. Bewußt oder unbewußt begegnet ihm Ihre schöpferische Arbeit als Bühnenbildner. Können Sie diese bitte charakterisieren?

B. S.: Die Berufsbezeichnung ist eigentlich etwas irreführend. Der Bühnenbildner bildet einen Bühnenraum. Die Betonung liegt nicht auf »Bild«.

Bildwirkungen entstehen erst mit dem Darsteller. Meine wesentliche Aufgabe ist es, den Raum für das Stück zu finden und zu bilden – das Klima. Alles soll aus dem Gehalt eines literarischen oder musikalischen Werkes gestaltet sein, optisch die gesellschaftlichen und menschlichen Probleme durchschaubar machen und die Aussage verdichten. Mittelpunkt bleibt der sprechende, singende oder tanzende Darsteller. Die Bühnenbildnerische »Erzählweise« sollte sich dabei nie verselbständigen.

I. S.: Könnten Sie einiges aus der Theaterhistorie schildern? Damit hängen die Entwicklung und Funktion der Bühnenbildkunst doch zusammen?

B. S.: Zu jeder Zeit war das Theater in Form und Inhalt untrennbar vom Wandel der gesellschaftlichen Umwelt. In der Antike spielte man auf amphitheatralischen Bühnen. Sie waren vielseitig einsehbar und dekorationslos. Ähnliches gilt für die Mysterien- und Passionsspiele des Mittelalters. Sie fanden meist auf offenen Spielflächen nebeneinander statt und waren kaum »ausgestattet«. Im Theater Shakespeares spielte man auf einem Grundbau mit Stockwerken, obwohl der Autor die unterschiedlichsten Schauplätze angab. Veränderungen der Bilder wurden durch Öffnen und Schließen von Vorhängen erreicht.

I. S.: Wie sah es im Barocktheater der Fürstenhäuser aus, von dem wir manche Theaterbilder noch heute durch überlieferte Kunstwerke kennen?

B. S.: Hier waren prunkvolle Dekorationen vorherrschend, plastisch und perspektivisch gemalte Leinwandflächen, um Weite und Tiefe eines Raumes oder einer Landschaft vorzutäuschen. Bedeu-



tende Künstler wurden dafür gewonnen. Ich denke als Beispiel an eine ganze Dynastie berühmter italienischer Bühnenmaler, Grafiker und Kupferstecher der Familie Galli-Bibiena, die bis in unsere Tage ihre Bedeutung in der bildenden

Kunst hat. Für die heutige Bühnengestaltung ist neben anderen das Barocktheater immer noch ein Anreger. Erwähnen möchte ich auch das illusionistische Theater des 19. Jahrhunderts, das man eigentlich künstlerisch als Rückschritt bezeichnen

»Die wundersame Schustersfrau« von Udo Zimmermann im Opernhaus Leipzig: Raum des Schusterehepaares. Eine kleine Spielfläche im Zentrum, von allen Seiten einsehbar, umlagert von Balkonen und Treppen, verdeutlicht

die Atmosphäre des ständigen Beobachtens und Störens durch die Nachbarn

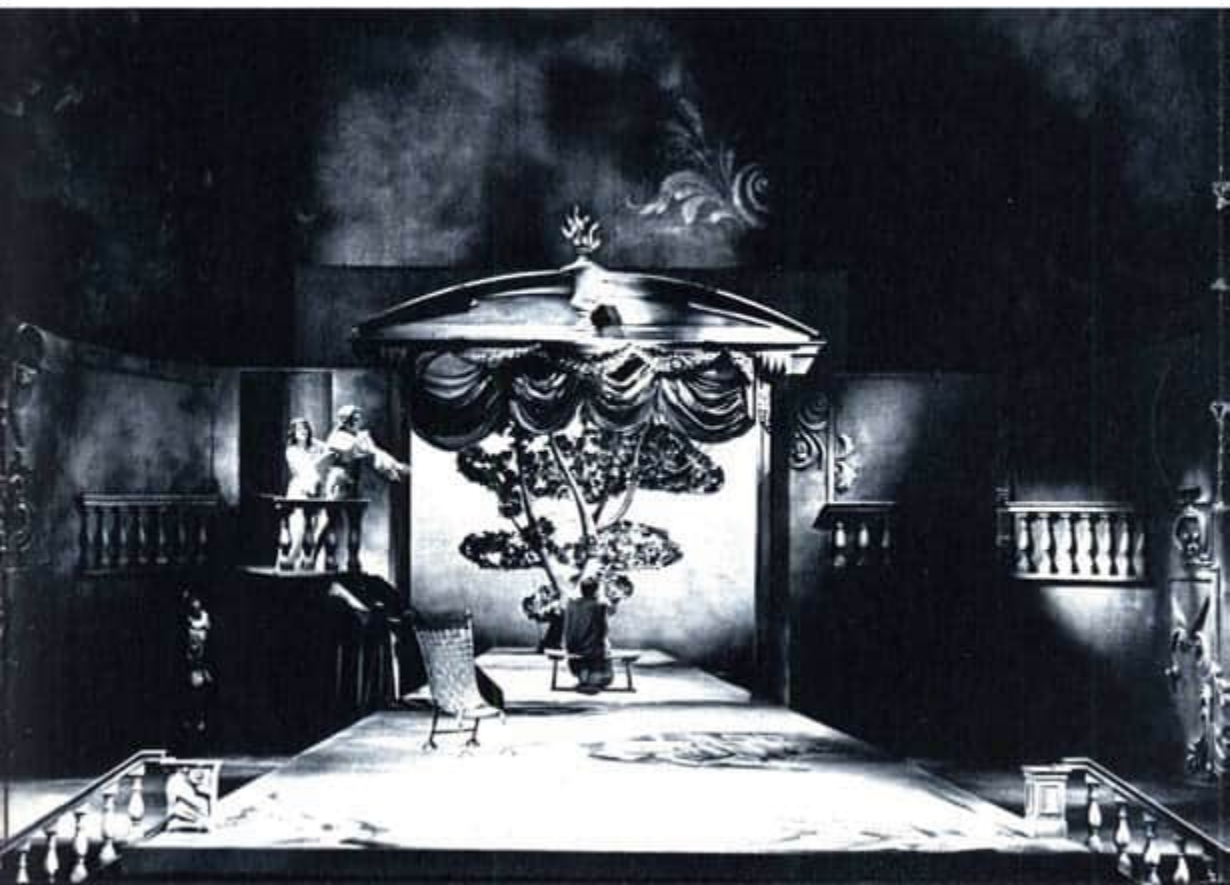
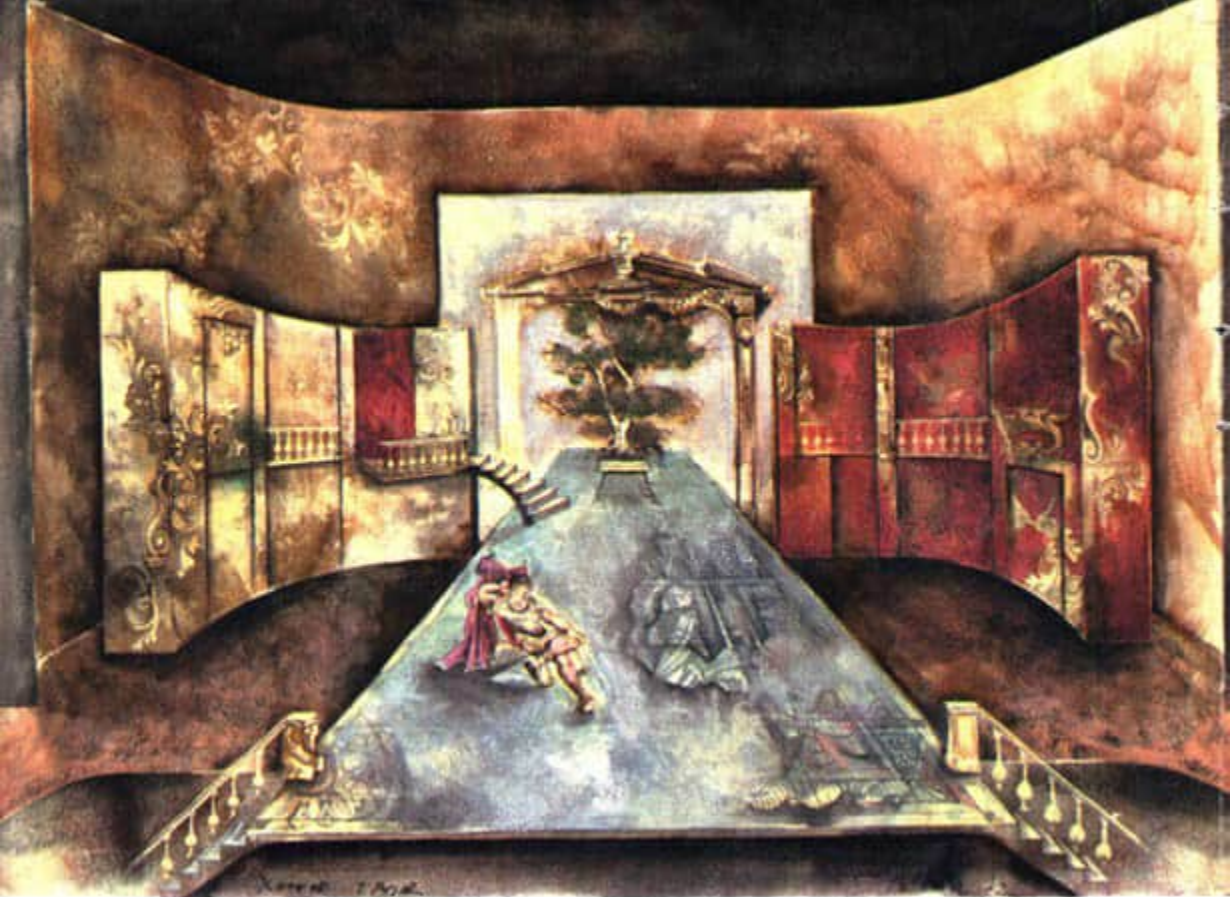


müßte. Da ging es vorrangig um Vortäuschung. Die Stückaussage war nicht so wesentlich.

I. S.: Bekannt sind aus dieser Zeit »Standardausstattungen«. Was ist darunter zu verstehen?

B. S.: Es gab stereotype Ausstattungen, z. B. für

Boulevardstücke, den »Blauen Salon«, das »Frühstückszimmer«, die »Waldszene«, das »Fürstenzimmer«. Sie wurden immer wieder verwendet. Firmen versandten nach Katalog Ausstattungen für klassische Werke wie »Tannhäuser«, »Lohen-



grin«, »Rienzi« usw. Natürlich ging damit eine geistig-künstlerische Verarmung Hand in Hand.

I. S.: In unserem weitgefaßten Gedankenbogen müßte man gewiß auch die Blütezeit der zwanziger Jahre erwähnen?

B. S.: Unbedingt, denn mit so großen Regisseuren wie etwa Max Reinhardt oder Hans Gregor waren auch bedeutende Bühnenbildner mit ihrem Ideenreichtum verbunden. Eigentlich entwickelte und profilierte sich in dieser Epoche der Beruf des Bühnenbildners und Szenenbauers. Schließlich waren es die beiden großen Lehrmeister des europäischen Theaters Bertolt Brecht im Worttheater und Walter Felsenstein im Musiktheater, die zum wahren Gehalt der Stücke vordrangen. Sie schufen ein Theater, das zu Grundfragen unserer Zeit Stellung nimmt, und zwar in künstlerisch ungewöhnlich produktiver Kollektivarbeit, in der dem Bühnenbildner mitgestaltende Funktionen für die Stückaussage übertragen wurden. Brecht sagte über den großen Bühnenbildner Caspar Neher, daß er bei seinen Entwürfen immer von »den Leuten« ausgehe, von dem, was »mit ihnen und durch sie passiert«. Er mache keine »Bühnenbilder«, Hintergründe oder Rahmen, sondern er baue das Gelände, auf dem »Leute etwas erleben«. Diese Einstellung erscheint mir zwingend und ist auch mein Credo.

I. S.: Können Sie das noch näher verdeutlichen?

B. S.: Es geht mir vor allem um die Entschlüsselung eines Stückes in allen differenzierten Phasen des dramaturgischen Aufbaus, um die Figurenentwicklung in der Beschränkung auf das Wesentliche; denn der Raum lebt nur in Verbindung mit den Darstellern.

I. S.: Wie verläuft Ihr Arbeitsprozeß?

B. S.: Zuerst versuche ich, durch intensives Studium den Gehalt eines Werkes zu begreifen und ihm nahezukommen, nach Möglichkeit auch durch das Lesen aller Zusatzliteratur. Ich muß die Epoche mit ihren gesellschaftlichen Verhältnissen, in der ein Werk »geboren« ist, ergründen und vor allem das, was aus unserer Sicht heute interessiert, ganz gleich, ob es in der Zeit der Klassik, der Romantik oder in der Gegenwart spielt. Dann beginne ich mit kleinen Skizzen, Arrangements für Darsteller, die zugleich etwas über die Räume aussagen. Ob Türen, Fenster, Wände gebraucht werden, dafür gibt es meiner Meinung nach kein Rezept. Das findet sich in einem langen Prozeß. Dazu laufen dann Gespräche mit dem Regisseur,

die zunächst abtastenden Charakter haben und allzu schnelle Festlegungen ausschließen. Wir versuchen, die Handlung vielseitig »einzukreisen«, wobei hierzu meist meine Grundidee aus der Sicht des Bühnenbildners vorliegt. Diese Arbeit mit dem Regisseur ist eine sehr intime, in der man alles sagen darf und extreme Bereiche berühren muß, denn später ist das nicht mehr möglich.

I. S.: Warum nicht?

B. S.: Es *rollt* dann alles. Das Kollektiv erweitert sich um den Dramaturgen, den Kostümbildner (wenn ich die Kostüme nicht selbst mache), den Technischen Direktor und die Spezialisten der Theaterwerkstätten. Dann findet auf der vorgesehenen Bühne nach dem von mir erstellten Modell (Maßstab 1:25) und nach Grundrissen eine Bauprobe statt, bei der provisorisches Material eingesetzt wird. Es gilt zu prüfen, ob das Erdachte sowohl künstlerisch funktioniert als auch technisch zu verwirklichen ist, verwandelbar bei vielen Bildern. Es geht auch (übrigens in oft harten Diskussionen) um arbeits- und kostenmäßige Fragen. Erst nach Abnahme durch das Leitungskollektiv beginnt die Produktion nach Bauzeichnungen im Maßstab 1:20, bei bestimmten Details wie Möbeln und Requisiten im Maßstab 1:10. Ich verfolge dies wie auch den Probenprozeß, wobei natürlich noch Korrekturen notwendig werden.

I. S.: Ihre Domäne ist heute vor allem das Musiktheater?

B. S.: Das hat sich erst in den letzten Jahren ausgeprägt. Vorher habe ich sehr viel für das Schauspiel gearbeitet. Diese Erfahrungen halte ich für sehr günstig, denn das Worttheater zwingt zur Sparsamkeit und Verknappung der Mittel. Ein Shakespeare-Stück zum Beispiel mit oft über dreißig szenischen Wandlungen braucht bestimmt keine dekorative »Bebildung«, sondern bei einer solchen Vielzahl von Szenen eine größere zusammenfassende Idee. Die Räume sollen ja auch *mit* den Darstellern entstehen und nicht »an sich«. Diese Verfahrensweise ist für die Oper grundsätzlich nicht viel anders. Hier allerdings ist im Unterschied zum Sprechstück das musikalische Klima aufzuspüren.

I. S.: Würden Sie bitte einige Beispiele erläutern?

B. S.: Ich möchte dafür drei extrem verschiedene Werke nennen, die alle in Spanien spielen. Das sind »Der Barbier von Sevilla« von Gioacchino Rossini, Friedrich Schillers Drama »Don Carlos«

»Xerxes« von Georg Friedrich Händel im Opernhaus Leipzig (Bühnenbildentwurf oben, Aufführungsfoto unten): Eine Collage von barocken und persischen Elementen – eine große Schräge bildet die Hauptspielfläche, die bis in

den Orchesterraum reicht und Auftritte von dort ermöglicht



und die zeitgenössische Oper von Udo Zimmermann »Die wundersame Schustersfrau« nach dem Schauspiel von Garcia Lorca. Für mich war nicht der Ausgangspunkt »Spanien« (obwohl selbstverständlich die spanische Atmosphäre wichtig ist), sondern die Stückaussage wesentlich. Für den »Barbier« gestaltete ich eine lichte Dekoration, die den speziellen Charakter einer »Vorführung«, einer Harlekinade, betonte. Bei »Don Carlos« ging ich von einem Grundbau aus (einem »gläsernen Gefängnis«), der viele Spielmöglichkeiten durch Verengen und Öffnen des Raumes zuließ und dabei die Eingeschlossenheit aller Personen deutlich machte.

I. S.: Könnten Sie bestimmte Aspekte auch an Garcia Lorcas Schauspiel »Die wundersame Schustersfrau« verdeutlichen?

B. S.: Das bietet sich an, weil ich dieses vielschichtig interessante Stück des spanischen Schriftstellers dreimal für die Schauspielbühne gestaltete. Die Oper von Udo Zimmermann war dann meine vierte Auseinandersetzung mit die-

sem Werk. Aufbauten mit Balkonen umschlossen die im Zentrum liegende Schusterstube; sie war offen und von allen Seiten einsehbar. Durch jene Balkone, auch durch Treppen und Gänge schuf ich mehrere Spielflächen. Es entstand eine Atmosphäre des böartigen Belauerns und Einengens durch die wechselnd darauf agierenden Dorfbewohner, womit deren Haltung gegenüber der Schustersfrau augenfällig wurde. Übrigens hat für mich Udo Zimmermann durch seine Musik dem Stück eine neue Dimension hinzugefügt, die nach meinem Empfinden die größte »Lorca-Nähe« erreicht.

I. S.: Inspiriert Sie Musik?

B. S.: Ich arbeite fast ständig bei klassischer Musik. Sie beruhigt und regt zugleich an. Die unterschiedlichen Interpretationen und das viele Hinhören erleichtern mir dann die Bildfindung einer Oper. Natürlich muß ich stets für Neues offen sein.

I. S.: Können Sie uns einmal das Bühnenbild der heiteren Händel-Oper »Xerxes« schildern, bei

»Titus« von Wolfgang Amadeus Mozart im Opernhaus Leipzig: Das Forum Romanum in Miniatur, wodurch nicht heroisierende »große Oper«, eher eine leicht ironische Distanz angestrebt wurde

dem Sie aus einem Grundbau dreizehn verschiedene Spielstätten entwickelten?

B. S.: Die Mitte der Bühne wurde durch eine große Schräge bestimmt, die im Orchester endete. Im Hintergrund dieser Fläche stand ein Theaterportal mit schließbaren Vorhängen nach oben und unten. Rechts und links baute ich runde Wände mit verschiedenen Öffnungen für unterschiedliche Auftrittsmöglichkeiten durch Türen und Balkone. An Formenelementen mischte sich Barockes mit Persischem. Dieses Grundschema bediente das ganze Stück mit allen seinen szenischen Wandlungen.

I. S.: Zur Wiedereröffnung der Dresdner Semperoper am 13. Februar 1985 waren Sie für die Gesamtausstattung des »Freischütz« verantwortlich. Welche Vorstellungen lagen Ihrer Arbeit zugrunde?

B. S.: Die Oper spielt bei dem Komponisten Carl Maria von Weber kurz nach Beendigung des Dreißigjährigen Krieges, so auch bei uns. Der Grundgedanke dieser Inszenierung ist, daß die Menschen das Grauen verdrängen, hier das Grauen des Krieges. Und dieses Grauen wurde unter den Teppich gekehrt, damit man weiterleben kann, aber es ist nicht aus der Welt geschafft. Hierfür schuf ich eine Bühnenlösung, bei der man auf doppeltem Boden spielt, der durchlöchert ist. Mit den Ängsten des Max, der Hauptfigur, wächst dann »Grauenvolles« aus dem Boden.

I. S.: Eine Frage zum Tanztheater. Welche Besonderheiten hat aus Ihrer Sicht die Ballettbühne?

B. S.: Prinzipiell gilt hier, was ich schon von Bertolt Brecht zitierte, daß stets ein Gelände für ein Stück gebaut wird, auf dem eine Geschichte erzählt wird. Dieses Gelände muß hier vor allem geräumig sein. Der Tanz braucht viel Platz. Alles soll handlungsverdichtend wirken und nicht etwa nur Hintergründe oder dekorative Rahmen darstellen. Diese Gefahr ist hier besonders gegeben.

I. S.: Liegt die Lichtgestaltung, die beim Ballett oft besonders fasziniert, auch in Ihrer künstlerischen Verantwortung?

B. S.: Der Einsatz des Lichts wird schon beim gedanklichen Entwurf der Dekorationen von mir eingeplant. Von vornherein geht es darum, ob es sich um ein »helles« oder »dunkles« Stück handelt. Licht hat dramaturgische Funktionen, die im Tanz- und Musiktheater ausgeprägter sind als im Schauspiel. Generell besteht heute, anders als vor Jahren, die Tendenz zu hellerem Licht. Für die Be-

leuchtung wird übrigens ein genauer Plan aufgestellt. Und die Zuschauer können sich gewiß kaum vorstellen, daß eine Operninszenierung etwa 100 bis 150 Lichteinstellungen erfordert oder wieviel Kenntnisse dazugehören, um im Ballett Verfolgungsscheinwerfer, Spot genannt, einzusetzen.

I. S.: Beziehen Sie den Vorhang ebenfalls in die Gesamtgestaltung ein?

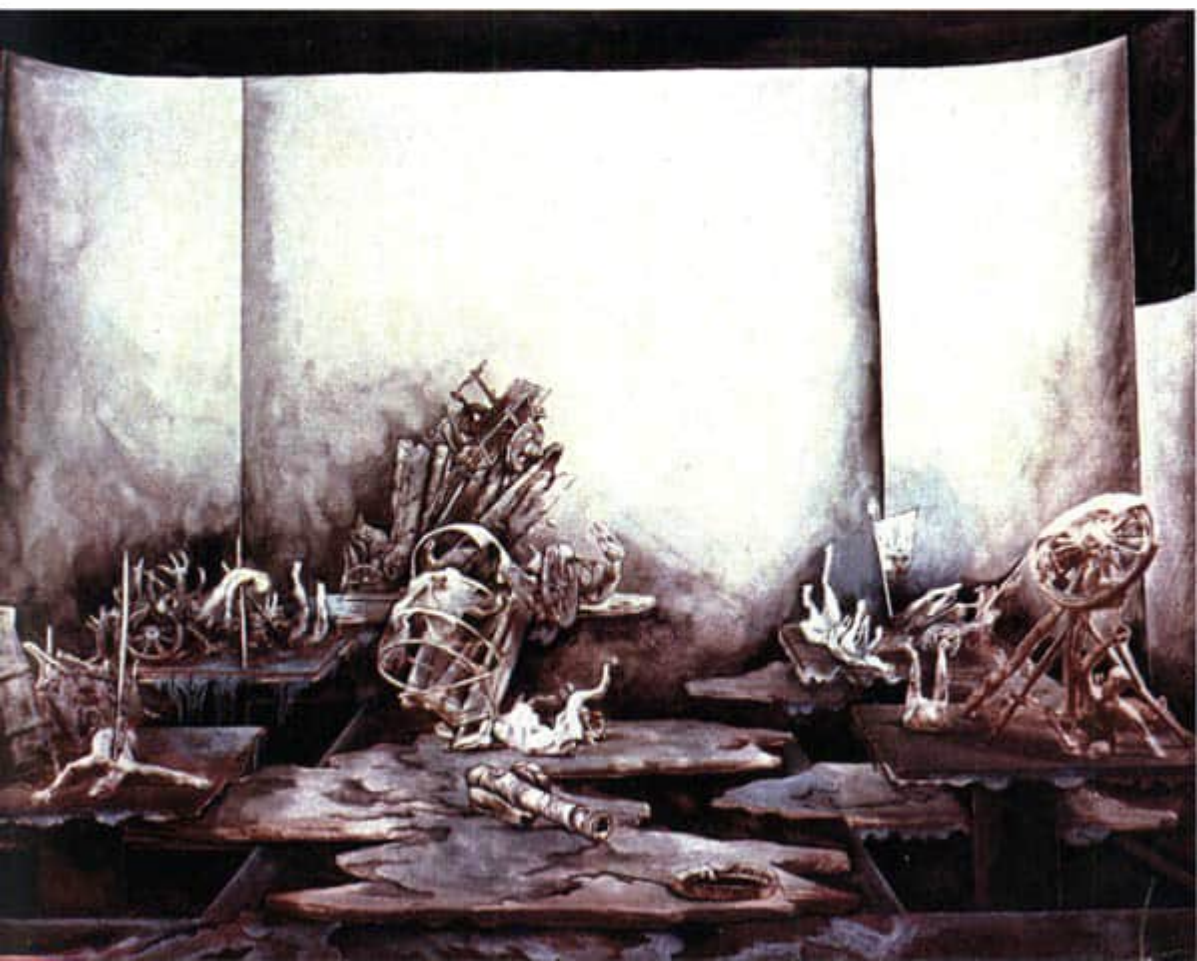
B. S.: Der Vorhang ist generell nicht mehr als eine Trennwand zum Publikum zu sehen, sondern soll – jedenfalls in vielen Fällen – auf die Aufführung einstimmen. Dazu wird eine stückspezifische »Kurtine« entworfen.

I. S.: Wie vollzieht sich nach allem, was hier erörtert wurde, die Endfertigung eines Bühnenbildes?

B. S.: Das geht nur gemeinsam mit einer guten, flexiblen und einfühlsamen Bühnentechnik. Das Gleiche gilt für die Theaterwerkstätten. Meine Partner sind dort Theatermaler, Plastiker, Kasseure, Tischler, Schlosser, Dekorateurs, Rüstmeister, hochqualifizierte Fachkräfte (Kunsthändler, ohne die eigentlich ein Bühnenbildner verloren ist. Sie sind aufgeschlossen und müssen bereit sein, etwas auszuprobieren, denn es handelt sich in vielen Fällen um Neuland.



Bernhard Schröter





I. S.: Zu Ihren gestalterischen Mitteln zählt neben Bauten vieler Art oft auch der Einsatz flexibler Wände und Tücher, spielen ferner Farbkomponenten eine Rolle, auch Projektionen. Legen Sie dafür alle Einzelheiten des Technischen und des Materials fest?

B. S.: Das erfolgt in ausführlichen Werkstattgesprächen nach den vorliegenden Zeichnungen, wobei Material und Bearbeitungsweisen festgelegt und ausdiskutiert werden. Viele unserer Spezialisten sind im Einsatz gerade neuer Werkstoffe bewundernswerte »Zauberer«. Gewiß ist manchem Opernfreund die Leipziger Inszenierung von Wagners »Parsifal« bekannt. Da möchte ich an die 6,80 m hohe Symbolfigur erinnern, einen schwertschwingenden »kämpferischen Engel«, den ich in das Zentrum der Bühne stellte. Wie da der Plastiker aus Polystyrol den Kopf kunstvoll

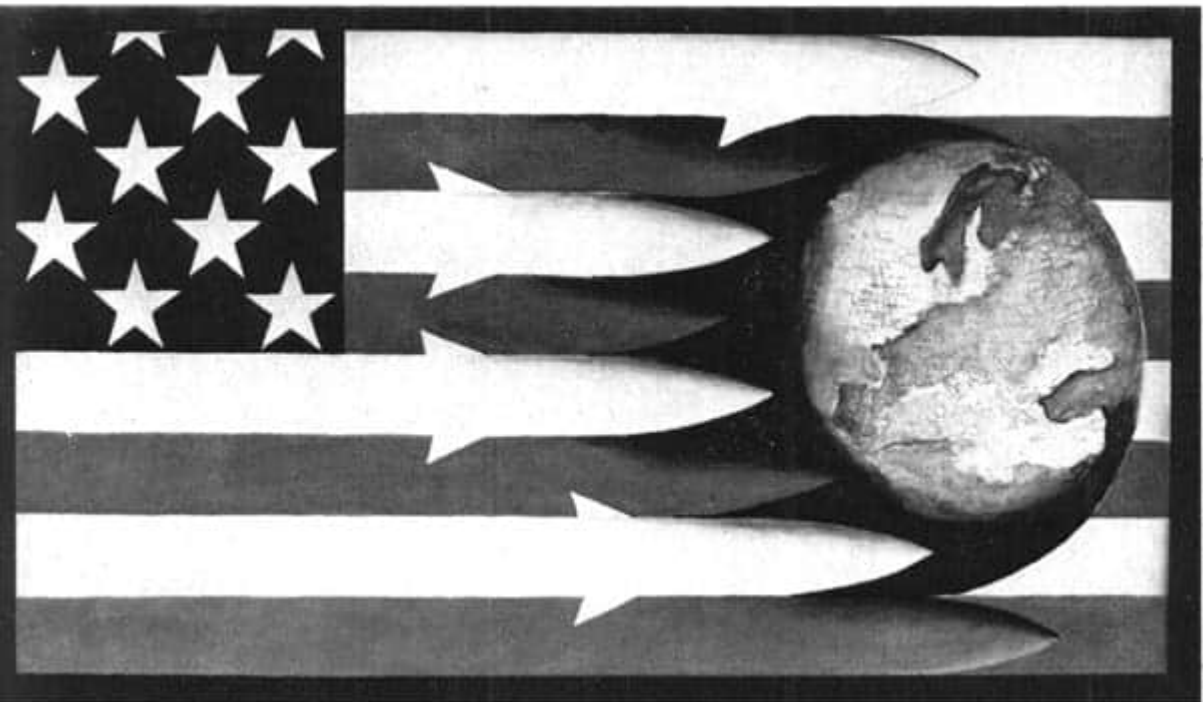
formte und aus einem Metallskelett Flügel entstanden, die mit Maschendraht und aufgeklebtem Zellwollnessel geformt wurden, das erforderte eine phantastische Erfindungsgabe und manchen technischen Trick. Bei der gesamten Fertigung einer Bühnenausstattung muß man vor allem bedenken, daß es sich jeweils um eine »Nullserie« handelt, die keinerlei Vorlauf hat.

I. S.: Wie wird man heute Bühnenbildner?

B. S.: Man kann dieses Studium an den Hochschulen für bildende Künste in Dresden und Berlin absolvieren, jedoch verlangt unsere Arbeit wie wohl jeder Beruf den »eigenen Funken«, die echte Begeisterung und Hingabe, vor allem kollektives Denken und Verantworten im Zusammenspiel der vielen künstlerischen Sprachen, die das Theater ausmachen. Und alles gipfelt in dem großen Kunsterlebnis, wenn sich der Vorhang öffnet...

»Der Freischütz« von Carl Maria von Weber zur Wiedereröffnung der Dresdner Semperoper (Kurtine oben, Bühnenbildentwurf unten): Konzeptioneller Ausgangspunkt der Inszenierung war die Wolfsschlucht – nicht als Natur-

*ereignis, sondern als Grauen des vergangenen Krieges und zugleich als Versuch eines Neubeginns
»Parsifal« von Richard Wagner in der Aufführung am Opernhaus Leipzig (oben)*



Horst Pattke

Wie sicher ist der Frieden?

Als die Sowjetarmee im Mai 1945 in den Straßen Berlins den militärischen Sieg über den Hitlerfaschismus vollendete, war nicht nur der Aggressor dort endgültig vernichtet worden, von wo er einst auszog, die Welt zu erobern, sondern damit ging auch der in seinen Ausmaßen bisher furchtbarste Krieg in der Geschichte der Menschheit zu Ende. Es war ein hoher Preis, der für diesen Sieg gezahlt werden mußte. Er kostete allein die Sowjetunion, die die Hauptlast des Krieges zu tragen hatte, das Leben von mehr als zwanzig Millionen Menschen. Die riesigen materiellen Schäden waren ersetzbar – das Leben der Menschen, die oft in der Blüte ihrer Jugend sterben mußten, nicht. Auch die anderen in diesen Krieg verstrickten Völker hatten ungeheure Verluste an Leben und Gut hinzunehmen, nicht zuletzt das deutsche Volk selbst.

Als damals der Waffenlärm verstummte, war es nur zu verständlich, daß unter dem Eindruck der Schrecken millionenfach der Schwur geleistet wurde, es niemals wieder zu einem derartigen Grauen kommen zu lassen. Seither sind vierzig Jahre vergangen, die tatsächlich nicht mehr von einer solchen Kriegskatastrophe gekennzeichnet

Antiimperialistische Solidarität



waren. Zwar hat es immer wieder lokale Kriege und Auseinandersetzungen gegeben, und es gibt sie bis zum heutigen Tag, doch ein Krieg vom Ausmaß jenes, der vor vierzig Jahren endete, ist der Menschheit erspart geblieben. Zu Recht kann daher gesagt werden, daß wir auf dem europäischen Kontinent in der längsten Friedensperiode unseres Jahrhunderts leben.

Warum das so ist, dafür gibt es die unterschiedlichsten Begründungen. Wie immer sie auch lauten – die Tatsache steht ehern fest: Krieg und Frieden sind keine Naturgesetze. Ob die Völker im Frieden zusammenleben oder sich in Kriegen gegenseitig zerfleischen, ist das Resultat konkreter gesellschaftlicher Verhältnisse. Das große Geheimnis von Krieg und Frieden – das in Wirklichkeit gar keines ist – wird letzten Endes davon bestimmt, welche soziale Ordnung die Menschen ihrem Dasein geben.

In einer Gesellschaft, deren innere Funktion vom Privateigentum an den Produktionsmitteln, vom daraus resultierenden Gegensatz zwischen den verschiedenen sozialen Klassen und Schichten, von Ausbeutung und Unterordnung gekennzeichnet ist, setzen sich diese Charaktermerkmale

auch nach außen durch. Der Drang nach den günstigsten Bedingungen für die Kapitalverwertung führt nicht nur dazu, daß die ökonomisch herrschende Klasse die gesamte Staatspolitik ihren Interessen unterordnet und nutzbar macht, sondern auch zu dem ständigen Streben, diese Herrschaft außerhalb der Landesgrenzen ebenfalls wirksam werden zu lassen. Der daraus erwachsende Gegensatz zu den gleichartigen Bestrebungen privater Kapitalgesellschaften anderer Länder hat immer wieder zu dem Punkt geführt, an dem versucht wurde, das Problem mit dem Mittel der Gewalt zu lösen. Das galt für jede bisherige antagonistische Klassengesellschaft, und auch unter den spezifischen Bedingungen der Gegenwart bleibt das gültig.

Die Bilanz ist erschreckend. Wissenschaftliche Berechnungen haben ergeben, daß es seit dem Jahr 3600 v. u. Z. lediglich 292 Jahre des Friedens gegeben hat. 14531 größere und kleinere Kriege wurden in dieser Zeit geführt, in denen 3,6 Milliarden Menschen ihr Leben lassen mußten. Keiner weiß zu sagen, wie viele dieser Toten mit dem Geschick ihrer Hände und der Kraft ihres Geistes dazu beigetragen hätten, die Menschheit auf

Graphische Arbeiten von Hartmut Lindemann und Sneschka Heuer-Russewa für den von der Kunsthochschule Berlin veranstalteten Plakatwettbewerb »Frieden der Welt«. Ein Teil der eingesandten Entwürfe wurde von

einer Jury unter Vorsitz von Prof. Rudolf Grüttner zur Ausgestaltung der U-Bahn-Werbeflächen auf dem Bahnhof Berlin-Alexanderplatz ausgewählt

ihrem Entwicklungsweg schneller voranzubringen, wären sie am Leben geblieben. Berechenbar ist jedoch, was es kostete, diese Kriege zu führen. Man könnte dafür einen 10 m dicken und 156 m breiten Ring aus purem Gold anfertigen, der so groß wäre, daß er den Erdäquator umspannen könnte, dessen Umfang bekanntlich mehr als 40000 km beträgt.

Angesichts dieser gigantischen Vergeudung des gesellschaftlichen Reichtums der Menschheit ist die Frage berechtigt, warum damit nicht schon längst ein für allemal Schluß gemacht worden ist. Die Frage ist sowohl leicht als auch schwer zu beantworten. Leicht insofern, als die menschliche Vernunft zwar nicht erst in unserer Zeit erkannt hat, welche gesellschaftlichen Triebkräfte den Angriffs- und Eroberungskriegen zugrunde liegen, aber das Wissen darum dennoch relativ spät zum Allgemeingut der Menschen wurde. Schwer deshalb, weil die daraus erwachsenden Erkenntnisse allein noch nicht genügen, um die Völker für immer von der Geißel des Krieges zu befreien. Dazu bedarf es vieler weiterer Voraussetzungen.

Es gehört zu den unvergänglichen Errungenschaften der Großen Sozialistischen Oktoberrevolution in Rußland, des Hauptereignisses unseres Jahrhunderts, daß mit ihr erstmalig in der zivilisierten Geschichte der Menschheit die gesellschaftlichen Bedingungen dafür geschaffen wurden, den Krieg aus dem Leben der Völker zu verbannen. Es war kein Zufall, daß am Beginn dieses neuen Abschnitts der Menschheitsgeschichte jenes berühmte Dokument steht, das als »Dekret über den Frieden« bekannt ist.

Mit der Oktoberrevolution sind radikale Veränderungen in der Gesellschaftspraxis unseres Erdballs eingetreten. Die damit verbundene Existenz von grundsätzlich unterschiedlichen sozialen Systemen konnte nicht ohne Auswirkungen gerade auch auf das Problem Krieg oder Frieden bleiben. Der Klassenkonflikt zwischen der neuen, sozialistischen Gesellschaftsordnung und der alten, kapitalistisch-imperialistischen ist zu dem Faktor geworden, von dem Lenin in klarer Einschätzung der Entwicklung sagte, daß er für »die gegenseitigen Beziehungen der Völker, das ganze Weltsystem der Staaten« bestimmend sein werde. Wer das nicht beachte, könne keine Frage der internationalen Politik richtig stellen, geschweige denn richtig lösen, »auch wenn es sich um den abgelegensten Winkel der Erde handelt«.

Führt man sich die heutige komplizierte Verflechtung des internationalen Lebens mit seinen vielfältigen Ereignissen und Strömungen vor Augen, muß man sich stets auf die gesellschaftlichen Grundvoraussetzungen orientieren, die für die Frage Krieg oder Frieden entscheidend sind. Durch die Oktoberrevolution ist der praktische Beweis dafür geschaffen worden, daß ein Gesellschaftssystem möglich ist, in dem der Krieg seine Daseinsberechtigung für immer verloren hat. Ökonomische Ursachen für Expansivität und kriegerische Aktivität sind im Sozialismus durch das gesellschaftliche Eigentum an den Produktionsmitteln beseitigt, die erbitterte Konkurrenz im Kampf um Maximalprofite existiert nicht mehr. Niemand kann persönlich an der Vorbereitung eines Krieges oder an der Rüstung profitieren. Dem Geist des Militarismus und Chauvinismus ist der Boden entzogen, es herrscht der Geist der Völkerverständigung.

Dem real existierenden Sozialismus sind gesellschaftliche Verhältnisse eigen, die den Frieden zum allein gemäßen Lebensprinzip des ganzen Volkes machen. Diese sozialökonomische Grundlage bestimmt nicht nur die moralischen Prinzipien der Gesellschaft, in der die Menschen im Geist des Humanismus, der Respektierung anderer Völker, aller Rassen und Nationen, im Geist der internationalen Solidarität erzogen werden. Sie ist auch für das außenpolitische Wirken des sozialistischen Staates maßgebend.

Doch der Sozialismus bestimmt den Lauf der Dinge noch nicht überall auf unserem Erdball. Wäre das der Fall, gäbe es das Problem Krieg oder Frieden nicht mehr. So wie sich die kapitalistische Welt in ihrem imperialistischen Stadium ökonomisch und politisch höchst ungleichmäßig entwickelt, kann auch der Sozialismus nicht schlagartig überall siegen. Existenz und Entwicklung der Sowjetunion sind jedoch das praktische Beispiel dafür, daß die neue, sozialistische Gesellschaftsordnung auch in einem Land oder in nur einigen Ländern siegen kann und sich zu entfalten vermag. Wie können aber zwei antagonistische Gesellschaftssysteme nebeneinander bestehen? Das ist doch wohl nur möglich, wenn die Grundlage ihres Verhältnisses zueinander nicht der Krieg ist.

Die von Lenin als einzige Alternative zum Krieg entwickelte Auffassung vom friedlichen Nebeneinanderbestehen von Staaten unterschiedlicher

sozialer Systeme ist von der gesellschaftlichen Praxis als richtig bestätigt worden. Sie gilt nicht nur für eine kurze Periode, sondern für den historisch langen Zeitraum, bis, wie Lenin sagte, »die ganze Welt vom Privateigentum und dem ökonomischen Chaos und den Kriegen, die es erzeugt, zur höheren Form des Eigentums übergegangen ist«. Das Hauptanliegen dieser Politik der friedlichen Koexistenz besteht darin, den imperialistischen Krieg mit seinen verheerenden Auswirkungen aus dem Leben der Völker zu verbannen. Für den Sozialismus ist das entscheidend, da er sich nur im Frieden voll entfalten kann.

Diese Form des Kampfes für den gesellschaftlichen Fortschritt hat erfolgreich dazu beigetragen, daß sich der real existierende Sozialismus weiter entwickeln konnte. Dadurch wurden neue Möglichkeiten erschlossen, die friedliche Zukunft der Menschheit zu sichern. Allerdings besteht die Gefahr eines imperialistischen Krieges so lange, wie der Imperialismus noch existiert. Das hat der zweite Weltkrieg in schrecklicher Weise bestätigt. Doch dieser Krieg hat auch bewiesen, wie gefährlich ein Weltbrand für den Imperialismus sein kann. Im Ergebnis des zweiten Weltkrieges entstand mit der sozialistischen Staatengemeinschaft ein sozialistisches Weltsystem. Dieses zweite große Ereignis unseres Jahrhunderts hat das internationale Kräfteverhältnis grundlegend

verändert. Die Kräfte des Sozialismus und des Friedens haben dadurch neue und größere Möglichkeiten erhalten, die historische Aufgabe zu erfüllen, den Krieg als Mittel der Politik endgültig aus dem Leben der Völker auszuschalten.

Der Kampf gegen den Krieg und die Kriegsvorbereitung wird jedoch immer real geführt. Das ist selten so deutlich geworden wie gegenwärtig, da der USA-Imperialismus seine Politik der Konfrontation und der militärischen Hochrüstung gegen die Sowjetunion in einer Weise praktiziert, daß die Gefahr eines neuen Weltkrieges wieder in den Bereich des Möglichen getreten ist. Zwar strapazieren die politischen Exponenten der Administration in Washington unentwegt den Friedensbegriff, doch gleichzeitig entwerten sie ihn durch ihre konkreten Taten.

USA-Präsident Ronald Reagan erläuterte beispielsweise am 24. September 1984 vor dem Forum der 39. UNO-Vollversammlung in New York die Ziele der US-amerikanischen Außenpolitik. Unter anderem sagte er dabei wörtlich: »Wir sind bereit, Freund eines jeden Landes zu sein, das unser Freund und ein Freund des Friedens ist.... Die Vereinigten Staaten waren und werden immer ein Freund friedlicher Lösungen sein.« Nicht einmal einen Monat zuvor, am 4. September 1984, hatte er jedoch viel deutlicher ausgedrückt, was man in Washington unter Frieden versteht. Auf der

Aus einem Interview des holländischen Fernsehens mit dem Erfinder der Neutronenwaffe Samuel Cohen: Machen Sie gerne Waffen? Cohen: Ehrlich gesagt, ja. Es ist eine Herausforderung. Eine sehr fesselnde Beschäftigung.



Die Erde. (Wir haben nur die eine)



Nichts ist wichtiger als Frieden

66. Jahresversammlung des Kriegsveteranenverbandes American Legion in Salt Lake City erklärte Reagan: »Wir sind entschlossen, der übrigen Welt Amerika als Leuchtfener der Hoffnung zu erhalten und ihm als Vorkämpfer für Frieden und Freiheit unter den Völkern wieder seinen rechtmäßigen Platz zuzuweisen.« Um klar zu machen, auf welchem Wege dies geschehen soll, rechnete der Präsident den Kriegsveteranen vor, daß er eine Aufrüstung in bisher nicht gekanntem Ausmaß in Gang gesetzt habe. Ihre Kosten würden sich in vier Regierungsjahren auf rund eine Billion Dollar belaufen.

Diese Billion Rüstungsdollar dient einzig und allein dazu, das annähernde militärische Kräftegleichgewicht zwischen Sozialismus und Imperialismus einseitig zugunsten des letzteren zu verändern. Damit wäre aber ein entscheidender Faktor der Friedenssicherung in unserer Zeit in seinem Wirken aufgehoben. Berücksichtigt man die dem Imperialismus wesenseigene Aggressivität, kann dies nur darauf hinauslaufen, daß das internationale Kräfteverhältnis, das sich historisch zugunsten des Sozialismus und des Friedens entwickelt hat, mit den Mitteln der Gewaltpolitik wieder verschoben werden soll. Diese Politik findet im Bau solcher Erstschlags- und Angriffswaffen wie des strategischen Nuklearraketensystems MX und des strategischen Bombers B-1 ihren konkre-

ten Ausdruck. Sie widerspiegelt sich in der »Sternenkriegs«-Konzeption, die darauf zielt, mit einem strategischen Raketenabwehrsystem auch den Kosmos in die Kriegsvorbereitung einzubeziehen. Die imperialistische Politik der Stärke und Gewalt zeigt sich nicht zuletzt in dem auf Druck der USA in Gang gesetzten NATO-Beschluß, in Westeuropa 572 US-amerikanische nukleare Mittelstreckenraketenysteme neuester Bauart zu stationieren, die Erstschlagscharakter haben.

Trotz aller verschleiernnden Friedensphrasen bringen führende USA-Politiker immer deutlicher zum Ausdruck, wozu eine derartige Handlungsweise dienen soll. Am 9. Dezember 1984 erklärte Außenminister George Shultz auf einer Veranstaltung der New Yorker Yeshiva-Universität: »Als ein Volk mit moralischen Grundsätzen trachten wir danach, unsere Kraft der Sache des internationalen Friedens zu weihen.« Mit Blick auf den feigen Überfall der USA auf die kleine Karibikinsel Grenada führte Shultz jedoch weiter aus: »Wir wissen jetzt, daß wir zur Erhaltung des Friedens bereit sein müssen, von unserer Stärke Gebrauch zu machen.«

Nur wenige Tage zuvor hatte es Verteidigungsminister Caspar Weinberger noch deutlicher ausgesprochen, als er vor dem Nationalen Presseklub über Probleme der militärischen Gewaltanwendung philosophierte. »In unserer Gegenwart«,

Hans Mendau

sagte Weinberger, »ist die Grenze zwischen Krieg und Frieden weniger deutlich ausgebildet, als dies zu jedem anderen Zeitpunkt in der Geschichte unseres Landes der Fall war.« Den Kern dieser Politik hatte aber bereits der Vorgänger von George Shultz im Amt des Außenministers der Reagan-Regierung, der ehemalige NATO-Oberbefehlshaber General Alexander Haig, in aller Offenheit genannt, als er 1981 vor einem Kongreßausschuß erklärte, es gebe »wichtigere Dinge, als im Frieden zu sein«.

Die riesengroße Gefahr, die aus dem Streben nach Vorherrschaft droht, bleibt aber nicht unbeachtet. Sie ruft Gegenkräfte hervor. Die Erkenntnis, daß immer neue Waffen keineswegs mehr Sicherheit bedeuten, ist gewachsen. Weltweit sind die Kräfte, die gegen die Politik des Wettrüstens und der Konfrontation aktiv auftreten, stärker geworden. Die Bewegung gegen die Vernichtung der Welt in einem atomaren Inferno hat alle Völker erfaßt. Sie reicht bis in die USA, von deren Staatspolitik die größte Gefahr für den Frieden ausgeht. Ein Blick in die internationale Arena zeigt, daß alle Klassen und Schichten von der Friedensbewegung erfaßt sind. Erich Honecker konnte daher auf der 9. Tagung des Zentralkomitees der SED am 22. November 1984 feststellen, daß »die Chancen für eine weltweite Koalition der Vernunft und des Realismus im Interesse des Lebens und Überlebens der Menschheit größer geworden« sind.

Der Tatbestand, daß sich die Lebensinteressen und die historischen Perspektiven der gesamten Menschheit letzten Endes nicht einer Politik unterwerfen lassen, die den Fortbestand der menschlichen Zivilisation überhaupt in Frage stellt, ist nicht zu übersehen. Der Generalangriff des Imperialismus auf den Sozialismus, auf die nationale und soziale Befreiungsbewegung der Völker, praktisch auf alles, was die Menschheit in ihrer Geschichte an materiellen und geistig-kulturellen Werten geschaffen hat, ruft zwangsläufig den wachsenden Widerstand derjenigen hervor, die davon betroffen sind. Da dies die überwiegende Mehrheit der Weltbevölkerung ist, muß die Politik der Konfrontation scheitern.

Dieses Resultat, das dem objektiven Gang des geschichtlichen Fortschritts entspricht, wird sich

jedoch bei aller Zwangsläufigkeit der historischen Entwicklung nicht von selbst einstellen. Daher müssen alle Faktoren genutzt und wirksam gemacht werden, die dazu beitragen, denen den Weg zu versperren, deren Tun die weltpolitische Situation in bedrohlicher Weise kompliziert und damit die Gefahr eines dritten Weltkrieges vergrößert. Ein solcher Krieg würde in unserer Zeit ein nuklearer Krieg sein. In ihm gäbe es weder Sieger noch Besiegte. Er würde das Ende der Menschheit bedeuten. Um das zu verhindern, darf es nicht zugelassen werden, daß der Imperialismus das militärstrategische Gleichgewicht zu seinem Vorteil verändert. Alle Anstrengungen müssen darauf konzentriert sein, in effektiven Verhandlungen zwischen sozialistischen und imperialistischen Staaten den Völkern der Welt neue Sicherheit zu garantieren und neue Hoffnung auf ein friedliches Dasein zu vermitteln. Das kann durch vertragliche Maßnahmen erreicht werden, auf deren Grundlage die Massenvernichtungsmittel immer weiter reduziert und schließlich beseitigt werden. Diese Verträge müssen darauf zielen, militärische Gewalt als Mittel zur Lösung von Konflikten für immer zu ächten. Konkrete Vorschläge dafür sind genügend vorhanden. Die große und berechtigte Sorge der Menschen um den Frieden wird sich dabei zu einer ständig stärker werdenden bewegenden Kraft entwickeln. Sie führt zu der aus der eigenen Erkenntnis wachsenden Tat, selbst aktiv zu werden, um den Frieden sicherer zu machen.

Aus diesen und zahlreichen anderen Faktoren ergibt sich, daß der Weltfrieden so stark und sicher ist, wie sich die friedliebenden Menschen aller Völker dafür einsetzen. Aus diesem Grunde gilt es daher überall darum zu kämpfen, daß nicht Konfrontation und Hochrüstung, sondern Zusammenarbeit und Abrüstung, daß die Rückkehr zur Entspannung und zur politischen Lösung internationaler Streitfragen den Inhalt der Weltpolitik bestimmen. Immer zwingender erweist sich in der politischen Realität unserer Zeit, daß es zur Politik der friedlichen Koexistenz keine vernünftige Alternative gibt. Um der Weiterexistenz der Menschheit willen muß sie das grundlegende Prinzip des Zusammenlebens aller Völker sein, in welcher sozialen Ordnung sie sich auch befinden.



JUGEND & RECHT

Mit zunehmendem Lebensalter kommt die für jeden Staatsbürger gültige Rechtsordnung auch in den Erfahrungsbereich junger Menschen. Eine für Jugendliche bedeutsame Rechtssituation mit großem individuellem Erlebniswert ist die Aushändigung des Personalausweises. Nach der Personalausweisordnung (vom 10. 8. 1978) muß jeder DDR-Bürger mit Abschluß des 14. Lebensjahres im Besitz eines gültigen Personalausweises sein. Dieses Dokument hat er stets bei sich zu führen, sorgfältig zu behandeln und auf Verlangen dazu befugten Personen (z. B. Volkspolizisten) vorzulegen bzw. auszuhändigen. Die Erstaussstellung eines Personalausweises beantragt der Jugendliche bei der für seinen Wohnsitz zuständigen Meldestelle der Volkspolizei. Es handelt sich um eine Rechtspflicht, die der Jugendliche zu erfüllen hat.

Mit Abschluß des 14. Lebensjahres setzt auch die Strafmündigkeit ein. Das bedeutet, daß junge Menschen, die sich normal entwickelt haben, in der Lage sind, die gesellschaftlichen Verhaltensanforderungen zu erfüllen. Bei Verstößen gegen die geltende Strafrechtsordnung haben sie sich zu verantworten, wobei unter Umständen auch Strafmaßnahmen gegen sie zur Anwendung kommen können. Allerdings wird in jedem einzelnen Fall genau geprüft, welche Lebensumstände und persönlich bedeutsamen Konflikte vorliegen, die ein derartig abweichendes Verhalten bedingen und verursachen. Die Anwendung strafrechtlicher Maßnahmen gegen Jugendliche (im Alter zwischen 14 und 18 Jahren) ist nach unserer Rechts-

ordnung vom Grundsatz der Erziehung bestimmt, der Disziplinierung und andere Formen des Zwanges nicht ausschließt.

Nach § 51 ZGB (Zivilgesetzbuch) wird Jugendlichen nach Abschluß des 16. Lebensjahres eine abgestufte zivilrechtliche Handlungsfähigkeit zuerkannt. Der Begriff bezeichnet die Fähigkeit, durch eigenes Handeln Rechte und Pflichten zu begründen. Jugendliche in dieser Altersstufe können Verträge abschließen, wenn die Zahlungsverpflichtungen aus eigenen Mitteln erfüllt werden. Bei dieser Festlegung ist die konkrete Lebenssituation von Jugendlichen berücksichtigt (Geldeinnahmen in Form von Lehrlingsentgelt bzw. Arbeitslohn). Schließlich bezeichnet der 18. Geburtstag die Volljährigkeit. Mit vollendetem 18. Lebensjahr haben junge Menschen einen solchen körperlichen und geistigen, politischen und bildungsmäßigen Entwicklungsstand erreicht, daß sie volle gesellschaftliche Verantwortung auf sich nehmen können. Mit der Volljährigkeit erlischt das Erziehungsrecht der Eltern. Der junge Mensch kann alle ihn betreffenden Angelegenheiten selbständig entscheiden, z. B. die Wahl des Wohnortes, den Abschluß von Lehr- und Arbeitsverhältnissen, die Regelung vermögensrechtlicher Belange. Der junge Staatsbürger besitzt das Recht zu wählen und gewählt zu werden. Er hat das Recht zur Eheschließung und kann eine eigene Familie gründen. Er hat das Recht und die Ehrenpflicht, Leistungen für die Landesverteidigung zu erbringen. Die in der Verfassung garantierten Rechte und Pflichten (z. B. die Rechte auf

Ein feierlicher Augenblick – Empfang des ersten Personalausweises

Mitbestimmung und Mitgestaltung nach Artikel 21) kann er voll wahrnehmen.

Durch Rechtsbeziehungen wird das soziale Zusammenleben geregelt und geordnet. Die dazu unerläßlichen Rechtsnormen sind eine Sonderart sozialer Normen. Für das Jugendalter – es ist staatsrechtlich festgelegt als die Altersstufen zwischen dem 14. und 25. Lebensjahr – ist die fortschreitende bewußte Eingliederung in eine Vielfalt gesellschaftlicher Beziehungen, diejenigen mit Rechtscharakter eingeschlossen, kennzeichnend. Es erweitern sich die von der Gesellschaft zugebilligten Verhaltens- und Entscheidungsspielräume, und es erhöht sich die individuelle gesellschaftliche Verantwortung.

Die Jugend ist eine Zeit lebenswichtiger Übergänge (z. B. von der Schule in die Lehre, Eintritt in das Berufsleben als Facharbeiter), neuartiger und erhöhter Anforderungen in den Lebens-, Tätigkeits- und Entwicklungsbereichen, zunehmender Sozialerfahrungen und umfassender Rechtsbeziehungen. Die Jugendlichen erkennen und erleben,

daß die Rechte-Pflichten-Beziehungen zu den Grundzügen der sozialen Lebensordnung gehören. Der Umgang mit rechtlich organisierten sozialen Beziehungen und Verhältnissen muß gewissermaßen durchschaut, erfahren, erlebt und bewußt gestaltet werden. Unmittelbar und auch mittelbar (etwa über die öffentliche Meinung, Kollektive, Autoritätspersonen usw.) kommt die geltende Rechtsordnung in den Erfahrungsbereich junger Menschen. Dabei bilden sich auch Auffassungen und Meinungen über die Rechtsordnung heraus, die nicht der eigenen Erfahrungswelt des Jugendlichen entsprechen, sondern einfach übernommen werden. Eine Vielzahl von Rechtsbeziehungen, insbesondere solche, die für die gegenwärtige Lebenssituation nicht von Bedeutung sind, werden nur ausschnittartig und oberflächlich wahrgenommen.

Manchmal geraten Jugendliche auch in Konfliktbeziehungen zur Rechtsordnung, vorwiegend durch Ordnungswidrigkeiten und Verfehlungen, in schweren Fällen auch durch Straftaten. Die Ju-



GESETZBLATT

der Deutschen Demokratischen Republik

1974

Berlin, den 31. Januar 1974

Teil I Nr. 5

Tag	Inhalt	Seite
28. 1. 74	Gesetz über die Teilnahme der Jugend an der Gestaltung der entwickelten sozialistischen Gesellschaft und über ihre allseitige Förderung in der Deutschen Demokratischen Republik – Jugendgesetz der DDR –	45

Gesetz
über die Teilnahme der Jugend an der Gestaltung
der entwickelten sozialistischen Gesellschaft
und über ihre allseitige Förderung
in der Deutschen Demokratischen Republik
– Jugendgesetz der DDR –

vom 28. Januar 1974

»Der Jugend Vertrauen und Verantwortung« – gesetzlich verankerter Grundsatz sozialistischer Jugendpolitik



gendkriminalität in der DDR ist, gemessen an einer langzeitigen Entwicklung, nicht sehr umfangreich; denn seit Jahren liegt der Anteil der Straftäter bei den Jugendlichen im Alter zwischen 14 und 18 Jahren erheblich unter 2%. Trotzdem ist die Jugendkriminalität als soziales Problem erkannt, dem man größte Aufmerksamkeit zuwendet. Die Deliktstruktur weist aus, daß eine eigentliche Streubreite krimineller Verhaltensweisen nicht vorliegt. Sie konzentrieren sich auf Eigentumsstraftaten, Verkehrsdelikte und Gewaltstraftaten, unter denen die Körperverletzungen hervortreten. Bezogen auf die Tatschwere, kommen nur in geringem Umfang Verbrechen vor. Kennzeichnend für die Jugendkriminalität ist auch ihr vorwiegend episodenhafter Charakter. Das kann wohl als Beleg dafür angesehen werden, daß in unserer Gesellschaft zunehmend der soziale Nährboden für kriminelle Verhaltensweisen beseitigt wird. Allerdings muß man hinzufügen, daß Straftaten Jugendlicher fast immer in der Öffentlichkeit sichtbar werden. Dadurch wird negatives Sozialverhalten in »Rufbildern« häufig in seiner Bedeutung übertrieben.

Rechtserziehung und Rechtsbewußtseinsbil-

dung der Jugend sind ein Erfordernis, weil in Gesellschaften mit umfassender rechtlicher Ausgestaltung des sozialen Zusammenlebens jeder davon betroffen ist und sich eigenständig auch rechtsintegrativ verhalten muß. Es geht dabei nicht nur um das Erkennen der eigenen Rechte und Pflichten, sondern das geltende Recht bildet in seiner Gesamtheit die stabile Grundlage der sozialen Lebensordnung. Am 1. September 1977 wurde deshalb in der Berufsausbildung das Grundlagenfach »Sozialistisches Recht« eingeführt, um junge Menschen besser für den Umgang mit dem geltenden Recht zu befähigen. In den Zielstellungen zu diesem Lehrfach wird auf anwendungsbereite und für die persönliche Lebensführung wichtige Rechtskenntnisse orientiert. Da sich die Rechtsordnung in einer Vielzahl von Gesetzen, Verordnungen, Anordnungen und sonstigen Normierungen darstellt, ist es erforderlich, eine Auswahl zu treffen. Als Leitlinien der Rechtskenntnisvermittlung an Jugendliche sind daher geeignet:

- Kenntnisse über Staat und Recht im Zusammenhang mit ihren gesellschaftlichen Grundlagen

Beratung im Volkskammerausschuß Jugend über die volkswirtschaftlichen Planentwürfe vor der Abstimmung im Plenum der obersten Volksvertretung

- Rechtskenntnisse, die für die persönliche Lebensführung in den einzelnen Altersstufen erforderlich sind
- umfassende kenntnismäßige Aneignung des Jugendgesetzes der DDR
- berufsbedingte Rechtskenntnisse (z.B. Arbeitsrecht, Gesundheits- und Brandschutz, Umweltschutz)
- ausgewählte Rechtskenntnisse in bedeutsamen Rechtszweigen (Familien-, Zivil-, Strafrecht).

Bei Jugendlichen, die sich stark in der gesellschaftlichen Arbeit engagieren, findet man häufig umfangreiche und anwendungsbereite Rechtskenntnisse. Die bewußte gesellschaftliche Mitarbeit wirkt sich demnach fördernd auf die selbständige Aneignung von Rechtskenntnissen aus. Nützlich für den Jugendlichen ist in einem gewissen Umfang die selbständige Beschäftigung mit dem geltenden Recht (Gesetzblättern, Kommentaren u. a.). Insbesondere leistet die vom Staatsverlag der DDR herausgegebene Schriftenreihe »Recht in unserer Zeit« vielen Jugendlichen (selbstverständlich auch allen anderen interessierten Bürgern) wertvolle Dienste bei der Kenntnisvermittlung und gezielten Orientierung im geltenden Recht. Andererseits bedeutet ein Arsenal an

Rechtskenntnissen nicht automatisch, daß der einzelne bereits über ein hohes sozialistisches Staats- und Rechtsbewußtsein verfügt.

Bei der Ausbildung des Rechtsbewußtseins kommt Rechtsinteressen ein besonderer Stellenwert zu. Dabei sind zwei Ebenen zu unterscheiden:

1. Rechtsinteressen, die Zuwendung zu den allgemeinen Verhaltensanforderungen des sozialistischen Rechts ausdrücken
2. Rechtsinteressen, die auf einzelne Prinzipien, Zweige, Sachverhalte, Normen gerichtet sind.

Ohne Rechtsinteressen kann es auch kaum ausgeprägtes Rechtsbewußtsein geben; sie bilden eine notwendige Voraussetzung und ständige Begleitbedingung bei der Rechtsbewußtseinsbildung. Eine derartige Ausprägung von Rechtsinteressen ist sicher bei Jugendlichen nicht zu erwarten. Ebenso wenig geht es darum, jedem Jugendlichen ein Höchstmaß an juristischer Bildung zu vermitteln. Durch Befragungen wurde festgestellt, daß Jugendliche sich nur in geringem Ausmaß mit rechtlichen Primärquellen (Gesetzblättern) beschäftigen. Mit zunehmendem Lebensalter erweitert sich jedoch ihr Interesse an Rechtsfragen. Die stärkere Einbindung in recht-



lich bedeutsame Situationen erfolgt zunehmend an der Schwelle zum Erwachsenenalter. Bei Jugendlichen mit einem höheren Bildungsgrad (Schülern der EOS, Fach- und Hochscholstudenten) kann man häufiger ein sehr umfassendes Rechtsinteresse feststellen. Auch gewisse Unterschiede der Rechtsinteressen bei Mädchen und Jungen sind vorhanden. Weibliche Jugendliche zeigen sich besonders interessiert an Fragen des Familienrechts, der Urlaubs- und Freizeitgestaltung sowie an zivilrechtlichen Sachproblemen. Männliche Jugendliche bekunden stärkere Zuwendung zum Verkehrsrecht, zu Fragen der Wehrpflicht und des Strafrechts. Mit der Erweiterung von Rechtskenntnissen und der Ausprägung von Rechtsinteressen erreicht man allerdings auch bald Grenzen (bezogen auf den Umfang der Rechtsvorschriften, die selbst vom ausgebildeten Fachmann weder überblickt noch beherrscht werden können). Wichtig ist deshalb, daß Jugendliche ein Vertrauensverhältnis zur Rechtspflege und ihren personellen Vertretern erlangen. Das eigentliche Prüffeld für ein umfassendes Verständnis des geltenden Rechts äußert sich in einem Verhalten, das Recht und Gesetz anerkennt und achtet.

Die Rechtserziehung fügt sich in das Grundanliegen der sozialistischen Jugendpolitik ein; denn der junge Staatsbürger muß auch ein bewußtes Verhältnis zur Rechtsordnung haben. Rechtserziehung ist daher Bestandteil der kommunistischen Erziehung. Sie verfolgt jedoch eigenständige Ziele, die wir kurz kennzeichnen wollen:

- die Herausbildung eines Staats- und Rechtsbewußtseins, das Einfluß nimmt auf die weitere Gestaltung des entwickelten Sozialismus
- die Vertiefung der Einsicht, daß die sozialistische Rechtsordnung Bestandteil der sozialistischen Lebensweise ist
- die Anerkennung des sozialistischen Rechts als wertvoll, gerecht, richtig, notwendig, human, als Zielpunkt des eigenen Verhaltens
- die Einübung rechtlich relevanten Verhaltens (z. B. im Arbeits-, Gesundheits- und Umweltschutz)
- die Bereitstellung von Orientierungshilfen für das individuelle verantwortungsbewußte Handeln in rechtlich bedeutsamen Situationen.

Sozialistisches Rechtsbewußtsein entwickelt sich nicht im Selbstlauf und auch nicht allein aus der Erfahrungswelt junger Menschen. Deshalb

muß Rechtserziehung systematisch angelegt werden. Die bewußte Wahrnehmung staatsbürgerlicher Rechte und Pflichten ist das Hauptfeld zur Ausprägung von Rechtsbewußtsein. Das Jugendgesetz der DDR (vom 28. 1. 1974) garantiert der jungen Generation Rechte der Mitbestimmung und Mitgestaltung. Der Grundsatz unserer sozialistischen Jugendpolitik »Der Jugend Vertrauen und Verantwortung« verweist auf den verstärkten Eigenbeitrag der jungen Generation bei allen grundlegenden Entwicklungs- und Gestaltungsprozessen in unserer Republik. Das Verhältnis der Jugend zur sozialistischen Demokratie rückt dabei besonders in den Vordergrund. Professor Kurt Hager, Mitglied des Politbüros und Sekretär des ZK der SED, führte auf der Gesellschaftswissenschaftlichen Konferenz im Dezember 1983 aus: »Sozialistische Demokratie äußert sich vor allem und in erster Linie in der verantwortungsbewußten aktiven Mitarbeit des Bürgers an der Vorbereitung, Durchführung und Kontrolle der gesellschaftlichen und staatlichen Entscheidungen. Daß die sozialistische Demokratie den Bürgern der DDR eine große Zahl politischer, ökonomischer, sozialer und kultureller Rechte garantiert, ist eine Selbstverständlichkeit, die sich durch die sozialistische Revolution ergibt.«

Es gehört zu den unverzichtbaren Bestandteilen der sozialistischen Jugendpolitik, die sozialistische Demokratie unter der jungen Generation zu einem selbstverständlichen Aktionsbereich auszugestalten und immer wieder Impulse für eine qualifizierte gesellschaftliche Mitgestaltung zu geben. Es kommt darauf an, daß jeder Jugendliche ein bewußtes Verhältnis zur sozialistischen Demokratie entwickelt. Voraussetzungen dafür sind:

- umfangreiche Kenntnisse über das Wesen und die Grundinhalte der sozialistischen Demokratie
- das Erlebnis der sozialistischen Demokratie in den entscheidenden Lebens-, Tätigkeits- und Entwicklungsbereichen der Jugend
- die Verdeutlichung der Prinzipien der sozialistischen Demokratie in allen Formen der Leitungstätigkeit
- die ständige Beachtung und Zuwendung für alle Formen der Eigeninitiative der Jugend
- die Befähigung der Jugend zur bewußten Wahrnehmung der sozialistischen Demokratie
- die ständige Erkundung und Förderung der Bereitschaft Jugendlicher zur Mitbestimmung und Mitgestaltung

- die Übertragung von Verantwortung an die junge Generation in entscheidenden gesellschaftlichen Lebensbereichen
- die ständige Bewertung praktizierter Teilnahmekformen an der sozialistischen Demokratie durch die Jugend.

Der grundlegende Lebensbereich, der umfassende Einsichten und Erfahrungen mit der sozialistischen Demokratie vermittelt, ist auch für Jugendliche der Arbeitsprozeß. Dabei spielen solche Gestaltungsfaktoren wie die Informiertheit über die grundlegenden Produktionsaufgaben, die Diskussion mit Jugendlichen, die Übertragung von eigenständigen Aufgaben eine außerordentliche Rolle. Das Verständnis der Jugendlichen für die sozialistische Demokratie im Betrieb beginnt bereits beim eigenständigen Durchdenken des Arbeitsprozesses, bei ersten Vorschlägen zur Verbesserung des Arbeitsablaufs. Allmählich gewinnt der Jugendliche umfassendere Einsichten in den Produktionsbereich und qualifiziert sein Urteilsvermögen auf diesem Gebiet.

Als wichtigste Lebensstätigkeit ist die Arbeit zugleich auch die Ausgangsbedingung der sozialistischen Demokratie. Im Artikel 21 unserer Verfassung ist durch den Grundsatz »Arbeite mit, plane mit, regiere mit!« ein umfassendes Recht auf Mitgestaltung garantiert. Die sozialistische Demokratie im Betrieb eröffnet der werktätigen Jugend vielfältige Möglichkeiten der Mitbestimmung und Mitgestaltung. Die aktive und bewußte Teilnahme junger Werktätiger an der Ausarbeitung, Erfüllung und gezielten Überbietung der Pläne ist ebenso herauszustellen wie ihr Beitrag zur Verbesserung der Arbeitsbedingungen, der Arbeitsorganisation und -disziplin. Über die Gewerkschaftsorganisation und den Jugendverband, aber auch in den Formen direkter Ausübung (sozialistischer Wettbewerb, Arbeitsberatungen, Verbesserungs- und Neuerervorschläge u. a.) ist die sozialistische Demokratie im Erfahrungsbereich der werktätigen Jugend. Die FDJ-Leitungen haben in den FDJ-Kontrollposten ein Organ, das nicht nur die Einhaltung der sozialistischen Jugendpolitik kontrolliert, sondern auch dazu beiträgt, die volkswirtschaftlichen Initiativen der jungen Generation zu verwirklichen. Die FDJ-Kontrollposten sind von den staatlichen Leitern allseitig in ihrer Tätigkeit zu unterstützen. In Auswertung ihrer Kontrollen können sie Empfehlungen und Vorschläge unterbrei-

ten. Auch in den Jugendkollektiven wird die schöpferische Initiative der jungen Generation besonders zur Geltung gebracht. Der Jugendförderungsplan des Betriebes dient der Entwicklung, Förderung und Unterstützung der werktätigen Jugend. Er ist in allen seinen Bestandteilen ein Dokument, das die eigenständigen Aktivitäten der jungen Generation auf der Grundlage der staatlichen Jugendpolitik durchzusetzen hat. Übergreifende Aktivitäten Jugendlicher äußern sich dann in der Mitarbeit in gewerkschaftlichen Kommissionen, als Arbeiterkontrolleure der Gewerkschaft, in der Konfliktkommission des Betriebes. Bereits diese Hinweise über einen wesentlichen Wirkungsbereich verdeutlichen, wie umfassend die Möglichkeiten der Mitbestimmung und Mitgestaltung für den einzelnen Jugendlichen sind. Dabei bleibt es eine ständige Aufgabe, jungen Menschen immer wieder einsichtig zu machen, welche umfassenden Aktivitätsbereiche unsere Gesellschaft zur Verfügung hat.

Unter weiteren Mitgestaltungsmöglichkeiten sollen nur noch exemplarisch genannt werden: Schiedskommissionen (in Wohngebieten und Genossenschaften), Schöffen der staatlichen Gerichte, Jugendbeistände, Verkehrssicherheitsaktive, Jugendhilfekommissionen. Aber auch ausgesprochen jugendspezifische Teilnahmekformen wie die Mitarbeit in Ordnungsgruppen der FDJ, in Leitungen von Jugendklubs oder als freiwillige Helfer der Volkspolizei eröffnen Betätigungsmöglichkeiten. Die Statistischen Jahrbücher der DDR verweisen in den Abschnitten »Volksvertretungen, Nationale Front, gesellschaftliche Organisationen« auf den Beitrag der Jugend an der unmittelbaren Machtausübung in unserem Staat. In der Volkskammer wirken 46 jugendliche Abgeordnete (1982), in den Bezirkstagen sind es 550, in den Kreistagen und Stadtverordnetenversammlungen 5873 (es handelt sich um Jugendliche im Alter von 18 bis 25 Jahren).

Die Jugend unserer Republik hat also umfassende Möglichkeiten, an der Leitung des Staates und aller gesellschaftlichen Entwicklungsbereiche (Wirtschaft, Bildung, Wissenschaft, Kultur, Sport, Arbeits- und Lebensbedingungen) aktiv teilzunehmen. An ihr selbst ist es, diese Möglichkeiten wahrzunehmen und den Grundsatz der sozialistischen Jugendpolitik »Der Jugend Vertrauen und Verantwortung« mit Leben zu erfüllen.



Hans-Heinz Emons



Udo König



Karl Lanius



Günther K. Lehmann



Ernst Marré



Lothar Pickenhain



Walter Schmidt



Regine Witkowski

Prof. Dr. sc. nat. Dr. h. c. Hans-Heinz Emons
Ordentlicher Professor für Anorganische und Anorganisch-technische Chemie, Rektor der Bergakademie Freiberg

Die anorganische Chemie hatte sicher in den letzten Jahren keine so aufsehenerregenden Entdeckungen zu verzeichnen wie beispielsweise die Physik der Elementarteilchen, die Astronomie oder die Molekulargenetik. Dennoch weisen die Forschungsergebnisse unter anderem neue spektakuläre Verbindungen (Edelgasverbindungen, Verbindungen in ungewöhnlichen Oxydationsstufen bzw. Koordinationen), in größten Reinheiten (Halbleitermaterialien) und unüblichen Aggregatzuständen (amorphe Metalle) aus. Die Chemie amorpher und kristalliner Festkörper erlebt eine vielschichtige Entwicklung in engem Zusammenhang mit einem der großen Menschheitsprobleme, der Sicherung der Rohstoffbasis und ihrer höchstmöglichen Veredlung. Aufgrund der in den vergangenen Jahren nutzbar gemachten physikalischen Effekte kennen wir heute Strukturprinzipien, an die vor zwanzig Jahren noch nicht einmal in Ansätzen zu denken war.

Wenn Brecht seinen Galilei sagen läßt, »ich halte dafür, daß das einzige Ziel der Wissenschaft darin besteht, die Mühseligkeit der menschlichen Existenz zu erleichtern«, so trifft das in besonderem Maße auch auf die anorganische Chemie und speziell auf ihre Anwendung in der materiellen Produktion zu. So ist die anorganische Chemie im Begriff, zukünftig das Leben der Menschen unmittelbar zu beeinflussen. Das ist beispielsweise bei den in letzter Zeit gefundenen biochemischen Wirkungen von Komplexverbindungen der Fall, die zu einer bio-anorganischen Chemie geführt haben, in der z. B. gegenwärtig die kanzerostatische Wirkung bestimmter Platinkomplexe diskutiert wird. Denken wir weiterhin an Arbeiten zur Reinhaltung der Biosphäre oder an die Nutzung des durch die Verbrennung fossiler Kohlenstoffträger in die Luft gelangten Kohlendioxids als Synthesebaustein.

In der Gegenwart liegen die entscheidenden Aufgaben der anorganisch-technischen Chemie auf dem Gebiet der effektiven Nutzung der mineralischen Rohstoffe im weitesten Sinne. Dabei geht es nicht so sehr um neue Entdeckungen, sondern vor allem um die Ausarbeitung der chemisch-technischen Verfahren, die das gesteckte

Ziel mit möglichst geringem Aufwand an Energie, Roh- und Hilfsstoffen erreichen. So kommt es bei den traditionellen Rohstoffen, z. B. den Metallerzen, darauf an, immer ärmere Erze zu verarbeiten. Schon heute gelten Zinnerze mit 0,05% Zinngehalt als durchaus verwarbeitungswürdig. Auch einer unserer wichtigsten Rohstoffe in der DDR, die Kalisalze, erfordern eine intensive Forschungsarbeit, um künftig kompliziert zusammengesetzte und ärmere Rohsalze zu Kalidüngemitteln und weiteren Veredlungsprodukten verarbeiten zu können.

Die jahrhundertelange Ausbeutung der meisten Lagerstätten und damit die rapide Abnahme der verfügbaren Vorräte stellen uns in der kommenden Zeit immer mehr vor die Frage, in den Kreis der zu verarbeitenden Rohstoffe auch solche einzubeziehen, die bis vor kurzem nicht als Quellen angesehen wurden. So fällt bei der Verbrennung unserer Braunkohle allein in den Großkraftwerken jährlich eine Aschemenge von fast 20 Millionen Tonnen an. Das in den Aschen enthaltene Aluminium und Eisen in der Zukunft zu gewinnen oder Verbindungen für die Baustoff- und die keramische Industrie aus den Aschen herzustellen, stellt hohe Ansprüche an die technische Chemie. Auch die in den Jahrhunderten angehäuften Halden des Mansfelder Kupferschieferbergbaus enthalten eine Reihe wertvoller Metalle, wobei die Verfahrensprinzipien für deren Gewinnung z. B. durch Halogenierungsprozesse teilweise erst noch erarbeitet werden müssen.

Gleiches gilt für die möglichst vollständige Nutzung der eigentlichen Sekundärrohstoffe. Dabei stehen solche anspruchsvollen Aufgaben vor uns wie die Aufarbeitung von komplex zusammengesetzten Schrottarten wie »Elektronikschrott« oder die möglichst vollständige Rückgewinnung des in fotografischen Rückständen aller Art enthaltenen Silbers.

Doch auch die bereits seit langer Zeit bekannten stoffwandelnden Verfahren stehen verstärkt im Blickpunkt. Das betrifft nicht nur die Prozesse in der eigentlichen chemischen Industrie, sondern auch die in der Baustoffindustrie, der Metallurgie und der keramischen Industrie. Bei der weiteren Entwicklung dieser Verfahren geht es vor allem um das Erreichen von abfallfreien bzw. -armen Stoffkreisläufen unter spürbarer Verminderung des Energiebedarfs.

Ein Blick in die Geschichte zeigt uns, unter welchen gesellschaftlichen Bedingungen sich chemi-

Eine sowjetische Kalikombi »Ural 20 KS« im Einsatz vor Ort 500 m unter der Erde im Bernburger Kali- und Steinsalzbetrieb »Saale«

sche Forschung und chemische Technik letztlich nur erfolgreich entwickeln können. Nehmen wir als Beispiel die Siedesalzerzeugung, eines der ältesten anorganisch-technischen Verfahren. In den hundert Jahren vor dem Dreißigjährigen Krieg (1618–1648) stieg die deutsche Salzproduktion stetig an und überschritt 100000t/Jahr. Die unmittelbaren und mittelbaren Kriegsfolgen schädigten fast alle der etwa fünfzig deutschen Salinen, und erst im 18. Jahrhundert nahm die Salzproduktion wieder einen langsamen Aufschwung. Um wieviel wichtiger ist es in der Gegenwart und in der Zukunft, die Arbeit des Wissenschaftlers mit dem Kampf um die Erhaltung des Friedens zu verbinden, um die Grundbedingung allen menschlichen Wirkens zu sichern.



Prof. Dr.-Ing. Udo König

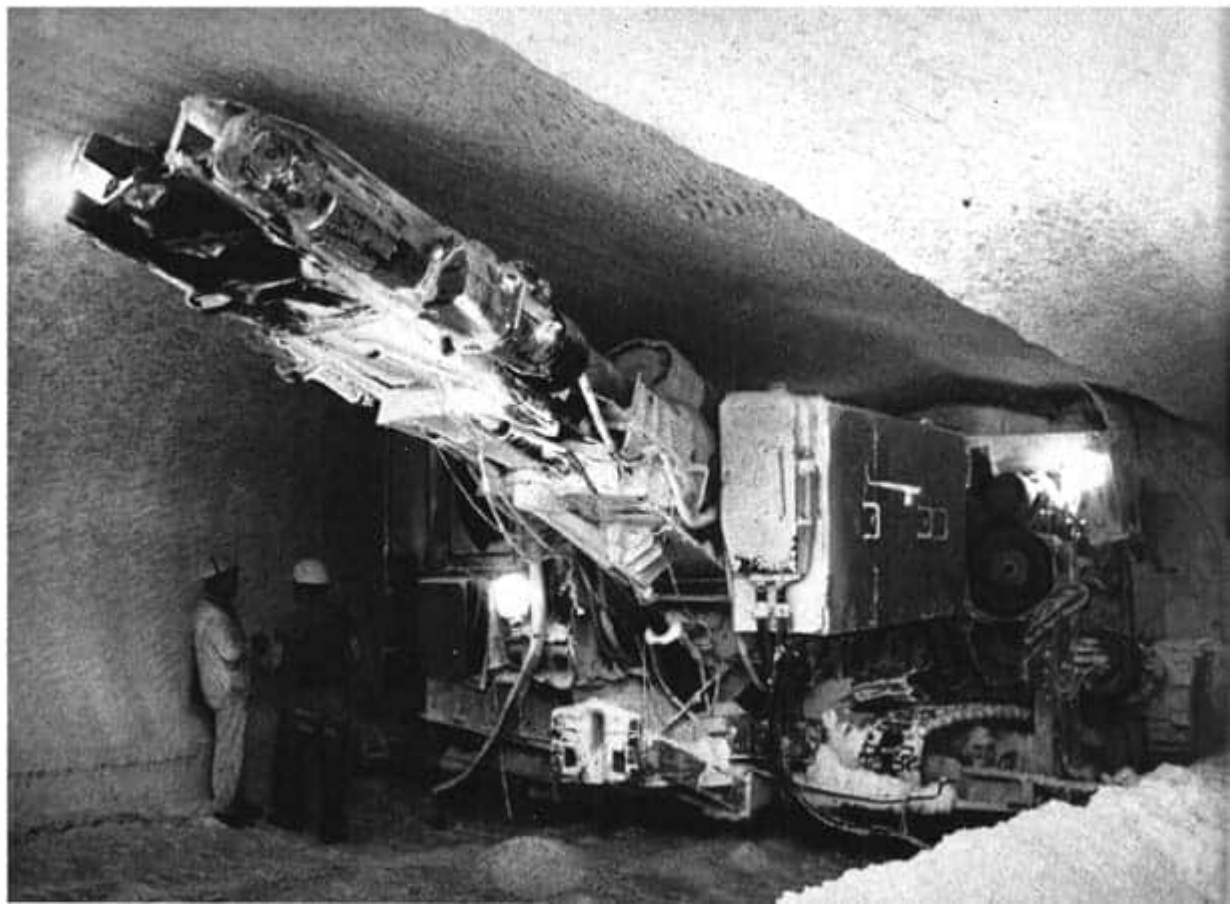
Direktor des Instituts für Leichtbau und ökonomische Verwendung von Werkstoffen, Dresden

Ich muß zunächst ein erklärendes Wort zum Leichtbau als einem noch jungen Gebiet der Technikwissenschaften vorausschicken. Außenstehende sehen den Leichtbau oft nur in Verbindung mit dem Bauwesen. Das ist aber keinesfalls be-

gründet. Vielmehr entstand der Leichtbau im Fahrzeugbau und fand in den letzten Jahrzehnten verstärkt Eingang in den Maschinenbau, die Elektrotechnik und das Bauwesen.

Die Anwendung des Leichtbaus ist heute als Hauptweg zur Verbesserung der Materialökonomie in unserer Wirtschaft erkannt. Vor allem mit der zunehmenden Nutzbarmachung wissenschaftlich-technischer Grundlagenerkenntnisse war es möglich, bei vielen Erzeugnissen die Erzeugnismasse oder das Masse-Leistungs-Verhältnis erheblich zu senken. Wir verstehen deshalb unter Leichtbau »die Nutzung wissenschaftlich-technischer Erkenntnisse zur Senkung des Materialverbrauchs in Verbindung mit der Erhöhung des Gebrauchswertes und der Senkung der Kosten der Erzeugnisse«.

Welche Erkenntnisfortschritte gab es in jüngster Zeit, und was erwarten wir in nächster Zukunft? Hier könnte nun zu allen Teilgebieten des Leichtbaus, sei es zur Werkstoffauswahl, zur konstruktiven Gestaltung, zur Berechnung und Dimensionierung oder zur experimentellen Zuverlässigkeitssicherung, etwas gesagt werden. Ich möchte mich jedoch auf jenes Teilgebiet des Leichtbaus beschränken, das sich mit der Forderung befaßt, die Erzeugnisse genauer zu berechnen.



In diesem Sinne wurden in jüngster Zeit im Stahlbau neue Berechnungsmethoden für dynamisch beanspruchte Konstruktionen eingeführt, mit denen Beanspruchung und Lebensdauer der Erzeugnisse und damit die Abmessungen genauer bestimmt werden können. Sie basieren auf wissenschaftlichen Erkenntnissen der Festkörpermechanik über die Schädigung der Werkstoffe und der Bauteile unter dem Einfluß ungleichmäßig wechselnder Belastungen, wie sie im praktischen Einsatz der Erzeugnisse vorkommen. Wir bereiten die Einführung dieser genaueren Methoden im Maschinenbau vor und schaffen damit Voraussetzungen für höhere Materialökonomie sowie Zuverlässigkeit der Maschinenbauerzeugnisse. Zur vollen Ausschöpfung der Möglichkeiten dieser neuen Berechnungsmethoden sind in den nächsten Jahren in verstärktem Maße Forschungsarbeiten zur erzeugniskonkreten Ermittlung der Belastungen durchzuführen und entsprechende Ergebnisse zu erwarten.

Als bedeutende technische Leistung für das Gebiet der Berechnungen sehe ich die jetzt in der DDR verfügbaren EDV-Programmsysteme, wie AUTRA, STATRA und COSAR, an. Das in unserem Institut entwickelte EDV-Programmsystem AUTRA-Mechanik entspricht hinsichtlich Anwendungsbreite, Abarbeitungszuverlässigkeit und Ef-

ektivität dem Weltstand und ist in 28 Rechenzentren des In- und Auslandes eingeführt worden. Damit stehen unserer Industrie die wichtigsten Methoden zur Berechnung hochgradig statisch unbestimmter Stab- und Flächentragwerke zur Verfügung. Mit ihrer Anwendung können durchschnittlich 5 bis 8% Material eingespart werden.

Die genannten EDV-Programmsysteme wurden für Großrechner entwickelt. Eine Forschungsaufgabe der Gegenwart und Zukunft besteht nun darin, ähnlich leistungsfähige Programmsysteme für Kleinrechner zu schaffen, die der Konstrukteur unmittelbar am Arbeitsplatz verfügbar hat. Wir können seit kurzem einschlägige Forschungsergebnisse, zugeschnitten auf die vom Kombinat Robotron produzierten Bürocomputer A 5120/30, anbieten.

Wichtige Ergebnisse erwarten wir in nächster Zukunft von der Bruchmechanik. Dieses Forschungsgebiet geht im Gegensatz zur klassischen Festigkeitslehre davon aus, daß im Material z. B. Risse oder Lunker vorhanden sind. Solche Materialimperfectionen können aus technologischen Gründen bzw. nach längerer Betriebsdauer entstehen. Deshalb hat unter anderem die Beantwortung der Frage, mit welcher Geschwindigkeit Risse wachsen, wie Rißwachstum gestoppt werden kann oder welche Rißgröße zulässig ist, eine erhebliche praktische Bedeutung in der Volkswirtschaft sowohl für die Verbesserung der Materialökonomie als auch für die Erhöhung der Erzeugniszuverlässigkeit.

Ich möchte abschließend hervorheben, daß es auf dem Gebiet der Berechnungen wie auf anderen Gebieten nicht damit getan ist, neue Forschungsergebnisse zu erzielen, sondern es darauf ankommt, sie in rationeller, anwendungsfreundlicher Form an den Mann – sprich Konstrukteur, Projektanten oder Berechnungsingenieur – zu bringen. Darin sehen wir eine besondere Anforderung an die Arbeit unseres Instituts in den kommenden Jahren.



Prof. Dr. rer. nat. habil. Karl Lanius

Direktor des Instituts für Hochenergiephysik der Akademie der Wissenschaften der DDR, Zeuthen

Mein Arbeitsgebiet ist die Hochenergiephysik. Sie sucht die Antwort auf zwei grundlegende Fragen: Welches sind die elementaren Bausteine der Na-

Im Elektro-Servo-Hydraulischen Prüflabor des Instituts für Leichtbau und ökonomische Verwendung von Werkstoffen: Untersuchung von Stählen zur Ermittlung spezieller Werkstoffkennwerte



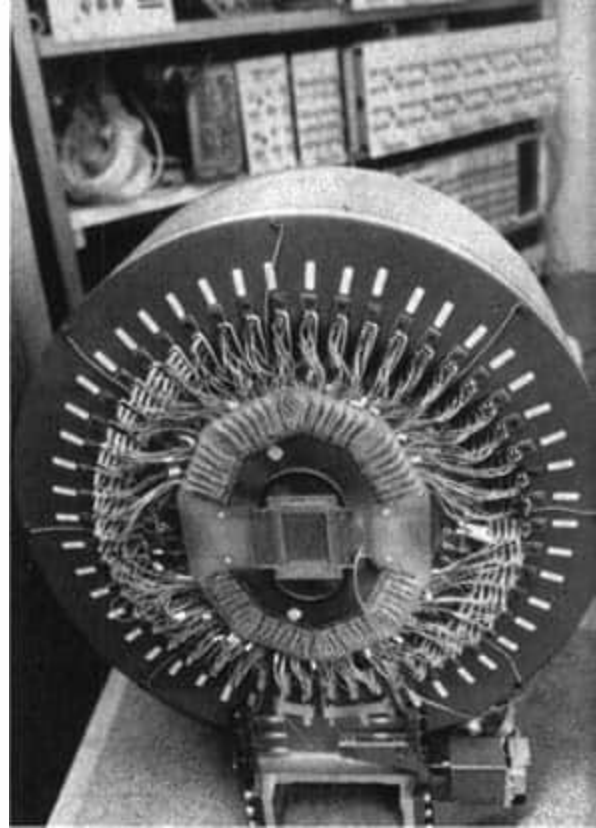
tur, und welches sind die zwischen ihnen wirkenden fundamentalen Kräfte?

Die Antwort auf die erste Frage führte uns vom Atom zu dessen Bausteinen, dem Atomkern und dem Elektron. Während letzteres trotz jahrzehntelanger Untersuchungen keine innere Struktur erkennen ließ, fand man, daß alle Atomkerne aus Protonen und Neutronen aufgebaut sind. Auch diese erwiesen sich als strukturiert. Sie bestehen aus Quarks. Sechs voneinander verschiedene wurden bisher nachgewiesen. Auch zum Elektron fand man zwei Partner, die schwerer als das Elektron sind, sonst aber in allen Eigenschaften mit ihm übereinstimmen. Zu jedem der drei Elektronen kennen wir elektrisch neutrale Partner, die man als Neutrinos bezeichnet. Elementarteilchen sind heute also die sechs Quarks und die sechs Leptonen, wie man Elektronen und Neutrinos zusammenfassend nennt.

Noch vor wenigen Jahren hätte ein Physiker die Frage nach den fundamentalen Kräften der Natur mit folgender Aufzählung beantwortet: die Gravitation, die Sterne in den Galaxien und die Planeten auf ihren Bahnen hält; die elektromagnetische Kraft, die Elektronen und die Kerne in den Atomen bindet; die starke Kraft, die zum Aufbau der Atomkerne und damit letztlich zur Vielfalt der chemischen Elemente führt; und die schwache Kraft, die über den radioaktiven Zerfall den zeitlichen Verlauf der Elementesynthese im Innern der Sonne initiiert und reguliert.

Aber warum vier Kräfte? So alt wie die Physik selbst ist das Bemühen der Physiker, alles Naturgeschehen auf wenige fundamentale Kräfte zurückzuführen. Trotz großer Unterschiede zwischen den vier Kräften wurde immer wieder der Versuch unternommen, eine tieferliegende Einheit zwischen ihnen zu finden. Im Jahre 1979 erhielten drei theoretische Physiker (Glashow, Salam und Weinberg) den Physik-Nobelpreis für ihre einheitliche Theorie der elektromagnetischen und der schwachen Wechselwirkung.

Wir wissen heute, daß die elektromagnetische Kraft, die zwischen allen elektrisch geladenen Teilchen wirkt, durch den Austausch von Quanten des elektromagnetischen Feldes, den Photonen, zustande kommt. Treten etwa zwei Elektronen miteinander in Wechselwirkung, so erfolgt die Kraftwirkung über ein Photon, das von einem Elektron emittiert und von dem anderen wieder absorbiert wird.



Die schwache Kraft verläuft über den Austausch von drei Feldquanten, die im Gegensatz zu dem masselosen Photon jedoch eine etwa neunzigmal größere Masse als selbst das Proton haben. Der experimentelle Nachweis dieser Quanten, die man als W^+ , Z^0 , W^- -Bosonen bezeichnet, gelang im Jahre 1983 einem großen Kollektiv von Wissenschaftlern am Speicherringbeschleuniger des westeuropäischen Kernforschungszentrums (CERN) in Genf. Für diese Entdeckung erhielten zwei Experimentalphysiker (van der Meer und Rubbia) den Nobelpreis für Physik 1984.

Die einheitliche Theorie der elektroschwachen Wechselwirkung, für deren Gültigkeit auch andere experimentelle Beweise vorliegen, sagt voraus, daß bei genügend großen Energien die beiden Kräfte ineinander übergehen, zu einer einheitlichen Kraft werden.

Wir haben darüber hinaus gute Gründe zu vermuten, daß bei noch weit höheren Energien sich die elektroschwache mit der starken Kraft vereinigt. Eine der experimentell prüfbaren Konsequenzen dieser großen einheitlichen Theorie ist die Vorhersage, daß Protonen keine stabilen Teilchen

Im Institut für Hochenergiephysik der AdW entwickeltes Gerät zur Spurenmessung geladener, sich mit annähernder Lichtgeschwindigkeit bewegender Elementarteilchen

sind, sondern im Mittel nach etwa 10^{31} Jahren zerfallen. In gewaltigen experimentellen Anlagen, die unter der Erdoberfläche liegen, wird nach den Protonenzerfällen gesucht. Wir erwarten im Laufe der nächsten Jahre eine Antwort auf diese Frage. Wie sie auch ausfällt, wird sie von wichtiger Konsequenz für unser Weltbild sein.

Die Erscheinungen der Mikrowelt sind auf eine sehr enge Weise mit der Evolution des Universums verknüpft. Wir wissen heute, daß das Universum in einer sehr frühen Entwicklungsphase außerordentlich dicht und heiß war. Die Formen, die die Materie unter diesen Bedingungen hatte, sind aber gerade die, welche wir bei der Erforschung des Mikrokosmos kennenlernen. Als eine der Schlüsselfragen zu unserem Verständnis der Evolution des Universums erweist sich dabei die Frage nach der Stabilität des Protons.



Prof. Dr. sc. phil. Günther K. Lehmann

Leiter des Bereiches ästhetische Kultur an der Sektion Kultur- und Kunstwissenschaften der Karl-Marx-Universität Leipzig

Es ist meine Überzeugung, daß die Wissenschaftsdisziplinen noch näher zusammenrücken werden. Die Wechselbeziehung zwischen den wissenschaftlich-technischen, sozialen und kulturellen Entwicklungen ist enger, zugleich auch komplizierter geworden. Davon wird die ästhetische Kultur direkt betroffen, die ich als ein Lehr- und Forschungsgebiet zu vertreten habe.

Aus meiner Sicht gab es in jüngerer Zeit mehrere Entdeckungen, in denen man Markierungspunkte eines Erkenntnisfortschritts sehen könnte. Bedeutsam scheint mir jedoch vor allem, daß z. B. eine so traditionsreiche Disziplin wie die Ästhetik die Herausforderung durch die wissenschaftlich-technische Revolution angenommen hat. Denn sie fragt heute nicht nur nach den Gesetzen des Schönen und der Kunst, sondern sie interessiert sich auch dafür, wie Menschen die Technisierung und Industrialisierung ihres Arbeits- und Lebensalltags ästhetisch erleben und wie sie unter den Bedingungen einer ästhetischen Massenproduktion und Massenkommunikation mit den Dingen und den Mitmenschen umgehen. Diese Ästhetik des Alltags wird künftig eine Hauptrichtung der Forschung bilden. Dazu eine kurze Erläuterung.

Die Gegenstände, die wir alltäglich brauchen, sind überwiegend industrielle Serienerzeugnisse. Sie erfreuen uns, wenn sie modern, attraktiv und funktionsgerecht gestaltet sind. Sie werden wenig beachtet und kaum pfleglich behandelt, wenn sie den ästhetischen Ansprüchen nicht genügen. Das gilt für die Waschmaschine und Stereo-Anlage ebenso wie für das Kleid und den Anzug, für das Auto ebenso wie für das industriemäßig gebaute Wohnhaus und Wohngebiet. Ganz zu schweigen von den Maschinen, technischen Anlagen und Ausrüstungen der Arbeitsumwelt.

Man braucht nicht viel Phantasie, um sich vorzustellen, daß die wissenschaftlich-technische Revolution in dieser ästhetischen Kultur des Alltags neue Maßstäbe für Wertqualität setzen wird. Fortschritte in der flexiblen Automatisierung werden einen größeren Formenreichtum, mehr Attraktivität und Variabilität auch in das Angebot von Konsumgütern bringen. Noch weitgehender ist wohl der Einfluß der Mikroelektronik und Informatik auf die Medienkultur. Ich denke nur an das Satellitenfernsehen, die Verkabelung und die Videokassetten. Sie erweitern ganz beträchtlich die Möglichkeiten für die Aufnahme von ästhetischen Wertvorstellungen. Hi-Fi-Klangqualität und Quadrophonie bestimmen bereits das ästhetische Anspruchsniveau an Musik; Holografie, Laser und Videoplastik deuten weitere Perspektiven der ästhetischen Kultur an. Der Synthesizer liefert ein neuartiges musikalisches Material für die sogenannte elektronische Musik. Computer können darüber hinaus bei ästhetischen Gestaltungen behilflich sein. Dies um so mehr, als die ästhetischen Ansprüche an Gestaltungsqualität vermutlich noch schneller wachsen werden und eine Erneuerung der ästhetischen Werte (die sog. Innovation) in kürzeren Fristen notwendig sein wird. Neben der Kommunikationsforschung wird daher die Innovationsforschung eine Hauptlinie der weiteren Wissenschaftsentwicklung bilden.

Computer- und Videospiele scheinen mir dagegen von zweifelhaftem Wert zu sein. Doch wäre zu bedenken, daß der *schöpferische* Umgang mit dem Computer, der früher oder später zur Heimausstattung gehören wird, erst einmal *erlernt* werden muß. Das braucht seine Zeit. Ich glaube, daß die Mikroelektronik eine ganz eigene Art von ästhetischen Werterlebnissen demjenigen zu bieten vermag, der sich zu ihren Angeboten *kreativ* verhält.

Das sind nur einige Entwicklungslinien der ästhetischen Kultur, die zugleich in wissenschaftliches Neuland führen. Ich könnte noch darauf verweisen, daß die Kosmosforschung und ihre Erfindungen vom Raumanzug bis zur Orbitalstation schon die ästhetische Gestaltung so mancher Dinge des Alltags beeinflußt haben. Auch unser ästhetisches Verhältnis zur Natur hat sich verändert. Wir verhalten uns zur Landschaft, zur Tier- und Pflanzenwelt ästhetisch anders als die Generationen, die z. B. im 18. Jahrhundert in der Postkutsche durch die Lande fuhren, in denen es viel Agrikultur und so gut wie keine Industrie gab. Mit der veränderten ästhetischen Wertbeziehung zu Kosmos, Erde, Natur und gebauter Umwelt befaßt sich vor allem die bildende Kunst; doch sie eröffnet gleichfalls ein neues Forschungsfeld für die Ästhetik und Kulturwissenschaft.

Alles in allem, die ästhetische Kultur, von den unscheinbaren Gebrauchsgegenständen bis zu den anspruchsvollsten Kunstwerken, ist von den Entwicklungen der Mikroelektronik und Informatik nicht zu trennen. Sicher ist auch, daß das Wohlbefinden der Bürger und ihre Bereitschaft, hohe Leistungen für den Sozialismus zu bringen, mit davon abhängen, wie sie ihre Lebensumwelt ästhetisch erfahren. Doch nach meiner Überzeugung ist entscheidend immer dies: daß der Mensch lernt, mit den neuen Herausforderungen produktiv und auf sozialistisch-kommunistische Weise umzugehen, daß er sich ihnen nicht unterwirft, sondern sie für die Gestaltung seines Lebens zu nutzen versteht.



Prof. Dr. phil. habil. Walter Schmidt

Direktor des Zentralinstituts für Geschichte der Akademie der Wissenschaften der DDR, Berlin

Die historische Forschung schreitet bekanntlich auf recht breiter Front voran. Bedeutende Erkenntnisfortschritte und wissenschaftliche Leistungen auf diesem Feld zu benennen ist daher stets ein Wagnis, dem rigorose Beschränkung ebenso eigen sein muß, wie es subjektiven Ermessens nicht entbehren kann.

Für einen der bedeutendsten Erkenntnisfortschritte der Geschichtswissenschaft der DDR in den letzten Jahren halte ich die kontroversen und nicht zuletzt gerade deshalb fruchtbaren und vor-

wärtsweisenden Diskussionen um das Erbe- und Traditionsverständnis der sozialistischen Gesellschaft unseres Landes. Sie haben den Zugang zu zahlreichen komplizierten Bereichen unseres historischen Erbes geöffnet und den Weg für genauere, differenziertere, ausgewogenere Bewertungen vieler Ereignisse, Prozesse und Persönlichkeiten der deutschen Geschichte geebnet. Als ein Beispiel sei hier nur die wesentliche Präzisierung und Vertiefung unseres Lutherbildes genannt. Die Auseinandersetzung mit dem Erbe dieses führenden Vertreters der ersten, frühen bürgerlichen deutschen Revolution anläßlich seines 500. Geburtstages führte dazu, ihn als einen der bedeutendsten Männer des Fortschritts in der deutschen Geschichte in seiner Größe wie in seinen Grenzen klarer zu erfassen. Aus der Vielzahl der Publikationen anläßlich dieses Jubiläums 1983 nenne ich die erste umfassende marxistische Lutherbiographie, die den bemerkenswerten Untertitel »Theologie und Revolution« trägt.

Als zweite bedeutende wissenschaftliche Leistung auf historiographischem Gebiet erscheint mir die Herausgabe der ersten vier Bände einer zwölbändigen »Deutschen Geschichte« nennenswert, mit denen eine Darstellung unserer Geschichte von ihren Anfängen bis zur Gründung des Deutschen Reiches 1871 vorliegt. Dieses groß angelegte Werk kündigt augenfällig vom konstruktiven und schöpferischen Verhältnis der sozialistischen DDR zur ganzen deutschen Geschichte. Es bringt die Sicht des siegreichen Sozialismus auf deutschem Boden auf ein jahrtausendaltes Erbe deutscher Geschichte zur Geltung und will als Nationalgeschichte des ersten sozialistischen deutschen Staates verstanden werden. Ein solches Geschichtsbewußtsein, das die sozialistische Gesellschaft hier und heute als ein in langer Geschichte gewachsenes Werk begreift, ist verständlicherweise ein gewichtiges, geradezu unverzichtbares Element des neuen, sozialistischen deutschen Nationalbewußtseins in der DDR.

Sowohl für die Entwicklung des neuen Geschichtsbildes als auch für die Ausprägung des sozialistischen Nationalbewußtseins halte ich drittens die zahlreichen Arbeiten zur Geschichte der revolutionären internationalen und deutschen Arbeiterbewegung wie zu unserer jüngsten Nationalgeschichte, zur Geschichte der DDR, für besonders wichtig. Ich nenne da die Thälmann-Biographie, der zahlreiche weitere Lebensbeschreibungen

gen revolutionärer Arbeiterführer und monographische Studien zu Wendepunkten in der Entwicklung der Arbeiterbewegung zur Seite stehen. Zum 35. Jahrestag der Gründung unserer Republik erschien die erste »Illustrierte Geschichte der DDR«, nachdem kurz zuvor ein Autorenkollektiv das erste Hochschullehrbuch zur DDR-Geschichte vorgelegt hatte. Die Erschließung dieses unseres jüngsten historischen Erbes, das für rund die Hälfte der Bürger unseres Staates bereits nicht mehr selbst erlebte Geschichte ist, besitzt aus vielen Gründen einen besonderen Stellenwert. Der Aufbau und die Ausgestaltung der ersten ausbeutungsfreien Gesellschaft auf deutschem Boden ist nun einmal unsere ganz eigene, unverwechselbare Geschichte. In ihr sind viele neue Traditionen entstanden, die zu unserer neuen, sozialistischen nationalen Identität in der DDR gehören und der Bewahrung und bewußten Pflege in besonderem Maße bedürfen.

Fern jeder nationalen Enge ist unserem Geschichtsbild der Blick aufs Ganze der Weltgeschichte eigen. In der Ausprägung dieser Richtung sehe ich einen vierten gewichtigen Fortschritt der historischen Wissenschaft. Zwei der mannigfachen übergreifenden Darstellungen, die die DDR-Geschichtswissenschaft zur allgemeinen Geschichte bereits hervorzubringen vermochte, erscheinen mir dafür geradezu exemplarisch: einmal die »Geschichte der sozialistischen Gemeinschaft« und zum anderen das Handbuch »Revolutionen der Neuzeit 1500–1917«, das in einheitlich konzipierten Fallstudien aller wichtigen bürgerlichen Revolutionen einer marxistischen vergleichenden Revolutionsgeschichte erstmals praktisch zum Durchbruch verhalf.



MR Prof. em. Dr. med. habil. Lothar Pickenhain
Vorsitzender des Nationalen IBRO-Komitees der DDR, Mitglied des Rates der Internationalen Hirnforschungsorganisation (IBRO), Leipzig

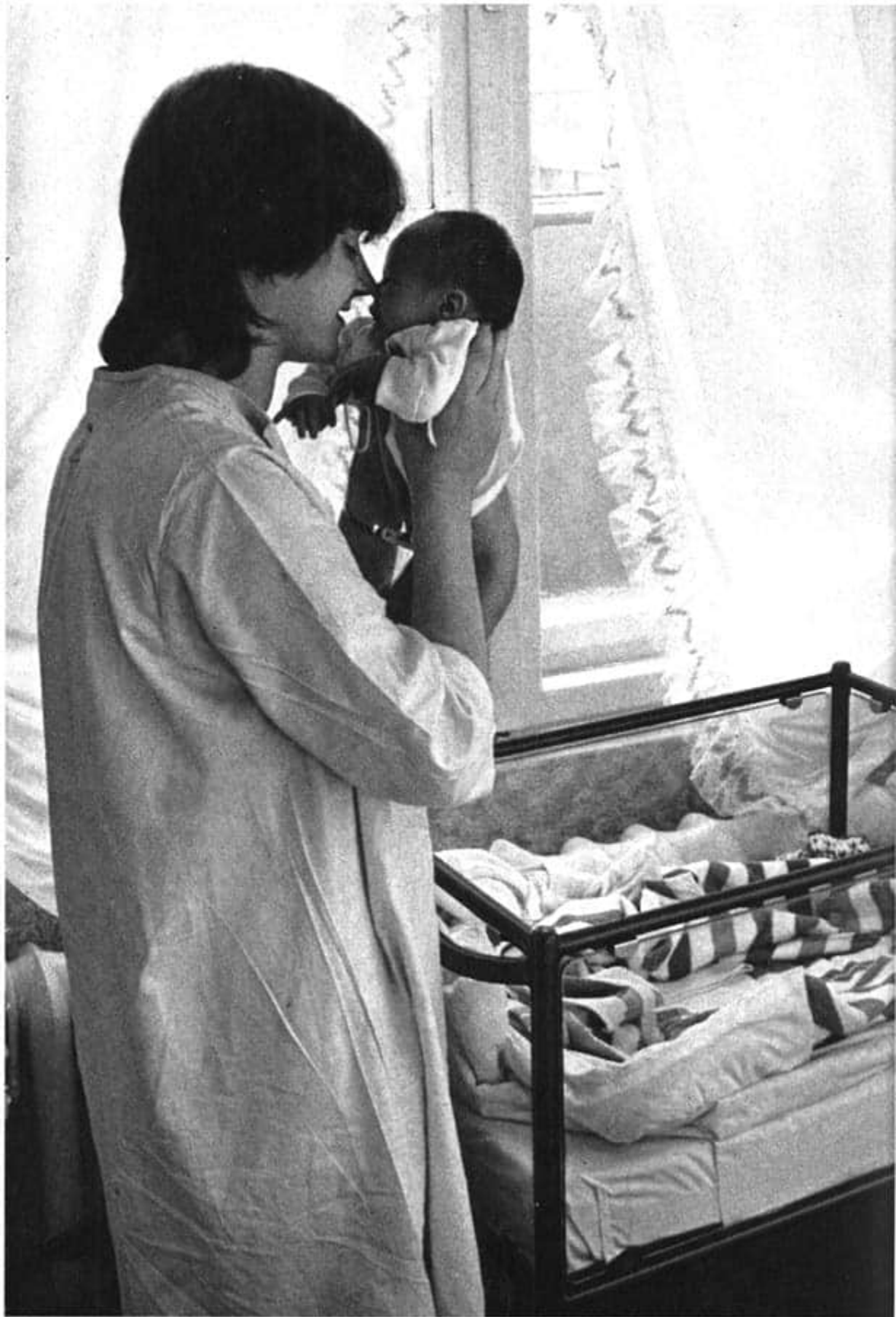
In welchem Zusammenhang stehen Seele und Körper oder, in der Sprache der Wissenschaft ausgedrückt, die psychischen Erscheinungen und die neurophysiologischen Vorgänge im menschlichen Gehirn? Diese Frage hat von jeher die Menschen bewegt. Alle psychischen Vorgänge spielen sich im menschlichen Gehirn ab, daran kann kein

Zweifel bestehen; denn ohne die neurophysiologischen Abläufe im Gehirn gibt es keine psychischen Erscheinungen und Prozesse. Schädigungen oder Erkrankungen des menschlichen Gehirns führen nicht nur zu organischen Funktionsstörungen, wie Lähmungen, Sehstörungen und anderen Ausfällen, sondern auch zu Störungen des Gefühls, der Sprache und anderer psychischer Funktionen. Andererseits werden die psychischen Erscheinungen des einzelnen Menschen entscheidend durch die Einwirkungen der gesellschaftlichen Umwelt bestimmt und geformt, die aber erst im Gehirn des Menschen verarbeitet werden müssen, um wirksam zu werden.

Über die Form, wie die neurophysiologischen Prozesse im menschlichen Gehirn zu subjektiv wahrnehmbaren psychischen Vorgängen werden, ist bis heute noch kaum etwas bekannt. Die Psychologie erforscht die Gesetzmäßigkeiten der psychischen Erscheinungen und ihre verschiedenen Ausdrucksformen. Die Neurophysiologie studiert unter anderem die höchsten komplizierten Funktionen des Gehirns, in denen die psychischen Erscheinungen entstehen. Als Randgebiet zwischen diesen beiden Wissenschaftsdisziplinen hat sich in den letzten Jahren die Psychophysiologie entwickelt. Sie untersucht die gesetzmäßigen Beziehungen zwischen den psychischen und den neurophysiologischen Erscheinungen. Dabei stellt sich immer deutlicher heraus, daß zwischen diesen beiden Gruppen von Erscheinungen keine Grenze besteht.

Wir kommen dem Verständnis dieser Beziehungen näher, wenn wir davon ausgehen, daß sich die psychischen Erscheinungen in der Evolution – auf der Entwicklungsstufe des Menschen – als die höchste Steuerungsebene im menschlichen Gehirn entwickelt haben. Von ihr aus können alle Funktionen des gesunden und kranken Organismus gesteuert und innerhalb bestimmter Grenzen verändert werden. Diese höchste in neurophysiologischen Mechanismen bestehende psychische Steuerungsebene besitzt eine neue Qualität – die des subjektiven Bewußtseins, des Denkens, der Sprache und der schöpferischen Tätigkeit. Über diese Ebene werden die sozialen Einflüsse der Umwelt des Menschen wirksam, und durch sie ordnet sich der Mensch als schöpferisch tätiges Wesen in seine gesellschaftliche Umwelt ein. Auf der psychischen Ebene verfügt der Mensch über eine abstrakte Widerspiegelung aller gegenwärtigen

*Rooming-in-Station im Bezirkskrankenhaus Cottbus:
Mutter und Neugeborenes liegen in ein und demselben
Zimmer*



gen und vergangenen Eindrücke und Erlebnisse und vermag auf ihrer Grundlage seine künftigen Handlungen zu planen und zu realisieren.

Doch die psychische, höchste Regulations-ebene des menschlichen Organismus wirkt nicht nur auf die Umwelt, sondern auch auf die Vorgänge im Innern des Menschen ein. Dies nutzt die Medizin durch den Einsatz spezieller psychischer Beeinflussungsmethoden (Suggestivtherapie, autogenes Training u. a.) zur Behandlung zahlreicher, vor allem neurotischer Erkrankungen. Auch beim gesunden Menschen lassen sich im Erziehungsprozeß, im Sport und auf anderen Gebieten durch die erlernte bewußte psychische Beeinflussung körperlicher Vorgänge (Dämpfung von Übererregung mit Hilfe von Entspannungsmethoden, in anderen Fällen aber auch bewußte Aktivierung) höhere Leistungen erzielen und das gesundheitliche Wohlbefinden verbessern. Die weitere gezielte Erforschung dieser komplizierten, fein aufeinander abgestimmten psychophysiologischen Vorgänge wird nicht nur unsere Kenntnisse über diesen Lebensbereich des Menschen erweitern, sondern auch immer neue Anwendungsgebiete erschließen.



Prof. Dr. med. habil. Regine Witkowski

Leiter der Abteilung für Medizinische Genetik im Bereich Medizin (Charité) der Humboldt-Universität Berlin

Die Lehre von der Vererbung beim Menschen hat am Ende des vorigen und in den ersten Jahrzehnten dieses Jahrhunderts zu erheblichen und verhängnisvollen Irrtümern geführt, indem man familiär gehäuft auftretende Eigenschaften und auch Verhaltensweisen vereinfacht als »erblich« und damit durch die Ausschaltung entsprechend »belasteter« Familien und Personen vom Fortpflanzungsprozeß die »Erbkrankheiten« als ausrottbar ansah. Die Humangenetik der zweiten Hälfte unseres Jahrhunderts geht von entscheidenden neuen naturwissenschaftlichen Erkenntnissen und Methoden aus, die sie in die Lage versetzten, innerhalb der Medizin zur Aufklärung der Ursachen und zur Prophylaxe ganz unterschiedlicher Krankheitsgruppen einen wichtigen Beitrag zu leisten. Von wesentlicher Bedeutung war dabei die Aufklärung von Struktur und Wirkungsweise der

Gene. Die Erkenntnis, daß die vererbare genetische Information in der Desoxyribonukleinsäure (DNA) kodiert ist und daß das materielle Substrat eines Gens einen aus mehreren hundert oder tausend Untereinheiten (Nukleotiden) bestehenden Abschnitt der DNA darstellt, der jeweils die Synthese einer Eiweißkette steuert, führte zu folgenden Schlußfolgerungen:

1. Die schon lange bekannten Veränderungen (Mutationen) eines Gens mit oder ohne negativer bzw. krankheitsverursachender Wirkung bestehen meistens nur in der Veränderung eines einzigen Nukleotids; ein Gen hat somit Tausende von Möglichkeiten zu mutieren, und bis auf eineiige Mehrlinge unterscheiden sich alle Individuen untereinander in ihrer Genausstattung. Jeder Mensch hat also seine individuelle genetische Veranlagung bzw. Disposition und damit Reaktionsnorm auf die Umwelt, und jeder Mensch ist Träger potentiell schwer schädigender Gene. Die Gene selbst können therapeutisch nicht beeinflusst werden, höchstens ihr zur Krankheit führendes Genprodukt, sofern es bekannt ist und nicht schon vor der Geburt zu irreversiblen Schäden geführt hat.

2. Die Entwicklung von Methoden zur lichtmikroskopischen Darstellung von Chromosomen erlaubte zunächst die Bestimmung der Anzahl und schließlich die Identifikation zahlenmäßiger und struktureller Abweichungen im menschlichen Chromosomensatz als Ursache angeborener Anomalien der geistigen, körperlichen oder sexuellen Entwicklung, aber auch als Ursache von Leukämie und Tumorstadium.

3. Die Entwicklung von Methoden zur pränatalen Diagnostik: Seit Mitte der 70er Jahre ist es möglich, an Hand von Fruchtwasserzellen in dem 2. Schwangerschaftsdrittel und seit vergangenem Jahr auch an Hand von Zellen der Plazenta im 1. Schwangerschaftsdrittel bereits chromosomal und genbedingte Anomalien des Kindes zu erkennen. Die Eltern können dann noch die Schwangerschaft abbrechen lassen. Personen und Paarungen mit einem hohen Risiko für ein geschädigtes Kind wird somit die Möglichkeit gegeben, gesunde Schwangerschaften auszutragen und mit größerer Sicherheit gesunde Kinder zu haben.

4. Die Genkarte des Menschen: Seit am Ende der 60er Jahre eine Technik der Hybridisierung von Zellen des Menschen mit solchen von Tieren gefunden wurde und später die Restriktionsendonu-

Augenoperation in der modern eingerichteten Poliklinik des Bezirkskrankenhauses Karl-Marx-Stadt

kleasen entdeckt wurden, mit Hilfe derer man die DNA an spezifischen Stellen »schneiden« und auch wieder zusammenfügen kann, gelingt es in zunehmendem Maße, die Lage von Genen und Nukleotidsequenzen auf den Chromosomen zu bestimmen. Darauf bauen sich weitere Möglichkeiten der pränatalen Diagnostik auf.

5. Krebsentstehung und -entwicklung: Leukämie und Tumorwachstum wurden in den letzten Jahren mit der Existenz sogenannter Onkogene im Genverband des Menschen in Zusammenhang gebracht. Diese Onkogene stehen mit der normalen Regulation des Zellwachstums in Beziehung, können jedoch auf verschiedene Weise in der Zelle aktiviert werden, ein Vorgang, der z.T. sogar lichtmikroskopisch erkennbar ist. Dadurch und durch die Vermehrung anderer Gene, die die Zelle vor der Wirkung von Medikamenten gegen den Krebs schützen, kommt es zur starken, unkontrollierten Vermehrung der Zelle.



OMR Prof. Dr. sc. med. Ernst Marré
Direktor der Augenklinik der Medizinischen Akademie »Carl Gustav Carus«, Dresden

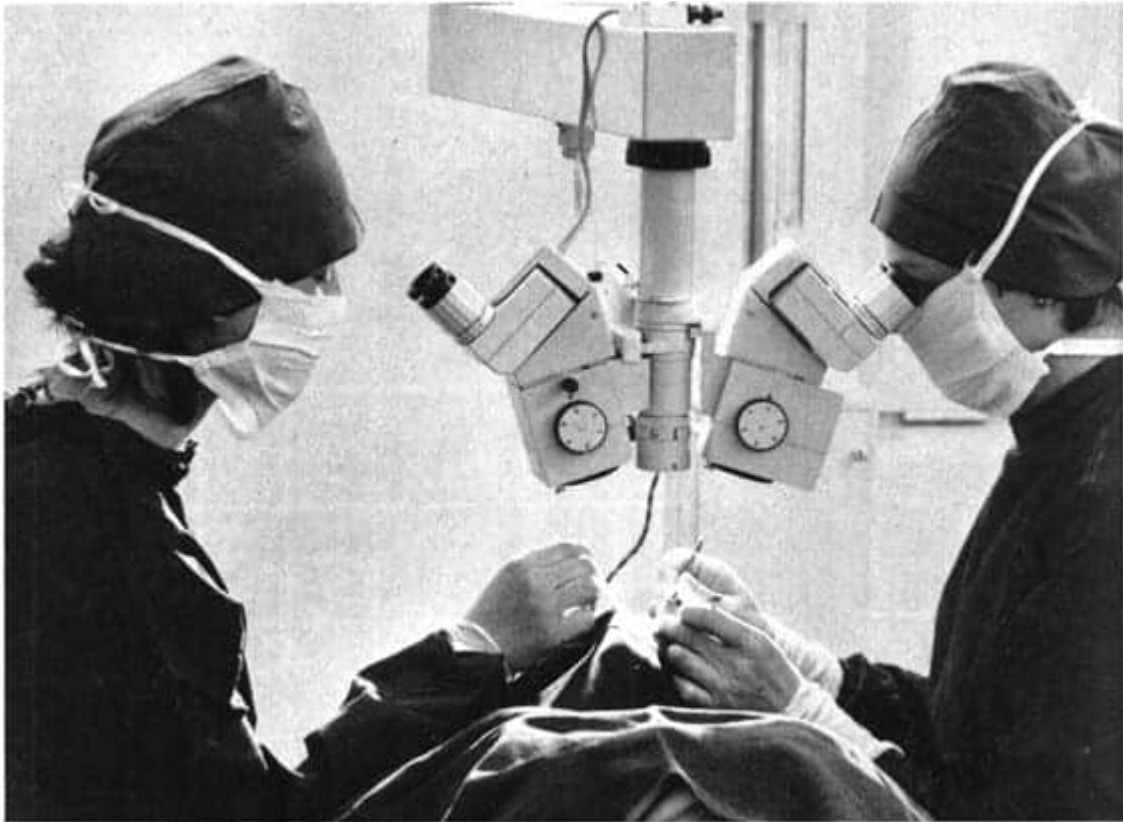
Die Augenheilkunde ist gegenwärtig in einer Entwicklung begriffen, deren rasantes Tempo die kühnsten Erwartungen der vergangenen Jahrzehnte übertrifft. Namentlich die Augenchirurgie

zeitigte ungeahnte Fortschritte. Während man sich zu Beginn der 60er Jahre operativ hauptsächlich auf die vorderen Augenabschnitte und die Linse beschränkte und die hinteren Augenabschnitte vorwiegend von außen anging, ist es heute zu einer Selbstverständlichkeit geworden, bimanuell hinter der Linse im Glaskörperraum an der Netzhaut, ja sogar hinter der Netzhaut zu operieren. Voraussetzungen dafür waren neue leistungsfähige Operationsmikroskope mit ko-axialem Strahlengang sowie Neuentwicklungen feinsten Instrumente und Nahtmaterialien.

Von den zahlreichen neuen mikrochirurgischen Eingriffen und Möglichkeiten sollen hier nur drei herausgegriffen werden: die Implantation künstlicher Linsen ins Augeninnere, die Glaskörper- und Netzhautchirurgie und die Lasertechnik.

Die Operation des Grauen Stars gehört zu den ältesten in der Medizin und wurde schon von den alten Ägyptern bildlich dargestellt. Die natürliche Augenlinse trübt sich bei diesem Krankheitsbild wie Milchglas ein und muß entfernt werden. Die nach der Linsenentfernung fehlende Brechkraft kann durch ein Brillenglas (Linse vor dem Auge) oder durch eine Kontaktlinse (auf der Hornhaut schwimmende Linse) ersetzt werden. Neuerdings wird während der Operation des Grauen Stars, nach Entfernung der getrübbten Linse, eine künstliche Linse an die Stelle der natürlichen gesetzt.

Die Zahl der implantierten künstlichen Linsen nimmt von Jahr zu Jahr zu, dennoch können nicht



alle staroperierten Patienten mit künstlichen Linsen versorgt werden. Der Grundkörper der Linse besteht aus Plexiglas und wirkt im Auge als Fremdkörper. Die Komplikationsrate der Staroperationen mit Einsetzen künstlicher Linsen liegt höher als bei Staroperationen in herkömmlicher Weise. Eine ideale künstliche Linse gibt es noch nicht. Gegenwärtig läßt sich ein Trend zur Hinterkammerlinse beobachten. Will man sie einsetzen, muß die getrübte zwar entfernt werden, aber die hintere Linsenkapsel, ein durchsichtiges Häutchen, muß stehen bleiben, um die neue, künstliche Linse aufzunehmen. Die Operationstechnik, die Vorderkapsel der Linse zu eröffnen und die getrübten Linsenmassen sauber herauszuspülen, ohne die Hinterkapsel zu verletzen, ist schwierig und erfordert viel Erfahrung. Es gibt auch ein spezielles Gerät dafür, den Phakoemulsifikator, der mit Ultraschall arbeitet.

Seit reichlich zehn Jahren macht die Glaskörperchirurgie von sich reden. Durch eine kleine Öffnung, nicht weit vom Hornhautrand entfernt, wird ein Glaskörperschnipper mit einem Durchmesser von 0,9 mm in das Auge eingeführt. Eine Glasfaseroptik erleuchtet das Auge von innen, eine Infusion mit noch kleineren Kanülen hält den Augeninnendruck konstant. Der manuell geführte Glaskörperschnipper und Beleuchtungsoptik werden unter dem Operationsmikroskop durch die Pupille beobachtet. So können Blutungen, Membranen und Gewebsneubildungen aus dem Glaskörper entfernt werden. Ja, es ist sogar möglich, durch die Netzhaut hindurch hinter der Netzhaut zu operieren. Netzhautlöcher werden von innen mit dünnen Kryosonden (Kältesonden), Diathermiesonden oder Laserstrahlen über eine Glasfaseroptik verschlossen. Die abgelöste Netzhaut wird durch Silikonöl oder sich selbst ausdehnendes Gas an die Aderhaut gepreßt und somit zum Anliegen gebracht.

Die Lasertechnik wird über ein Biomikroskop in Verbindung mit einem Spiegelkontaktglas am Auge angewandt. Letzteres besteht aus 3 Spie-

geln, die in verschiedenen Winkeln anstehen und es ermöglichen, den Laserstrahl an jeder Stelle innerhalb des Auges zu reflektieren. Der Laserstrahl besteht bekanntlich aus monochromatischer Strahlung. In der Augenheilkunde werden hauptsächlich Argon-, Rubin- und Kryptonlaser eingesetzt. Für das Auge muß die Wellenlänge so gewählt und die Dosierung so festgelegt werden, daß nur das erkrankte Gewebe koaguliert wird, gesunde Strukturen aber weitgehend unverändert bleiben. Der gegenwärtig modernste Laser mit besten therapeutischen Möglichkeiten ist der sogenannte Farblaser. Er ermöglicht es, jede beliebige Wellenlänge des sichtbaren Lichtes auf Knopfdruck einzustellen. Dieses Gerät erlaubt somit eine gezielte und sehr schonende Koagulation. Die Lasertechnik bietet neue Möglichkeiten in der Behandlung von bestimmten Formen des Grünen Stars (Glaukom), kleinen Tumoren im Augennern, Netzhautschäden durch Diabetes, Altersveränderungen und Lochbildungen in der Netzhaut, Netzhautablösungen und Entzündungen.

Eine Sonderform der Lasertechnik verkörpert der Kaltlaser (YAG-Laser). Ursprünglich wurde er als Zielgerät für die Kriegstechnik entwickelt. In der Augenheilkunde kann man mit ihm Membranen innerhalb des Auges wie mit einem Messer durchschneiden, ohne das Auge zu eröffnen. Der YAG-Laser setzt innerhalb von Nanosekunden hohe Energien vom ultraroten Bereich in sehr hohe Drücke (ca. 1 000 at) um. Dabei wird das Gewebe durchtrennt. Der YAG-Laser wird benutzt, um Nachstar und Glaskörpermembranen zu durchtrennen. Auch zur Behandlung des Grünen Stars (Glaukom) wird er eingesetzt.

Die Augenchirurgie ist noch nicht am Ende ihrer Möglichkeiten angelangt. Die angeführten mikrochirurgischen Operationstechniken werden ständig verfeinert. Die Operationsergebnisse verbessern sich kontinuierlich. Heute und morgen werden immer mehr Augen einer operativen Behandlung zugänglich, die bisher als hoffnungslos erkrankt angesehen werden mußten.



Computer im Heim- Heimcomputer

Walter Conrad

Die ersten elektronischen Datenverarbeitungsanlagen waren »Rechenfabriken« mit dem Energiebedarf eines Straßenbahnzuges. In weniger als drei Jahrzehnten schrumpften Digitalrechner auf Schrank- oder Tischgröße und weniger. Ihre Energieaufnahme sank auf einen Bruchteil, während sich ihr Preis erheblich verminderte. Zuverlässigkeit, Leistungsvermögen und Anwendungsbreite vervielfachten sich. Programmierbare Taschenrechner von 1985 sind leistungsfähiger als Großrechner von 1950.

Wir verdanken diese Entwicklung vor allem den Fortschritten der Halbleitertechnik und (etwa ab 1960) der Mikroelektronik. Vereinigten die ersten integrierten Schaltkreise in einem winzigen Siliziumchip ein rundes Dutzend Bauelemente, so hat die Anzahl der in einem Chip integrierbaren Bauelementefunktionen inzwischen die Millionen-grenze erreicht. 2,5 Millionen werden um die Jahrtausendwende als erreichbar angesehen.

Immer kleinere, zuverlässigere und preiswertere Computer: Eröffnet sich durch sie nicht ein neues und weites Anwendungsfeld der Datenverarbeitung?

Nicht immer benötigte man den »großen Rechner«, das Rechenzentrum. Um etwa in Buchhaltungen, Laboratorien oder Konstruktionsabteilungen anfallende Berechnungen zu erledigen, um Werkzeugmaschinen nach wählbaren und austauschbaren Programmen zu steuern, Waren abzuwägen und zu fakturieren, Inventurlisten lau-

fend zu führen, Patienten zu überwachen, Güterzüge oder Ladepläne zusammenzustellen, hätte ein auf die jeweiligen Aufgaben zugeschnittener und leicht bedienbarer Computer genügt. An Verwendungsmöglichkeiten für »Computer nach Maß« war kein Mangel. Ließen sie sich mit Hilfe der Mikroelektronik ausführen?

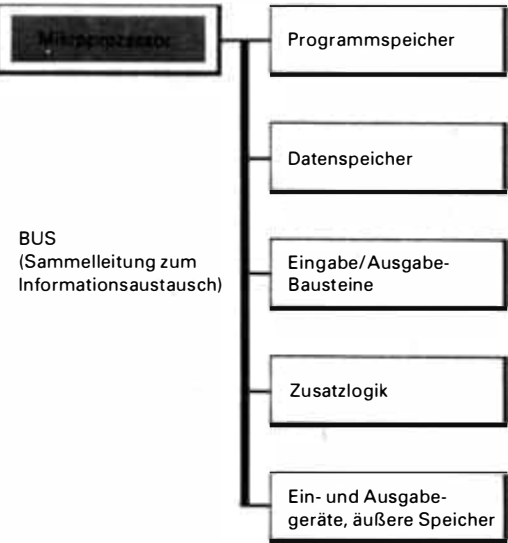
Mikroprozessor und Mikrocomputer

Auf den ersten Blick scheinen die zahlreichen Anwendungsmöglichkeiten für solche Computer einem Grundsatz der Mikroelektronik zu widersprechen. Chips müssen in hohen Stückzahlen hergestellt werden. Selbst spezielle Kundenschaltschaltkreise, etwa für Uhren oder für die Unterhaltungselektronik, werden zu Zehntausenden produziert. Losgrößen von wenigen Hunderten oder gar nur Dutzenden von Chips für maßgeschneiderte Kleinstcomputer wären technologisch und ökonomisch sinnlos.

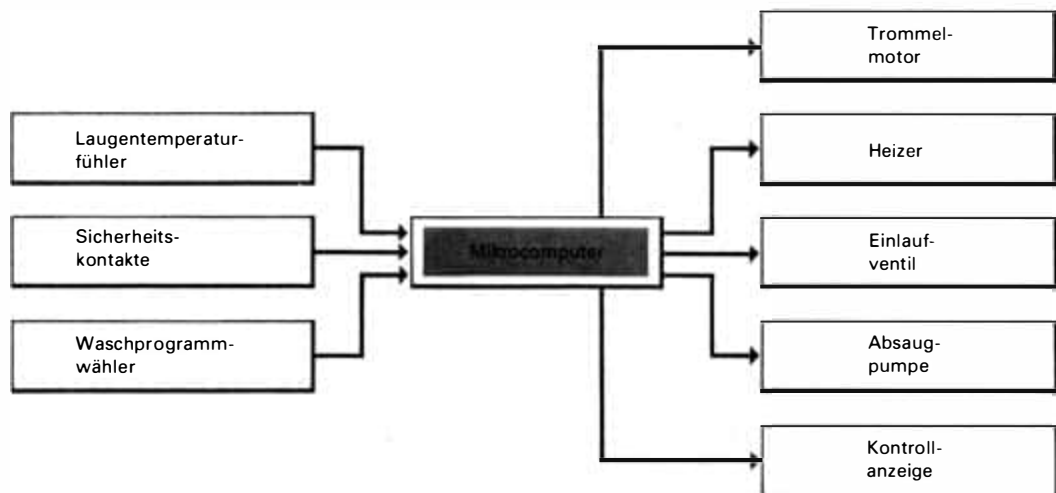
Der Aufbau der Digitalrechner selbst löst den Widerspruch. Sie enthalten sämtlich ein nach gleichen Prinzipien funktionierendes Kernstück, die Zentrale Verarbeitungseinheit, den Prozessor. Er führt programmgesteuert Folgen von arithmetischen Operationen, Vergleichen und logischen Verknüpfungen aus. Der gleiche Prozessor kann, je nach den ihm übertragenen Aufgaben, zu ganz unterschiedlichen Rechnern ausgebaut werden.

Als es 1971 gelang, eine Zentrale Verarbeitungseinheit in *einem* mikroelektronischen Schaltkreis unterzubringen, war der Mikroprozessor geboren. Seine weitere Entwicklung vollzog sich ungemein rasch. Begnügten sich die ersten Serienausführungen mit etwa 2000 Transistoren, so mußte man beispielsweise für den in der DDR produzierten und weitverbreiteten Mikroprozessor U 880 D über 20000 Transistoren, mehr als 8000 Dioden und über 30000 Widerstände und Kondensatoren zusammenschalten. Im Mikroprozessor belegen diese Bauelemente die Fläche einer viertel Briefmarke!

Für sich allein allerdings wäre der Mikroprozessor ebenso nutzlos wie etwa ein Elektromotor, der stets nur leer lief. Seine Bedeutung erhält der Mikroprozessor erst, indem man ihn durch (im allgemeinen wenige) zusätzliche Schaltkreise und andere Baugruppen zum Mikrorechner (Mikrocomputer) erweitert. Solche Ergänzungen sind: Halbleiterspeicher für das abzuarbeitende Pro-



Aufbauschema eines Mikrorechners (vereinfacht)
Vorangehende Seite: Kleincomputer des VEB Meßelektronik »Otto Schön«, Dresden



gramm und Halbleiterspeicher für die zu verarbeitenden Daten sowie meistens eine gewisse Zusatzlogik, außerdem der Komplex für Ein- und Ausgabe. Seine Gestaltung richtet sich nach den Aufgaben des Mikrorechners. Tastaturen, Magnetbänder und vor allem mannigfache Sensoren dienen der Eingabe. Die Ausgabe erfolgt über Meßinstrumente, Bildschirme, Drucker, Magnetbänder oder durch Steuersignale für Stellorgane. Häufig können Zusatzspeicher angeschlossen werden.

Unser Anliegen ist nicht, über die zahlreichen Anwendungen zu berichten, die Mikrocomputer inzwischen in Produktion, Verkehrswesen, Energiewirtschaft, Forschung, Medizin, Verwaltung usw. gefunden haben und finden. Die Liste wird buchstäblich von Tag zu Tag länger; trotzdem sind sich die Fachleute darin einig, daß bisher nur ein geringer Prozentsatz der Einsatzmöglichkeiten erkannt ist, geschweige denn genutzt wird. Der Mikrocomputer wurde zu einem universellen Hilfsmittel, für das sich in der Geschichte der Technik schwerlich eine Parallele finden läßt.

Von Telefon bis Waschmaschine

Mit Schaltkreisen für Quarzuhren und Taschenrechner, für Hörrundfunk- und Fernsehgeräte, für Kassettenrecorder usw. ist die Mikroelektronik seit Jahren und oft recht unauffällig in unsere häusliche Umgebung eingezogen. Daß Mikroprozessoren und Mikrocomputer aufgrund ihrer Eigenschaften bereits für verhältnismäßig einfache

Aufgaben und Programme sinnvoll sind, öffnete ihnen die Wohnungstüren.

An eben diesen Türen wollen wir kurz verweilen. Sie sind nämlich heute bisweilen elektronisch gesichert. Ihr Mikrocomputer entsperrt das Schloß nur, nachdem eine bestimmte Kennzahl eingetastet wurde. Damit nicht genug: Eine vielleicht vorhandene Alarmanlage wird außer Betrieb gesetzt, das Garagentor aufgeschoben, das Licht in Flur oder Garage eingeschaltet, wir erhalten ein Zeichen, ob sich Post im Briefkasten versteckt hat, usw. Die Kennzahl läßt sich wählen und auch verändern. Nur vergessen dürfen wir sie nicht. Probiert man nämlich mit falschen Zahlen, löst der Mikrocomputer nach dem dritten oder vierten Versuch Alarm aus ...

Vor allem in der »klassischen« Heimelektronik, bei Hör- und Fernsehrundfunk, bei Ton- und Videoaufzeichnung bzw. -wiedergabe, beginnen sich Mikrocomputer zunehmend auszubreiten. Was die eingebaute Schalt- und Weckuhr von ehemals leistete, machen sie gewissermaßen nebenbei. Man kann zahlreiche Programme verschiedener Sender im voraus für viele Tage wählen und festlegen, welche davon gespeichert werden sollen und wann ihre Wiedergabe erfolgen soll. Alles andere geschieht dann von allein.

Zum Abstimmen genügt es, Kanal, Frequenz oder auch den abgekürzten Stationsnamen einzutasten; die präzise Einstellung übernimmt der Computer. Wenn mehrere Sender dasselbe Programm ausstrahlen, sucht er selbstständig denjenigen heraus, der am besten zu empfangen ist, bie-

Vereinfachtes Schema einer mikrocomputergesteuerten Waschmaschine. »Eingabe« links, »Ausgabe« rechts



tet uns nacheinander alle laufenden Stereosendungen an oder Stationen mit Verkehrsdurchsagen. Mitunter wird bei derartiger Komforterhöhung die Grenze zur Spielerei überschritten. Anlagen, die sich auf bloßen Zuruf ein-, aus- oder umschalten, erweisen es. (Daß eine akustische Eingabe auf manchen Gebieten sehr hilfreich sein könnte, steht auf einem anderen Blatt.)

»Der Welt größter Automat«, das Fernsprechnetz, ist keinesfalls am Ende seiner Leistungsfähigkeit. Nicht nur – wie teilweise schon heute – an den Knotenpunkten dieses Netzes, sondern auch in den meisten Teilnehmerapparaten werden in Zukunft Mikrocomputer für uns tätig sein. Sie werden sich auch längste Rufnummern merken und diese für uns wählen oder achtgeben, wenn ein besetzter Teilnehmer frei wird, und dann die Verbindung herstellen. Sie können die gewählte Nummer und die Gesprächsgebühren anzeigen, abgehende Gespräche nur nach zusätzlicher Eingabe einer Codezahl ermöglichen, Konferenzschaltungen herstellen und weitere Dienste wie Datenverkehr und Faksimileübertragung anbieten. Es bedarf sicher keiner Erörterung, daß eine solche Erweiterung und Umstellung nur Schritt für Schritt geschehen kann.

Prinzipiell ließe sich jedes Haushaltgerät mit einem Mikrocomputer ausstatten. Ob das zweckmäßig und notwendig ist, muß von Fall zu Fall geprüft werden. Der auf einer Messe gezeigte Rasenmäher, der selbsttätig Streifen um Streifen abfährt, Hindernisse umgeht und die Schnitthöhe automatisch einstellt, zählt gewiß nicht zu dieser Gruppe.

Allgemein ist festzustellen: Mikrocomputer im Heim sind vor allem dort angebracht, wo eine wirkliche Gebrauchswerterhöhung mit Energie- und Rohstoffersparnis einhergeht – und sei es nur beim Wasserverbrauch.

Auch bei Wasch- und Geschirrspülautomaten kann der Mikrorechner nicht mit bewährten Schrittschaltwerken konkurrieren, solange er lediglich an ihre Stelle tritt. Das ändert sich, wenn man das Programm so gestaltet, daß Wasch- oder Spülprozeß im Hinblick auf Energie- und Wasserbedarf optimal verlaufen. Diese Möglichkeit aber bietet der Mikrocomputer.

Optimierung ist noch nützlicher, wo gekocht, gebraten, gegrillt, gebacken und warmgehalten werden soll. Nicht von mikrocomputergesteuerten Toastern (auch sie konnte man bereits »bewundern«) soll hier die Rede sein, sondern von echten

Kleincomputer (Grundgerät und Tastatur) des VEB Mikroelektronik »Wilhelm Pieck«, Mühlhausen für Einrichtungen der Volksbildung, des Hoch- und Fachschulwesens sowie gesellschaftliche Bedarfsträger

Helfern für die Küche. Es gibt Herde, deren Mikrocomputer vom Auftauen des Tiefkühlgutes über das schrittweise Erwärmen und Garen bis zum Bräunen eines Bratens und bis zum Warmhalten alle Arbeitsschritte energiesparend und vitamin-schonend führt und kontrolliert. Weit über hundert gängige Programme für die Speisenzubereitung sind in seinem Speicher abrufbereit, weitere können ergänzt werden. Der Abschluß des Zubereitens sowie eventuell auftretende Störungen werden optisch und akustisch angezeigt. Das Bedienen beschränkt sich im wesentlichen auf das Eintasten der Programmnummer und der Einschaltzeit für den Prozeßbeginn. Selbstverständlich ist die Möglichkeit der Handbedienung oder des Eingreifens in den Kochvorgang gegeben.

Sparsam und zugleich ausreichend zu heizen setzt das Beachten und Beobachten vieler Parameter voraus. Jeder kennt Beispiele für Energieverluste durch Überheizen oder auch durch Unterheizen (Einsatz zusätzlicher elektrischer Heizgeräte). Mikrocomputer steuern Heiz- und Klimaanlage ebenso wie die Heißwasserbereitung sehr effektiv, berücksichtigen Außen- und Innentemperatur, erwünschte Temperaturunterschiede in bestimmten Räumen oder zu bestimmten Zeiten und regeln die Luftfeuchte. Wasserhärte und Rauchgase werden ständig überwacht. Allein durch Heizkostenersparnis und geringen Wartungsaufwand machen sich solche Anlagen innerhalb kurzer Zeit bezahlt.

Näh- und Stickmaschinen, deren Programmspeicher zahlreiche Muster aufnehmen und wiederholt reproduzieren, sind auch für den Hausgebrauch ebenso auf dem Weltmarkt vertreten wie Kleinschreibmaschinen mit nur wenigen beweglichen, mechanischen Teilen, mit einfachen Möglichkeiten zur Fehlerkorrektur und einem Speicher, aus dem oft benötigte Anschriften, Redewendungen usw. abgerufen werden können. Die Reihe der Beispiele ließe sich fortsetzen.

Gewiß können wir noch nicht alles kaufen. Doch wäre Ungeduld hier fehl am Platze. Unser Bedarf an Mikroelektronik für vordringliche Aufgaben der Volkswirtschaft ist so groß, daß wir auf den Computerherd in allen Neubauküchen noch einige Zeit werden warten müssen.

Vergessen wurde der Mikrocomputer im Heim bei uns gewiß nicht. Telespiele, Schachcomputer und moderne Ausrüstung für Fotofreunde sind Beispiele, die wir alle kennen.

Tasten – Bildschirme – Kassetten

Zu den Computern im Heim kamen in jüngster Zeit Heimcomputer. Während jene in die Geräte integriert sind und damit weitgehend unsichtbar bleiben, ähneln diese schon eher dem uns inzwischen vertrauten Bild eines Rechners.

Gemeinsam ist beiden Computerarten, daß sie auf Mikroprozessoren beruhen. In ihrer Zielsetzung aber unterscheiden sie sich grundlegend. Computer im Heim steuern Geräte oder Anlagen nach vom Hersteller vorgegebenen Programmen. Dagegen sollen Heimcomputer vielseitig und flexibel sein, sich für verschiedenste Probleme und



Schulrechner SR 1

Aufgaben einsetzen, ergänzen, erweitern und vom Benutzer selbst programmieren lassen.

Diesen Möglichkeiten trägt die Konzeption von Heimcomputern Rechnung. Auch legt man sie so aus, daß in den meisten Haushalten schon vorhandene elektronische Geräte zur Komplettierung mitbenutzt werden können. Das Grundgerät eines solchen Kleincomputers faßt alle für den Mikrorechner notwendigen Schaltkreise, die Stromversorgung und die Anschlußstellen für die übrigen Teile der Anlage zusammen. Die Bedienung erfolgt über eine Tastatur mit Buchstaben, Ziffern und Sonderzeichen. Über sie wird der Computer gesteuert, werden Daten eingegeben und abgerufen oder vom Benutzer entwickelte Programme eingeschrieben.

Datensichtgerät der Heimcomputer und damit unentbehrlich für den Dialog mit ihm ist meistens ein Schwarzweiß- oder Farbfernsehgerät. Seine Antennenbuchse wird über ein Kabel mit dem Grundgerät verbunden. Der Bildschirm faßt bis zu etwa einer halben Schreibmaschinenseite Text, kann aber auch über einzugebende Grafikelemente für einfache bildliche Darstellungen, Diagramme, Kurven, Schaltskizzen usw. genutzt werden, und zwar in wählbaren Farben.

Über ein weiteres Kabel wird ein Kassettenspieler oder ein Spulenmagnetbandgerät zum Einlesen von Programmen oder zum Speichern der vom Benutzer ausgearbeiteten Programme angeschlossen. Das Spektrum der Erweiterungsmöglichkeiten umfaßt beispielsweise

einsteckbare Module zur Vergrößerung der Speicherkapazität oder zur Erleichterung des Programmierens, Steuerhebel für Bildschirmspiele, Anschlußbausteine für Drucker oder zur Verbindung mit Datenübertragungsnetzen, Ein- und Ausgabezusätze zur Aufnahme und computergerechten Wandlung der Signale von Sensoren bzw. zum Ansteuern von Stellorganen durch den Computer, Anschlußmöglichkeiten für Zusatzspeicher, Musikmodule für Klangexperimente, Ton- und Melodieerzeugung. Diese Aufstellung – ohnehin nur eine Auswahl – wird sich verlängern.

Alle Anwendungsmöglichkeiten der Heimcomputer aufzuzählen wäre bereits heute ausge-

schlossen. Wir bescheiden uns mit Beispielen aus wenigen Gebieten.

Als mathematisches Werkzeug übertrifft der Heimcomputer programmierbare Taschenrechner weit. Er arbeitet umfangreiche Programme ab, tabelliert und zeichnet mathematische Funktionen, zeigt Körper in verschiedenen wählbaren Ansichten. Für Lehr- und Lernzwecke ist sein Einsatzbereich nahezu unbegrenzt. Heimcomputer fragen Vokabeln ab, prüfen und erweitern unser Wissen in vielen Lehrfächern, helfen beim Vorbereiten und Steuern von Experimenten und bringen uns, sozusagen in eigener Sache, den Umgang mit Computern bei. Unterstützt werden diese Anwendungen durch ein wachsendes Angebot von Programmkassetten. Natürlich kann sich der des Programmierens Kundige auch eigene Lehr- und Lernprogramme zusammenstellen.

Nicht minder groß ist das Kassettenspielerangebot auf dem Sektor der Computerspiele. Mit ihrer Hilfe können wir uns nicht nur unterhalten, sondern auch unser Reaktionsvermögen testen, das Gedächtnis trainieren usw. Der eigenen Phantasie beim Erfinden und Programmieren neuer Spiele, aber ebenso beim Simulieren von Prozessen sind kaum Grenzen gesetzt.

Auch Heimcomputer können zahlreiche Steuerungsaufgaben übernehmen, Heizungen »fahren«, Temperaturen, Rauchentwicklung, Fenster und Türen überwachen oder dafür sorgen, daß in Aquarien oder im Kleingewächshaus günstige Lebensbedingungen aufrechterhalten bleiben. Modelleisenbahner gar sehen im Heimcomputer so etwas wie ihr individuelles »Stellwerk der Zukunft« ...

Beim Verarbeiten, Speichern, Aufsuchen und Auswählen von Informationen reichen die Fähigkeiten des Heimcomputers vom Führen des Haushaltskontos bis zum Bücher-, Schallplatten- und Anschriftenverzeichnis, vom Terminkalender über das Notizbuch bis zum Einrichten und Verwalten von Wissens- und Informationskarteien. Wenn eines Tages Heimcomputer mit ausgedehnten Datennetzen und -banken verbunden sein werden, könnten wir Kontostände, Warenangebote, Fahr- und Veranstaltungspläne abfragen, Fernsprechnummern erfahren, uns Buch- oder Zeitschriftenauszüge aus Bibliotheken überspielen lassen usw.

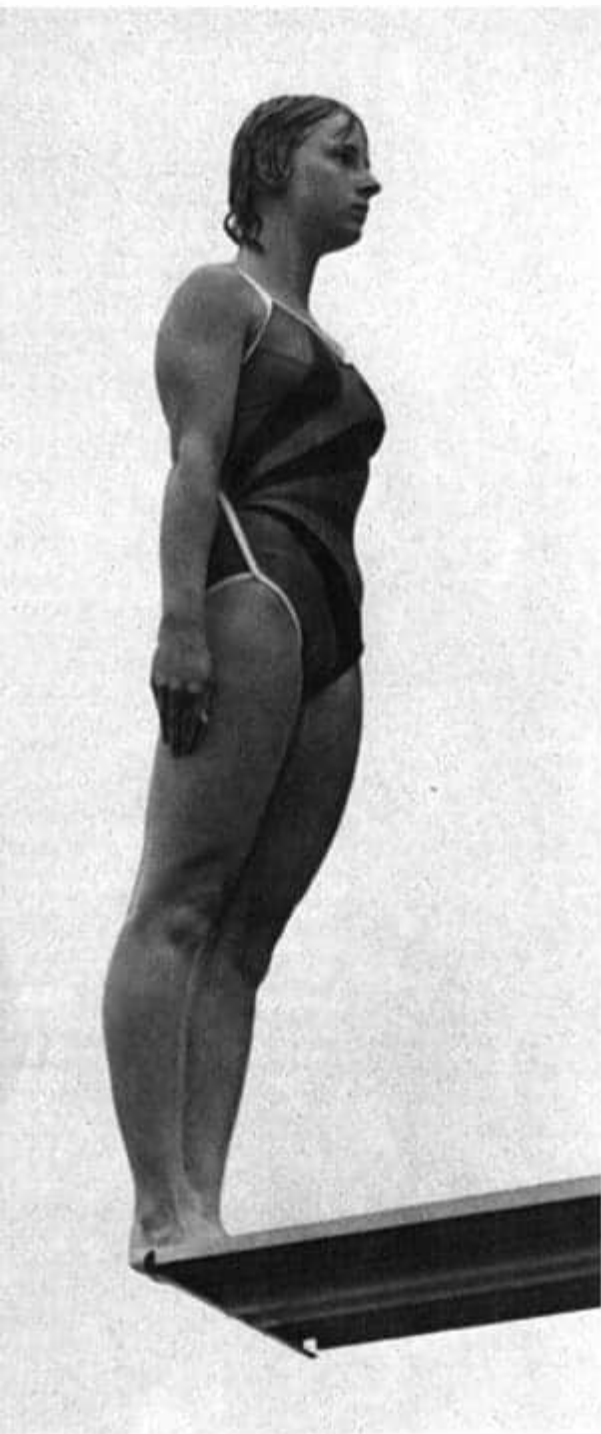
Zugegeben – das ist zwar noch Zukunftsmusik. Ihre Komponisten aber sind schon am Werk.

Sportjahr 1984

Ulli Pfeiffer

im Rückspiegel



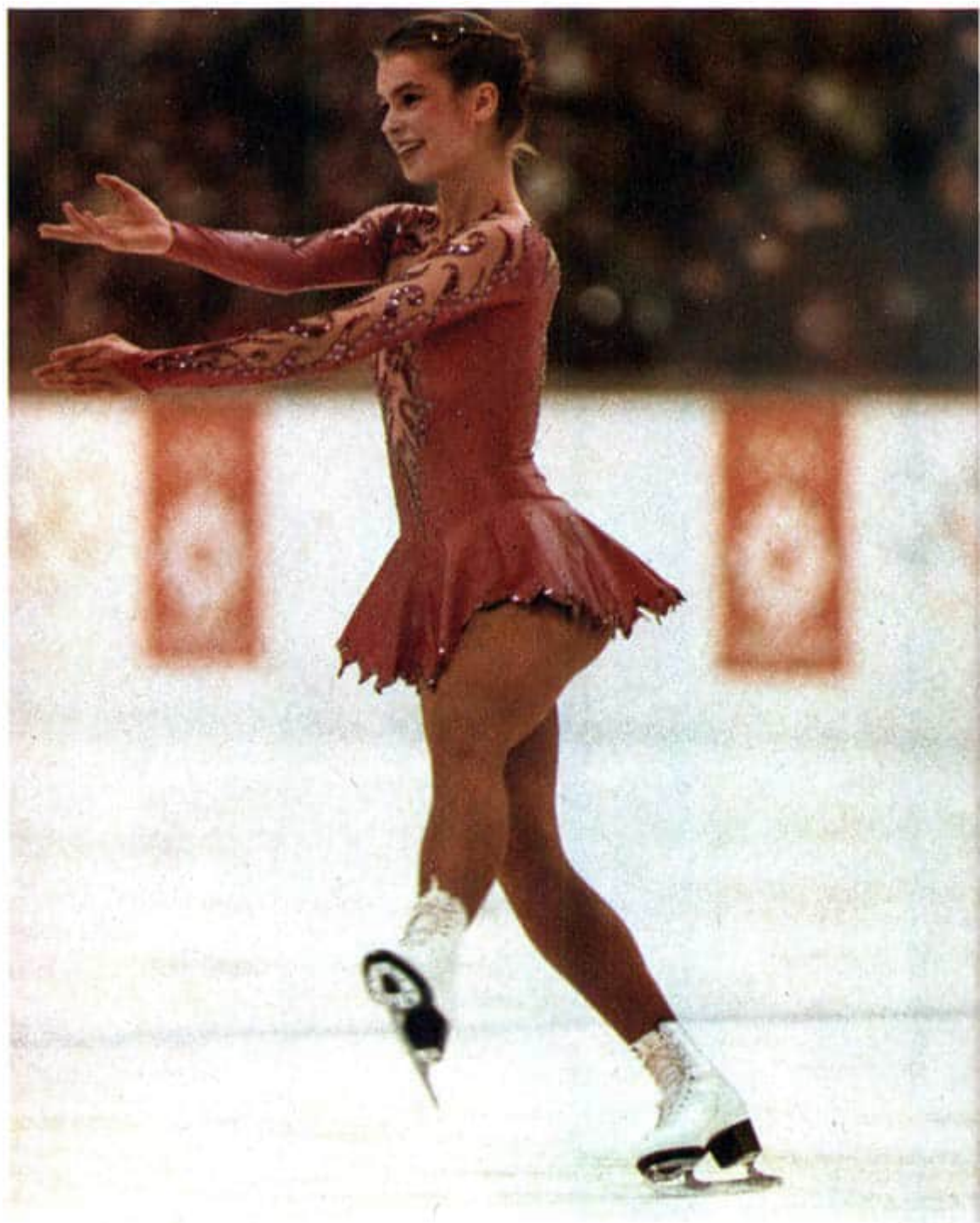


Brita Baldus, unsere derzeit erfolgreichste Wasserspringerin

Ein Resümee der sportlichen Ereignisse zu ziehen, die das Jahr 1984 prägten, fällt um ein Vielfaches schwerer als sonst, und es ist ganz und gar nicht die Qual der Wahl dafür die Ursache. Olympiajahre sind stets hohe Zeiten des Sports gewesen, Jahre der Spannung, Zäsuren der Leistungsentwicklung, Zeitspannen positiver Rivalität, selbst wenn die Kulissen dieses Spektakels nicht immer die gleichen waren.

Das vergangene Jahr stellt nur teilweise ein neues Glied in dieser Kette dar, wenn man die XIV. Olympischen Winterspiele im jugoslawischen Sarajevo im Auge hat; vielmehr war 1984 ein Scheideweg für die olympische Bewegung, die erleben mußte, daß die rechtzeitigen Warnungen vor dem Schattenspiel in Los Angeles keinem übertriebenen Pessimismus, sondern Verantwortungsbewußtsein für die Sache und einem scharfen Realitätssinn entsprangen. Die Beugung der olympischen Charta mit der Sanktionierung eines privatkapitalistischen Konsortiums als olympisches Organisationskomitee ebnete der USA-Regierung erst den Weg dafür, die Sommerspiele in Los Angeles außenpolitisch ihrer gegen die sozialistischen Länder und alle demokratischen Kräfte in der Welt gerichteten Konfrontationspolitik unterzuordnen und innenpolitisch als Mittel für den »neuen Patriotismus«, für die Beeinflussung der Ende 1984 anstehenden Präsidentschaftswahlen, zu nutzen. Und da einflußreiche Kräfte im IOC bei den zahlreichen Beratungen vor den Spielen letztlich politisch-ökonomische Ziele über die Ideale der olympischen Bewegung stellten, brandete in den USA vor allem nach Sarajevo eine Welle des Antikommunismus und Antisowjetismus, des Nationalismus und Chauvinismus auf. Die reaktionärsten Kreise in den USA, in Kalifornien mehr als anderswo in diesem Land konzentriert, nutzten alle Möglichkeiten, die der Heimvorteil und der durch das IOC weit belassene Rahmen schufen, um diese sportliche, der Völkerverständigung zugeordnete Veranstaltung zu einer chauvinistischen Darstellung der fiktiven Überlegenheit des USA-Imperialismus in der Welt zu mißbrauchen. Dabei nahm man nicht einmal auf die eigenen Bündnispartner in der NATO Rücksicht, wie die Spiele bewiesen.

Der politische Mißbrauch der olympischen Bewegung und schließlich auch der Spiele selbst sowie die fortwährende Verletzung der olympischen Regeln im Vorfeld der Spiele von Los Angeles ge-



Katarina Witt



fährdeten die gleichen, ehrlichen und fairen Bedingungen, unter denen die Teilnahme auch für die Sportler der DDR nur sinnvoll erscheinen konnte. Deshalb entschied sich das NOK der DDR am 10. Mai 1984 »in Wahrnehmung der Verantwortung für den Schutz der Ehre, der Würde und des Lebens der Sportler und unter Beachtung der Tatsache, daß somit keine regulären Bedingungen für die Teilnahme der DDR-Sportler gegeben sind, ... nicht an den Spielen der XXIII. Olympiade 1984 in Los Angeles« teilzunehmen. Ähnliche Einschätzungen der NOK einer Reihe von Ländern führten dazu, daß insgesamt 14 Nationale Olympische Komitees, darunter die der führenden Sportnationen UdSSR und DDR, keine Mannschaften nach Los Angeles entsandten.

Nachdem somit die Hauptkonkurrenten der USA-Mannschaft praktisch ausgeschlossen waren (die Plakate, die überall in der Olympiastadt hingen, enthüllten deutlich die Absichten der inszenierten antisowjetischen Kampagnen), unter-

nahmen das Organisationskomitee und auch die USA-Administration alles, um für die teilnehmenden NOK geordnete Bedingungen zu schaffen und der Welt perfekt organisierte, freundliche Spiele »made in California« vorzugaukeln. Da es der USA-Fernsehgesellschaft ABC gestattet wurde, die Olympischen Spiele weitgehend aufzukaufen, verfügte das IOC über ausreichende Mittel, um für jedes NOK die Teilnahme von vier Athleten und zwei Offiziellen zu finanzieren. So nahmen in Los Angeles 140 NOK teil und gaben zumindest zahlenmäßig das her, was die USA-Propaganda brauchte.

Es kann nicht im Interesse der für die Erhaltung der olympischen Bewegung eintretenden sozialistischen Länder liegen, die Olympischen Spiele 1984 in Los Angeles negieren zu wollen, zumal dabei auch großartige sportliche Leistungen vollbracht wurden, wie immer sie zustande kamen. Aber die Millionen-Dollar-Spritzen für die »Operation Gold«, die Ausnutzung des Heimvorteils bis



Zweierbob mit Wolfgang Hoppe und Dietmar Schauerhammer



zur Diskriminierung und Degradierung der Konkurrenz, der nationalistische Starkult in den US-amerikanischen Massenmedien, die Manipulierung der Regeln und der eigenen Athleten (die Mehrzahl der USA-Radsportler war gedopt, um nur auf eine der bekannt gewordenen Tatsachen zu verweisen), die Öffnung der Spiele für Profis und schließlich die weidlich ausgeschlachteten Seriensiege der USA im Ergebnis »perfekten« Managements konnten überhaupt nichts daran ändern, daß das sportliche Kräfteverhältnis in der Welt im wesentlichen so blieb, wie es vor Los Angeles war. In der Mehrzahl der Sportarten und Disziplinen konnten die hohe Leistungsfähigkeit und die führende Position der sozialistischen Länder bewahrt werden – trotz fortschreitender Kommerzialisierung im internationalen Wettkampfgeschehen. Wie problematisch die Leistungsvergleiche des Jahres 1984 auch sein mögen, so ist es doch kein Zufall, daß in den fünf meßbaren Sommersportarten elf Weltrekorden im olympischen Rahmen 40 Weltrekorde bei Internationalen Wett-

kämpfen der Freundschaft der sozialistischen Länder gegenüberstehen, um nur einen Fakt zu nennen, der ins Gewicht fällt. Überdies sind die eindeutigen Ergebnisse bei den Olympischen Winterspielen in Sarajevo mit ins Kalkül zu ziehen. – Daß die Rechnung der USA erneut nicht aufging, ist der Hauptgrund dafür, warum nach Los Angeles unter der Devise, die US-amerikanische Auffassung von Olympia (als Vermarktungsobjekt) müsse die alleingültige in der Welt werden, ein Generalangriff auf die olympische Charta und das Reglement der internationalen Föderationen einsetzte. Dieser Angriff ist noch in vollem Gange!

Es bleibt unbestritten ein historisches Verdienst der sozialistischen Länder, in der sportpolitisch zugespitzten Lage vor den Olympischen Sommerspielen 1984 eine Lösung gefunden zu haben, die einerseits unmißverständlich ihre Haltung zur Konfrontationspolitik der USA-Regierung und andererseits ihre Position zur Wahrung der olympischen Idee, zur Achtung der Regeln der internationalen Förderationen und zur Fortsetzung des

Sarajevo 1984: Karin Enke, Andrea Schöne und Gabi Schönbrunn beim Stadtbummel

Uwe Hohn · Sabine Paetz

internationalen Sportverkehrs zum Ausdruck brachte. Die internationalen Wettkämpfe der Freundschaft in 25 Sportarten, die von der UdSSR, der ČSSR, der Ungarischen VR, von Kuba, der VR Bulgarien, der DDR, der VR Polen und der KDVR ausgerichtet wurden, gaben ihren Sportlern und den Sportlern anderer Länder die Möglichkeit, ihr Leistungsvermögen unter gleichberechtigten, der olympischen Idee dienenden Bedingungen vor aller Welt unter Beweis zu stellen: Die Resultate sprechen für sich.

Diese längere Einführung in das Sportjahr 1984 ist unumgänglich, weil sonst nur schwer verständlich wäre, warum der DDR-Sport nachfolgend in den Wintersportarten an den Spielen in Sarajevo gemessen wird, aber in den Sommersportarten nicht an den Spielen in Los Angeles.

Die XIV. Olympischen Winterspiele 1984 in Sarajevo, die ersten in einem sozialistischen Land, waren vor allem deshalb ein neuer Höhepunkt der olympischen Bewegung, weil sie als ein aktiver Beitrag des Sports zur Friedenssicherung zu bewerten sind. Trotz der immensen Förderung des Leistungssports in den führenden imperialistischen Ländern und trotz forcierter Kommerzialisierung und Professionalisierung erreichten die sozialistischen Länder mit 43,7% der möglichen

Punkte ihr bisher bestes Gesamtergebnis bei Winterspielen. Zu dieser Bilanz trugen die DDR-Sportler mit 9 Gold-, 9 Silber- und 6 Bronzemedallien wirkungsvoll bei. Eine detailliertere Betrachtung dieses Erfolgs verhilft allerdings auch zu der Erkenntnis, daß die sportliche Entwicklung seit 1980 mehr als stürmisch verlief und das gute Abschneiden bei weitem nicht von allen Sportarten und Disziplinen, die der DTSB der DDR betreibt, gestützt werden konnte.

Viele Worte sind in westlichen Medien in den letzten Jahren über Bobs geschrieben und gesprochen worden, aber damit konnte weder der lästige Konkurrent DDR wegdiskutiert noch die Tatsache verwischt werden, daß die verwegenen Konstruktionen nur interessant bleiben, wenn Sportler zur Verfügung stehen, die diese Geräte auch beherrschen. Die Einheit von ausgewogenem, erprobtem Gerät und zielstrebig trainierten Sportlern, die als verschworene Mannschaften handeln, war es wohl, die den zweimaligen Doppelerfolg der DDR-Bobs auf der Kunsteisbahn am Trebević ausmachte. Sowohl im Zweierbob als auch im Viererbob hatte Wolfgang Hoppe die Steuerseile und seine Mannschaft am besten »im Griff«; ihm am nächsten kam jeweils Bernhard Lehmann mit seinem Beschleunigungspersonal.





Der Viererbob DDR I mit Wolfgang Hoppe, Roland Wetzig, Dietmar Schauerhammer und Andreas Kirchner stand am höchsten in der Gunst des Publikums und wurde Mannschaft des Jahres 1984.

Licht und Schatten, einen dreifachen Medaillengewinn bei den Frauen und das erste medaillenlose Resultat bei den Einsitzern der Männer, erlebten die Rennschlittensportler der DDR auf der meistens verschneiten Eisrinne, die auch die Bobs benutzten. Nicht kippen hieß die Devise – auch manche Favoriten vermochten das in der Praxis nicht zu bewerkstelligen. Steffi Martin, Bettina Schmidt und Ute Weiß waren in ihrer Kurventechnik nicht anfechtbar, aber unser zweites Männer-Duo erwischte es dafür zweimal. Die Weltmeister von 1983, Hoffmann/Pietzsch, mußten im zweiten Lauf alles wagen, um gegen harte Konkurrenz gerade noch Platz 3 zu erringen.

Auf dem Eis schienen sich die DDR-Sportler in Sarajevo überhaupt am wohlsten zu fühlen, denn sowohl in der Schnellauf- als auch in der

Kunstlaufarena Zetra feierten sie weitere Triumphe. Daß unsere Eisflitzerinnen trainingsmethodisch auf dem richtigen Wege waren, d.h. Schnelligkeit und Laufökonomie mit Ausdauer immer besser zu verbinden wußten, war von den vorangegangenen WM-Konkurrenzen bekannt. Daß aber durch Christa Rothenburger, Karin Enke und Andrea Schöne alle vier olympischen Wettbewerbe mit DDR-Doppelsiegen endeten, wobei die olympischen Rekorde und ein Weltrekord (1500 m) neue Marken erhielten, hatte wohl doch sensationellen Anstrich. Karin Enke avancierte mit zwei Gold- und zwei Silbermedaillen neben der finnischen Skikönigin Marja-Liisa Hämäläinen (3/–/1) zur erfolgreichsten Sportlerin von Sarajevo. Mit den zwei olympischen Bronzemedaillen des Berliners René Schöfisch (5000 m, 10000 m) und dem 4. Rang von Andreas Ehrig konnten auch die Männer nach vielen vergeblichen Mühen endlich wieder auf sich aufmerksam machen.

Die Aufgabe von Katarina Witt im Eiskunstlauf war ganz anderer Natur. Sie allein hatte der Kon-

Sportlerfreundschaft: Sergej Kopylow (mit seinem Sohn Wiktor) und Lutz Heßlich

Internationale Wettkämpfe der Freundschaft 1984 im Schwimmen: Kristin Otto (Mitte)

kurrenz und zuweilen auch einigen Preisrichtern dreimal zu trotzen. Die DDR-Sportlerin des Jahres 1984 schaffte das gewaltige Pensum mit präzisen Pflichtfiguren, mit rationell, vielseitig und wirkungsvoll eingesetzten Kürschwierigkeiten und mit ihrer charmanten Ausdruckskraft tatsächlich dreimal und wurde so Olympiasiegerin, Welt- und Europameisterin – eine Erfüllung persönlicher Wünsche seltener Art. Man kann diesen Triumph nicht ohne Trainerin Jutta Müller beschreiben.

Auf den Brettern, die die Skiwelt bedeuten, war die DDR hingegen insgesamt schon erfolgreicher gewesen als in Sarajevo. In den Langlaufwettbewerben auf sehr schweren Loipen erreichten weder die Frauen noch die Männer die Geschwindigkeiten, die heutzutage den Standard darstellen. Das hatte Auswirkungen auch auf die Biathleten, die wohl dadurch außerdem nicht so sicher wie früher ins Schwarze trafen. Die junge Garde mit Matthias Jacob (3. über 10 km) und Frank-Peter Roetsch (2. über 20 km) hielt Anschluß zur Weltspitze, die allerdings schon nicht mehr von der DDR bestimmt wurde, wie der 4. Platz mit der Staffel unmißverständlich klarmachte. Die führende Position büßten nach dem Rücktritt von Ulrich Wehling vorerst auch die Nordisch-Kombinierten ein, und das nicht nur wegen schwacher Laufleistungen. Erstmalig medaillenlos blieben sie

seit den Winterspielen von 1968 – im Leistungssport geschehen halt keine Wunder! Dafür polierte die DDR im Spezialsprunglauf mit dem jungen Oberwiesenthaler Jens Weißflog ihren Glanz neu auf. Auf der Normalschanze am Malo Polje setzte er sich gegen den Finnen Matti Nykänen durch, der ein Techniker allererster Klasse und ein psychisch starker Mann ist. Auf der Großschanze drehte dieser den Spieß um. Die gesamte Konkurrenz konnte die beiden an der Spitze eigentlich nie gefährden; das hatte sich schon bei der Inter-sport-Tournee gezeigt.

Die DDR-Leichtathleten, die bereits bei den ersten Weltmeisterschaften 1983 in Helsinki unterstrichen hatten, daß sie nach wie vor eine Macht sind, legten im Olympiajahr eher noch einen Schritt zu und warteten nicht nur mit imponierenden Siegen, sondern auch mit Leistungen auf, die in die Geschichte eingingen. In früher Saison bereits ließ die Leipzigerin Sabine Paetz mit dem neuen Siebenkampf-Weltrekord von 6867 Punkten aufhorchen und fühlte sich später auch jeder Hürdenlauf- und Weitsprungkonkurrenz der Spezialisten gewachsen. Noch spektakulärer war allerdings der Speerwurf von Uwe Hohn beim Olympischen Tag in Berlin, für den das Stadion fast nicht ausreichte. Bei idealen Bedingungen landete das Gerät nach einem Überflug von





Traumweltrekord bedeutenden 104,80 m. Niemand anderes als er konnte 1984 Sportler des Jahres werden.

In die Kategorie von Weltspitzenleistungen sind noch so viele Namen einzureihen, daß der Chronist an dieser Stelle fast überfordert ist: Marita Koch (200 m, 400 m) und die 4mal 400-m-Staffel der Frauen mit Weltrekord, Uwe Freimuth (Zehnkampf), Marlies Göhr (100 m, 200 m), Petra Felke (Speer), Irina Meszynski und Gisela Beyer (Diskus), Ronald Weigel (50 km Gehen), Heike Drechsler und Lutz Dombrowski (Weitsprung), Udo Beyer und Ulf Timmermann (Kugel), Katrin Dörre (Marathonlauf). Beim Acht-Nationen-Cup in Tokio bewies die DDR-Mannschaft mit sieben Einzelsiegen der Frauen und fünf der Männer sowie dem Gesamterfolg vor der UdSSR, Großbritannien und den USA, wie stark sie auch im Zusammenwirken ist.

Eine ähnliche Leistung vollbrachte die Nationalmannschaft des Schwimmsportverbandes, die, auf vielen hervorragenden Einzelleistungen fußend, gegen Ende des Jahres im norwegischen Bergen den Kurzbahn-Europapokal bei den Frauen unangefochten und bei den Männern mit dem letzten Staffelwettbewerb gewann. Obwohl unsere Frauen 1984 in Moskau der Weltbestenliste maßgeblich ihren Stempel aufdrückten, muß der Fortschritt der Männer, die im Jahresverlauf ebenfalls Welt- und Europarekord schwammen, als ebenso erfreulich gewertet werden. Gut beraten war der DSSV der DDR, daß er mit seinen früher zu extremen Altersmaßstäben brach, denn das führte zu der heutigen Mischung von blutjungen Kräften und Routiniers, die sich prächtig bewährte. Wertungen fallen der Gerechtigkeit halber sehr schwer. Dennoch muß man der vielseitigsten Kraulerin der zeitgenössischen Schwimmwelt, Kristin Otto, die den 200-m-Freistil-Weltrekord drückte, der schnellsten Brustschwimmerin (100 m), Sylvia Gerasch, der über 100 m Rücken in der Staffel Weltrekord schwimmenden Ina Kleber und der auf der kurzen Lagendistanz wiederum Weltspitze verkörpernden Ute Geweniger zusammen mit dem Krauler Sven Lodziewski und dem Rückenschwimmer Dirk Richter eine Sonderstellung zubilligen. Mit den Fabelzeiten über 4mal 100 m Lagen und auch über 4mal 100 m Freistil festigten unsere Schwimmerinnen ihren Ruf, die vielseitigsten und schnellsten zu sein.

Wer mit dem Bahnrennrad nach Moskau-Kry-

Ronald Weigel (oben links im Bild)
Barbara Harzbecker
Birgit Schmidt-Fischer

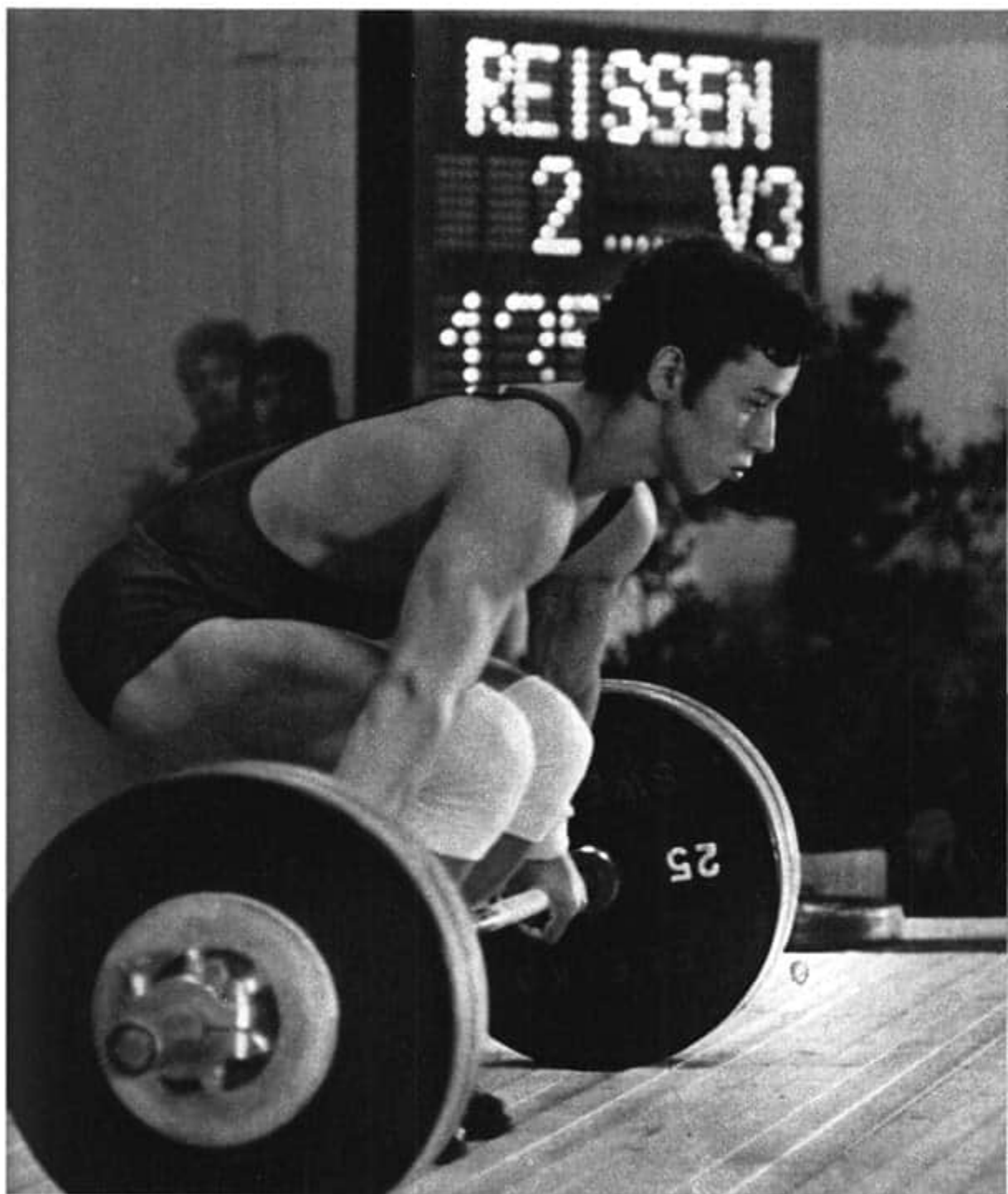
latskoje reist, um dort auf dem schnellsten Hallenholzlattenoval, der Olympiastätte von 1980, siegen zu wollen, muß wissen, was ihm bevorsteht, denn die Klasse des sowjetischen Bahnradsports, mit dem Heimvorteil gepaart, läßt die Trauben besonders hoch hängen. Es bedarf ebensolcher Weltklasse, um überhaupt Konkurrent sein zu können. Daß das große Duell am Ende 2:2 ausging, unterstreicht diese Feststellung. Über 1000m hatte Sergej Kopylow gegen Maic Malchow die größeren Reserven, aber im Sprint mußte er sich einmal mehr Lutz Heßlich beugen, der im Viertelfinale die letzten 200m unter 10s sprintete. Auch in den Verfolgerdisziplinen über 4000 m war die Siegesfreude geteilt. Allein fuhr Gintautas Umaras mit einem neuen Weltrekord gegen Dittert siegreich dem Ziel entgegen, während eine nicht ganz regelkundige UdSSR-Mannschaft frühzeitig gegen die DDR verlor. – Es ist sicher kein Zufall, daß die beiden Straßenradsportkonkurrenzen in Forst (Mannschaft) und Schleiz ebenfalls diese harte Rivalität widerspiegeln. Ampler, Boden, Kummer und Drohan hieß der DDR-Expres, der die 100 km einige Sekunden schneller bewältigte, und Alexander Sinowjew (UdSSR) war der Spurtsieger auf dem Schleizer Dreieck gegen den amtierenden Weltmeister und Seriensieger der Saison, Uwe Raab.

Wie würde die Abschiedszeremonie für den weltbesten Rennkanuten der letzten Jahre, Rüdiger Helm, bei den Wettkämpfen der Freundschaft in Berlin-Grünau ausfallen? Es wurde ein großes Fest im Kreise der Weltbesten, bei dem zweimal die Frauen der DDR und viermal die Männer ihre Boote zuerst ins Ziel brachten. Hinzu kamen fünf Silbermedaillen und eine bronzene. Der bisher Erfolgreichste der in Berlin erstplazierten Mannschaft, Rüdiger Helm, reihte bei seinem letzten Start noch zwei Siege an – schöner konnte er eigentlich seine Laufbahn nicht beenden. Doppelt erfolgreich waren auch Olaf Heukrodt und Birgit Fischer.

Als die DDR-Ruderinnen 1982 nach erfolgtem Generationswechsel bei den Weltmeisterschaften auf dem Luzerner Rotsee gerade so eine Goldmedaille aus dem Wasser fischten, frohlockte die Konkurrenz sicher zu früh. Die DDR-Boote waren von erfahrenen Trainern »auf Sicht« besetzt worden. Im Juni des Jahres 1984, als 500 Ruderer aus 26 Ländern in der Schweiz versammelt waren, glitten zwölfmal DDR-Boote zum Finalstart, und neunmal waren sie die ersten am Ziel. Lediglich der Achter und der Zweier ohne Stm. fanden in den USA bzw. in Rumänien ihre Bezwingen.

Von Jahr zu Jahr schwerer fällt es den Ruderern der DDR, die Weltspitze bei den Männern





Andreas Behm

zu behaupten, denn die Konkurrenz erstarkt auf breiter Front. Aber bei zweimal acht Starts in Luzern sechs Siege und viele gute Plätze zu erringen machte uns auch 1984 noch kein anderes Land nach. Dabei stechen unsere Trümpfe im Vergleich zu früher in anderen Bootsklassen besser: im Doppelvierer, im Vierer mit Stm., im Doppelzweier und im ungesteuerten Zweier. Der Achter ist ein Produkt des Leistungsniveaus des gesamten Verbandes – und da müßten eigentlich bald wieder bessere Zeiten folgen.

Es gab Zeitspannen im Gewichtheben, da schickte sich die DDR mit superschweren Männern an, in die Phalanx der sowjetischen und bulgarischen Heber einzudringen. Jetzt sind wir mit Leichtgewichtern (bis zu 67,5 kg Körpergewicht) dabei, gleiches mit Erfolg zu versuchen. Der 1980 als »stärkster Lehrling« entdeckte Andreas Behm aus Stralsund ist ein vielseitiger und konzentrierter Mann, der gleichermaßen gut reißen und stoßen kann. So brachte er in Schwedt bei der Allkategorien-Meisterschaft die Weltrekordlast von 352,5 kg zur Hochstrecke. Dem wieder »leichter« hebenden Joachim Kunz, mit 347,5 kg Zweiter der Jahresbestenliste, brachte ein vierter Versuch den neuen Weltrekord im Stoßen von 198 kg ein, was der Bulgare Warbanow (200 kg) allerdings nur wenige Monate unbeantwortet ließ.

Bei aller Problematik gepunkteter Leistungen bestehen derzeit im internationalen Feld der Geräteturner weniger Abonnements auf Spitzenplätze als früher, denn die Entwicklung verläuft nach wie vor stürmisch, und der Kreis der Bewerber auf das begehrte Edelmetall ist größer denn je, zumal die Finalplätze pro Land begrenzt wurden. So zählt in der Tat jede Leistung für die Mannschaft und jedes Gerät für das individuelle Mehrkampfergebnis. Je mehr Turner blanke 10 Punkte für »Vollendetes« erhalten, um so mehr wandern verpatzte Übungen in die Grauzone der Bewertungen. Maxi Gnauck (3.) hat es beim Turnier in Olomouc (ČSSR) erlebt und Silvio Kroll (19.) ebenfalls – im individuellen Mehrkampf ging nach den Silbermedaillen der DDR-Mannschaft hinter der UdSSR doch einiges daneben. Um so dringlicher war eine Rehabilitation in den Gerätefinals, und die gelang mit den imponierenden Kürvorträgen von Maxi Gnauck am Boden und am Stufenbarren sowie mit dem Abschiedssieg von Bodenexweltmeister Roland Brückner an seinem Paradegerät und den goldenen Sprüngen von Silvio Kroll.

Unter den drei olympischen Ballspielen, die die DDR betreibt, vermögen wir derzeit nur im Handball mitzuhalten. Die Resultate belegen diese Behauptung, aber die Umstände waren dabei eigentlich das Interessantere. Die DDR-Frauen gewannen zwar daheim das DFD-Turnier vor der UdSSR, verloren aber den direkten Vergleich wie später auch innerhalb des Turniers der sozialistischen Länder in der ČSSR. Umgekehrt war die Situation bei den Männern. Die UdSSR traf in Magdeburg wie schon 1980 in Moskau als amtierender Weltmeister und haushoher Favorit im Finale auf die DDR – und verlor mit einem Tor Rückstand (diesmal 17:18). Die Handballer der DDR festigten damit ihren Ruf als psychisch starke Mannschaft der Stunde.

Aus dem Paket »sportliche Leistungen der DDR 1984« sollen letztlich nur noch jene Fakten herausgepickt werden, die zwar in sich logisch waren, aber doch den Anstrich des Sensationellen trugen:

Die Kubaner boxten daheim beim Turnier in Havanna in einem Siegesrausch ohnegleichen. Nur einer durchbrach die ansonsten makellose Serie der exzellenten Faustkämpfer, der Schweriner Torsten Schmitz im Weltergewicht.

Zumindest im Florettfechten hat sich die DDR in dieser Kampfsportart in den letzten Jahren endlich auch einen Namen machen können. Beate Goetze bestätigte ihn beim Turnier in Budapest mit der Silbermedaille hinter Stefanek (Ungarn), aber für Alarm im Lager der Favoriten sorgten ausgerechnet die fast schon vergessenen Degenfechter, die mit André Kühnemund nicht nur den Zweiten und mit Thomas Bieler den Vierten stellten, sondern mit der Mannschaft den Silbermedaillenrang nach einem 2:9 gegen Polen wiederholten.

Ihr bisher bestes Resultat bei einem Jahreshöhepunkt mit internationaler Klassebesetzung erreichten die DDR-Sportschützen in Moskau. In elf olympischen Disziplinen kamen sie auf vier Siege (Wolfram, Hochwald, Wegner und Marlies Ray) und erkämpften außerdem einen zweiten Rang und drei dritte Plätze.

Daß sich der DDR-Sport auch in nichtolympischen Sportarten Weltgeltung verschaffte, dafür sorgten unter anderem die Fallschirm-Weltmeister Barbara Harzbecker (Ziel- und Figurespringen) und Ronald Eilenstein sowie die Silbervasen-Mannschaft im Motorradgeländesport.

Elfriede Rehbein

Schnell – sicher – ökonomisch

150 Jahre auf dem Schienenweg

Die Fortbewegung von Gütern und Personen ist ein zentrales Problem auf dem langen Entwicklungsweg der Menschheit. Es beeinflusst letztlich die Lebensqualität jedes einzelnen Menschen, beispielsweise durch die Art und Weise der Ernährung, des Wohnens, aber auch spezieller Formen der Produktion und der Freizeitgestaltung.

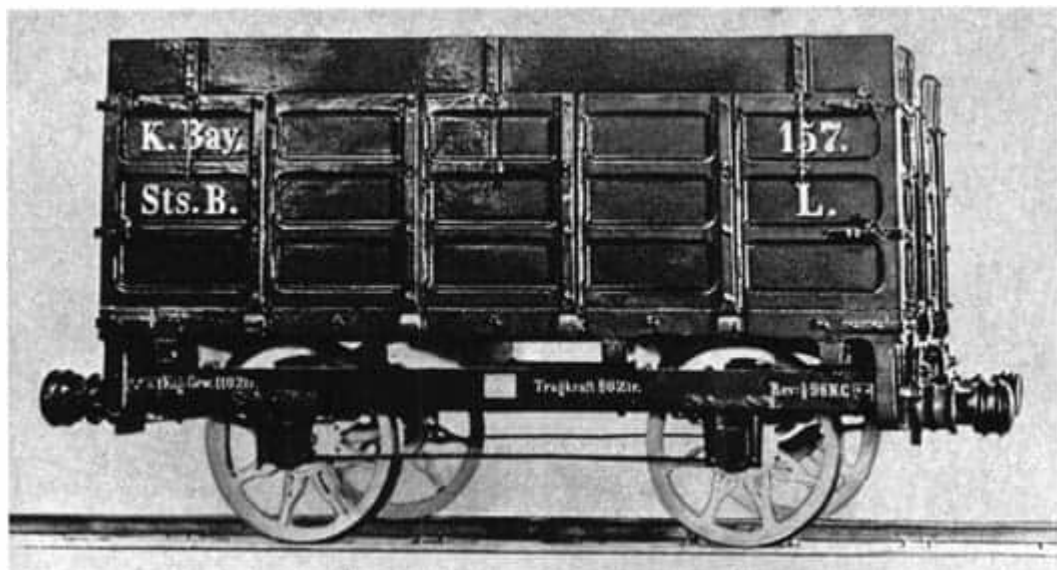
Über Hunderttausende von Jahren stand für diese und andere Aufgaben nur die Kraft des Windes und des Wassers, von Tieren und Menschen zur Verfügung. Die erreichten Ergebnisse waren entsprechend bescheiden. Erst um die Wende vom 18. zum 19. Jahrhundert gelang es, die Dampfkraft in Verbindung mit Maschinen zur Arbeit zu nutzen. Etwa gleichzeitig begannen Versuche, die Dampfmaschine zum Antrieb von Verkehrsmitteln einzusetzen. Sie führten – abgesehen von Teilergebnissen in der Schifffahrt – erstmalig durch die Verbindung von Schiene und Rad bei der Eisenbahn zu einem praktisch überzeugenden Erfolg. Der geringere Rollwiderstand des Schienenweges bot schon den Konstrukteuren der ersten Lokomotiven günstigere Voraussetzungen für effektive Lösungen, wenngleich diese durch ihre Leistungen noch nicht voll zu überzeugen vermochten. Der Engländer Trevithick, der als erster die Haftreibung zwischen Rad und Schiene nutzte, erreichte beispielsweise 1804 mit seiner Lokomotive »Invicta« bei 40 Kolbenhüben der Dampfmaschine in der Minute mit einer Zuglast von etwa 10 t eine Geschwindigkeit von 6 bis 8 km/h. Die folgenden Jahrzehnte brachten jedoch sprunghafte Fortschritte.

Der von einer Dampflokomotive auf dem eiser-

nen Schienenweg bewegte Zug veranlaßte grundlegend neue Untersuchungen zur Nutzung der Energie und zur Fahrwegstechnik; die jahrtausendealten Erkenntnisse über von Tieren gezogene Wagen und von Segeln angetriebene Schiffe waren gegenstandslos geworden. Schon bald ergab sich deshalb die Notwendigkeit, die bisherigen *Erfahrungswerte* beim Bau und Betreiben von Verkehrsmitteln durch exakte wissenschaftliche Erkenntnisse zu ergänzen und schließlich zu ersetzen. Zuerst und in ausgedehntestem Maße entstand diese Aufgabe bei den Eisenbahnen: Sie revolutionierten den Landverkehr des 19. Jahrhunderts; denn die Möglichkeit des kostensparenden, schnellen und sicheren *Massentransports* durch die Eisenbahn entsprach in überzeugender Weise den wirtschaftlichen Anforderungen der sich herausbildenden kapitalistischen Wirtschaft. Die bisherige Verkehrsabwicklung konnte ihnen in keiner Weise mehr gerecht werden. Noch Anfang des 19. Jahrhunderts wurde der Gütertransport mit den nach wie vor unzureichenden Pferdefuhrwerken bewältigt. Deren Nutzmasse lag im Durchschnitt bei etwa 2 bis 3 t, die tägliche Transportleistung überschritt kaum 30 km. Die Folge davon waren extrem hohe Transportkosten, die z. B. für Kohle schon bei Entfernungen von 10 km die Höhe der Produktionskosten erreichten und damit den wirtschaftlichen Austausch, aber auch die auf die Kohle angewiesene industrielle Produktion erheblich einengten. In der Personenbeförderung konnten die gewöhnlichen Postkutschen durchschnittliche Tagesleistungen von 50 km bewältigen, die »Schnellpost« in Preußen 8 bis 9 km/h. Mit letzte-

Der dieselhydraulische Schnelltriebwagen »Bauart Görlitz« wurde 1982 als Messesonderzug gefahren. Die Höchstgeschwindigkeit der neuen, leistungsstärkeren Baureihe 243 liegt bei 140 km/h





rer fuhr man – weil außerdem Unterwegsaufenthalte entfielen – beispielsweise von Berlin nach Magdeburg deshalb nur noch fünfzehn Stunden statt der früher üblichen zweieinhalb Tage.

Die Eisenbahn änderte diese Situation grundlegend, vor allem, nachdem die anfangs isoliert voneinander betriebenen Strecken seit Ende der vierziger, Anfang der fünfziger Jahre des 19. Jahrhunderts zu einem Netz zusammenwuchsen. Dadurch entfielen nicht nur die bisher erforderlichen Straßentransporte zwischen den untereinander nicht verbundenen Eisenbahnlinien, die einen zusätzlichen organisatorischen Aufwand erforderten, sondern auch die Transportkosten und die Transportzeit verminderten sich. Diese Vorzüge kamen außer dem Gütertransport auch der Personenbeförderung zugute. Hatte man früher bei längeren Reisen zwischen den verschiedenen Bahnlinsen Post- oder Privatkutschen benutzen müssen – die ersten »Coursbücher« verwiesen ausdrücklich auf diese Möglichkeiten –, so konnte man nun weit bequemer reisen. Sogar erste internationale Verbindungen kamen schon nach der Jahrhundertmitte zustande.

Die Bildung von Eisenbahnnetzen brachte in allen Ländern eine deutliche qualitative Verbesserung des Eisenbahnverkehrs. Er wurde dadurch schneller, sicherer und billiger. Waren beispielsweise für die Strecke von Berlin über Elsterwerda nach Dresden (rd. 204 km) mit der Eilpost 24 Stun-

den erforderlich gewesen, so bewältigte die Eisenbahn in den fünfziger Jahren bei etwas anderer Streckenführung diese Entfernung mit 8 Unterwegsaufhalten in 5 Stunden und 30 Minuten. 1870 hatte sich die Reisezeit auf 4 Stunden und 50 Minuten verkürzt, obgleich durch den Ausbau von Stationen und Bahnhöfen auf der Strecke jetzt zwanzigmal gehalten wurde.

Güterzüge mit ihrer größeren Masse erreichten mit den damals üblichen Dampflokomotiven derartige Geschwindigkeiten noch nicht. Immerhin lag jedoch auch ihre durchschnittliche Geschwindigkeit auf den Fernstrecken zwischen 15 und 20 km/h. Ihre Tagesleistung konnte damit die der Pferdefuhrwerke um ein Mehrfaches übersteigen, wobei gleichzeitig die weit höhere Menge der mit einem Zug beförderten Güter von außerordentlicher Bedeutung war.

Stark stimulierend auf die gesamte wirtschaftliche Entwicklung wirkte außerdem die Verminderung der Transportkosten bzw. der Fahrpreise im Vergleich zum früheren Straßenverkehr. Viele Menschen konnten dadurch mit der Eisenbahn überhaupt erstmalig eine Reise antreten, und zahlreiche Massengüter der Industrie, aber auch landwirtschaftliche Erzeugnisse wurden erst durch diese Veränderungen für längere Entfernungen transportfähig. Für leicht verderbliche Güter spielte außerdem die weit kürzere Transportzeit eine erhebliche Rolle (vgl. die Durchschnittswerte

Die Nutzmasse der ersten, meist zweiachsigen Güterwagen erreichte maximal 5 t. Der offene Wagen der Bayrischen Ludwigsbahn von 1840 hatte einen hölzernen Aufbau

Der sächsische Personenwagen 3. Klasse aus dem Jahre 1847 zeigt in der Gestaltung der Abteile die anfangs allgemein übliche Nachahmung der Kutschenform

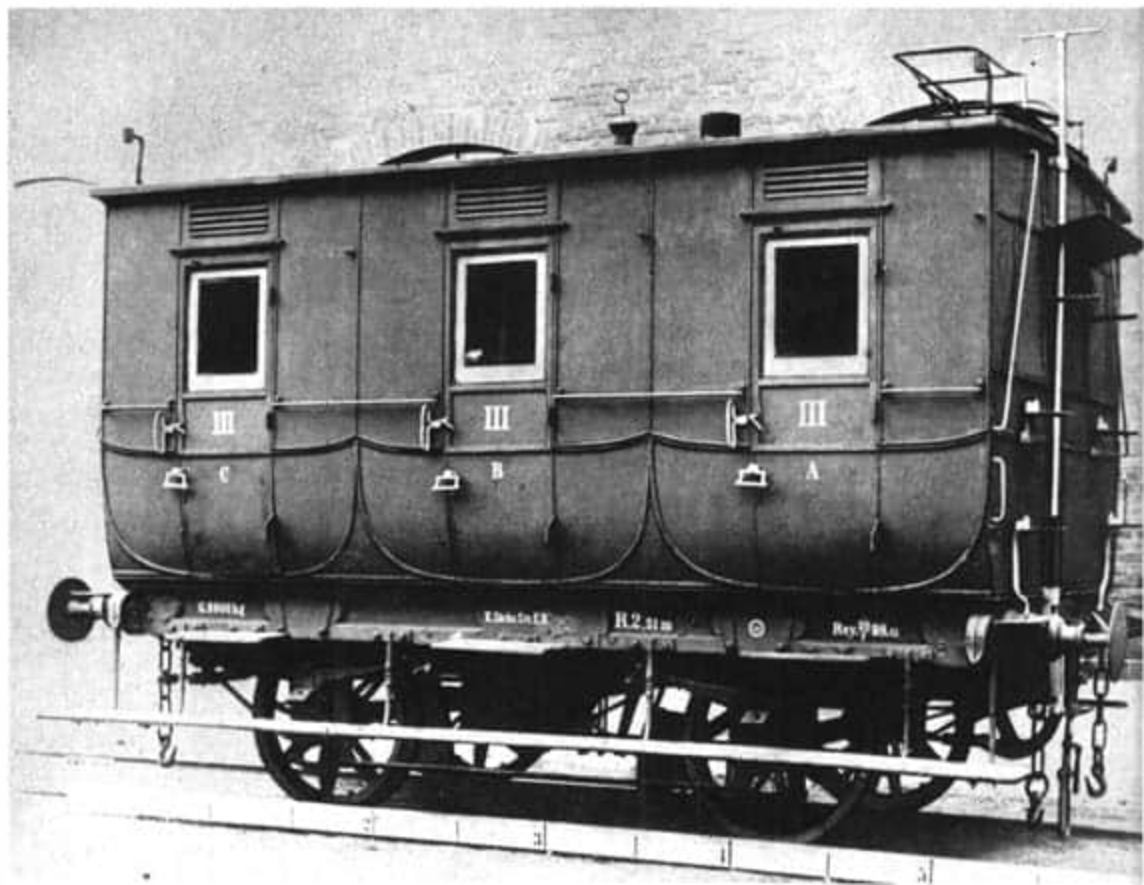
	Personenverkehr (Pfennige/Pkm)			Güterverkehr (Pfennige/tkm)	
	1. Kl.	2. Kl.	3. Kl.	Eilgut	Wagenladung
Transport auf Straßen vor Eröffnung von Eisenbahnen (1840)	—	13	—	30	18
Eisenbahntransport 1850	7,1	5,1	3,4	21	4,5

in der Tabelle oben). In den folgenden Jahrzehnten wurden die Tarife, besonders für die von der Industrie dringend benötigten Massengüter, immer weiter gesenkt. 1868 wurden im Güterverkehr durchschnittlich nur noch 6,2 Pfennige/tkm gezahlt. Damit waren die Transportpreise im Vergleich zum Straßenverkehr um rund 75% gesunken. Beim Massenguttransport betrugen die Einsparungen gegenüber den Pferdefuhrwerken sogar bis zu 90%! Dieser letztgenannte hohe Wert wurde bis zum ersten Weltkrieg fast für den gesamten Güterverkehr erreicht.

Die Tarifveränderungen im Personenverkehr waren demgegenüber geringer; allerdings sind hierbei die gestiegenen Realeinkommen für große Bevölkerungsteile zu berücksichtigen. Vor dem ersten Weltkrieg wurden bezahlt: für die 1. Klasse 7,0 Pfennige/Pkm, für die 2. Klasse 4,5, für die 3. Klasse 3,0 und die nunmehr allgemein übliche 4. Klasse, die die Masse der Reisenden benutzte, 2,0 Pfennige/Pkm.

Schnelligkeit und Effektivität des Eisenbahnverkehrs stiegen außerdem durch die wachsende Transporthäufigkeit. Auf der ersten deutschen Fernbahnstrecke zwischen Leipzig und Dresden, die 1839 in voller Länge eröffnet wurde, fuhren z. B. im ersten Jahr täglich zwei Personenzüge und ein »Packzug« in jeder Richtung. Schon 1853 hatte sich die Zahl der Verbindungen auf täglich vier Personenzüge, einen Schnellzug und einen »Courierzug« in jeder Richtung erhöht. Der Güterverkehr wurde zu dieser Zeit bereits unabhängig vom Reisezugfahrplan mit eigenen Zügen entsprechend dem steigenden Bedarf abgewickelt.

Die wachsende Zuverlässigkeit des Verkehrs war gleichermaßen von Bedeutung. Schon bald nach der Eröffnung der ersten Eisenbahnstrecken konnten Minutenfahrpläne eingeführt werden, und sehr bald bestimmte die Eisenbahn den Standard für pünktliche Beförderung. Erhebungen der siebziger Jahre des 19. Jahrhunderts zeigen, daß bei jährlich etwa 1,5 Millionen abgefertigter Züge



die Verspätung noch nicht einmal 0,9% der fahplanmäßigen Fahrzeit ausmachte.

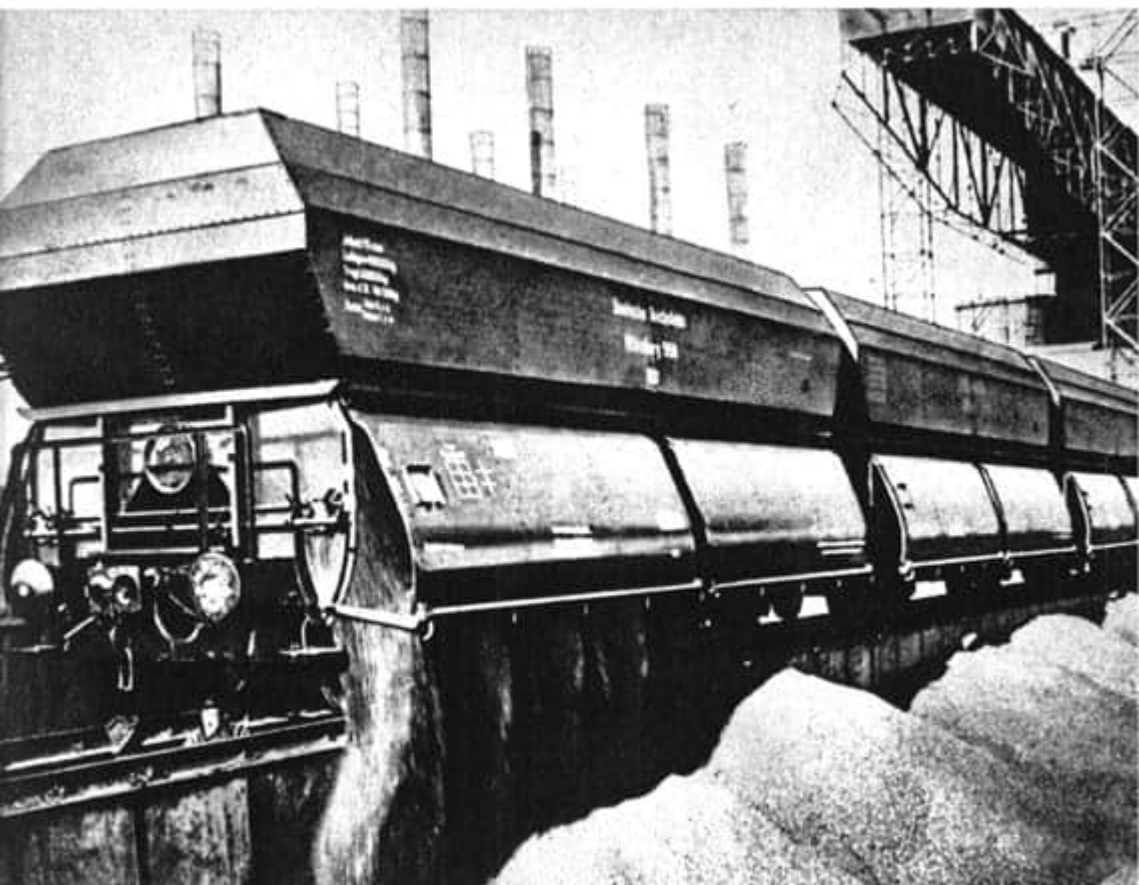
Die rasche Industrialisierung im 19. Jahrhundert und die sich kontinuierlich ausdehnenden Marktbeziehungen der Wirtschaft förderten die technische und betriebliche Vervollkommnung der Eisenbahnen in starkem Maße. Leistungsstärkere Dampflokomotiven erlaubten im Güterverkehr kurz vor der Jahrhundertwende Fahrgeschwindigkeiten von 30 bis 40 km/h. Allerdings ergab die Gesamttransportzeit einen bedeutend niedrigeren Durchschnittswert, da die Züge auf jedem Bahnhof hielten, wobei die Lokomotiven lange Zeit auch das Rangieren der Güterwagen übernehmen mußten. Außerdem existierten nur wenige Überholgleise auf freier Strecke, und die Güterzüge hatten deshalb oft lange Standzeiten, weil sie schnellere Züge passieren lassen mußten. Trotzdem war die Eisenbahn eine der entscheidenden Voraussetzungen für das Wachstum von Produktion und Absatz.

Im Personenverkehr wurde zu jener Zeit schon beträchtlich schneller gefahren. Die entsprechenden Verordnungen erlaubten auf den deutschen Eisenbahnen für Schnellzüge 70 bis 100 km/h. Diese Beschränkung war durch den Zustand der Strecken und anderer Anlagen bedingt; denn die Leistungsfähigkeit der Lokomotiven lag – in Abhängigkeit von der Zuglast – zum Teil schon be-

trächtlich darüber. Besonders mit den elektrischen Lokomotiven, die um die Jahrhundertwende entwickelt wurden, konnten hohe Geschwindigkeiten erreicht werden. 1903 fuhr man beispielsweise im Test mit zwei elektrischen Lokomotiven auf der Militärbahn Zossen–Marienfelde 210,2 km/h, allerdings ohne Zuglast. Demgegenüber waren die im Reisezugdienst eingesetzten elektrischen Lokomotiven zu dieser Zeit für Geschwindigkeiten bis zu 110 km/h ausgelegt, die für den Güterzugdienst bis zu 60 km/h.

Aber auch die Dampflokomotiven waren nicht zu unterschätzen: Eine bayrische Schnellzuglokomotive stellte 1907 zwischen Augsburg und München den lange Zeit nicht überbotenen Rekord mit 154,5 km/h auf, der allerdings im normalen Reisezugverkehr gleichfalls nicht gehalten werden konnte.

Für den Eisenbahngüterverkehr war die erhöhte Nutzmasse der Güterwagen von fast größerer Wichtigkeit als die Geschwindigkeit, konnten doch auf diese Weise nicht nur mehr Güter transportiert werden, auch die Kosten für Transport und Umschlag sanken dadurch. Die anfängliche Nutzmasse der Güterwagen hatte bei etwa 5 t gelegen. Sie stieg bis zum Ende des 19. Jahrhunderts auf 10 t und darüber. Nach der Jahrhundertwende konzentrierte sich der Güterwagenbau auf Wagen mit 15 bis 20 t Nutzmasse. Für gedeckte





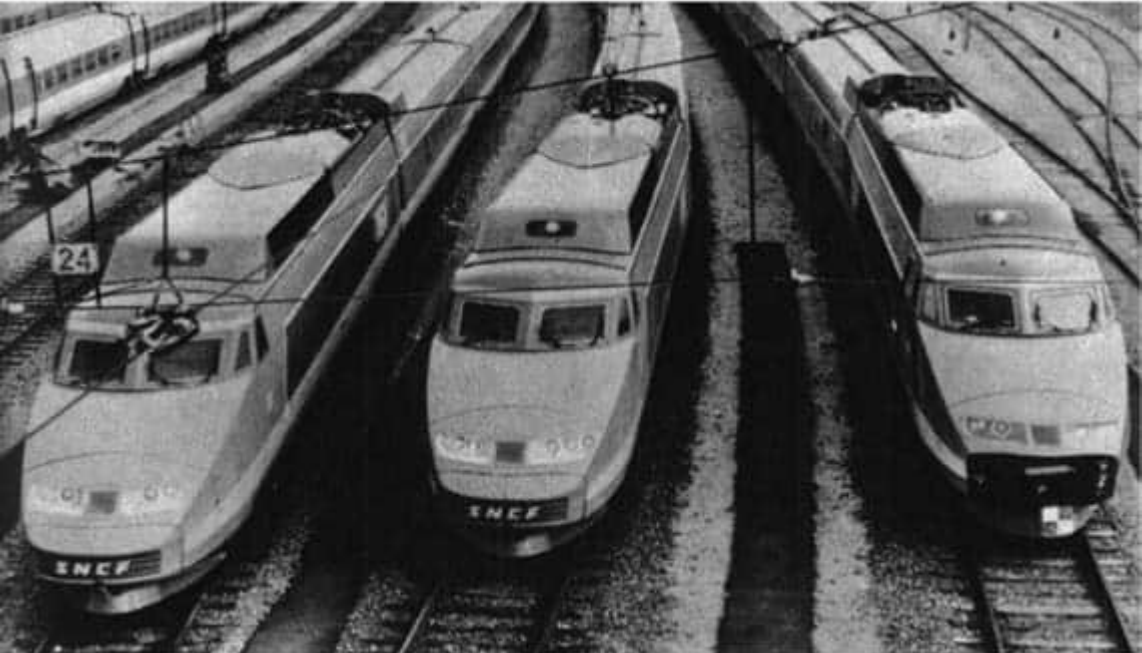
Wagen galten in der Regel 15t als Obergrenze, für offene 20t. Außerdem nahm der Einsatz von Spezialwagen zu, so von Kesselwagen zum Flüssiguttransport, von Kübelwagen und Plattformwagen. Damit paßten sich die Eisenbahnen dem differenzierteren Bedarf der Wirtschaft an und gewährleisteten zugleich einen sicheren und schonenden Transport.

Die gezielten Verbesserungen besonders des thermischen Wirkungsgrades der Dampflokomotiven, die erhöhte Zahl der gekuppelten Achsen und andere Verbesserungen ließen bis Anfang des 20. Jahrhunderts ihre Leistungen beachtlich steigen. Erreichte die Lokomotive »Adler«, die den Eröffnungszug auf der ersten deutschen Eisenbahnstrecke zwischen Nürnberg und Fürth im Jahre 1835 zog, ganze 40 PS (29 kW), so brachten die deutschen Dampflokomotiven um 1910 durchschnittlich 1300 PS (956 kW) indizierter Leistung. Sie stieg bis zu den dreißiger Jahren im Durch-

schnitt auf etwas mehr als 1800 PS (1325 kW) an. Beachtlich höhere Werte wiesen die Lokomotiven der Baureihen 01 und 05 mit 2240 PS (1649 kW) und 2360 PS (1737 kW) sowie die Güterzuglokomotiven der Baureihe 45 mit 3020 PS (2223 kW) auf. Diese Leistungen gestatteten eine höhere Geschwindigkeit und Zugkraft. Güterzuglokomotiven der Baureihe 45 konnten in ebenem Gelände Züge von 1200 t Masse mit 80 km/h befördern und erreichten bei Steigungen von 5% mit 1000-t-Zügen 60 km/h. Bei Rekordfahrten mit Lokomotiven der Baureihe 05 konnten 1936 200,4 km/h gemessen werden, wobei die indizierte Zylinderleistung zeitweilig auf 3400 PS (2502 kW) stieg. Diese für Dampflokomotiven ungewöhnliche Geschwindigkeit wurde 1938 von einer englischen Lokomotive mit 202,7 km/h und 1946 von einer US-amerikanischen mit 226 km/h überboten. Allerdings sind auch diese Werte nicht als normale betriebliche Leistung anzusehen.

Die kapitalistische Rationalisierung des Güterverkehrs führte in den 20er und 30er Jahren zum Einsatz von Selbstentladewagen. Sie reduzierten die Umschlagkosten ganz erheblich

1925/26 wurden von der Deutschen Reichsbahn 10 Heißdampflokomotiven mit Verbundmaschinen als Baureihe 02 in Betrieb genommen. Sie dienten dem Leistungsvergleich mit Zwillingstriebwerken



Weit höhere und ökonomisch effektivere Dauerleistungen können mit elektrischen Lokomotiven erreicht werden, die sich wegen der relativ hohen Kosten für die Streckenelektrifizierung sowie anderer unerlässlicher Voraussetzungen (z. B. die Stromversorgung), aber auch einiger technischer Probleme sowie militärischer Bedenken zunächst zögernd durchsetzten, in den zwanziger und dreißiger Jahren jedoch bereits zu hoher technischer und betrieblicher Reife gelangten. Besonders nach entscheidenden technischen Verbesserungen in den letzten Jahrzehnten bestimmen sie heute den Leistungsstand der Eisenbahnen. Bei einer Testfahrt konnten 1955 mit einer französischen E-Lok 331 km/h gemessen werden. Die japanischen elektrischen Triebwagenzüge »Shinkansen« fahren seit 1964 im Dauerbetrieb mit 210 km/h und werden in den nächsten Jahren noch schneller sein. Französische elektrische Triebwagenzüge legen auf der in zwei Abschnitten von 1981 bis 1983 in Betrieb genommenen Strecke Paris–Lyon 260 km/h in normalem Betrieb zurück. Eine Testfahrt im Oktober 1981 ergab sogar 380 km/h. Reisegeschwindigkeiten von über 200 km/h fahren auch die sowjetischen Eisenbahnen auf der elektrifizierten, 654 km langen Strecke Moskau–Leningrad.

Mit diesen superschnellen Zügen wird jedoch ausschließlich Reisezugverkehr betrieben. Er erfordert besondere Strecken und einen hohen Un-

terhaltungsaufwand. Außerdem ist er nur für Relationen mit einem kontinuierlich hohen Verkehrsaufkommen geeignet. In vielen Ländern – darunter auch in der DDR – sind solche Verbindungen nicht erforderlich. Die vergleichsweise geringen Entfernungen, die niedrigeren Zahlen an Reisenden, aber auch die vorhandene dichte Erschließung mit Eisenbahnen rechtfertigen derart hohe Aufwendungen nicht. Das Hauptstreckennetz der Deutschen Reichsbahn wird deshalb für Geschwindigkeiten von 160 km/h ausgebaut. Eine wichtige Voraussetzung dafür entsteht gegenwärtig mit der verstärkten Streckenelektrifizierung.

Neben den elektrischen Triebfahrzeugen konnten sich in den letzten drei bis vier Jahrzehnten außerdem schwere und leistungsfähigere Diesellokomotiven für den Streckendienst der Eisenbahnen durchsetzen. Beachtliche Fortschritte im allgemeinen Maschinenbau, moderne schnelllaufende und leistungsstärkere Motoren sowie kleinere und leichtere Kraftübertragungsanlagen führten dazu, daß die Dampflokomotiven in wachsendem Umfang von den Diesellokomotiven verdrängt wurden. Eine dominierende Rolle spielen sie unter anderem bei den Eisenbahnen auf dem amerikanischen Kontinent, insbesondere in den USA. Die eigenen großen Erdölvorkommen begünstigten diese Entwicklung. Die nordamerikanischen Güterzugsdiesellokomotiven weisen Leistungen von etwa 2 000 kW auf, die Züge werden größ-

Die Hochgeschwindigkeitszüge der französischen Eisenbahnen erreichen auf der neuen, nur für sie gebauten zweigleisigen Strecke Paris–Lyon bis zu 260 km/h. Im Endausbau wird Marseille angeschlossen



tenteils in Mehrfachbespannung und Mehrfachsteuerung mit nur je einem Lokführer gefahren.

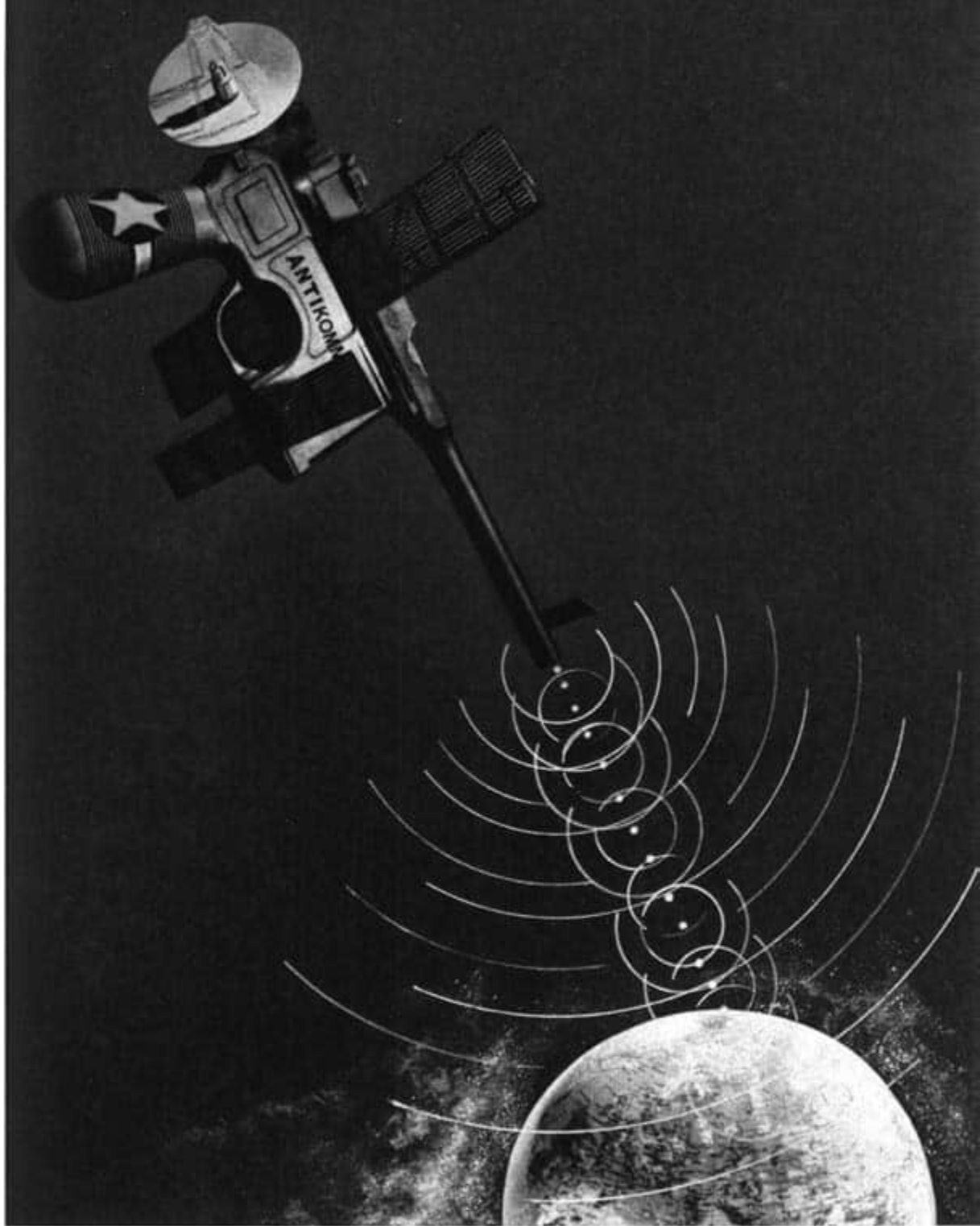
Besonders gut bewährten sich Diesellokomotiven auch in Schnellzügen bzw. in leichten Triebwagenzügen. Dabei orientierten sich einige Bahnverwaltungen noch bis Anfang der siebziger Jahre auf sogenannte Hochgeschwindigkeitszüge für dicht frequentierte Strecken im Reisezugverkehr. In Großbritannien konnten bei Versuchsfahrten mit einem speziellen Dieseltriebzug 230 km/h erreicht werden. Auch andere Eisenbahnverwaltungen stellten derartige Versuche an. Dabei wurden allerdings gleichzeitig die Leistungsgrenzen des Dieselmotors bei höheren Geschwindigkeiten erkennbar. Wesentlich stimuliert durch die zunehmenden Energieprobleme besonders beim Erdöl, wurden deshalb die Hochgeschwindigkeitsversuche mit Dieseltriebzügen mittlerweile fast ausnahmslos zugunsten der elektrischen Traktion eingestellt. Hingegen wird der reguläre Zugdienst im Güter- und Personenverkehr durch eine Kombination von elektrischer und Dieseltraktion bewältigt, die in den unterschiedlichen Leistungsbereichen arteigene Vorteile bieten.

Generell haben die letzten Jahrzehnte der beschleunigten technischen Entwicklung in allen Industrieländern bewiesen, daß der sogenannte konventionelle Eisenbahnbetrieb seine Möglichkeiten noch längst nicht erschöpft hat. In eingehenden Versuchen wurde nachgewiesen, daß bei

der Anwendung des Rad-Schiene-Systems Geschwindigkeiten bis zu 400 km/h gefahrlos möglich sind, wenn auch mit erheblichem Sicherungsaufwand. Völlig klar ist jedoch außerdem, daß solche hohen Geschwindigkeiten in absehbarer Zeit die Ausnahme bleiben werden. Die Hauptursache liegt darin, daß die Eisenbahn gleichzeitig mit dem Reiseverkehr einen in der Regel umfangreicheren Güterverkehr abwickeln muß. Dieser aber wird hauptsächlich durch unterschiedlich lange Transportentfernungen sowie die Notwendigkeit bestimmt, bei Unterwegsaufhalten einen Güterumschlag durchzuführen. Weiterhin könnte der Gütertransport auch die höheren Tarife für einen derart schnellen Verkehr in der Mehrzahl der Fälle nicht ohne eine beträchtliche Verteuerung der transportierten Güter tragen. Im dichtbesiedelten europäischen Raum bestehen schließlich nur geringe Möglichkeiten zum Bau der für hohe Geschwindigkeiten erforderlichen besonderen Gleisanlagen.

Die Zukunft der Eisenbahnen auf dem Weg in das dritte Jahrtausend wird demnach mit großer Wahrscheinlichkeit noch keine neuen sensationellen Lösungen bieten. Sie wird jedoch mit Sicherheit auf eine ökonomischere Nutzung vorhandener Möglichkeiten ausgerichtet sein, wobei ein angemessener Energieverbrauch, steigende Umweltfreundlichkeit und niedrige Transportkosten im Mittelpunkt des Interesses stehen werden.

Der Elektrotriebzug ER-200 wird besonders für den Reiseverkehr zwischen Moskau und Leningrad eingesetzt. Er besteht aus 2 Steuerwagen und 12 Triebwagen und fährt Geschwindigkeiten von 200 km/h



Collage Henryk Berg

Propagandakrieg via Satellit?

Mit einem Rundfunksender könne man manchmal mehr erreichen als mit einem Bombengeschwader. Henry Kissinger, der ehemalige USA-Außenminister, hat das einmal gesagt, als er noch Professor für internationale Beziehungen an der Harvard-Universität war. Ronald Reagan, der von Zeit zu Zeit auf die Dienste des erfahrenen Kissinger zurückgreift, hat daraus seine ihm gemäßen Schlußfolgerungen gezogen – in Form von gigantischen Projekten für die Auslandspropaganda. Eines davon erhielt den klingenden Namen »Truth«, zu deutsch Wahrheit. Ziel dieses Projekts ist es, der Welt einzureden, daß die Sowjetunion, der »Hort alles Bösen«, die Welt bedrohe. Ein anderes Projekt wurde »Democracy« betitelt. Damit soll der Welt weisgemacht werden, daß die USA, der »Hort des Guten«, nicht nur das Mutter-, sondern auch das Vaterland der Demokratie seien und daß es für alle 170 Länder dieser Erde das beste wäre, wenn sie ihre Innen- und Außenpolitiken in Washington gesetzten Maßstäben unterwürfen.

Schon in den fünfziger Jahren gehörte der psychologische Krieg zum Arsenal der gegen die sozialistischen Länder gerichteten Strategie des »Rollback«, des Zurückrollens des Sozialismus in Europa. Mit ideologischer Diversion sollte der Konterrevolution der Weg geebnet werden. Allein die Aktivitäten der in der BRD und in Westberlin stationierten US-amerikanischen Rundfunksender belegen dies sehr anschaulich. RIAS, der »Rundfunk im amerikanischen Sektor« in Westberlin, spielte die Rolle eines Koordinierungsorgans wäh-

rend des konterrevolutionären Putschversuchs am 17. Juni 1953 in der DDR. 1956 wurden die Sendungen von »Radio Free Europe« in ungarischer Sprache vervierfacht. 1968 schnellte die Zahl der Sendestunden in tschechischer und slowakischer Sprache in die Höhe. Nicht anders war es mit dem »Polnischen Dienst« vor einigen Jahren.

Ist angesichts dieser kontinuierlichen Kette konterrevolutionärer Propaganda Reagans Propagandakrieg also nur alter Wein in neuen Schläuchen? Ja und nein.

Erstens hat sich das methodische Instrumentarium der bürgerlichen Propagandaprofis von Presse, Funk und Fernsehen weiter verfeinert. Es wird nicht mehr nur einfach gelogen wie vorwiegend in den fünfziger Jahren. Es werden auch nicht nur, wie häufig in den siebziger Jahren geschehen, einfach Tatsachen aus dem Zusammenhang gerissen und einseitig dargestellt, wobei man oft Nebensächlichkeiten zu »Weltereignissen« aufbauscht und dafür wichtige Ereignisse herunterspielt oder totschweigt. Obwohl beide Methoden nach wie vor praktiziert werden, dominiert heute die Methode der Verwirrung. Fakt und Fiktion werden so miteinander vermischt und in einer solchen Fülle präsentiert, daß es für den Zuschauer und Zuhörer immer schwieriger wird, durch das Überangebot von »Informationen« hindurchzusehen und herauszufinden, was denn nun wirklich wahr ist. In den sogenannten Informationssendungen von Rundfunk und Fernsehen verdrängt die *Meinung* über ein Ereignis mehr und mehr die *Nachricht* über ein Ereignis. Oft wird der

Fakt selbst gar nicht mehr vermeldet, dafür wird umso intensiver darüber berichtet, was dieser oder jener davon hält, daß der eine dagegen, der andere aber dafür ist. Auf diese Weise nimmt trotz eines gewachsenen Informationsangebots nicht der Grad der Information, sondern der Grad der Verwirrung zu – Verwirrung, die nach den Intentionen ihrer Erzeuger in Verunsicherung und schließlich Entmutigung münden soll, sich politisch zu engagieren.

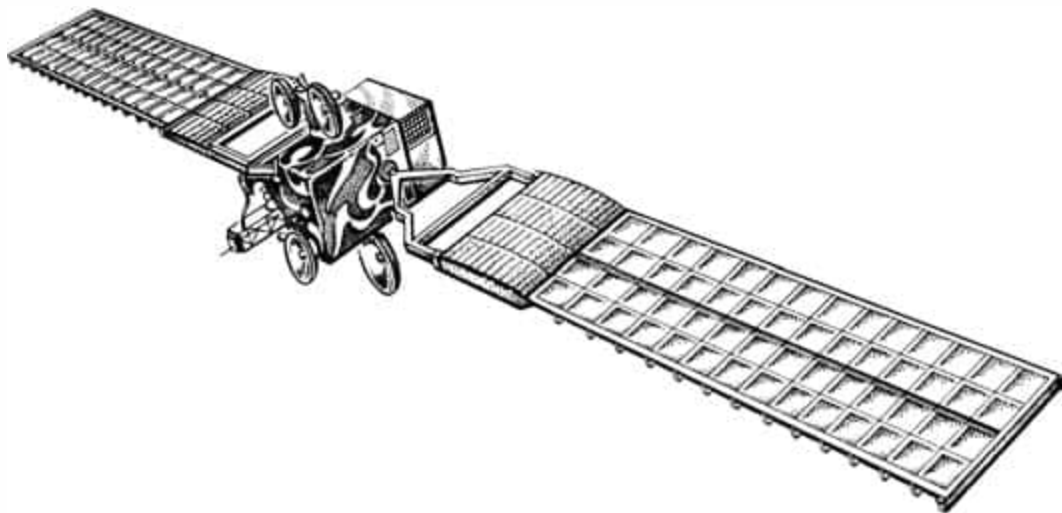
Politische Sendungen werden nach den von Psychologieexperten aus der Werbebranche aufgestellten Prinzipien gestaltet. Die dabei demonstrierte »Pluralität« ist wichtiger Bestandteil der organisierten Irreführung und, durchleuchtet man die vehement vorgetragenen Meinungsgegensätze, eher vergleichbar mit der Vielfalt auf dem Waschmittelmarkt: »Persil« und »Dash« konkurrieren zwar miteinander, doch beide waschen gleich weiß.

Die massenhafte Gehirnwäsche, die bereits die faschistische Propaganda vor fünfzig Jahren meisterhaft beherrschte, erfolgt freilich heute außerordentlich differenziert. Sie berücksichtigt feinfühlig die Spezifik unterschiedlicher Zielgruppen. Für jeden Kopf gibt es maßgeschneiderte Hüte, Ohrenschützer und Brillen, die das Denken, Hören und Sehen »pluralistisch« uniformieren sollen. Daß die von der Hitler-Propaganda entwickelten Klischees von der Reagan-Propaganda wiederentdeckt werden, ist keineswegs zufällig. Die Einteilung der Welt in »Gute« (Washington und seine Freunde in Westeuropa, in Israel, in Südafrika und in den mittelamerikanischen Diktaturen) und in »Böse« (Moskau, die sozialistischen Staaten, die nationalen Befreiungsbewegungen, die Friedensbewegungen usw.) ist nicht so weit entfernt von jenen Absichten der Nazis, das »Abendland« vor dem »Bolschewismus« retten zu wollen.

Auch die Reaganschen Sprachmanipulationen sind keine prinzipiell neuen Erfindungen. Negative Sachverhalte werden mit positiven Begriffen belegt, dann stereotypisiert und schließlich mit der Monotonie einer tibetanischen Gebetsmühle immer wieder repetiert, wobei man darauf spekuliert, daß sie sich unmerklich in den Köpfen von Millionen Menschen festsetzen. Die mit 14 Atomsprengköpfen bestückte mobile interkontinentale Rakete MX, die ganze Ländereien dem Erdboden gleichmachen kann, wird von Reagan als »Peace-

keeper« (»Friedenserhalter«) bezeichnet. Die brutale und völkerrechtswidrige militärische Invasion in Grenada nennt man »Befriedung«. Das atomare Waffenhorten, die NATO-Hochrüstung, soll als »Nachrüstung« gerechtfertigt werden. Klingt das nicht fast akzeptabel, wenn man einen »Nachholbedarf« stillt und mit dem »Friedenserhalter« ein Land »befriedet«?

Auch der Mißbrauch des Friedensbegriffs ist nichts Neues. Wie oft redet Reagan salbungsvoll vom Frieden. Wie aber sehen die Fakten seiner Politik aus? Unwillkürlich wird man an Hitlers Rede vor der deutschen Presse am 10. November 1938 erinnert, in der er unumwunden zugab, daß er den Friedensbegriff vorsätzlich mißbraucht habe. Wörtlich sagte Hitler damals: »Die Umstände haben mich gezwungen, jahrzehntelang fast nur vom Frieden zu reden. Nur unter der fortgesetzten Betonung des deutschen Friedenswillens und der Friedensabsichten war es mir möglich, dem deutschen Volk Stück für Stück die Freiheit zu erringen und ihm die Rüstung zu geben, die immer wieder für den nächsten Schritt als Voraussetzung notwendig war. Es ist selbstverständlich, daß eine solche jahrzehntelang betriebene Friedenspropaganda auch ihre bedenklichen Seiten hat; denn es kann nur zu leicht dahin führen, daß sich in den Gehirnen vieler Menschen die Auffassung festsetzt, daß das heutige Regime an sich identisch sei mit dem Entschluß und dem Willen, den Frieden unter allen Umständen zu bewahren. Das würde aber nicht nur zu einer falschen Beurteilung der Zielsetzung dieses Systems führen, sondern es würde vor allem auch dahin führen, daß die deutsche Nation, statt den Ereignissen gegenüber gewappnet zu sein, mit einem Geist erfüllt wird, der auf die Dauer als Defätismus gerade die Erfolge des heutigen Regimes hemmen würde und nehmen müßte. Der Zwang war die Ursache, warum ich jahrelang nur vom Frieden redete. Es war nunmehr notwendig, das deutsche Volk allmählich umzustellen und ihm langsam klarzumachen, daß es Dinge gibt, die, wenn sie nicht mit friedlichen Mitteln durchgesetzt werden können, mit Mitteln der Gewalt durchgesetzt werden müssen.« Soweit Adolf Hitler 1938 ... Jahrzehnte später ließ Reagans Ex-Außenminister Alexander Haig im USA-Kongreß verlauten, es gäbe wichtigere Dinge für die USA als den Frieden. Das war 1981. Später wurde Haig abgelöst. War er etwa zu deutlich geworden?



Ein zweites Element in Reagans Propagandakrieg ist neu und unterscheidet sich von früher. Heute richtet sich der ideologische Krieg des Imperialismus nicht mehr nur gegen die Sowjetunion und die anderen sozialistischen Länder, heute befindet sich der ganze Globus im Fadenkreuz der bürgerlichen Propagandaexperten. Zunehmend werden die Entwicklungsländer zum Zielgebiet von Rundfunk- und Fernsehprogrammen. In Florida (USA) wurde 1984 eine neue Rundfunkstation mit dem Namen »Radio Martí« errichtet. José Martí war ein kubanischer Freiheitsheld. Sein Name wird jetzt für einen Sender mißbraucht, der den gleichen Status und die gleichen Aufgaben hat wie »Radio Free Europe« und »Radio Liberty«, beide in München (BRD) stationiert und auf Osteuropa und die Sowjetunion ausgerichtet. Das Zielgebiet von »Radio Martí« sind Kuba und Mittelamerika. Die Aufgaben dieses Senders werden in den USA offen benannt: Er soll in Kuba innere Unruhen auslösen, in Nicaragua die Konterrevolution unterstützen, in El Salvador und anderen Staaten einen Keil zwischen Befreiungsbewegung und Bevölkerung treiben.

Doch nicht nur in Amerika und Europa wird der Äther mißbraucht. Im Frühjahr 1984 ging in Marokko eine neue Relaisstation der »Voice of America«, Kostenpunkt 175 Mill. Dollar, ans Netz. Zielgebiet: Nordafrika und arabischer Raum. Die in Monrovia (Liberia) errichteten USA-Sender werden verstärkt. Zielgebiet: Äthiopien und die VDR Jemen. Gemeinsam mit Südafrika wird ein Propa-

gandakrieg gegen Angola, Moçambique, Sambia und Simbabwe geführt. In Colombo (Sri Lanka) sollen sechs neue Sender der »Stimme Amerikas«, davon vier mit 500 kW und zwei mit 250 kW, gebaut werden. Zielgebiet: Indien, Persischer Golf, Horn von Afrika. Eine technische Erneuerung mit in die Millionen gehenden Dollarkosten ist auch für die bereits seit mehreren Jahren in Bangkok (Thailand) »beheimateten« Sender geplant. Zielgebiet: Vietnam, Kampuchea, Laos, Afghanistan. So wie die US-Army rund um den Globus ihre Truppen stationiert hat, so hat die United States Informations Agency (USIA), die US-amerikanische staatliche Informationsagentur, rund um die Erde ihre Sender aufgebaut. Direktor der USIA, Charles Wick mit Namen, war übrigens früher Präsident einer Werbegesellschaft und ist seit drei Jahrzehnten einer der engsten persönlichen Freunde Ronald Reagans. Während der Grenadainvasion befand sich Wick gerade im Ausland. Nach Hause zurückgekehrt, erzählte er überall, daß die anderen Länder alle empört wären über diese Invasion. Was aber zog Wick daraus für Schlußfolgerungen? Es sei nötig, der Welt amerikanische Außenpolitik besser zu erklären, damit sie solche »Ereignisse« wie den Überfall auf ein anderes Land besser »versteht«. Und Wick hatte auch gleich einen Vorschlag mit dem Namen »Worldnet« parat. Das Netz amerikanischer Auslandspropaganda müsse noch engmaschiger werden. Wick schlug vor, in allen möglichen Ländern regelmäßig Journalisten in die USA-Botschaften

Schematische Darstellung eines »schweren« Satelliten

einzuladen, um ihnen freilich nicht nur Sandwiches und Drinks zu servieren, sondern auch die Möglichkeit einzuräumen, direkt mit hohen Beamten der USA-Regierung zu sprechen, die ihnen die amerikanische Politik »erläutern« können. Dazu sollte eine Satellitenbrücke beispielsweise zwischen den Botschaften in New Delhi und Washington geschlagen werden. Der indische Korrespondent hätte somit die Möglichkeit eines direkten Gesprächs mit dem Präsidenten der USA, dessen Außenminister oder dessen Sicherheitsberater; er würde sich privilegiert vorkommen und die USA-Politik »besser« verstehen. Und zweitens wäre es viel effektvoller, wenn z. B. die Menschen in Indien amerikanische Politik dann nicht von USA-Leuten, sondern von Indern erklärt bekämen, die in der USA-Botschaft ein- und ausgingen. Wicks »Worldnet« ist also ein mit satellitentechnologischen Greifarmen konzipiertes Vasallensystem, das einer aggressiven Politik möglichst unsichtbar den Weg ebnen soll.

Der ideologische Kampf findet schließlich dreits in den achtziger Jahren unter neuen technischen Bedingungen statt. Die Revolution in der Informations- und Kommunikationstechnologie führt objektiv dazu, daß die bisher vorhandenen Grenzen von Raum und Zeit für die Sammlung, Weiterleitung und Verbreitung von Informationen aller Art zu verschwinden beginnen. Die Verbindung von Satellit, Lichtleiter, Computer, Telefon und Bildschirm bringt qualitativ neue Informations- und Kommunikationsmöglichkeiten hervor. Die »alten Medien« Presse, Rundfunk und Fernsehen werden perfektioniert, und es entstehen »neue Medien«. Dieser aus der Entwicklung der Produktivkräfte resultierende Prozeß eröffnet der Menschheit viele interessante Perspektiven. Die »neuen Medien« können für gute Ziele eingesetzt, aber auch für schlechte Ziele mißbraucht werden.

Land	Oktober 1979	Oktober 1983	Oktober 1987
Australien	—	—	2
Brasilien	—	—	2
BRD	—	—	1
Frankreich	—	—	2
Großbritannien	—	—	2
Indien	—	1	2
Japan	—	2	2
Kanada	4	5	5
USA	8	21	42

Die Entwicklung des Einsatzes von Kommunikationssatelliten in ausgewählten Ländern

Mit der modernen Kommunikationstechnologie ist es zunächst wie mit einem Gewehr. Entscheidend ist, wer es bedient.

Nie zuvor in der Geschichte hat eine Regierung so vehement versucht, sich technische Neuerungen für die ideologische Kriegführung dienstbar zu machen, wie die gegenwärtige in den USA. Das trifft vor allem auf das Satellitendirektfernsehen zu. Im Weißen Haus träumt man davon, daß sich der USA-Präsident schon in naher Zukunft zu jedem beliebigen Zeitpunkt live und in Farbe direkt an das sowjetische Volk wie an alle anderen Völker dieser Erde wenden könne, um seine Politik so darzustellen, daß sie jedermann »einleuchtet«. Durch ein von den USA beherrschtes Satellitendirektfernsehen, so Propagandaexperten der USIA bei einem Kongreß-Hearing im November 1981, könne der »American Way of Life« in völlig neuen Dimensionen propagiert werden.

Die Reagan-Administration hat die Weichen dafür bereits gestellt. Technisch ist das Satellitendirektfernsehen schon seit geraumer Zeit kein Problem mehr. Ein auf dem sogenannten geostationären Orbit in 36 000 km Höhe stationierter Satellit ist mit einem so starken Sender ausgerüstet, daß die bislang noch nötige Bodenstation zur Aufnahme, Verstärkung und Weiterleitung von über Satellit ausgestrahlten Fernsehbildern entfallen kann. Der individuelle Empfänger benötigt lediglich eine Parabolantenne von 0,9 bis 1,8 m Durchmesser sowie einen Demodulator für den Gigahertzbereich; denn allein für diesen SHF (Super High Frequency)-Bereich hat der Internationale Fernmeldeverein (ITU) Frequenzen für Satellitendirektfunk vergeben. Das Problem ist vielmehr das finanzielle. Die Zusatzgeräte sind sehr teuer, man rechnet zwischen 3 000 und 5 000 Mark. Teuer ist auch das Satellitensystem selbst. 1,5 Milliarden Dollar kostet der Aufbau eines Satellitendirektfernsehsystems; dabei entstehen bei einer Lebensdauer von rund zehn Jahren Betriebskosten von 30 bis 50 Mill. Dollar pro Jahr. Wer kann sich das leisten? Entwicklungsländer, die mit Hilfe des Satellitendirektfernsehens viele ihrer nationalen Kommunikationsprobleme, eine der Hinterlassenschaften des Kolonialismus, lösen könnten, sind dazu auf lange Zeit kaum in der Lage. Hellhörig aber werden bei diesen Dollarmillionen die Konzerne des Militär-Industrie-Komplexes. Ein möglicher Rundfunk- und Fernsehkrieg in den neunziger Jahren verspricht zusätzliche Profite. Die

Elektronikkonzerne, nach den Erdölmultis und den Automobilkonzernen gegenwärtig an dritter Stelle der Umsatzstatistik, beginnen, sich diesen Markt aufzuteilen. Infolgedessen werden zunehmend diejenigen, die heute Panzer, Bomben und Raketen produzieren, morgen auch zu den Hauptproduzenten von Ideen, Informationen und Meinungen werden. Der Militär-Industrie-Komplex verschmilzt mit dem akademisch-propagandistischen Komplex zu einem riesigen Herrschaftskonglomerat, in dem Politik und Presse direkt den Monopolinteressen untergeordnet sind. Politische Expansion, ökonomische Expansion und ideologische Expansion gehen Hand in Hand und bedingen sich wechselseitig.

Wie reagiert die internationale Öffentlichkeit auf die ideologische Hochrüstung? In der UNO hat die Sowjetunion schon 1972 vorgeschlagen, internationale demokratische Regeln für ein Satellitendirektfernsehen auszuarbeiten. Dabei geht es insbesondere darum, welcher Art dieses Fernsehen sein wird. Dient es dem Frieden und der Völkerverständigung, der nationalen Entwicklung aller Länder und der geistigen Bereicherung des Menschen, oder wird es für Kriegspropaganda und Völkerverhetzung, für geistige Bevormundung und ideologische Einmischung, für Manipulation und Diversion mißbraucht? 1982 nahm die 37. UNO-Vollversammlung eine entsprechende Resolution an. Darin heißt es unter anderem, daß sich das internationale Satellitendirektfernsehen von den völkerrechtlichen Grundprinzipien der UN-Charta leiten lassen und einen Beitrag zu Frieden und Völkerverständigung leisten müsse. Verankert ist auch der Grundsatz der vorherigen Zustimmung des Empfangsstaates, d. h., kein Land darf gegen seinen Willen zum Zielobjekt ausländischer Fernsehsendungen gemacht werden. Hat ein Staat die Absicht, solche Programme über Satellit abzustrahlen, ist dies nur nach einer Verein-

barung mit dem Empfangsstaat möglich. Ausgespart ist hier selbstredend das in Grenzgebieten unvermeidliche Überstrahlen nationaler Fernsehprogramme, das sogenannte »spill over«.

Namentlich die Entwicklungsländer sind sehr wachsam in dieser Frage. Sie fürchten nicht zu Unrecht, daß ein US-amerikanisches Satellitendirektfernsehen insbesondere für ihre nationalen Kulturen verheerende Auswirkungen haben könne, existiert doch nur in wenigen dieser Länder schon eine gut ausgebaute nationale Fernsehversorgung. Das USA-Fernsehen würde künftig das stärkste Fernsehen dortzulande sein! Die Entwicklungsländer fordern daher auch eine neue internationale Informationsordnung. Ähnlich wie beim Ringen um eine neue internationale Wirtschaftsordnung geht es hierbei darum, die internationalen Informations- und Kommunikationsbeziehungen auf demokratischer Grundlage zu gestalten, jedem Land sein Recht auf unabhängige und selbständige Entwicklung zu garantieren und Praktiken der Einmischung, der Unterdrückung, der Bevormundung auszuschließen.

Die sozialistischen Staaten unterstützen diese Forderungen. Sie sehen in der demokratischen Gestaltung der internationalen Informationsverbreitung eine Möglichkeit, die internationalen Beziehungen vom Ballast des psychologischen Krieges zu befreien. In der Prager Deklaration der Warschauer Vertragsstaaten vom 6. Januar 1983 haben sie deshalb deutlich gemacht, daß es »nicht möglich ist, die Kriegsgefahr zu vermindern, ohne ein Klima des Vertrauens in den Beziehungen zwischen den Staaten zu schaffen. Das erfordert neben der Entwicklung des politischen Dialogs und entsprechender Maßnahmen auf wirtschaftlichem und militärischem Gebiet die Verbreitung wahrheitsgemäßer Informationen«. Der Kampf um die Wahrheit ist zu einem untrennbaren Teil des Kampfes um den Frieden geworden.

Liebe Leser!

Wir erlauben uns noch einmal den freundlichen Hinweis, daß wir ein Gesamtinhaltsverzeichnis der Universum-Bände 26 bis 30 haben drucken lassen, das wir Ihnen auf Ihre Bitte hin gern zuschicken.

Wenn Sie also an diesem Verzeichnis interessiert sind, teilen Sie uns dies bitte durch eine Postkarte mit (Urania-Verlag, 7010 Leipzig, PSF 969).

Ihre
Universum-Redaktion

Fehrbellin 1675

Seit der Dreißigjährige Krieg 1648 formell sein Ende gefunden hatte, gab es zwischen Schweden, das die Herrschaft über die Ostsee beanspruchte, und Brandenburg, einem der größten deutschen Territorialstaaten, fortwährend Streit um den Besitz von Vorpommern. Das angestammte Fürstengeschlecht war ausgestorben, und der Westfälische Frieden teilte Pommern in das wirtschaftlich schwache Hinterpommern, das dem Kurfürsten von Brandenburg übergeben wurde, und in das wirtschaftlich fortgeschrittene Vorpommern mit Stralsund, Greifswald und Stettin sowie der Odermündung und den Inseln Rügen, Usedom und Wolin, das die schwedische Krone erhielt. Damit wollte sich Kurfürst Friedrich Wilhelm (1620–1688) nicht abfinden, und bis zu seinem Tode versuchte er mehrfach, Vorpommern für sich zu gewinnen. Während des schwedisch-polnischen Krieges von 1655 bis 1660 und des schwedisch-dänischen Krieges von 1658 bis 1660 war es ihm durch Frontwechsel zur jeweils stärkeren Partei, aber auch durch militärisches Geschick und diplomatisches Gespür gelungen, für das von ihm in Personalunion regierte Herzogtum Preußen die volle Souveränität zu erringen, jede Art von Oberherrschaft über den ehemaligen Ordensstaat, um die sich Polen und Schweden stritten, abzuschütteln und als souveräner Herzog in das Konzert der europäischen Mächte einzutreten.

Dafür hatte der Kurfürst 1660 beim allgemeinen Friedensschluß das von ihm im Vorjahr mit Ausnahme von Stralsund und Stettin besetzte Vorpommern an Schweden zurückgeben müssen. Ein Grund hierfür war seine Geldnot, die ihn hinderte,

das von ihm aufgestellte stehende Heer ausreichend aus Landesmitteln zu unterhalten. Er konnte das *miles perpetuus* trotz eines harten Steuerdrucks auf die märkischen Bauern und Bürger nur dann für außenpolitische Ziele einsetzen, wenn Brandenburg zuvor einen Bundesgenossen gefunden hatte, der sich bereit erklärte, Unterstützungsgelder oder Subsidien dafür zu zahlen. Die eigentliche aus der Altmark und der Mittelmark bestehende Kurmark litt noch immer unter den Zerstörungen des Dreißigjährigen Krieges. Ihre Bevölkerungsverluste betrugen ungefähr 60 Prozent. Ehemals fruchtbare Gebiete blieben lange Zeit verwüstet. In der Erinnerung der Menschen waren es vor allem schwedische Söldner gewesen, die gebrandschatzt und gemordet hatten, und noch viele Jahre galt der Ruf »Die Schweden kommen« als Alarm vor äußerster Bedrängnis. Für die Mark Brandenburg konnte somit der ungehinderte Zugang zur nahe gelegenen Ostsee und zu deren blühendem Seehandel sehr wohl ein wichtiges Element der wirtschaftlichen Neubelebung werden.

Da weder Polen noch Kaiser und Reich sich bereit fanden, Kurbrandenburg gegen Schweden zu unterstützen, versuchte der Kurfürst, französische Hilfe zu gewinnen. Er verpflichtete sich Frankreich gegenüber zur Neutralität im Devolutionskrieg 1667/68 und für den Fall eines neuen französischen Angriffskrieges gegen die spanischen Niederlande sogar zur militärischen Teilnahme. Dafür erhielt er große Subsidien ausgezahlt bzw. bei Kriegsausbruch zugesichert. Als aber dieser Krieg 1672 mit dem Einmarsch der Franzosen in die Re-



*Die Schlacht bei Fehrbellin am 28. Juni 1675. Bronzerelief
von Benjamin Giese (1752) nach einem Wandteppich von
Pierre Mercier*

publik der Vereinigten Niederlande begann, zeigte es sich, daß Friedrich Wilhelm nicht die französische, sondern die niederländische Partei, selbstredend wiederum gegen Subsidien, ergriffen hatte. Doch das erwies sich als ein Fehler, denn der Kurfürst mußte bald feststellen, daß er am Niederrhein ohne aktive Bundesgenossen der französischen Armee weit unterlegen blieb. Kurz entschlossen brach er seine Operationen ab und suchte sein Heil in einem Sonderfrieden, den Frankreich ihm 1673 auch gewährte; obendrein sicherte es ihm noch beträchtliche Summen als Entgelt für die schon entstandenen Kriegskosten zu. Am Jahresende schloß Brandenburg sogar ein Abkommen mit dem »Erbfeind« Schweden über gemeinsame Neutralität und Vermittlung, was Friedrich Wilhelm nicht hinderte, im Sommer 1674 einer antifranzösischen Allianz beizutreten, der die Niederlande, der Kaiser in Wien und einige kleinere Reichsfürsten angehörten. Zeitgenössische Diplomaten, die auch nicht ohne Fehl und Tadel waren, höhnten lauthals, daß der Brandenburger am »politischen Wechselfieber« leide.

Zunächst mußte der Kurfürst Farbe bekennen und mit seiner auf eine Stärke von 20000 Mann gebrachten Armee im Herbst 1674 am Oberrhein sowie im Elsaß gegen Frankreich antreten. Nominell besaß er den Oberbefehl über alle hier eingesetzten Truppen der Allianz, doch Siege blieben aus, und der Feldzug endete mit einer schweren Schlappe. Es erfolgte ein Rückzug nach Franken, wo Winterquartiere bezogen wurden. Wahrscheinlich hätte sich der Kurfürst wieder mit den Franzosen verständigt und zu einem Austritt aus der Allianz entschlossen, wenn nicht schon Schweden vom französischen Hof bewogen worden wäre, in die Mark Brandenburg einzufallen und dessen Regenten unter Druck zu setzen. Dabei hegten die durch Subsidien beeinflussten Schweden triftige Bedenken, weil ihre Streitkräfte seit 1660 nicht mehr zur alten Schlagkraft zurückgefunden hatten. Den Ausschlag gab die Generalität, die in diesem Vorhaben eine günstige Gelegenheit sah, Kurbrandenburg so zu schwächen, daß es nie mehr fähig sein würde, Vorpommern zu beanspruchen. Ganz ungeniert begann sie ihre Truppen für den geplanten Raubzug zur Havel und Elbe vor den Grenzen zusammenzuziehen.

Aber Friedrich Wilhelm und seine Ratgeber hatten die Gefahr einer Invasion durch Schweden erwogen und erste Maßregeln getroffen. Die Fe-

stungen wurden armiert und der Aufruf der Landesdefension, ein kaum geübtes milizartiges Aufgebot aller kampffähigen Männer, vorbereitet. Vom Niederrhein sollten die dort vorhandenen 800 Mann Fußvolk, 520 Reiter und 400 Dragoner die in der Kurmark zurückgelassenen 1500 Mann Fußvolk und 350 Reiter verstärken. Diese Truppen reichten gerade aus, um die Residenz Cölln und die größeren Städte und Festungen, wozu Berlin, Spandau, Frankfurt, Magdeburg, Küstrin, Peitz und andere gehörten, ausreichend zu besetzen, einen Kurierdienst zum Feldquartier des Kurfürsten sowie zwischen den Stützpunkten aufrechtzuerhalten und sich durch berittene Posten vor Überraschungen zu schützen. In den märkischen Wohnstätten wurden leidvolle Erinnerungen an die Greuel des Dreißigjährigen Krieges wach. Gerüchte über Grausamkeiten schwedischer Söldner fanden überall Glauben, noch bevor einer von ihnen die Grenze überhaupt überschritten hatte. Anfang Dezember trafen bündige Befehle des Kurfürsten ein, alles Nötige für die Verteidigung der Kurmark zu tun. Er hatte eigenhändig Flugblätter verfaßt, die das Volk vor der schwedischen Gefahr warnten und zum Abwehrkampf aufriefen.

Wie man in Schweden richtig vermutet hatte, wollten der märkische Feudaladel und die höhere Geistlichkeit ein allgemeines Landesaufgebot verhindern. Sie fürchteten die Bewaffnung der Bauern und den Verlust leibeigener Arbeitskräfte und neigten eher zum Landesverrat. Es war der gemeine Mann, der bereitwillig den kurfürstlichen Aufrufen folgte. In der Residenz erklärten sich 600 arbeitslose Gesellen bereit, »zu bleiben und für Churfürstlich Durchlaucht mit den Bürgern leben und sterben zu wollen«. In der Altmark bildete das Landvolk eigene Formationen, die den Schutz der Elblinie übernahmen. Auf einer ihrer Fahnen stand der Spruch: »Wihr Bauern von gering Guth dienen unsern Gnädigen Churfürsten und Herrn mit unsern Bluth.« In einer Mischung von Furcht, Erregung und Kampfbereitschaft erwarteten die märkischen Bürger und Bauern den Einmarsch der Schweden.

Um die Weihnachtszeit 1674 drangen schwedische Truppen mit ungefähr 12000 Mann in die Uckermark ein und rückten in der Mittelmark bis Ende Januar 1675 zur Linie Barnim-Ruppin vor. Anzeichen für einen Volkswiderstand bedrohten die fremden Truppen militärisch nicht ernsthaft, überraschten aber die schwedischen Befehlsha-

Kurfürst Friedrich Wilhelm verfolgt die Schweden nach Rügen

ber unangenehm. Ausgeschriebene Lieferungen für Lebens- und Futtermittel sowie auferlegte Kontributionen an Geld konnten vielerorts nur mit brutaler Gewalt eingetrieben werden. Schon jetzt kam es bei den schwedischen Söldnern zu Ausschreitungen, die bei den märkischen Bauern und Bürgern neuen Haß erzeugten. Erschreckt darüber nahm Schwedens Reichsmarschall Graf Wrangel Anfang Februar sein Heer über die Oder zurück, um in Pommern und in der Neumark sichere Winterquartiere zu beziehen.

Der Kurfürst hatte die Nachricht über den schwedischen Einfall auf dem Wege vom Elsaß nach Franken erhalten. Trotz schwerer Krankheit begab er sich an den Niederrhein, wo er in Verhandlungen mit dem niederländischen Generalstatthalter seinen Gegenstoß vorbereitete und dringend benötigte Hilfgelder auftrieb. Mitte Mai begannen die Schweden ihren zweiten Vorstoß in die Mark Brandenburg. Ihre Befehlshaber wollten rasch die Elbe überschreiten und sich bei Halberstadt mit braunschweigischen Truppen vereinigen. Dort sollte auch das kurfürstliche Heer erwartet werden. Marschtempo und Gefechtsstärke der Brandenburger wurden für gering erachtet und die militärische Fähigkeit des Kurfürsten arg unterschätzt. Auch jetzt erwiesen sich die aufgebottenen märkischen Landvölker den schwedischen Söldnertruppen als weit unterlegen. Wenn es zu einem Gefecht kam, siegten die Schweden

mit leichter Mühe. Aber Brücken wurden zerstört, Kähne rechtzeitig abgeschleppt, Furten unpassierbar gemacht und wegekundige Landesbewohner daran gehindert, den Schweden als Führer zu dienen. Da eine »geordnete« Ausplünderung des Landes nicht möglich erschien, erfolgten willkürliche Brandschatzungen märkischer Dörfer und kleinerer Städte, deren Bewohner oft ihr ganzes Eigentum einbüßten und in einzelnen Fällen auch ihr Leben unter Folterqualen hergeben mußten. Zwischen dem 10. und 20. Juni erreichten die Schweden die Havellinie mit den Städten Havelberg, Rathenow und Brandenburg. Hier wollten sie sich auffrischen und erst dann die Elbe überschreiten. Ihre Lage wurde zusätzlich durch einen Landregen erschwert, der im sumpfigen Haveland alle Wege und Straßen aufweichte.

Anfang Juni war die brandenburgische Armee von Schweinfurt aus aufgebrochen. Ihr Abmarsch zur Elbe über den wege- und bewohnerlosen Thüringer Wald wurde gleichfalls durch das Regenwetter beeinträchtigt. Trotzdem erreichte der Kurfürst mit seiner Reiterei am 21. Juni bereits Magdeburg. Das Fußvolk traf erst in den folgenden Tagen ermattet in der Festung ein. Abgefangene Briefe bezeugten die Ahnungslosigkeit der schwedischen Truppenführer. So entschloß sich Friedrich Wilhelm, mit nur 6000 Reitern, 800 Dragonern und 1200 Musketieren, die auf Pferdewagen gesetzt wurden, gegen Rathenow vorzudrin-



gen und den dortigen Havelübergang im Handstreich zu besetzen. Geschütze und auf Wagen verladene Kähne folgten der Reiterei. Grundlos gewordene Wege stellten an Mann und Roß höchste Anforderungen. Ortskundige Bewohner brachten Streifkommandos auf Pfaden abseits der großen Wege schnell zur Havel. Rathenow wurde am 25. Juni erreicht und in der folgenden Nacht erobert. Von der überraschten und im harten Kampf niedergemachten schwedischen Besatzung retteten sich einige Söldner auf Brandenburg zu. Das von dort abziehende Korps wollte eigentlich über Rathenow nach Havelberg gelangen und sich mit den beiden Besatzungen vereinigen. Als es auf die Flüchtigen traf, bog man sofort rechts ab, um über die Straße von Nauen nach Oranienburg den Paß und die Rhinbrücke bei Fehrbellin zu erreichen. Dort sollte die Besatzung von Havelberg erwartet werden. Schon jetzt dachten die schwedischen Truppenführer an einen allgemeinen Rückzug.

Ihre Marschrichtung wurde durch die örtlichen

Gegebenheiten des Havel- und des Rhinluchs vorgeschrieben. Es gab für die Schweden keine Qual der Wahl, und das wiederum erleichterte es dem kurfürstlichen Heer, den Gegner zu verfolgen und einzuholen. Wieder lotsten wegekundige Führer Streifkommandos und bäuerliche Trupps durch das Luch. Auf diese Weise konnten wichtige Übergänge besetzt werden. In der Nacht zum 28. Juni erwog der Kurfürst mit seinem militärischen Berater, Feldmarschall Derfflinger, die Absicht, durch eine Vorhut von mehreren Schwadronen den auf Fehrbellin abziehenden Gegner am nächsten Tag anzugreifen und so lange festzuhalten, bis das Fußvolk eingetroffen ist. Dann sollten die Schweden mit ganzer Kraft geschlagen werden.

Den Befehl über die aus 1500 Reitern bestehende Vorhut erhielt der Landgraf von Hessen-Homburg. Viele Dezennien später hatte der Reiterführer die Ehre, als Prinz von Homburg Held eines Dramas Heinrich von Kleists zu werden und so in die Literaturgeschichte einzugehen. Im Morgengrauen gelang es auch dem Landgrafen, die schwedische Nachhut bei Linum zu stellen, ohne daß es zum Kampf kam. Da aber der Marsch über Fehrbellin hinaus durch die zerstörte Rhinbrücke gehemmt wurde, stellten sich die Schweden in der Nähe von Hakenberg in Schlachtordnung auf. Gegen 7 Uhr ließ Homburg angreifen und meldete seine Attacke dem Kurfürsten, worauf dieser mit dem Gros seiner Reiterei und seinen Geschützen zum Gefechtsfeld losritt. Als er eintraf, hatte das schwedische Heer gerade begonnen, die brandenburgische Vorhut zu bedrängen. Ganz gegen seine Absicht vom Vorabend, erst das Fußvolk abzuwarten und dann die Schlacht zu eröffnen, mußte er den Schwadronen des Landgrafen zu Hilfe eilen. Gleichzeitig veranlaßte Friedrich Wilhelm die Artillerie, auf einem Hügel vor dem eigenen linken Flügel aufzufahren und die schwedische Armee zu beschießen.

Obwohl der seit Tagen anhaltende nebelartige Regen das Bombardement erschwerte, sah sich der schwedische Befehlshaber General Wrangel, ein Bruder des Reichsmarschalls, veranlaßt, seinen rechten Flügel zum Angriff auf den Batterie Hügel vorgehen zu lassen. Hieraus entwickelte sich die eigentliche Schlacht, an der nur der rechte Flügel der Schweden teilnahm, während der Kurfürst fast seine gesamte Reiterei einschließlich der Dragoner einsetzte. Der Kampf



Standartenträger der brandenburgischen Dragoner



war sehr heftig und verlief wechselhaft. Mehr als einmal war die brandenburgische Artillerie gefährdet, und auch ganze Regimenter des Kurfürsten wandten sich zur Flucht. Um die Kampfmoral ihrer Reiterei zu stärken, die fast nur gegen schwedische Pikeniere und Musketiere kämpfen mußte, nahmen Friedrich Wilhelm, Derfflinger und Homburg in eigener Person am Gefecht teil. Nach einem zweiten heftigen Angriff flüchtete das schwedische Fußvolk aufgelöst, und auch die herbeieilende Reiterei wurde in die Flucht verwickelt. General Wrangel brach daraufhin die Schlacht ab und trat mit dem Zentrum und dem linken Flügel einen geordneten Rückzug an.

Eine frontale Verfolgung der abziehenden Schweden scheiterte an deren dichtem Musketenfeuer. Ein Versuch, den Gegner parallel zu verfolgen, verlief unglücklich, weil die Brandenburger mit ihrem Kurfürsten in das Feuer der erst jetzt aufgefahrenen schwedischen Artillerie gerieten.

Noch in der nächsten Nacht zogen die Schweden unter Zurücklassung einer Nachhut in Fehrbellin über die provisorisch wiederhergestellte Rhinbrücke in Richtung Ruppin und Wittstock ab. Überfälle des bäuerlichen Aufgebots erschwerten es dem abziehenden Heer, geordnet zu marschieren und sich zu versorgen. Seine Disziplin verfiel, und durch massenhafte Desertion löste es sich größtenteils auf. Der Rest erreichte demoralisiert über Demmin Vorpommern. Hier traf auch der Reichsmarschall mit der Besatzung von Havelberg ein, die an der Schlacht nicht teilgenommen hatte.

Über das Kräfteverhältnis während jener Schlacht bei Fehrbellin gibt es keine sicheren Angaben. Wahrscheinlich bestand das kurfürstliche Heer aus 6200 Reitern und Dragonern sowie aus 13 Geschützen, die sich alle am Kampf beteiligt haben. Für die Schweden werden sehr unterschiedliche Zahlen genannt. Ältere Darstellungen,

die den Ruhm des »Großen« Kurfürsten verkünden wollten, sprachen von 11 000 bis 12 000 Mann, davon ein Drittel Reiter, und behaupteten unverfroren, daß die Brandenburger trotz unterlegener Zahl gesiegt hätten. Jüngere Untersuchungen reduzieren diese Angabe auf 7 000 bis 8 000 Schweden, von denen zudem nur ein Teil an der Schlacht teilgenommen habe. Durch die Zusammenfassung seiner Kräfte auf dem linken Flügel, begünstigt durch die defensive Schlachtführung seines Gegners, siegte der Kurfürst demnach mit überlegenen Kräften.

Allerdings bestanden die kurfürstlichen Truppen nur aus Reiterei und Artillerie, die eine aus Fußvolk und Reiterei bestehende Heeresabteilung schlugen, was in dieser Kombination in der Kriegsgeschichte sicherlich selten vorgekommen ist. Der Sieg des Kurfürsten besaß schon deshalb nicht den ihm zugeschriebenen grandiosen Charakter, weil schließlich die Schweden in guter taktischer Ordnung vom Schlachtfeld abzogen. Nur ihre Verluste waren ungewöhnlich hoch, wenn wir den Berichten trauen dürfen. Danach verloren die Schweden bei Rathenow und bei Fehrbellin insgesamt 2 000 Mann, ihr Gegner lediglich 500 Mann.

Die eingeleitete Verfolgung nach der Erstürmung von Fehrbellin am nächsten Tag mußte wegen physischer Erschöpfung der Reiter und Pferde – sie hatten seit Anfang Juni keine größere Rast mehr genossen, obwohl sie von Franken aus zur Elbe 500 km marschieren mußten – abgebrochen werden. Der Kurfürst ging erst einmal in seine Residenz, um sich als Sieger am Hofe sowie von den Berliner und Cöllner Bürgern feiern zu lassen, kehrte aber bald ins Feld zurück, da er nun selbst angreifen und Vorpommern erobern wollte. Nicht auf einen Schlag, dazu verteidigten sich die schwedischen Truppen zu hartnäckig, und auch nur im Bündnis mit Dänemark und dem Kaiser, aber doch im Verlaufe der nächsten Jahre gelang es dem Brandenburger, sein Ziel zu erreichen. Im Herbst 1675 hatte er die Grenze überschritten, im Sommer 1677 begann er Stettin zu belagern, dessen Besatzung Anfang 1678 kapitulierte und die Stadt übergab, und bis Jahresende waren auch die Insel Rügen sowie Stralsund und Greifswald erobert. Selbst im fernen Preußen wurde 1679 ein dort eingefallenes schwedisches Heer geschlagen und verjagt. Da jedoch jeder Staatsmann in

Europa wußte, daß das kurbrandenburgische Heer trotz aller Siege auf Subsidien fremder Höfe angewiesen blieb, wog seine Karte im diplomatischen Spiel sehr wenig. Unter dem militärischen Druck Frankreichs, das eigens dafür ein Heer bereitstellte, mußte der Kurfürst nach dem Frieden von St. Germain 1679 das eroberte Vorpommern an Schweden zurückgeben. Ähnlich wurde übrigens auch Dänemark zum Frieden gezwungen.

An der erfolgreichen Abwehr der schwedischen Invasion und damit indirekt am Schlachtensieg von Fehrbellin hatte der Volkskampf wesentlichen Anteil gehabt. Natürlich erhielt das Volk keinen Dank. Aller Ruhm wurde jetzt – und später – dem Kurfürsten und seinem Heer zugeschrieben. In einem zeitgenössischen, in Straßburg gedruckten Flugblatt »Liede von der glücklichen Victorie, welche seine kurfürstl. Durchlaucht ... wider die Schweden errang«, worin in 22 Versen langatmig die Geschehnisse beschrieben wurden, tauchte erstmalig die Bezeichnung »der große Kurfürst« auf. Das haben später die preußischen Militaristen und ihre Ideologen weidlich ausgenutzt und Friedrich Wilhelm in ihrem Geschichtsbild zum »Großen Kurfürsten« und zum ersten siegreichen Feldherrn der Hohenzollerndynastie hochstilisiert. In der materialistischen Geschichtsauffassung hat diese Bezeichnung keinen Platz. Schon Karl Marx fragte, wie »ein Kurfürst groß sein könne«. Dabei soll nicht übersehen werden, daß Friedrich Wilhelm im Unterschied zu seinen Nachfolgern im preußisch-brandenburgischen Militärstaat ohne fürstliche Vorbehalte und Ängste das Volk zur Abwehr räuberischer Feinde aufrief und diese Kraft in seine politischen Überlegungen – sehr zum Ärger des feudalen Landadels – einbezog. Er war weder ein strahlender Feldherr, wie ihn die Geschichtslegende darstellte, noch *der* skrupellose Landräuber, sondern vielmehr ein Regent, der versuchte, die Interessen seines Landes und seines Hauses auf autokratische Weise im Geiste seiner Zeit zu befriedigen. Das gelang ihm trotz allen Eifers nur in begrenztem Maße. Seinem Nachfolger hinterließ er ein geordnetes Staatswesen und eine starke Armee. Erst um die Wende vom 17. zum 18. Jahrhundert wurden im Zusammenhang mit anderen Vorgängen die Weichen endgültig für den Militärstaat gestellt, als der Preußen-Brandenburg im 18. und 19. Jahrhundert die deutsche und europäische Geschichte unheilvoll beeinflusst hat.



GÖTTER auf Briefmarken

Ursula Thiemer-Sachse



1 2 3

4 5 6

Archäologische Funde als Motive für Briefmarken zu wählen ist bereits in vielen Ländern üblich geworden. Dabei dienen entweder die aufgefundenen Objekte unmittelbar als Vorlage für die Gestaltung der Marken, oder die Motive lassen einen Vergleich mit bestimmten Objekten zu. Es gibt ganze Motivsätze wie auch Einzelmarken mit archäologischen Darstellungen. Sie zielen beim Benutzer, Betrachter und Sammler darauf ab, auf die ur- und frühgeschichtliche Zeit und die einstmalen erbrachten Kulturleistungen der Menschen zu orientieren. Sie weisen außerdem auf Schätze in entsprechenden Museen hin. Damit sollen sie das Bewußtsein fördern, daß die Bewahrung von Zeugnissen der Vergangenheit notwendig und sinnvoll ist. Künstlerisch gestaltete Briefmarken verdeutlichen den kulturhistorischen Wert der abgebildeten Originale und verbreiten die Kenntnis von ihrer Existenz.

Allgemein besteht die Auffassung, daß im wesentlichen das urchaische Europa, Ägypten und der Vordere Orient in archäologischen Motiven auf Briefmarken gespiegelt sind. Hier sei jedoch ein Land als Beispiel herausgegriffen, das außerhalb der genannten Gebiete liegt: die Vereinigten Mexikanischen Staaten. Dabei kann Mexiko nur einen geringen Bruchteil seiner archäologischen Schätze auf Briefmarken abbilden. Das geschieht – wie wir noch sehen werden – zu unterschiedlichem Zweck und mit verschiedenen Gestaltungsmethoden.

Die prähistorische Vergangenheit Mexikos reicht bis an die Zeit der spanischen Eroberung 1519 bis 1521 heran. Die jahrhundertlange Entwicklung unterschiedlicher indianischer Völker und ihrer Kulturen in der Jahrtausende währenden präkolumbischen Zeit menschlicher Gesellschaft ist deshalb vorrangig durch archäologische Zeugnisse dokumentiert. Auf dem Territorium des heutigen Mexiko sind bisher mehr als 10000 archäologische Zonen als solche erkannt. Jedoch konnte davon vorerst nur ungefähr ein Prozent wissenschaftlich erforscht und für die Besichtigung erschlossen werden. Daher wird nur ein Bruchteil der erhaltenen Siedlungsreste direkt für die Formung des Geschichtsbewußtseins wirksam. Ein Teil der beweglichen Objekte ist im Nationalmuseum für Anthropologie, in einigen anderen Museen im Lande und im Ausland ausgestellt worden. Daneben gibt es auch einige wenige erhaltene Bilderhandschriften und Hieroglyphen-

texte. Sie berichten – soweit sie heute deutbar sind – über das Leben in vorspanischer Zeit. Ohne Zweifel leisten die Ausstellung archäologischer Funde ebenso wie ihre Verwendung als Motive zu unterschiedlichsten Darstellungen einen wichtigen Beitrag zum Verständnis der vorspanischen Geschichte indianischer Bevölkerungsgruppen Mexikos. Sie werden auch zu einer Vertiefung des Geschichtsbewußtseins im Sinne einer Erberezeption des mexikanischen Volkes genutzt. Als ein Mestizenvolk, ein Volk von Mischlingen aus den indianischen Ureinwohnern und den spanischen Eindringlingen, lernt es die vorspanischen Kulturen als eine seiner Wurzeln zu begreifen.

1934 war das Jahr des Regierungsantritts des bürgerlich-reformistischen Präsidenten Lázaro Cárdenas. Er beabsichtigte unter anderem durch Verstaatlichung der Erdölindustrie und intensivierte Fortführung der Agrarreform, durch Verteilung von Boden an landlose Bauern, eine Fortsetzung der mexikanischen Revolution von 1910 bis 1917 und bewirkte eine stärkere Entwicklung des Kapitalismus im Lande.

Bezeichnenderweise ist 1934 auch das Jahr, in dem erstmalig Briefmarken mit Motiven erschienen, die durch ihre Abbildungen Bezug auf die präkolumbische Vergangenheit und die zeitgenössischen indianischen Minderheiten nahmen. Es war die Zeit der Herausbildung einer bürgerlichen indigenistischen Bewegung, die eine Besinnung auf das vorspanische Erbe mit Reformen zur Verbesserung der Lebensbedingungen für die verschiedenen Indianergruppen verbinden wollte. Briefmarkenmotive zeigen diese Rückbesinnung an, ohne daß eventuelle Beitage eine entsprechende sozialpolitische Propaganda ermöglicht hätten. Die Abbildungen sprachen für sich.

Außerdem benutzte man Anlässe von internationaler Bedeutung, um bei Briefmarkeneditionen auf die vorspanischen Kulturleistungen in Mexiko zu verweisen. Beispielsweise erschienen 1938 anlässlich des XVI. Internationalen Kongresses für Planung und Wohnung Luftaufnahmen der mayatoltekischen Ruinenstadt Chichén Itzá aus dem 11. Jahrhundert, deren restaurierte Bauten im Zentrum der Halbinsel Yucatán zu einem der wichtigsten Orte des »Archäologie«-Tourismus in jener Region geworden sind.

1956 wurden aus Anlaß des 100. Jahrestages der ersten mexikanischen Briefmarkenedition Freimarken mit aztekischen Zeichnungen heraus-

gebracht, die von alten Hautstempeln abgenommen waren und das Sinnbild für Bewegung, ferne Blumen, einen Maiskolben, einen Vogel und einen Vierfüßler sowie einen Männerkopf zeigen.

Die Gepflogenheit, international bedeutende Ereignisse zum Anlaß entsprechenden »Geschichtsunterrichts« auf Briefmarken zu nehmen, setzte sich bis heute fort. Einige markante Beispiele sollen im folgenden erläutert werden.

1976 erschien anläßlich des XII. Internationalen Kongresses über große Wasserstauwerke eine Luftpostmarke, die als Symbol des vorspanischen Verhältnisses zum Wasser und zu seiner Nutzung den Kopf einer Vegetations-Wassergottheit neben dem Panorama eines modernen Staudamms, der Presa Calles in Mexiko, zeigt. Abgebildet ist einer der steinernen Reliefköpfe von der Quetzalcoatl-Pyramide in Teotihuacán, auf der Marke mit dem aztekischen Namen der späteren Zeit für den Regengott Tlaloc bezeichnet (Abb. 12). Die Träger der Teotihuacán-Kultur, die Menschen des 1. Jahrtausends u. Z. in Zentralmexiko, verehrten insbesondere Wasser- und Vegetationsgötter, die sie als verantwortlich für das Gedeihen ihrer landwirtschaftlichen Kulturen ansahen.

1979 gab Mexiko anläßlich des 10. Jahrestages der ersten Landung eines Menschen auf dem

Mond eine Luftpostmarke heraus. Der Beiteil lautet außerdem: Der Mond in den mexikanischen Codices. Dazu wurde eine Darstellung aus dem mixtekischen Codex Borgia gewählt. Sie zeigt das Mondkaninchen in einem mit Wasser gefüllten Topf (Abb. 6).

Bei den indianischen Völkern der vorspanischen Zeit existierte die Vorstellung, daß die Mondflecken die Form eines Kaninchens hätten. Einst hätten die Götter ein Kaninchen ins Gesicht des Mondes geschleudert, damit sich sein allzu heller Glanz verdunkle. Da hockt es nun! In der Tat sehen die Mondflecken unter dem Gesichtswinkel, unter dem der Mond in den Tropen erscheint, wie ein sich aufrichtendes Kaninchen aus.

Einer anderen Überlieferung zufolge verhüllte ein Pulquegott dem Mond das Gesicht mit Papier in Gestalt eines »Kaninchengefäßes«, eines Pulquekruges. Das abgebildete Gefäß ist also ein Pulquetopf, in dem der Saft der Agave zum Gären angesetzt wird. Die Götter dieses alkoholischen Getränks, das an unser Weißbier erinnert, trugen einst einen halbmondförmigen Nasenschmuck, was ihre ständige enge Verbindung zum hellsten Nachtgestirn verdeutlicht. Auf der Abbildung aus der vorspanischen Bilderhandschrift ist der Topf, dessen Form dem Nasenschmuck der Pulquegöt-





13 14 15

16 17 18 19 20



22 23 24

25 26 27

28 29 30

ter ähnelt, von dem dunklen, mit Sternenaugen besetzten Himmel umgeben. In der Tat eine originelle Art, der ersten Mondlandung des Menschen zu gedenken!

1980 brachte die mexikanische Post aus Anlaß des XXII. (zweijährlichen) Weltkongresses des internationalen Chirurgenkollegiums eine Abbildung des Gottes Xipe aus dem vorspanischen Codex Borbonicus auf einer Freimarke heraus. Dargestellt ist der Gott in gewaltigem grünem Federkopfsputz, der die Vegetation versinnbildlicht, und mit einer übergestreiften Menschenhaut. Der süd-mexikanische Frühlingsgott Xipe Totec, der zu Beginn der Regenzeit die Haut eines Geopferten als Symbol der sich erneuernden Vegetation trug, war auch der Gott der aztekischen Goldschmiede. Er galt einst als verantwortlich für Haut- und Augenkrankheiten und ist so in Beziehung zum Chirurgenkongreß gesetzt (Abb. 4).

Das bedeutendste internationale Ereignis, für das auf mexikanischen Briefmarken geworben wurde, waren jedoch wohl die Spiele der XIX. Olympiade 1968 in Mexiko. Während beispielsweise Kuba den mexikanischen sogenannten Kalenderstein, das riesenhafte steinerne Relief des Weltenbildes der Azteken, als sehr bekanntes Symbol für den Austragungsort der XIX. Olympischen Sommerspiele auf einer Briefmarke abbildete (Abb. 5), hat das Veranstalterland selbst bereits 1965 eine ganze Reihe archäologischer Objekte vorgestellt, die mit Sport und Spiel im vorspanischen Mexiko zu tun hatten und auf das sportliche Ereignis der Gegenwart orientieren sollten. Auf einer dieser Marken ist beispielsweise der Stein von Chinkultic abgebildet (Abb. 10), ein Markierungsstein für das Spielfeld des kultischen Ballspiels aus dem 6. Jahrhundert u. Z. Er stammt aus dem heutigen Bundesstaat Chiapas und gehört zur Mayakultur. Umgeben von einer Hieroglypheninschrift, die gewiß auf ein bedeutendes Ereignis in der Geschichte des Ballspiels bei den Maya Bezug nimmt, kniet ein Ballspieler. Er ist mit der typischen Schutzbekleidung und einem kostbaren Federkopfschmuck versehen. Dargestellt ist der Augenblick, in dem er den Aufprall des durch die Luft fliegenden Vollgummiballs mit einem entsprechenden Kniefall abfängt.

Andere Marken zeigen Tonplastiken aus Westmexiko: einen Steinschleuderer und einen Mann, der eine Keule hält, gemeinhin als Schlagballspieler gedeutet. Auch er trägt eine Schutzbeklei-

dung, bestehend aus Panzer und Helm (Abb. 13 und 15).

Besonders interessant ist die Wiedergabe eines kultischen Ballspiels als vielfiguriger Szene in einem mit Tempeln und vollbesetzten Tribünen umgebenen Spielfeld. Diese Tonplastik stammt aus dem heutigen westmexikanischen Staat Nayarit (Abb. 14).

Dem kultischen Ballspiel, das der symbolischen Nachahmung der Bewegung der Himmelslichter, z. B. der Sonne, diene, ist eine bereits 1951 erschienene Marke mit der Abbildung eines der riesigen, mehrere Tonnen schweren Steinköpfe gewidmet, die im Gebiet des heutigen Bundesstaates Tabasco gefunden wurden und der Olmecakultur zuzurechnen sind (Abb. 7). Vor mehr als 2000 Jahren sind diese gewaltigen Kopfplastiken aus dem harten Stein herausgemeißelt worden. Sie stellen Ballspieler dar. Zu dem Kopf gehörte niemals ein steinerner Rumpf. Im Gegensatz dazu bildet die in die gleiche Serie gehörende Marke des Bundesstaates Hidalgo nur den Kopf einer der großen steinernen Trägerfiguren des ehemaligen Dachgebälks des Morgensterntempels in Tula, einen federkronengeschmückten Kriegerkopf, ab (Abb. 8). Diese Briefmarkeneditionen stehen allerdings nicht im Zusammenhang mit der Vorbereitung auf die Olympischen Sommerspiele.

1977 erschien eine Serie von fünf Marken zum Thema Kunst und Wissenschaft Mexikos/Vorspanische Tänze. Für die Darstellung von Kulttänzen der präkolumbischen Zeit hat man archäologische Objekte unterschiedlichen Materials, Alters und kultureller Herkunft verwendet. Die ältesten sind Steinreliefs, die man als Tänzer interpretiert hat (was jedoch nicht zweifelsfrei ist). Eines davon zeigt einen sogenannten Danzante von Monte Albán, mehr als 2000 Jahre alt und wahrscheinlich einen überwundenen Feind darstellend (Abb. 20). Das andere Relief wird als Schlangentanz bezeichnet (Abb. 18). Auch für den Totonacatänzer, eine der typischen Keramikfiguren der Golfküstenkultur, ist nicht sicher, ob die Haltung des dargestellten Priesters einen Moment aus einem Tanz wiedergibt (Abb. 19). Der Mayatänzer von Jaina dagegen ist gewiß die Darstellung eines Tanzenden in prachtvollem Gewand, eine kleine Tonplastik als Grabbeigabe (Abb. 17). Das bedeutendste dem Tanz gewidmete Kunstwerk ist wohl die berühmte Steinplastik des aztekischen Gottes des Tanzes Xochipilli, der mit gekreuzten Beinen auf

einem reliefgeschmückten Thron sitzt und einen Kulttanz zu beobachten scheint (Abb. 16).

Von ganz anderem Charakter ist eine 1980 erschienene Serie, die vorspanischen Persönlichkeiten Mexikos gewidmet ist. Abgebildet sind sie entsprechend den Darstellungen in unterschiedlichen Bilderhandschriften: der mixtekische Krieger mit Namen »Acht Hirsch Jaguarklaue« nach dem Codex Nuttall (Abb. 3), der Herrscher von Tetz-coco Nezahualcoyotl (»Fastender Koyote«) gemäß dem Codex Azcatitlan (Abb. 2) und der Held des aztekischen Widerstandskampfes gegen die spanischen Eroberer, der Herrscher von Tenochtitlan Cuauhtémoc (»Herabstürzender Adler«), nach dem Codex Matritense. Hier sind die bilderschriftlichen Namenszeichen gut zu erkennen (Abb. 1).

Wiederum andersgeartet sind die Serien von 1980 und 1981. Sie sind den hervorragenden Funden gewidmet, die bei den Ausgrabungen am Haupttempel der aztekischen Hauptstadt im Zentrum der heutigen Metropole ans Tageslicht kamen. Eine besondere Bedeutung kommt dem Fund des großen steinernen Diskus mit einem Durchmesser von 3,40 m zu, auf dem im Relief die zerstückelte aztekische Mondgöttin Coyolxauhqui dargestellt ist (Abb. 27). Dieser Fund stimulierte die Ausgrabungsarbeiten.

An der Doppelpyramide, auf der einst in zwei Tempeln dem aztekischen Haupt- und Kriegsgott Huitzilopochtli und dem Regengott Tlaloc geopfert wurde, fanden sich viele Regengottsdarstellungen. Ein Monolith mit einem doppelköpfigen Tlaloc ist auf der Briefmarke wiedergegeben (Abb. 26). Ein Schlangenkopf am Fuße der Pyramidentreppe dient als Beispiel für die vielen teils federgeschmückten Schlangenköpfe, die die Pyramidensockel schmückten und den mythischen Namen Schlangenberg für diesen künstlichen Götterberg symbolisieren (Abb. 25). Ein sensationeller Fund war ein bunt bemalter Chac Mool, eine Figur mit einer Opferschale direkt vor dem Eingang des erhalten gebliebenen Tlaloctempels der ältesten Bauepoche (Abb. 30).

Die Serie ist auch hervorragenden Kleinfunden im Gelände des Haupttempels gewidmet, der kulturelle Mittelpunkt des aztekischen Staates war und dessen Reste gegenwärtig in Form eines Frei-

lichtmuseums zugänglich sind. Die Alabasterskulptur eines Hirschkopfes aus der Opfergrube Nr. 11 ist nur 9,5 cm hoch (Abb. 23). Eine Zeremonialvase, die aus der Golfküstenregion in eine der Opfergruben am Haupttempel der aztekischen Hauptstadt gelangte, mißt ungefähr 30 cm (Abb. 28). Annähernd so groß ist die Basaltplastik eines sitzenden Gottes (Abb. 22), während die Jadeskulptur eines Fisches zu den wertvollen Kleinfunden zu zählen ist (Abb. 24). Dagegen ist die in Stein nachgebildete Meeresschnecke mehr als eine Tonne schwer. Dieses Symbol der Fruchtbarkeit und des Lebens wurde an der Rückseite des Haupttempels gefunden (Abb. 29).

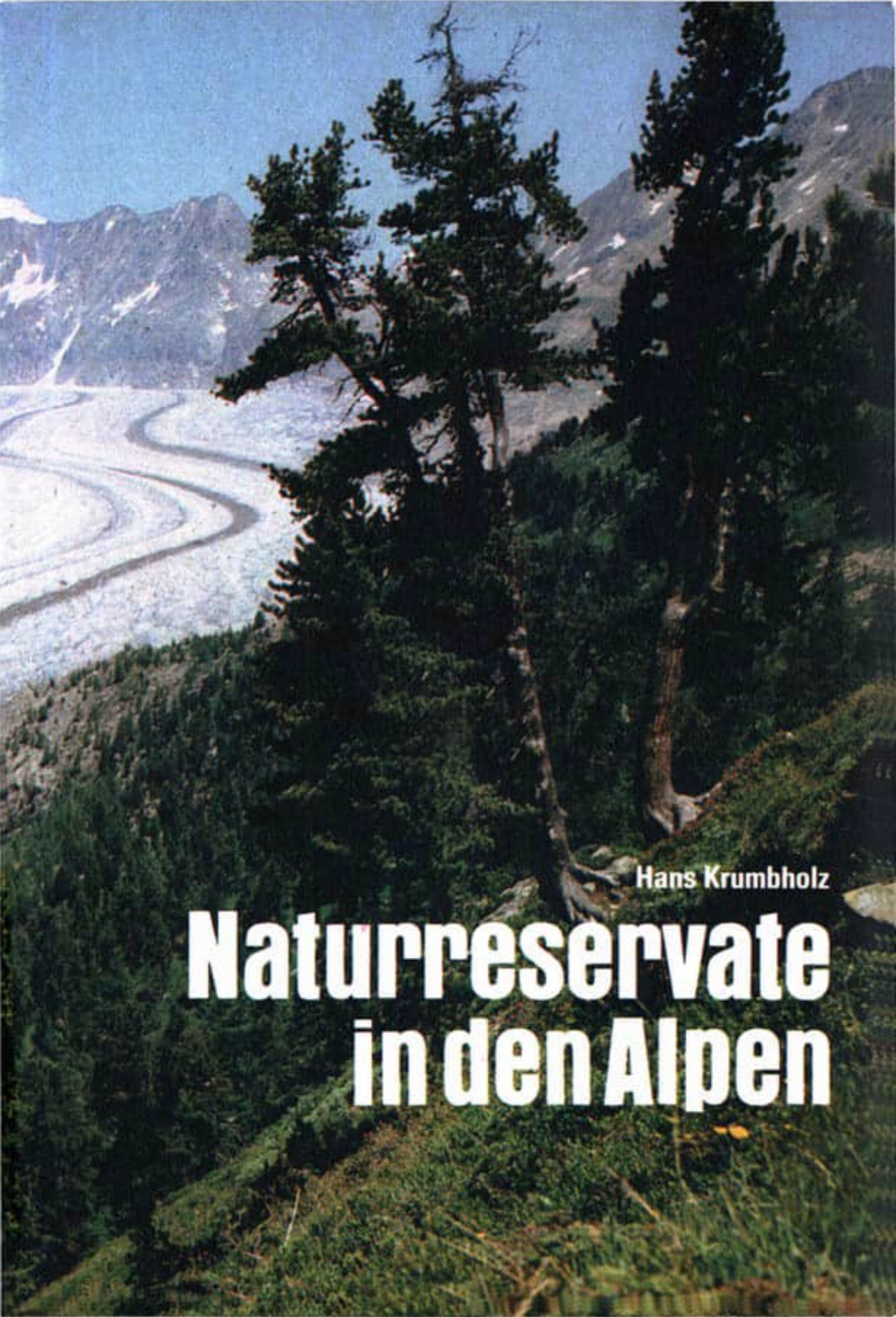
Jedoch nicht nur Mexiko selbst stellt seine archäologischen Kostbarkeiten auf Briefmarken der Welt vor. Hier sei nur auf zwei Marken der DDR verwiesen. Sie nehmen auf Objekte Bezug, die in den Museen der DDR aufbewahrt werden und zu den Schätzen der Weltkultur zu rechnen sind.

Mit dem Beitzug »Völkerkundemuseum Leipzig. Tonplastik Amerika« ist ein zapotekisches Grabfigurgengefäß in Form eines aufgerichteten Jaguar-gottes aus dem 1. Jahrtausend u. Z. abgebildet (Abb. 21). 1981 erschien in der Serie »Kostbarkeiten in Bibliotheken der DDR« eine Marke mit einem Ausschnitt aus einer Seite der berühmten Dresdener Mayahandschrift. Sie wird im Buchmuseum der Sächsischen Landesbibliothek Dresden aufbewahrt und gilt als die schönste der drei erhalten gebliebenen Handschriften der Mayakultur, die sich alle in europäischen Bibliotheken befinden (Abb. 11).

Ein Beispiel einer Briefmarke, die an die Zeit der Eroberung Mexikos erinnert, sei ergänzend vorgestellt: Es sind Schiffe wiedergegeben, wie sie vor der Küste von Campeche als »schwimmende Häuser« erstmalig in den Gesichtskreis der mexikanischen Indianer gelangten, als die Spanier die Küste erkundeten und zu den Ureinwohnern Kontakt suchten (Abb. 9).

Briefmarken können durchaus zu einer weiteren Beschäftigung mit den auf ihnen abgebildeten Themen anregen. Motive aus dem vielfältigen Spektrum der archäologischen Kulturen Mexikos dürften dazu herausfordern, sich eingehender mit der Kulturgeschichte der Indianer dieses Landes in vorspanischer Zeit zu befassen.





Hans Krumbholz

Naturreservate in den Alpen

»Monokulturen verdrängen die gesunden Bergmischwälder. Dauercamper und Hotels verblocken die Seeufer, Bauernhöfe veröden, und in den fruchtbaren Talauen drängt sich alles zusammen: Bahnen, Straßen, Wohnsilos und Industrieanlagen. Sind die Alpen noch zu retten?« Das fragen Wissenschaftler, Naturschützer und Journalisten in den Medien der Alpenländer. Aber wen fragen sie, und wer soll darauf Antwort geben? Hier und da mobilisieren sie die Bevölkerung zu kleinen Initiativen – die Erfolge bleiben bescheiden. Am Privatbesitz scheitert letztlich jede Aktion.

Am ehesten läßt sich noch ein Stück Natur in entlegenen Hochgebirgslandschaften zum Nationalpark erklären – aber manchmal auch erst nach jahrzehntelangem Kampf. Nur etwa 16 000 km², knapp 5 % der Fläche, die von den Alpen, dem Apennin, den Pyrenäen und dem Zentralmassiv eingenommen wird, stehen unter dem Schutz des Gesetzes, in manchen Ländern nicht einmal 0,5 %.

Spanien hat sich bei der Anlage seiner Naturschutzgebiete in den Pyrenäen die Aufgabe gestellt, den Charakter der Landschaft, die Bodenbeschaffenheit sowie Fauna und Flora zu erhalten, jedoch die Schätze der Natur dem Menschen zugänglich zu machen. Gegenwärtig gibt es dort drei Nationalparks mit einer Gesamtfläche von

550 km². Ordesa (157 km²) ist einer der ältesten. Er wurde 1918 gegründet; dazu gehören der 70 km lange Kamm der Hochpyrenäen und das Ordesatal. Auch Frankreich, dessen Grenze zu Spanien über den Kamm der Pyrenäen verläuft, stellte eine Fläche von 460 km² unter Naturschutz. Die Kammlagen der Pyrenäen gehören heute zu den noch wenig besiedelten und verkehrsmäßig schwach erschlossenen Gebieten. Im Vallée d'Ossau leben noch dreißig Braunbären in freier Natur, auch Luchse, Wildkatzen, Wölfe und zahlreiche Greifvögel.

Das französische Massif Central, westlich des Rhônetals aufsteigend, erreicht mit dem Puy Sancy (1 885 m) seine größte Höhe. Das Gebirge gehört zu den geologisch interessantesten unserer Erde. Zählt es doch in seinen Hochlagen nicht weniger als sechzig erloschene Vulkane. Es gibt dort zahlreiche Kraterseen mit kristallklarem Wasser. Über 3 000 km² Fläche, mit den Massiven Monts Dôme, Monts Dore und Monts du Cantal, wurden als Nationalpark eingerichtet. Charakteristisch sind die waldlosen, mit Weideland überwachsenen Vulkankegel. Zerfallene und überwachsene Kraterländer sorgen für Abwechslung im Landschaftsbild. Das Zentralmassiv bildet ein Hindernis für die feuchten Luftmassen des Mittel-





meeres, reiche Niederschläge und viel Sonne machen diesen Teil Frankreichs sehr fruchtbar.

In den französischen Alpenregionen sind nur wenige Reservate eingerichtet worden. Dazu gehört ein 113 km großes Gebiet der Alpes Maritimes, der Meereralpen, die den südlichen Teil der Westalpen bilden. Zum Reservat gehört das aus kristallinen Schiefern, Gneis und Granit bestehende Massiv von Mercantour. Geschützt ist hier vor allem Bergwild. Nicht geschützt sind die den Fluß Verdon entlang liegenden Schluchten, unter anderem der etwa 20 km lange Grand Canyon du Verdon, die tiefste Schlucht unseres Kontinents; sie hat sich bis zu 700 m tief in das Kalkplateau gegraben. Die Talsohle ist oft nur 5 m breit. Oberhalb des Canyons wurden zwei Höhenstraßen mit zahlreichen Aussichtspunkten angelegt, doch hindert das die französische Armee nicht, die Straße bei Artillerieschießübungen oft für jeden Verkehr zu sperren. »Service gratis« – der Reiseführer Michelin vermerkt das als Besonderheit!

»Italiens Ruf auf dem Gebiet des Naturschutzes ist gewiß nicht gerade der beste...«, betont

Dr. Vittorio Agnelli, Verwalter des 950 km² großen Stifiser-Joch-Nationalparks. Und doch gelang es, gerade dieses Gebiet schon vor fünfzig Jahren unter Naturschutz zu stellen. Heute, wo Landschaft und Seilbahnbau zum profitablen Geschäft geworden sind, haben solche Maßnahmen immer seltener Erfolg. Zum geschützten Areal des Stifiser-Joch-Parks gehört das hochalpine Gebiet des bis zu 3899 m aufragenden Ortler-Cevedale-Massivs. Etwa 10 % der Fläche ist von Gletschern bedeckt. Eingebettet zwischen Felsen und Graten liegen die Eisriesen, wie der Ghiacciaio del Forno (20 km²), der größte Gletscher Italiens, der Vedretta del Cevedale (8,2 km²) und der Vedretta di Solda (6 km²). Einige der zahllosen malerischen Karseen waren vor geraumer Zeit »lebende« Gletscher: 27 Gletscher sind hier in den letzten fünfzig Jahren abgeschmolzen. Eine Vielfalt von Moränenformen wurde vor den Gletschern aufgeschoben; darauf sprießen erste Pflanzen, Flechten, Moose und Moorvegetationen, wie sie auch im Polargebiet vorkommen.

Die Pflanzen- und natürlich auch die Tierwelt

Gehört zum Areal des italienischen Stifiser-Joch-Nationalparks: das Ortler-Cevedale-Massiv

Foto S. 88/89: Ein Naturphänomen in der Schweiz – der Aletschwald über dem Großen Aletschgletscher

Hafelekarr – geschützte Karlandschaft im Karwendelgebiet (Österreich)



Steinbock und Weißkopfgeier im Alpenzoo von Salzburg-Hellbrunn · Alpenrosen blühen im Schweizer Aletschwald

sollen bereichert und geologische Erscheinungen erhalten bleiben. Darum wurden hier besondere Verbote erlassen; unter anderem sind jegliche Nutzung von Holz, Jagd und Fischerei, das Töten und Fangen von Tieren jeder Art, das Sammeln von Pflanzen, Früchten, Pilzen und das Entfernen von Mineralien untersagt. Diese Maßnahmen begünstigen vor allem die Vermehrung seltener Tierarten, die bis in die 3000 m hohen Regionen leben. Dazu gehören z. B. der Grasfrosch, der Alpensalamander, die Kreuzotter, das Alpenschneehuhn. Mit Erfolg hat sich hier auch wieder der fast ausgestorbene Alpensteinbock vermehrt. – Weitere Reservate liegen im Gran Paradiso (560 km²) und in den Abruzzen (292 km²). Insgesamt erreicht die geschützte Hochgebirgsfläche Italiens nur ein halbes Prozent.

Ein Naturphänomen besonderer Art ist der bis zu 500 m über der Eiszunge des Großen Aletschgletschers wachsende Aletschwald, ein etwa 2,5 km² großes Gebiet in der Schweiz. Er ist der höchste Arvenwald unseres Kontinents und ragt bis in Höhen von 2200 m (Arve = Pinus cembra, als Zirbelkiefer geläufiger). Nirgendwo zeigt sich die Entwicklung der Gebirgsflora vom Pionierwachstum bis zum tausendjährigen Baum deutlicher als hier. Roter Steinbrech, Fettkraut und Weidenröschen gehören zu den ersten Pflanzen, die sich bis an den Gletscher vorwagen und nach dem Abtauen des Eises den Prozeß allmählicher Humusbildung einleiten. Nur wenig älter sind die Moosrasen, die mit ihrem feinadrigen Wurzelwerk den lockeren Schutt zusammenhalten. Sie geben Zwergsträuchern, wie Heidelbeeren, Heidekraut oder Alpenrosen, die Möglichkeit, Fuß zu fassen. Auf den höheren Lagen der Aletschmoräne, die vor fünfzig oder sechzig Jahren vom Eise befreit worden sind, wachsen Lärchen, Grünerlen und Zwergbirken, und darüber sieht man schon 6 m hohe Lärchen, Birken und vereinzelt erste Zirbelkiefern. Heidekraut und Alpenrosen bedecken große Flächen. Mit zunehmender Höhe verdrängen die Arven alle anderen Bäume. Eine Zählung der Jahresringe bei entwurzelten Bäumen ergab, daß in den obersten Regionen des Aletschwaldes viele Bäume älter sind als 1000 Jahre. In über 2200 m Höhe aber erreichen die Arven nur noch Zwergwuchs.

Das Bemühen, diesen entwicklungsgeschichtlich interessanten Wald unter Schutz zu stellen, scheiterte auch hier an den Besitzverhältnissen.



Puy Sancy, höchster Gipfel im französischen Massif Central



Gewinnsüchtig wurde der Baumbestand dezimiert. Andererseits wollten die Bauern von Ried, denen die meisten Waldparzellen gehören, ihren ständigen Mangel an Trinkwasser beheben. Wasserleitungen zum Gletscher wurden in jedem Frühjahr durch die Schneeschmelze zerstört. Erst nachdem der Schweizerische Bund für Naturschutz einen Trinkwasserstollen für die Bergbauern durch den Fels treiben ließ, akzeptierten sie einen Pachtvertrag auf 99 Jahre. Der Wald konnte vorerst gerettet werden.

Wirksamer Naturschutz stößt in der Schweiz überall an Grenzen. So entstand am Fuße des Matterhorns, in Zermatt, eine Fremdenverkehrsindustrie ohnegleichen. In die Firngebiete der Monte Rosa und des kleinen Matterhorns führen bereits über fünfzig Gondelbahnen, Sessel- und Schleplifts, und ständig werden neue gebaut. Das einstige Walliser Bergbauerndorf Zermatt zählt über 100 Hotels, 16 Tennisplätze, 11 Hallenbäder, 26 Nachtbars und einen Flugplatz für Hubschrauberflüge rund um das Matterhorn. Verdienen sind jedoch nicht die ansässigen Bergbauern,

sondern Banken, Versicherungen und Grundstücksmakler, die den Preis für einen Quadratmeter Land am Matterhorn bereits auf über 20000 Schweizer Franken getrieben haben. Da ist Naturschutz eine Illusion. Etwa 5 % der Schweizer Landesfläche sind heute vom Gesetz geschützt. In der Alpenlandschaft, die über die Hälfte der Schweiz einnimmt, ist es jedoch nicht einmal ein zehntel Prozent.

Österreich, dessen hauptsächliche Einnahmen aus dem Tourismus stammen, bangt besonders um den Erhalt seiner Natur. Die Naturschützer der einzelnen Bundesländer sind deshalb sehr rührig. Bisher konnten sie an die sechzig Gebiete mit einer Gesamtfläche von 8500 km², das entspricht etwa der Größe des Bezirkes Cottbus, zu Naturschutzgebieten oder Naturparks erklären.

Lang und zäh war der Kampf des Österreichischen Naturschutzbundes und der Landesnaturschutzbehörde Tirols um das letzte Stückchen unberührter Natur der Venedigergruppe, einen Teil der Hohen Tauern. Das Gebiet, dessen höchste Erhebung der vergletscherte Großvenediger



*Le Mont Dore im Zentralmassiv der französischen Alpen
Murmeltier*



(3674 m) ist, soll wie bisher eine unerschlossene Alpenlandschaft bleiben. Feste Straßen, Hütten, Hotels, Skilifts oder Seilbahnen dürfen dort nicht gebaut werden. Lange und beschwerliche Aufstiege zu den wenigen vorhandenen Hütten werden den Massentourismus, wie beispielsweise im Zillertal oder am Großglockner, weitgehend einschränken. Das Gebiet am Großvenediger ist eine großartige Landschaft mit tiefen Klammern, mit Wasserfällen, Hochgebirgswiesen, Gletschern und Firnfeldern, mit Zwergstrauchheiden, weiten Krummholzflächen, ausgedehnten Fichten-, Lärchen- und Zirbelkiefernwäldern. An der Gletscherzunge des Schlatenkees führt ein Gletscherlehrpfad entlang.

Eines der ältesten Naturschutzgebiete Österreichs ist ein 720 km² großer Teil des Karwendelgebirges, der vom Inntal über die Grenzen der BRD bis in das Isartal reicht. Diese für die Nördlichen Kalkalpen charakteristische Landschaft besitzt eine einzigartige Hochgebirgsflora und starke Bestände an Rot- und Gamswild. Ein Teil der Tiere trägt Funkpeilgeräte am Halsband, damit ihre Lebensart näher erforscht werden kann.

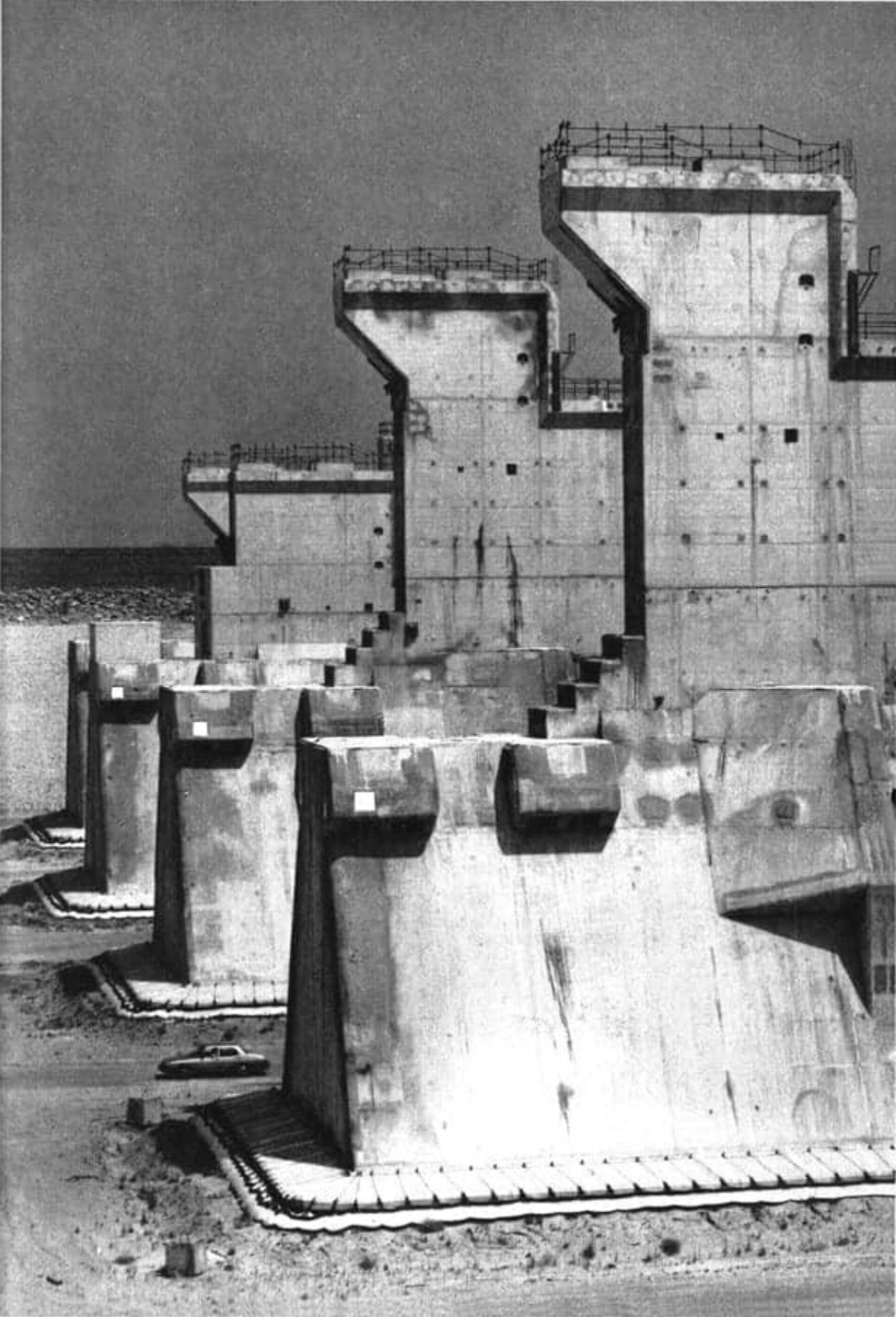
Auch die Alpenzoos von Innsbruck und Salzburg-Hellbrunn haben sich als hauptsächliche Aufgabe gestellt, die vom Aussterben bedrohten Alpentiere zu erhalten; dazu gehören unter anderem Steinwild, Wolf, Weißkopfgeier, Alpenkrähe und Waldrapp. Einst waren alle Geierarten in den Alpen vorhanden. Doch Mönchs- und Schmutzgeier existieren schon lange nicht mehr. Weißkopf- und Bartgeier wurden um die Jahrhundertwende ausgerottet. Der Weißkopfgeier erreicht bis zu 2 m Flügelspannweite und gilt als einer der größten Vögel unseres Kontinents. Er wohnt seit zehn Jahren wieder in Felsenhöhlen des Alpenzoos von Hellbrunn und fliegt frei über weite Gebiete der Alpen. Hier und da bleiben die Riesenvögel auch über Nacht weg, doch alle finden sich zum Frühstück im Zoo ein. Der Waldrapp war schon vor dreihundert Jahren in den Alpen ausgerottet worden. »In Innsbruck wurden bisher 83 Jungvögel erbrütet und flügge«, erzählte Ellen Thaler, Stellvertretender Direktor des Alpenzoos. »Die Bedeutung dessen kann man jedoch erst ermessen, wenn man weiß, daß es auf der Welt nur noch 850 dieser Vögel gibt. Ursprünglich bestand der Plan, den Waldrapp in Europa wieder heimisch zu machen. Doch da die Eltern aus Afrika stammen, fehlt dem Nachwuchs jegliches

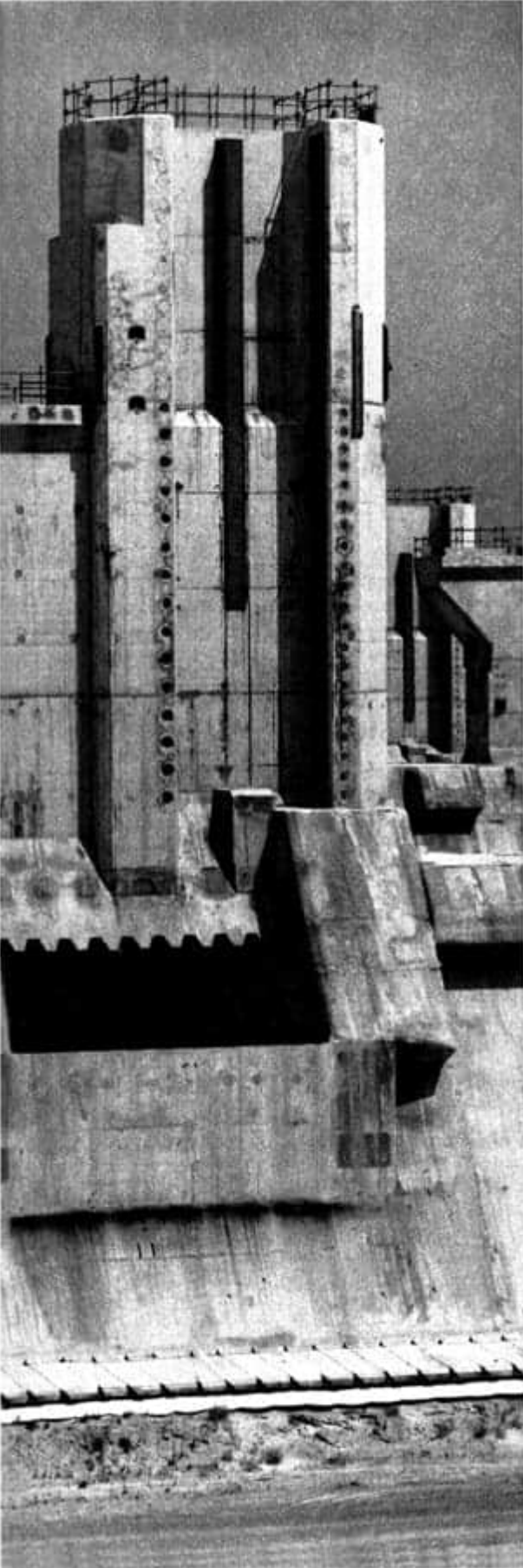
Zugverhalten. Zum anderen kann der Schutz vor dem Menschen, sei es vor Verfolgung oder Umweltgiften, nicht garantiert werden.« Die Innsbrucker Waldrapps anerkennen Frau Thaler als Ziehmutter. Auf ihrem Schreibtisch, im Bücherregal, im Hausschuh oder in einem Karton wachsen die Jungtiere auf und lassen sich von ihr füttern. Auch der Steinbock war bis auf 56 Exemplare ausgestorben. In einigen Teilen der Alpen konnte er jetzt wieder angesiedelt werden.

»Rettet die Alpen! Bald wird die touristische Selbstmordgesellschaft das Gebirge zubetoniert und die Natur zerstört haben!« So warnen westdeutsche Naturschützer. Die große Gefahr für den Fortbestand der Alpen liegt jedoch weniger im Massentourismus, vielmehr entsteht sie durch die hemmungslose Bodenspekulation und durch die reaktionäre Agrarpolitik der sogenannten Europäischen Gemeinschaft. Grundstücksmakler halten Seeufer und Berglandschaften fest in der Hand. Ein Quadratmeter Boden wird in Garmisch-Partenkirchen bereits mit 10000 bis 15000 DM gehandelt. So gibt es kaum noch Uferstreifen oder Bergwiesen ohne Wochenendsiedlungen, Hotels oder Parkplätze. Betoniert wurden Wege und Straßen bis in höchste Bergregionen.

Nicht ohne Auswirkungen auf die Landschaft ist auch der Niedergang der Landwirtschaft in den Alpenländern. In den letzten dreißig Jahren ist die Zahl der Bauernhöfe auf weniger als die Hälfte zurückgegangen. Allein in Bayern werden im Jahr etwa dreihundert Almen aufgegeben. Der Aufwand für die Bewirtschaftung steiler und entlegener Bergweiden steht in keinem Verhältnis zum Ertrag. Doch wenn Bergwiesen nicht mehr gemäht oder abgeweidet werden, gehen sie nach kurzer Zeit zugrunde, verwandeln sich in triste Geröllhalden.

Die Internationale Alpenkommission (CIPRA) hat sich unter dem Patronat der UNESCO für ein 84-Punkte-Programm zur grenzüberschreitenden Landesplanung der Alpenregion ausgesprochen. Doch wo die Jagd nach Profit alles beherrscht, wird dieses Programm kaum Veränderungen durchsetzen. Ein anderer Versuch ist die Initiative von Naturschutzverbänden. Kaufen ist der sicherste Naturschutz! lautet ihre Devise. Mit Spenden aus der Bevölkerung werden hier und da kleine Stückchen Land aufgekauft, um Flora und Fauna in ihrer Ursprünglichkeit zu erhalten. Ist das aber der Stein der Weisen?





Manfred Radloff

Deltaplan gegen Sturmflut

Wenn in absehbarer Zeit zahllose Schiffssirenen verkünden, daß das Sturmflutwehr in der Oosterschelde fertiggestellt ist, bedeutet dies zugleich das Ende einer technischen Ära. Seit Menschen gedenken wurden weite Gebiete der Niederlande trotz ständig verbesserter Schutzbauwerke von Zeit zu Zeit vom Meer überspült. Nun soll mit der Vollendung des Deltaplanes der Südwesten des Landes nach menschlichem Ermessen vor Überschwemmungen geschützt sein.

Am Anfang waren die Terpen

Da ein Großteil der Niederlande, insbesondere im Südwesten, unter dem Meeresspiegel liegt, sind Überflutungen nicht ungewöhnlich. Hier fließen die Ströme Rhein, Maas und Schelde und bilden ein großes gemeinsames Delta.

Um etwa 400 v. u. Z. besiedelten die Friesen dieses Küstengebiet. Sie wählten sich ohne Kenntnis der Meeresbewegungen und Landsenken die am höchsten gelegenen Flächen aus. Doch immer häufiger wurde ihr neues Wohngebiet vom Meer überschwemmt. Als erste ließen sich die Siedler im Norden nicht mehr vom Wasser in die hochgelegenen Sandgebiete zurückjagen. Sie schütteten vielmehr große Erdhügel – Terpen genannt – auf. Der römische Geschichtsschreiber Plinius der Ältere, der als Offizier im Jahre 47 den Feldzug gegen die Friesen mitmachte, schrieb: »Zweimal am Tag wird das Land vom Meer überspült. Man weiß nicht, ob der Boden zum Land oder zum Meer gehört. Die Menschen wohnen auf selbstgebauten Erdhügeln, die höher als das bekannte Hochwas-

Fertige Pfeiler für den Oosterscheludedamm im Baudock



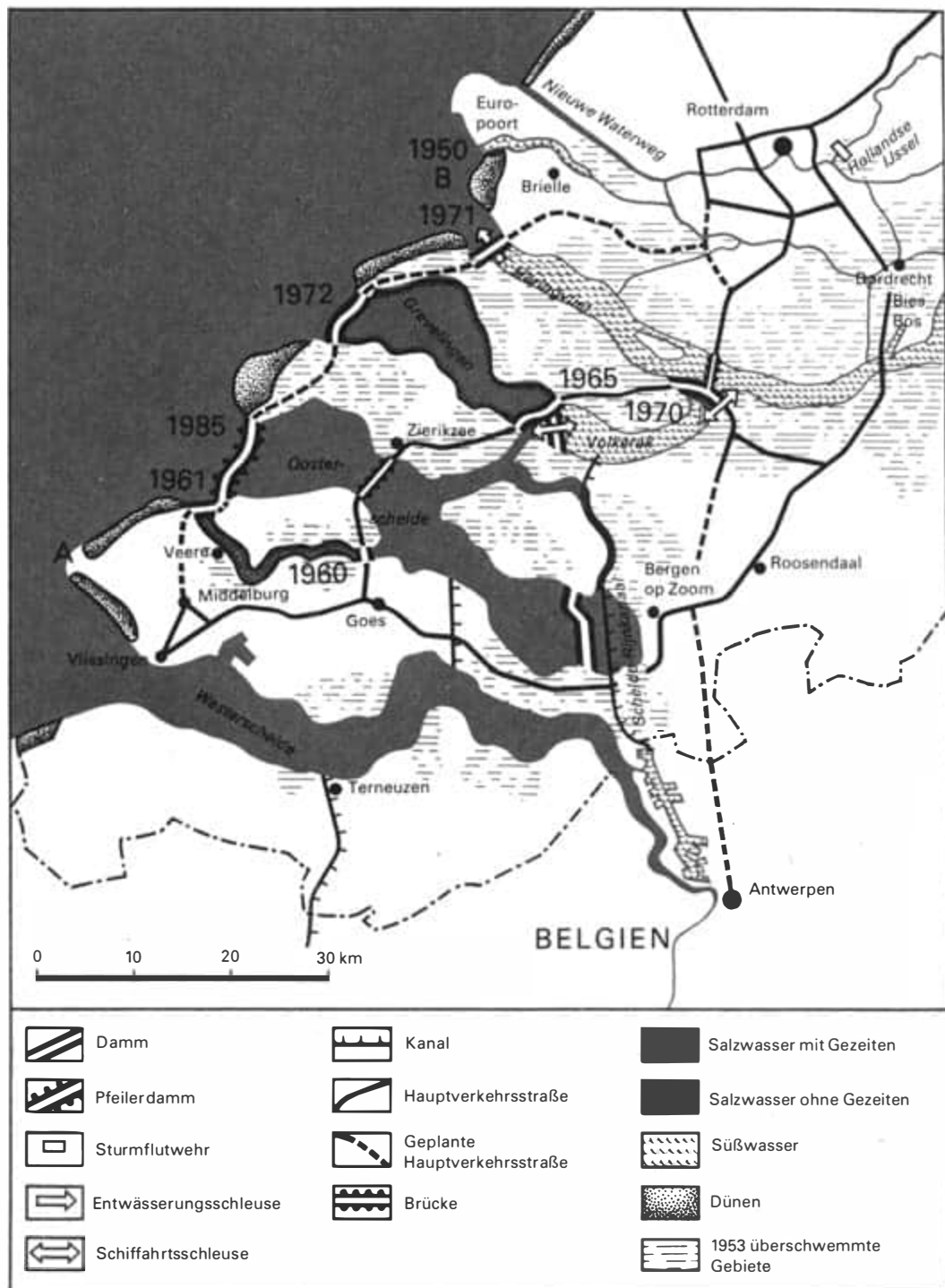
ser sind, wie auf einem Schiff, wenn die Umgebung überflutet ist, wie Schiffbrüchige, wenn das Wasser zurückgewichen ist.«

Mit den Terpen, von denen es zu Beginn unserer Zeitrechnung etwa tausend gegeben haben soll, haben die Menschen nicht nur ihre Lebenszeichen hinterlassen, sondern auch technische Monumente von weltweiter Bedeutung geschaffen. Ein Vergleich mit der Cheopspyramide (Grundfläche 4,5 ha) zeigt, daß die mächtigste Terpe viermal so groß war. Verband man mehrere Terpen durch Deiche miteinander, entstand ein geschlossenes Landstück mit den Terpen als sicheren hochgelegenen Punkten und den dazwischenliegenden niedrigeren Flächen, die nun auch gegen nicht allzu hohe Fluten geschützt waren. In den folgenden Jahrhunderten wurde der Deichbau technisch immer mehr vervollkommen. Derartige Wasserschutzbauten entstanden späterhin auch die Mündungsarme von Rhein, Maas und

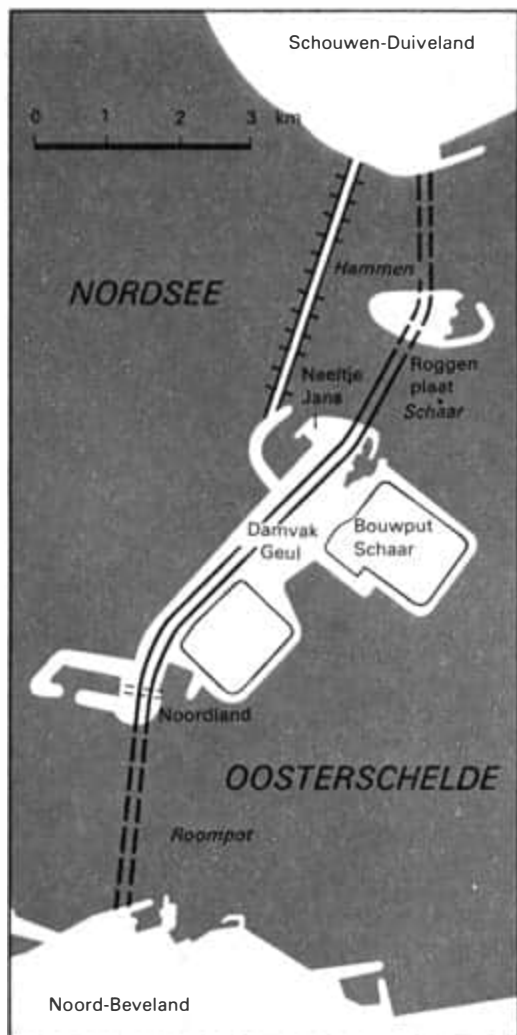
Schelde entlang. Oftmals jedoch erwies sich dieser Schutz als zu schwach.

So auch am 1. Februar 1953, als das durch Sturm aufgepeitschte Seewasser die Deiche an vielen Stellen durchbrach. Die Inseln im Südwesten der Niederlande wurden zum größten Teil überschwemmt. Durch eine fatale Kombination von Stärke, Richtung und Dauer der Springflut verursachte das Naturereignis eine nationale Katastrophe. Als man schließlich das Geschehen übersehen konnte, hatten 1835 Menschen das Unglück nicht überlebt, 72000 Bewohner der überschwemmten Gebiete mußten zeitweise evakuiert werden. 500 km Deiche waren ganz oder teilweise vernichtet, ungefähr 200 000 ha Land überschwemmt. Rund 20 000 Kühe, 12 000 Schweine, 1750 Pferde, 2750 Schafe und 165 000 Stück Federvieh ertranken in den Fluten. Fast 50 000 Häuser, Schulen, Kirchen und Bauernhöfe wurden beschädigt, davon 10 000 völlig zerstört ... Der

Die 5 km lange Brücke über die Oosterschelde bei Zierikzee; sie gehört zu den zahlreichen Verkehrsbauten im Rahmen des Deltaplans



Übersichtskarte zum Deltaplan der Niederlande



Katastrophe folgte eine Welle der Hilfsbereitschaft unter fast übermenschlichen Schwierigkeiten, ungeachtet des Regens, des Schnees und der Kälte. Damals waren sich alle Niederländer einig: So etwas durfte sich niemals wiederholen.

Die richtige Wahl – der Deltaplan

Noch während die Ausbesserungsarbeiten an den beschädigten und gebrochenen Deichen in Gang waren, setzte der Verkehrsminister am 21. Februar 1953 die Deltakommission ein. Sie mußte zwei Alternativpläne erarbeiten:

1. Die vorhandenen Deiche sollten auf der Länge

Detail des Deltaplans: Abriegelung der Oosterschelde

von mehreren hundert Kilometern um einen Meter und mehr erhöht werden.

2. Die Verwirklichung des Deltaplans sollte zur Abriegelung der Flußmündungen führen.

Die verantwortlichen Politiker entschieden sich schließlich für das zweite Projekt, den Deltaplan. Zwar waren die Gesamtkosten für jedes Projekt etwa gleich hoch veranschlagt worden, doch verkürzt der Deltaplan die Seeküstenlinie auf 700 km und gewährleistet somit größere Sicherheit und geringere Unterhaltungskosten für die Deiche.

Das Deltagesetz wurde im Jahre 1958 vom Parlament gebilligt. Der Plan beinhaltet die Abriegelung von vier breiten und tiefen Mündungsarmen durch schwere Dämme, und zwar von Haringvliet, Brouwershavense Gat, Oosterschelde und Veerse Gat, ferner den Bau sogenannter sekundärer (landeinträts liegender) Dämme in Zandkreek, Grevelingen und Volkerak sowie des Philipsdammes und des Oosterdammes. Zwei Mündungsarme, Nieuwe Waterweg und Westerschelde, sollten offen bleiben, weil sie den Zugang zum Rotterdamer und Antwerpener Hafen bilden. Um auch hier eine möglichst große Sicherheit zu erzielen, war vorgesehen, die Deiche an diesen Wasserwegen zu erhöhen und zu verstärken.

Ein weiterer Aspekt des Deltaplans ist, die Versalzung der niederländischen Flüsse und Kanäle zu bekämpfen, um so die landwirtschaftlichen Erzeugnisse zu verbessern. Vorgesehen ist auch die Anlage von Straßen auf den Dämmen, um die Inseln aus ihrer isolierten Lage zu befreien. Schließlich wurde eine neue Binnenschiffahrtsstraße zwischen Antwerpen und dem Rhein im Deltagebiet geplant.

Im Verlauf der vergangenen dreißig Jahre wurde der Hauptteil des Deltaplans erfolgreich realisiert. Den Anfang machte nach vierjähriger Bauzeit 1958 das Sturmflutwehr bei Capelle an der IJssel. Es handelt sich dabei um eine 80 m breite und 11 m hohe, mit Gegengewichten versehene Schützenkonstruktion aus Stahl, die zwischen Hubtürmen auf- und abbewegt werden kann. Die Schütze, die normalerweise hochgezogen ist, wird nur bei sehr hohem Wasserstand heruntergelassen. So können dann überdurchschnittlich hohe Wasserstände nur bis zur Schütze vordringen, wodurch die hinter ihr gelegenen Deiche der Hollandse IJssel gegen Flutangriffe gesichert sind. Neben der Schütze liegt eine Kammer-schleuse für die Schifffahrt.

Das Hubschiff »Ostrea« manövriert einen Pfeiler zum Bestimmungsort

Für die Hauptabschlußdämme – auch als Delta-
werke bezeichnet – sah der Bauplan vor, sie in der
Reihenfolge ihrer Größe fertigzustellen, um
schrittweise aus der Praxis zu lernen. So wurde
als erster Mündungsarm 1961 das Veerse Gat ab-
geriegelt. Der Damm hat eine Länge von 2,8 km.
Es folgte dann 1971 der Damm zur Abschottung
des Haringvliets mit einer Ausdehnung von
4,5 km. Der Haringvlietdamm wurde mit einer Ent-
wässerungs- und einer Schifffahrtsschleuse verse-
hen. Der dritte Hauptabschlußdamm im Brou-
wershavense Gat konnte 1972 eingeweiht werden.
Dieses Wasserbauwerk hat eine Länge von
6,5 km.

Die Abdämmungsverfahren

Für die gewaltigen Aufgaben des Deltaplanes wa-
ren neue Techniken erforderlich. Bei der Abdäm-
mung des Veerse Gats im April 1961 verwendete
man erstmals sogenannte Durchlaßsenkkästen.

Die Technologie dabei ist folgende: Die »Kästen«
werden in einem eingedeichten, tiefliegenden
Dock gebaut. (Ein Durchlaßsenkkasten ist faktisch
eine Schleuse mit den Abmessungen eines sechs-
stöckigen Mietshauses.) Für den Transport zur
Baustelle werden sie an beiden Längsseiten mit
starken Holzwänden wasserdicht abgeschottet.
Danach wird das Baudock geflutet, und die Senk-
kästen werden mit Hilfe von Schleppern zur Ab-
schlußstelle gebracht. Im Boden jedes Senkka-
stens befinden sich große Ventile, die an der
Abschlußstelle geöffnet werden. Der Kasten füllt
sich dann mit Wasser und sinkt auf den Boden der
Durchlaßöffnung. Anschließend werden die Holz-
wände an den Längsseiten entfernt und einige in
der Mitte des Senkkastens befindliche stählerne
Schütze mit elektrischen Winden angehoben. Die-
ser Vorgang wiederholt sich nach dem Ein-
schwimmen und Absenken des nächsten Kastens.
Durch die geöffneten Senkkästen kann das Was-
ser ungehindert ein- und abfließen. Nachdem





*Die Arbeitsinsel in der Oosterschelde mit den Baudocks:
oben – für den Transport vorbereitetes, geflutetes Dock;
unten links – fertiggestellte Pfeiler; unten rechts – Pfeiler
im Bau*



über die gesamte Breite der Mündung Senkkästen aufgestellt sind, werden alle in ihnen befindlichen Schütze gleichzeitig herabgelassen. Damit ist der Meeresarm abgeriegelt. Über den Senkkästen wird dann ein Sanddamm aufgespült. Sie bilden somit den Kern des Abschlusdammes. Diese Technologie bedeutet einen Fortschritt gegenüber den undurchlässigen Senkkästen, die unmittelbar nach dem Krieg bei der Trockenlegung der Insel Walcheren verwendet wurden. (Sie stand nach der Bombardierung ihrer Seedeiche durch faschistische Flugzeuge unter Wasser.)

Bei der Schließung des Haringvlietdammes im September 1970 wendeten die Erbauer wiederum eine neue Methode an: Von einer die Mündung des Meeresarmes überspannenden Seilbahn wurden Betonblöcke in die Durchlaßöffnung abgesenkt, bis ein schmaler Betondamm den Meeresarm abschloß. Auch bei der Schließung einer der Durchlaßöffnungen im Brouwershavense Gat setzte das Staatliche Wasserwirtschaftsamt eine Seilbahn ein, diesmal aber in verbesserter Ausführung: Die Gondeln wurden mit Gasturbinen anstelle von Dieselmotoren angetrieben.

Je weiter das Projekt gedieh, desto fortgeschrittener wurde die Technik. So auch beim Wasserbauwerk an der Oosterschelde.

Der Abschluß: das Sturmflutwehr an der Oosterschelde

Das Projekt an der Oosterschelde stellt die letzte Baustufe der Deltawerke dar. Bereits 1967 war mit Arbeiten an der Mündung der östlichen Schelde begonnen worden, denn ursprünglich sollte der Meeresarm mit einem 9 km langen Betondamm abgeschottet werden. Dann entbrannten jedoch heftige Diskussionen in der niederländischen Öffentlichkeit über den bereits in Angriff genommenen festen Damm. Gegner des ursprünglichen Projekts, die immer mehr Zulauf erhielten, meinten, dieselbe Sicherheit könne durch Aufhöhung der bestehenden Deiche gewährleistet werden. Außerdem blieben bei dieser Lösung die Schalentierkulturen und überhaupt die natürliche Umwelt im Bereich der Oosterschelde erhalten.

Die Entscheidung fiel schließlich für einen Pfeilerdamm. Die neuen Planungen, die in der zweiten Hälfte der siebziger Jahre Gestalt annahmen, sahen nun vor, den Boden zwischen den Pfeilern durch Schwellen und Steinmaterial sowie durch

Schwellenbalken aufzuhöhen. Zwischen den Pfeilern werden stählerne Schütze aufgehängt, die bei Sturmflut bis auf die Schwellenbalken niedergelassen werden können. Damit ist der im Delta-gesetz geforderte Küstenschutz gewährleistet. Bei normalen Witterungsbedingungen sind die Schütze geöffnet. Dadurch bleiben die Gezeiten-einflüsse ebenso erhalten wie das ursprüngliche Salzwassermilieu.

Das eigentliche Sturmflutwehr erhält eine Länge von 2,8 km sowie 63 Durchlaßöffnungen mit beweglichen Schützen. (Mit den bereits vorhandenen Dammsätzen hat die gesamte Anlage eine Länge von 9 km.) Insgesamt werden 66 Pfeiler aus Spannbeton aufgestellt. Diese Monolithe mit Höhen von 35 bis 45 m und einem Höchstgewicht von 17 500 t erhalten Sockelplatten von 25 × 50 m. Der Abstand von Pfeilermitte zu Pfeilermitte beträgt 45 m.

Vor dem Aufstellen der Pfeiler war es notwendig, den lockeren Sandboden zu verfestigen. Das erfolgte durch den Einsatz eines sogenannten Verdichtungsschiffes. Es ist mit 40 m langen Vibratoren ausgerüstet, die unter rüttelnden Bewegungen bis auf 15 m Tiefe in den Boden eingebracht werden. Der Sandboden erhält dadurch ein dichteres Gefüge und eine größere Tragfähigkeit. Der Befestigung des Bodens dienen auch matratten-ähnliche Betonblockmatten, die in den letzten Jahren beiderseits des Sturmflutwehres ausgelegt wurden. Die Matten sind je 30 m breit und bis zu 270 m lang.

Im April 1979 begann der Bau der Pfeiler in einer künstlich angelegten Baugrube in der Flußmündung. Im August 1983 folgte dann der Auftakt für die wichtige letzte Etappe: Die ersten Betonpfeiler wurden an ihren Bestimmungsort gebracht. Der Transport erfolgte mit dem eigens für dieses Projekt gebauten Hubschiff »Ostrea«. Das Hubschiff mit seinem U-förmigen Grundriß wurde so in die geflutete Baugrube montiert, daß seine beiden Flanken einen der Pfeiler umfaßten. Mit Hilfe von zwei Portalkränen und schwerem Hebezeug wurde jeder Pfeiler anschließend 3 m angehoben. Mit eigenem Antrieb und mit Hilfe von

Schleppern fuhr dann das Hubschiff unter Ausnutzung der Gezeitenströmungen zum vorgesehenen Ort. Monolithische Leiber derartigen Gewichts hat der Mensch noch nie von einem Platz zum anderen befördert. Der Bugsiervorgang dauert pro Turm bis zu 39 Stunden. Während des Transports windet sich das Hubschiff computer-gesteuert in einem Netz von Trossen haarscharf in die Absenkposition. Ungenau platzierte Pfeiler wären eine Katastrophe. Die Schiebetore des Flutwehres müssen hinterher zwischen die Gleitschienen der Türme passen. Im Verlauf von achtzehn Monaten wiederholte sich der Transport 66mal. Inzwischen wurden auf einer Schiffswerft bei Rotterdam die rund 42 m breiten und 5,50 m dicken Schilde des Wehres gebaut.

Und so soll es nach Abschluß des Projektes sein: Solange die Küsten der Niederlande keiner Gefahr ausgesetzt sind, bleiben die Stahlschieber des Wehrdammes in der Schwebe. Wenn dann bei einer über die Nordsee heranrollenden Wasserflut eines Tages im Kommandoraum die Alarmglocken schrillen, wird innerhalb von sechzig Minuten die Oosterschelde verschantzt. Den erforderlichen Strom für die Schieberbatterie liefert ein eigenes Kraftwerk. Auch an menschliches Versagen haben die Ingenieure gedacht: Wenn der Flutwehrwärter schlafen sollte, schaltet sich rechtzeitig die Automatik ein.

Das Oosterscheldeprojekt war mit riesigen Kosten verbunden: Während die Ausgaben 1976 noch auf drei Milliarden Gulden taxiert worden waren, fürchten Haager Abgeordnete, daß die Endabrechnung mindestens dreimal so hoch ausfallen dürfte. Andererseits wird auf die große Bedeutung des Vorhabens für die Volkswirtschaft des Landes hingewiesen. Die soziale Lage der Werktätigen, von denen zur Zeit etwa jeder siebente arbeitslos ist, wird mit den hier geschaffenen Arbeitsplätzen zwar nicht grundlegend verändert, doch waren über Jahre hinweg mindestens tausend Bauarbeiter direkt am Oosterscheldeprojekt und weitere Tausende in Zulieferunternehmen an dem »Jahrhundertbauwerk« der Niederlande beteiligt.

Zwillinge

Walter Friedrich



Der Alltagseindruck täuscht: Wir begegnen heute nicht mehr, sondern weniger Zwillingspaaren auf der Straße als früher! Auch wenn die meisten Zeitgenossen meinen, das widerspräche ihren eigenen Erfahrungen, lassen doch die Statistiken keinen Zweifel zu.

Die Zahl der Zwillingsgeburten ist kontinuierlich zurückgegangen. Kamen Anfang unseres Jahrhunderts etwa auf jede 80. Geburt Zwillinge, so ist das gegenwärtig nur noch bei jeder 120. Geburt der Fall. Die Statistischen Jahrbücher der DDR bestätigen es (vgl. Tabelle unten). Dieser rückläufige Trend beschränkt sich natürlich nicht nur auf die DDR, sondern wird in vielen Ländern registriert.

Nach übereinstimmenden Beobachtungen werden davon jedoch nur die zweieiigen Zwillinge (ZZ) betroffen, während der Anteil der eineiigen Zwillinge (EZ) konstant geblieben ist und auch zwischen den verschiedenen Ländern oder Rassen wenig schwankt. Bezogen auf die Gesamtheit der Geburten, variiert er zwischen 3 und 4 ‰ (Promille). Die Ursachen dieses auffälligen ZZ-Rückgangs sind noch nicht restlos geklärt. Einig sind sich Mediziner und Anthropologen darin, daß es keine genetischen, sondern Umweltfaktoren sind, die infolge einer hormonalen Umstellung auch zu einer abnehmenden Rate von Mehrfachovulationen bei Frauen geführt haben. Manche Forscher sehen hier Zusammenhänge mit den Akzelerationsprozessen der letzten Jahrzehnte.

Zweieiige Zwillinge entstehen aus zwei von verschiedenen Spermien befruchteten Eiern. Diese ZZ-Zwillinge gleichen sich genetisch wie Geschwister. Werden follikelstimulierende Präparate verabreicht, so ist auch die Wahrscheinlichkeit einer Mehrlingsgeburt stark erhöht. Gynäkologen wissen gut, daß der Kinderwunsch mancher seit Jahren unfruchtbaren Frau nach Hormonbehandlung

gleich mit Zwillingen oder gar Drillingsen in Erfüllung ging.

Eineiige Zwillinge entstehen dagegen im Ergebnis von Spaltungsprozessen nur eines befruchteten Eies. Kommt es innerhalb der ersten beiden Wochen nach der Befruchtung zu einer Aufspaltung des Keimlings, dann können sich zwei lebensfähige Individuen entwickeln, die im Unterschied zu ZZ genetisch identisch sind, also über das gleiche Erbpotential verfügen. Daraus resultiert die große Ähnlichkeit der EZ im körperlichen Aussehen und in vielen anderen anatomisch-funktionellen Merkmalen.

Eineiige Zwillinge sind nicht nur wegen ihrer oft frappierenden Ähnlichkeit attraktiv, sondern auch für die Forschung von besonderem Interesse. Da sie den gleichen Genotyp besitzen, eignen sie sich gut zur Untersuchung genetischer Probleme. So kann der Einflußgrad genetischer Faktoren beispielsweise auf die Ausprägung anatomischer Merkmale, physiologischer Funktionen (etwa des EEG) oder bei der Entstehung von Krankheiten mit Hilfe des Zwillingsvergleichs näher definiert werden. Bei bestimmten Krankheiten, z. B. bei Diabetes mellitus, Bronchialasthma, Migräne, verschiedenen Formen von Allergie, Bluthochdruck und Arteriosklerose, ja selbst bei Blinddarmentzündung und Angina, erkranken beide EZ bedeutend häufiger gemeinsam als beide ZZ oder andere Geschwister, was nur eine genetische Erklärung zuläßt. So ist verständlich, daß EZ nicht selten zu medizinischen Grundlagenforschungen herangezogen werden.

Auch in der Psychiatrie spielt der Zwillingsvergleich eine große Rolle. Seit langem wurde mit Zwillingsstudien die weitaus höhere Wahrscheinlichkeit der Erkrankung beider EZ bei bestimmten Psychosen nachgewiesen (etwa 2- bis 4mal häufiger als ZZ). Eine genetische Disposition für die Auslösung und gewisse Verlaufsformen psychotischer Erkrankungen kann nicht mehr bestritten werden. Im Einzelfall wird sie natürlich sehr unterschiedlich ins Gewicht fallen. Psychiatrische Forschungen mit der Zwillingsmethode wurden in den letzten zwei Jahrzehnten vor allem in den skandinavischen Ländern durchgeführt. S. Torgeresen, ein führender Vertreter dieser Richtung in Norwegen, schreibt: Heute ist klar, »daß die Vererbung Einfluß auf die Entstehung der Schizophrenie besitzt, wenn auch nicht in dem von den älteren Zwillingsstudien angezeigten Um-

% - Anteil		Davon		
		2 Jungen	2 Mädchen	Junge/ Mädchen
1955	1,09	33	30	36
1963	1,01	34	31	35
1969	0,98	33	34	32
1975	0,89	34	32	33
1979	0,82	34	35	30
1981	0,82	35	34	31
1983	0,84	35	34	31

Prozentualer Anteil der Zwillingsgeburten in der DDR



fange. Auch die manisch-depressive Psychose (die Zylothymie) wird deutlich durch genetische Faktoren determiniert«. (»Genetische Einflüsse bei Psychosen und Neurosen.« In: »Zwillingsforschung – international«. Hrsg. W. Friedrich/O. Kabat vel Job)

Zwillinge sind auch für die psychologische und pädagogische Forschung von Interesse. So manche strittige Frage kann mit der Zwillingsforschung präziser und zuverlässiger beantwortet werden, als dies mit herkömmlichen Verfahren möglich ist. Das betrifft vor allem die Entwicklung intellektueller Fähigkeiten und anderer Seiten der Persönlichkeit.

Nahezu alle Zwillingsstudien stimmen in einem wichtigen Ergebnis überein: Eineiige Zwillingspaare sind sich auch in vielen psychischen Merkmalen ähnlicher als zweieiige. Auch unsere eigenen Untersuchungen am Zentralinstitut für Ju-

gendforschung bestätigen es: EZ-Paare besitzen eine größere Ähnlichkeit (Konkordanz) als ZZ-Paare hinsichtlich ihrer intellektuellen Fähigkeiten, gemessen an Intelligenztests und Schulleistungen, ebenso wie hinsichtlich ihrer Interessen, Ideale, Wertorientierungen, Geschmacksrichtungen, sozialen Verhaltensweisen.

Auf den ersten Blick scheinen das leicht zu interpretierende Fakten zu sein. Die immer wieder beobachtete Ähnlichkeit der EZ in psychischen Merkmalen wird mitunter von Laien noch genauso wie die körperlich-physiologischen Merkmale erklärt, nämlich als Wirkung der Gene, des ja identischen genetischen Potentials. Früher wurden solche Erklärungen tatsächlich auch von Zwillingsforschern gegeben, und manche von ihnen neigen heute noch zu diesem Kurzschluß, obwohl seine Unhaltbarkeit seit langem theoretisch wie empirisch erwiesen ist.

Sowohl eineiige als auch zweieiige Zwillinge wachsen zwar vom ersten Lebenstag an zusammen auf, aber es ist ein Irrtum zu glauben, die sozialen Umwelten der EZ- und ZZ-Gruppen seien gleich. In Wirklichkeit existieren – im Durchschnitt betrachtet – bedeutende typische *Unterschiede* zwischen den Faktoren und Einflüssen ihrer sozialen Umwelten. EZ werden viel häufiger und nachdrücklicher von ihren Eltern, ihrer Familie zu konformen Verhaltensweisen *erzogen*. Auch die Erzieher in Kindergarten und Schule, ihre Spiel- und Schulkameraden und andere Kontaktpersonen erwarten meistens von ihnen aufgrund ihres körperlichen Aussehens (oft unterstützt durch gleiche Kleidung, Frisur usw.), daß sie sich auch gleich verhalten. Von ZZ, die man ja oft gar nicht als Zwillinge erkennt, wird dagegen eine solche Verhaltenskonformität weitaus seltener erwartet und gefordert.

Diese sozialen Erlebnisse finden natürlich ihren psychischen Niederschlag. EZ haben schon im Vorschulalter, besonders aber im Schulalter und bis ins Erwachsenenalter hinein eine bedeutend engere Gefühlsbindung zueinander, sie identifizieren sich durchschnittlich häufiger und intensiver als ZZ miteinander, helfen und unterstützen sich mehr, achten mehr auf gleiche Interessen, Vorlieben, Schulleistungen, natürlich besonders auf gleiche Kleidung, gleichen Haarschnitt und weitere auffällige Äußerlichkeiten. Diese Unterschiede in den sozialen Umwelten von EZ und ZZ, die betonte Erziehung und Erwartung von hoher Verhaltenskonformität bei EZ, die daraus resultie-

rende intensivere Selbsterziehung zur Gleichheit sind die entscheidenden Faktoren ihrer größeren psychischen Ähnlichkeit. Die in den verschiedensten Untersuchungen gefundenen höheren Konkordanzwerte der EZ müssen demnach überwiegend als sozial determiniert aufgefaßt werden.

Dafür gibt es heute zahlreiche wissenschaftliche Belege. Aus unseren eigenen Zwillingstudien, die wir seit 1980 bei 14- bis 20jährigen Jugendlichen, aber auch bei Kindern im Vorschulalter durchgeführt haben, sollen nur folgende angeführt werden:

- Einfluß der elterlichen Erziehungsstrategie. Zwillingspaare unterscheiden sich deutlich, statistisch belegbar in ihrer psychischen Ähnlichkeit – je nachdem, ob die Eltern sie bewußt zur Konformität oder im Gegenteil zur Non-Konformität (Betonung der Individualität, Unabhängigkeit) erziehen. Konform erzogene EZ sind sich auch bedeutend ähnlicher in ihrem Verhalten, z. B. in ihren geistig-kulturellen Interessen, in ihrer Einstellung zur Schule, zum Lernen, zum künftigen Beruf, aber auch – was besonders auffällig ist – in ihren Schul- und Testleistungen. Bei ZZ ergeben sich analoge Differenzen. Von den Eltern sehr konform erzogene ZZ erreichen teilweise höhere Ähnlichkeitswerte bei Interessen, Test- und Schulleistungen als nicht konform erzogene EZ. Alle diese Ergebnisse widersprechen natürlich radikal genetischen Interpretationen der EZ-ZZ-Unterschiede.

- Einfluß der Paarbeziehung. Ähnliche Resultate erbrachte die Gruppierung der





Zwillingspaare bezüglich ihrer emotionalen Beziehung zueinander. Jugendliche Zwillingspaare, die seit Jahren enge, vertrauensvolle, harmonische Gefühlsbeziehungen zueinander haben, gleichen sich in vielen psychischen Merkmalen, z. B. in ihrer Lerneinstellung, in Einstellungen zu anderen Menschen, zur Schulklasse und wiederum auch in ihren Schul- und Testleistungen, mehr als diejenigen Paare, die nicht harmonieren, sich voneinander absetzen und kaum miteinander identifizieren.

– Einfluß der körperlichen Erscheinung bei EZ.
EZ-Paare sind zwar stets genetisch identisch, aber in ihrer körperlichen Erscheinung können sie sich doch mehr oder weniger ähneln (Narben, andere Auffälligkeiten) bzw. sich unähnlich machen (Kleidung, Frisur, Brille usw.). Eltern, Freunde, andere Kontaktpersonen können manche EZ-Partner leicht, andere nur schwer unterscheiden.

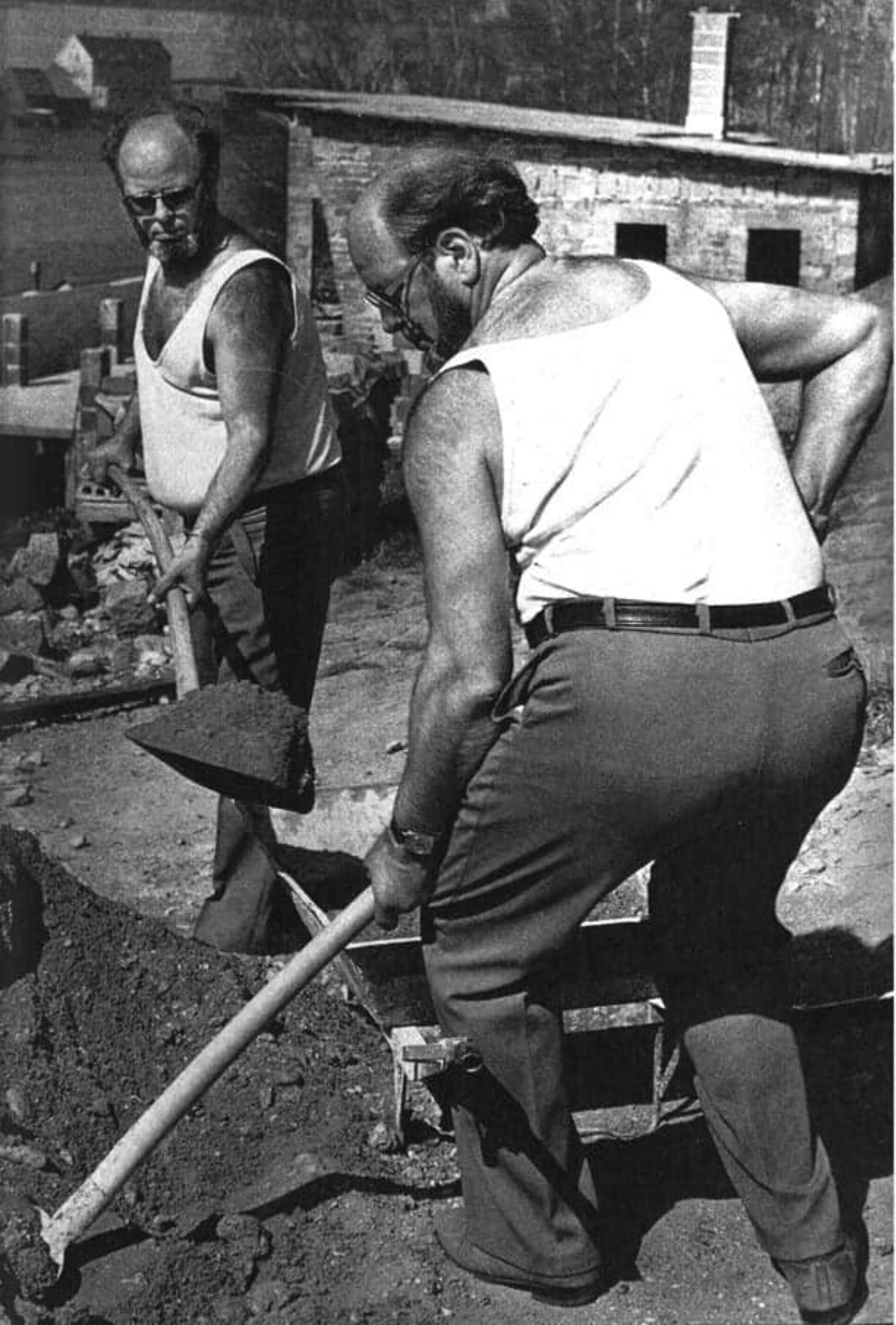
Wir haben daher leicht bzw. schwer unterscheidbare EZ-Paare gruppiert und festgestellt, daß die schwer unterscheidbaren (also körperlich sehr ähnlichen) Paare auch in vielen psychischen Merkmalen bis hin zu Leistungen in Intelligenztests konkordanter sind als die leicht unterscheid-

baren, körperlich weniger ähnlichen. Das kann wiederum nur mit unterschiedlichen Umwelt Erfahrungen, nicht durch genetische Wirkungen erklärt werden.

– Einfluß der Geschwistersituation.

Die psychische Ähnlichkeit von Zwillingspaaren hängt auch von der Existenz weiterer Geschwister ab. Eine entsprechende Untersuchung zeigte, daß allein aufgewachsene Zwillingspaare sich wesentlich stärker in psychischen Merkmalen ähneln als EZ- wie ZZ-Paare mit weiteren Geschwistern. Das leuchtet zwar ein, weil Geschwister wichtige soziale Faktoren von klein auf sind, trotzdem hat die internationale Zwillingsforschung dies bisher kaum berücksichtigt. (Ausführlicher und mit Forschungsdaten exakt belegt, werden diese Erkenntnisse in dem von uns vorbereiteten Buch »Zwillingsforschung – international« dargestellt.)

Die enge emotionale Beziehung und starke Identifikation zahlreicher Zwillingspaare hat freilich nicht nur Licht-, sondern auch Schattenseiten. Viele Zwillinge hängen von klein auf wie Kletten aneinander. Sie ertragen die zeitweise Trennung vom anderen nur schwer. Der andere ist



der bevorzugte, mit viel Liebe bedachte Spiel- und Gesprächspartner. Eltern und andere Kontaktpartner freuen sich meistens darüber und fördern noch mit Lob und Anerkennung diese durchaus attraktiven und schönen Formen der Geschwisterliebe. Dabei kann es aber leicht zu Fixierungen kommen, die nur mit großer Mühe oder gar nicht aufzuheben sind und später unerwünschte Folgen verursachen können. Einige dieser typischen Zwillingprobleme wollen wir kurz erläutern:

- Ein Ausdruck solcher Fixierungen sind Mängel in der sprachlichen Kommunikationsfähigkeit mancher Zwillingspaare. Da sie zu stark aufeinander bezogen sind und hauptsächlich mit sich selbst kommunizieren, bleiben diese Zwillingspaare in der sprachlichen, meist auch intellektuellen Entwicklung vor allem in den ersten Lebensjahren zurück. Teilweise entsteht sogar ein spezieller Jargon zur Verständigung der beiden Partner. Mit der Aufnahme in einen Kindergarten und durch konsequente Erziehungsmaßnahmen der Eltern kann das überwunden werden.

- Stark aneinander fixierte Zwillingspaare erreichen jedoch im Durchschnitt (imponierende Ausnahmen gibt es natürlich) *unterdurchschnittliche* Schul- und Intelligenztestleistungen. Hierin besteht eines der markantesten Resultate unserer Untersuchungen. Das betrifft besonders EZ-Paare; denn ZZ-Paare sind selten extrem aneinander fixiert. Zwillinge, die weniger intensive Gefühlsbindungen zueinander besitzen, weisen kein derartiges intellektuelles Leistungsdefizit auf. Dies sollte ein Alarmsignal für alle Zwillingse Eltern sein, der Erziehung zur Eigenständigkeit, zur selbständigen Individualität ihrer Kinder frühzeitig die nötige Aufmerksamkeit zu schenken.

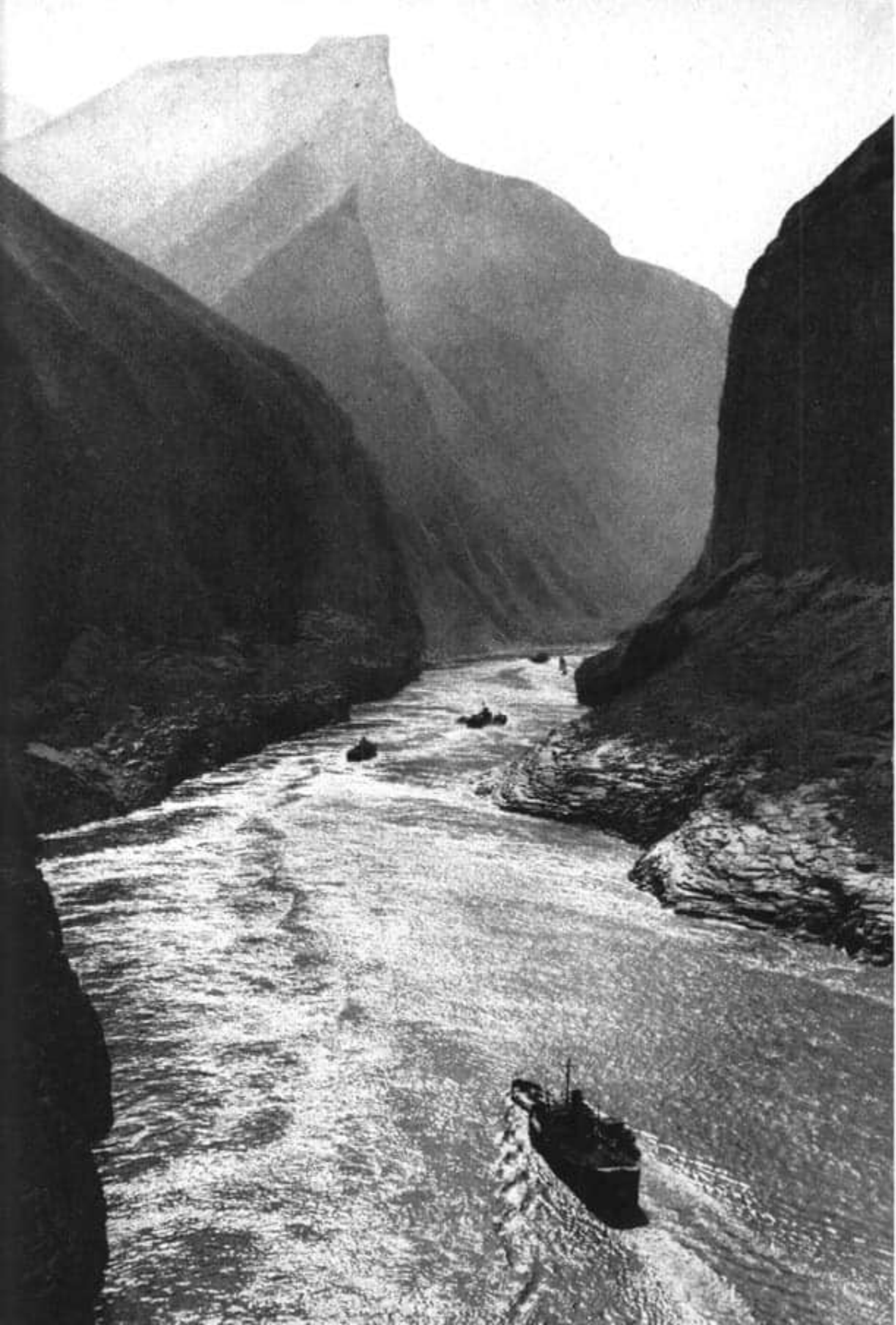
- Schwierige Probleme entstehen für viele Zwillinge bei der Berufswahl und der damit verknüpften Trennung voneinander. Besonders die stark miteinander identifizierten Zwillinge streben oft den gleichen Beruf und Betrieb an. Sie wollen möglichst lange zusammenbleiben, haben sie doch gleiche Interessen. Das kann alles gutgehen und später auch Befriedigung verschaffen. Wenn jedoch die Entwicklung der Zwillinge zu Selbständigkeit und Unabhängigkeit voneinander gefährdet erscheint, sollten die Eltern unbedingt mit überzeugenden Argumenten und akzeptablen Alternativvorschlägen auf unterschiedliche Berufe orientieren. Es ist eine ihrer letzten Chancen, mitzuhelfen, lebensstrategische Weichen zu stellen.



- Extreme gegenseitige Gefühlsbindungen von Zwillingen können auch zu Schwierigkeiten bei der Partnerfindung führen. Beide oder einzelne Partner solcher Zwillingspaare haben vielfach Probleme, sich endgültig für einen Geschlechtspartner zu entscheiden, ihn zu heiraten, zu ihm zu ziehen. Die Geschwisterliebe und die Gewöhnung aneinander sind dann stärker, lassen eine Trennung nicht zu. Diese Zwillinge erleben die Trennung voneinander überdurchschnittlich dramatisch, sie bleiben schließlich ledig, lösen sogar eingegangene Beziehungen, um wieder zum Zwillingspartner zurückzukehren. Manch unerfülltes Leben von Zwillingen kann somit die Spätfolge einer zu intensiven Fixierung in den ersten zwanzig Jahren sein.

Die Zwillingforschung steht bei uns ganz am Anfang. Doch läßt sich heute schon erkennen, daß sie einen gewichtigen Beitrag zur Lösung theoretischer Grundprobleme zu leisten vermag, die mit den Begriffen Anlage – Umwelt – Persönlichkeit – Tätigkeit umschrieben werden können.

(Wer sich näher über diese interessante Thematik informieren möchte, dem sei das im Deutschen Verlag der Wissenschaften 1983 erschienene Buch von Prof. Dr. Walter Friedrich »Zwillinge« empfohlen.)



Wasserstraße Changjiang

Joachim Winde

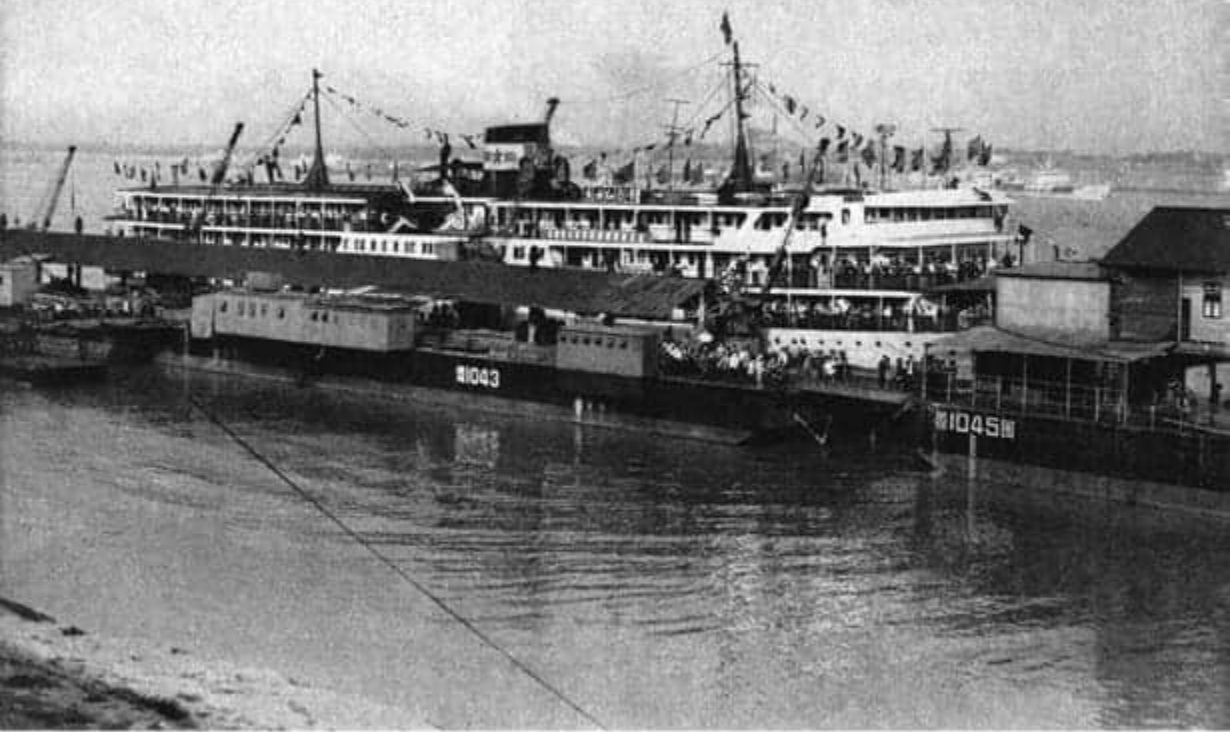
Gegenwärtig ist die Volksrepublik China dabei, zur Verbesserung der Infrastruktur des Landes auch die Eisenbahn und die Schifffahrt als Basis des wirtschaftlichen Aufschwungs auszubauen. In China gibt es bei einer Gesamtfläche von 9,5 Mill. km² 51 000 km Eisenbahnstrecken (davon 1 700 km elektrifiziert), 109 000 km Binnenwasserstraßen (39 000 km von Schiffen mit Maschinenantrieb befahrbar) und 897 000 km Land- und Fernverkehrsstraßen. Etwa 70 % der Transporte bewältigt die Eisenbahn. Die Binnenschifffahrt ist mit 7 % beteiligt. Einige der vor kurzem realisierten und in den nächsten Jahren anstehenden Vorhaben sollen die Anstrengungen im Verkehrswesen verdeutlichen: So verbindet seit Juni 1984 eine 540 km lange Eisenbahnstrecke das im Osten liegende größte Kupferzentrum Guixi mit dem Binnenhafen Wuhu am Changjiang. Bis 1990 sind weitere 10 000 km geplant. Zum gleichen Zeitpunkt sollen 8 000 Flußkilometer für 1 000-t-Schiffe befahrbar sein. Im Fünfjahrplanzeitraum bis 1985 werden in 15 Seehäfen rund 130 neue Liegeplätze für Hochseeschiffe geschaffen und die Umschlagkapazität gegenüber 1980 um 45 % erhöht. Der bis dahin auf 100 Mill. t Jahresumschlag erweiterte größte Seehafen Chinas, Shanghai, erhält ein Containerterminal für 200 000 Einheiten pro Jahr; in Nanjing entsteht ein neuer Ölhafen. Gerade die zuletzt genannten Maßnahmen wirken sich leistungssteigernd auf die Schifffahrt des Changjiang und seiner Nebenwasserstraßen aus.

Auf dem mit 5 800 km größten Fluß Asiens und viert längsten der Welt können Seeschiffe mit 10 000 t Tragfähigkeit Nanjing erreichen. Schiffe

mit 5 000 t dw gelangen bis zum 900 km von der Mündung entfernten Wuhan (bei Hochwasser auch größere Seeschiffe) und 2 000 t dw große Binnenschiffe weitere 1 300 km nach Chongqing. Kleinere Motor- und Dampfschiffe verkehren 2 500 km hinauf bis Yibin, Dschunken zusätzliche 375 km bis Pingsham. Insgesamt entfallen auf das Fluß-, Kanal- und Seennetz im Einzugsbereich des Changjiang 16 000 km, die von Schiffen mit Maschinenantrieb befahrbar sind, sowie weitere 56 300 km, die von Dschunken und Barkassen benutzt werden können. Im Gegensatz dazu läßt sich der nördlicher fließende Riesenstrom Huanghe (4 845 km) wegen ständiger natürlicher Veränderungen in seinem Lauf, der im unteren Abschnitt gewaltigen Ablagerungen an Lössschlamm, des fast dreißigmal geringeren Abflusses und des seichten Flußbettes nur auf Teilstrecken von kleinen Binnenschiffen befahren.

Der Changjiang (Langer Fluß) heißt in seinem Oberlauf Jinshajiang (Goldsandfluß) und wird nur in seinem Unterlauf ab Zhenjiang als Yangzijiang (Jangtsekiang) bezeichnet. Er entspringt mit seinen beiden Hauptquellflüssen Ulan-Muren und Tschumar im Bayankalgebirge (Provinz Qhinghai) in 5 500 m Höhe. Erst nach der Hälfte seines Laufes, in tiefen Schluchten hoher Gebirgsketten, tritt der Riesenstrom bei Yibin in das Rote Becken von Sichuan ein. An der Einmündung des Jialingjiang liegt hoch über dem Tal an beiden Ufern des Changjiang die Industriestadt Chongqing (2,7 Mill. Einwohner). In Chongqing (Tschungking) befinden sich ein Stahlkombinat, Schiffbauwerften und der größte Binnenhafen Südwestchinas. Der Chang-

Die Chütang-hsia, eine der Drei Schluchten des Changjiang



jiang muß sich sodann bis Yichang 750 km erneut durch viele Engpässe winden, wovon die Dreischluchten mit ihren mehrere hundert Meter auf-türmenden schroffen Felsen am Rande des Wushanggebirges am berühmtesten sind. Die Chütanghsia (Blasebalgschlucht) ist 8 km lang, die Wushsia (Hexenschlucht), wo sich der Strom bis auf 150 m verjüngt, dehnt sich 75 km aus und die Hsihing-hsia (Westgrabschlucht) als gewaltigste Schlucht 120 km. Der Changjiang ist in seinem Bett von unzähligen Felsklippen und Sandbänken gekennzeichnet. In der Westgrabschlucht nur 250 m breit, erweitert er sich nach dem Felsentor bei Yichang auf über 2000 m und verliert merklich an Fließgeschwindigkeit. Das Land am Mittel- und Unterlauf in der Großen Chinesischen Tiefebene wird flach, von 50 m über Meereshöhe im Westen bis auf 10 m im Osten. Der Strom verästelt sich und bildet mit den Nebenflüssen Yuanjiang und Hanshui bis zu 200 km lange gemeinsame Nebenarme.

An der Mündung des größten Nebenflusses Hanshui (1 532 km) erstreckt sich Wuhan (3,2 Mill.

Einwohner), die Provinzhauptstadt von Hubei mit einem gewaltigen Eisen- und Stahlkombinat und einer Schiffbauwerft. Weiter abwärts, schon im Bereich der 750 km weit spürbaren Gezeiten des Meeres, liegt Nanjing (Nanking). Die Hauptstadt (2,1 Mill. Einwohner) der Provinz Jiangsu verfügt erst seit 1968 über eine für Eisenbahn und Straßenverkehr über den Changjiang gebaute Brücke. Vorher mußten die Züge der sich kreuzenden drei Eisenbahnlinien trajektiert werden. Zusätzlich herrscht wie in allen am Flußlauf entstandenen Millionenstädten ein von Ufer zu Ufer gehender starker Personenfähverkehr. In Nanjing sind der Maschinenbau und die Elektroindustrie beheimatet. Der große Binnenhafen bewältigt jährlich 35 Mill. t, darunter 8 Mill. t Steinkohle zur Verschiffung über Shanghai.

Hinter Nanjing geht sowohl vom nördlichen als auch vom südlichen Ufer eine Reihe von Kanälen zu den großen Seen ab. Eines der Binnenschiff-fahrtszentren in unmittelbarer Nähe des Changjiang ist der Taihu, ein See (2213 km²) mit vielen schiffbaren Zuflüssen. Bevor die gelben Wasser-

Ein Fahrgastschiff im Hafen von Wuhan am Mittellauf des großen chinesischen Stroms

Gefährvoll ist die Schifffahrt durch die Drei Schluchten des Changjiang

massen des Changjiang die wie ein Pfropfen in der Trichtermündung liegende 100 km lange Insel Chongming umpflügen und sich vor der flachen Sumpfküste weit draußen im Ostchinesischen Meer verlieren, erreicht der Riesenstrom eine Breite von 36 km.

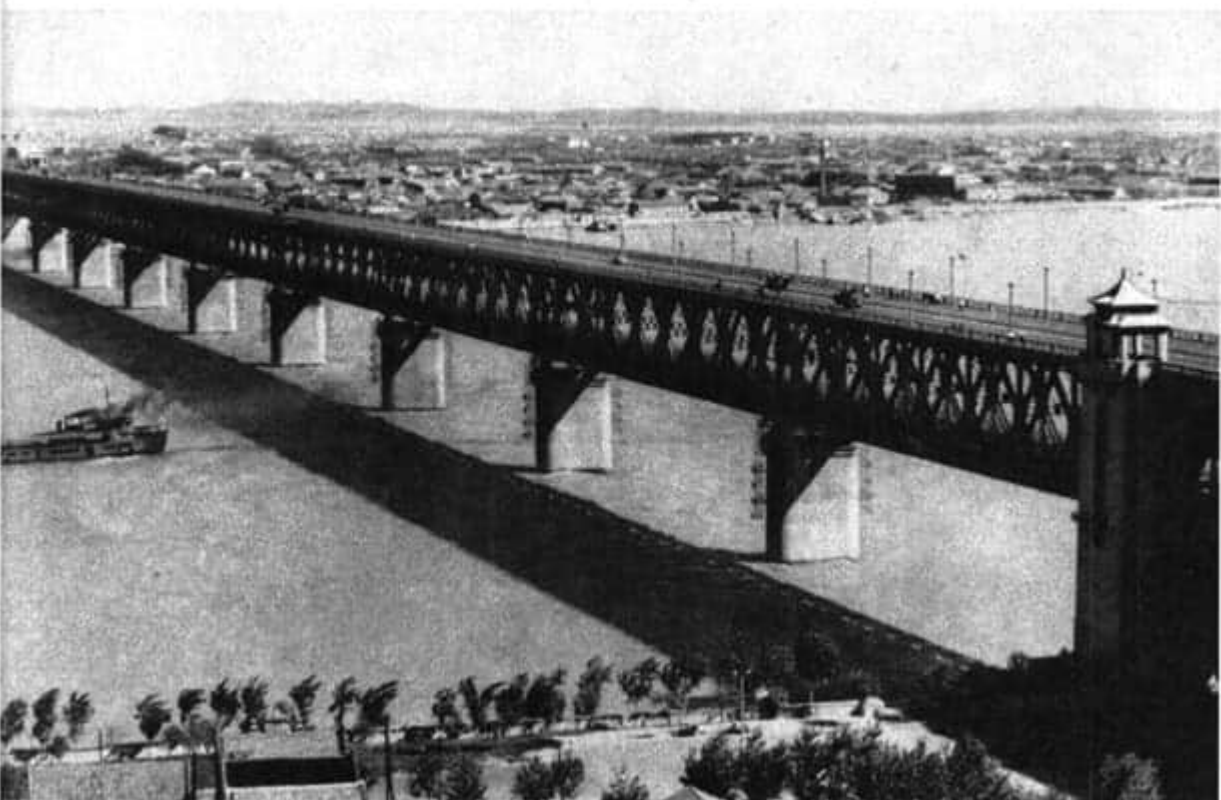
Chongming gegenüber liegt am rechten Nebenfluß Huangpujiang, 26 km vor dessen Einmündung in den Changjiang und 70 km von der See entfernt Shanghai. Die bevölkerungsreichste Stadt Chinas mit 6,3 Millionen Menschen (sämtliche Einwohnerzahlen [1983] beziehen sich auf die eigentliche Stadt ohne Außengebiete) ist ein Zentrum der Stahl- und Schiffbauindustrie, des Handels und Verkehrs. Als bedeutendster Außenhandelshafen ist Shanghai das Tor zur Welt und auch Ausgangspunkt der chinesischen Küstenschifffahrt. Im weiten Hafengebiet wimmelt es von Barkassen und Dschunken. Typisch für den Hafen Shanghai ist eine Anzahl von Liegeplätzen im Fluß, wo die Schiffe an Dalben festmachen. Güter werden so direkt vom Seeschiff in Fahrzeuge der Binnenschifffahrt bzw. von Binnen- in Seeschiffe umgeschlagen.

Der nur durch die VR China fließende Changjiang hat ein Einzugsgebiet von 1,83 bis 1,97 Mill. km². Es umfaßt dennoch lediglich ein

Fünftel des weiträumigen Landes, obwohl es sich um das zehntgrößte Einzugsgebiet aller Flüsse der Welt handelt. Mit seiner mittleren Wasserführung von 32 190 m³/s nimmt der Fluß den dritten Platz ein. Jeder seiner sechs größten Nebenflüsse ist wasserreicher als der Huanghe. Während des verheerenden Hochwassers von 1954 flossen bis zu 83 000 m³/s ab. Binnen weniger Tage überflutete 1981 der Strom 466 000 ha Ackerland, gab es 2 500 Tote und wurden mehr als zwei Millionen Menschen obdachlos. Dennoch hielten die meisten der bis zu 35 m hohen Deiche der Hochwasserwelle stand.

Mit dem Einsetzen des Monsunregens im Frühjahr steigt der Changjiang in seinem Wasserspiegel sprunghaft an, nachdem er im Winterhalbjahr Niedrigwasser geführt hat. Sobald das Schmelzwasser aus Tibet und dem Himalaja im Juli und August hinzukommt, entstehen in den Dreischluchten vor Yichang zwischen dem höchsten und dem niedrigsten Wasserstand Veränderungen von 60 bis 80 m – die größten Wasserspiegelschwankungen eines Flusses überhaupt. Aber auch an anderen Stellen sind die Differenzen beträchtlich: in Chongqing 32 m, in Yichang 16 m und in Nanjing 7 m. Der Changjiang schleppt vom Oberlauf jährlich mehr als 500 Mill. t Schlamm mit





sich. Zusätzlich machen den Menschen am Unterlauf in entgegengesetzter Richtung kommende und bis Wuhu reichende Springfluten zu schaffen. Daher wurde schon im 8. Jahrhundert, vor der Mündung beginnend, bis Hangzhou ein 200 km langer und in doppelter Linie verlaufender Damm aufgeschüttet, der die Niederung des Changjiang vom Meer abschirmte. In den Provinzen am Unterlauf liegt das Flußbett infolge der Schlammablagerungen höher als das angrenzende Land. Immer wieder kam es zu Dammdurchbrüchen. Nach der Gründung der Volksrepublik wurden vor allem die Dämme des Nordufers bis in den Mittellauf hinein auf mehrere tausend Kilometer verstärkt und erhöht. Das Südufer entlang entstanden mächtige Flutverteiler. Das Hochwasser wird über Kanäle und die großen Seen abgeleitet, die dadurch ihre Größe beträchtlich verändern. Ein keineswegs geringer Teil der Seenflächen ist während des Niedrigwassers im Winter sogar ausgetrocknet. Es ist vorgesehen, Wasser des Changjiang mit Hilfe von 22 Pumpstationen in den ab 1958 und nach Unter-

brechung seit 1982 verstärkt für die Landwirtschaft und die Schifffahrt rekonstruierten Großen Kanal (Dayunhe) abzuleiten. Dieser von Hangzhou im Süden bis Peking im Norden reichende 1782 km lange Wasserweg kreuzt den Changjiang unterhalb von Nanjing und wird für 2000-t-Schiffe ausgebaut. Er entstand in seinem Südabschnitt bereits im 5. Jahrhundert v. u. Z. und war im Jahre 1290 unter der Herrschaft Kublai-Khans vollendet worden.

Die Wasserkraft des Changjiang zu bändigen und nutzbar zu machen, soll auch Aufgabe des voraussichtlich bis 1986 fertiggestellten gewaltigen Wasserkraftwerkes Gezhouba in der Provinz Hubei, kurz unterhalb der Drei-Schluchten, sein. Der 2600 m lange und 70 m hohe Damm wird den Wasserspiegel um 20 m anheben. Die in zwei getrennten Kraftwerken mit je 21 Turbinen projektierte Kapazität beträgt zusammen 2170 MW. Zwei der drei Schiffsschleusen werden eine Kammergröße von 280 m × 34 m haben, so daß künftig bis Chongqing 10000-t-Schiffe gelangen können.

Die Brücke über den Changjiang bei Wuhan



Als das Fahrwasser des Changjiang noch nicht so gut markiert war wie heute, erlitt in den gefährlichen Schluchten und an den vielen Sandbänken etwa jedes zehnte Schiff eine schwere Havarie und ging jedes zwanzigste verloren. In den Felsen hingen nach einsetzendem Niedrigwasser in 20 bis 30 m Höhe nicht selten die Wracks der etwa 25 m langen Dschunken, aber auch von größeren Fahrzeugen. Als in den zwanziger und zu Beginn der dreißiger Jahre sogenannte »Jangtse-Flottillen« imperialistischer Länder, wie Großbritanniens, Frankreichs und der USA, bis zum Oberlauf vordringen, mußte so manches Kanonenboot aufgegeben werden oder Hilfeleistungen in Anspruch nehmen. Heute sind die meisten Schifffahrtshindernisse beseitigt und der Strom, seine 18 schiffbaren Nebenflüsse sowie die Binnenseen für die Tag- und Nachtschifffahrt markiert. Dennoch müssen die Steuerleute viel Geschick aufbringen, um größere Fahrzeuge und Schubverbände besonders in der Talfahrt bei reißender Strömung und bei Niedrigwasser an Engstellen vorbeizusteuern.

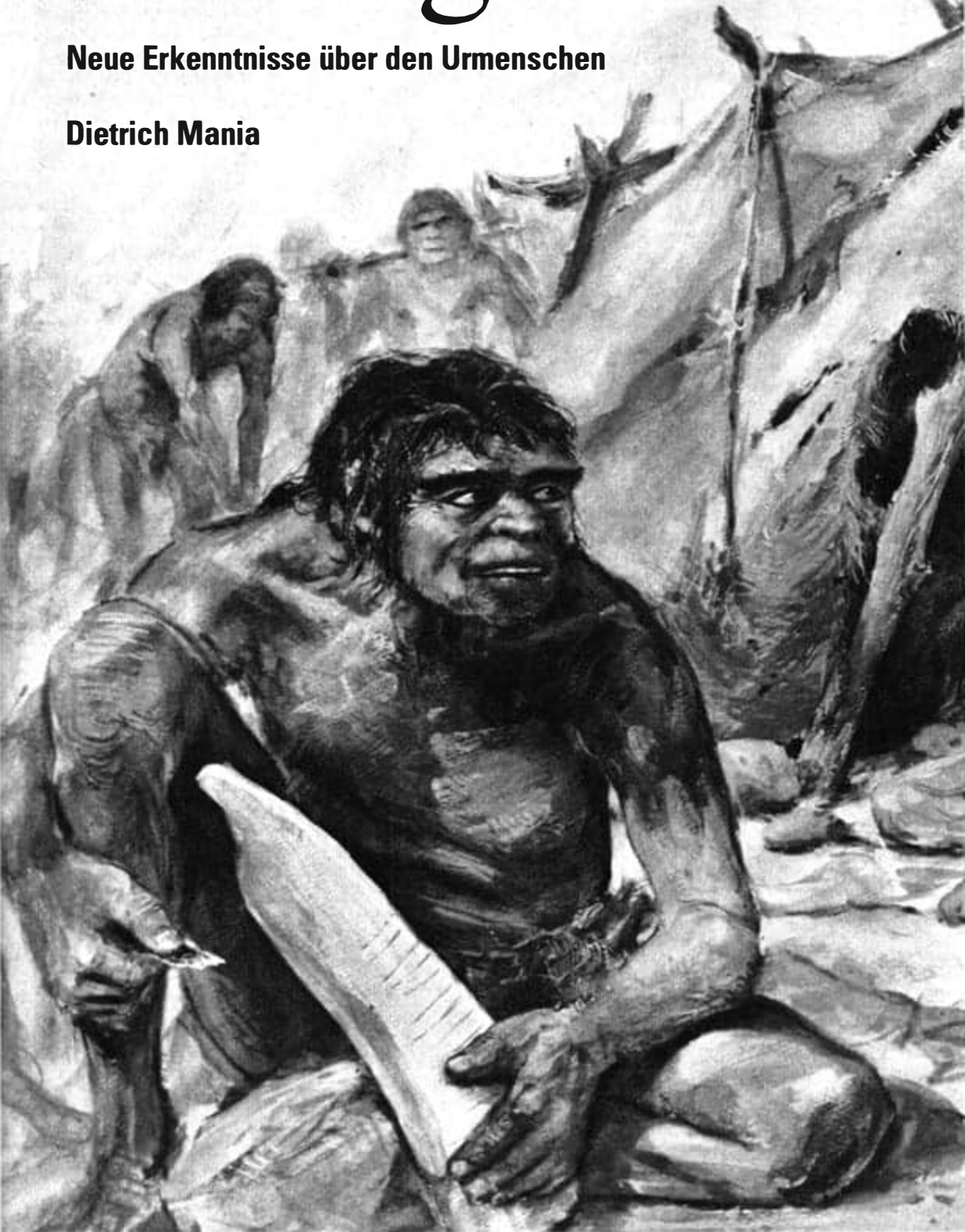
Auf dem von Seeschiffen im Unterlauf, von großen Fahrgastschiffen mit 2500 t Wasserverdrängung und 600 Kabinenplätzen bis Chongqing und von Binnenmotorgüterschiffen bis 2000 t befahrenen Changjiang verkehren seit Ende der siebziger Jahre auch moderne Schubverbände. Die Antriebsleistung der Schubschiffe reicht je nach Fahrzeuggröße von 370 kW bis 4450 kW, die Größe der Schubleichter von 1000 t (62 m Länge, 11 m Breite, 2,6 m Tiefgang) bis 5000 t (81 m Länge, 20 m Breite, 4,0 m Tiefgang). Seit 1981 schieben 4450 kW starke Schubschiffe beladene Schubverbände von 32000 t Tragfähigkeit. Die Fahrten werden mit Steinkohle von Wuhan nach Shanghai unternommen. Nach der Inbetriebnahme der Staustufen von Gezhouba und später einer weiteren Stufe bei den Drei-Schluchten sollen auf dem Oberlauf Verbände bis zu 15000 t eingesetzt werden. Die Changjiang-Reederei transportiert gegenwärtig pro Jahr rund 35 Mill. t Güter – dies ist der größte Güterstrom in West-/Ost- bzw. Ost-/West-Richtung Chinas.

Blick auf den Hafen von Shanghai

Bilzingsleben

Neue Erkenntnisse über den Urmenschen

Dietrich Mania

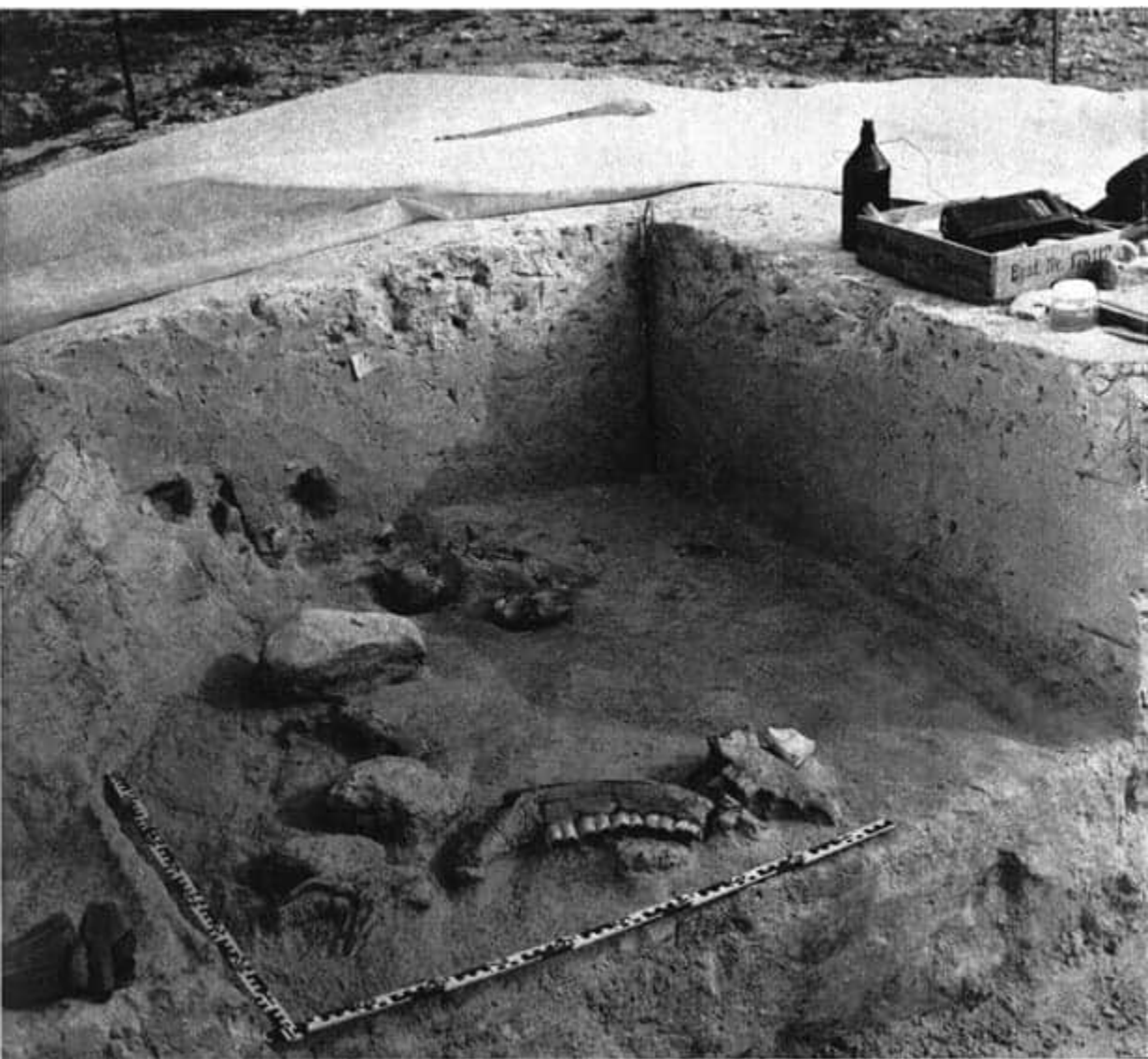


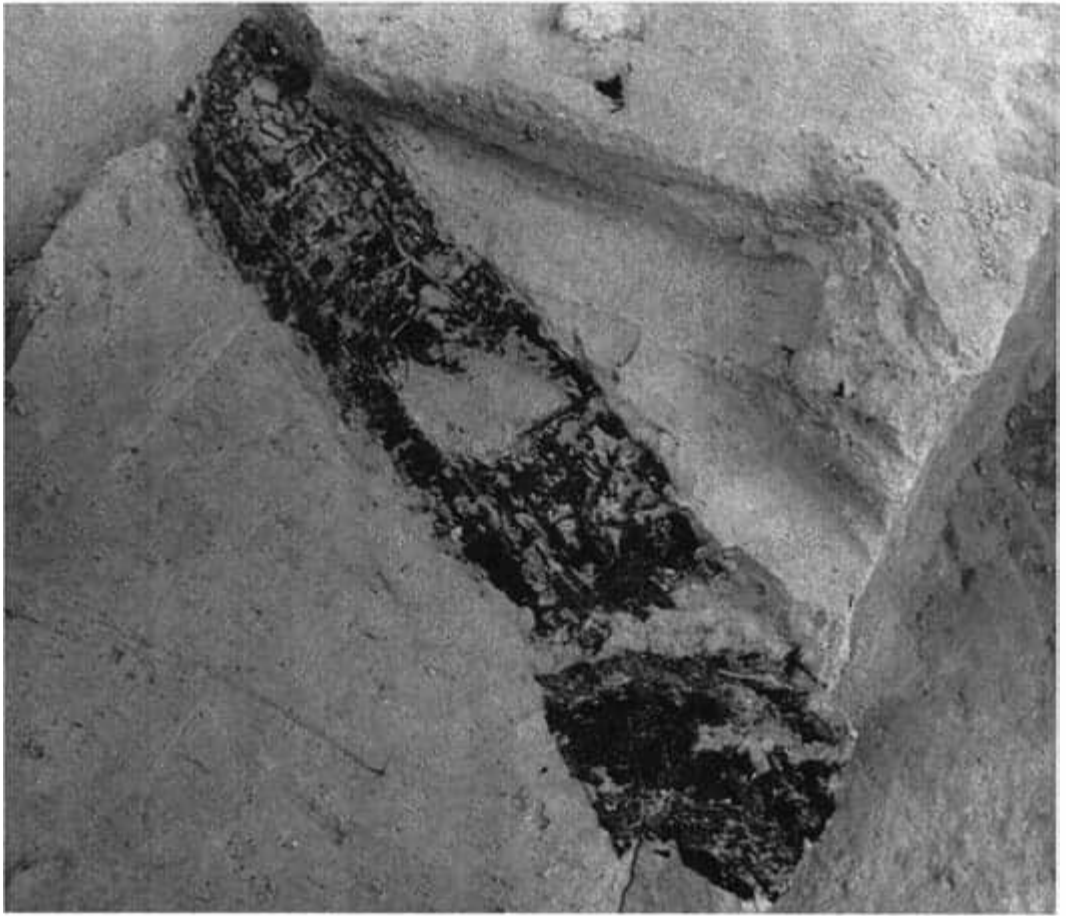


Vor fünfzehn Jahren wurde im nördlichen Thüringen eine steinzeitliche Fundstelle entdeckt, die den Namen des nahe gelegenen kleinen Ortes weltbekannt gemacht hat: Bilzingsleben. Die Forschungsgrabung des Landesmuseums für Vorgeschichte in Halle (Saale), die dort läuft, bringt Jahr für Jahr neue Funde und überraschende Ergebnisse, die das Interesse besonders in Fachkreisen immer mehr wachsen lassen. So wurde die Fundstelle zu einem Begriff für jene Forschung, die sich mit der Entwicklung des Menschen und seiner Gesellschaft befaßt. Wir berichteten davon bereits vor einigen Jahren im »Urania-Universum« (vgl. den Beitrag »Begegnung mit dem Urmenschen« im Band 23). Seit dieser Zeit kam es auf der »Steinrinne« bei Bilzingsleben – so heißt die Fundstelle bei der einheimischen Bevölkerung – zu einigen weiteren Entdeckungen.

Zum besseren Verständnis der neuen Grabungsergebnisse wollen wir die Fundstelle noch

einmal kurz charakterisieren. Der Fundhorizont ist in Travertine eingebettet. Das sind Kalksteine, die von kalkhaltigen Quell- und Bachwässern unter Mitwirkung von Wasserpflanzen ausgeschieden werden. Sie können ganz verschieden ausgebildet sein: In fließendem Wasser entstehen durch Ausfällung von Kalk an schwebenden Teilchen Travertinsande; in stehenden Gewässern kommt es unter dem Einfluß von Armleuchteralgen, die in großen Mengen auf dem Gewässergrund wachsen, zur Bildung von weißen Seekalken; bei der Durchrieselung des dichten Pflanzenrasens in sumpfigem Milieu dagegen wird der Kalk an den Pflanzen selbst ausgeschieden, und es entstehen lockere bis feste Kalkgerüste, die die Pflanzenstrukturen erhalten, wie Stengel-, Moos-, Schilf- und Blättertravertine. Wir erkennen aus solchen Ablagerungen die Besonderheiten des Aufenthaltsplatzes der steinzeitlichen Menschen, die dort vor etwa 350 000 Jahren – so alt sind die Ab-





lagerungen auf der Steinrinne – lebten und wiederholt bei ihren Streifzügen diesen Platz aufsuchten. Er befand sich dicht neben einer der in Thüringen recht häufigen starken Karstquellen am Ufer eines Sees, der durch Aufstau des Quellwassers hinter einer Travertinkaskade entstanden war. Das Ufer bildete neben der Bacheinmündung eine flache, vegetationsfreie Strandterrasse mit Zugang zum offenen Wasser. Der Platz war windgeschützt, die Hochfläche über dem nahegelegenen Talhang bot eine gute Geländeübersicht, von der Wasserseite her war der Platz vor Raubtieren sicher, und in der Umgebung gab es viel Großwild, das von der Tränke angezogen wurde – alles ideale Bedingungen, die die Menschen zu schätzen wußten. So kehrten sie immer wieder zu diesem Rastplatz zurück, hinterließen Werkzeuge aus Stein, Knochen, Geweih und Holz, aber auch

ihre Speiseabfälle in riesigen Mengen, wie zer Schlagene Knochen und Gebisse der Jagdtiere. Indem auf diesen Resten, die die Oberfläche des Rastplatzes bedeckten, allmählich Seekalke und Travertine abgelagert wurden, entstand der Fundhorizont. Die festen Travertine schützten ihn vor den Verwitterungs- und Abtragungsvorgängen des Eiszeitalters bis zum heutigen Tag. Erst Steinbrucharbeiten ermöglichten seine Entdeckung und Freilegung.

Zunächst waren die Überreste eines fossilen Menschen die aufregendsten Funde an der Steinrinne. Sie waren auch die Ursache dafür, daß die Fundstelle weltweites Aufsehen erregte, denn menschliche Überreste aus dieser Zeit sind relativ selten. Aber dann kamen neben den auch an anderen Stätten üblichen Funden, wie Steingeräten, die Reste einer umfangreichen steinzeitlichen Kul-

Detail aus der kreisförmigen Behausung. Links ein Stoßzahn vom Waldelefanten, im Vordergrund Geweihreste und Unterkiefer vom Waldnashorn. In der Mitte ein Amboß aus einem Muschelkalkblock

Verkohelter Stammrest und kleinere Holzkohlestücke von einer Feuerstelle

tur zum Vorschein – in einer Fülle und Vielfalt, wie sie aus einer so frühen Kulturstufe bisher noch nicht bekannt waren. Sie ergeben jetzt ein detailliertes Lebensbild jenes Urmenschen, der nach der wissenschaftlichen Diagnose ein *Homo erectus* war.

Das Interessanteste, das die Ausgrabung in den letzten Jahren an neuen Entdeckungen bot, war die Freilegung eines Siedlungsplatzes auf der ehemaligen Strandterrasse mit den dazugehörigen Lebensspuren einer kleinen Gemeinschaft von Urmenschen. Derartige Spuren sind außerordentlich selten. Nur vereinzelte Hinweise darauf kennen wir von einigen Fundstellen dieser Zeit:

In der Einsturzhöhle von Choukoutien bei Peking verriet eine mehrere Meter mächtige Ascheschicht, daß diese Stelle im Schutz der Höhle über lange Zeit von einer Urmenschengruppe immer wieder zur Rast aufgesucht wurde. Höhlen

bilden bereits natürliche Behausungen. Zusätzliche Schutzvorrichtungen sind nicht nötig. Aber im Freiland müssen sie errichtet werden. Es ist nicht vorstellbar, daß *Homo erectus* ausschließlich im Freien genächtigt hat. Aber seine Schutzbauten waren sicherlich nur leicht gebaut und schnell zugänglich. Dazu kommt, daß die Aufenthaltsplätze im Freiland durch Verwitterungs- und Abtragungsvorgänge stark verändert, ja in den meisten Fällen gänzlich vernichtet wurden. So sind alle bisher aufgefundenen und als Wohnbauten gedeuteten Spuren entsprechend zweifelhaft.

Den Ausschnitt einer Wohnfläche, jedoch ohne Reste von Behausungen, haben Archäologen in der Nähe von Budapest bei Vertesszöllös ausgegraben. Wie die bei Bilzingsleben verdankt auch diese Fundstelle ihre Erhaltung einer kalkabscheidenden Quelle. Die ehemalige Siedlungsfläche war mit völlig zerschlagenen Knochen und Gebiß-





teilen von Jagdtieren bedeckt; Holzkohlen zeigten die Kenntnis der Feuernutzung an; im Travertinschlamm hatten sich die Spuren von Wild, das die Tränke an der Quelle aufsuchte, und überraschend die Fußabdrücke des Menschen erhalten. Von ihm fand man auch hier einen Schädelrest.

Eine Höhle, die als Unterschlupf diente, wurde in den Ostpyrenäen entdeckt: die Arago-Höhle bei Tautavel in der Nähe von Perpignan. Unter den reichen Funden befinden sich zahlreiche Reste des Menschen, so z. B. ein Gesichtsschädel, zwei Unterkiefer, ein Teil vom Hirnschädel, ein Becken. Leider ist das Fundmaterial in dieser Höhle umgelagert, so daß keine Lebensspuren beobachtet werden konnten. Auf einem alten Mittelmeeresstrand bei Nizza (Terra amata) fand man dagegen die Reste eines Aufenthaltsplatzes im Freiland mit Feuerstelle, Schlagplätzen, Steinwerkzeugen und Tierknochen im Schutz von Strandwällen. Der Ausgräber dieser Fundstelle glaubt, daß sich hier einst eine 15 m lange und 7 m breite Hütte aus Ästen erhob – eine Annahme, die von der Fundsituation und Konstruktionsmöglichkeit her kaum vorstellbar ist. Auch in Afrika hat man wiederholt Flächen freigelegt, auf denen Überreste von Auf-

enthaltungsplätzen zum Vorschein kamen, so z. B. in der berühmten Olduvai-Schlucht und ihrer Umgebung.

Doch nirgends erschienen bisher eindeutige Hinweise auf primär erhalten gebliebene Lebensspuren, wie Arbeitsplätze und Behausungen. Von der Fundstelle bei Bilzingsleben kennen wir sie! Sie sind an besonderen Ansammlungen von Funden auf der ehemaligen Oberfläche der besiedelten Strandterrasse zu erkennen. Größere Steinplatten und -quader bilden mit schweren Knochenfragmenten von Elefant und Nashorn ringförmige, wallartige Anhäufungen, eine in der Form eines Ovals von 3 m × 4 m Durchmesser, eine andere in Kreisform mit 3 m Durchmesser. Beide lagen dicht nebeneinander. Eine dritte kreisförmige Struktur zeigte sich während des Grabungssommers 1984, etwa 5 m südlich von den beiden genannten entfernt. Wir deuten diese Strukturen als Grundrisse von ehemaligen Behausungen. Sie bestanden aus einfachen zeltartigen Astgerüsten, die mit Fellen überdeckt waren. Diese wurden am Boden mit Knochen und Steinen beschwert und abgedichtet. Nach dem Verlassen des Lagers und der Mitnahme der Felle blieben die Grundrißstruk-

Arbeitsplatz zur Knochen- und Geweihbearbeitung. Im Zentrum ein Amboß aus einem Quarzitblock, darauf liegend ein Hackmesser aus Stein, in der Umgebung zerschlagene Geweihreste und Knochen sowie eine Geweihkeule

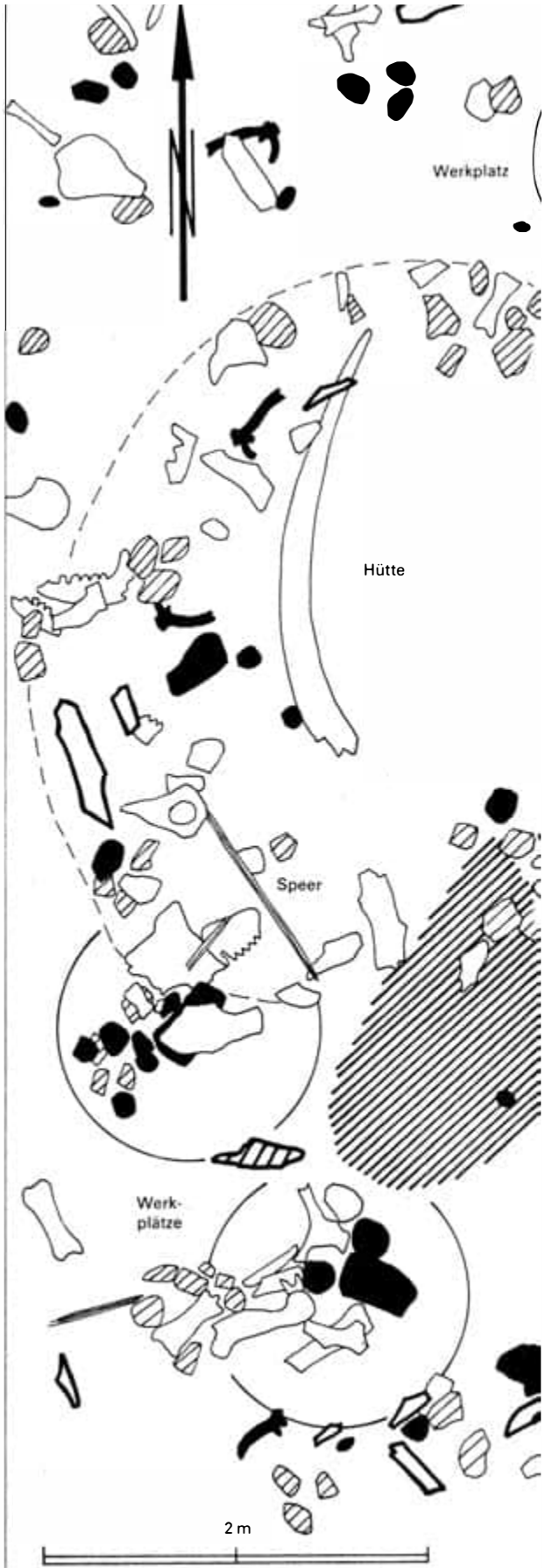
Knochengerät mit eingravierten Linien (Ausschnitt). Älteste Darstellung eines menschlichen Gedankens

turen zurück. In der einen Behausung lag ein 2,5m langer Stoßzahn vom Waldelefanten. Richtet man ihn wieder auf, so steht er fast in der Mitte. Wahrscheinlich hatte er zusätzlich eine Stützfunktion. Der Nachweis derartiger einfacher Behausungen, die einer Homo-erectus-Gruppe zum Schutz im Freiland gedient hatten, ist bisher einmalig.

Der Befund läßt aber noch mehr Siedlungsspuren erkennen. Vor dem Bereich der Eingänge an der windabgewandten Seite der Hütten, also ihrer Südostseite, erschienen jeweils Feuerstellen. In dem einen Fall zeigten sie vor allem Holzkohlen und bis meterlange verkohlte Stammstücke an; zusätzlich waren faustgroße Steine vorhanden, die durch Feuereinwirkung Brandrisse erhalten hatten. Für die anderen beiden Behausungen waren derartige Steine fast die einzigen Hinweise auf die Lage der Feuerstellen, da hier die Holzkohle weitgehend verwittert war. Bei jeder Hütte lagen dicht südlich neben dem Eingang mindestens zwei Arbeitsplätze. Sie waren an großen Muschelkalkplatten oder -blöcken, die als Arbeitsunterlagen bzw. Ambosse gedient hatten, im Zentrum zu erkennen. In einigen Fällen befanden sich auf ihnen noch Werkstücke, die bearbeitet wer-

-  Knochen
von Nashörnern und Elefanten
-  Quader und Platten aus Kalkstein
-  Große Steingeräte
(Ambosse, Schlagsteine, Hackmesser)
-  Geweihgeräte (Keulen, Hacken)
-  Knochengeräte
(Hobel, Meißel, Messer, Schaber)
-  Knochengerät mit Gravierungen
-  Holzreste
(z. T. auch von Geräten)
-  Feuerstelle
(Holzkohle, im Feuer veränderte Steine)

Ausschnitt der Siedlungsfläche des Homo erectus von Bilzingsleben. Die Grundrisse von zwei Behausungen sind zu erkennen: eine ovale und eine kreisförmige Anhäufung von Steinen und großen Knochen





den sollten, so ein Oberarmknochen vom Elefanten, dessen Gelenkenden bereits abgeschlagen waren. Überhaupt wurden an diesen Arbeitsplätzen besonders Knochen, Geweihe und Hölzer bearbeitet. Die Abfälle und Werkzeuge zu ihrer Bearbeitung, wie schwere Hiebgeräte und Hackmesser aus Steinen, deuten darauf hin. Rings um einen Amboß auf dem Vorplatz der Hütten, diesmal aus dem Schienbeinknochen eines Elefanten bestehend, lagen zahlreiche versinterte Holzspäne und -splitter; daneben kamen die Abdrücke von mehreren 2,5 m langen, geraden Stangen, die als Speere gedeutet werden, zum Vorschein. An anderen ähnlichen Arbeitsplätzen wurden mit Hilfe von kleinen Schlagsteinen Spezialgeräte aus Feuersteingeröllern hergestellt. Sie dienten zur Bearbeitung von Holz und anderem organischem Material. Aus der Vergesellschaftung bestimmter Funde lassen sich noch andere Aktivitätszonen nachweisen. So deuten zahlreiche Geweihkeulen und große Knochenhobel dicht neben dem Seeufer darauf hin, daß hier besonders Felle bearbeitet wurden. Wahrscheinlich wurde dazu Wasser benötigt. An anderen Stellen des Lagers zeichnen sich Schlacht- und Zerlegungsplätze ab. Hier wurde wahrscheinlich die Jagdbeute zubereitet.

Aus der Verteilung von Werkzeugen auf der Siedlungsfläche lassen sich gewisse Ordnungsprinzipien ableiten. So befanden sich direkt an den Wänden der Hütten die Großgeräte, meist schön nebeneinander aufgereiht. Es sind bei den beiden dicht zusammenliegenden Hütten jeweils drei Geweihgeräte und sechs Knochengeräte (Hobel, Meißel, Messer und Schaber) sowie ein hölzerner Speer. Im Zentrum jeder Hütte lag ein Amboß aus Muschelkalk oder dem Gelenkkopf eines Oberschenkels vom Elefanten. Weiterhin schienen sich große Steingeräte innerhalb der Hütten besonders an den Innenwänden zu befinden, während die Innenräume frei von großen Fundobjekten waren.

Das sind alles völlig neue Beobachtungen. Sie lassen wichtige Rückschlüsse auf das Leben der Urmenschen an ihrem Lagerplatz zu, auf ihre verschiedenen Tätigkeiten, ihre Verhaltensweisen, ihr soziales Zusammenleben. Dieses muß durch gewisse Differenzierungen gekennzeichnet gewesen sein, denn es ist anzunehmen, daß in je einer Hütte nur eine kleine Gruppe von Menschen gelebt hat, die sich untereinander verwandtschaftlich mehr zusammengehörig gefühlt hat als mit

der gesamten Gruppe. Hütten, Feuerstellen und fest umrissene Arbeitsplätze weisen auf einen längeren Aufenthalt der Gruppe hin, außerdem auf eine stärkere Arbeitsteilung unter den Geschlechtern wie auch nach Altersgruppen. Lager und Feuer benötigten eine Aufsicht; Kinder, Mütter, Alte und Kranke konnten hier bleiben, während andere jagten, Nahrung oder Rohstoffe sammelten und sonstige Arbeiten außerhalb des Lagers verrichten konnten.

Insgesamt lassen diese Befunde erkennen, wie es *Homo erectus* bereits verstanden hat, sich kraft seiner Intelligenz und seiner Fähigkeiten in einem ungünstigeren Klima, als es das warme Klima seiner Ursprungsgebiete war, von den natürlichen Umweltverhältnissen unabhängiger zu machen und sich eine eigene künstliche Umwelt mit Behausungen, Feuerstellen, Lagern und Arbeitsplätzen zu schaffen. Das hatte zweifellos Auswirkungen auf die weitere soziale Entwicklung dieser Menschen.

Eine weitere Entdeckung bringt noch mehr Licht in die uns noch wenig bekannten Lebensverhältnisse und stammesgeschichtlichen Beziehungen des *Homo erectus*. Das sind Knochengeräte, die jeweils zwischen Arbeitsplätzen an den Hütten lagen und deren teilweise geschliffene und geglättete Oberseiten mit regelmäßig in bestimmten Folgen angeordneten eingravierten Linien versehen sind. Es kann sich unmöglich um rein zufällig bei der Benutzung entstandene Spuren handeln, sondern es müssen mit Absicht, unter einer gedanklichen Vorstellung eingeritzte Linien sein, die etwas bedeuten sollen. Das sind die ältesten Zeugnisse derartiger gedanklicher Darstellungen. Sie haben Symbolcharakter und bezeugen damit nicht nur die relativ hochentwickelte menschliche Intelligenz dieses *Homo erectus*, sondern beweisen auch die Existenz einer Sprache als menschliches Verständigungsmittel!

Jedes Jahr hat uns die Ausgrabung bei Bilzingsleben neue Überraschungen der beschriebenen Art gebracht. Das ist auch für die vor uns stehenden Grabungskampagnen anzunehmen, die den gesamten Lagerplatz freilegen sollen. Wir werden dann zweifellos in der Lage sein, noch wesentlich mehr über den *Homo erectus*, seine Gesellschaft und seine geistige Entwicklung auszusagen. Allmählich entsteht ein vollständiges und detailliertes Lebensbild dieses Urmenschen vor unseren Augen.

Georg Menchén

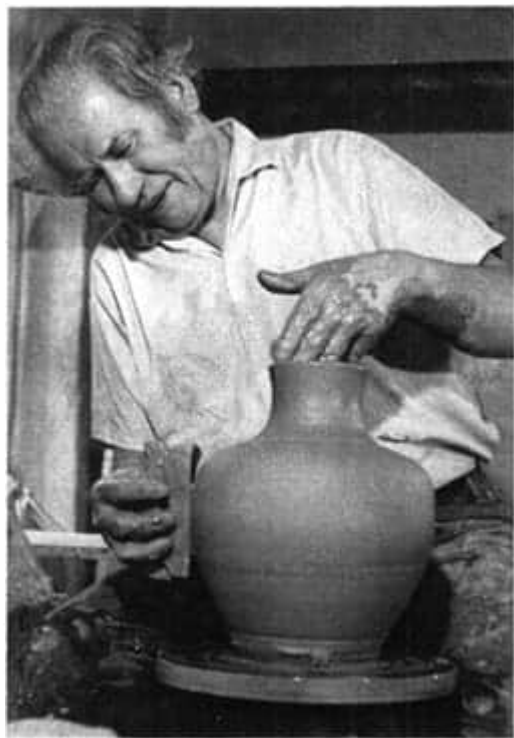
Walter Gebauer

der Meister aus Bürgel



Er ist ein Philosoph der formenden Hände, und wenn er sich zum Handwerk äußert, dann sind seine Angaben präzise und unverschlüsselt wie sein Lehrbuch, doch ihr Geist atmet aus einer tieferliegenden Kultur. Das Gestalten mit Ton, sagt er, erfordere Gefühl und Seele, ein Vertrautsein mit dem Stoff, liebevoll gestaltende Hände und kritisch kontrollierende Augen. Spielerisch und selbstverständlich müsse alles geschehen, locker, gelöst, freudig und mit meisterlichem Geschick – Walter Gebauer, der Altmeister aus dem thüringischen Bürgel, wo die Töpferei seit Jahrhunderten zu Hause ist... Schon 1660 schlossen sich fünf Meister zu einer Innung zusammen, 1880 bereits entstand – als Mustersammlung gedacht – ein Keramisches Museum, auf der Pariser Weltausstellung 1900 errangen Bürgeler Waren Goldmedaillen, was nicht zuletzt für den Großauftrag des Fürstenhauses Reuss-Schleiz-Greiz für das blau-weiß gepunktete Geschirr sorgte, das sozusagen zum Markenzeichen für den kleinen Ort zwischen Jena und Eisenberg wurde, zum Inbegriff für »Bürgel«.

Solcher Exkurs tut not, will man den nunmehr



Kaum ein anderes Material ist wie der Töpferthon geeignet, das »Wissen« der Hand aufzunehmen und den von der Töpferscheibe verstärkten Formsinn herauszufordern – Walter Gebauer in seiner Bürgeler Werkstatt

78jährigen Altmeister Walter Gebauer verstehen, nicht nur, weil er sich in der heimatischen Geschichte wie kaum ein anderer auskennt, sondern vor allem, weil er sich ebenso von der Traditionslinie eigenwillig abhebt wie ihr verbunden ist, in ihr wurzelt wie sie neu belebt. Am 2. Oktober 1907 im benachbarten Thalbürgel geboren, wo eine romanische Benediktiner-Basilika aus dem 12. Jahrhundert auf die uralte Geschichte dieser Kulturlandschaft verweist, war die erste Begegnung mit dem heimischen Handwerk zwiegeteilt. Da gab es bei neun Töpfern noch die bäuerliche Irdenware und das charakteristische Bürgeler Steinzeug durch Brennen in den Kasseler Öfen, und es gab die Kunsttöpferei der vier Bürgeler Fabriken mit ihren Jugendstilprodukten, künstlerisch von Weimar aus durch Henry van de Velde beraten, der auch für die Einführung der Gießtechnik sorgte. Walter Gebauer: »Meine Töpferzeit begann bereits in früher Jugend, noch bevor ich mit vierzehn Jahren unter Anleitung meines Vaters im Betrieb meines Onkels in die Lehre trat. Der dreijährigen Lehrzeit folgte – gestützt durch ein Stipendium – von 1925 bis 1927 der Besuch der Keramischen Fachschule in Bunzlau mit Fachabschluss. Danach war mein Trachten, zunächst in anderen Betrieben weitere Erfahrungen zu sammeln und überhaupt anderswo Land und Leute kennenzulernen.« Stationen sind: die Steingutfabrik Wessel/Bonn, die Staatliche Majolikamanufaktur Karlsruhe, Meisterprüfung 1932 in Bürgel, Töpfermeister in der Münchener Werkstätte und in der Ofenfabrik Gebr. Brunner in Lenzburg (Schweiz).

Biographie, das bedeutet hier: sich umsehen, orientieren, den eigenen Standort finden. 1934 wagt er den Sprung in die schweren Anfangsjahre der Selbständigkeit, erwirbt mit seiner Frau zusammen eine stillgelegte Töpferei mit einem Kasseler Ofen (Holzfeuerung) und probiert sich uneindrückt von heimischem Vorbild aus. »Abweichend von dem damaligen Bürgeler Genre der »Kunsttöpferei« ging ich meine eigenen Wege, ließ mir Tone aus dem Westerwald und aus Gießen kommen und formte und schmückte nach eigenem Empfinden.« Es entstanden einfache, unglasierte Gefäße mit geritzten und aufgelegten Dekorationen nach ersten Versuchen in volkstümlicher Irdenware mit Engobendekor. Schon auf der Leipziger Messe 1935 stellte sich der Erfolg ein, bestätigte sich der eigene Weg. Zwei Scharf-feuermuffelöfen ermöglichten nun matte, seiden-



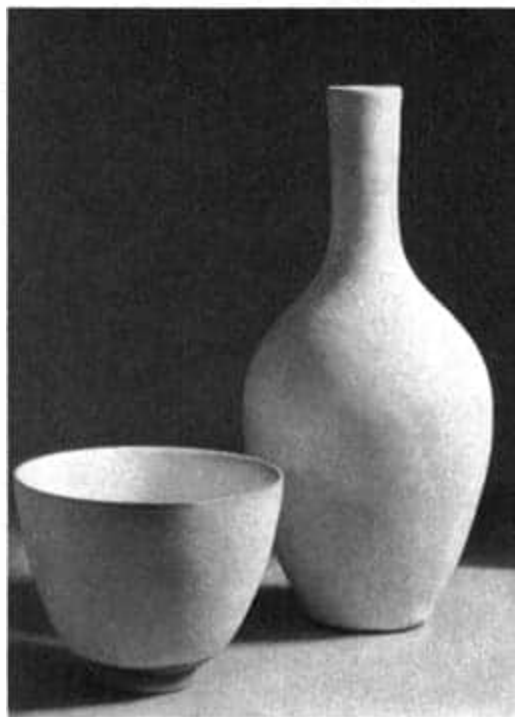
matte und glänzende bzw. leicht transparente Glasuren in gedämpfter Tönung.

Nach dem Krieg und fünf Jahren Militärdienst beginnt er wie viele noch einmal neu, was für Walter Gebauer vor allem die bewußte Übernahme von Verantwortung sowohl für die kommunalen Geschicke seiner Heimatstadt wie ihres traditionellen Nährstandes, der Töpferei, bedeutete. Er wird Landesobermeister seiner Berufsgruppe in Thüringen und erteilt fachtheoretischen Unterricht, bildet Nachwuchs aus, ab 1964 als Gastdozent an der Hochschule für industrielle Formgestaltung Halle-Giebichenstein. Sein Name wird zum Begriff: für Jury-Mitwirkung in bedeutenden Kunstausstellungen in der DDR, für künstlerische Beratung der 1958 gegründeten Produktionsgenossenschaft des Kunsthandwerks Bürgel, für die Leitung von Facharbeiter- und Meisterprüfungskommissionen, vor allem aber für tätige Menschlichkeit und solide Kunst. »Ich habe in meinem Leben immer die Augen offengehalten und mich für alles interessiert. Und es war mir nie gleichgültig, wie sich die Welt entwickelt, und ich wollte daran mit meinen Möglichkeiten mitbeteiligt sein, so wie aus ungeformtem Ton ein lebendiges Gefäß entsteht.« Das alles erst macht den Ehrentitel Altmeister für ihn aus, Mitglied des Verbandes Bildender Künstler der DDR seit 1952, vertreten auf großen internationalen Ausstellungen, z. B. in Prag (1962,

Goldmedaille) sowie im Keramion Frechen (1976) und in Faenza (1965 und 1966), von seinem Lande geehrt mit dem Nationalpreis (1981), dem Kunstpreis des Bezirkes Gera (1966) und dem Kunstpreis der DDR (1968). Daß er dabei bescheiden blieb, nacherlebbar in der schlichten Formensprache seiner Gefäßkeramik, kennzeichnet die Qualität dieses Künstlers, der von sich bis heute sagt: »Ich bin Töpfer.«

Obwohl man immer wieder von »den Töpfern« spricht und dabei die Meister der alten Schule meint, sind es, genau besehen, nur noch wenige, deren Werk die Kontinuität bedeutet und deren Person das Bindeglied im Generationswechsel von Anspruch und Ausdruck verkörpert. Ihre künstlerische Sprache ist wohlthuend einfach, unaufwendig, ihr Handwerk schlicht, solide, ihr Selbstbewußtsein verwurzelt in dem Boden, auf dem sie zu Hause sind, mitunter seit Generationen. In der sich so vielfach erneuernden und verwandelnden Keramik dieses Jahrhunderts bezeichnet Walter Gebauers Platz Ruhe und Standfestigkeit, Beharrungssinn. Er hielt sich zeitlebens heraus aus dem modisch bestimmten Trend, der das kunsthandwerkliche Stück näher an die Objektkunst und Plastik rückte, um von deren »reinem« Kunstwert zu profitieren. Der Bürgeler Meister folgte mit der instinktiven Sicherheit eines Landmanns mehr dem eigenen erarbeiteten Wis-

Walter Gebauers Vasen und Krüge sind meisterlicher Ausdruck einer vollkommenen Beherrschung der Scheibentöpferei in der Tradition klassischer Formbildung verschiedenster Gefäße, hier noch in einfacher Glasur



sen und praktischer Erfahrung als formalen und experimentellen Anregungen von außen. So lernte er im eigenen Gestaltungsprozeß, der zugleich wiederum die Voraussetzung für Weiterentwicklung und Veränderung war, ging der Lehrmeister einer ganzen Töpfergeneration in der DDR sozusagen in den eigenen Erfahrungen zur Schule.

Elektroöfen ersetzen nach dem Krieg die Scharffeuer muffelöfen, die Gefäße erhielten nun strukturierte Oberflächen mit dicken Laufglasuren in betonterer Farbigkeit. Gebauer verwendet sehr unterschiedliche Tone, die bei 1160 bis 1200°C in oxydierender Atmosphäre dichtgebrannt werden. Und jedes Gefäß – bauchige Krüge, Flaschen-, Kugel- und Enghalsvasen, gehenkelte Flaschen, kummenartige Schalen – wird auf der Scheibe gedreht. Kaum einer, der die Scheibentöpferei so meisterlich beherrscht und alle Möglichkeiten zu nutzen versteht wie er. Doch die hohe Kunst des Meisters sind seine Glasuren, braungrüne Mattglasuren, weiße Zinnglasuren, blaue Zinkkristallglasuren, Mehrschichtglasuren, zinkhaltige Mattglasuren, braune Aventuringlasuren. Hier hat er sich – immer auf der Höhe wissenschaftlicher Er-

kenntnis, wie sein (1980 im VEB Fachbuchverlag Leipzig erschienenes) Lehrbuch »Kunsthandwerkliche Keramik« ausweist – den künstlerischen Freiraum geschaffen, Freiraum für Empfindsamkeit in der schmückenden Veredelung seiner Grundformen und für Originalität, die die Stücke sich dennoch unterscheiden läßt.

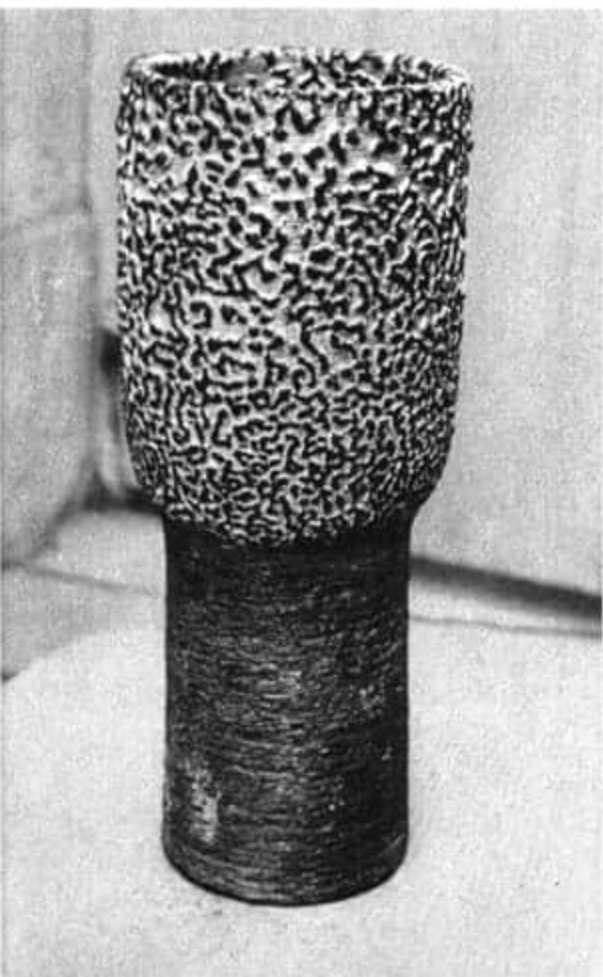
Walter Gebauer bevorzugt ruhige, geschlossene Formen, die Klarheit ihres Ausdrucks. Die alte thüringische Kruke kehrt motivlich immer wieder, eiförmige und zylindrische Schalen und Vasen, selten mit einem Fuß versehen und doch fest stehend, erdgebunden. Die Hand des Töpfers ist mehr in ihrer packenden Kraft als in der spielerischen Verformung zu spüren, der dunkle Scherben gibt zusätzliches Gewicht. Eine Werkausstellung in der modernen Erfurter Galerie am Fischmarkt im Frühjahr 1982 (und im Vorfeld der III. Quadriennale des Kunsthandwerks der sozialistischen Länder auf der Erfurter iga) schuf die einzigartige Möglichkeit, Entwicklungslinien von 1936 bis zur Gegenwart zu verfolgen, vor allem aber die vollendete Meisterschaft in der Kunst der Glasur in dem zurückliegenden Lebensjahrzehnt: neben Alkali- und Aventuringlasuren vor allem Kristallglasuren als filigranes Gespinst über dem Scherben in den Farbtönungen von grünbraun, grünblau bis grüngold. Die Spannung zu den früher verwendeten starken, lederartigen Schichtglasuren, die als Netz über dem Scherben liegen und ihn plastisch machen, kann kaum größer sein. Kristallglasuren sind ja im Prozeß ihrer Entstehung (als Ergebnis vielfältig zusammenwirkender technischer, chemischer und physikalischer Vorgänge) recht unabhängig vom gestalterischen Kunstgriff. Und doch hat man bei Gebauer das Gefühl, daß er den Zufall beherrscht und dirigiert, so perfekt wirken die großen, in der Glasur »schwimmenden« Kristalle, die sich rosetten- und strahlenförmig zu einem Gitterwerk vereinen oder als Eisblumentepiche auf dem Scherben blühen.

Walter Gebauers Arbeiten finden sich heute als wertvolles Sammelstück unter anderem im Grassimuseum Leipzig (Museum des Kunsthandwerks) und in der Sammlung Schloß Pillnitz, in Thüringer Museen, im Keramik-Kabinett Diessen (BRD). Er hat nie große Serien aufgelegt, das große Geschäft gesucht. In der DDR hat er einen festen Kreis von Sammlern und Freunden seiner Kunst, denen auch seine zunächst herb wirkende Wesensart entspricht und die Kunst nicht im elitä-

Vase und Schale, weiße Mattglasur mit braunem Manganton – eine frühe Arbeit



Berühmt wurde Altmeister Gebauer durch seine faszinierenden Kristallglasuren, die die Gefäße mit einem filigranen Gespinst von Kristallen umziehen und manchem Stück fast einen fernöstlichen Bildcharakter geben



ren Erlebnis suchen. Viele kennen ihn persönlich, haben ihn wohl auch schon einmal in seiner Bürgeler Werkstatt aufgesucht, die er mit seiner Tochter Christine Freigang, einem ganz anderen »keramischen Temperament«, teilt; sie schloß zunächst mit ihren ornamentgeschmückten Stücken mehr an die Bürgeler Tradition an. Lehrmeister aber war Walter Gebauer auch für die Jenenserin Ulli Wittich-Großkurth, den Saalfelder Dietrich Kleinschmidt und die Hallenserin Maria Merz, um nur einige bekannte Namen unter den vielen Schülern des Altmeisters zu nennen. Willi Sitte, Präsident des Verbandes Bildender Künstler der DDR, dessen Ehrenmitglied Walter Gebauer seit 1977 ist, erinnert sich gern an den Kollegen Lehrer und Nachwuchsförderer: »Besonderer Dank sei Dir dafür gesagt, daß Du uneigennützig Dein Können und Deine Meisterschaft in den Dienst der Entwicklung des Nachwuchses gestellt hast, so daß sich viele junge Keramiker inzwischen unter Deiner Betreuung zu Künstlerpersönlichkeiten entwickeln konnten. Hieran schließt sich Dein beispielloser persönlicher Einsatz an, der dem 1. Internationalen Keramiksymposium in Römhild 1975 zum Erfolg verholfen hat.« So der Glückwunsch zum 75. Geburtstag vor drei Jahren. Das Urteil spricht für sich.

Auch wenn sich Walter Gebauers Keramik als eine eigenständige Kunstlandschaft deutlich von den Stücken unterscheidet, die weithin als »Bürgeler« bekannt und beliebt sind, so hat er dennoch beratend und begleitend an der Entwicklung dieses traditionellen Kunsthandwerks seiner Heimatstadt maßgeblichen Anteil – vor allem aber an der Wiedereröffnung des Keramischen Museums Bürgel (1978) mit etwa vierhundert Zeugnissen alter Töpferkunst, deren Traditionslinien über das Jahr 1660 bis in das 14. Jahrhundert zurückreichen. Inzwischen sind viele Exponate insbesondere aus der heimischen Produktion der acht Werkstätten bzw. Betriebe dazugekommen, darunter natürlich auch Stücke von Meister Gebauer. Zu sehen sind ferner das Modell eines alten Töpferwagens, mit dem die Bürgeler einst im Umkreis von über hundert Kilometern die Märkte bereisten, die Innungsfahne, Steinzeug in allen Formen mit der charakteristischen blauen Schürze (der Salzglasur aus den alten Kasseler Öfen) und natürlich viele schöne Einzelstücke mit dem beliebten Blau-Weiß-Muster, dem sogenannten Bürgeler. Dieses praktische Küchengeschirr – blau

Im Material schwer angelegte Vasen, Übertöpfe und Schalen mit gefleckten Mattglasuren bzw. genoppten Mehrschichtglasuren, die den Scherben netzartig überziehen, sind Arbeiten aus den 60er Jahren



engobierter, hellblauer oder rotbrennender Grundton mit weißen Punkten oder Strichen – hat sich inzwischen weltweit durchgesetzt und auch seine Nachahmer gefunden.

Befragt nach dem entscheidenden künstlerischen Gewinn in seinem Schaffen, verweist Walter Gebauer auf das Vierteljahrhundert seiner Lehrtätigkeit als einer Zeit ständiger Selbstbefragung und des schöpferischen Dialogs. »Die Vermittlung von fachlichem Wissen und handwerklichen Fertigkeiten an Lehrlinge und Hochschulbewerber ist aus meinem Berufsleben nicht wegzudenken. Sie zwang zu ständigem Studium der neuesten fachlichen Erkenntnisse. Die Pflege dieser beiden Seiten meiner beruflichen Tätigkeit erhält das Problembewußtsein wach, schließt Stillstand im Berufsleben zwangsläufig aus.« In dieser

besonderen Form der Kommunikation liegt Übereinstimmung, auch zur Besonderheit der bäurisch herben Landschaft um Bürgel. Denn man kann von Walter Gebauer nicht wie von einem Stil sprechen. Seine Arbeiten sind immer nur so veränderlich wie das Antlitz dieser lebendigen, von kräftigem Wachstum erfüllten Landschaft, die sich mit Schnee oder Blütenbesatz an den Kalkhängen, mit Laubwerk oder Ackerfurchen »dekoriert« und darunter immer die gleichen Bewegungen von Hügel und Tal aufweist. Ausdruck und Gestaltung sind hier auf allen Wegen ausgesprochen und neu erkundet worden. Das Geheimnis sind Wachstum und Reife, alles zu seiner Zeit, aber auch nie später. Den Rest des Lebens auf der Töpferscheibe philosophieren, sagt er, das sei alles, was nun noch bleibe.

Sind die meisten Arbeiten Walter Gebauers von zeitloser Schönheit, so stellte er sich zur Kunstausstellung 1967 mit diesem aus einfachen Formen entwickelten Gedeck vor, das sich ganz dem praktischen Zweck unterordnet



Werner Fiedler

Unkenrufe, Wetterfrösche, Krötenregen





Schon die Titelzeile deutet es an: Wir Menschen haben zur Wirbeltierklasse der Amphibien ein überaus differenziertes, vielfach aber leider kein besonders gutes Verhältnis. Nach wie vor gibt es z. B. Feinschmecker, denen Froschschenkel Inbegriff höchster Gaumenfreuden sind. Noch unsere Großeltern setzten in Laubfrösche bisweilen Erwartungen, die selbst heute von mit modernster Technik ausgestatteten Meteorologen oft genug unbefriedigend erfüllt werden. Der gedankenlose Gebrauch des Schimpfwortes »Dreckmolch« kommt, nüchtern betrachtet, einer Verleumdung ganzer Tierfamilien gleich. Allein mit seiner Seltenheit ließe sich vielleicht der angeblich pessimistische Ausdruck des Unkenrufes erklären. Wohl aber glaubt inzwischen niemand mehr ernsthaft, daß die Berührung einer Kröte Warzen hervorrufe oder ein ins Feuer geworfener Salamander dieses

lösche. Seit jeher ist immer wieder Unkenntnis die Keimzelle von Vorurteilen gegenüber diesen damit ins Abseits gedrängten Wesen. Zudem wird mancher Betrachter unbewußt menschliches Schönheitsempfinden auf die Beurteilung dieser Tiergruppe anwenden, sie voreingenommen als häßlich, widerlich oder eklig, gar in gleichem Zug noch als unnütz abstempeln. Im Märchen vom Froschkönig findet man die Beziehung des Menschen zur Natur auf phantasievolle Weise verarbeitet; anfangs als »alter Wasserpatscher« verabscheut, bekommt die hilfsbereite Symbolfigur schließlich doch ihren gewünschten Platz, die Sache geht gut aus. Jene wundersame Geschichte lehrt Kinder frühzeitig die Achtung vor unserer natürlichen Umwelt. Während allerdings die hübsche Fabel zeitlebens im Gedächtnis haftet, gerät deren Anliegen meist viel zu rasch wieder in Ver-

Laubfrosch-Männchen rufen in verblüffender Lautstärke · Mit den Hinterbeinen drückt das Bergmolch-Weibchen ein Blatt um das soeben abgelegte Ei · Nur während der Fortpflanzungszeit trägt das Kammmolch-Männchen auf

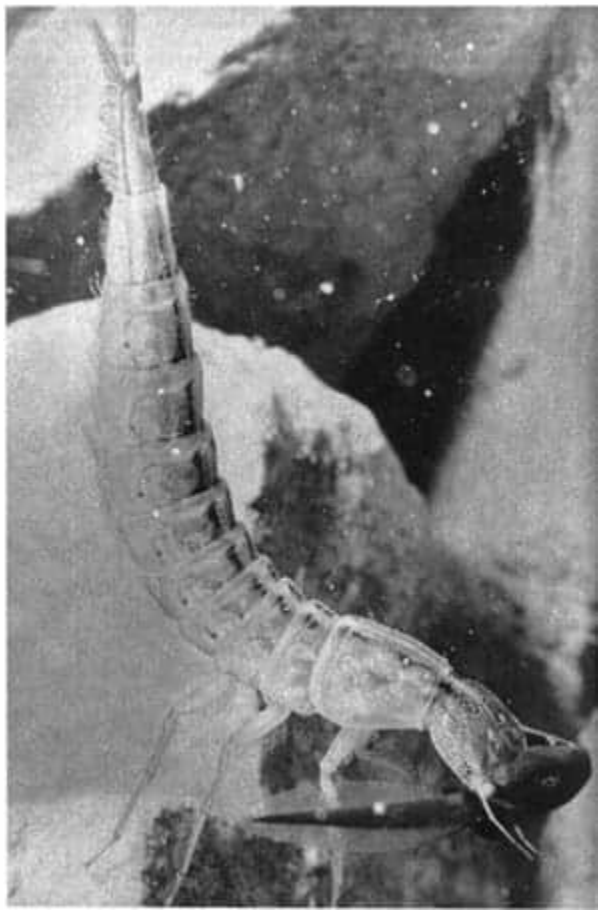
dem Rücken den namengebenden Hautsaum · Kaulquappe des Laubfrosches (vorangehende Seite) · Feldweiher – Lebensraum für mehrere Amphibienarten (oben)

gessenheit. Nicht zuletzt deshalb erscheint ein Streifzug durch das Reich der Lurche, d.h. der Frösche, Kröten, Unken, Molche und Salamander ganz angebracht.

Ihr wissenschaftlicher Name Amphibia charakterisiert sie als im Wasser und auf dem Land lebend. Diese Besonderheit ist ein Ergebnis der Evolution. Es waren einst Vorfahren heutiger Lurche, die im Erdaltertum, also vor etwa 360 Millionen Jahren, das Land eroberten. Sie wurden zum stammesgeschichtlichen Bindeglied zwischen den wasserbewohnenden Fischen und höheren Wirbeltieren des Festlandes, den Reptilien, Vögeln und Säugern. Lurche besitzen eine Reihe von Merkmalen, die ein Produkt spezieller Anpassung an die Umweltbedingungen sind und auch ihre Verwandtschaft mit Fischen und Kriechtieren belegen. Ihre Körpertemperatur ist nicht konstant. Schleimdrüsen in der nackten Haut verhindern das Austrocknen, trotzdem sind die meisten Arten zumindest zeitweilig auf feuchte Umgebung angewiesen. Ein besonderes Lymphsystem ermöglicht den Tieren neben der Lungen- auch die Hautatmung, wobei – wie wir noch sehen werden – die Kiemenatmung im Lebenslauf der Amphibien gleichfalls eine wichtige Rolle spielt. Schwimmhäute zwischen den Zehen und bei Molchen flossenähnliche Hautsäume können im Wasser die Fortbewegung wirksam unterstützen.

Auf dem Gebiet der DDR sind insgesamt 19 Arten heimisch, die ohne umfassende Bestimmungsmerkmale kurz vorgestellt werden sollen. Zunächst einmal unterscheidet man nach Frosch- und Schwanzlurchen. Molche und Salamander gehören zu letzteren. Der unverwechselbare Feuersalamander bevorzugt feuchte Täler im Laubwald des Mittelgebirges. Von vier Wassermolchen ist der bis zu 17 cm große Kammolch der stattlichste; am häufigsten wird man den schlanken Teichmolch beobachten, der farbenfreudigste ist der gedrungene Bergmolch und die Rarität der Fadenmolch, denn dessen östliche Verbreitungsgrenze schneidet Harz und Thüringer Wald. Mit mehreren Familien sind bei uns die schwanzlosen Froschlurche vertreten. Zu den primitiveren Scheibenzünglern zählen die kaum noch vorhandene Gelbbauchunke, die Rotbauchunke – beide leben vorwiegend aquatisch – und die Geburtshelferkröte, wegen ihres klangvollen Rufes im Volksmund »Glockenfrosch« genannt. Einziger Krötenfrosch ist die glatthäutige Knoblauchkröte. Echte

Kammolchlarve mit den auffälligen Außenkiemen bei der Nahrungssuche. Für die räuberische Larve des Gelbrandkäfers sind Kaulquappen eine leichte Beute





Sumpfdotterblume

Kröten gibt es drei: die Erdkröte als größte und häufigste, die flink laufende Kreuzkröte mit dem gelben Rückenstreifen und die gefleckte, farblich variierende Wechselkröte. Seine Familie vertritt der vorzüglich kletternde Laubfrosch allein. Bei den Echten Fröschen trennt man Grün- von Braunfröschen. Erstere sind ausgesprochene Wasserbewohner: die wegen ihrer Körpermaße (bis zu 16 cm lang) deutlich herausragenden Seefrösche sowie die einander sehr ähnlichen Kleinen Wasserfrösche und Teichfrösche. Die Braunfroscharten zu bestimmen, ist für Laien ebenfalls schwierig. Man könnte den gedrungen gebauten, weit verbreiteten Grasfrosch, den mehr oder weniger gestreiften Moorfrosch, aber auch den langbeinigen Springfrosch vor sich haben.



Doch folgen wir den heimischen Amphibien auf ihrem alljährlichen Hochzeitsmarsch an Tümpel, Teich und Weiher, denn ihre Larven brauchen das Wasser unbedingt als Lebensraum. Lässt man einmal artspezifische Nuancen außer acht, sorgen nur Feuersalamander und Geburtshelferkröte auf bemerkenswerte Weise vom allgemeinen Schema abweichend für Nachwuchs. Der schwarzgelbe Salamander nämlich legt keine Eier, sondern setzt bereits gut entwickelte Larven vorwiegend in klaren, kalten, sauerstoffreichen Bächen ab. Das Männchen der Geburtshelferkröte (Namel) wiederum schlingt sich an Land die vom Weibchen abgelegten Laichschnüre um seine Hinterbeine. Erst wenn die Larven schlüpfen, trägt sie der Vater zum Wasser. Diese Hinweise auf Ausnahmen mögen genügen; beobachten wir nun, stellvertretend für alle Wassermolche bzw. Froschlurche, die Hochzeit der Teichmolche und Erdkröten.



Frühzeitig, unter günstigen Witterungsverhältnissen schon im Februar, verlassen die Teichmolche ihre Winterquartiere. Sie sind bei der Wahl des Laichgewässers wenig anspruchsvoll. Das Männchen trägt – als augenfälligen Unterschied zum schmucklosen Weibchen – während der Fortpflanzungszeit einen gewellten Rückenkamm, der ohne Unterbrechung in den Schwanzsaum übergeht. Molche vollführen Balzspiele; temperamentvoll agiert der Freier vor seiner gelassen wirkenden Partnerin. Er steht ihr frontal gegenüber und erzeugt mit vibrierendem Wedeln des nach vorn geklappten Schwanzes seinen Körper entlang einen Wasserstrom, der dem Weibchen Duftstoff zuträgt. Folgt die Auserwählte schließlich dem zurückweichenden Männchen, dreht sich dieses um,



*Kreuzkröte · Zur Hochzeit zeigen sich die Moorfrosch
Männchen in leuchtendem Blau · Teichfrosch*

läuft langsam vor ihr her und setzt endlich ein Samenpaket ab, das sie mit der Kloake aufnimmt. Später legt das Weibchen über etliche Wochen bis zu 250 Eier, die es jeweils einzeln meist regelrecht in Wasserpflanzenblätter verpackt. Die nach geraumer Zeit schlüpfenden Larven leben wie Fische. Ihre auffallenden federartigen Außenkiemen hinter dem Kopf bilden sich erst nach zwei bis vier Monaten zurück, wenn der kleine, jetzt auf Lungenatmung umgestellte Molch sein Landleben beginnt.

Außentemperatur, Feuchtigkeit und vermutlich die »innere Uhr« der Tiere sind im März oder April die auslösenden Faktoren für das fast gleichzeitige Aufbrechen von Erdkröten einer Region zur Wanderung über teils beachtliche Entfernungen nach angestammten Laichgewässern, ihren eigenen »Kinderstuben« – behäbig die jetzt fülligen Weibchen, behender die kleineren Männchen. Letztere haben allen Grund, agil zu sein, denn längst nicht für alle reichen die weit in der Minderzahl vorhandenen Weibchen. Noch ledige Männchen reagieren deshalb bereits unterwegs oder später im Wasser auf alle wahrgenommenen Bewegungen nicht gar so großer Objekte in ihrer unmittelbaren Umgebung, nutzen blindlings jede vermeintliche Chance für eine Eroberung – sei es ausnahmsweise auch nur die Hand des ihnen nachspürenden Fotografen. Ob sich die Paare im Verlauf der Wanderung oder im Wasser finden, stets wird die Krötendame vom Männchen unverzüglich fest umklammert und vorerst nicht wieder losgelassen. Also trägt das Weibchen bis zur Laichablage ihren Freier umher, der unterdessen mit der Abwehr zahlreicher zudringlicher Nebenbuhler hinreichend beschäftigt ist.

Für den vorübergehenden Wasseraufenthalt bevorzugen Erdkröten vegetationsreiche Uferzonen. In mehreren Schüben erfolgt das Ablegen der einige Meter langen Laichschnur, die jeweils vom Männchen befruchtet und durch das Weibchen im Pflanzenwuchs aufgehängt wird. Kaulquappen, die Larven der Froschlurche, kennt jeder, aber jene im Wasser dahinziehenden dunklen Bänder aus Schwärmen der gesellig lebenden Erdkrötenlarven fallen besonders auf. Kaulquappen scheinen nur aus klobigem Kopf und gesäumtem Ruderschwanz zu bestehen. Anfangs vorhandene äußere Kiemen werden sehr bald zurückgebildet und durch innere ersetzt. Mit fortschreitender Entwicklung wachsen zunächst die Hinter-, später die

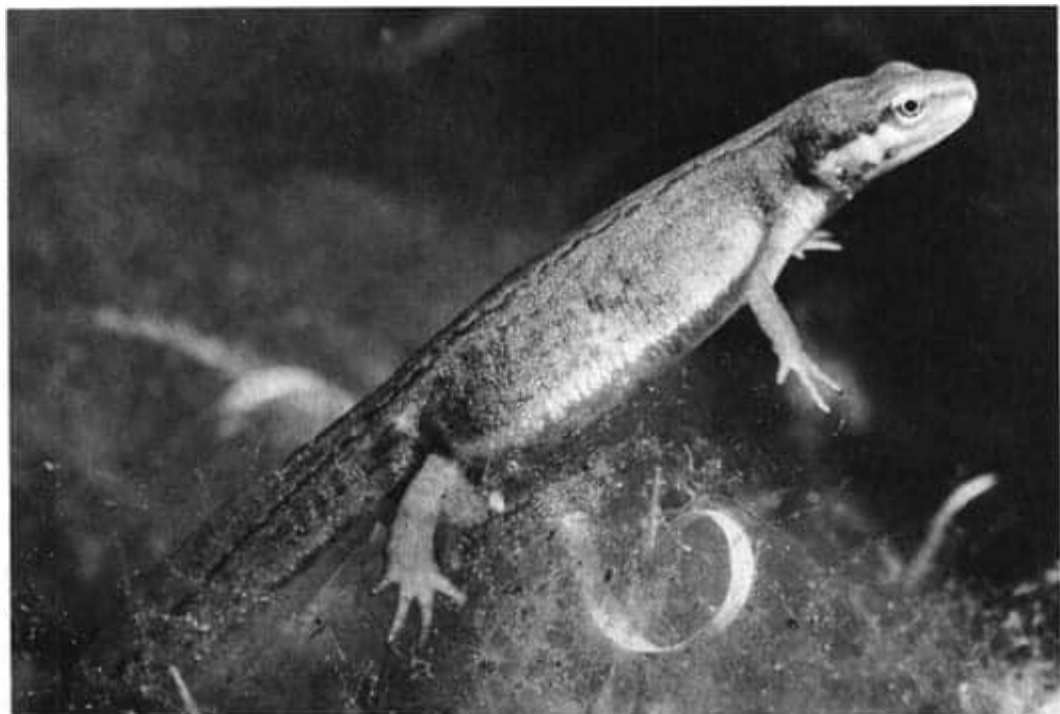
Vorderbeine. Nach und nach absolvieren die Larven eine ebenso komplizierte wie hochinteressante Umwandlungsphase, die mit der Umstellung auf Lungenatmung und Rückbildung des Schwanzes abschließt. Winzige Jungtiere sehen ihren Eltern endlich ähnlich! Niederschläge erleichtern ihnen den Übergang zum Landleben wesentlich; massenhaft finden wir sie plötzlich rund um das Laichgewässer in triefnasser Umgebung und verstehen so den überlieferten Begriff »Krötenregen«. Innerhalb einiger Wochen wiederholte jede Larve gleichsam im Zeitraffertempo, was die über unvorstellbare Zeiträume währende Evolution formte.

Größtenteils außerhalb menschlicher Siedlungsräume leben Amphibien in einer Welt der verborgenen Vielfalt. Ihre bevorzugten Laichplätze, Kleingewässer und Feuchtgebiete überhaupt, sind ökologisch weitgehend intakte Zellen mit konzentrierter, beinahe verwirrender Artenfülle in unserer Kulturlandschaft. Viele Lurche führen demnach ein verstecktes, zumal vorwiegend nächtliches Leben. Schon deshalb könnte man eigentlich erwarten, daß auch »sensible Gemüter« den Anblick dieser harmlosen Wesen ertragen und deren Daseinsberechtigung nicht nur tolerieren. Außerdem, das zeigt ein Blick auf die Speisekarte der Amphibien, gehören ihre Beutetiere im wesentlichen der typisch menschlichen Wertkategorie Schädlinge an: Insekten und deren Larven, Würmer, Schnecken. Direkte Verfolgung, aus welchen Gründen auch immer, kann also keinesfalls alleinige Ursache für den insgesamt rapiden Rückgang der europäischen Amphibienfauna sein. Bestandseinbußen bei ausgewählten Arten sind jedoch unausbleiblich, wenn, wie in manchen Ländern besonders Südeuropas, Lurche für kommerzielle Zwecke jährlich in astronomisch anmutenden Stückzahlen gesammelt werden. Als Hauptursache der nachgewiesenen Dezimierung aller Amphibien wird allerdings die Zerstörung der Habitate angesehen. Dies betrifft nicht bloß die Laichgewässer, sondern das gesamte Spektrum der Jahreslebensräume – Trockenlegen und Verfüllen von Feuchtgebieten, Beseitigen von naturnahen Hecken und Gehölzen, verstärkte wirtschaftliche Nutzung von Wiesen und Brachland, Erschließen von Erholungsgebieten, unausgewogener Fischbesatz in Kleingewässern. Eng verbunden damit ist die Gewässerverschmutzung und -eutrophierung durch Eintrag von Müll, Abwäs-

Erdkrötenpaar am Grund eines Tümpels







sern und anderen Schadstoffen. Zwar unbeabsichtigte, aber sehr bedenkliche direkte und indirekte Nebenwirkungen brachte den Lurchen die Anwendung von Bioziden. Nicht zuletzt stellt der zunehmende Straßenverkehr gerade für wandernde Erdkröten und Braunfrösche eine tödliche Gefahr dar. Selbst technische Nebenanlagen, wie Gullys, Schächte, Betonrinnen und dergleichen, werden den Tieren zum Verhängnis. Dies alles hat dazu geführt, daß im europäischen Maßstab sieben von den auch bei uns heimischen Arten als stark gefährdet eingestuft werden mußten.

Da die Ursachen der Bestandsreduzierung auf die ganze Tiergruppe wirken, sind jedoch eigentlich sämtliche Amphibien mehr oder minder gefährdet. Neben dem vorrangigen Schutz für bestimmte Arten ist deshalb unbedingt die Sicherung der nötigen Lebensräume erforderlich. Es genügt also nicht allein, noch vorhandene Feuchtgebiete zu erhalten, auch den übrigen Wohnstätten von Amphibien ist hinreichend Beachtung zu schenken. Beeinträchtigte Habitats lassen sich wieder herrichten, neue Lebensräume können geschaffen werden. Von Lurchen überraschend schnell besiedelte Sekundärbiotope sind unter an-

derem stillgelegte Gruben und Brüche. Selbst ein künstlich angelegter Gartenteich wird ohne weiteres angenommen. Ansiedlungsversuche durch den Menschen sollten unterbleiben. Statt des modisch-sterilen Rasens die naturnahe Wiese, statt des Maschendrahtzauns eine Hecke, statt wilder Müllverkipfung die geordnete Deponie – dies sind Beispiele für sinnvolle Aktivitäten im individuellen Bereich. Vielfältige staatliche und kommunale Bemühungen um den Naturschutz in engem Zusammenwirken mit gesellschaftlichen Organen, mit Wirtschaft und Industrie brauchen breiteste Unterstützung, brauchen das umweltbewußte, verantwortungsvolle Handeln des einzelnen im Alltag. Zentral angeleitete feldherpetologische Fachgruppen der Gesellschaft für Natur und Umwelt im Kulturbund der DDR leisten wertvolle Basisarbeit durch Erfassen und Kontrollieren von Tierpopulationen und durch praktische Naturschutzstätigkeit. Durch gemeinsame Anstrengungen soll die Amphibienfauna als unverzichtbarer Teil der natürlichen Umwelt erhalten bleiben. Mit den Biotopen für diese Tiergruppe sichern wir aber zugleich uns selbst ein nicht zu entbehrendes Stück Lebensqualität.

Seerose aus der Fischperspektive · Dunkle Zeichnung auf hellbraunem Körper – das Teichmolch-Weibchen



Beherrschtes RISIKO

Karlheinz Friedrich

»Wirf dein Herz über die Stange, der Rest fliegt hinterher!« Mit diesem Spruch pflegte Turntrainer Jochen Nonnast seinen einstigen Schützling Klaus Köste zu ermuntern, wenn dieser etwas Neues ausprobierte – wenn er zögerte, ans Reck zu springen und den Versuch zu wagen; wenn er mit sich kämpfte, das Risiko einzugehen und Gedanken an ein Mißlingen zu verscheuchen. Wer wagt, gewinnt, sagt der Volksmund. Doch das ist nur die halbe Wahrheit. Mut zum Wagnis reicht allein nicht aus für den Erfolg. Er muß gepaart sein mit Verstand, mit Erfahrungen, mit Fähigkeiten und Fertigkeiten. Nicht von ungefähr warnt eine andere Volksweisheit vor Übereifer: Erst wägen, dann wagen! Nur die feine Balance zwischen dem Mut zum Risiko und dem eigenen Können führt letztlich zum Ziel.

Ohne einen Schuß Kühnheit, ohne Risiko wären manche sportliche Höchstleistungen und mancher Sieg nicht möglich. Im Gerätturnen erleben wir seit Jahren eine atemberaubende Entwicklung zu immer schwierigeren Übungen an allen Geräten. Dem Zuschauer stockt das Herz bei Flugelementen der Turnerinnen und Turner am Stufenbarren und am Reck, beim Wirbel akrobatischer Sprünge auf der Bodenmatte oder beim Balancepiel auf Schwebebalken und Pferd. Wie ist es möglich, solche risikvollen Übungen mit derartiger Sicherheit im Wettkampf zu zeigen? Wohin wird diese Entwicklung noch führen? »Ich kann mir heute noch nicht vorstellen, was man in zwanzig Jahren turnen wird«, äußerte einmal der frühere Weltmeister und Olympiasieger Boris Schachlin. »Die enorm gestiegenen technischen

Möglichkeiten, die verbesserte Methodik gestatten es dem heutigen Turner, doppelt soviel zu erlernen, als uns früher möglich war.« Schachlin, heute internationaler Kampfrichter und Vizepräsident des Technischen Komitees der Männer in der Internationalen Turnföderation, meint, es gebe keine Grenze: »Das Suchen nach neuen Höchstschwierigkeiten geht immer weiter. Dennoch hat jede Epoche ihre Verdienste. Ein Albert Asarjan beispielsweise hat zu seiner Zeit demonstriert, was man mit Kraft alles an den Ringen erreichen kann. Seine Ausstrahlung an diesem Gerät wurde bis heute nicht wieder erreicht.«

Mit dem Begriff Turnen verbindet sich seit eh und je das Streben nach Körperbeherrschung. Schon »Turnvater« Friedrich Ludwig Jahn achtete darauf, daß sich auf seinem 1811 in der Berliner Hasenheide eröffneten Turnplatz die jungen Männer nicht übernahmen. An schwierige Übungen durften sich nur jene heranwagen, die sich in einer allgemeinen Grundschule des Turnens entsprechende körperliche Voraussetzungen erworben hatten. »Kopfüber- oder Luftspringen kann nur mit großer Vorsicht und Auswahl getrieben werden und gehört auch dann nur für solche, die durch andere Übungen Stärke, Ausdauer, Schnelle und Geschmeidigkeit erlangt haben«, schrieb Jahn in seinem Hauptwerk »Die Deutsche Turnkunst« (1816). An diesem Prinzip hat sich bis heute nichts geändert.

Die frühere vielfache Weltmeisterin und Olympiasiegerin Larissa Latynina sagte einmal: »Was ist eigentlich »zu riskant« oder »zu gefährlich« im Turnen? Doch nur, was man nicht beherrscht, wo-

Flugelemente sind heute artistische Glanzpunkte jeder Meisterkür am Reck. Juri Koroljow (UdSSR), Mehrkampfweltmeister 1981, bei der sogenannten Kontergrätsche



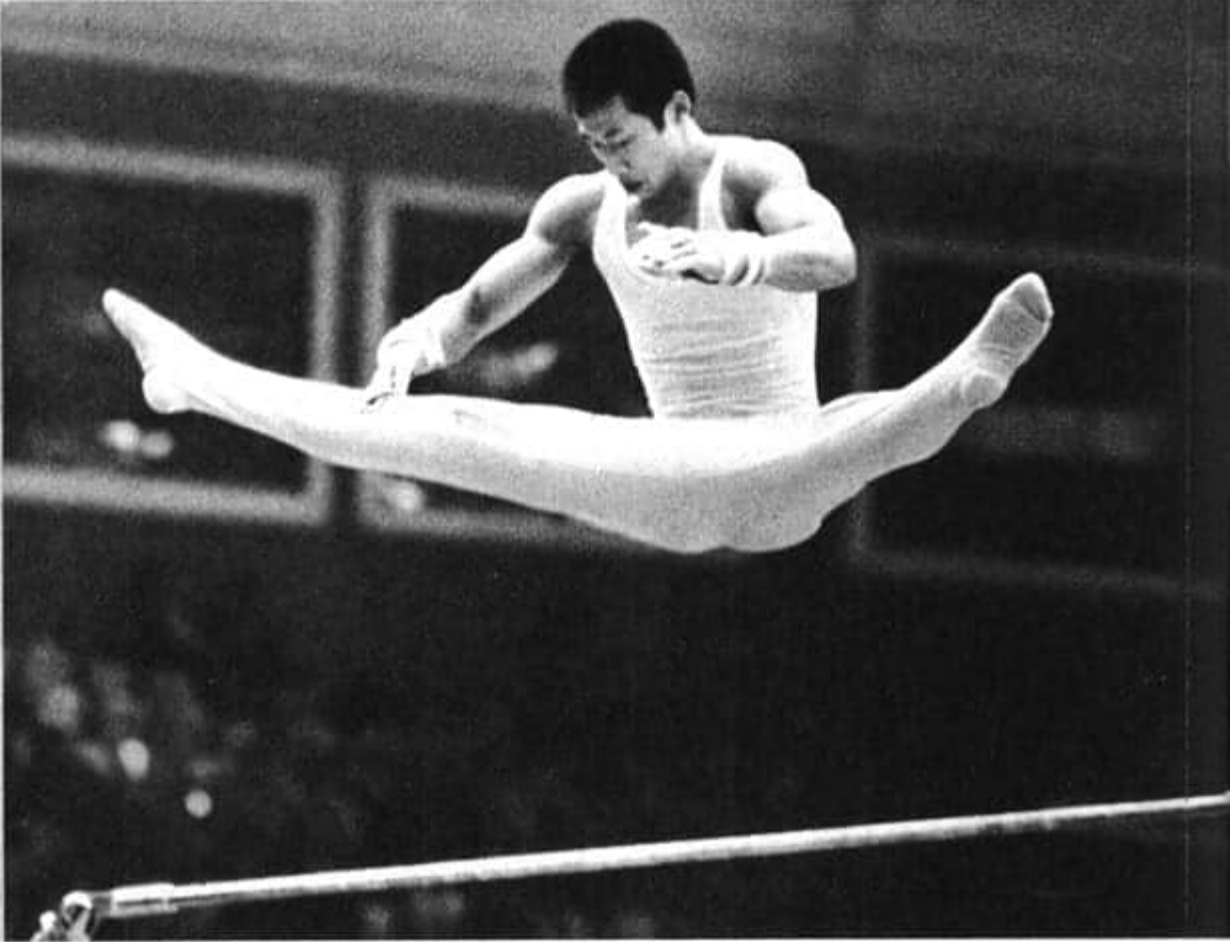
Perfekt in Höhe und Haltung ist der gestreckte Salto, gezeigt von Chen Yongyan (VR China) in der Bodenpflichtübung bei der Weltmeisterschaft 1983 in Budapest

für die Voraussetzungen noch fehlen! Ein gewöhnlicher Schrittsprung auf dem Schwebebalken könnte das sein. In meiner Jugend habe ich mich dabei einmal verletzt. Es gibt aber Artisten, die einen Salto auf dem Drahtseil zeigen. Sie können es eben ...» Die einstige Spitzturnerin wies auf die Verantwortung der Trainer hin, ihre Athleten systematisch und schrittweise auf schwierigste Übungen vorzubereiten, so daß sie diese später im Wettkampf scheinbar mühelos und völlig sicher beherrschen. »Heutzutage zeigen sehr junge Turnerinnen und Turner schon Kombinationen, an die wir vor zehn oder zwanzig Jahren nicht zu denken wagten. Das ist eine normale Entwicklung wie in anderen Sportarten auch.«

Als die sowjetischen Turner 1952 in Helsinki die olympische Arena betraten, triumphierten sie dank einer neuen, auf wissenschaftlichen Grundlagen beruhenden Trainingsmethodik, die den Fortschritt in dieser Sportart enorm beschleunigte. Seitdem hat das Turnen Siebenmeilenstiefel angezogen. Die Steigerung im Schwierigkeitsgrad der Übungen ging Hand in Hand mit dem Trend zu immer größerer Dynamik. Trotz der höheren Wagnisse – man denke nur an die Pferdckür eines Grant Schaginjan – verblüffte die Sicherheit der sowjetischen Turner. Seit den Weltmeisterschaften 1954 in Rom prägte der Zweikampf zwischen den sowjetischen und den zur Spitze aufrückenden japanischen Könnern alle internationalen Meisterschaften. Er gab dem Turnen drei Jahrzehnte lang große Impulse.

Bei der Vorbereitung auf die Olympischen Spiele in Tokio 1964 hielten die Japaner ihr Training monatelang geheim. Der Begriff vom »ultra shi« geisterte durch die Presse, was übersetzt soviel heißt wie »starker Wind«. Damit war risikovolles Turnen mit neuen Höchstschwierigkeiten gemeint, mit dem die damaligen Spitzenkönnern wie Endo, Ono, Mitsukuri, Tsurumi, Yamashita alles bisher Dagewesene in den Schatten stellen wollten. Erst als der Termin für die olympischen Wettkämpfe näher rückte und Nachahmungen durch die Konkurrenz kaum zu befürchten waren, lüfteten die Japaner den Schleier ihrer Turngeheimnisse. Es gab Schlagzeilen wie: »Japans Turner demonstrieren ihre Geheimwaffen!« oder »Die schwierigsten Kombinationen der Welt«. Die Zeitung »Shankey Shimbun« schrieb: »Bresche in die Mauer des Unmöglichen geschlagen!«

Die Propaganda diente dem Zweck, alle Welt



und vor allem die Kampfrichter auf das Risiko in den Programmen der japanischen Turner aufmerksam zu machen. Viele ihrer hohen Erwartungen erfüllten sich. Doch Könner wie Boris Schachlin, Mehrkampfszweiter und Sieger am Reck, Italiens Olympiasieger am Boden Franco Menichelli und der Jugoslawe Miroslaw Cerar, König jener Jahre am Pauschenpferd, feierten trotz allem große Triumphe in der Höhle des Löwen.

Wenn es je ein japanisches Geheimnis gab, dann dieses: Nippons Turnasse und ihre Trainer studierten und analysierten unermüdlich die Konkurrenz in anderen Ländern. Ihre Filmkameras surrten bei jedem wichtigen Ereignis, nichts entging ihnen. Schon in den fünfziger Jahren filmten sie die damaligen sowjetischen Spitzenkönner Tschukarin, Muratow, Schaginjan, Asarjan, Schachlin und Titow. Doch sie hüteten sich, diese wegen ihrer Körpergröße bei manchen Übungen eleganter wirkenden Turner einfach zu kopieren.

Sie wählten Kürübungen, die ihrer eigenen körperlichen Konstitution, ihrer besonders ausgeprägten Beweglichkeit und katzenhaften Geschmeidigkeit entsprachen. Und sie suchten nach technischen Lösungen, bei denen sie ihre konstitutionellen Eigenschaften in Pflicht und Kür vorteilhaft zur Geltung bringen konnten.

Dafür ein Beispiel. Früher hatten Japans Turner trotz hervorragender Leistungen an den anderen Geräten eine Schwachstelle: das Pauschenpferd. Für dieses Schwunngerät war ihre verhältnismäßig geringe Körpergröße stets ein naturbedingter Nachteil, bis sie den Schlüssel zur Lösung auch dieses Problems gefunden hatten. Der Potsdamer Trainer und internationale Kampfrichterexperte Rolf Bauch meinte dazu, die Japaner hätten an diesem Gerät aus einem Mangel sogar einen Entwicklungsvorsprung gemacht, indem sie die Technik veränderten und ihrer Konstitution anpaßten. Ihr Trumpf wurde das Turnen auf *einer* Pausche.

Die Kontergrätsche – hier geturnt von Tong Fei (VR China, Reckweltmeister 1981) – ist ein Überflug rückwärts mit Wiedererfassen der Reckstange. Ihr Gelingen erfordert höchste Präzision



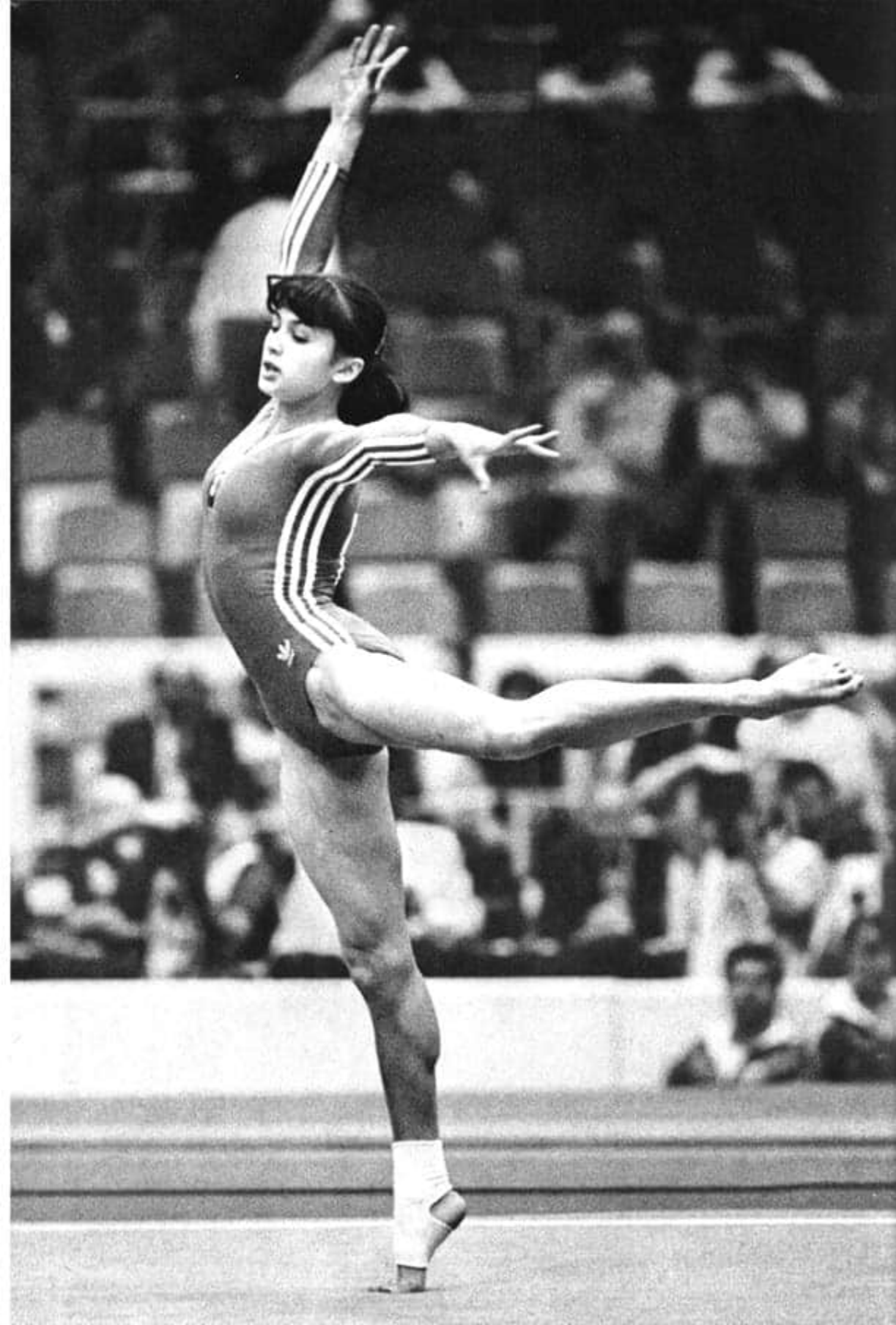
Eine originelle Drehung über einen Arm beim Vorschwung in den Handstand am Barren wird heute nach ihrem Erfinder Diomidow-Kreisel genannt. Im Bild Bart Connor (USA)

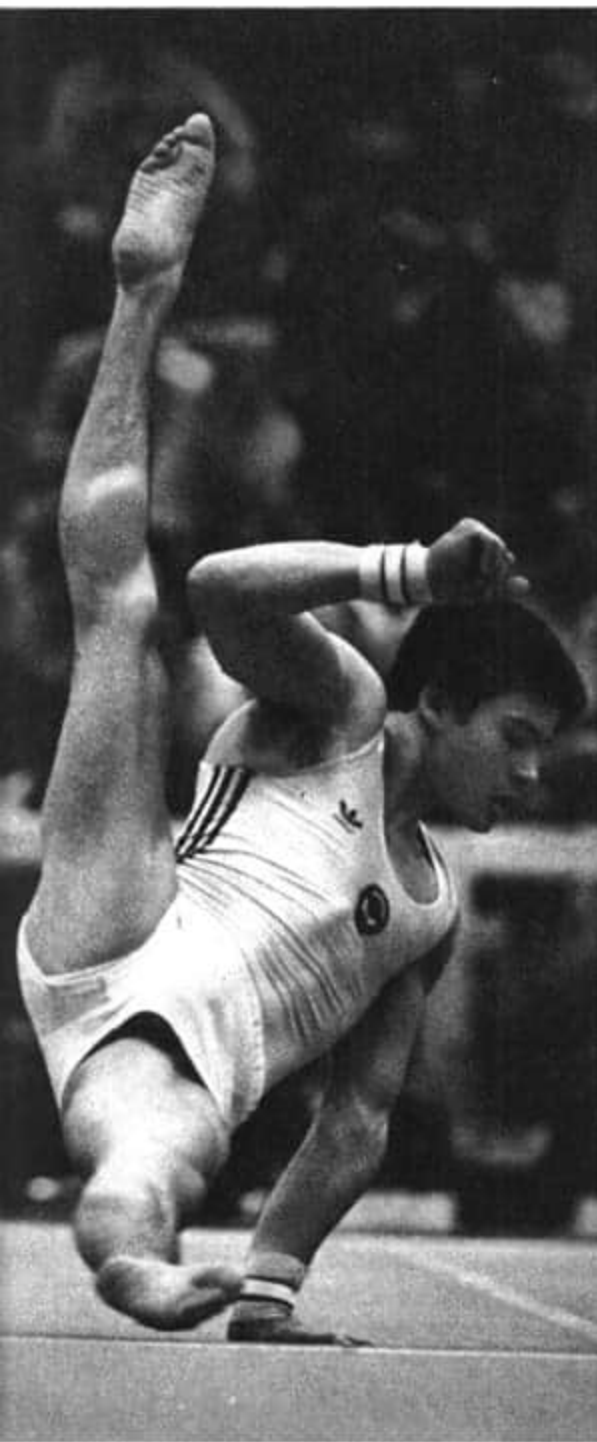
Das hatte eine völlig neue Struktur der Kreisflankenschwünge zur Voraussetzung. Japans Turner, besonders Eizo Kenmotsu, der damals hervorragendste Vertreter dieser neuen Technik, nutzten nicht nur die Beine, sondern den gesamten gestreckten Körper als Schwungelement, wozu freilich eine enorme Stützstabilität vonnöten war. Die Bewegungsebene des kreisenden Körpers wurde bis in die Horizontale angehoben, und damit war die entscheidende Voraussetzung erfüllt für neue Variationen, für eine Vielfalt kombinatorischer Delikatessen, mit denen das Turnen an diesem Gerät in den siebziger Jahren geradezu revolutioniert wurde.

Es hat zu allen Zeiten Turnerinnen und Turner gegeben, die ihren Ehrgeiz daransetzten, mit Übungen aufzuwarten, die noch kein anderer vor ihnen gezeigt hatte. Das ist verständlich: Wer auffällt, wer Besonderes bietet, dem gelten die Sympathien des Publikums. Er beeindruckt seine Konkurrenten und die Kampfrichter, besonders dann, wenn er dabei ein außergewöhnliches Risiko meistert. Viele solcher effektvollen Turnelemente sind heute mit den Namen jener Athleten verbunden, die sie als erste zeigten bzw. die damit in internationalen Wettkämpfen Aufsehen erregten. Es gibt den Diomidow-Kreisel und Tsukahara-Sprünge, den Jäger- und den Deltaschew-Salto, den Healey-Quirl und den Korbut-Flickflack, um nur einige zu nennen. Neuheiten haben den Vorzug des Außergewöhnlichen, des Einmaligen. Ihre Erfinder können mit hohen Wertungen rechnen. Doch sie bleiben nie lange allein mit ihren Schöpfungen. Mehr oder weniger schnell finden ihre Neuerungen Eingang in die Programme anderer. Was gestern noch als einmalig galt, können heute schon viele und ist morgen oft schon Allgemeingut.

Der Leipziger Sportwissenschaftler Dr. Detlef Schmidt unterscheidet drei Phasen bei der Entwicklung und Verbreitung neuartiger Turnelemente. In einer Betrachtung nach der Weltmeisterschaft 1981 zum Thema »Originalität, Risiko und Virtuosität sind aktuell« (Fachzeitschrift »Turnen«, 4/82) schrieb er: »Die erste Phase beginnt gewissermaßen mit der Uraufführung eines Elements bei einem internationalen Wettkampf durch einen Turner, der dieses Element erdachte und erprobte, bis er einen Lösungsweg für die Idee fand. Oder er übernahm es auch von einem anderen, weniger bekannten Turner und führte es erstmalig in der internationalen Öffentlichkeit vor.

Natalja Jurtschenko (UdSSR), Mehrkampfweltmeisterin 1983, verkörpert die Synthese zwischen artistischem Wagemut und fraulicher Eleganz. Beides steht bei den Kampfrichterinnen hoch im Kurs



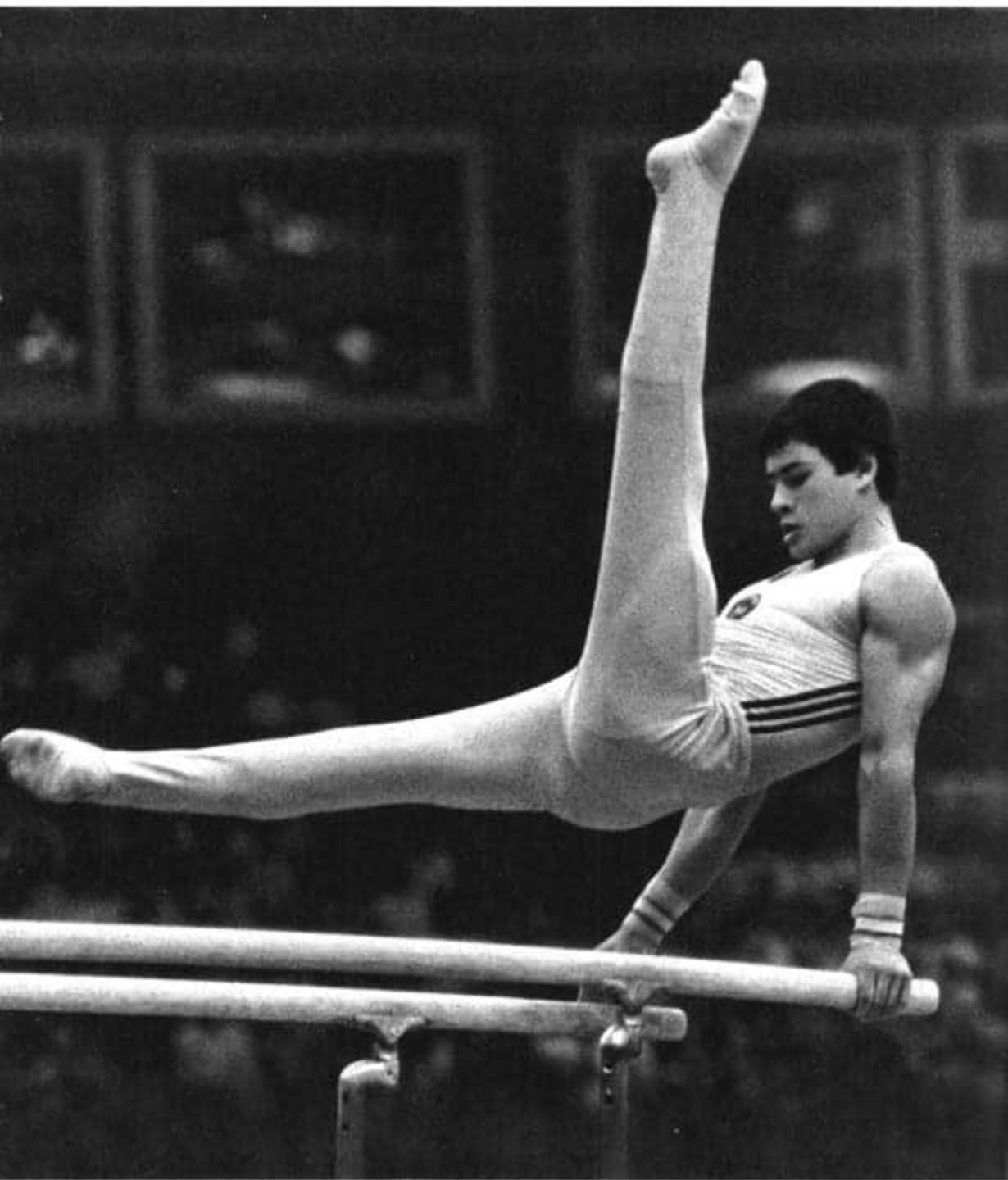


Um die Originalität zu steigern, übertrugen die Turner die sogenannten Spreizflanken vom Pauschenpferd auch auf den Boden und Barren. Im Bild jeweils Dmitri Bilosertschew (UdSSR), Weltmeister 1983

In beiden Fällen kann ein Turner darauf hoffen, daß er das Moment der Überraschung, des Sensationellen für sich nutzen kann.« Der Autor meint, die Kampfrichter würden eine solche Leistung wohl stets als originell und meist auch als risikvoll anerkennen. Leichte Ausführungsfehler in Technik und Haltung, die die Virtuosität des Vortrags noch einschränken, fielen dabei nicht so ins Gewicht, zudem fehle in dieser Phase der Vergleich mit einer anderen, besseren Ausführung. »Ähnlich wie in der Industrie«, so Dr. Schmidt, »wo jedes neue Verfahren erst einen gewissen Reifungsprozeß durchlaufen muß, braucht auch jede neue Turntechnik eine Zeit der Vervollkommnung ...«

Bei den olympischen Turnwettbewerben 1972 in München riß der Japaner Mitsuo Tsukahara mit einem verblüffenden Reckabgang die Zuschauer zu Beifallsstürmen hin. Er wagte einen Doppelsalto rückwärts gehockt mit gleichzeitiger Körperlängsdrehung um 360 Grad. Die Videoaufzeichnung ermöglichte es, diesen tollen Wirbel um verschiedene Drehachsen in seiner ganzen Kompliziertheit zu erfassen. Doch sie offenbarte zugleich auch Haltungsfehler: geöffnete Knie, nicht gestreckte Fußspitzen, grobe Standunsicherheiten. Aber die Kampfrichter verziehen Tsukahara die Mängel angesichts des Risikos und der Originalität seines Abgangs; sie wurden übertüncht von der Einmaligkeit der Darbietung. Tsukahara gewann Gold am Reck. Heute gibt es den »Tsukahara-Salto« sogar mit doppelter Längsdrehung, er wird als Reck- und Ringeabgang, als akrobatischer Sprung am Boden und als Pferdsprung gezeigt. Selbst Turnerinnen beherrschen ihn in verschiedenen Variationen.

Nach Dr. Detlef Schmidt ließen sich in der zweiten Phase der Entwicklung solcher Turnelemente drei Merkmale erkennen: Sie werden zu Standardelementen, sie führen zu einer evolutionären Weiterentwicklung der Technik, und sie werden auf andere Geräte übertragen. Dieser Prozeß vollzieht sich immer schneller. Dabei entstehen neue Varianten und interessante Lösungen. »Diese zweite Phase, die mit einer stürmischen Entwicklung der Technik beginnt, klingt meist mit einer gewissen Stagnation aus, die nach neuen technischen Lösungen grundsätzlicher Art verlangt.« Solche revolutionären Veränderungen der Technik charakterisieren nach Meinung des Autors die dritte Phase, in der durch verbesserte Abläufe vor allem



Der damals 16jährige Moskauer wurde in Budapest jüngster Mehrkampfweltmeister der Turngeschichte. Ausgeprägte Technik und frappierende Sicherheit ermöglichten ihm den Sprung in die Weltspitze

der vorbereitenden schwungentwickelnden Bewegungsphasen die Voraussetzungen für die virtuose Darbietung solcher turnerischen Kabinettstückchen geschaffen werden.

Bei vielen Schwüngen am Barren, an den Ringen und am Reck wirken Kräfte auf die Hände der Turner, die dem Mehrfachen ihres Körpergewichts entsprechen. Man staunt, wie sie es fertigbringen, selbst einarmige Riesenfelgen in effektvollen Variationen am Reck zu zeigen, oder wie die Mädchen die Riesenfelgen sogar auf den Stufenbarren übertragen haben. »Sie verspotten die Schwerkraft«, schrieb eine Zeitung über den Wagemut vierzehn- bis fünfzehnjähriger Turnerinnen. Der sowjetische Trainer Wladislaw Rastorozki, der einst Ludmilla Turistschewa und Nelli Kim zu Olympiasiegen führte und heute die Weltmeisterin von 1983, Natalja Jurtschenko, betreut, meint: »Der Unterschied im Training zwischen der gestrigen und heutigen Generation ist wie Tag und Nacht. Früher galt es vor allem, an der präzisen Ausführung zu arbeiten. Heute ist es ständig erforderlich, neue Elemente zu erfinden und zu erlernen.« Natalja Jurtschenko widerlegte als Achtzehnjährige bei der WM die These, daß man aufsehenerregende Neuheiten nur mit Zwölfjähri-

gen angehen könne. Sie zeigte als erste einen Flickflack im Seitverhalten mit anschließendem Fegumschwung am Schwebebalken. Ihr Rondatsprung über das Pferd mit Anflug rückwärts zum Gerät – im turnerischen Sprachgebrauch inzwischen mit ihrem Namen verbunden – leitete eine neue Ära an diesem Gerät ein. Vielleicht werden auch bald die Männer das Wagnis eingehen, einen solchen Rondatsprung zu zeigen, der am längs gestellten Pferd der Turner noch schwieriger zu berechnen ist.

Anfang der achtziger Jahre drangen die chinesischen Turner zur Weltspitze vor. Sie haben, insbesondere durch ihre führenden Vertreter Li Ning und Tong Fei, die Palette turnerischer Extravaganzen um manchen Farbtupfer bereichert. Nicht nur die Turner der führenden Länder, sondern auch exzellente Einzelkönner aus anderen Nationen wagen sich an neue interessante Übungen. Die Elite ist immer dichter zusammengerückt. Bei den Weltmeisterschaften 1983 bewies der damals noch sechzehnjährige Dmitri Bilosertschew als bisher jüngster Titelträger im Einzelmehrkampf, daß man schon in diesem Alter schwierigste Programme mit großer Sicherheit beherrschen kann. In Budapest wurde mit so großer technischer Prä-



zision geturnt, daß über die Vergabe der Medaillen Kleinigkeiten, oft nur minimale Standfehler nach dem Abgang, entschieden.

»Nur das vollkommen beherrschte Risiko zählt«, sagte einer der wagemutigsten Turner seiner Zeit, der Olympiasieger von 1976, Nikolai Andrianow. Er sieht in der Steigerung der Originalität des Übungsgutes die größten Chancen für den Turner von morgen: »Zeige, was andere nicht oder nicht so gut können wie du! Versuche aufzufallen! Wage dich an Neuheiten, auch wenn sie am Anfang unausführbar erscheinen!«

Seit den siebziger Jahren fördert die Wertungsvorschrift der Turner das Streben nach Originalität, Risiko und Virtuosität durch eine besondere Regel. Die drei genannten Begriffe wurden als »Gutpunktfaktoren« bei Endkämpfen zum Dreh- und Angelpunkt im Kampf um die Medaillen. Nur der kann die Höchstnote 10 erhalten, der mit seiner Darbietung übungsinhaltlich mehr erfüllt als die Mindestforderung der Wertungsvorschrift, d. h., der in bezug auf die genannten Faktoren den Rahmen des üblich Einwandfreien sprengt. Während man in den ersten Jahren diese »ORV-Regel« großzügig handhabte und den Punktabzug milderte, wenn einem Aktiven bei der Ausführung besonders risikoreicher oder origineller Elemente kleine Fehler unterliefen, wird heute strenger gewertet: Nur das einwandfrei gemeisterte Wagnis wird mit den begehrten Zuschlägen in Form von Zehntelpunkten belohnt. Das soll Turner wie Trainer bei allem Streben nach Höchstschwierigkeiten veranlassen, jene Grundregel im Auge zu behalten, die da lautet: Die Übungen müssen den Fähigkeiten des Turners angepaßt sein.

Was ist originell, was hat Einmaligkeits-, was Seltenheitswert? Diese Fragen müssen sich die Technischen Kommissionen, Kampfrichter, Aktiven und Trainer nach jeder Saison neu stellen. Im Frauenturnen werden Listen solcher Elemente und Verbindungen geführt, die man ständig ergänzt und korrigiert. In jüngster Zeit ist vom »couragierten« anstelle des »risikvollen« Turnens die Rede, wohl um sprachlich den Eindruck zu vermeiden, der Turner würde dafür belohnt, daß er sich einer besonderen Gefahr aussetzt. Doch gleichviel, ob Risiko oder Courage – diese Begriffe fassen alles zusammen, was an Neuem und Außergewöhnlichem, an Kühnheit und Wagemut an den Geräten geboten wird. Dazu zählen Kaskaden schwieriger akrobatischer Sprünge am Boden ebenso wie at-



traktive Sprünge am Barren und Pferd oder atemberaubende Flugelemente am Reck.

Neue Trainingsmethoden, bessere Geräte und Hilfsgeräte, neue Möglichkeiten der Auswertung und Kontrolle des Trainings durch Videoaufzeichnungsgeräte usw. haben die Entwicklung des Turnens ungemein beschleunigt. Schaumgummigruben unter den Trainingsgeräten erlauben ein relativ gefahrloses Herantasten an neue schwierige Übungen. Doch das allein macht noch nicht den Könnern aus. Technische Möglichkeiten müssen ergänzt werden durch die Persönlichkeit des Athleten. »Wenn man sich auch nur eine kurze Zeit gehen läßt, so ist man verloren, und schon steht ein risikofreudiges junges Mädchen an oberster Stelle des Podestes«, äußerte Nelli Kim einmal. Und Roland Brückner, unser Weltmeister und Olympiasieger im Bodenturnen, resümierte: »Wir mußten so trainieren, daß wir den Anforderungen gerecht werden konnten, die in fünf, sechs Jahren auf uns zukommen würden. Vieles davon hört sich phantastisch an. Heute wissen wir, daß wir es richtig anpackten, weil der Erfolg eingetreten ist. Aber damals? – Neue Wege sind immer mit Risiko verbunden.«

Olga Bitscherowa (UdSSR), Mehrkampfweltmeisterin 1981, beim damaligen Pflichtsprung – einem Überschlag gestreckt mit je einer halben Drehung in der ersten und zweiten Flugphase

Auf dem nur 10cm breiten Schwebebalken wird jeder Sprung zum Risiko. Olga Mostepanova (UdSSR), Weltmeisterin an diesem Gerät, bewegt sich auf dem Balken so sicher wie auf der Bodenmatte



Rechtsfragen des Alltags:

Schutz und soziale Sicherheit nach Arbeitsunfällen

Soziale Sicherheit und Geborgenheit kennzeichnen unsere sozialistische Gesellschaft. Sie zu gewährleisten ist auch Aufgabe des Arbeitsrechts, z. B. durch die Sicherung des Rechts auf Arbeit, durch eine leistungsgerechte Entlohnung oder den Schutz von Gesundheit und Arbeitskraft. Tritt trotz der zunehmenden Verbesserung des Gesundheits- und Arbeitsschutzes und der dadurch erzielten Senkung von Arbeitsunfällen und Berufskrankheiten ein solches Ereignis ein, gewährt die Gesellschaft den betroffenen Werktätigen jede mögliche Hilfe in Form einer großzügigen medizinischen Versorgung, der Rehabilitation und der materiellen Sicherstellung.

Regelmäßige Leser des Urania-Universums werden sich erinnern, daß im letzten Band erläutert wurde, was ein Arbeitsunfall ist. Er ereignet sich namentlich bei der Arbeit im Betrieb (§220 Abs.1 AGB); daneben kennt das Arbeitsrecht noch die gleichgestellten Unfälle (Wegeunfälle, Unfälle bei organisierter gesellschaftlicher, kultureller oder sportlicher Tätigkeit – vgl. §220 Abs. 2 und 3 AGB). In Abhängigkeit von diesen unterschiedlichen Situationen, in denen sich der Unfall ereignete, ist auch der Umfang der materiellen Sicherstellung differenziert geregelt.

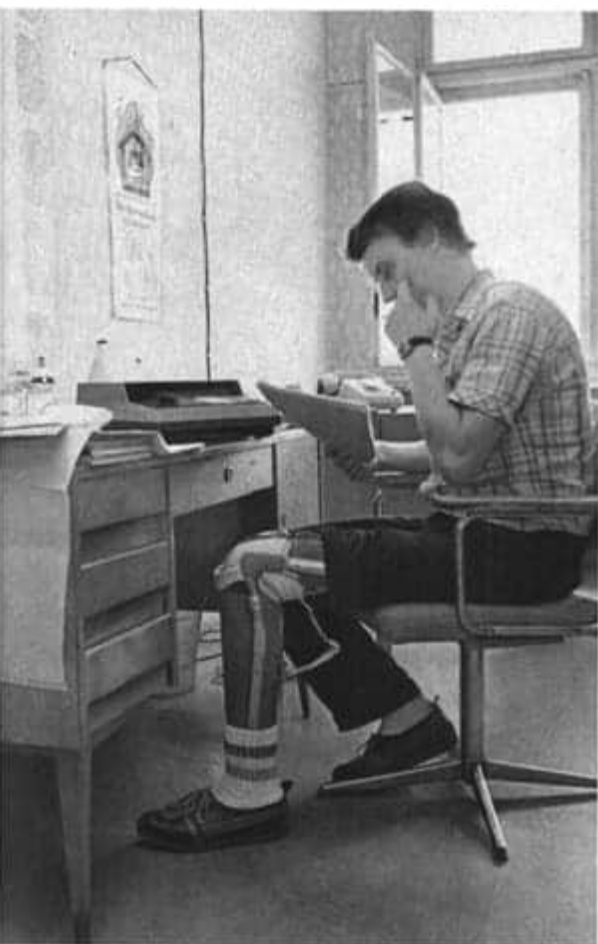
Für alle Arbeitsunfälle gilt, daß die Sozialversicherung der Arbeiter und Angestellten Krankengeld in Höhe von 100% des Nettodurchschnittsverdienstes bis zur Wiederherstellung der Arbeitsfähigkeit bzw. bis zum Eintritt der Invalidität oder bis zur Festsetzung der Unfallrente, längstens für die Dauer von 78 Wochen, gewährt (§§285 und 286 AGB). Falls der Werktätige infolge des erlittenen

Gesundheitsschadens seine vereinbarte Arbeitsaufgabe nicht mehr ausführen kann, ist der Betrieb verpflichtet, eine andere, den Fähigkeiten und der gesundheitlichen Eignung entsprechende zumutbare Arbeit im »eigenen Haus« oder in einem anderen Betrieb anzubieten (§209 Abs.1 AGB).

Handelt es sich um einen Arbeitsunfall gemäß §220 Abs.1 AGB, wird im Umfang der sozialen Sicherstellung auch ausgedrückt, daß Gesundheit und Arbeitskraft bei der Arbeit für die Gesellschaft geschädigt wurden. Das Anliegen der rechtlichen Regelung besteht deshalb darin, so weit als möglich die Bedingungen zu gewährleisten, die ohne Eintritt des Unfalls gegeben gewesen wären. Deshalb ist in diesem Fall der Betrieb zur Schadenersatzleistung verpflichtet.

Voraussetzungen für die Schadenersatzleistung des Betriebes sind ein durch die BGL oder die Verwaltung der Sozialversicherung anerkannter Arbeitsunfall gemäß §220 Abs. 1 AGB, ein materieller (in Geld ausdrückbarer) Schaden sowie der ursächliche Zusammenhang zwischen dem Unfall und dem Schaden. Nicht erheblich ist dagegen, ob der Unfall durch eine betriebliche Pflichtverletzung entstand. Es handelt sich dabei juristisch um die sogenannte Haftung, die an ein Ereignis und nicht wie die Verantwortlichkeit an die Rechtswidrigkeit des Handelns gebunden ist. Diese Rechtslage gilt seit Inkrafttreten des Arbeitsgesetzbuches; sie ist Ausdruck des gemeinsamen Bemühens von Betrieben und Werktätigen um die Senkung von Arbeitsunfällen und zugleich eine wesentliche juristische Garantie für soziale Si-

cherheit. Der Werk­tätige muß also nicht in komplizierten Prozessen, unter Umständen gegen die erfahreneren juristischen Mitarbeiter, beweisen, daß der Betrieb Pflichten verletzt hat. Er ist auch dann geschützt, wenn er den Unfall, z. B. durch Unachtsamkeit, selbst verursacht hat. Eine solche Regelung muß natürlich dort Grenzen haben, wo verantwortungsloses Handeln gefördert würde. Daher ist der Betrieb von der Pflicht zur Schadenersatzleistung entlastet, wenn der Werk­tätige seine Pflichten im Gesundheits- und Arbeitsschutz vorsätzlich verletzt hat und wenn seine Handlungsweise Ausdruck grober Mißachtung des Gesundheits- und Arbeitsschutzes ist (§267 Abs. 2 AGB). Folglich ist z. B. die Verantwortung des Betriebes ausgeschlossen, wenn der Werk­tätige ständig, trotz Belehrungen und Hinweisen,



Vorschriften nicht einhält, angebrachte Schutzvorrichtungen beseitigt oder zerstört usw. Selbstverständlich setzt dies voraus, daß der Betrieb alles getan hat, um den Unfall zu vermeiden (Belehrungen, Kontrollen, Bereitstellen von Körperschutzmitteln usw.).

Sind die erläuterten Voraussetzungen gegeben, ist Schadenersatz zu leisten. Dazu gehören:

1. der Ausgleich der Minderung des entgangenen und noch entgehenden, auf Arbeit beruhenden Einkommens (§268 Abs. 1 Buchst. a) AGB). Während der Zeit der Arbeitsunfähigkeit sind das zunächst die Teile des betrieblichen Arbeitseinkommens, die nicht zum Nettodurchschnittsverdienst gehören (z. B. Überstundenzuschläge). Dazu kommen Verdienstminderungen aus zulässiger zusätzlicher Arbeit (z. B. freiwillige bezahlte Tätigkeit, Honorartätigkeit) sowie aus Erfinder- oder Neuerertätigkeit. Kann der Werk­tätige infolge des Unfalls die bisherige Arbeitsaufgabe nicht mehr ausüben, so werden seine Interessen am besten gewahrt, wenn die Möglichkeit der umfassenden Einbeziehung in den Arbeitsprozeß erhalten bleibt. Deshalb hat der Betrieb eine andere, seinen Fähigkeiten und seinem Gesundheitszustand entsprechende Arbeit anzubieten. Er muß die erforderliche Qualifizierung gewährleisten und die Kosten dafür tragen (§209 Abs. 2 AGB). Der Werk­tätige ist verpflichtet, zur Minderung des Schadens beizutragen und seinem Gesundheitszustand entsprechende zumutbare Arbeit bzw. zumutbare Qualifizierungsmaßnahmen zu nutzen. Kann er trotzdem nur eine niedriger vergütete Tätigkeit übernehmen oder gar nicht mehr arbeiten, wird der Schadenersatzanspruch zu einer betrieblichen Dauerleistung, in die auch künftige Lohnerhöhungen (z. B. durch Einführung von Grundlöhnen) einbezogen werden. Weiterhin darf auch der Ausgleich von Einkünften nicht vergessen werden, die während der Arbeitsunfähigkeit nicht gemindert und deshalb nicht ausgeglichen wurden (z. B. zusätzliche Belohnungen, Deputate). Sofern durch das geringere regelmäßige Arbeitseinkommen die späteren Rentenansprüche sinken, erstreckt sich die Schadenersatzpflicht auch auf diese;

2. der Ausgleich der Mehraufwendungen zur Wiederherstellung der Gesundheit und zur Teilnahme am gesellschaftlichen Leben (§268 Abs. 1 Buchst. b) AGB). Zu ersetzen sind hiernach alle Aufwendungen, die der Werk­tätige während der

Krankheit oder bei bleibender Gesundheitsschädigung hat (z. B. für notwendige spezielle Ernährung, erhöhten Aufwand für Wäsche, Haushaltshilfe usw.). Bei der Bemessung des Umfangs ist die Notwendigkeit des Mehraufwands entscheidend. So können z. B. Alleinstehende bestimmte Hausarbeiten, die sonst von Familienangehörigen übernommen werden, nur gegen Entgelt ausführen lassen. Ausgeglichen werden nach der geltenden Rechtsprechung auch Aufwendungen der Familienangehörigen für Krankenbesuche (Fahrtgeld, Verdienstausschlag, kleine Mitbringsel).

Aufwendungen für die weitere Teilnahme am gesellschaftlichen Leben sind natürlich von der Art der Schädigung abhängig. Bei sehr schweren Unfallfolgen (z. B. Querschnittslähmungen) wird es erforderlich sein, erhebliche Veränderungen in der Wohnung vorzunehmen. In anderen Fällen ist zu überlegen, inwieweit ein finanzieller Ausgleich überhaupt möglich ist. So kann das Unvermögen, eine bestimmte Sportart weiter auszuüben, nicht ersetzt werden, eventuell aber die Ausstattung für eine andere, den veränderten Bedingungen angepaßte körperliche Betätigung. Muß für bestimmte Dienstleistungen nunmehr Hilfe in Anspruch genommen werden (z. B. Malerarbeiten), sind das ebenfalls erstattungsfähige Kosten;

3. der Ausgleich des Sachschadens (§ 268 Abs. 1 Buchst. c) AGB). Zum Sachschaden gehören Kleidung und andere persönliche Gegenstände der Werk tätigen (z. B. die Uhr), die durch den Unfall beschädigt oder zerstört wurden. Für Gegenstände, die zur Erfüllung der Arbeitsaufgabe verwendet wurden, ist die Schadenersatzpflicht speziell im § 271 Abs. 2 AGB geregelt. Hierfür erfolgt ein Ersatz nur, wenn der Betrieb die Genehmigung zur Benutzung dieser Gegenstände erteilt hatte. Verwendet z. B. ein Werk tätiger sein privates Fahrzeug für eine Dienstfahrt ohne betriebliche Genehmigung, schließt das zwar nicht die Anerkennung des Arbeitsunfalls, wohl aber den Ersatz des beim Unfall am Fahrzeug entstandenen Schadens aus. Tritt durch den Arbeitsunfall der Tod des Werk tätigen ein, hat der Betrieb die Bestattungskosten zu tragen sowie die gesetzlichen Unterhaltsansprüche der Angehörigen zu realisieren (§ 269 AGB).

Anliegen der erläuterten Regelungen ist es, den Werk tätigen bei einem Arbeitsunfall materiell si-

cherzustellen, nicht aber etwa ihm einen Gewinn zu verschaffen. Deshalb werden andere gesellschaftliche Leistungen, die der materiellen Sicherung dienen (Renten der Sozialversicherung, der Freiwilligen Zusatzrentenversicherung, Leistungen der zusätzlichen Altersversorgung), auf den Schadenersatzanspruch angerechnet. Dagegen bleiben Leistungen der Staatlichen Versicherung, die der Werk tätige zum Schutz seiner Person und seiner Familienangehörigen abgeschlossen hat, unberücksichtigt (§ 268 Abs. 3 AGB).

Entsprechend der rechtlichen Regelung ist der Schaden durch den Werk tätigen gegenüber dem Betrieb geltend zu machen. Es hat sich aber die Praxis herausgebildet, daß der Betrieb diese Forderung nicht abwartet, sondern bei Arbeitsunfällen von sich aus den Umfang des Schadens feststellt. Selbstverständlich haben auch die betrieblichen Gewerkschaftsleitungen dem Werk tätigen dabei jede mögliche Rechtshilfe und -beratung zu geben. Die Erfahrungen zeigen, daß viele Fragen individuell entschieden werden müssen, da nicht für alle Situationen Normen aufgestellt werden können. So ist es immer nur am konkreten Sachverhalt zu entscheiden, für welchen Zeitraum ausfallendes Einkommen aus nebenberuflicher Tätigkeit zu ersetzen ist. Bei vielen Ansprüchen (insbesondere bei den Mehraufwendungen) sollte auch geprüft werden, inwieweit eine Pauschalisierung der Ersatzleistung möglich ist, um nicht ständig Einzelentscheidungen treffen zu müssen. In den meisten Fällen gelingt es, Einigkeit über den Umfang des Schadenersatzes zu erzielen. Ist das nicht möglich, kann die Entscheidung der Konfliktkommission bzw. der Kammer für Arbeitsrecht angerufen werden. Das gilt auch, wenn die betrieblichen Verpflichtungen (z. B. aus der Haftpflicht) durch die Versicherung realisiert werden.

So umfassend die in unserem Arbeitsgesetzbuch geregelte Sicherung der Werk tätigen bei Arbeitsunfällen ist, kann sie freilich nicht alle nachteiligen Folgen beseitigen. Schädigung der Gesundheit, Schmerzen oder Verlust der Arbeitsfähigkeit sind mit finanziellen Mitteln nicht auszugleichen. Deshalb darf über der Feststellung des Schadenersatzanspruches nicht die gründliche Analyse der Unfallursache vernachlässigt werden, um den Schutz der Gesundheit und Arbeitskraft noch wirksamer zu gestalten.

IN DER KOLONIE DER KORMORANE

Karl-Heinz Trippmacher

Der Kormoran kommt in dreißig Arten auf der Welt vor. Er gehört zur Familie der Ruderfüßler und ist ein ausgesprochener Wasservogel, der auf große Gewässer mit einem guten Fischbestand angewiesen ist. In Nord- und Südwesteuropa bewohnt er vorwiegend die Küstenregionen, während er in Südeuropa auch im Binnenland als Brutvogel anzutreffen ist. Berühmt geworden ist der südamerikanische Guanaykormoran, um dessen Bedeutung man schon im Inkareich gewußt hat. Kein geringerer als der deutsche Gelehrte Alexander von Humboldt war es, der zweieinhalb Jahrhunderte später die Rolle des Guano als Dünger für die Landwirtschaft »neu entdeckte« und damit eine Profitgier auslöste, die der nach Gold und Diamanten nahekam.

Die Eigenschaft dieses guten Fischjägers, der seine Beute aber nicht unter Wasser verschlingen kann, machen sich die Fischer in Asien zunutze. Speziell abgerichtete Vögel erhalten um den Hals einen Ring, der sie am Verschlingen der Beute hindert. Am besten sollen die Kormorane arbeiten, die in Gefangenschaft gezüchtet wurden. Derartige Nachzuchten wurden auch schon in europäischen zoologischen Gärten erzielt.

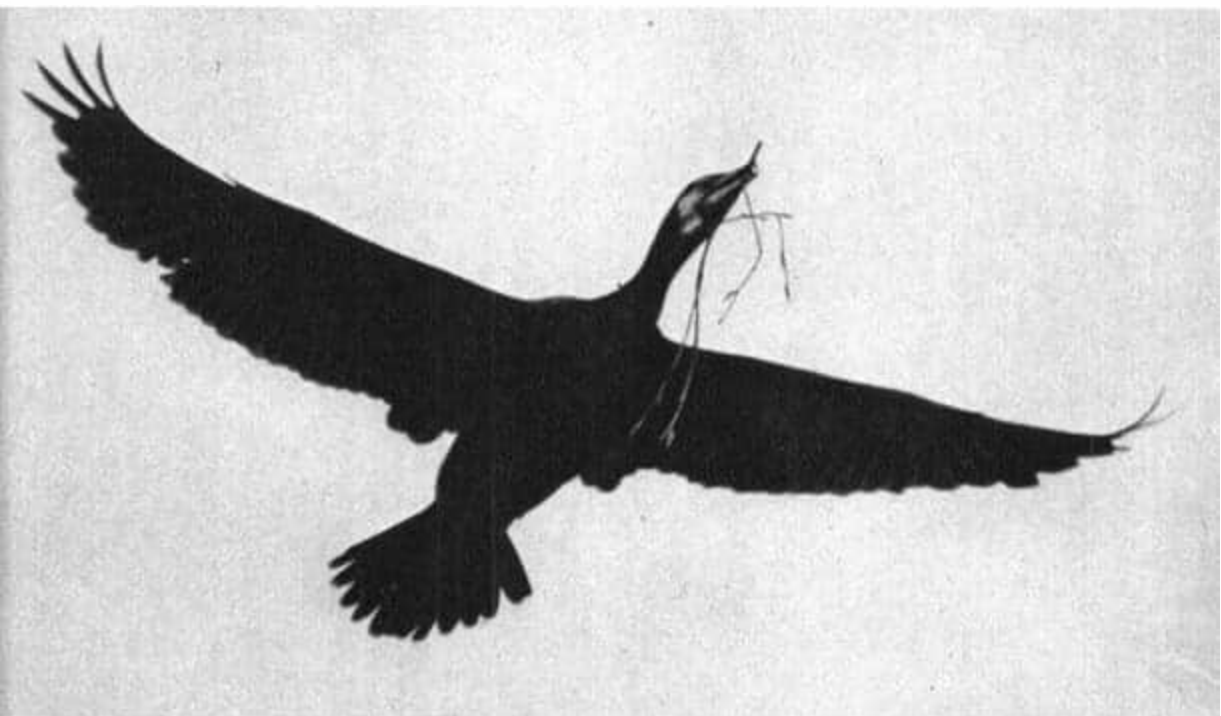
Als ich vor Jahren erstmals unter den Horstbäumen der größten Kormoranbrutkolonie unserer Republik im ehemaligen Gutsparke Wald von Niederhof stand, ahnte ich noch nicht, daß ich über einen längeren Zeitraum viele Stunden dort verbringen würde, um Balz, Verhalten, Horstbau, Brut und Aufzucht der Jungen kennenzulernen. Dabei kam mir das Angebot des »Vaters« dieser Brutkolonie, von Willi Berger, entgegen, ihn bei

seiner Monographie über den Kormoran zu unterstützen. Willi Berger, ehemaliger Konservator der Vogelwarte Hiddensee, ist, wie er selbst scherzhaft sagt, mit den Kormoranen »verheiratet«. Von ihm erfahre ich auch von der wechselvollen Geschichte dieser Vögel, die mehrfach ihren Brutplatz verloren, ehe die Kolonie unter Schutz gestellt wurde. Gesetzliche Grundlage dafür war das im ersten Fünfjahrplan-Zeitraum 1951/55 erlassene Naturschutzgesetz, das im Artikel 15 unserer Verfassung fest verankert ist und heute in der 1. DVO zum Landeskulturgesetz der Naturschutzverordnung die Verpflichtung zum Schutz der Natur und zur Pflege der Landschaft vollständig einschließt. Betreuerinstitution wurde zunächst der Zoo Rostock, dann ab 1976 der Tierpark Stralsund. In letzter Zeit betreut die Kolonie die ornithologische Fachgruppe des Kulturbundes Stralsund, die sich auf die Zusammenarbeit mit der Vogelwarte Hiddensee, der Kommission Seevogelschutz, den Bezirks- und Kreisnaturschutzbeauftragten sowie den örtlichen Naturschutzhelfern stützt.

Die Bedeutung der Brutkolonie wird einem besonders bewußt, wenn man bedenkt, daß der Kormoran in Mitteleuropa schon als nahezu ausgestorben galt. 1962 war die Kolonie dank strengster Schutzmaßnahmen bereits auf 1000 Brutpaare angewachsen. Außerdem gibt es heute in der DDR noch drei kleinere Kolonien mit 200 Brutpaaren am Torgelowsee, und auf den Inseln des Bolzesees und der Lewitz brüten 120 bzw. 8 Paare. Daß diese Bestandsentwicklung nicht gerade die Zustimmung der Fischer fand, ist verständlich. Es mußten deshalb Maßnahmen ergriffen werden,

Auf den kahlen Ästen der abgestorbenen Baumriesen haben die Kormorane ihre korbartigen Nester





die ein weiteres Anwachsen der Kolonie verhinderten, gleichzeitig aber auch einen gesunden Stamm erhielten. Die Reduzierung und Auslese durch Abschuß und Aushorstung von Jung- und Altvögeln war wohl hier eine akzeptable Methode. Die getöteten Vögel wurden gleichzeitig für wissenschaftliche Zwecke genutzt.

Die Kormorane bevorzugen die höchsten und mächtigsten Bäume für den Horstbau. In letzter Zeit besiedelten sie aber auch niedrigere Bäume am Nordrand des Parks unmittelbar am Strelasund. Etwa 160 Graureiherpaare nisten hier ebenfalls. Ihre Horste sind trichterförmig und nicht so freistehend wie die der Kormorane und werden auch zwischen die dünnen Äste der Baumkronen gebaut. Die Kormorane dagegen ziehen bei der Neubesiedlung wohl doch »stabile« Bäume, wie Bergahorn, Eichen, Buchen und Ulmen, vor.

Als wir im März von der Transitstraße abbiegen und die letzten zwei Kilometer zwischen Feldern und Wiesen in Richtung des kleinen Dorfes fahren, sehen wir am Horizont die kahlen Baumkronen des »Gespensterwaldes«. Beim Näherkommen erkennen wir, daß schon auf vielen der korbartigen Nester des Vorjahres Kormorane sit-

zen. Noch ist die Kolonie nicht voll besetzt, aber in den nächsten Tagen werden auch die letzten aus ihrem Winterquartier zurück sein. Die kalte Jahreszeit verbringen die Kormorane am Mittelmeer oder auch in Nordafrika, speziell an der Küste Tunesiens. Die Beringungsergebnisse sagen aus, daß die Vögel nicht die Küste entlang, sondern fast geradlinig über das Festland, wohl den großen Flüssen folgend, ziehen.

Für die Beobachtungen und die Bilddokumentation war ein erhöhter Standort erforderlich. Am Rande eines der sollartigen Teiche, zwischen Himbeergerank und Holunderbüschen, mitten hinein in eine mittlere Esche montieren wir das Stahlgerüst, in dessen Spitze ein kleines Zelt eingebaut wird. Aus ihm heraus hat man gleichzeitig sechs der alten, angestammten Horstbäume im Blickfeld. Die Zahl der Horste liegt zwischen vierzehn und fünf, der Baum, den wir für die Arbeit wählen, trägt sogar neunzehn Horste.

In den ersten Apriltagen sitze ich das erste Mal unter den Kormoranen. Es ist ein sonniger Morgen, aber der Wind zieht durch das dünne Tuch des Zeltes. Längst sind die Tiere, die bei meinem Aufstieg abstrichen, auf die Horstbäume zurück-

Mit Nistmaterial anfliegender Kormoran

Das Werben des Männchens hatte Erfolg: Ein Weibchen hat sich genähert





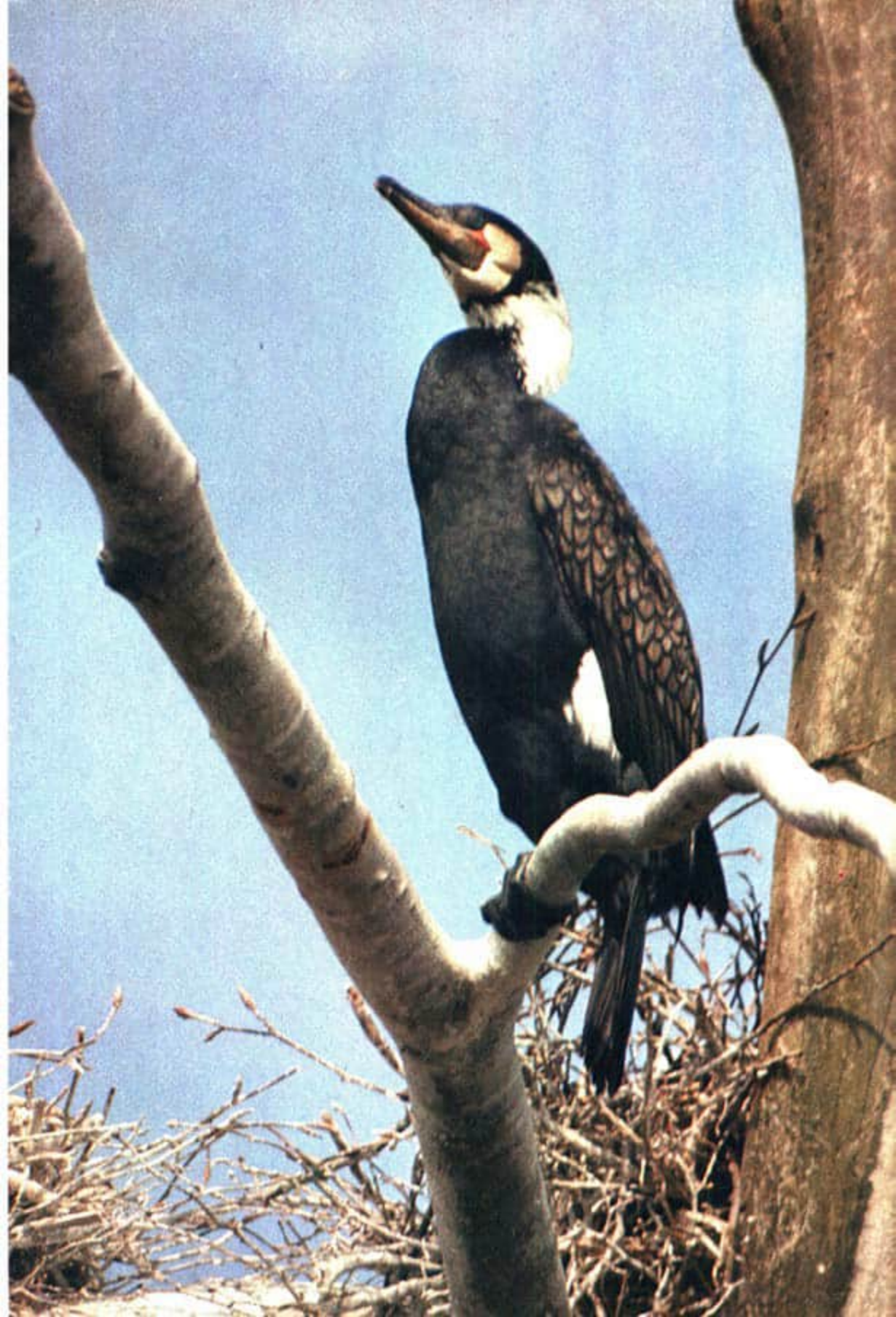
gekehrt, und im Spiegel der Kamera habe ich sie greifbar nahe. Der Kormoran erscheint wie ein Urvogel, der die Zeit überdauert hat: Das metallisch glänzende Gefieder liegt eng am gänsegroßen Körper an, die starren grünen Echsenaugen und der Hakenschnabel geben ihm ein wehrhaftes Aussehen. Auffallend sind die weißen Federchen an den Kopfseiten, die zum Balzkleid ebenso gehören wie die weißen Hosenbüschel, die sie nach der Balz verlieren. Die Federhosen haben beim Männchen während der Balz eine wichtige Signalfunktion. Wie Blinklampen leuchten sie während des »Flaggens« und deuten dem Weibchen den Weg zum paarungsbereiten Männchen. Zuerst sind natürlich die höchstgelegenen vorjährigen Horste und für einen Nestbau geeigneten Astgabeln als Balzplätze besetzt. Die Kormoranmänner wollen gesehen werden!

Fünfzehn Meter vor mir, in einem alten Horst, der sich auf einem Seitenast befindet, flaggt ein Männchen unverdrossen in der Morgensonne. Es hat sich waagrecht auf den Horst gekauert, so daß die Brust den Rand berührt. Der gefächerte Schwanz und der Hals sind senkrecht nach oben gerichtet und lassen den Vogel wie ein »U« erscheinen. Die rhythmisch klappenden, halbentfalteten Schwingen lassen den weißen Federfleck an den Oberschenkeln aufleuchten. Seine Bemühungen sind zunächst ergebnislos, unvermittelt bricht er die Balz ab, putzt das Gefieder, fliegt davon, kehrt kurze Zeit später zurück und beginnt von neuem.

Von Tag zu Tag bilden sich neue Paare in der Kolonie der »Seeraben«. In noch freien Astgabeln entstehen Reiserhorste. Unentwegt tragen beide Partner Zweige, Seetang und Schilfgras heran ... Mitte April ist der überwiegende Teil der geschlechtsreifen Kormorane verpaart und sitzt brütend auf den meist aus drei bis vier hellblauen Eiern bestehenden Gelegen, deren kalkfarbiger Überzug im Laufe der etwa vierwöchigen Brutdauer eine unansehnliche Färbung annimmt.

Anfang Mai bin ich wieder im Kormoranwald. Unter den Horstbäumen liegen wie zerplatzte Tischtennisbälle überall Eischalen, und zwischen den tiefen kehligen Lauten der Altvögel sind die Bettellaute der Jungen zu hören, die an das Quietschen von Pumpen erinnern. Das Leben in der Kolonie hat seinen Höhepunkt erreicht. Zu gleicher Zeit kann man jetzt balzende, brütende und fütternde Vögel antreffen. Unablässig ziehen die fut-

In typischer U-Form balzendes Männchen · Streit um das Revier · Kormoran im Balzkleid. Die weißen Federn am Kopf werden später ebenso wie die Hosenbüschel ausgemauert





tersuchenden oder -bringenden Altvögel ihre Flugbahn zwischen Sund und Horstbaum. Wenn ich mich zur Mittagszeit in den Windschatten an den Hang zum Strelasund setze, kann ich durchs Fernglas die fischenden Kormorane gut beobachten. Tiefliegend im Wasser, tauchen sie ohne Schwung zu holen ab. Zum Start aus dem Wasser brauchen sie eine längere Startbahn gegen den Wind. Wie ein schwarzes Kreuz erscheint aus der Ferne ihr Flugbild. Bei der Futtersuche legen Kormorane oft Strecken bis zu 40 km zurück, und mancher Hiddensee-Urlauber wird sie sicher schon auf den Reusenpfählen vor der Insel gesehen haben.

Wenn die Altvögel mit Futter zum Horst zurückkehren, werden sie von den Jungen nicht sofort angebettelt, und sie selbst verhalten sich, als wären sie nur zufällig vorbeigekommen. Es ist ein gewisses Ritual, das ich immer wieder beobachten kann. Meist stochert der Ankömmling hier und da am Horst herum, als gebe es etwas auszubessern, manchmal wird auch ein mitgebrachter Zweig oder ein Seegrasbüschel eingebaut. Nach einiger Zeit beginnt einer der Jungkormorane mit dem Schnabel leicht gegen die Brust, später gegen den Hals zu stoßen. Das wirkt bald auch auf die Geschwister stimulierend. Deutlich wird jetzt beim Altvogel ein sich steigendes Würgen sichtbar. Ohne ernsthaft den nun Hals oder Schnabel umklammernden und stoßenden Jungen auszuweichen, führt er schnelle Kopfwendungen aus, bis er plötzlich den Schnabel öffnet und einer der Jungen seinen Kopf tief in den Schlund steckt, aus dem er anfangs den Futterbrei, später Fische holt. Sehr zärtlich gehen sie dabei mit ihren Eltern wahrlich nicht um! Manchmal hat man das Gefühl, als wollten die Jungen mit dem ganzen Körper in den Schlund hinein. Übrigens ließen die Geschwister sofort ab, wenn einer den Nahrungsquell gefunden hatte. An dieser Stelle sei darauf verwiesen, daß der Nahrungsbedarf des Kormorans oft überschätzt wird. Er liegt, wie Beobachtungen bei in Gefangenschaft aufgezogenen Tieren ergaben, täglich nur wenig über einem halben Kilogramm. Aale werden, vermutlich wegen des fettreichen Fleisches, allen anderen Fischarten vorgezogen. Das beweist aber auch, daß der Kormoran beim Beutefang bis zum Grund taucht; es wurden schon Tiefen bis zu 40 m nachgewiesen.

Während der warmen Tage bringen die Kormorane manchmal auch Wasser im Kropf mit, das

die Jungen ebenso wie die Nahrung aus dem Schlund aufnehmen oder das in dünnem Strahl aus dem Schnabel angeboten wird. Da Altvögel wie auch Jungkormorane ihren Schmelzstrahl über den Horstrand schießen, trifft dieser nicht selten die Bewohner der unteren Etagen. Vielleicht ist darin auch der starke Putztrieb mitbegründet, der ja bei allen Nesthockern zu finden ist. Vor allem »beknabbern« die Nestlinge die Federspulen, aus denen die Federfahnen herauskommen. Jedenfalls sah ich immer nur kurzzeitig »Bekleckerte« – ansonsten muteten die Jungen wie saubere schwarze Plüschtiere an, deren Flügel schlagen wie das Flattern schwarzer Samtbänder wirkt.

Wenn sich der »Fotobaum« nachmittags im Gegenlicht befindet, setze ich mich gern an den Rand des Weihers und beobachte das Leben auf den anderen Horstbäumen. Ruhepausen gibt es hier nicht. Futtertragende Kormorane fliegen die Horste an, um ihre Jungen zu versorgen. Andere bringen Baumaterial, denn es wird auch ständig an den Horsten repariert. Zwischendurch wird geputzt, und manche stehen mit ausgebreiteten Schwingen in der Sonne, um das Gefieder zu trocknen. Mit ihren vierzehigen Ruderfüßen sind sie in der Lage, selbst dünnste Äste zu umkrallen. Dabei umfaßt die Hinterzehe den Ast von hinten. Die jüngeren, unverpaarten Kormorane werden in Horstnähe geduldet. Sie sitzen oftmals direkt am Horstrand, ohne von den Besitzern beachtet zu werden. Man erkennt sie leicht an dem noch nicht ausgefärbten Brustgefieder, das grau-braun geschuppt ist. Eines Tages sehe ich auch ein Exemplar mit reinweißer Brust, die in der Sonne weithin leuchtet. Es ist auffällig, daß es von den anderen Kormoranen angehaßt und von seiner Warte vertrieben wird. Am nächsten Tag kann ich das Tier nirgends in der Kolonie wiedertreffen.

Unser Versteckzelt ist nun so in frisches Laub der Bäume gehüllt, daß es den Besuchern der Kolonie völlig verborgen bleibt. Täglich kommen Exkursionsgruppen und Schulklassen unter Führung von Naturschutzhelfern in die Vogelkolonie. Eine Störung ist das für die Kormorane kaum. So vorsichtig und scheu sie sich auch an ihren Fischplätzen verhalten, im Parkwald Niederhof sind sie den Anblick von Menschen gewöhnt. Bestenfalls lassen sie, wenn es ihnen zuviel wird, einen nicht gerade wohlriechenden Schmelzstrahl hinunterschießen ...

Der auf dem Horst landende Altvogel wird von den Jungen um Futter angebettelt

(Der Verfasser dankt Herrn Dr. Klaus Groth, Rat des Bezirkes Rostock, Abt. Forstwirtschaft, für die wissenschaftliche Beratung.)



Franz Böhm

Rotes Gold von Kalocsa



Auf der ganzen Welt gewinnt er immer mehr an Ansehen, Anbau und Verbrauch nehmen zu. Man schätzt die weißen, grünen oder gelbrötlichen Schoten – je fleischiger, um so besser – schon als Beikost zum Frühstück und Abendbrot. Geradezu unentbehrlich aber sind andere Sorten dieser Früchte, die wir meist nur noch in gemahltem und pulverförmigem Zustand kennen.

Kein Zweifel, vom Paprika ist hier die Rede, vom ungarischen Gewürzpaprika im besonderen. Während Gemüsepaprika fast überall gedeiht, unter Folienzelten z. B. auch in unseren heimischen Gärten, stellt Gewürzpaprika außerordentlich hohe Ansprüche an den Boden und das Klima. Und da ist unser Freundesland an Donau und Theiß eines der wichtigsten Anbauggebiete der Erde. Es deckt ein Drittel des Weltbedarfs und sorgt sich auch mit viel Engagement um neue, schmackhafte Sorten und modernste Anbaumethoden.

Für Ungarn ist Paprika ja sozusagen das Nationalgewürz. Was wäre dieses Land wohl ohne Paprika? Die vielgerühmte ungarische Küche entbehrt dann fast all ihre Reize! Die so begehrte, feurig-scharfe Fischsuppe wäre ohne ihn wohl alles andere als ein Genuß. Dabei ist es durchaus nicht so, daß man nur dann »ungarisch« ißt, wenn der Fremde nach dem ersten Löffel oder Bissen keine Luft mehr bekommt und innerlich zu verbrennen glaubt. Nein, solcher Gebrauch von Paprika oder auch anderen Gewürzen gehört eigentlich mehr in den Bereich schlechter Scherze. Gute Küchen verwenden Gewürze ja niemals im Übermaß, und da der Geschmack individuell recht verschieden ist, serviert man in Ungarn in den meisten Gaststätten z. B. Fischsuppe nur mäßig gewürzt. Der Kellner stellt jedoch noch Paprika zum Nachwürzen auf den Tisch, meist scharfe Sorten. Und hier empfiehlt sich für den, der das nicht gewöhnt ist, freilich etwas Vorsicht.

Bevor wir uns in einem Zentrum des ungarischen Paprikaanbaus umschauen, wäre zu sagen, wie der Paprika überhaupt nach Ungarn kam. Als seine Heimat gelten Mittel- und Südamerika, wo er – in Brasilien, Mexiko und Peru beispielsweise – noch heute in wildwachsender Form vorkommt. Verbürgt ist, daß Christoph Kolumbus bzw. sein Schiffsarzt nach der Entdeckung Amerikas Samen dieser Pflanzen mit an Bord nahmen und sie zusammen mit anderen Kostbarkeiten bei der Rückkehr der spanischen Königin Isabella I. zum Geschenk machten. Im spanischen königlichen

Hofgarten wurde Paprika jedoch anfangs nur als exotische Zierpflanze aufgezogen, erst im 16. Jahrhundert hat man ihn systematisch angebaut und als Gewürz genutzt. Der Überlieferung nach wurde er dann – von Seefahrern weiter verbreitet – auch in Portugal, England und auf dem Balkan heimisch, bis ihn südslawische Völker auf der Flucht vor den Türken schließlich auch nach Ungarn brachten. Hier kam der Anbau anfänglich nur sehr zögernd in Gang; lange Zeit gedieh das Nachtschattengewächs lediglich in streng abgeschlossenen Klostergärten. Später nutzte man Paprika in der Gegend von Szeged vor allem als Mittel gegen Malaria. 1748 findet sich in ungarischen kirchlichen Aufzeichnungen auch der erste Hinweis über einen Verkauf der Pflanzen. 1798 wird Paprika erstmals in einem Buch der Gewürze verzeichnet, und aus dem Jahr 1864 stammt der Hinweis, daß er im Raum von Szeged bereits auf 250 ha Fläche angebaut wurde. Er verdrängte damals allmählich den in der Theißgegend kultivierten Tabak.

Die Verbreitung wurde in Europa übrigens durch die sogenannte Kontinentalsperre, die Napoleon I. nach seinen Siegen über Österreich und Preußen am 21. November 1806 angeordnet hatte, sehr gefördert. Sie versperrte Großbritannien den Handel mit den Ländern auf dem europäischen Kontinent und machte Pfeffer für die Dauer dieses Wirtschaftskrieges – es waren immerhin reichlich sechs Jahre – zu einem unerreichbaren Gewürz. Überall auf dem Kontinent sah man sich nach einem möglichst ebenbürtigen Ersatz um und entdeckte dabei den Paprika neu.

Allerdings war Paprika – man nannte ihn hin und wieder auch »spanischen Pfeffer« – damals noch etwas anderes als das, was wir heute darunter verstehen. Die gegenwärtig bei uns bevorzugten milden und süßen Sorten kannte man seinerzeit noch gar nicht, sie wurden erst im Verlaufe vieler Jahrzehnte gezüchtet. Lange Zeit hatte man mehr oder weniger vergeblich versucht, die Schärfe des Paprikas durch langes Tränken der Früchte in Wasserbottichen zu mildern. Später nutzte man mit Erfolg ein anderes, jedoch sehr aufwendiges Verfahren: Man entfernte aus dem Innern der Schoten sowohl die Körner als auch die Längsadern, in denen sich der Paprikawirkstoff Kapsaizin besonders anreichert. Diese mühselige, durch den Kontakt mit den Wirkstoffen auch schmerzhaft Arbeit versahen in der Gegend

Vorangehende Seiten: Paprikaernte auf traditionelle Art, wie sie seit Jahrhunderten üblich ist

Über und über mit Paprikagirlanden behängt: So präsentieren sich in der Gegend von Kalocsa im Herbst viele Häuser

von Szeged für einen Hungerlohn vor allem Frauen und Mädchen.

Nach der Befreiung Ungarns wurde Paprika mehr denn je zum »König der Gewürze«: Während 1938 die Anbaufläche »nur« 3260 ha ausmachte, waren es 1977 in den zwei Hauptanbaubereichen bei Szeged und Kalocsa schon 11 500 ha. Seitdem sind noch weitere Flächen dazugekommen, unter anderem viele hundert Hektar in der Gegend von Tiszazug in der Großen Tiefebene. Das ist ein ebenfalls sehr sonnenreiches Gebiet in der Nähe der Theiß, des zweitgrößten Flusses der UVR.

Was der Paprikaanbau für Ungarn bedeutet, erlebten wir einmal im Herbst bei einer Reise in den Süden des Landes. Es war übrigens eine recht beschwerliche Fahrt, weil auf der Landstraße Nr. 51, die links der Donau stromabwärts führt, alles, was Räder hat, unterwegs zu sein schien. Vor uns immer wieder schwerbeladene LKWs und Anhänger, Fahrzeug an Fahrzeug voll mit Erntegut. Und das war in vielen Fällen Paprika. Aus Plaste- und Jutesäcken, aus Stiegen und netzartigen Behältnissen leuchtete er uns in kräftigem Rot entgegen. In gleichem Farbton grüßten um diese Jahreszeit auch die aus den Früchten gebundenen Girlanden an den Giebeln und Wänden vieler Häuser. Dieser eigenartige Hausschmuck hat gleich zwei Vor-

teile: Er läßt die Früchte in der Herbstsonne nachreifen – ein für die Ausbildung der Wirkstoffe, von Aroma und Farbe wichtiger Prozeß. Zugleich trocknen sie und werden damit für das spätere Mahlen vorbereitet.

Die Tiefebene, so scheint es einem während der Fahrt, dehnt sich schier endlos aus – der Horizont entschwindet irgendwo in der Ferne. Kilometerweit strecken sich auch die Pflanzenreihen. Etwa 2100 Stunden im Jahr brennt hier die Sonne auf die Felder, erheblich mehr als anderswo im Land der Magyaren. Das ist dem sonnenhungrigen Nachtschattengewächs gerade recht; nur unter diesen Bedingungen gedeiht es gut und entwickelt auch seine kräftige rote Farbe, die alle Gerichte noch appetitlicher macht und zum guten Image des Gewürzes einfach dazugehört.

Unser Ziel war die LPG »Kék Duna«, zu deutsch »Blaue Donau«, in Fajsz, einem kleinen Dorf in der Nähe von Kalocsa, etwa 130 km südlich von Budapest an der Donau gelegen. Obwohl es die Sonne in den Vormittagsstunden wiederum recht gut meinte, trafen wir die Mitglieder dieser ganz auf den Anbau der Gewürzpflanze spezialisierten LPG tief besorgt an. Bei sternklarem Himmel waren nachts stellenweise schon die ersten Fröste gekommen. »Ich bin jetzt 54 Jahre, aber so etwas habe ich Ende September noch nicht erlebt«,





Überall in den Straßen, vor und an den Häusern schimmert es rot – die wertvollen Früchte trocknen in der Herbstsonne und reifen nach

meinte Dr. Jenő Berta, der LPG-Vorsitzende. »Ein Teil der Pflanzen, die jetzt noch auf den Feldern sind, ist verloren. Andere erholen sich vielleicht noch ein wenig.« Zum Glück sei über die Hälfte des kostbaren Pflanzengutes schon eingebracht.

Dr. Berta, ein großer, stattlicher Mann, zeigt sich im Gespräch als temperamentvoller Partner, so, als habe er selber Paprika im Blut. Der Anbau des wertvollen Gewürzpaprikas, der mit dem »einfachen« Gemüsepaprika nicht viel gemein hat, wurde ihm zu einer Sache des Herzens. »Es gehört sehr viel Erfahrung, viel Fleiß und Liebe dazu.« Als er noch ein Kind war, verwendeten die Dorfbewohner die Frucht oft als Medizin, sie brauten Getränke aus ihr, legten sie sogar auf offene Wunden. Das war zwar schmerzhaft, half aber heilen. Und wenn gerade nichts anderes zur Hand ist, macht es Jenő Berta auch heute noch wie ehemals. Sicher ist es kein Zufall, daß die pharmazeutische Industrie viel Gewürzpaprika kauft, um ihm Wirkstoffe zu entziehen.

Der Vorsitzende schwört auf diese wertvollen Wirkstoffe. Statt des starken »Schwarzen«, jenes Kaffees, den man in Ungarn gern trinkt, zieht er Paprika vor, besonders auf Schmalzbrot: »Das erfrischt, regt an.« Der belebenden Wirkung der scharfen Frucht schreibt er auch das hohe Alter seiner Großeltern zu. »Mit 75 hat mein Großvater noch einmal geheiratet. Und seine Braut ließ er gleich wissen, daß sie nicht als Haushälterin oder gar als Pflegerin zu ihm kommen solle, sondern als richtige Ehefrau.«

Der Paprikaanbau in dieser Gegend hat eine lange Tradition. »In meiner Kindheit«, erzählte uns Jenő Berta, »schnitten Mädchen und Frauen noch die Paprikaschoten auf und entfernten daraus die kleinen weißen Samenkörnchen und die Adern, die dem Gewürz seine brennende Schärfe geben. Dann fand 1935 ein Chemiker aus Kalocsa durch Zufall eine Pflanze mit abweichenden Eigenschaften. Man züchtete sie und brauchte von nun an die weißen Körnchen nicht mehr zu entfernen.« Immer mehr ging die Tendenz zu süßen, lieblichen Sorten, und in gleichem Maße stieg der Weltverbrauch enorm an. Allein in den letzten zehn Jahren ist in der Gegend von Kalocsa der Anbau verdoppelt worden. Pro Hektar, so erfuhren wir hier, wachsen etwa eine Million der niedrigen Stauden. Das bedeutete früher, daß sich die Frauen bei der Aussaat der kleinen Wüchslinge auf dem Feld pro Hektar auch ebensooft tief herab bis auf die Erde

zu bücken hatten bzw. sich kaum einmal aufrichten konnten.

Jenő Berta sann lange darüber nach, wie das zu verändern wäre. 1965, noch als Agronom der LPG, sorgte er für eine erste revolutionierende Umwälzung: Die kleinen Kerne wurden direkt auf den Feldern ausgesät, das früher übliche Aufziehen von Stecklingen hinter dem Haus und das spätere umständliche Einpflanzen auf dem Feld entfielen. Allein damit wurden etwa 20 % der schweren körperlichen Arbeit eingespart.

Ein anderes Problem war, die Ernte ebenfalls zu mechanisieren. Auch heute sieht man auf den Paprikafeldern noch gelegentlich, daß Früchte von Hand gepflückt werden. Oft sind es ganze Familien, die der mühseligen Arbeit gemeinsam nachgehen. Sie arbeiten in althergebrachter Weise fast stets auf Flächen, die sie als Mitglieder der Genossenschaft noch privat, d. h. für den persön-



Dr. Jenő Berta, der Vorsitzende der LPG »Blaue Donau«, mit Paprikapflanzen, bei denen die Schoten nach oben »schauen«; sie sind für die maschinelle Ernte geeignet

lichen Bedarf, bewirtschaften. Die großen Felder der LPG und der Staatsgüter werden meist schon auf modernere Weise abgeerntet. »Freilich, beim Pflücken von Hand ist jede Beschädigung ausgeschlossen. Es werden auch immer nur die völlig ausgereiften Früchte abgenommen«, meinte dazu unser Gesprächspartner. »Jene, die weniger Sonne abbekamen, läßt man einfach hängen, holt sie erst später vom Feld. Etwa viermal werden die Pflanzen abgelesen.«

Ungarns Agrarforscher und Landmaschinenbauer beließen es jedoch nicht bei den alten Methoden. Der gewachsene Umfang des Anbaus erforderte neue Lösungen. Gemeinsam mit den Praktikern züchtete man mit größter Geduld solche Pflanzen, die die Früchte nicht einfach nach unten hängen lassen, sondern sie gewissermaßen nach oben strecken, der Sonne entgegen. Dadurch reifen sie erstens gleichmäßiger, als wenn Blätter einen Teil der Früchte mit Schatten bedecken. Und was noch wichtiger ist: Erntemaschinen bekamen so besseren »Zugriff« zu den Früchten, ohne daß man fürchten mußte, jetzt werde gleich die halbe Pflanze mit abgeschnitten. Durch diese züchterische Arbeit und durch den Bau entspre-

chender Erntetechnik konnte die körperliche Arbeit auf den Feldern weiter verringert werden.

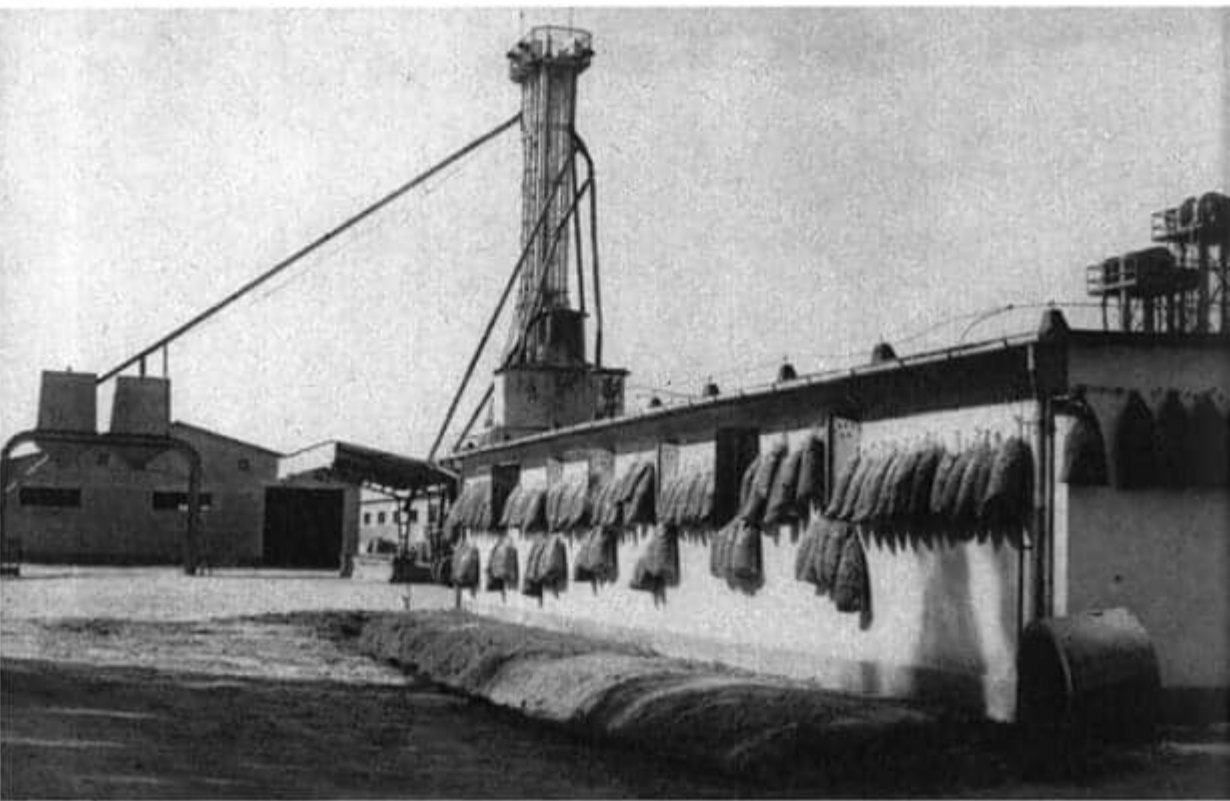
Auch an diesem großen Erfolg hatte Dr. Berta erheblichen Anteil. Dabei hatte er im alten Ungarn lediglich eine Sechsklassenschule absolviert. Als sein großer Sohn in die siebente Klasse ging, begann er deshalb, mit ihm gemeinsam weiterzulernten. Er schloß mit ihm zusammen die achte Klasse ab und holte auch das Abitur nach. Als er schließlich noch ein Hochschuldiplom in der Hand hielt, meinte seine Mutter: »Nun hast du so viele Jahre gelernt und bist doch noch kein Doktor.« Jenő Berta dachte aber gar nicht daran, mit dem Lernen aufzuhören. Zwei Jahre später war er auch Doktor der Agrarwissenschaften. Und natürlich blieb er immer beim gleichen Thema, dem Paprika – in der wissenschaftlichen Arbeit wie in der praktischen. Was Ungarn auf diesem Gebiet in der Welt verkörpert, daß es andere Anbauländer überflügelte, verdankt das Land nicht zuletzt diesem südungarischen Bauernsohn, der mit Leidenschaft immer weiter lernte und experimentierte.

Im Gewürzpaprika- und Konservenbetrieb von Kalocsa waren wir dann Zeuge der sorgsam Verarbeitung des »roten Goldes«. Vor einigen Jahren wurde es noch zehnmal gemahlen, bevor es als feines Pulver verkaufsfertig war. Mit neuen Anlagen ist das einfacher, jetzt genügt schon ein Mahlvorgang. Manchen Früchten wird hier auch nur das Öl entzogen, das in der Lebensmittelindustrie sehr gefragt ist. Während der Produktion erfolgen bereits sehr strenge Kontrollen und Klassifizierungen. Wenn die Paprikamöhlen mahlen, ist chemisch schon längst analysiert und bewertet, was durch die Walzen geht und in durchsichtigen Rohrleitungen weitertransportiert wird. Außerdem gibt es in Kalocsa auch ein staatliches Institut, das sich vornehmlich der Qualitätssicherung widmet und jede einzelne Lieferung prüft. So wundert es schon nicht mehr, daß faktisch die halbe Welt zu den Käufern ungarischen Paprikas zählt. Australien z. B. gehört zu den kleineren Kunden – diesem Erdteil genügen anderthalb Tagesproduktionen aus Kalocsa. Für Ungarns Eigenbedarf aber reichen nicht einmal hundert Tagesproduktionen!

Die Kunden im In- und Ausland haben übrigens recht große Auswahl: Die Palette des Angebots reicht von »edelsüß« über »süß«, »delikateß« und »halbsüß« bis zu »scharf« und »sehr scharf«. Diese auf den Exportverpackungen meist aufgedruckten Bezeichnungen in deutscher Sprache



Im Paprika-Museum von Kalocsa: Mit diesen hölzernen Geräten wurden die getrockneten Gewürzpflanzen bis zu feinem Pulver verarbeitet



machen die Wahl relativ einfach. Wer sich dagegen in Ungarn aufhält, kann mit der Sorte »édes« (süß) oder »félédés« (halbsüß) kaum einen Fehlgriß tun. Wenn ein Ungar seinem Gast jedoch »Kirschpaprika« oder »Rosenpaprika« auf den Tisch stellt – so lauten dort oft gebrauchte Sorten in der deutschen Übersetzung –, dann hat man wiederum ein recht scharfes Gewürz vor sich. Die Kalocsaer teilen übrigens den Geschmack ihrer ausländischen Kunden kaum. Der »Entschärfte« ist für ihre Gaumen nicht ganz das Richtige. Ob wir in der LPG, in der Paprikamühle oder sonstwo in der Stadt das Gespräch darauf brachten – die Ungarn selber lieben die herzhafteren Sorten. Der Paprika, so sagen sie, müsse dem Blut die »richtige Temperatur« geben, Temperament und Feuer dürften doch nicht fehlen ...

Das fertige Gewürz sollte übrigens nicht allzulange gelagert werden, es verliert sonst allmählich etwas von seinem Aroma. Nur die scharfen Sorten halten sich besser, die milden sollten innerhalb eines dreiviertel Jahres verbraucht werden,

wenn das Bukett noch voll zur Geltung kommen soll. Wissenswert ist vielleicht auch der Tip, daß man die Schoten von Gemüsepaprika durchaus nicht wegwerfen muß, wenn sie sich plötzlich als scharf erweisen, obwohl man doch beim Kauf milde Sorten verlangt hatte. Man braucht in diesem Fall außer den Körnchen nur noch die Längsadern zu entfernen, in denen sich die Wirkstoffe konzentrieren. Das ist genau die gleiche Arbeit, die die Frauen von Szeged und Kalocsa vor der Züchtung der milden Arten den Kunden zuliebe jahrzehntelang praktizierten.

Und wenn demnächst einmal irgendwo von vietnamesischem Paprika ungarischer Art die Rede sein sollte, so ist auch das leicht erklärbar: Die Ungarn behalten ihre Erfahrungen nicht für sich, sondern halfen dem befreundeten Land, ungarische Paprikasorten mit ungarischen Methoden anzubauen und sie auch zu verarbeiten. So wird das nützliche Nachtschattengewächs immer mehr zu einem weitverbreiteten »König« unter den Gewürzpflanzen dieser Erde.

Das Trockenwerk der LPG in Fajsz macht den industriemäßigen Charakter der Paprikaverarbeitung deutlich



Karte des nördlichen Sternhimmels aus Andreas Cellarius' »Harmonia macrocosmica«, Amsterdam 1661

Sagen und Märchen am Sternhimmel

Wenn wir an einem sternklaren Herbstabend zum Firmament emporschauen, so erkennen wir über dem Osthorizont eine Gruppe von Sternbildern, die typisch für diese Jahreszeit ist: Andromeda, Perseus, Kassiopeia, das »Himmels-W« und Kepheus sind die dominanten Figuren des Himmelsanblicks nach Ende der hellen Sommernächte. Wer sich in den handelnden Gestalten der griechischen Mythen und Sagen auskennt, dem werden diese Figuren geläufig sein, gehören sie doch alle zu den »Akteuren« einer dramatischen Geschichte der antiken Mythologie. Kassiopeia nämlich, die Mutter der Andromeda, hatte damit geprahlt, daß ihre Tochter schöner sei als die Meeresjungfrauen, die Nereiden. Darüber waren diese derart empört, daß sie sich beim Meeressgott Poseidon beschwerten, der daraufhin ein Meeresungeheuer schickte. Das Land von König Kepheus, Andromedas Vater, sollte verwüstet werden. Nur durch das Opfer der Andromeda, so kündete das Orakel des Zeus, würde das Ungeheuer zu besänftigen sein. So wurde nun Andromeda an einen Küstenfelsen geschmiedet, um von einem Untier verschlungen zu werden. Just in diesem Moment kam jedoch Perseus durch die Luft geflogen. Er bat Kepheus um die Hand der schönen Tochter, wenn er das Untier besiegte. Kepheus willigte ein, und Perseus tötete die herannahende Schlange. Perseus und Andromeda wurden ein Paar und blieben bis zu ihrem Tode beisammen.

Es ist natürlich kein Zufall, daß wir diese Gestalten am Sternhimmel in enger räumlicher Nachbarschaft wiederfinden. Offenbar kam es den Schöpfern der Bilder in grauer Vorzeit darauf an, eine

»Momentaufnahme« aus dem spannungsvollen mythologischen Geschehen durch die Verstärkung zu verewigen.

Durchmustern wir die Sternbilder des Himmels anhand einer Sternkarte, so können wir feststellen, daß dies keineswegs ein einmaliger Vorgang gewesen ist. Vielmehr entdecken wir mancherlei vom »kulturellen Erbe« am Firmament, und selbst die erst in jüngerer Vergangenheit entstandenen Sternbilder weisen beziehungsreich auf Fakten aus der Geschichte von Wissenschaft, Technik und menschlichem Forscherdrang.

Heute ist das Areal des Himmels in 88 Sternbilder eingeteilt. Die Hälfte davon stammt aus der Zeit der griechischen Antike oder wurde noch früher, etwa von den Babyloniern, geschaffen. Natürlich vermögen wir von den meisten dieser Bilder namentlich keinen Urheber anzugeben, ja, es ist anzunehmen, daß sie gar nicht von einer Person erfunden wurden, sondern nach und nach entstanden. Sie reichen in eine vielschichtige Vergangenheit der Menschheit zurück und spiegeln die Einsichten und Erfahrungen wider, die sich bei den verschiedenen Völkern in ihrer gesellschaftlichen Wirklichkeit und in der Auseinandersetzung mit der Natur angesammelt hatten. Dabei ist nicht zu übersehen, daß zwar die von den Babyloniern und den Griechen geschaffenen Bilder heute auf den internationalen Sternkarten zu finden sind, aber auch andere Völker »ihren« Sternhimmel hatten. Die Figuren entstammten dann jeweils ihrer eigenen nationalen Mythologie und wurden den realen gesellschaftlichen Bedingungen entsprechend unterschiedlich interpretiert.



Betrachten wir z.B. die beiden auffallenden Hauptsterne im Sternbild Zwillinge (Gemini) der Griechen. Diese himmlischen Zwillinge sollten Kastor und Polydeukes (lat. Castor und Pollux) darstellen, zwei unsterbliche Söhne des höchsten Gottes Zeus. Der Kult der »Dioskuren« (Zeus-Söhne) wurde von den Römern übernommen, und sie galten als Schutzheilige des römischen Ritterstandes. Die Phönizier betrachteten die beiden hellen Sterne als Helfer in Seenot – ein Hinweis auf die Bedeutung der Sterne für die Navigation beim phönizischen Volk der Seefahrer. Die Perser hingegen sahen in den beiden Sternen zwei Schafe, Lieferanten des Materials für die persische Teppichproduktion, während sich die nordbrasilianischen Indios an zwei Löcher in einer Flöte erinnert fühlten, wenn sie Kastor und Pollux betrachteten.

Man nimmt heute an, daß die ersten Sternbilder, die in Gedanken vollzogene Verbindung einzelner Sterne zu Figuren, bereits vor mehr als 10000 Jahren entstanden sind. Diese ersten Figuren hatten freilich nur zeitweise und lokale Bedeutung. Obschon wir die Bilder heute nicht mehr

verwenden, sie zum Teil nicht einmal kennen, verweisen sie doch auf den Umstand, daß bei allen alten Kulturvölkern ähnliche Vorgänge in der Auseinandersetzung mit der natürlichen Umwelt eine Rolle spielten.

Besonders deutlich wird dieses Moment bei der genaueren Betrachtung der griechischen Bilder hinsichtlich ihres Inhalts und räumlichen Zusammenhangs. Im »Almagest« des Ptolemäus (nach 83–161 u. Z.), dem klassischen Resümee der griechischen Astronomie, entfallen auf 38 Sternbilder, die Lebewesen darstellen, insgesamt 24 Tiere, ein auffallender Umstand, der die Historiker zu einer Deutung herausforderte. Es kommt hinzu, daß Menschen oder menschenähnliche Wesen sehr häufig in enger räumlicher Nachbarschaft zu Tieren anzutreffen sind, wofür der klassische Sternbilderhimmel viele Beispiele liefert. In »Sternbilder und Wetterzeichen«, einem kunstvollen Lehrgedicht des Aratos von Soloi (etwa 310–245 v. u. Z.), zeigt sich das bereits in der Folge der Sternbilder um den Tierkreis: Der Drache folgt auf den Helden Herkules, der giftige Skorpion auf den Schlangenträger. Der Stier folgt

Tierkreissternbild Löwe mit den dazugehörigen Sternen (rechts unten der Hauptstern Regulus)



Herkules ringt mit dem Löwen von Nemea (Silberschüssel, Nationalbibliothek Paris)

auf den Fuhrmann, der Ziegenfisch auf den Wassermann, der Adler auf den Schützen. Man sieht hierin heute ein durchgehendes Motiv des klassischen Himmels, nämlich das der »Tierbeherrschung« durch den Menschen. Zweifellos war der Sieg über das Tier, zunächst in der Jagd, für den Menschen bei seiner Auseinandersetzung mit der Natur ein höchst bedeutsames Ereignis, wovon zahlreiche Jagdkulte zeugen. In vielerlei Hinsicht können Tiere dem Menschen überlegen sein, und dennoch gelang es dem Menschen, kraft seines Verstandes und seiner Waffen die Tiere zu besiegen. Dieser bedeutungsvolle Triumph des Menschen hat sich auch in zahlreichen klassischen Sagen niedergeschlagen. Man denke nur an die Lebensgeschichte des wohl volkstümlichsten Helden der griechischen Mythologie, Herkules. Er

erwürgte bekanntlich schon im zarten Alter von acht Monaten zwei Schlangen, besiegte die schreckliche Wasserschlange mit Hundekörper, genannt die Hydra von Lerna, und tötete den für unverwundbar gehaltenen Löwen von Nemea. Herkules selbst ist nun ebenso unter den Sternbildern des klassischen Altertums zu finden wie der Löwe, die Hydra oder die Schlange. Offenbar beabsichtigten die Schöpfer dieser Bilder, die dramatischen Geschehnisse aus dem Leben des großen Helden unter anderen Erzählstoffen der Mythologie wegen ihrer Bedeutung besonders herauszuheben und gleichsam zu verewigen, was ihnen auch gelungen ist. Ein Teil der alten Sternbilder ist somit jedenfalls nichts anderes als die Übertragung von Szenen der griechischen Sagen an den Sternhimmel.

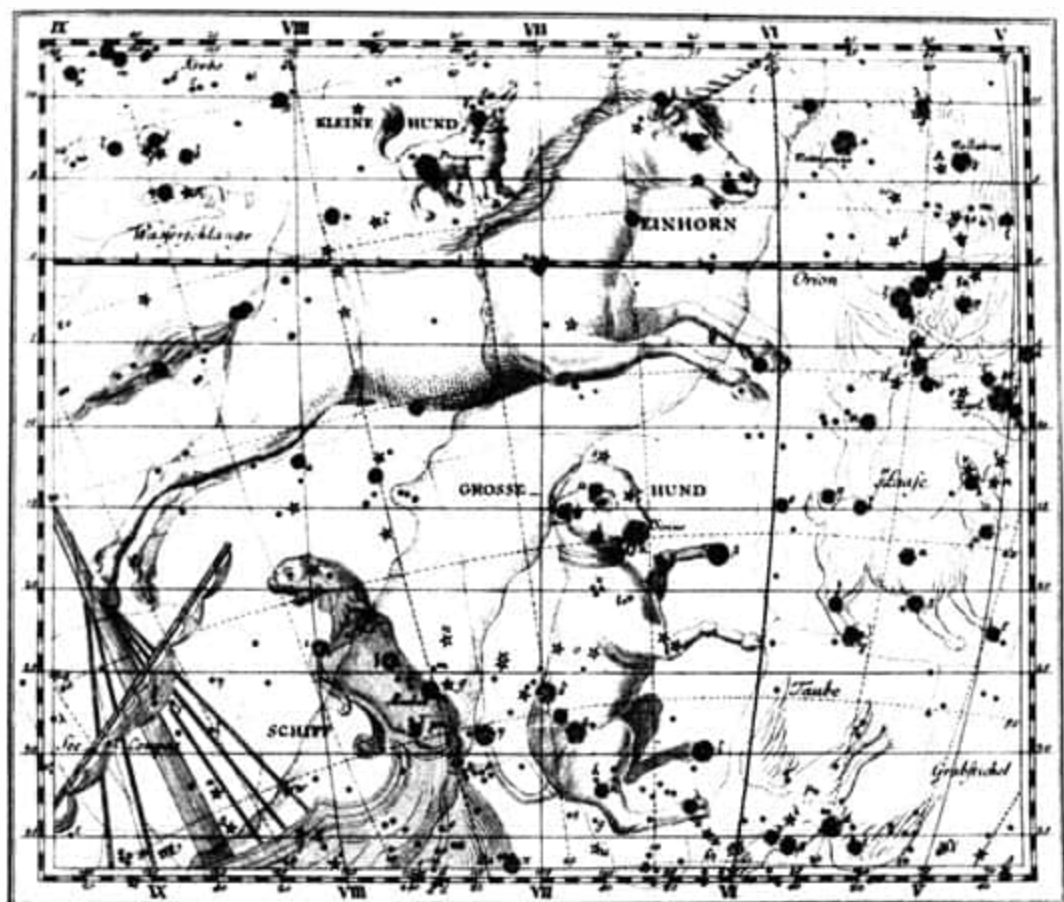
Manchmal jedoch ist man wohl auch umgekehrt verfahren: Um bereits vorhandene Sternbilder wurden Geschichten gerankt, mit denen diese Bilder erklärt werden sollten. Der extreme Standpunkt einiger Forscher, sämtliche Mythen seien letztlich durch Ablesen aus den Gestirnskonstellationen entstanden, wurde allerdings von der Wissenschaft widerlegt. Vielmehr kommen solche »explanatorischen« Sagen, d. h. nachträglich zu Sternbildern erfundene Erzählungen, in der Minderzahl vor.

Eine dieser »echten« Sternsagen bezieht sich auf den großen Jäger der griechischen Mythologie Orion und die Sterne des »Siebengestirns« (Plejaden). Der funkelnde Sternenschwarm (im Feldstecher zählt er zu den prächtigsten Objekten des Himmels) wird von Hesiod als die sieben Töchter des Titanen Atlas aufgefaßt. Es heißt, Orion habe sie liebeshungrig jahrelang verfolgt und sein Ziel auch beinahe erreicht. Da aber sei Zeus den Atlantöchtern zu Hilfe gekommen und habe sie an den Himmel versetzt. Dort fliehen sie nun weiter vor dem ihnen in der täglichen Himmelsdrehung folgenden Orion. Doch der hat keinerlei Aussicht, sie je einzuholen.

Die Geschichte der »Geschichten« um die Sternbilder endet aber nicht in der Antike. Vielerlei Tatsachen aus späterer Zeit sind uns überliefert, die davon zeugen, daß man stets erneut versuchte, die künstlerische Architektur des Sternbilderhimmels zu verändern oder zu ergänzen. So wurden z. B. mit der Ausbreitung des Christentums schon bald kritische Äußerungen gegen die »heidnischen« Helden laut, und man trachtete da-



Kleine Bärin, Drachen und Kepheus; Große Bärin; Kleiner Löwe (Sternkarten, Nürnberg 1722, Kunstsammlung der Archenhold-Sternwarte)



nach, die eingebürgerten Figuren des Himmels durch Gestalten aus der Bibel zu ersetzen. Zunächst wurden die zwölf klassischen Tierkreisbilder gegen die Apostel und andere namhafte Heilige ausgetauscht. Dann aber folgte im 17. Jahrhundert ein vollends christianisierter Sternbildhimmel, den der Augsburger Julius Schiller entwarf. Die vorhandenen Sternbilder wurden ausnahmslos nach Gestalten und Dingen aus den Erzählungen des Alten und Neuen Testaments benannt. Das Schiff Argo sollte fortan die »Arche Noah« darstellen, und aus dem Großen Hund ging König David hervor. Das griechische Sommersternbild Leier fungierte nach J. Schiller als »Krippe von Bethlehem«, während die große Gestalt des Herkules den »Heiligen Drei Königen« Platz zu machen hatte.

Unter den Astronomen setzte sich die neue Bildersprache jedoch nicht durch, zumal die pom-

pös-überladenen Bildkompositionen die Sterne so stark zurücktreten ließen, daß an einen astronomischen Gebrauch der Sternkarten praktisch nicht zu denken war. Erfolg konnte übrigens auch Giordano Bruno nicht ernten, der sich gleichsam in die Gegenposition begab und »erhabene Gegenstände sinnlicher Betrachtung« an den Himmel setzte. Er tauschte unter anderem die Große Bäarin gegen die »Wahrheit« und den König Kepheus gegen die »Weisheit« aus.

Auch die Fachleute begannen, sich gestalterisch zu betätigen. Die überkommenen klassischen Bilder ließen sie dabei größtenteils unverehrt, fügten jedoch neue hinzu, ihren Mäzenen zur Ehre. Der bedeutende Astronom Johannes Hevelius führte z. B. zur Würdigung von Johann III. Sobieski von Polen den »Sobieskischen Schild« ein, und Edmond Halley, der Namenspatron des bekannten Kometen, verbeugte sich vor dem eng-

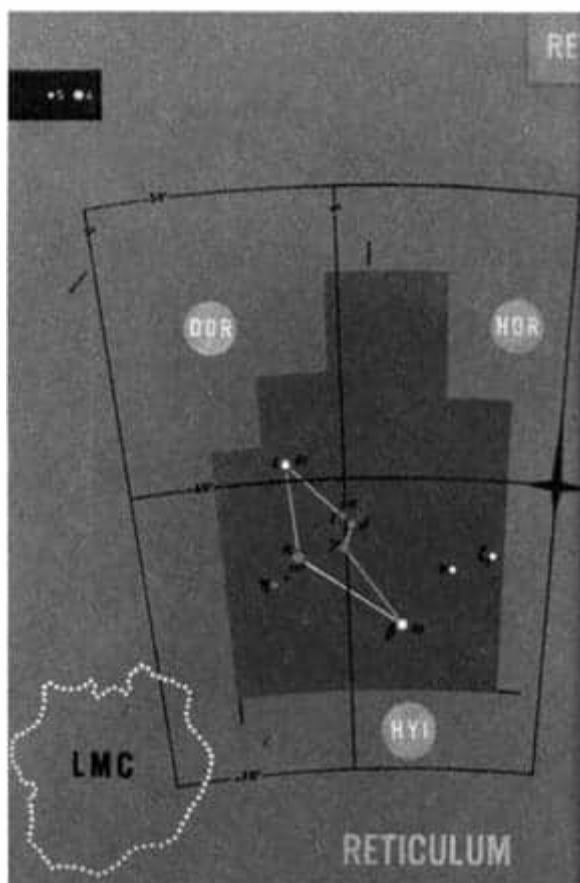
Einhorn mit Großem und Kleinem Hund von J.E. Bode (1782)



lischen König Karl, indem er »Karls Eiche« und das »Herz Karls II.« an den Himmel setzte. Der Berliner Gottfried Kirch brachte den »Reichsapfel« und die »Sächsischen Schwerter« ans Firmament, während Johann Elert Bode, ebenfalls Berliner Sternwartendirektor, später zu Ehren Friedrichs II. das Sternbild »Friedrichsruhe« einführte. Die Nachteile dieser freizügigen »Umgestaltung« des Himmels waren unübersehbar: Es gab keine internationale Einigung über die Bilder und ihre Grenzen, und der Himmel verlor außerdem spürbar an Übersichtlichkeit.

Anders verhielt es sich mit dem südlichen Sternhimmel. Er war zum großen Teil von Sternbildern frei geblieben, denn erst die sich ausweitenden Seereisen ließen das südliche Firmament vor die Augen der Menschen treten. Es ist deshalb einerseits verständlich, daß man im Zeitalter der großen geographischen Entdeckungen auch den südlichen Himmel mit Sternbildern versah, diese aber andererseits ganz anderen Traditionen verhaftet sind. Nicht Märchen und Sagen aus alter Zeit bilden das Arsenal südlicher Sternbilder, sondern exotische Tiere ferner Länder und Werkzeuge des Seefahrers – eine getreuliche Widerspiegelung des kulturgeschichtlichen Hintergrunds der Entstehung dieser Konstellationen. So zieren z. B. der Paradiesvogel oder der Kranich und der Oktant oder der Schiffskiel sowie Phönix, Chamäleon und Indianer (oder Inder) den südlichen Himmel. Diese Bilder gehen größtenteils auf den Seefahrer Peter Dircks Keizer zurück, der 1595 an Bord eines holländischen Schiffes nach Ostindien gereist war und dabei auch sorgfältige Sternbeobachtungen ausgeführt und in seinen Tagebüchern festgehalten hatte. Möglicherweise sind die von ihm überlieferten Bilder gar keine eigenen Erfindungen, sondern – zumindest teilweise – von den Eingeborenen übernommen, die sie zur Orientierung erfunden hatten. Die technischen Zeugnisse des Südhimmels wurden von dem französischen Astronomen Nicolas Louis Lacaille eingeführt, der selbst einige Jahre am Kap der Guten Hoffnung verbrachte, um die Objekte des südlichen Sternhimmels zu studieren. – So mischen sich Geschehnisse aus alter Zeit, Leistungen des Menschen im Ringen mit der Natur, aber auch menschliche Eitelkeit und Zufälliges am Himmel zu einem einzigartigen Bilderbuch, das die Historiker im Laufe der Zeit mit mehr oder weniger Erfolg enträtselt haben.

Die Sommerbilder Leier, Schwan und Adler (Postkartenserie des Moskauer Planetariums)



Die moderne astronomische Forschung bedarf allerdings der alten Bilder nicht mehr. So wurde schließlich in unserem Jahrhundert von der Internationalen Astronomischen Union ein Schlußstrich unter das wechselvolle Kapitel des Werdens und Vergehens der Sternbilder gezogen. Die Astronomen beschlossen, aus dem Vorrat der vielen Konstellationen 88 auszuwählen und ein für allemal eine genau bestimmte Fläche der scheinbaren Himmelskugel für jedes Sternbild zu definieren. Die Grenzen der Bilder sind durch Teile von Parallelkreisen im äquatorialen Koordinatensystem des Himmels bestimmt. Zur genauen Ortsangabe dienen ohnehin die Koordinaten der Objekte. So sind die Sternbilder heute nur noch ein Stück übriggebliebene Vergangenheit der astronomischen Forschung zur groben Orientierung, ein Relikt freilich, das wohl seinen unverwechselbaren Reiz nicht verlieren wird.

Das Sternbild Netz (Reticulum) am südlichen Himmel mit modernen Sternbildgrenzen (dunkle Fläche)



Blick auf das Präsidium des ersten kubanischen Bauernkongresses in Soledad de Mayarí Arriba am 21. September 1958. In der Mitte schreibend Raúl Castro, damals Befehlshaber der II. Front



Ein historisches Foto, aufgenommen von einem unbekannten Reporter der Rebellenarmee. Ort und Datum sind bekannt: die Abendstunden des 21. September 1958 in Soledad de Mayari Arriba in den Bergen von Oriente auf Kuba. In der Mitte schreibend Raul Castro in der Uniform der Bewegung des 26. Juli, damals Kommandierender der II. Front »Frank Pais«. Eine Veranstaltung in einem Kaffee- und Tabaktrockenschuppen zu abendlicher Stunde. Nur eine Glühbirne erleuchtet spärlich den Tisch in der Mitte des Raumes, Soldaten und Bauern ringsum.

1958 – Castros Armee, die sich anschickte, die Karibikinsel vom nationalen und USA-Imperialismus zu befreien, hatte sich in den Bergen der Sierra Maestra und bald danach auch in der Sierra del Cristal im Gebiet Mayari Arriba festgesetzt, um den kleinen Kern des revolutionären Heeres auszuweiten, das Volk mit einzubeziehen, die nächsten Operationen vorzubereiten.

Ein historisches Foto, Geschenk kubanischer Freunde in Havanna. Es gibt nicht viele Aufnahmen solcher Art. Dieses Bilddokument machte uns neugierig, dem damaligen Geschehen auf die Spur zu kommen.

Santiago de Cuba

Die einbrechende Dunkelheit hatte uns, auf dem Landweg von Holguin kommend, eine gute Stunde vor Santiago de Cuba überfallen. Längst waren die grünen Zuckerrohrplantagen teils bewaldeten, teils karstigen Berghängen gewichen. Unserem Kleinbus fielen die Serpentina und Paß-

Manfred Schröder

In der Sierra del Cristal

**Bei den Bauernrebellens
von Oriente**

straßen durch die Sierra Maestra, die Santiago, am Ozean liegend, von der Ebene trennen, immer schwerer. El Cristo, dann der kleine Ort Boniato – und plötzlich in der Tiefe vor uns ein Lichtermeer, die nächtliche Großstadt. Es gibt wohl keinen Kubaner, der nicht schwärmt von der Schönheit Santiagos, seiner Lage zwischen Meer und Hochland, der Architektur, dem Karneval – und der revolutionären Rolle dieser Stadt, die für Kubas Weg in die Freiheit so viel bedeutet.

Die Kolonialmacht Spanien wählte um 1514 eine der schönsten Gegenden der Südostküste Kubas aus, um in einer von hohen Bergen umgebenen Bucht von 12 × 30 km Stadt, Festung und Hafen zu gründen. Santiago war ein sicherer Hort für die Kolonisation und zugleich über Jahrhunderte hinweg einer der größten Sklavenhandelsplätze der Welt. Als spätere Hauptstadt der Provinz Oriente wurde sie wiederholt zum Zentrum von Aufständen, von Kämpfen gegen die Batista-Diktatur, für die Freiheit vom imperialistischen Joch. Inmitten der Stadt die Moncada-Kaserne, in aller Welt bekannt durch den ersten Ansturm der bewaffneten Freiheitskämpfer unter Fidel Castro. Santiago de Cuba ist nach Havanna das zweitgrößte Zentrum der Wirtschaft, Wissenschaft und Geschichte der Karibikinsel.

Nach Mayari Arriba

Im zeitigen Morgengrauen des nächsten Tages verlassen wir die bereits erwachte Stadt in Richtung Nordosten. Unser Ziel ist die Sierra del Cristal, ein weitflächiges Bergland, das sich von der Hochebene nördlich von Santiago und Guantánamo bis an den Atlantik zieht. Bald nimmt uns eine bezaubernd schöne Landschaft gefangen – Bananenplantagen in der Ebene, Zuckerrohr- und Tabakfelder, Bewässerungsanlagen und immer wieder die majestätisch hohen, silbergrauen Königspalmen. Langsam kommt das Dunkelblau der Gebirgsketten in der Ferne näher. Wir sind unterwegs nach Mayari Arriba, dem Zentrum des Municipiums Segundo Frente (II. Front).

Unsere kubanischen Reisebegleiter erinnern uns an die bewegende, für sie – weil jedem so nah – jüngste Geschichte. Anfang März 1958 schlug sich, bewohnte Gegenden meidend, ein kleiner Trupp von 82 Mann, geleitet von Raul Castro, durch diese Gegend. Der Kampfauftrag bestand darin, auf Kuba die östliche, die II. Front zu

schaffen. Der Stab der Rebellenarmee um Fidel Castro hatte dazu, alle in Betracht kommenden Möglichkeiten prüfend, den Raum um Mayari Arriba ausgewählt, ein unwegsames Gebiet mitten in den Bergen der Sierra del Cristal. Der Armee war es zuvor gelungen, unter schweren Kämpfen und auch empfindlichen Verlusten die Region der Sierra Maestra zu befreien, eine Zone der Herrschaft von Armee und Volk zu schaffen. Auch die Nordhänge bis in die Ebene hinein standen unter ihrer Kontrolle.

Diktator Batista ließ zwar jeden Tag über alle Sender ausrufen: »Partisanenherd Oriente ausgelöscht«, »Castro-Truppen ins Karibische Meer getrieben« – doch eben diese Truppen lieferten dem Gegner tagtäglich größere Gefechte, befreiten Ortschaft um Ortschaft. Immer mehr Arbeiter, Landarbeiter, Bauern schlossen sich ihnen an. Zugleich mußte für die Armee nach neuen Entfaltungsmöglichkeiten gesucht, mußten vor allem mehr Kämpfer in die Reihen der Armee geführt werden. Während Julian Almeida den Auftrag erhielt, im Raum Santiago die Arbeiter für die Armee zu gewinnen, sollte Raul Castro vorwiegend die Landarbeiter und Kleinbauern der Sierra del Cristal in die revolutionäre Tätigkeit der bewaffneten Kräfte einbeziehen.

Der Marsch der Gruppe dauerte an die vier Wochen, auf Schleichpfaden, meist nur nachts, mit wenig Nahrung, alles war zu tragen, mitten durch Gebiete, die von den Regierungstruppen streng bewacht wurden. Endlich waren die dichten, unwegsamen Wald- und Bergmassive erreicht. Nun kam es darauf an, geschickt die in höchster Alarmbereitschaft stehenden Einheiten Batistas zu täuschen, in klugen überraschenden Operationen Waffen, Munition, Nahrung zu erbeuten – und vor allem, gestützt auf das Vertrauen der einheimischen Bevölkerung, die Armee kampffähig für größere Operationen zu machen.

Ein kleines Holzhaus unter Palmen am Rand des Ortes Mayari Arriba diente Raul Castro als Stabsquartier. Wir treten ein. Alles ist so wie 1958. Mehrere kleine Räume mit Pritschen, in einem davon ein Schreibtisch, ein Feldtelefon, an der Wand das Bildnis von Frank Pais, gefallener Held der kubanischen Revolution. Die II. Front erhielt seinen Ehrennamen. Einige Genossen, die hier zu Hause sind, haben auf uns gewartet. Sie, heute meist Bauern, wollen uns erzählen aus jener bewegten Zeit.

Früher und heute

Mayari früher und heute, das wäre allein einen Report wert. Genossin Adela Herrera Furnier, Funktionär der Staatsmacht im Munizipium (Kreis), erinnert daran, daß das heutige Städtchen früher in der Landschaft kaum zu finden war. Es gab nur arme Bohios aus Lehmwänden und Palmwedeldächern für die Wald- und Landarbeiter, keine feste Straße, nur zwei Steinhäuser – für den Juntapolizeiboss und den Regierungspräfekten –, keine Schule. Das wenige wurde noch von Batistas Jagdbombern ausradiert, als ruchbar wurde, daß sich Raul Castros Truppen hier eingenistet hatten. Dieses Früher – so kommt uns zu Bewußtsein – ist erst runde 25 Jahre her. Heute ist Mayari Arriba ein kleines schmuckes Landstädtchen, wie es viele neue Siedlungen in Kuba gibt, mit festen Straßen, Schulen, einem Krankenhaus, neuen Häusern mit Blumen in den Gärten, einem Markt, mit Eisverkäufern und einem funkelnagelneuen modernen Pionierhaus, dem ehemaligen Stabsquartier und heutigen Museum der II. Front schräg gegenüber.

Erinnerungen

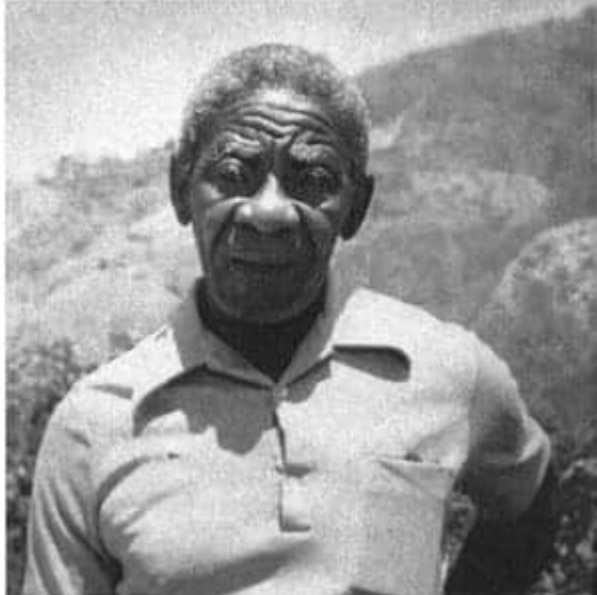
Euripides Martines Despaigne, ein baumlanger Mulatte, lädt uns ein, seinem Haus in den Bergen einen Besuch abzustatten, dort könne man besser – im Schatten und bei eigenem Kaffee – ein wenig plaudern. Ein paar seiner Freunde schließen sich uns an, und bald kriecht unser Gefährt über Weg und Steg höher ins Land. Ein Einzelgehöft, ein Brunnen, rund um den Brunnen grüne Wiese, sonst rotbraunes, von der Sonne ausgehörtes Land. Hühner, Ziegen und an dem kleinen Holzhaus eine überdachte, schattige Veranda. Euripides ist Kleinbauer, baut Kaffee und Feldfrüchte an, verkauft sie und erhält Hilfe über die Genossenschaft. Seine Frau kocht einen starken, über-süßen Kaffee. Alles Sitzbare wird herbeigeschafft, Zigarren qualmen – und bald ist ein turbulentes Gespräch im Gange. Der Dolmetscher hat Mühe mit dem Übersetzen, zumal der Bergdialekt seine Eigenheiten hat.

Der Recorder surrt ... Auszüge aus Tondokumenten:

»Wie war das erste Zusammentreffen von euch Bauern hier mit den Rebellen?«

Rafael Yamare Blanco: »Durch die Radiostation

Candido Betancourt · Adela Herrera Furnier · Euripides Martines Despaigne



der Rebellen hörten wir, daß der Kommandant Fidel in der Sierra Maestra ist, daß dort um Freiheit und Boden gekämpft wird. Es wurde aufgerufen, daß die Bewohner keine Angst haben, daß sie Kontakte zu den Barbudos, den Männern mit den Bärten und Waffen, aufnehmen sollen ...»

Eurípides Martines Despaigne: »Ehe ich überhaupt einen der Rebellen hier bei uns zu Gesicht bekam, erhielt ich ein kleines Flugblatt zugesteckt, nur ein handgroßer Zettel. Da stand: Raul Castro befiehlt hier die II. Front. Die Armee ist mit den Bauern gegen Batista, gegen die Ausplünderung der Landbewohner. Wir sollen die Rebellen anhören ...«

Blanco: »Vorsicht war wichtig; wir hatten hier schon tüchtig mit Banditen gekämpft, die uns beraubten. Schlägertrupps, Gesindel, das von der Regierung Batista geduldet, gegen uns geschickt wurde. Und Spitzel. Später, da hat Raul Castro unseren Kampf gegen die Batista-Terrorbanden gewürdigt. Er sagte, wir haben uns schon damals als Soldaten der Revolution gefühlt und bewährt. Und als Anerkennung wurden wir mit allen Rechten in die Armee aufgenommen, das war eine Ehre und Freude für uns.«

Benigno Lopez Gongora: »Wir alle hatten hier – Jahre davor – vom Sturm der Fidel-Genossen auf die Moncada-Kaserne in Santiago erfahren, und oft – auch wenn es verboten war, denn uns umgaben überall Spitzel – darüber gesprochen. Wir ahnten, daß es bald eine Kraft geben wird, geben mußte, die Batista, die die Diktatur in Kuba hinwegfegt. Die Grausamkeiten dieser Diktatur gegen uns, das miese Leben in der Stadt und auf dem Land, das Analphabetentum, die Wucherzinsen der Latifundisten, der Betrug an uns beim Verkauf unserer Waren – das konnte doch nicht ewig sein! Die Sehnsucht nach dem neuen Leben wuchs. Als die Rebellen kamen, da kamen sie nicht unerwartet – wir haben sie irgendwie herbeigesehnt ...«

Und im Gespräch bestätigt jeder, daß er so oder ähnlich empfand. Wir wollten wissen, was nun Bauern und Landarbeiter taten, um die II. Front zu unterstützen.

Blanco: »Einige wollten von den Rebellen sofort Waffen, um richtig mithalten zu können, aber die hatten auch wenig. »Wir müssen erst gemeinsam welche erobern«, sagten sie. Wir haben alles hervorgeholt, was in unseren Verstecken lag, Revolver, ein paar alte Büchsen, vor allem Jagdge-

wehre, viel war es nicht, aber es sah nach viel aus ...«

Despaigne: »Mit unseren Pferden transportierten wir Verwundete. Auch hier in meinem Haus wurden welche gepflegt, anfangs auch versteckt vor den Batista-Schnüfflern. Die beste Hilfe war, Nahrungsmittel zu geben, schwarze Bohnen, gekochten Mais, Bananen, Gemüse – auch mal ein Schwein. Wir hier organisierten einen großen Bauernring, der die Rebellen mit Nahrung versorgte. Alle brachten es zu einem, der aber wußte, wo sie sich in den Bergverstecken aufhielten.«

Gongora: »Gut war es, den Genossen Soldaten als Wegführer dienen zu können, da mußte man aber schon ihr Vertrauen haben. Wir kannten hier alles, sie wenig. Am Tag beobachteten die Batista-Leute das Gebiet aus kleinen Flugzeugen, auch Bomber kamen. Da mußte gute Deckung sein. Ich war oft unterwegs mit Rebellengruppen. Weiter oben in den Bergen war bereits befreites Gebiet, Rebellenzone. Dort waren unsere Treffs. Aber dann ging es hinunter in die Ebene zu den Aktionen. Da hieß es aufpassen, Knotenpunkte, Wachen umgehen, einen schnellen Schlag führen. Da waren wir Bauern, die Wegführer, bei den Soldaten hoch angesehen. Und unsere Ehre lag darin, den Auftrag voll zu erfüllen, alle unsere Überlegungen mit geltend zu machen.«

Major José Francisco Arminan, damals Kämpfer in den Bergen, heute Leiter des Armeemuseums der II. Front in Mayari Arriba: »In dieser Taktik lag für uns ein großer Erfolg. Wir stabilisierten so die II. Front. Wir machten Hunderte kleiner Operationen, Soldaten und Volk gemeinsam. Wir waren überall – und doch für die Batista-Truppen kaum greifbar. Sie scheuten den Kampf in der Unwegsamkeit der Wälder, des Hochlanddschun-gels, wir nicht. Es erwies sich, daß eben die Sierra del Cristal gut ausgewählt war für den Aufbau der II. Front. Zu uns kamen täglich neue Kämpfer, Bauern, Landarbeiter, Studenten. Und alle wußten, ein Zurück unter die grausame Diktatur konnte es nicht geben, nur ein Vorwärts zum Sieg, für die Freiheit, für Boden, für Kuba.«

»Könnt ihr alle schießen?« – Lachen in der Runde beantwortet unseren Einwurf. »Frage einen hier, ob er nicht schießen kann, und das noch heute.«

Miguel Lopez Martins, heute in der regionalen Leitung des Bauernverbandes ANAP, Kaffee-



bauer: »Gut war, daß wir auf Anraten der Armee unser Regionales Bauernkomitee bildeten. Es half uns, die ganze Gegend, das befreite Gebiet zu leiten, alles Nötige für die Armee zu mobilisieren. Wir übernahmen die Verpflichtung, einen großen Teil der Ernte direkt der Armee zu geben. Und alle sahen: Diese Armee war völlig anders als die anderen. Sie raubte nicht, brannte nicht, sondern lebte mit uns zusammen, bat um Hilfe, bezahlte alles, und bald trugen Hunderte von uns, die wir alle als gute Bauern, tüchtige Leute kannten, die Waffen und die Ehrenzeichen dieser Armee. Das überzeugte viele ...«

Major Arminan: »Wir Soldaten liefen systematisch von Ort zu Ort, sprachen mit allen. Vier Wochen dauerte das. Wir merkten, den Bauern war es klar, daß es zum Kampf kommen mußte, daß Tausende von ihnen an der II. Front gebraucht wurden. Den ersten großen Kampf zur Befreiung des Gebiets führten wir hier in dieser Gegend, um Soledad. Wir siegten hier im April 1958. Und von da ab begann eine regelrechte Bewegung unter der Bevölkerung zum Eintritt unter den Befehl von Raul Castro.«

An der Stätte des Volkswillens

Tags darauf heißt unser Reiseziel Soledad de Mayari Arriba. Soledad = Einsamkeit. Die Berge werden karstiger, die Wege enger, der Staub drückender. Ein kleines Tal, ein paar Bauerngehöfte – Leben in den Bergen. Soledad hat auf seine Weise Geschichte gemacht, für die Armee, für ihr Bündnis mit dem Volk, für Kubas Revolution. Am Waldrand ein Bauernhaus, wo man zugleich einen Kaffee, ein Bier, eine Wegzehrung erhält. Daneben, wie in Kuba üblich, eine große, überdachte Veranda mit festem Lehmbooden, von einem dichten, übermannshohen Lattenzaun umgeben – jener Ort, an dem das Foto mit Raul Castro entstand. Das Ereignis: der erste Bauernkongreß Kubas, einberufen von der Rebellenarmee, noch während das Land mitten im Kampf um seine Befreiung stand.

Mit uns ist Candido Betancourt, ehemals Beauftragter des Stabes der II. Front zur Arbeit unter der Landbevölkerung. Ein wetterharter, tiefbrauner, untersetzter Mann mit nunmehr ergrautem Haar. Er erzählt, daß die II. Front, im Gebiet ange-

Delegierte des Bauernkongresses in Soledad de Mayari Arriba in der Sierra del Cristal 1958

kommen, ein Agrarbüro bildete, um stabsmäßig, kontrolliert durch den Befehlshaber, die Aktionen unter der Bevölkerung zu leiten. Wie, das hatte uns zuvor Major Arminan erzählt. Hier nun sollten wir weitere Einzelheiten erfahren.

Es wurde beschlossen, im Kampfgebiet einen Bauernkongreß durchzuführen, um mit konkreten Maßnahmen zu dokumentieren, daß Armee und Volk eins sind, daß sich die Armee mit als Vollstrecker des Volkswillens gegen das Latifundienunwesen, die Zinsknechtschaft, die Wucherer und Gesetzesverletzer betrachtet. Candido Betancourt und seine Genossen gingen wieder in die Dörfer zu den Einzelgehöften und bewirkten mit, daß die Bevölkerung – gegen den Willen der Gutsbesitzer, Kaffeeschieber und Großhändler – ihre Delegierten zum 21. September 1958 nach Soledad schickte. Manch einer wurde von der Reaktion ermordet, mancher noch eingeschüchtert. Die Gefolgsleute Batistas wollten, wenn sie auch keine offenen Aktionen mehr wagen konnten, um jeden Preis verhindern, daß der Grund und Boden, das Kapital der Reichen angetastet wurden. Doch in diesem Gebiet war ihrer »Allmacht« bereits ein deutliches Ende gesetzt.

Agrarreform – die Speerspitze

Candido Betancourt zitiert uns aus dem Gedächtnis einen Leitsatz des Rebellenheeres: »Genosse Fidel hatte uns aufgetragen, daß wir Rebellen, noch ehe wir die erste Schule im befreiten Gebiet gründen, mit den Bauern gemeinsam die Agrarreform durchführen sollen. Die Agrarreform – das ist die Speerspitze des Rebellenheeres.«

Die Genossen handelten auf dem Bauernkongreß nach dieser Devise. Als leitendes Organ wurde das »Regionale Bauernkomitee« der II. Front gebildet. Vorwiegend Bauern, aber auch Soldaten wie Candido Betancourt waren Mitglieder. Sie nahmen ein revolutionäres Statut an. Es versicherte den Bauern, »die Interessen der bäuerlichen Bevölkerung auf allen Gebieten zu verteidigen, die Mißstände zu überwinden«. Die Bauern beschlossen ferner einen Katalog von Sofortmaßnahmen, die im befreiten Gebiet zu verwirklichen waren. Er reichte von der Hilfe für die Kaffeepflanzer bis zur Gesundheitsbetreuung und Aufnahme des Schulunterrichts in den Dörfern. Es wurde beschlossen: »Die Parzelle, die jedem gehört, der auf ihr arbeitet«, ist zu verteidigen!

Das hieß zugleich, Latifundista-Land in Bauernhand, und schloß die eigene Verpflichtung zum Schutz des durch die Revolution erworbenen Rechts ein. Dieses revolutionäre Gesetzeswerk spielte in den Wochen darauf eine entscheidende Rolle.

Sierra del Cristal – befreites Gebiet

In neun Monaten konnte die Rebellenarmee ein befreites Territorium auf 15 000 km² schaffen. Batistas Armee wagte es nicht mehr, tief ins Gebiet vorzustoßen. »Wir hatten eine kleine, neue Republik mitten in Kuba«, erläuterte uns Candido Betancourt. Die Anfänge revolutionärer Staatsmacht wurden geschaffen. Verordnungen wurden erlassen, ihre Einhaltung durch die Armee überwacht. In 500 Schulen, oft mitten im Wald unter freiem Himmel, begann das Lernen. Alte und Kinder gingen in die Schule, Tausende zum ersten Mal in ihrem Leben. Ein Dutzend Krankenhäuser nahm die Arbeit auf. Vierzehn kleine Flugplätze wurden angelegt, Hunderte Kilometer Landstraße überwacht. Die Versorgung mußte organisiert werden und die Produktion, Schiebern und Spekulanten mußte das Handwerk gelegt werden. »Du weißt, Genosse«, lacht Betancourt, »die tausend kleinen und großen Dinge der Revolution.«

Dem Gegner keine Chance

Einbrechender Abend, Serpentinien, Autopneus auf surrenden Teerpisten – und Ruhe, Nachdenken. Der Abschied war überaus herzlich. Wir erlebten eine Episode des ruhmvollen Kampfes unserer kubanischen Freunde nach, an dessen Ende die Errichtung der Volksmacht in Kuba stand. Jedes Volk, jede Aktion gegen die Unterdrücker, jeder Kampf bereichert die Schatzkammer revolutionärer kämpferischer Erfahrungen – und wir sind froh, die der II. Front »Frank Pais« kennengelernt, durch unsere Gastgeber nacherlebt zu haben, zumal in jenem Teil der Welt – in Nikaragua, El Salvador, Panama, Haiti – Millionen im Aufbruch begriffen sind. Kubas Weg zur Freiheit, sein revolutionärer Kampf zur Festigung und Verteidigung des Sozialismus werden von den Völkern immer mehr geachtet und vom Imperialismus immer mehr gehaßt, wütend bedroht, auf jede nur mögliche Art bekämpft. Nach wie vor heißt es: Vaterland oder Tod – wir werden siegen!

VENEDIG

Heribert Schenke

Gondeln und Gondolieri





Das einmalige Gefährt einer einmaligen Stadt: die Gondel, die immer schräg im Wasser liegt, mit dem rohen Bugeisen, dem »Ferro«, wie vor hundert Jahren exakt 10m und 15 cm lang

»Señor! Sir! La Gondola, bella Gondola! Groß Impressiona, please, bitte, s'il vous plaît! Grande Impressiona ... bellissima!«

Sie radebrechen in allen Sprachen der Welt, die Gondelschlepper auf dem San Marco von Venedig. Sie reden mit Engelszungen und bewundernswerter Ausdauer – von den Preisen allerdings nur zaghaft. Die Gondolieri brauchen Kundschaft, sie müssen ihre Familie über Wasser halten, und das ist heute schwer genug in der einst reichsten Republik unseres Erdballs, auf über hundert Inseln in der Lagunenwelt der Adria.

400 Paläste, 120 Kirchen, 15 000 Gemälde, 400 Brücken und 177 Kanäle erzählen noch heute von verschwundener Pracht, vom Glanz eines weltweiten Handelsimperiums. La Serenissima wurde Venedig genannt, die Durchlauchtigste. Goethe sprach von der »Biberrepublik im Wasser«, Napoleon bezeichnete den Mittelpunkt der Stadt, den Markusplatz, als »den schönsten Ballsaal der Welt«.

Übertrieben? Mag sein. Die glanzvollen Zeiten Venezias versanken in den Zeitläufen. Dennoch, der schlanke, hoch aufragende Glockenturm, der Campanile, das auf einer Säule thronende Wahrzeichen, der Goldene Löwe, und der mit Hunderten von Skulpturen geschmückte Dogenpalast üben auch heute noch ihren Zauber aus, erregen Bewunderung. Die handtuchbreiten Gassen, die verschwiegene Winkel, die kleinen Plätze atmen Geschichte, und sie sind anheimelnd.

Allerdings: La Serenissima, die Durchlauchtigste, kränkelt. Auf dem Canale Grande, der sich S-förmig vier Kilometer lang durch die Stadt schlängelt, merkt der Besucher die Krankheit noch nicht so deutlich. Er wird vom turbulenten Betrieb auf dem Canale gefesselt. Die Wasserstraßenbahn Vaporetto tuckert geschäftig, aber gelassen von einer Kanalseite auf die andere, Motorboottaxi zwischen vorüber, Gondeln schaukeln auf den Wellen, breite Motorkähne transportieren den Müll, andere Lebensmittel, Möbel, Kleidung, Heizung. Venedig ist nach wie vor eine Stadt ohne Autos, ohne Motorräder, ohne Pferde. Menschen und Waren werden auf dem Wasser befördert.

Wie Perlen auf einer Schnur sind die Paläste am Canale Grande aufgereiht; mit Fresken und Marmorfiguren geschmückt, erzählen sie vom einstigen Reichtum ihrer Besitzer. Der bekannteste Adelspalast von Venedig, Casa d'Oro, das »Goldene Haus«, glänzt nach langjährigen Restaura-

Mittelpunkt der Lagunenstadt: der Markusplatz mit dem Markusdom, der Schatzkammer der einst mächtigen venezianischen Republik



tionsarbeiten wieder im Goldschmuck. An der schmalen Ufergasse locken Restaurants und Weinstuben, und auf der Rialto-Brücke drängen sich die Besucher; an der Endhaltestelle der Vaporetto, am San Marco, warten Fremdenführer, Andenkenhändler, Geschäfte.

Sobald man sich abseits der »Hauptstraße« bewegt, auf den kleinen Kanälen, sind die Krankheitssymptome nicht zu übersehen. Die Fenster vieler Häuser sind vernagelt, seit Jahren sind Paläste unbewohnt, der Putz bröckelt, die Fresken verwittern, an das untere Stockwerk schwappt das Wasser. Es ist trüb und schmutzig.

Seit 1960 verließen über 60 000 Menschen die Stadt, Venedig zählt nur noch 90 000 Bewohner. Tausend Häuser werden gar nicht mehr bewohnt, 19 000 Wohnungen sind ohne Heizung, in 17 000 nistet der Schwamm. Wird ein Haus renoviert – was selten genug vorkommt –, erhöht sich die Miete um 500 bis 1000 %.

Wo aber liegen die Gründe des Verfalls? Es gibt mehrere.

Die Lagunenstadt, im Jahre 452 gegründet, ruht

auf drei Millionen Eichenpfählen – und sie sinkt pro Jahr um einen Millimeter. So der objektive Tatbestand über Jahrhunderte. Von 1930 bis 1940 allerdings waren es jährlich fünf Millimeter, und in den letzten Jahren mußte man die bedrohliche Zahl von acht bis zehn Millimetern registrieren.

In früheren Jahren erlebten die Venezianer ein bis zwei Überschwemmungen im Jahr, in den letzten zwölf Jahren stand der Markusplatz 500mal unter Wasser. Die Flut – die großartig beobachtete und ausgenutzte Kanalisation der Stadt – brauchte einst zweieinhalb Stunden, heute sind es nur 35 Minuten.

Auf dem Festland wuchsen nach dem Krieg gewaltige Konzerne. Die Industrieorte Mestre und Porto de Mergheri zählen schon 250 000 Einwohner. Die Chemiegiganten, unmittelbar vor den Toren Venedigs, speien ihre Abgase in die Luft, das Grundwasser wurde ohne Umweltschutzmaßnahmen angezapft, tiefe Hafenanlagen und Kanäle für Überseefrachter wurden ausgebaggert. Und so änderten sich die Strömungsverhältnisse für Venedig.

Weit über tausend Jahre achtete man auf die



Der Canale Grande, eine von 160 Wasserstraßen Venedigs, durchzieht die Stadt auf 4 km Länge

Die berühmte Seufzerbrücke – das zweigeschossige Bauwerk verband die Gefängnisse (rechts) mit den Amtsräumen der Inquisitoren im Dogenpalast (links)





Der geflügelte Löwe auf dem Markusplatz, genau wie die Säule ein Beutestück aus dem Orient, seit 700 Jahren das Wahrzeichen Venedigs

lebenserhaltenden Regeln. Wer einen verfaulten Apfel ins Wasser warf, mußte die Stadt verlassen, trieb jemand unerlaubt einen Pfahl in den Schwemmsand, drohte eine Gefängnisstrafe, wer sein Haus außen nicht wusch, um es vom Meer-salz zu befreien, kam ins Gefängnis. Strenge Sitten. Montedison und die anderen Konzerne lächeln darüber. Das Resultat: La Serenissima kränkelt. Mittlerweile gibt es viele Expertengutachten, kühne Pläne für Schleusen und Dämme liegen vor, Konservierungskonzeptionen für Wohnhäuser, Paläste und Plätze; sogar Geld wurde von der italienischen Regierung und der UNESCO zur Verfügung gestellt. Aber die Realisierung der Pläne verzögert sich, die Spenden versickern, liegen auf Banken, werden durch Inflation aufgefressen, der große und sichtbare Heilungsprozeß läßt auf sich warten (auch wenn man im Augenblick dabei ist, ein künstliches Riff zu errichten. 1350 m lang und 4 m breit wird sich dieser Wellenbrecher 1 m über dem Wasserspiegel erheben, später soll er um weitere 2 m aufgestockt werden).

Doch zurück zu den Gondeln. Der Ehrlichkeit halber sei erwähnt, die Werber für eine Gondelpartie haben zumindest in den Sommermonaten eine relativ leichte Arbeit. Wer das vielgerühmte Venezia besucht, möchte schließlich auch das einmalige Beförderungsmittel genießen. Und einmalig in der Welt ist es schon, das Traumboot der Verliebten. Nirgendwo findet man solche schlanken, eigenartig geformten Boote; die Gondel ist eine echte Schöpfung der venezianischen Bootsbauer, die ein Wassergefährte genau nach den Bedürfnissen ihrer kanalreichen Lagunenstadt schufen. Vor 1288 Jahren, also 697, wurde es zum erstenmal erwähnt – eine ehrfurchteinflößende Tradition.

Wie alt nun die »Uniform« eines Gondoliere ist, läßt sich schwer sagen, ganz sicher ging er mit der Mode mit. Heute lädt er mit kreisrundem, bändchenverziertem Strohhut, einer weißen Bluse mit großem Matrosenkragen und schwarzen Hosen seine zahlenden Gäste in die Gondel ein. Das geschieht mit großen Gesten, mit Grandezza und Lächeln. Sein Platz ist auf dem erhöhten Heck, von hier aus dirigiert er mit einem langen Ruderblatt dezent und geschmeidig das Boot durch das verwirrende System der Kanäle, unter niedrigen Brücken hindurch, über die belebten Wasserstraßen. Er erntet bewundernde Blicke der Damen,



die in bequemen Plüschsesseln sitzen, denn die braungebrannten Burschen verkörpern venezianisches Männerideal.

Mit etwas Glück trifft man einen Gondoliere, der in der nächtlich-stillen Lagunenstadt seinen

herrlichen Belcanto erklingen läßt. Zugegeben, ein bißchen kitschig mutet das »O sole mio« im Mondenschein an, aber das gehört nun einmal zu Venedig, zur Romantik dieser Stadt. Es gibt nicht viele singende Gondolieri, aber jeder ist ein aus-



Blick über den Canale Grande auf die Insel San Giorgio Maggiore · Eine Gondelanlegestelle abseits der glanzvollen Wasserprachtstraße. Von hier aus kann man die Stadt auf Pfählen erobern ...

gezeichneter Fremdenführer, er kennt die bewegte Geschichte seiner Stadt und die Sehenswürdigkeiten, würzt Geschehnisse mit Episoden und Geschichten und weiß natürlich in allen Winkeln und Ecken Bescheid. Dieses Wissen gehört zu seiner Ausbildung, das muß er bei einer strengen Prüfung unter Beweis stellen.

Das Wissen und Können wird meist vom Vater auf den Sohn vererbt, es gibt in Venedig ganze Gondolieri-Familiendynastien. Ihre Anzahl allerdings wird von Jahr zu Jahr geringer. Die Chroniken berichten, daß einst 10000 Gondeln durch Venedig fuhren, heute sind es noch knapp tausend.

Die Gondel und ihre Heimatstadt Venedig können sogar den Ruhm für sich in Anspruch nehmen, die Musik bereichert zu haben, nämlich mit eigenen Schifferliedern, mit der Barkarole und der Gondoliera. Die Komponisten ließen sich anregen durch die Lieder der Gondolieri und das rhythmische Wiegen der Gondel. Jacques Offenbach schrieb seine berühmte Barkarole und Johann Strauß gar eine ausgewachsene Operette, »Eine Nacht in Venedig«, mit dem bis heute populär gebliebenen Tenorglanzstück »Komm in die Gondel«. Die Aufzählung läßt sich leicht fortsetzen: Peter Tschaikowskis »Italienisches Capriccio«, Hector Berlioz' Sinfonie »Harold in Italien«, Franz Liszts Klavierstück »Venedig und Neapel«, Michail Glinkas Romanze »Nacht in Venedig«; Felix Mendelssohn Bartholdy schrieb nicht nur die Sinfonie Nr. 4, die Italienische, sondern auch »Lieder ohne Worte«, die in Venedig entstanden. Anregungen einer zauberhaften und sicher einmaligen Stadt, die von berühmten Komponisten verarbeitet wurden und auch in unseren Tagen noch ihr Publikum finden, Ohrwürmer, über Jahrzehnte hinweg beliebt, die wiederum nicht unerheblich zur Imagepflege einer Touristenstadt beitrugen. Natürlich kann man den Zauber der Adria-Lagunenstadt auch ohne Musik genießen, aber da bekanntlich »mit Musik alles besser geht«, setzen die nicht-singenden Gondolieri hin und wieder ein Tonbandgerät in Betrieb.

Die Gondeltouristen bewundern auch die Schwerstarbeit der Gondolieri. Auf den größeren Kanälen wimmelt es von Motorbooten, und die Gondel in dem Wellenwirrwarr mit nur einem Ruderblatt sicher zu steuern erfordert schon Kraft. In den engen Kanälen, bei Gegenverkehr, ist Geschicklichkeit gefragt.

Der Besucher staunt vielleicht weniger über das

einheitliche Aussehen der Gondeln, aber gewiß darüber, daß alle pechschwarz sind. Die wenigen Bootsbauer, die es noch gibt, sorgen mit einem wohl dosierten Gemisch von Ruß und Firnis für das schwarze Äußere. Das hat natürlich, wie alles in Venedig, historische Ursachen, geregelt durch ein Gesetz, das 423 Jahre alt ist und damals der Großmannsucht und dem Prunk ein Ende setzte; denn jeder Gondelbesitzer schmückte sein Boot mit Intarsien aus Mahagoni und Elfenbein, mit Edelsteinen und Brokat. Da entschied der Hohe Rat, dem der Doge vorstand: Das Gefährt hat schlicht schwarz zu sein – und dabei blieb es bis heute. Die venezianische Gondel hat auch noch immer exakt zehn Meter und fünfzehn Zentimeter lang zu sein und wird nach vielhundertjähriger Tradition aus acht verschiedenen Hölzern gebaut, aus Fichte, Eiche, Ulme, Nuß, Lärche, Buche, Linde und Kirsche.

Unbeladen liegt die Gondel immer etwas schief im Wasser, nach links überhängend. Sie ist asymmetrisch konstruiert, um das Gewicht des auf einer Seite stehenden und rudern den Gondolieri auszugleichen. Dann fällt noch das große Bug-eisen auf – ebenfalls ein Gegengewicht zum Gondolieri, weil sonst das Boot zu hoch aus dem Wasser ragen und vielleicht an die niedrigen Brücken stoßen würde. Das »Ferro« ist natürlich kein einfaches Eisen, sondern hat immer eine bestimmte Form. Der obere Teil symbolisiert die Mütze des Dogen und damit die Staatsgewalt. Die kleine Rundung darunter soll das wachsame Auge der Inselrepublik darstellen, und die sechs Zacken bedeuten die sechs Stadtteile Venezias: San Marco, San Polo, Santa Croce, Cannaregio, Dorsoduro und Castello. Der gegenüberliegende Zacken soll die Insel Guidecca andeuten.

Wie lange die redegewandten und ausdauernden Gondelschlepper auf dem San Marco noch Kunden finden, wie lange die singenden und rudern den Gondolieri ihre im Mittelalter mächtige und glänzende Stadt den Besuchern noch werden zeigen können – wer weiß es? Das hängt vom Verschmutzungsgrad des Wassers, von den komplizierten Strömungsverhältnissen, von den Umweltbelastungen durch die Industrie, vor allem aber von der Kraft seiner Bewohner ab, die kühne Pläne in die Tat umsetzen wollen und die Mittel dazu richtig einsetzen müssen, damit die einmalige Stadt auf Pfählen auch in der Zukunft erhalten bleibt.



BAUEN INDERSTADT

Werner Rietdorf



In wachsendem Maße werden in den achtziger Jahren unsere Innenstädte zu Schwerpunkten des Wohnungsbaus. Bisher ging es hauptsächlich darum, den Wohnungsbestand in der DDR zu erweitern. Das erfolgte zumeist durch neue Wohnkomplexe und Wohngebiete, oftmals sogar auch neue große Stadtteile im Randbereich der Städte. Jetzt, da es durch den gewaltigen Leistungszuwachs im Wohnungsneubau gelungen ist, das quantitative Wohnungsdefizit im wesentlichen abzubauen, so daß im Durchschnitt etwa 395 Wohnungen für je 1000 Einwohner zur Verfügung stehen (ein international beachtlicher Stand), prägen sich zunehmend jene qualitativ neuen Züge im Wohnungsbauprogramm aus, von denen es in den »Grundsätzen für die sozialistische Entwicklung von Städtebau und Architektur in der DDR« (Beschluß des Politbüros des ZK der SED und des Ministerrats der DDR vom Mai 1982) heißt: »Immer mehr tritt die intensive Entwicklung der Städte, verbunden mit der effektivsten Nutzung und Erhaltung der vorhandenen Bausubstanz, in den Vordergrund. Damit erhöht sich die Bautätig-

keit in den innerstädtischen Bereichen. Der Anteil von Rekonstruktions- und Modernisierungsarbeiten nimmt zu. Gleichzeitig wird sich der Wohnungsneubau in den Kreisstädten sowie in mittleren und kleinen Städten verstärken und das Bestreben zur Verbesserung der Wohnbedingungen in den Dörfern weiter zielstrebig entwickeln.«

Im Vergleich zum Wohnungsneubau am Rande der Städte zeigen sich beim innerstädtischen Bauen eine Reihe bedeutender Unterschiede und Besonderheiten. Müssen beim randstädtischen Wohnungsbau neben den Wohnungen auch zahlreiche gesellschaftliche Einrichtungen wie beispielsweise Kindergärten, Schulen, Kaufhallen, Gaststätten und Dienstleistungsgebäude neu errichtet und ganze Netze für die stadt- und verkehrstechnische Erschließung neu geschaffen werden, so kann man beim Bauen innerhalb der Städte vieles günstig nutzen, was dort bereits vorhanden ist: das Straßennetz, einen großen Teil der unterirdischen Versorgungsleitungen und die bestehenden Einrichtungen für die tägliche oder wöchentliche Versorgung der Menschen mit Le-

Innerstädtischer Wohnungsneubau in der Kleinstadt Templin. Der Maßstab der historischen Bebauung wird sinnvoll aufgenommen (oben)

Vorangehende Seite: Modernisierte Wohngebäude im Stadtbezirk Berlin-Prenzlauer Berg

Rechts: Innerstädtischer Wohnungsneubau in Merseburg

bensmitteln, tausend kleinen Dingen, Dienstleistungen u. a. Im Vergleich zum Neubau eines Wohnkomplexes am Stadtrand verlangt somit das innerstädtische Bauen geringere Investitionsaufwendungen in den genannten Bereichen, weniger Arbeitskräfte und einen geringeren laufenden Aufwand für das Funktionieren des Stadtgebiets (geringeres Verkehrsaufkommen, d. h. weniger Energieverbrauch für Massenverkehrsmittel bzw. Pkw, geringerer Aufwand für die Stadtbeleuchtung, die Müllentsorgung, die Straßenreinigung). Alles das ist volkswirtschaftlich so wichtig, daß es trotz mitunter höherer Baukosten im Einzelfall für eine innerstädtische Neubauwohnung zugunsten des Bauens in der Innenstadt spricht.

Kennzeichnend für unser Wohnungsbauprogramm ist von Anfang an eine klare Orientierung auf die Einheit von Neubau, Modernisierung und Erhaltung der Bausubstanz. Beim innerstädtischen Bauen tritt diese Einheit an jedem Standort konkret zutage. Noch bestehende Baulücken in den Straßen der Innenstädte werden durch Neubauten geschlossen, vorhandene Bebauungssituationen sinnvoll ergänzt und zugleich die historisch gewachsenen Stadtstrukturen einfühlsam aufgenommen und weiterentwickelt. Erhaltenswürdige

Wohngebäude und Gesellschaftsbauten sowie Arbeitsstätten werden instand gesetzt und modernisiert. Abgebrochen werden darf nur, was mit einem wirtschaftlichen Einsatz der Mittel nicht zu modernisieren oder zu rekonstruieren ist. In Gebieten mit Denkmalswert oder sogenannten Gebieten mit Umgebungsschutz gelten spezifische Anforderungen.

Bauen in der Innenstadt bedeutet stets auch Bauen in bewohnten Stadtgebieten. Dort neu zu bauen oder zu modernisieren, wo die Menschen oft schon jahrzehntelang zu Hause sind, wo ihnen jeder Baum und jeder Winkel vertraut ist, wo sich feste Nachbarschaftsbeziehungen und vielfältige soziale Kontakte herausgebildet haben, ist keine leichte Aufgabe. Deshalb verlangt das innerstädtische Bauen in allen Etappen eine enge, vertrauensvolle Zusammenarbeit der Bauleute, Stadtviäter und Bürger. Die Volksvertretungen in den Kreisen, Städten und Stadtbezirken, die Ständigen Kommissionen und Aktivs sowie die Wohnbezirksausschüsse der Nationalen Front der DDR tragen dabei eine hohe Verantwortung. Geht es doch beim innerstädtischen Bauen stets um beide Seiten der Bauaufgabe: bessere Wohnbedingungen für die Bürger zu schaffen und ihnen zugleich



ihre vertraute Wohnumwelt zu erhalten und, den gewachsenen Bedürfnissen entsprechend, zu verschönern.

Das innerstädtische Bauen in seiner Einheit von Neubau, Modernisierung, Rekonstruktion und Erhaltung stellt hohe Anforderungen an alle Bauschaffenden, die sich dieser komplizierten und teilweise völlig neuen Bauaufgabe stellen. Den Stadtplanern und Architekten geht es um Lösungen, die dem Spezifischen einer jeweiligen Situation am besten entsprechen und die bei aller Zweckmäßigkeit und Gediegenheit stets ein günstiges Verhältnis von Aufwand und Ergebnis gewährleisten. Ausgangspunkt für den städtebaulich-architektonischen Entwurf ist in vielen Fällen eine gründliche Analyse der jeweiligen stadtgestalterischen Bedingungen, d. h. der besonderen landschaftlichen und städtebaulich-räumlichen Gegebenheiten eines Standorts, der charakteristischen Bebauungsstrukturen und -formen, der vor-

herrschenden Gebäudegliederungen und -details, der milieuprägenden Elemente der komplexen Umweltgestaltung, wie Farbe, Grünflächen, architekturbezogene bildende Kunst, Werbung, Information und Beleuchtung. Vieles von dem, was uns in unseren historischen Stadtvierteln so ans Herz gewachsen ist, kann noch für lange Zeit erhalten und oft in seiner Wirkungsweise sogar verstärkt werden. Es sind nicht selten gerade die mit Sorgfalt geborgenen und gepflegten Details früherer Bebauungen, die heute, verbunden mit neuen, zeitgemäßen architektonisch-künstlerischen Gestaltungselementen, eine gelungene Synthese von alt und neu ergeben – denken wir an sorgfältig restaurierte und rekonstruierte Ornamente, Reliefs und Plastiken an Gebäuden, schmiedeeiserne Geländer, Leuchten oder Ladenzeichen, originelle Freiplastiken und Brunnen, in das Straßenpflaster eingelassene Zierplatten, charakteristische historische »Dachlandschaften«





oder unverwechselbare, attraktive Hauseingänge, Türen und Fensterkonstruktionen.

Von entscheidender Bedeutung beim innerstädtischen Bauen ist die Frage nach dem Verhältnis von alt und neu, von Tradition und Fortschritt in Städtebau und Architektur. Was ist zu tun: stilgetreue Wiederherstellung überkommener Straßen- und Platzanlagen, teilweise Neugestaltung bei Erhaltung und Bewahrung wesentlicher historischer Gebäude und Ensembles oder überwiegend zeitgemäße Neugestaltung mit modernen industriellen Baumethoden? Diese Frage muß in jedem konkreten Fall sehr verantwortungsvoll beraten und

anhand möglichst vieler Varianten, Studien und Wettbewerbsvorschläge geklärt werden. Die praktischen Ergebnisse der letzten Jahre zeigen für jeden dieser grundsätzlichen Wege interessante Beispiele. So wurden in der Greifswalder Innenstadt in den Jahren 1978 bis 1980 in vier Komplexen 43 Wohnhäuser mit über 300 Wohnungen in industrieller Großplattenbauweise neu errichtet, mehrere gesellschaftliche Einrichtungen geschaffen und eine Reihe historisch wertvoller Gebäude instand gesetzt und modernisiert. Die hier angewandte, vom Wohnungsbaukombinat entwickelte »altstadtgerechte Plattenbauweise« gründet sich

Rekonstruierte Fachwerkhäuser am Domplatz in Erfurt

Mit industriellen Baumethoden errichtete Neubauten in der Schweriner Innenstadt



auf den Einsatz von vier speziell für Greifswald entworfenen Haustypen (Traufen-, Giebel-, Eck- und Reihenhäuser), die in Verbindung mit wenigen Grundtypen von Fassadenelementen eine große gestalterische Variabilität bei der Neubebauung ermöglichen. In Bernau wurden im historischen Stadtkern nach teilweiser Ablösung nicht mehr erhaltenswürdiger Bausubstanz neue Bebauungsstrukturen in Form von Straßen- und Hofräumen mit zwei bis viergeschossiger Wohnbebauung geschaffen. Die niedrigeren Wohngebäude stehen dabei in den Randbereichen des Stadtkerns und ergeben einen maßstäblichen Übergang zur erhaltenen mittelalterlichen Stadtbefestigung. In Merseburg ist Ende der siebziger Jahre der Bereich Marktplatz, Burgstraße und Entenplan in der Einheit von Neubau, Modernisierung, Rekonstruktion und Erhaltung neu gestaltet worden. Die viergeschossigen Neubauten in Plattenbauweise mit zahlreichen gesellschaftlichen Einrichtungen in

der Erdgeschoßzone wurden unmittelbar aus der laufenden Neubauserie weiterentwickelt und fügten sich mit ihren sparsam eingesetzten Details, wie dem abgeschrägten Dach über der letzten Loggia, gut in die innerstädtische Bebauungssituation ein.

Eines der jüngsten und interessantesten Beispiele dafür, wie in historischen Stadtvierteln mit den technischen Mitteln unserer Zeit gebaut werden kann, ist die Innenstadt von Gera. In den Jahren 1980 bis 1984 wurden hier im Bereich der Greizer Straße sowie der Schuh- und Rittergasse gemeinsam mit der Modernisierung erhaltenswürdiger Wohngebäude zahlreiche Lücken in Plattenbauweise geschlossen. Bemerkenswert ist dabei vor allem die speziell für diese Bauaufgabe entwickelte Lösung für den oberen Gebäudeabschluß mit einem in Mischbauweise realisierten Mansardendach, das sich sehr gut in die bestehende »Dachlandschaft« der Altbauten einordnet. In

Rekonstruierter Fußgängerbereich Blankenburger Straße in Saalfeld

Lückenschließung in der Greizer Straße in Gera, fertiggestellt im Sommer 1984





ähnlicher Weise entstanden inzwischen weitere Lückenbebauungen in den Innenstädten von Erfurt, Arnstadt, Gotha, Dresden und anderswo. Zu den originellsten Beispielen aus der jüngsten Zeit zählen die neue Wohnbebauung in der nördlichen Altstadt von Rostock sowie die maßstäblich bewußt an die Bauformen aus dem 18. Jahrhundert angelehnte Neubebauung an der Gutenbergstraße in der Potsdamer Innenstadt.

In den räumlich beengten und durch die unmittelbare Überschneidung von Bauen und Wohnen komplizierten innerstädtischen Bereichen zu bauen, verlangt nicht nur den Architekten ein neues schöpferisches Herangehen an ihre Arbeit

ab, sondern stellt auch die Bauingenieure und Technologen, die Tiefbau- und Hochbaubrigaden sowie die in der Instandsetzung und Modernisierung tätigen Kollektive vor vergleichsweise neue, anspruchsvolle Aufgaben. In Straßenräumen zu arbeiten, die meist nur 15 bis 18 m breit sind, in einigen Fällen (wie in der Kolonnadenstraße in Leipzig) sogar nur 11 m, bringt für den industriellen Montagebau mit Großplatten bis zu 6,3 Mp bedeutende Erschwernisse mit sich, die jedoch durch einen sorgfältig aufeinander abgestimmten Bauablauf und eine spezielle weiterentwickelte Montagetechnologie gemeistert werden können. Tiefkeller (wie im Stadtzentrum von Gera) oder

Innerstädtischer Neubau im Stadtzentrum von Rostock. Gotische Architekturelemente wie der Stufengiebel und die Backsteingliederung werden mit den modernen Möglichkeiten der Plattenbauweise nachgestaltet

Lückenschließung in traditioneller Bauweise im Stadtkern von Weimar

Trümmerreste im Kellerbereich (wie in Berlin und anderen stark kriegszerstörten Städten) erschweren die Gründung der Bauten. Die Anschlußbereiche neuer Gebäude an vorhandene Bauten, komplizierte Lösungen im Dachbereich (teilweise Steildächer, Mansardendächer oder zurückgesetzte letzte Obergeschosse) oder Rekonstruktions- und Modernisierungsarbeiten an traditionell errichteten Bauten verlangen heute weit mehr universales Fachwissen, Vielseitigkeit und Findigkeit von den Baufacharbeitern, Dachdeckern, Zimmerern und Installateuren, als das bei der Errichtung von Wohnblöcken in Neubauwohngebieten erforderlich bzw. üblich ist. Insbesondere gilt das auch für Bauaufgaben in kleineren Städten, bei denen einzelne Lückenbebauungen, Ergänzungen o. ä. in traditioneller Ziegel- oder in Mischbauweise vorgenommen werden. Die Arbeitsinhalte der Bauberufe werden durch das innerstädtische Bauen reichhaltiger, die Herausforderung an die fachliche Meisterschaft und das persönliche Schöpfer-tum wächst – Fakten, die sich nicht zuletzt auch positiv auf die Wünsche junger Leute, einen Bauberuf zu ergreifen, auswirken.

Innerstädtisch so zu bauen, daß sich die Bürger in ihren modernisierten, rekonstruierten oder neu-geschaffenen Wohnbereichen wohlfühlen, erschöpft sich selbstverständlich nicht darin, nur Wohnungen zu bauen, so wichtig und bestimmend diese Aufgabe auch ist. »Wohngebiete kulturvoll zu gestalten«, so heißt es in den bereits genannten Grundsätzen von 1982, »schließt unbedingt ein, jenen Bereichen große Sorgfalt zu widmen, die die Menschen täglich unmittelbar erleben. Das betrifft den Gebäudeeingang, den wohnungsnahen Spielplatz der Kinder, den Sitzplatz am Hause und reicht bis zu den Fußgängerbereichen und den Haltestellen der öffentlichen Verkehrsmittel. Die Umgebung ihrer Wohngebäude, insbesondere die Grünflächen und Gärten, liebevoll auszugestalten und zu pflegen, wird immer mehr zum Anliegen der Bürger. Dem ist bereits bei der Planung und Projektierung von Wohngebieten Rechnung zu tragen.« Im innerstädtischen Bereich kommt es dabei vor allem auf eine möglichst sorgfältige Erhaltung wertvoller Bäume und auf ein empfindsames Eingehen auf die den Bürgern langjährig vertrauten Gestaltungsele-





Kindergarten im Modernisierungskomplex Arkonaplatz in Berlin. In diesem Wohngebiet wurde im Februar 1984 im Beisein Erich Honeckers die zweimillionste nach dem VIII. Parteitag der SED geschaffene Wohnung übergeben

mente der näheren Wohnumwelt an. Die erfolgreiche Umgestaltung Tausender Innenhöfe in verschiedenen Berliner Stadtbezirken ist Beweis dafür, wie oft schon mit einfachen Mitteln, bei großer Anteilnahme und Initiative der Hausgemeinschaften, angenehmere und gesündere Wohnbedingungen in innerstädtischen Bereichen geschaffen werden können. Diesem grundsätzlichen Ziel dienen schließlich auch Maßnahmen, die auf eine Beruhigung des Verkehrs gerichtet sind, z. B. die Herausnahme des Durchgangsverkehrs aus der Innenstadt oder die Anlage sogenannter Mischverkehrsflächen, in denen nur mit maximal 30 km/h gefahren, zugleich aber auch geparkt werden darf, ferner Maßnahmen zur Reduzierung der Luftverunreinigung, vor allem durch entsprechende Veränderungen an Industrieschornsteinen, sowie zur schrittweisen Verbesserung der Lichtverhältnisse für die Wohnungen im Zusammenhang mit Funktionsveränderungen innerhalb der Gebäude, Korrekturen in der Grundrißgestaltung der Wohnungen u. a.

Ausgehend von wissenschaftlichen Grundlagenuntersuchungen zur städtebauhygienischen Situation in Innenstädten, wie sie in den letzten Jahren vor allem von einer Forschungsgruppe der Bauakademie der DDR durchgeführt worden sind, werden in der Praxis des innerstädtischen Bauens schrittweise entsprechende Lösungen zur Umweltverbesserung entwickelt und realisiert. Charakteristisch dabei ist – und das ist kennzeichnend für das innerstädtische Bauen überhaupt – der enge, wechselseitige Zusammenhang von städtebaulicher Planung, Verkehrs- und Grünplanung einerseits und Gebäudeentwurf, Bauweise

und Bautechnologie andererseits. So werden beim innerstädtischen Bauen der Entwurf der Gebäude, ihre konstruktive und bautechnologische Lösung weit mehr durch spezifische Anforderungen aus dem jeweiligen Standort bestimmt, als das bisher beim Bauen am Rande der Stadt üblich war. Zum anderen geht selbstverständlich auch von der spezifischen Gebäudelösung, die ja stets nicht unwesentlich von wissenschaftlich-technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten geprägt wird, ein deutlicher Einfluß auf die entsprechende städtebaulich-planerische Lösung aus. Die bisher in der DDR gewonnenen Erfahrungen aus den letzten Jahren belegen, daß dieser Zusammenhang künftig noch enger und effektiver gestaltet werden muß.

»Vorrangiger Bestandteil des Wohnungsbauprogramms ist und bleibt«, so hob Erich Honecker auf der 7. Tagung des ZK der SED hervor, »die weitere würdige Ausgestaltung der Hauptstadt Berlin, die auch künftig mit der Kraft der ganzen Republik und den hervorragenden Leistungen der Jugend in der »FDJ-Initiative Berlin« fortgeführt wird.« In den Jahren 1985 und 1986 werden in Berlin insgesamt 20000 Neubauwohnungen zusätzlich errichtet, ein großer Teil davon auf innerstädtischen Standorten, insbesondere in den Stadtbezirken Mitte, Friedrichshain und Prenzlauer Berg. Die Gestaltung der Friedrichstraße zur attraktivsten Geschäftsstraße Berlins und die Errichtung von insgesamt 9000 Wohnungen im zentralen Bereich der Hauptstadt stellen hohe Anforderungen an die städtebauliche und architektonisch-künstlerische Meisterung dieser Bauaufgaben und fordern zugleich neue oder weiterentwickelte Bauweisen und -technologien heraus. Mit den gegenwärtig laufenden bzw. gerade abgeschlossenen Bauten in der Marchlewskistraße, am Spittelmarkt, im Bereich der Nikolaikirche und vor allem an der Frankfurter Allee werden wertvolle Erfahrungen gesammelt, die in die Vorbereitung künftiger Planungen und Projekte einfließen. Die zügige Realisierung all dieser anspruchsvollen Bauvorhaben in der Hauptstadt und die Gewährleistung höchster Vollkommenheit im Hinblick auf die Einheit von Funktion, Gestaltung und Ökonomie, von sozialer Wirksamkeit, städtebaulich-architektonischer Qualität und volkswirtschaftlicher Effektivität werden ein wesentlicher Beitrag zur würdigen Ausgestaltung der 750-Jahr-Feier Berlins im Jahre 1987 sein.

Jahr	Gesamt	Davon Neubau	Davon Modernisierung
1971	86777	65021	21756
1972	117026	69552	47474
1973	125769	80725	45044
1974	138301	88312	49989
1975	140793	95976	44817
1976	150617	103091	47526
1977	162745	106826	55919
1978	167799	111909	55890
1979	162743	117355	45388
1980	169223	120206	49017
1981	185350	125731	59619
1982	187053	122417	64636
1983	197221	122636	74585
1984	207034	121654	85380

Wohnungsbau in der DDR von 1981 bis 1984 (Anzahl der fertiggestellten Wohnungen)



SA	(LN)	182
BK		58
NENGE	(LN)	00001000
BBK	(LN)	18
KOART	(LN)	31750
KO ST	(LN)	4
PREIS	(LN)	
E DE	P88C88	AE 1 06 000?

ARBEIT AM BILDSCHIRM

Harald Raum

Als der Physiker Ferdinand Braun (1850–1918) die nach ihm benannte Braunsche (Kathodenstrahl- oder Oszillographen-) Röhre erfunden hatte, war ein universell einsetzbares Anzeigemittel geschaffen: der Bildschirm. Alle physikalischen Veränderungen, die sich in elektrische Vorgänge wandeln ließen, selbst elektrischer Natur waren oder durch elektr(on)isch arbeitende Sensoren erfaßbar wurden, konnten jetzt als solche nahezu trägeheitslos sichtbar und damit für den Menschen direkt wahrnehmbar gemacht werden. Elektronenstrahloszillographen zur Anzeige von Ladungs- und Spannungsänderungen in elektrischen und magnetischen Feldern unterschiedlichster Herkunft, (Fernseh-)Bildröhren, Radar- und Eholotschirme waren schon in den vierziger Jahren praktisch erprobt und bewährt, wenn auch noch nicht weltweit verbreitet.

Das neue Anzeigemittel in seinen verschiedenen Anwendungsformen veränderte und bereicherte bestehende Arbeitstätigkeiten und brachte eine neue Form von Überwachungstätigkeiten hervor, bei der sich die Arbeitskraft durch einen oder mehrere Bildschirme (Monitore, Terminals, Displays) über Vorgänge informieren kann, von denen sie räumlich getrennt ist. Man denke nur an das Personal von Wachstationen in modern ausgerüsteten Krankenhäusern, an das Wachpersonal elektronisch und durch »industrielles Fernsehen« überwachter militärischer, wirtschaftlicher oder sonstiger Objekte.

Typisch für diese ursprüngliche Art von »Bildschirmarbeit« ist, daß die Arbeitskräfte auf das Anzeigemittel nur in sehr beschränktem Maße Einfluß nehmen können. Die angezeigten Informa-

tionen können betrachtet oder außer acht gelassen werden (z. B. durch Abschalten des Geräts), sie können gegebenenfalls auch verstärkt, vergrößert oder anderswie hervorgehoben und verdeutlicht werden. Ihre Auswertung und Beurteilung, der Vergleich miteinander und mit früheren Informationen, die Ableitung von Vorhersagen usw. bleiben aber dem Menschen überlassen. Betrachtet man Bildschirm und Menschen als Glieder eines Informationsverarbeitungssystems, so ist bei diesen einfachen Überwachungstätigkeiten der Bildschirm eine »passive« Informationsquelle, ein »passives« Glied dieses Systems.

Das änderte sich erst, als man begann, die Bildröhre als Informationsausgabeeinrichtung für informationsverarbeitende technische Systeme (Computer) zu nutzen und damit für den Menschen zu einer »intelligenten« Informationsquelle werden zu lassen. In den vierziger Jahren begann die Entwicklung solcher Systeme. 1946 stand in den USA mit dem Rechner ENIAC der erste durchgängig elektronisch arbeitende, frei programmierbare Computer zur Verfügung. Seine Bauelemente waren unzählige Rundfunkröhren, seine räumlichen Ausmaße beachtlich, seine Leistungsfähigkeit (d. h. Speicherplätze, Rechengeschwindigkeit, Funktionssicherheit) nicht einmal mit heutigen anspruchslosen Taschenrechnern zu vergleichen.

Inzwischen ist der Computerbau rasant fortgeschritten. Röhren als ursprüngliche Bauelemente sind Transistoren gewichen, Transistoren wurden von Mikroprozessoren, Mikroprozessoren geringer Packungsdichte von solchen höherer und höchster Packungsdichte verdrängt. Eine mo-

20 Bildschirmarbeitsplätze haben in diesem Büro die bisher üblichen Geräte abgelöst. Das neue Datensammelsystem bedeutet neben besseren Arbeitsbedingungen eine bis zu 50 % höhere Arbeitsproduktivität

derne Rechneinheit (der eigentliche Rechner und seine unmittelbaren Speicher) mittlerer Leistungsstufe kann nahezu in den Vorrichtungen zur Informationseingabe und/oder Informationsausgabe »verschwinden«. Andererseits ist heute die sogenannte Peripherie eines Großrechners (sein Bedienteil mit Vorrichtungen zur Informationseingabe, Informationsausgabe, externen Informationsspeicherung und allgemeinen Bedienelementen) häufig von diesem räumlich getrennt untergebracht. Oft übernehmen zwischengeschaltete Kleinrechner noch eine Mittlerfunktion, so daß der Mensch (der Operateur) scheinbar nur an einem gewöhnlichen Bildschirmarbeitsplatz sitzt.

Als Informationsausgabe elektronischer Rechner wird unter anderen Möglichkeiten für den Direktbetrieb fast immer ein Bildschirm als alphanumerische (digitale) oder graphische (analoge), schwarz-weiß oder bunt anzeigende Einrichtung verwendet. Auf alphanumerischen (digitalen) Displays werden die Informationen als Buchstaben und Zahlen sowie eine beschränkte Menge von Symbolen (Satzzeichen, Rechenzeichen, Markierungssymbolen) dargestellt. Auf graphischen (analogen) Displays sind Informationen in beliebiger graphischer Form unter freier Nutzung aller erzeugbaren und wahrnehmbaren optischen Qualitäten (Farbe, Form, Helligkeit) darstellbar. Eine

Zwitterstellung nehmen die »pseudo- oder quasi-graphischen Displays« ein. Hier werden graphische Darstellungen in beschränktem Maße durch Verkettung und Anordnung alphanumerischer Darstellungselemente erzeugt.

Mensch und Rechner bilden an rechnergestützten Bildschirmarbeitsplätzen ein miteinander verflochtenes, wechselwirkendes, informationsverarbeitendes, arbeitsteilig funktionierendes System. Je nach der Funktionsteilung bei der Informationsverarbeitung unterscheiden wir drei Grundformen rechnergestützter Bildschirmarbeit: die Tätigkeit an Eingabe-/Erfassungsarbeitsplätzen, die Tätigkeit an Ausgabe-/Abfragearbeitsplätzen und die Tätigkeit an Dialogarbeitsplätzen.

An Eingabe- oder Erfassungsarbeitsplätzen beschränkt sich die Tätigkeit des Menschen auf das »Füttern« des Rechners mit Daten und einer begrenzten Menge dazugehöriger Verarbeitungshinweise. Der Bildschirm dient der Arbeitskraft im wesentlichen als Eingabekontrolle. Ein Ergebnis der Datenverarbeitung wird dem Dateneingabe nicht mitgeteilt. Der Mensch ersetzt dem datenhungrigen Rechner gewissermaßen einen Sensor. Er ist dem Rechner eine nicht automatisierbare oder noch nicht automatisierte Informationsquelle. Der Rechner bildet das Zentrum eines Rapportsystems, das dann anderen Personen mit





Auskünften aller Art zur Verfügung steht (z. B. eines Produktionsüberwachungssystems). Eine andere Form von Eingabearbeiten wird an rechnergestützten Schreib- oder Setzautomaten deutlich. Hier übernimmt der Bildschirm die Funktion des Schreibpapiers, auf dem das Geschriebene in seiner Entstehung verfolgt werden kann. Der Rechner steuert dann das Schreib-, Setz- oder Druckwerk, korrigiert die Anordnung des Geschriebenen (das Layout) nach genormten, fest vorgegebenen oder nach vom Schreiber zusätzlich angewiesenen Gesichtspunkten.

An Ausgabe- oder Abfragearbeitsplätzen ist der Mensch an der Nutzung des Rechners als eines gut geordneten, schnell umzuordnenden, sicher funktionierenden Datenspeichersystems interessiert (z. B. als Auskunftssystem für Telefonnummern, Adressen, Platzreservierungen, wissenschaftliche Veröffentlichungen, Kontostände, Lagerbestände usw.). Der Bildschirm dient als Rückmeldeeinheit für das richtige Formulieren der Anfragebefehle und als Antworteinheit für den

Rechner. Dabei ist es heute grundsätzlich möglich, elektronisch gespeicherte Daten verschiedener Dateien (Datenbanken) zu einem Verbundsystem zusammenzuschalten, so daß von beliebiger Stelle aus eine beliebige der gespeicherten Informationen abgerufen werden kann.

In Dialogsystemen schließlich werden mit dem Rechner arbeitsteilig geistige Aufgaben gelöst. Zwischen Mensch und Rechner entwickelt sich dabei ein regelrechtes Frage- und Antwortspiel, ein Austausch von Handlungsanweisungen, -empfehlungen, -verbieten und Daten oder anderen Informationen. Einfache Dialogsysteme dienen z. B. dem Fahrkarten- und Platzkartenverkauf bei der Deutschen Reichsbahn, der Abwicklung von Flugbuchungen bei der Interflug oder von Reisebuchungen beim Reisebüro. Ihre Nutzung ist vielen aus eigener **Beobachtung** bekannt. In komplizierteren Systemen werden vom Rechner nicht nur Auskunfts- und Registrier- bzw. Abbuchungsoperationen ausgeführt, sondern die Daten rechnerisch umgeformt, verglichen, zusammengefaßt,

Im Monitorraum des Fernsehens 1980: Das Olympia-Studio in Berlin-Adlershof ist original über mehrere Kanäle mit allen Wettkampfstätten in der Sowjetunion verbunden

In der Meßwarte des Hochofenbetriebes der Maxhütte Unterwellenborn: Nach den »Empfehlungen« des Mikrorechners kann der Produktionsablauf effektiver gestaltet werden



Entscheidungsvarianten bezüglich der eintretenden Konsequenzen durchgespielt, Trendvorausagen für Prozeßabläufe ermittelt, Hochrechnungen von statistischen Erhebungen ausgeführt usw. Dem Menschen werden sehr ermüdende, zeitaufwendige oder seine »Speicherkapazität« überschreitende geistige Routineoperationen abgenommen. Der Lösungsweg bei der Bearbeitung von Problemen aber wird vom Menschen bestimmt. Praktische Bedeutung erlangen komplizierte Dialogsysteme heute nicht nur im Wissenschaftsbetrieb, sondern auch in Konstruktion und Entwicklung sowie bei der Leitung von Produktions- und Verwaltungsprozessen. Auch in der Schule werden Dialogsysteme als Lehrmittel im sogenannten programmierten Unterricht eingesetzt.

Äußerlich unterscheiden sich die verschiedenen Arten von rechnergestützten Bildschirmarbeitsplätzen oft gar nicht so sehr:

- Hauptcharakteristikum sind meistens ein oder manchmal auch mehrere Bildschirme, die sich nach Format, technischen Parametern und Art der Bilderzeugung unterscheiden können. Zusätzliche Informationsausgaben des Rechners können sein: Lochbandstanzer, Lochkartenstanzer, Magnetbandkassetten, Plattenspeicher, (Schnell-)Drucker und Graphikausgaben (Zeichner bzw. Plotter).
- Neben den Bildschirmen fällt das Tastaturrenfeld auf (Volltastaturen unterschiedlicher Detailmodifikation, Zehnertastaturen, evtl. [Telefon-] Wählscheiben, Funktionstasten-Anordnungen).



Zusätzliche Eingabemöglichkeiten für den Bediener können sein: Lochbandleser, Lochkartenleser, Magnetband- und Plattenabtaster. Seltener sind noch spezifische Eingabemöglichkeiten vorhanden: Positionierkugeln, Lichtstifte, Kontaktstifte einschließlich Kontaktplatten, Graphikeingaben oder Spracheingaben. Positionierkugeln, Lichtstifte sowie Kontaktstifte und Kontaktplatten dienen im allgemeinen dem Aufruf, dem Transport und der Positionierung von Cursors (Markierungszeichen), Schrift- und Graphikelementen auf dem Bildschirm. Lichtstifte können evtl. unter Einschränkungen an graphischen Displays zur direkten »handschriftlichen« oder »handzeichnerischen« Informationseingabe genutzt werden. Graphikeingaben dienen der Abtastung und Digitalisierung vorgefertigter Zeichnungen durch Nachzeichnen mittels eines Pantographen oder X-Y-Schreibers, evtl. auch auf fotoelektrischem Wege. Spracheingaben sind zur Zeit noch auf wenige Kurzbefehle beschränkt, weil wegen der von Mensch zu Mensch unterschiedlichen Intonation und Artikulation beim Sprechen für den Rechner eine physikalisch eindeutige Identifikation des Lautmusters sehr erschwert ist.

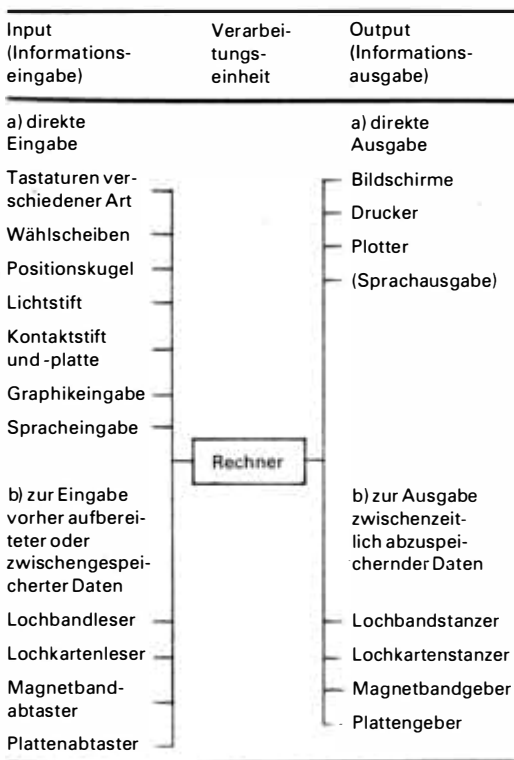
● Neben den Ausgabe- und Eingabevorrichtungen tritt der Rechner als funktionsnotwendiges Ausstattungselement optisch häufig in den Hintergrund. Entweder ist er räumlich überhaupt getrennt untergebracht oder in die »Gefäßsysteme« der Terminals »verschunden«.

● Die genannte Grundausstattung wird durch herkömmliche Büromöbel, evtl. vorhandene externe Datenspeicher, Programmbibliotheken und andere Zusatz- und Hilfseinrichtungen ergänzt. Oft sind jedoch die Hauptausstattungselemente fest in ein schreibtischartiges »Gefäßsystem« installiert und bilden eine optische Ganzheit.

Bildschirmarbeit ist also Arbeit an Bildschirmarbeitsplätzen mit und ohne Rechnerunterstützung, wobei sich die Erledigung der Arbeitsaufgabe im wesentlichen mit den dort vorhandenen Arbeitsmitteln vollzieht und der Bildschirm oder ein Bildschirmsystem die Hauptinformationsquelle für den arbeitenden Menschen ist. In dem Maße, wie diese Tätigkeit zum Hauptbestandteil der Arbeitszeit wird, spricht man gelegentlich auch von einem Bildschirmarbeiter, ohne damit bereits einen Beruf oder eine Berufsgruppe zu meinen. Im Gefolge der Automatisierung geistiger Tätigkeiten durch den Einsatz von Rechnern in allen

Gebieten des gesellschaftlichen Lebens wird Bildschirmarbeit zum integralen Bestandteil vieler Berufstätigkeiten. Die Einführung rechnergestützter Bildschirmarbeitsplätze steht erst Anfang. Die weitere Entwicklung ist schwer zu übersehen.

Gar nicht so unvorstellbar ist die Annahme verschiedener Wissenschaftler, Bildschirmarbeit könnte in nächster Zeit zu einer Wiederbelebung der Heimarbeit führen. Man stelle sich nur vor, daß ein heute schon bekanntes, mit einem eigenen Fernsehschirm versehenes oder an einen in jedem Haushalt vorhandenen normalen Fernsehapparat anschließbares Videotelefon zusätzlich mit einer alphanumerischen Tastatur ausgerüstet oder gekoppelt würde; man stelle sich vor, daß der heute bereits für einzelne Teilnehmer mögliche Anschluß an einen Zentralrechner oder ein Rechnernetzsystem per Telefonverbindung für jeden gegeben wäre; man stelle sich vor, daß solche Heimarbeitsplätze durch die heute schon bekannte Konferenzschaltung miteinander verknüpfbar wären. Mit vergleichsweise niedrigen Kosten entstünde unter Nutzung von Ausstat-



Mikrocomputer ermöglichen eine automatische Prozeßsteuerung und höhere Qualität; hier wird der Rechner programmiert. Mikrorechnergesteuerte Schalterdrucker mit Bildschirmkontrolle gehören inzwischen zum Alltag

Ausstattungselemente eines Rechnerarbeitsplatzes bzw. rechnergestützten Bildschirmarbeitsplatzes: Die Vorrichtungen des Inputs und des Outputs bilden gemeinsam die Peripherie des Rechners

tungselementen eines »normalen« Haushalts der Zukunft ein zwar dezentralisiertes, aber voll arbeitsfähiges System von Arbeitsplätzen für eine ganze Reihe kooperativer und individueller, vorwiegend geistiger Arbeitstätigkeiten.

Bildschirmarbeitsplätze sind nicht nur Ausdruck der fortschreitenden Automatisierung geistiger Routinearbeiten und damit der Erleichterung und Erweiterung der geistigen Arbeitsmöglichkeiten des Menschen. Sie schaffen ihrerseits für den Menschen auch neue Bedingungen bei der Erledigung von Arbeitsaufgaben, deren Auswirkungen (Beanspruchungswirkungen) nicht nur mit Freude registriert werden:

- Es handelt sich bei Bildschirmarbeit meist um sitzend auszuführende Tätigkeiten strenger Orts- und Aufmerksamkeitsbindung. Körperliche Aktivitäten treten in den Hintergrund. Geistige Wachsamkeit und das fortlaufende Verarbeiten von Informationen, Treffen von Entscheidungen usw. sind gefordert (einseitig geistige Beanspruchung).

- Die dauernde Beobachtung des Displays bringt eine ganze Reihe von Problemen für unser optisches Wahrnehmungssystem mit sich (Augenbelastungen).

- Der Rechner als »Kooperations- und Kommunikationspartner« verhält sich bei der Lösung von geistigen Routineaufgaben anders als ein Mensch. Für den Menschen sofort lösbare Aufgaben löst er evtl. sehr langsam, für den Menschen schier unlösbare Aufgaben löst er gegebenenfalls in Sekundenschnelle. Außerdem »irrt« der Rechner kaum, er »ermüdet« nicht und ist im Aufzeigen von Denk- und Handlungsfehlern seines Nutzers unerbittlich. Lösungszeiten für die Bewältigung von Problemen, die z. B. ein Konstrukteur früher während seiner Arbeit »mit sich herumtragen«, die er »noch einmal überschlafen« konnte, verkürzen sich so, daß er möglicherweise befürchtet, oberflächliche oder unbedachte Entscheidungen zu treffen. Auch ist die Arbeit am Rechner gewissermaßen eine »papierlose« Geistesarbeit. Bei aller perfekten Auskunftsfähigkeit des Rechners und perfekter Dokumentation des zwischen Mensch und Rechner vollzogenen Dialogs fühlt sich der Mensch unter Umständen allein deshalb verunsichert, weil er »nichts in der Hand« hat. Besonders der daran nicht gewöhnte Nutzer eines solchen Bildschirmarbeitsplatzes fühlt sich gegebenenfalls überfordert und der Technik hilflos ausgeliefert (»Streß«).

- Der Rechner »denkt« auf der Basis logischer Elementaroperationen. Jede Einflußnahme auf seine Arbeit erfordert eine dies berücksichtigende Sprache. Trotz aller Fortschritte bei der Entwicklung von nutzerorientierten Programmiersprachen sind dabei bestimmte Vokabeln, Formulierungsvorschriften, Symbole usw. zu gebrauchen, die der Operator natürlich vorher erlernen und in denen auch er bei der Arbeit am Bildschirm zu denken in der Lage sein muß (Lernaufwand, Fähigkeit zu formallogischem Denken).

- Bildschirmarbeit ist mit wenigen Ausnahmen keine Gruppenarbeit. Der Bildschirmarbeiter ist auf sich allein gestellt. Er kann sich bei seinen Entscheidungen nicht ohne weiteres mit jemandem beraten, die Entscheidung nicht ablehnen oder delegieren. Auch das für die meisten Menschen hochwillkommene »Schwätzchen« am Arbeitsplatz oder in Arbeitspausen ist nur mit Einschränkungen möglich (Isolation).

- Die dem Menschen am Bildschirmarbeitsplatz abverlangten Entscheidungen sind häufig, namentlich bei Routinebearbeitungen, sehr simpel (einfache Alternativ- oder Auswahlentscheidungen an den Knotenpunkten eines Lösungsverlaufs). Daraus sowie aus der seelenlosen Gleichförmigkeit der Reaktionen des Rechners und aus der dauernden Aufmerksamkeitsbindung an den Bildschirm erwächst ebenfalls eine Reihe von unliebsamen Wirkungen (Monotonie, Sättigung und echte Ermüdung).

Die Gestaltung von Bildschirmarbeit unter weitgehender Vermeidung ihrer negativen Seiten ist deshalb ein von Wissenschaftlern vieler Disziplinen derzeit intensiv behandeltes Problem. Besonders Techniker, Informatiker, Mediziner und Psychologen arbeiten dabei eng zusammen. Es werden Formen der Arbeitszeit-, Pausen- und Arbeitswechselregelungen gesucht, die ergonomisch günstigste Gestaltung und Anordnung der Arbeitsmittel am Arbeitsplatz festgelegt, die für den Menschen günstigste Form der Informationsdarstellung auf dem Bildschirm untersucht, einfach zu erlernende und gleichzeitig zweckmäßige Programmiersprachen entwickelt sowie die Organisation der Arbeitsabläufe am Bildschirmarbeitsplatz optimiert. Eine besondere Rolle spielt für die Integration der Bildschirmarbeit in traditionelle Berufstätigkeiten die gezielte Aus- und Weiterbildung der Arbeitskräfte, um sie zur umfassenden Nutzung der neuen Arbeitsmittel zu befähigen.

Gottfried Kurze

SCHIFFE

A black and white photograph of a small boat, possibly a tugboat or a small cargo vessel, positioned in a narrow waterway or lock. The boat is white with dark trim and is facing towards the camera. In the background, there is a large, multi-story industrial building with several windows and a flat roof. The water is calm, reflecting the boat and the building. The overall scene suggests a maritime or industrial setting.

**in Kammern
und Trögen**

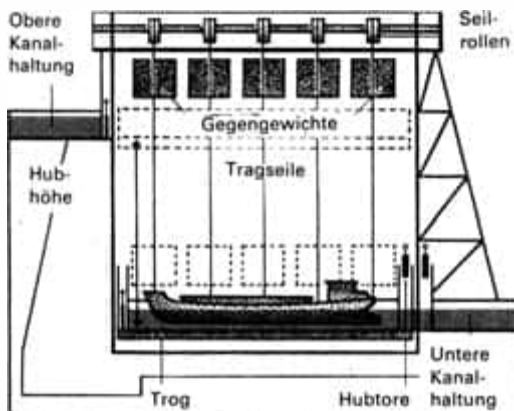
Wasser fließt bekanntlich nicht bergauf, und man kann einen Fluß oder Kanal nicht wie eine Straße den Bergen und Tälern anpassen; auch reichen die Wassertiefen in den trockenen Jahreszeiten für eine Schifffahrt meistens nicht aus. Dem Wasserbauer blieb nur die Möglichkeit, Bauwerke zu entwickeln, die den Übergang von einer Wasserhaltung zur anderen erlauben und trotz unterschiedlicher Wasserspiegelhöhen eine durchgehende Schifffahrt gestatten. Die geneigte oder schiefe Ebene ist wahrscheinlich die erste Maschine, die der Mensch erfand, um schwere Lasten zu heben oder zu senken. Es lag daher nahe, auch Schiffe auf einer geneigten Ebene bergauf und bergab zu befördern. Bereits um 600 v. u. Z. brachten die Griechen ihre Schiffe so auf hölzernen Unterwagen, die in steinernen Rillen liefen, über die 6 km breite Landenge von Korinth. Etwa das gleiche Alter dürften die einfachen chinesischen Schiffsschleppen haben. Die Boote wurden mittels Spill auf einer schrägen und festen Lehmenebene oder über eine hölzerne Rutschbahn von einem Wasserspiegel zum anderen gezogen. Diese Trockenförderung von Schiffen auf geneigten Ebenen wurde unter anderem auch in den Niederlanden zur Überwindung von Binnendeichen bis in die Neuzeit beibehalten.

Um Höhenunterschiede zu überwinden, wurden in der Antike auch die Vorläufer unserer modernen Senkrecht-Schiffshebwerke gebaut, für deren Betrieb unter anderem Göpel, Haspel, Winde, Kran und Tretrad Anwendung fanden. Schleusen in unserem Sinne erwähnte bereits der römische Schriftsteller Plinius (23–79 u. Z.) in seiner »Naturalis historia«; sie sollen in einem Kanal eine Hö-

hendifferenz von 17 m ausgeglichen haben. In der Bauart ähnelten sie wahrscheinlich den einfachen Schleusen aus Holzstämmen im Stecknitzkanal zwischen Elbe und Trave, der noch im 14. Jahrhundert damit ausgerüstet war. Der eigentliche Bau von Schleusen und Schiffshebwerken begann im 18. Jahrhundert mit der Entwicklung der Ingenieurwissenschaften sowie neuer Fertigungstechniken und Baustoffe, wie Stahl und Beton.

Die Schleuse ist bis heute die am häufigsten gebaute, einfachste, dauerhafteste und wirtschaftlichste Einrichtung zum Heben und Senken von Schiffen über kleine bis mittlere Höhenunterschiede. Ihre Abmessungen sind den jeweils größten auf der Wasserstraße verkehrenden Schiffen angepaßt. Sie besteht aus einer Kammer, die durch das Oberhaupt gegen das Oberwasser und durch das Unterhaupt gegen das Unterwasser abgeschlossen ist. Als Baustoffe finden Mauerwerk, Beton und Stahlbeton Verwendung, gelegentlich sind seitliche Begrenzungen aus Stahlpundwänden, seltener gepflasterte Böschungen anzutreffen. In den Häuptern sitzen die Tore, von denen es je nach Art der Schleuse und ihren Funktionen verschiedene Ausführungen gibt, so z. B. als Klapp- und Drehtor mit waagerechter, in der Sohle der Einfahrt liegender Drehachse, als Hubtor, das von turmartigen Bauwerken aus lotrecht angehoben oder abgesenkt wird, oder als Schiebetor, das beim Öffnen und Schließen seitlich in Torkammern ein- und ausfährt. Das gegenwärtig größte Schleusentor besteht aus Spannbeton und befindet sich im Haupt einer Dockschleuse in der Nigg Bay des Cromarty Firth in Schottland. Es ist seit 1974 in Betrieb und hat eine Länge von 124 m, ist 15 m hoch und im unteren Teil 1,20 m dick.

Das Füllen und Entleeren der Schleusenammer kann je nach ihrer Größe, dem Hub oder Gefälle (Höhenunterschied zwischen Ober- und Unterwasser) sowie der geforderten Schleusungsgeschwindigkeit durch verschließbare Öffnungen in den Toren, mittels Umlaufkanälen in den Häuptern, durch Öffnungen und Kanäle in den Kammerwänden sowie in der Kammersohle oder durch langsames Öffnen der Tore selbst erfolgen. Der Schleusungsvorgang ist relativ einfach. Bei der Talfahrt schwimmt ein vom Oberwasser kommendes Schiff in die Kammer ein, das Obertor wird geschlossen, der Wasserspiegel in der Kammer auf das Niveau des Unterwassers abgesenkt, das Untertor geöffnet – und das Schiff verläßt die



Prinzip des Gegengewichtshebwerks

Vorangehende Seite: Das Zwei-Schwimmer-Schiffshebwerk Rothensee (DDR) hebt und senkt Binnenschiffe mit einer Geschwindigkeit von 0,3 km/h

Einfache Kammerschleuse und Zwillingschleuse des Wellandkanals. Der Großschiffahrtsweg zwischen Erie-see und Ontariosee überwindet mit 8 Schleusen auf 25 km Länge einen Höhenunterschied von 99,70 m



Kammer. Die Bergfahrt erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Was der Laie dabei meistens nicht bewußt wahrnimmt, ist die Tatsache, daß bei jeder Schleusung große Wassermengen verlorengehen, die dem Oberwasser entnommen werden und in das Unterwasser abströmen.

Da der Ausgleich dieser Wasserverluste bei den meisten Kanälen große Schwierigkeiten bereitet, versucht man, das Defizit durch besondere Bauarten möglichst klein zu halten. Die einfachste Lösung stellt die Zwillingschleuse dar, die aus zwei nebeneinanderliegenden, durch regelbare Öffnungen miteinander verbundenen Kammern besteht. Sie werden im Gegentakt betrieben, d. h., es erfolgt zur gleichen Zeit jeweils nur eine Schleusung bergauf oder bergab, wobei das Wasser der einen Kammer zur Füllung der anderen genutzt wird. Die Wasserersparnis kann dadurch bis zu 50% betragen. Im Gegensatz zur Zwillingschleuse bringen Doppelschleusen keine Wasserersparnis. In ihren zwei voneinander völlig unabhängigen Kammern können aber zur gleichen Zeit zwei Schleusungen durchgeführt werden. Zur Verringerung des Wasserdefizits ist die Anordnung sogenannter Sparbecken neben der eigentlichen Schleusenkammer am gebräuchlichsten. Die Sparbecken nehmen bei der Talfahrt nacheinander den größten Teil des abströmenden Wassers auf und geben es bei der Bergfahrt wieder ab. Somit beträgt der Wasserverlust nur 20%.

Kammerschleusen können Längen bis zu 350 m haben. Ihre Breite beträgt in der Regel 12 m, an kanalisierten Flüssen auch 24 m. Die Hubhöhen liegen meistens zwischen 6 und 12 m. Von den mehr als hundert Schleusen, die auf dem über 2500 km langen Wasserstraßennetz unserer Republik den durchgehenden Schiffsverkehr ermöglichen, besitzt die am Oder-Spree-Kanal bei Eisenhüttenstadt gelegene Schleuse mit 14,3 m die größte Einzelhubhöhe. Bei größeren Höhenunterschieden zwischen Ober- und Unterwasser werden besonders tiefe Kammerschleusen, sogenannte Schachtschleusen, gebaut, bei denen das Untertor nicht mehr bis zur Höhe des Oberwassers hochgeführt wird, sondern das Unterhaupt nur eine für die Schifffahrt erforderliche Durchfahrtshöhe freigibt. Die tiefste Schachtschleuse der Welt befindet sich am Irtysh bei Ust-Kamenogorsk in der UdSSR. Sie hat eine Einzelhubhöhe von 42 m. Die Steiggeschwindigkeit des Wasserspiegels in der Schachtkammer beträgt im Durchschnitt 2 m/min.

Sind noch größere Höhen zu überwinden, baut man Koppelschleusen oder Schleusentreppen. Bei Koppelschleusen liegen mehrere Kammern, höhenmäßig gestaffelt, unmittelbar hintereinander, wobei das Untertor der einen Kammer jeweils gleichzeitig das Obertor der folgenden Kammer ist. Bei Schleusentreppen sind die einzelnen Kammerschleusen durch 200 bis 500 m lange Zwi-



schenhaltungen voneinander getrennt. Mehrschiff- oder Schleppzugschleusen haben entweder eine doppelte Breite oder sind besonders lang, um einen ganzen Schiffsverband ohne zeitraubendes Aus- und Aneinanderkoppeln aufnehmen zu können.

Im Küstengebiet finden wir noch die See- und Dockschleusen. Erstere sind für seegehende Schiffe im Gezeitenbereich vorgesehen und liegen meistens im Zug eines Hauptdeiches. Ihre Tore werden bei Ebbe und Flut wechselseitig beansprucht. Aus Sicherheitsgründen besitzen sie an der Seeseite ein Flut- und ein Sturmtor. Die zur Zeit größte Seeschleuse mit 500 m Länge und 57 m Breite befindet sich bei Zandvliet in Belgien. Dockschleusen haben nur ein Haupttor, dessen Tor den Hafenwasserstand gegen das niedrigere Außenwasser (bei Ebbe) halten und den Hafen gegen Außenhochwasser schützen soll. Dockschleusen können von der Schifffahrt nur bei Ausspiegelung der Wasserstände benutzt werden.

Alle Schleusen wirken im Wasserweg wie eine einspurig befahrene Baustelle in einer Straße. Sie bilden einen »Engpaß« für deren Leistungsfähigkeit. Weil die zu schleusenden Schiffe durch die beim Füllen und Entleeren der Kammer entstehenden Wasserbewegungen nicht gefährdet werden dürfen, ist die Hub- und Sinkgeschwindigkeit beim Schleusungsvorgang begrenzt. Man rechnet heute mit einem Zeitaufwand von 25 bis 30 Minuten, von denen der größte Teil auf die Schiffsbewegungen in den Vorhäfen des Ober- und Unterwassers entfällt. Um die Kapazität einer Schleuse voll auszulasten, werden die Schiffe »rund um die Uhr« hochgehoben und abgesenkt, was den Schleusenbetrieb auch bei Nacht erforderlich macht.

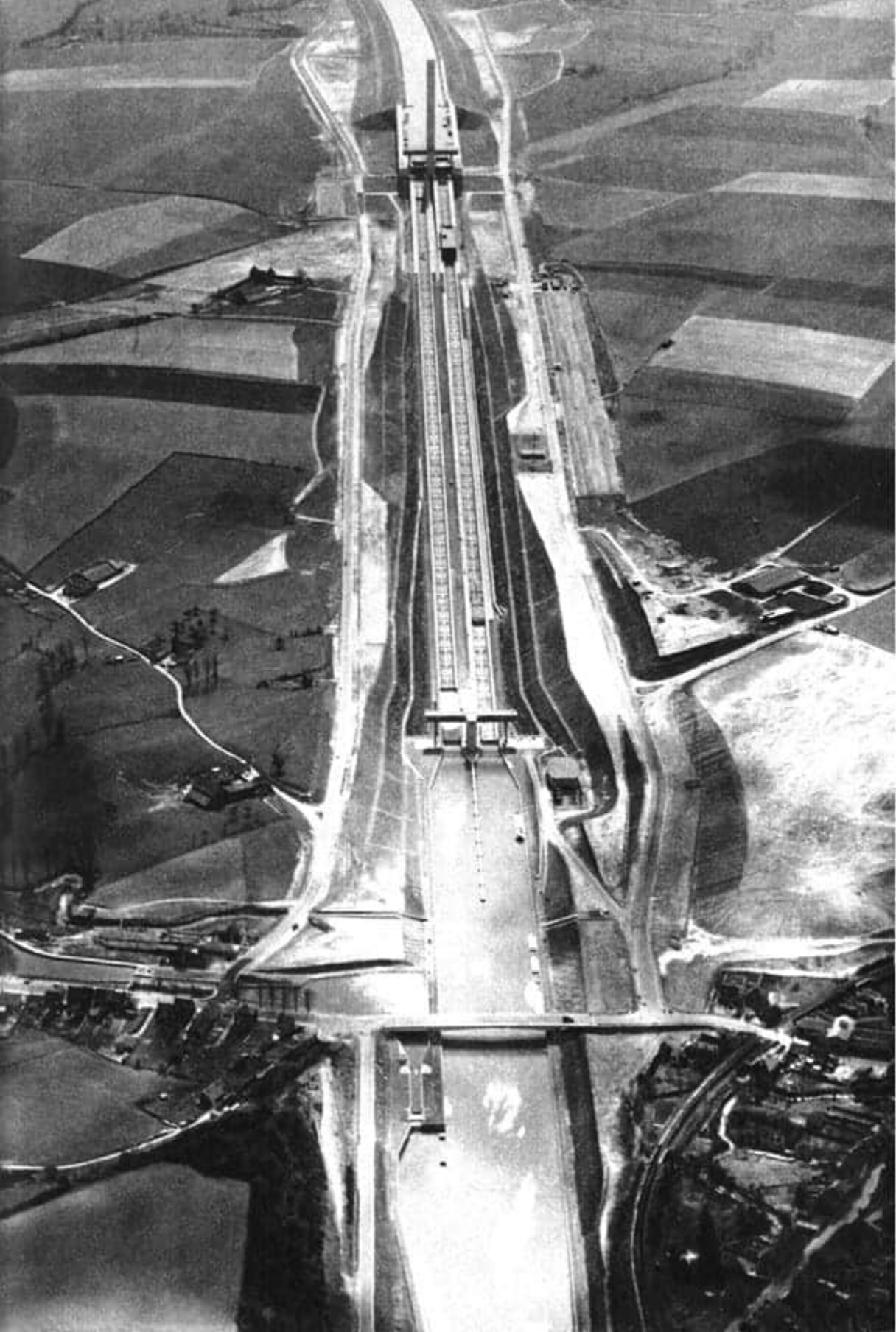
Sind schließlich in Anpassung an das vorhandene Gelände Höhenunterschiede über 20 bis 30 m und mehr zu überwinden, so ist die obere Grenze der wirtschaftlichen Anwendung des Schleusenprinzips erreicht, und es müssen Hebewerke vorgesehen werden, die Schiffe durch senkrechtes Heben und Senken in Trögen oder über geneigte Ebenen naß oder trocken von einem Niveau zum anderen transportieren. Die Stirnflächen eines Troges und die Tore in den Häuptern der Haltungen sind beim Ein- und Ausfahren des Schiffes bei gleichzeitiger Abdichtung offen, dagegen beim Transport des Troges geschlossen.

Mehrstufige Koppelschleuse des St. Lorenz-Seewegs in Kanada zur Überwindung größerer Höhenunterschiede. Das Unterhaupt der oberen Schleuse ist zugleich Oberhaupt der unteren Schleuse



Aus der großen Zahl von Bauarten zum senkrechten Heben und Senken von Schiffen haben sich im wesentlichen nur zwei durchgesetzt: das Gegengewichtshebewerk mit einem oder zwei Trögen (Doppelhebewerk) und das Schwimmerhebewerk. Beim Gegengewichtshebewerk wird

Zwei-Schwimmer-Schiffshebewerk Henrichenburg (BRD) zwischen Dortmund-Ems- und Rhein-Herne-Kanal, mit dem 14,5 m Höhenunterschied überwunden werden. Ein Hubtor befindet sich an der oberen Wasserhaltung

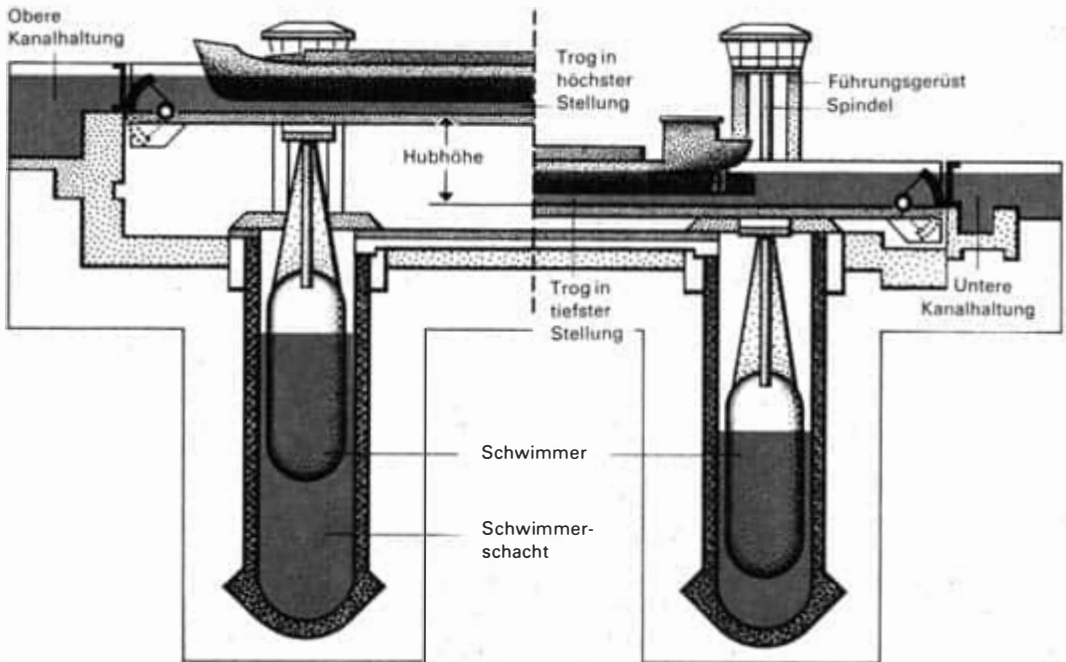


beim Heben und Senken die Masse des wassergefüllten Troges durch Gegengewichte ausgeglichen, die in einem kräftigen Traggerüst laufen. Beim Schwimmerhebewerk ruht der Trog mit Stützen auf lotrechten Zylindern, die sich in tief abgeteufte, wassergefüllte Schächte auf- und abwärts bewegen und die Masse des wassergefüllten Troges mit ihrem Auftrieb kompensieren.

»Sehleute« und Binnenschiffer sind jedesmal von neuem beeindruckt, wenn sie vor dem Gegengewichtshebewerk Niederfinow am Oder-Havel-Kanal stehen. Der »Schiffsfahrstuhl« wurde in den Jahren 1926 bis 1934 mit einem Kostenaufwand von rund 28 Millionen Reichsmark erbaut. Das Hebewerksgerüst ist 60 m hoch, 27 m breit und 94 m lang und mit dem Oberkanal durch eine 150 m lange Kanalbrücke verbunden. Das Hebewerk selbst steht in einer 8 m tiefen, 112 m langen und 33,5 m breiten Betonwanne. Die 4 m starke Sohle aus Stahlbeton ruht auf neun Senkkastenfundamenten, die bis zu 20 m tief unter die Erdoberfläche reichen. Der Trog zur Aufnahme eines Schiffes bis zu 1000 t Tragfähigkeit ist innen 85 m lang und 12 m breit. Er wiegt leer 1600 t. Hinzu kommt das Gewicht des Wassers von 2600 t bei 2,5 m Wassertiefe. Der Trog hängt an 256 Drahtseilen von 52 mm Durchmesser, die über 128 doppelri-

lige, 3,5 m hohe Seilscheiben laufen. Am anderen Ende hängen 192 Gegengewichte von je 22 t. Das Gewicht der Seile wird durch vier Gliederketten von je 225 t ausgeglichen, daher befindet sich der Trog stets im Gleichgewicht mit den Gegengewichten. Da die einfahrenden Schiffe das ihrem Gewicht entsprechende Wasser verdrängen, bleibt das Gewicht der »Riesenbadewanne«, ob mit oder ohne Fahrzeug, immer gleich. Täglich befördert der Lift etwa vierzig Schiffe über einen Höhenunterschied von 36 m, das sind mehr als eine halbe Million in den fünfzig Jahren seines Bestehens. Mit der Ein- und Ausfahrt passieren sie das Hebewerk innerhalb von 15 bis 20 Minuten. Mit der vierstufigen Schleusentreppe in der Nähe würde es über zwei Stunden dauern.

Das 1975 in Betrieb genommene und gegenwärtig größte Gegengewichtshebewerk Lüneburg (BRD) am Elbe-Seiten-Kanal ist ein Doppelhebewerk. Es nutzt die beiden unabhängig voneinander arbeitenden Tröge nicht zum Massenausgleich, sondern um die volle Kapazität des Kanals auszulasten. Der 100 m lange und 3,5 m tiefe Trog mit einer Masse von 5700 t überwindet in drei Minuten einen Höhenunterschied von 38 m, programmgesteuert, vollautomatisch und von nur einem Mann fernsehüberwacht.



Schiffshebewerk nach dem Prinzip der geneigten Ebene am Brüssel-Charleroi-Kanal bei Ronquières (Belgien). 1350-t-Schiffe überwinden hier in Längsrichtung einen Höhenunterschied von 68 m

Prinzip des Schwimmerhebewerks (Senkrechtförderung)

Das nördlich von Magdeburg gelegene Schwimmerhebewerk Rothensee gehört mit seinen 30 m Höhe und über 100 m Länge ebenfalls zu den bedeutendsten Wasserbauwerken in unserer Republik. Seit 1938 verbindet es mit seinem Hub von 18,5 m Höhe den Rhein und die Weser über den Mittellandkanal mit der Elbe und von dort aus über den Elbe-Havel-Kanal mit dem osteuropäischen Wasserstraßennetz. Es wurde nach dem Prinzip des Gewichtsausgleichs durch Auftrieb konstruiert. Charakteristisches Merkmal sind seine beiden zylindrischen Schwimmer von 10 m Durchmesser und 35 m Länge, die sich mit ihrem Volumen von je 2700 m³ in zwei wassergefüllten, 70 m tiefen Schächten unter der Erdoberfläche auf und ab bewegen. Diesem Auftrieb von insgesamt 5400 t steht die gleiche Masse des wassergefüllten Troges mit seinem Traggerüst entgegen. Damit haben die acht Motoren nur noch die Trägheits- und Reibungskräfte der rotierenden Teile der vier Antriebsmutter zu überwinden, die den Trog an vier in Gerüsten aufgehängten Spindeln auf- und abwärts schrauben. Das im Jahre 1962 in Betrieb genommene Schiffshebewerk Henrichenburg in Waltrop (BRD) am Dortmund-Ems-Kanal besitzt ebenfalls zwei Schwimmer, mit deren Hilfe Schiffe bis zu 1350 t Tragfähigkeit einen Höhenunterschied von 14 m in neun Minuten überwinden können.

Der Anwendungsbereich der senkrechten Hebewerke ist auf etwa 40 m Hubhöhe begrenzt. Um größere Niveauunterschiede zu bewältigen, bedient man sich der geeigneten oder schiefen Ebene. Eine Trockenförderung ähnlich wie in der Antike, bei der das Schiff auf einer Plattform aus dem Wasser der einen Haltung gehoben und trocken zur anderen befördert wird, ist mit den modernen, großen stählernen Schiffen nicht möglich. Eine Trockenförderung oder die sogenannte Schiffseisenbahn findet man in Europa nur noch in Polen am Kanal von Elbląg bis Ostroda, wo kleine dieselgetriebene Fahrgastschiffe auf 9 km Kanallänge viermal auf Überland-Plattformwagen einen Höhenunterschied von insgesamt 106 m überwinden.

Bei der Förderung in einem wassergefüllten und durch Tore verschlossenen Trog über schiefe Ebenen wird wie beim Senkrecht-Schiffshebewerk ebenfalls kein Wasser aus der oberen Haltung verbraucht. Bei flachen Geländeneigungen kommt ein Transport längs zur Ebene in Anwendung. Ist

das zu überwindende Gelände sehr steil oder sollen lange und große Schiffe transportiert werden, mußte der talseitige Teil des Troges allzuhoch unterbaut werden; deshalb fahren hier die Tröge mit den Schiffen quer zur Förderrichtung die schräge Ebene hinauf oder herunter. Die längs- und quergeneigten Ebenen erfordern im Gegensatz zu den Senkrecht-Hebewerken keine aufwendigen Hubgerüste, Kanalbrücken, hohen Anschlußdämme und tiefen Einschnitte, auch die Wartung der maschinellen Einrichtungen ist relativ einfach. Da die Gleise der Trogfahrbahn ohne Gefällebrechpunkte verlegt werden müssen, sind gewöhnlich große Erdbewegungen zum Ausgleich der Geländeneigung erforderlich. Die hohen Trogmassen von 5000 bis 7000 t werden durch Gegengewichte oder durch Kopplung zweier Tröge zum Pendelbetrieb ausgeglichen.

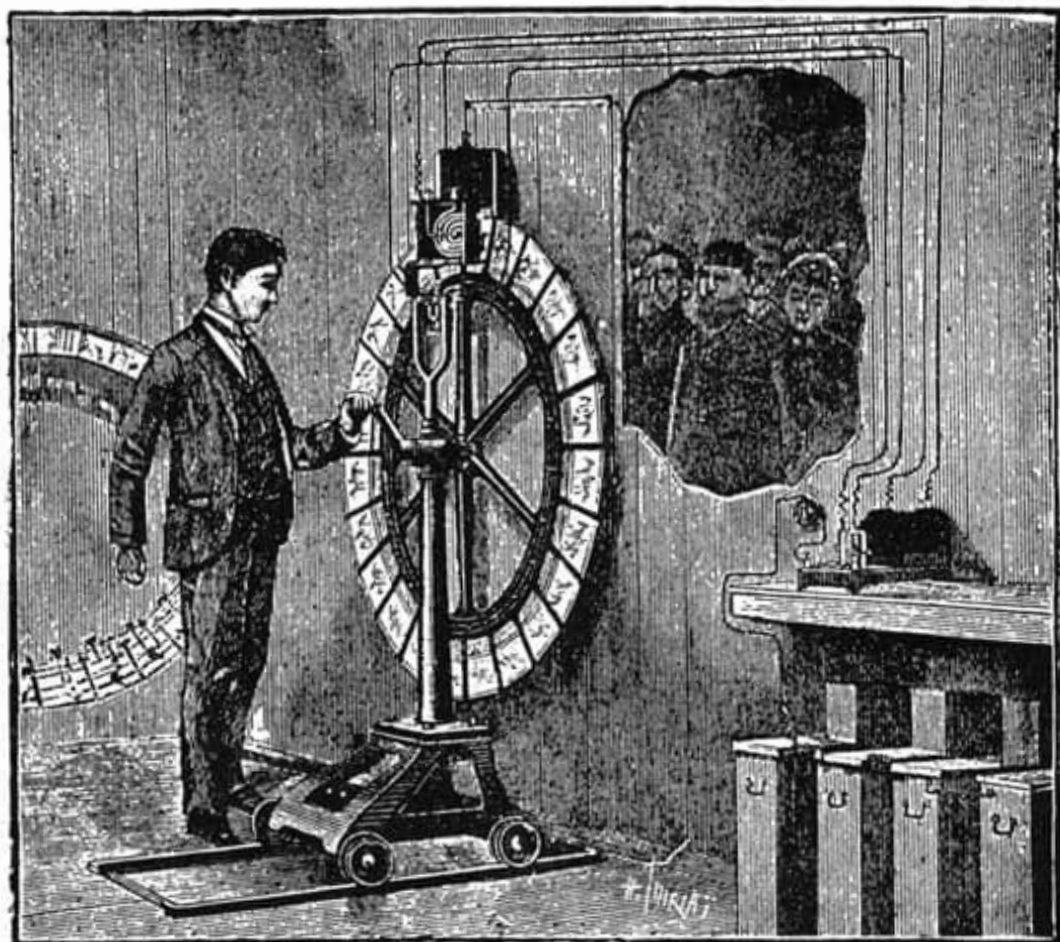
Sieht man von kleineren Anlagen und von Schiffsaufschleppen in Werften ab, so sind bisher in Europa nur drei große schiefe Ebenen gebaut worden. Bei der längsgeneigten Ebene von Ronquières in Belgien bewegen sechs Motoren zwei völlig voneinander unabhängige Tröge von 5200 t Masse mit einer Geschwindigkeit von 1,2 m/s auf 1432 m langen Bahnen insgesamt 68 m hoch. Die Troglast wird von 236 Rollen auf zwei Gruppen von je 59 Achsen verteilt. Die 192 Gegengewichte aus Beton sind über acht Seile entlang der Schienenbahn und über Umlenkrollen mit dem Trog verbunden. Ein Schiffsauf- und -abstieg dauert 80 bis 100 Minuten.

Das ebenfalls längsgeneigte Hebewerk am Staudamm von Krasnojarsk am Jenissej in der UdSSR überwindet sogar eine Höhe von 100 m. Es können dort Schiffe bis zu 2000 t Tragfähigkeit befördert werden. Um einen tiefen Geländeeinschnitt zu vermeiden, wurde auf dem höchsten Punkt des Hügels eine riesige Drehscheibe angeordnet, die den Trog von 6700 t Masse um 180 Grad dreht und damit seine Fahrt bergab ins jenseitige Fahrwasser ermöglicht. Während in Ronquières und Krasnojarsk 5 bzw. 10% Geländeneigung vorhanden sind, mußte bei Arzwiller in Frankreich am Rhein-Marne-Kanal ein 45 m hoher Hang mit einer Schräge von 41% durch ein quergeneigtes Hebewerk überwunden werden.

Schiffshebewerke sind derzeit die leistungsfähigsten und wirtschaftlichsten Anlagen zur Überwindung großer Höhenunterschiede und Meisterwerke der Technik.

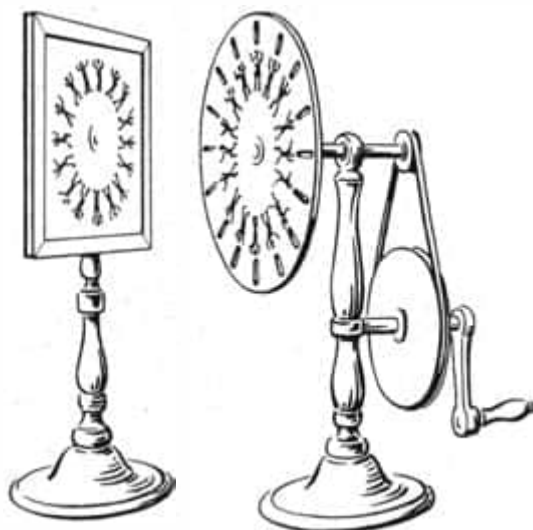
Wie die Bilder laufen lernten

Hans Kleffe



Als der gelehrte Jesuitenpater Athanasius Kircher (1601–1680), den die Stadt Geisa im Bezirk Suhl als ihren größten Sohn ehrt, eine lebende Biene mit Honig auf ein Diaglas klebte und mit der Zauberlaterne an die Wand projizierte, soll unter den Zuschauern eine Panik ausgebrochen sein. Für Menschen, die das »Know-how« nicht kannten, war das Hexerei. Nicht umsonst hieß der Bildwerfer *Laterna magica* – Zauberlaterne. Wahrscheinlich hat sie Kircher nicht erfunden, sondern nur als erster 1671 beschrieben. Der wirkliche Erfinder ist vermutlich der niederländische Physiker Christian Huygens (1629–1695). Möglicherweise wollte er aber als Urheber nicht in Erscheinung treten, weil man mit dem Apparat zunächst nichts weiter anzufangen wußte, als ihn für fragwürdige magische Schaustellungen zu verwenden. Dies besorgte ausgiebig der dänische Schausteller Thomas Walgenstein. Er reiste damit durch ganz Europa und kassierte von dem staunenden Publikum eine Menge Geld.

Auch andere Erfindungen, die wir heute sinnvoll nutzen, dienten übrigens anfangs nur Spielereien, so z. B. die Elektrizität. Bei Parties der feinen Gesellschaft wurden Gegenstände, die jemand irgendwann berühren mußte, elektrisch aufgeladen, so daß der Ahnungslose einen Schlag be-



kam. Nahezu Weltruhm erlangte ein Bürgermeister namens Gralath dadurch, daß er mit einem Funken, der aus seiner Schwertschärpe zuckte, eine Kerze entzündete. Auch die für die Fotografie und das Kino grundlegende Entdeckung der Lichtempfindlichkeit der Silberhalogenide durch Johann Heinrich Schulze (1687–1744) wurde zunächst nur »magisch« angewendet. So beschrieb ein »Natürliches Zauberlexikon« von 1784, wie man durch Bestreichen seines Gesichts mit Silberchlorid und ein anschließendes Sonnenbad »auf eine Zeitlang zum Mohren gemacht« wird.

Weltruhm erlangte der belgische »Gespensterkönig« Etienne Gaspard Robertson (1763–1837). In der düsteren Kapelle eines baufälligen Pariser Klosters ließ er Geister auf der Leinwand erscheinen. Den Ablauf dieses Spektakels muß man nach einer alten Schilderung im Original genießen: »Alles verharrt in banger Erwartung der Geister, die den Gräbern und Grüften entsteigen sollen. Die Lampe verlöscht. Plötzlich wird die drückende Stille gestört durch das Heulen des Sturms und das Prasseln des Regens, welchem Blitz und Donner folgen. Die Totenglocke ertönt und ruft die Geister empor. In weiter Ferne zeigt sich ein schwaches Licht. Man erkennt eine geisterhafte Gestalt. Langsam kommt sie näher, immer größer werdend. Endlich steht das unheimliche Gespenst in gewaltiger Größe vor den entsetzten Zuschauern. Ein Schrei – und das Phantom ist wieder verschwunden.«

Robertson projizierte ein bemaltes Glasbild



Amerikanische Wundertrommel
Vorangehende Seite: Der »elektrische Schnellseher«
(Elektrotachystoskop) von Ottomar Anschütz

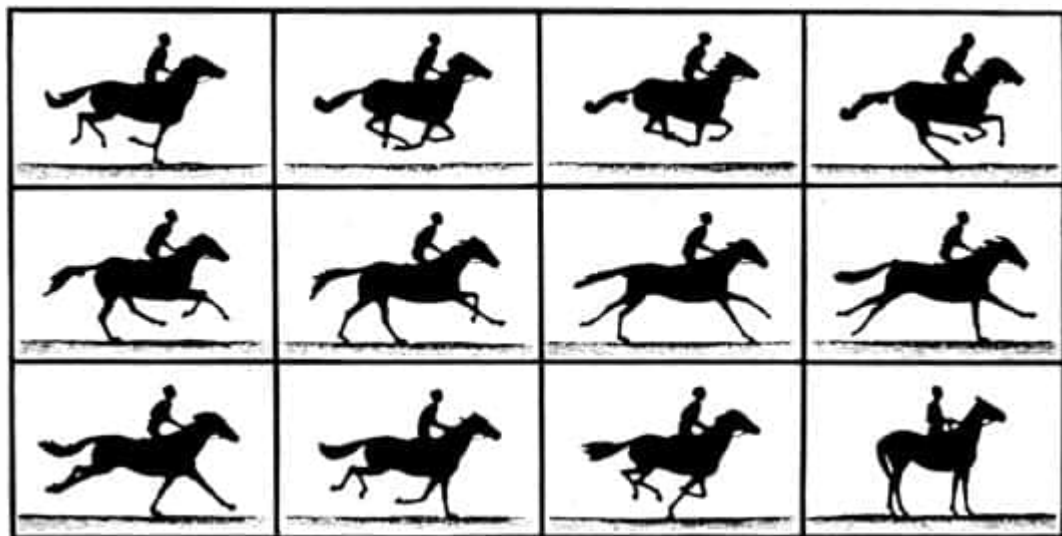
Das sogenannte Lebensrad

durchscheinend von hinten auf die Leinwand, so daß die Zuschauer von der Technik nichts sahen. Der Bildwerfer stand auf einem fahrbaren Gestell. Durch allmähliches Fokussieren (Scharfeinstellen) der Linse entstand aus einem zunächst nur verwischenen Lichtfleck langsam das Bild des Gespenstes. Dann fuhr er von der Leinwand zurück, so daß die Abbildung größer wurde und für die Zuschauer näher zu kommen schien. Robertson untermalte die Gruselorgie noch durch eine raffinierte Geräuschtechnik. Sein »Produktionsgeheimnis« für Geister, das ihm stattliche Summen einbrachte, wurde erst durch Verrat gelüftet.

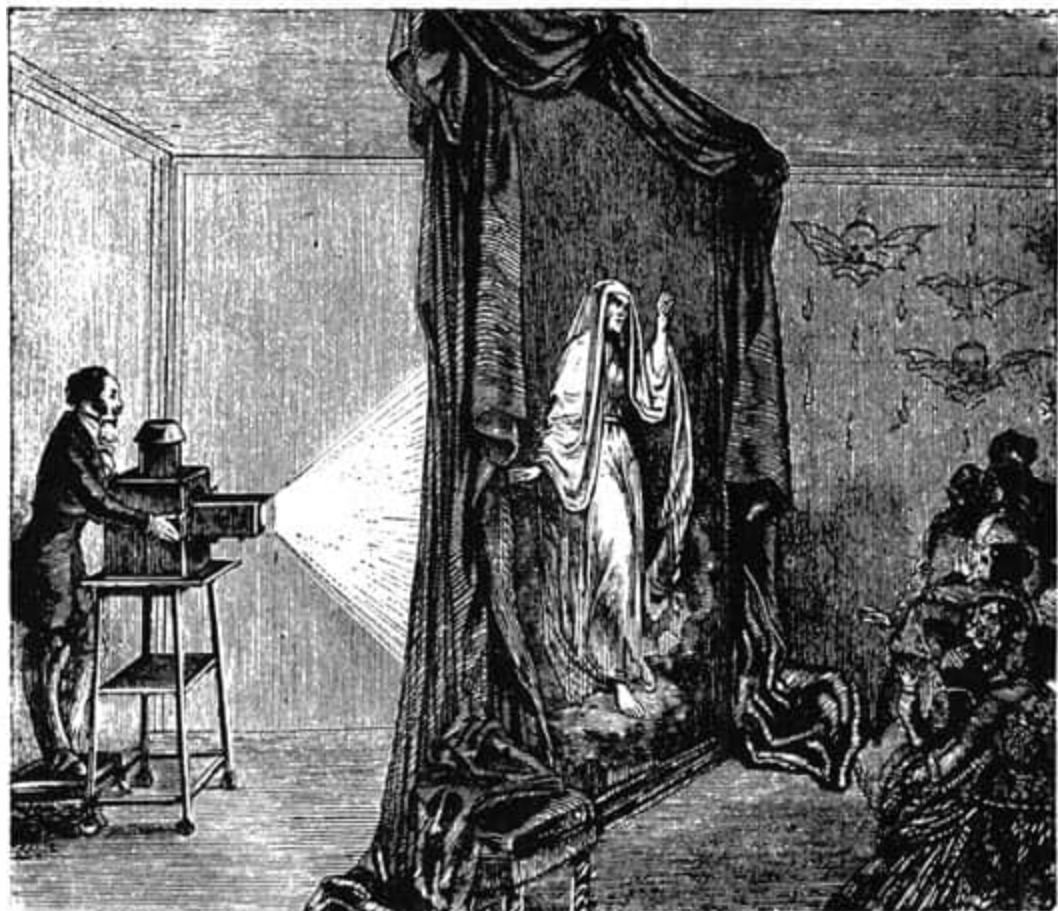
Seit 1840 wurden »Nebelbilder« viel bewundert, bei denen – ebenfalls durch allmähliches Fokussieren des Projektivs sowie durch Überblendung mit mehreren Projektoren – Bilder wie aus dem Nebel auftauchten und wieder verschwanden. So sah man z. B. ein Schiff auf hoher See zunächst bei strahlender Sonne, dann bei schwerem Unwetter und schließlich, vom Blitz getroffen, brennend versinken. Durch Übereinanderprojizieren eines ruhenden und eines bewegten Dias oder analoge Tricks schienen Eisenbahnzüge über eine Brücke zu fahren usw. Noch 1879 sollen bei solchen Schaustellungen im Berliner Nebelbild-Etablissement »Flora« Zuschauer von hysterischem Entsetzen gepackt worden sein.

Diese Techniken unterschieden sich vom heutigen Kino noch grundlegend dadurch, daß keine Projektion aufeinanderfolgender *Phasenbilder*

eines Bewegungsvorgangs erfolgte. Vielmehr wurden stehende Bilder lediglich durch den Projektor bewegt oder ihr Abbildungsmaßstab verändert. Im Kino sehen wir dagegen je Sekunde 24 Phasenbilder, die sich durch eine stufenweise Ortsveränderung der Abbilder der bewegten Objekte unterscheiden. Den ersten Schritt in diese Richtung brachten wiederum Spielzeuge, die sogenannten Lebensräder und Wundertrommeln. Den stroboskopischen Effekt, der ihnen zugrunde lag, entdeckten unabhängig voneinander 1832/33 der Brüsseler Experimentalphysiker J. A. Plateau, der darüber seine Doktorarbeit schrieb, und der Wiener Professor für Geometrie und Vermessungskunde Simon Stampfer. Das Lebensrad war eine kreisförmige, mit radialen Schlitzen versehene Scheibe. Auf der Peripherie ihrer Rückseite befanden sich die Phasenbilder eines in sich geschlossenen Bewegungsvorgangs, beispielsweise einer Turnübung, die wieder in dieselbe Ausgangsstellung zurückführte. Vor der Scheibe wurde ein Spiegel aufgestellt. Wenn man die Scheibe schnell drehte und dabei durch die am Auge vorbeihuschenden Schlitze schaute, sah man im Spiegel nacheinander die Phasenbilder. Das ergab den Eindruck einer periodisch wiederholten fließenden Bewegung. Die Wundertrommel war ein Zylinder mit schmalen Schlitzen, der innen mit den Phasenbildern versehen war. Beim Rotieren der Trommel wurden sie durch die Schlitze sichtbar. Auch diese Technik unterschied



Serienaufnahmen eines galoppierenden Pferdes



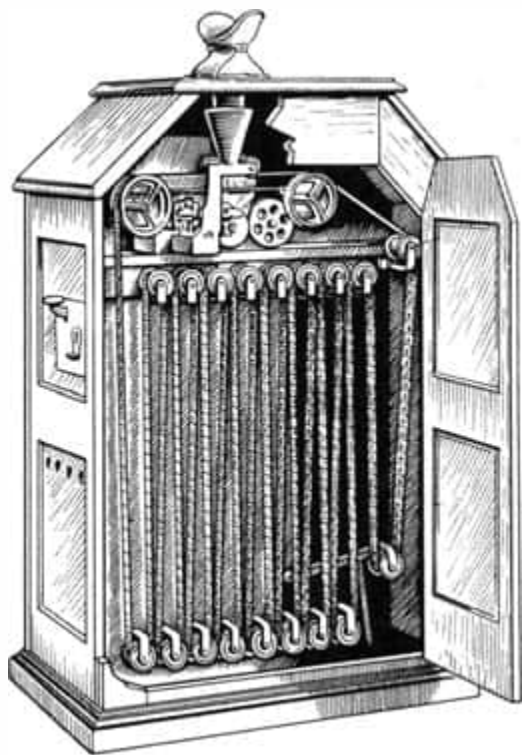
sich noch grundlegend von der des Kinos. Abgesehen davon, daß sie nur einen sich kurzzeitig wiederholenden Bewegungsvorgang vortäuschen konnte, kamen die einzelnen Phasenbilder während ihrer Sichtbarkeit nicht zum Stillstand. Die Trommel und das Lebensrad bewegten sich ja kontinuierlich. Der Kinofilm dagegen läuft intermittierend, ruckweise, durch den Projektor. Nur während des Stillstandes der Einzelbilder gibt die Blende den Weg der Lichtstrahlen zur Bildwand frei. Daß die Phasenbilder auf dem Lebensrad und der Wundertrommel infolge der kontinuierlichen Bewegung nicht verwischt gesehen wurden, beruhte darauf, daß wegen des schnellen Vorüberfahrens der schmalen Schlitze am Auge jedes Bild nur für einen Sekundenbruchteil sichtbar war. In dieser winzigen Zeitspanne wanderte das Bild nur unmerklich weiter.

Gerade der intermittierende Transport des Trägers der Phasenbilder stellte die Urväter der Kameratechnik vor ein schwer lösbares Problem. Soll im Auge der Eindruck fließender Bewegungen entstehen, dann müssen mindestens sechzehn stehende Phasenbilder je Sekunde dargeboten werden. Eine derart hohe Bildfrequenz bei intermittierendem Bildträgertransport zu erreichen, setzte einen hohen Stand der Feinmechanik voraus. Im nächsten Schritt der Entwicklung wurde diese Hürde noch nicht genommen. Vielmehr kombinierte der Österreicher Franz von Uchatius 1853 lediglich eine Abwandlung des Lebensrad-Prinzips mit der Laterna magica. Er baute einen Bildwerfer, in dem sich eine feststehende Kreisscheibe mit Phasenbildern und vor *jedem* der Bilder eine Projektionslinse befanden. Sie waren alle so justiert, daß sie die Bilder auf die gleiche Stelle

warfen. Hinter der Scheibe wurde eine sehr helle Lichtquelle, das sogenannte Drummondsche Kalklicht, durch eine Kurbel in kreisende Bewegung versetzt. Dabei durchstrahlte sie nacheinander die einzelnen Phasenbilder. Auch das ermöglichte freilich nur die Darstellung einer sich periodisch wiederholenden Bewegung. Übrigens kaufte auch diesen Apparat später ein Wiener Nebelbild-Schausteller und Taschenspieler und führte damit »lebende Lichtbilder« vor. Darunter darf man noch nicht unbedingt fotografierte Bilder verstehen. Weder die Empfindlichkeit der damaligen Platten noch die Technik der Kameras ermöglichte es, innerhalb einer Sekunde sechzehn Bilder aufzunehmen. Wenn überhaupt, dann waren Phasenbilder einer Bewegung nur zu fotografieren, indem jemand wie eine Trickfilmpuppe Bewegungsphasen mimte und dabei in jeder Stellung einige Zeit verharrte.

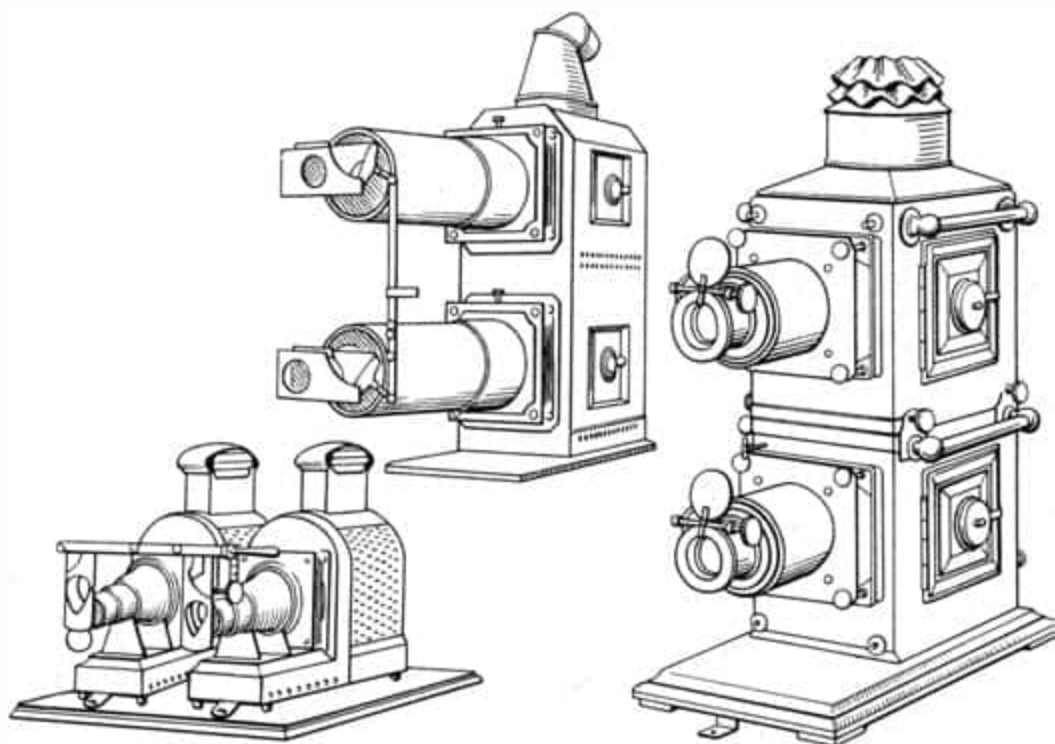
Einen weiteren Schritt in Richtung Kino vollzogen aber die Fotografen. Das Pferd hatte als schnelles Personentransportmittel vor einem Jahrhundert etwa die Bedeutung wie heute der Pkw. Auf die Bewegung seiner schnellen Beine richtete sich deshalb ein ähnlich lebhaftes Interesse wie heute auf die Technik des Kraftfahrzeugs. Eine Streitfrage, die durch aufmerksame Beobachtung allein nicht zu entscheiden war, bestand darin, ob das Pferd beim Galopp für kurze Zeit alle vier Füße vom Boden abhebt. Der Engländer Edward Muybridge löste 1872 das Rätsel. Auf der Rennbahn von Palo Alto in Kalifornien baute er nebeneinander 24 Kameras auf, deren Verschlüsse durch eine elektrische Vorrichtung in Abständen von $\frac{1}{25}$ Sekunde ausgelöst wurden. Die Aufnahmen bestätigten das kurzzeitige Abheben aller vier Füße. Muybridge spezialisierte sich auf solche Serienaufnahmen schneller Bewegungen von Tieren und schuf 1879 auch einen Zoopraxiskop genannten Apparat, mit dem die Phasenbilder unter Anwendung des Grundprinzips des Lebensrades vorgeführt werden konnten. Diese Demonstrationen fanden großes wissenschaftliches Interesse. Sogar in der ehrwürdigen Londoner Royal Society, einer berühmten Akademie Englands, fanden Vorführungen statt. Auf der Weltausstellung von 1893 in Chicago errichtete man dafür ein eigenes Gebäude.

In der Nähe dieser »Zoopraxographical Hall« war auch ein Stand, an dem das Elektrotachystoskop (wörtlich übersetzt: elektrischer Schnellse-



her) des deutschen Fotografen Ottomar Anschütz vorgeführt und als das »größte Weltwunder« angepriesen wurde. Anschütz hatte sich ebenfalls der Serienfotografie verschrieben. Sogar das kaiserliche deutsche Kriegsministerium beauftragte ihn mit Aufnahmen galoppierender Pferde und fliegender Geschosse, weil es sich irgendeinen militärischen Nutzen davon erhoffte. Als Phasenbildträger dienten Glasdias, die auf der Peripherie eines großen Rades angeordnet waren. Das Rad wurde kontinuierlich gedreht. Dabei liefen die Phasenbilder an einem kleinen Guckfenster vorüber, das sich in einer Wand befand. Die Zuschauer standen hinter der Wand und blickten durch das Fensterchen. Sobald ein Dia vor das Guckloch gelangte, blitzte eine hinter dem Dia angeordnete Geißlersche Röhre, ein Gasentladungsröhre, auf und durchstrahlte für einen winzigen Sekundenbruchteil das Bild. Infolge der extrem kurzen Leuchtzeit der Blitze wurden die Einzelbilder trotz ihrer kontinuierlichen Bewegung nicht verwischt gesehen. Die schnelle Abfolge der Phasenbilder ergab den Eindruck fließender Bewegungen der abgebildeten Objekte, die sich ebenfalls mit jeder Umdrehung des Rades periodisch

Edisons Kinetoskop



wiederholten. Daß von diesem Apparat zwischen 1892 und 1895 immerhin etwa achtzig Exemplare gebaut und verwendet wurden, beweist, mit wie simplen Dingen man noch vor weniger als hundert Jahren das Publikum beeindrucken konnte.

1894 verwirklichte Anschütz sogar die Projektion »lebender Fotografien« auf eine $6\text{ m} \times 8\text{ m}$ große Bildwand. Obwohl inzwischen Film als leichter und biegsamer, also auch zu Spulen aufwickelbarer Bildträger erfunden war, blieb Anschütz beim Glasdia. Dazu soll seine Abneigung gegen alles Amerikanische beigetragen haben. Außerdem hielt er – nicht ganz zu Unrecht – Film mechanisch für nicht widerstandsfähig genug. Doch erfolgte bei dieser Projektion die Bewegung der Bildträger zum Unterschied vom Elektrotachystoskop intermittierend. Da sich eine Scheibe mit sechzehn großen Glasdias aber nicht mit der erforderlichen Präzision ruckweise bewegen ließ, verteilte Anschütz je acht Phasenbilder in abwechselnder Reihenfolge auf zwei Bildscheiben. Von jeder wurde also abwechselnd ein Bild entworfen. Um dabei genau deckungsgleiche Projektionen zu erreichen, mußten die Dias in den Bildscheiben äußerst mühsam justiert werden, was je Bild

durchschnittlich eine Stunde gedauert haben soll. Zeit spielte damals eben noch keine Rolle! Anschütz fertigte für diese Vorführungen, die unter anderem sogar im Reichstagsgebäude stattfanden, etwa vierzig verschiedene Bildreihen an.

Als Erfinder des Grundprinzips der Kinetographie, wie es bis heute praktiziert wird, verzeichnen die Lexika die beiden Franzosen Auguste und Louis Lumière, Brüder und Inhaber einer Fabrik für fotografische Trockenplatten. Doch ist dies nur eine relative Wahrheit. Schon sechs Jahre, bevor die Lumières am 28. Dezember 1895 mit dem »Cinématographe« in Paris ihre erste öffentliche Filmvorführung veranstalteten, baute der in England lebende Franzose L. A. Augustin Le Prince eine Aufnahmekamera. Sie belichtete anfangs zwölf, später zwanzig Aufnahmen je Sekunde auf lichtempfindlich beschichtetem Papier oder auf Gelatinefolie. Er konstruierte auch einen Projektor dafür. Nachdem er den Apparat dem Sekretär der Pariser Oper vorgeführt hatte, trat er eine Geschäftsreise durch Frankreich an. Dabei verschwand er spurlos mit sämtlichen Konstruktionsunterlagen. Er wurde am 16. Dezember 1890 noch bei der Abfahrt aus dem Bahnhof Dijon ge-

Nebelbildwerfer (um 1885)



sehen und seitdem nie wieder. Stand am Anfang der Kintotechnik ein durch »Industriespionage« motivierter Mord? Die Frage ist bis heute ungeklärt. Le Prince geriet in völlige Vergessenheit, bis 1926 auf einem Kongreß von Erfindern und Pionieren der Kinematographie ein Historiker seine Patentschrift aus dem Jahre 1888 verlas.

Eine Filmkamera für Zelluloidband konstruierte 1889 auch der Engländer William Friese-Greene. Er filmte Londoner Straßenszenen und führte sie vor. Er war aber kein Geschäftsmann und vermochte seine Erfindung nicht auszuwerten. Der Amerikaner Thomas Alva Edison ist in die Geschichte des Kinos ebenfalls verwickelt. 1889 erfand er den Kinetographen, eine Kamera mit intermittierendem Filmtransport, bei der die Belich-

tung während des Stillstands des Streifens erfolgte. Als Aufnahmematerial ließ er sich den 35 mm breiten und beiderseitig mit Perforationslöchern versehenen Filmstreifen anfertigen, wie er – inzwischen neben dem 16-mm- und 70-mm-Film – bis heute benutzt wird. Die Wiedergabe der Streifen erfolgte jedoch nicht mit einem Projektor, sondern mit dem 1890 geschaffenen Kinetoskop. Dies war wieder ein Guckkasten, in den jeweils nur eine Person durch eine vergrößernde Lupe von oben hineinschaute. Der Filmtransport erfolgte kontinuierlich. Doch sorgte eine unter dem Guckloch schnell rotierende Blende mit einem schmalen Schlitz wieder dafür, daß jedes Phasenbild nur extrem kurzzeitig und daher nicht verwischt erblickt wurde. Durch die Perforations-

Das Bioskop Max Skladanowskys, mit dem er am 1. November 1895 eine Filmvorführung im Berliner Wintergarten gab

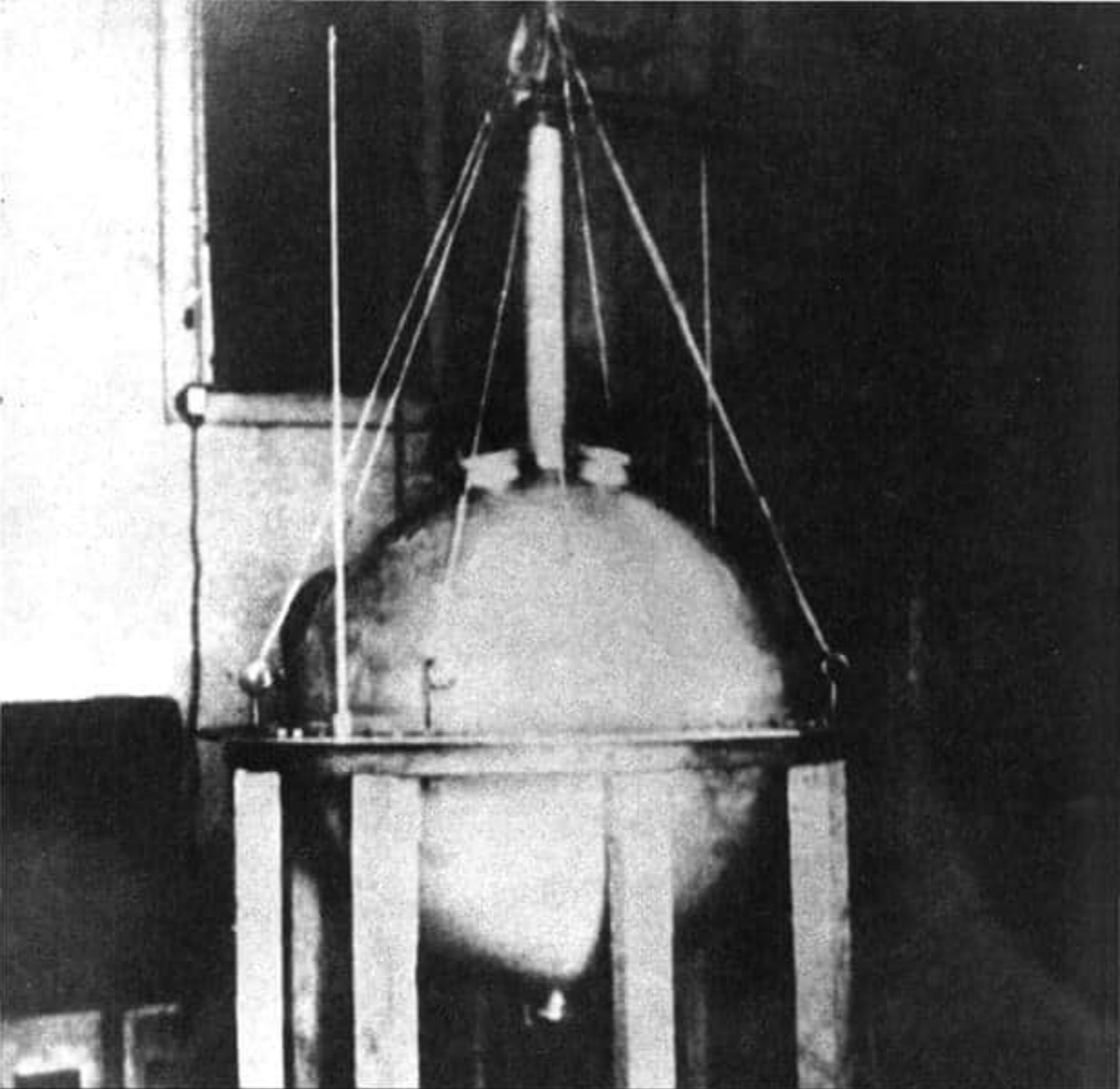
löcher waren Filmvorschub und Rotation der Schlitzblende exakt zu synchronisieren. Ein Fortschritt bestand darin, daß ein längerer Filmstreifen als endlose Schleife durchlief, der eine entsprechend längere Handlung zeigte, wenn auch ganz banalen Inhalts, wie die Filmtitel »Tanzende Girls«, »Buffalo Bills Kunstschießen« und dergleichen andeuten. Eine Rollenführung mit Belastungsgewichten verhinderte, daß »Filmsalat« entstand. Das anfangs mit einer Handkurbel betriebene Kinetoskop erhielt später elektrischen Antrieb, der nach Einwurf einer Münze eingeschaltet werden konnte. Obwohl die wöchentliche Produktion bis zum Dezember 1893 auf zwanzig Stück erhöht wurde, konnte die Nachfrage nicht gedeckt werden. Durch Kombination mit dem Phonographen schuf Edison schließlich sogar das »sprechende Kinetoskop«, den ersten Vorläufer des Tonfilms.

Die erste öffentliche Kinovorführung vor einem zahlenden Publikum war nicht die schon erwähnte der Lumières in Paris, sondern die des deutschen Schaustellers Max Skladanowsky am 1. November 1895. Er zeigte sie als Abschlußnummer eines Variétéprogramms in dem Berliner Restaurant »Wintergarten« nahe dem Bahnhof Friedrichstraße. Skladanowsky hatte 1892 gleichfalls eine Aufnahmekamera für Rollfilmband gebastelt. Von seinem Optimismus zeugt, daß er in dem Kurbelkasten gleich Platz für ein zweites Aufnahmesystem ließ, um bald zum Stereofilm überzugehen. Er filmte damit eine gymnastische Übung und eine Begrüßungsgeste mit Schwenken des Hutes, die sein Bruder Emil des guten Lichts und des ruhigen Hintergrunds wegen auf dem Dach eines Fotoateliers vollführte. Einen Projektor für die Vorführung hatte Skladanowsky anfangs noch nicht. Deshalb kopierte er die Phasenbilder auf Fotopapier, legte sie genau übereinander und überzeugte sich durch schnelles Abblättern der Papiere davon, daß ein Bewegungseindruck entstand. Daraufhin brachte er zahlreiche solcher Abblätterbüchlein, auch anspruchsvoll Taschenkinematographen genannt, heraus. Sie waren seinerzeit ein beliebtes Spielzeug für Kinder und Erwachsene.

Bei dem Versuch, Positive der Phasenbilder zu projizieren, kam Skladanowsky über eine Frequenz von acht Bildern je Sekunde nicht hinaus. Dadurch flimmerte das Projektionsbild, und die Bewegungen wirkten nicht fließend, sondern ruckartig. Er löste das Problem ähnlich wie Anschütz

und baute einen Doppelprojektor, als Bioskop bezeichnet, mit zwei Projektionssystemen, die abwechselnd je ein Bild deckungsgleich entwarfen. So erreichte er sechzehn Bilder je Sekunde. Es war freilich äußerst mühsam, die Phasenbilder abwechselnd auf zwei verschiedene Filmstreifen zu bringen. Skladanowsky benutzte keinen 35-mm-Film, sondern 50mm breiten Rollfilm, den er selbst mit Perforationslöchern versah und sie durch Buchbinderösen verstärkte, damit sie der mechanischen Beanspruchung standhielten. Wie gut ihm das gelang, bezeugt der Umstand, daß gelegentlich filmhistorischer Vorträge die Streifen mit dem Bioskop noch um 1970 vorgeführt werden konnten. Der Filmtransport erfolgte intermittierend, wobei während der Weiterbewegung des Films eine synchron rotierende halbkreisförmige Blende den Strahlengang verdeckte. Der Filmstreifen wurde bereits durch eine Zahntrommel geführt, deren Zähne in die Perforationslöcher eingriffen. Sogar an einen Feuersicherheitschieber hatte Skladanowsky schon gedacht.

Die Projektion erfolgte nicht, wie heute üblich, aus einem Raum hinter den Zuschauern. Vielmehr stand das Bioskop hinter der Leinwand auf der Bühne. Das Bild wurde also durchscheinend projiziert. In einer fünfzehn Minuten dauernden Vorführung liefen neun Streifen. Die Handlungen waren noch recht simpel mit Filmtiteln wie »Das boxende Känguruh«, »Komische Akrobaten am Reck«, »Italienischer Bauertanz« und dergleichen. Aber auch die ersten, höchstens 15 m langen Filme der Lumières zeigten nur Szenen wie die Einfahrt eines Dampfzuges, die Ankunft eines Schiffes, spielende Kinder, einen Faschingszug in Nizza usw. Skladanowsky erhielt nach seiner sensationellen Vorführung in Berlin ein Monatsengagement für den Januar 1896 in dem renommierten Pariser Variété »Folies Bergère«. Da inzwischen jedoch die Premiere der Lumières stattgefunden hatte, bekam er zwar die volle Gage ausgezahlt, durfte sein Bioskop aber nicht mehr vorführen. Sein mit einfachen Mitteln selbstgebastelter, relativ umständlicher Apparat stellte zwar eine aner kennenswerte Leistung dar, war, technisch gesehen, jedoch ein Abweg. Der »Cinématographe« wurde dagegen zum Ausgangspunkt der weiteren Entwicklung. Mit ihm hatten die Bilder endgültig das Laufen gelernt, und alles weitere war nur noch eine Frage von Verbesserungen, die nie einen Abschluß finden werden.



Wolfgang Windsch / Martin Franke

Physik in Leipzig

150 Jahre Physikalisches Institut der Alma mater Lipsiensis

Im 17. Jahrhundert hatte die von Italien ausgehende wissenschaftliche Revolution die Befreiung der Naturwissenschaften aus den Fesseln der Theologie eingeleitet und, beginnend mit den Untersuchungen Galileo Galileis, zur Herausbildung der klassischen Mechanik als Prototyp einer exakten Wissenschaft geführt. Auch an der Leipziger Universität löste sich die Physik in der Folgezeit schrittweise von scholastischen Vorstellungen. Besonders Phänomene, die mit elektrischer Aufladung infolge Reibung verknüpft sind, beanspruchten seit Beginn des 18. Jahrhunderts breites Interesse.

Johann Heinrich Winkler, zunächst Lehrer an der Thomasschule und gelegentlich Textautor Bachscher Kantaten, dann Professor für lateinische und griechische Sprache, später für Philosophie und ab 1750 für Physik, verbesserte die Elektrisiermaschine und verstärkte die Wirkung der Elektrizität durch Verwendung mehrerer gekoppelter »Leidender Flaschen« (Kondensatoren). Damit erzeugte er, wie Joseph Priestley berichtete, »den 28. Julius 1746 in dem Apelschen Garten auf der Pleisse ... so gewaltige Funken, daß man sie in einer Entfernung von zweyhundert Schritten konnte blitzen sehen, und schlagen hören«.

Winklers umfangreiche Sammlung physikalischer Apparate wurde von seinen Nachfolgern angekauft und erweitert. 1835 richtete man für diesen Fundus im neuerbauten Augusteum einen großen Sammlungsraum neben dem Auditorium ein. Hinzu kamen zwei »optische Zimmer«, ein »Laboratorium« mit Herd und Blasebalg und ein »Kämmerchen« im oberen Stockwerk. Das Arbeitszimmer des Professors, der nunmehr auch als Direktor des »Physikalischen Cabinetts« betitelt wurde, war zweckmäßig für experimentelle Arbeiten ausgestattet. Diese Maßnahmen gelten als die Geburtsstunde des physikalischen Instituts der Leipziger Universität; sie jährt sich 1985 zum 150. Male.

Gustav Theodor Fechner, Gelehrter von internationalem Rang, zugleich unter dem Pseudonym Dr. Mises beliebter Feuilletonist, wirkte hier von 1834 bis 1839 als Professor für Physik. Er vertrat die Hinwendung zur mathematischen Behandlung physikalischer, namentlich elektrophysikalischer Fragestellungen. Ab 1846 Professor für Naturphilosophie, wurde er durch die Einführung physikalischer Untersuchungsmethoden zu einem Wegbereiter der experimentellen Psychologie.

Fechners Nachfolger Wilhelm Eduard Weber kam nach Jahren fruchtbarer Zusammenarbeit mit Carl Friedrich Gauß aus politischen Gründen nach Leipzig: Als einer der »Göttinger Sieben« hatte er 1837 gegen den Bruch der Verfassung durch den König von Hannover protestiert und war deshalb aus dem Universitätsdienst entlassen worden. Erst 1849 erhielt er sein Göttinger Lehramt zurück. In Leipzig entstanden, anknüpfend an Fechner, wesentliche Beiträge Webers zur theoretischen Fundierung der Elektrophysik.

1873 wurde unter Webers Nachfolger Wilhelm Gottlieb Hankel das Physikalische Institut aus dem Augusteum in ein neuerrichtetes Gebäude an der Talstraße verlegt. Der alte, auf siebzig Hörer berechnete Hörsaal und die Praktikumsräume im Hauptgebäude der Universität waren viel zu eng geworden. 1887 übernahm Gustav Heinrich Wiedemann den Lehrstuhl für Physik. Wiedemann, der ab 1878 die traditionsreiche Zeitschrift »Annalen der Physik und Chemie« redigierte, war zunächst Professor für physikalische Chemie und hierin Vorgänger Wilhelm Ostwalds gewesen. Seine zahlreichen elektrochemischen und magnetischen Untersuchungen bereicherten Physik und Chemie gleichermaßen. Zu seiner Zeit gehörte bereits eine elektrotechnische Ausstattung mit Batterie und Dynamo zum Institut.

Mit dem Aufbau erster wissenschaftlicher Industrien wie Elektrotechnik und wissenschaftlich-technische Optik und mit der Verbreitung einer mathematischen Theorie der Physik an den deutschen Universitäten wuchsen die Anforderungen an Lehre und Forschung auf dem Gebiet der Physik gegen Ende des 19. Jahrhunderts rasch an. Räumlichkeiten und die experimentell-technische Ausstattung des physikalischen Instituts reichten hierfür bald nicht mehr aus. Deshalb wurde zu Beginn unseres Jahrhunderts unter Otto Wiener ein modern ausgestattetes Institutsgebäude an der Linnéstraße geschaffen. Neben der Experimentalphysik mit einer starken Orientierung auf technisch-physikalische Bereiche war hier nun auch die theoretische Physik mit einem selbständigen Institut untergebracht.

Abgesehen von verschiedenen Vorlesungen Georg Jaffés und Arthur Haas' zur Quanten- bzw. Relativitätstheorie, konnte die moderne Physik, wie sie Max Planck, Albert Einstein, Arnold Sommerfeld und Niels Bohr vertraten, in Leipzig zunächst nicht Fuß fassen. Erst als 1927 mit Peter

Vorangehende Seite: Der Leipziger Uranreaktor 1941/42 (Foto aus dem Nachlaß von Prof. Robert Döpel)

Das von 1901 bis 1905 in der Linnéstraße erbaute Physikalische Institut (oben) · Das von 1951 bis 1956 errichtete moderne Institutsgebäude beherbergt heute den größten Teil der Sektion Physik der Karl-Marx-Universität





Peter Debye (2. von links) und Werner Heisenberg (3. von links) gemeinsam mit Niels Bohr (1. von rechts) und Enrico Fermi (1. von links)

Debye und Werner Heisenberg sowie 1929 mit Friedrich Hund führende Vertreter der modernen Physik nach Leipzig berufen wurden, entwickelten sich beide Institute zu einem Zentrum der Molekül-, Atom- und Kernphysik.

Leipzig als Zentrum der modernen Atom- und Molekülphysik

Leipzig wurde binnen kurzer Zeit zu einem Anziehungspunkt für die Fachleute aus aller Welt. Die von 1928 bis 1933 insgesamt fünfmal unter der Leitung von Debye durchgeführten Leipziger Vortragswochen boten für die hiesigen Physiker und ihre Gäste eine hervorragende Gelegenheit, von Spezialisten wertvolle Informationen über die dem Leipziger Forschungsprofil nahestehenden Themenkreise zu erhalten und diese zu diskutieren. Im Vorwort zu dem Band »Molekülstruktur« der Leipziger Vorträge 1931 schrieb Debye: »Jeder, der die Vorträge anhören konnte, hatte sicher den Eindruck, nicht nur einen umfassenden Einblick in das Gesamtgebiet des Molekülbaus, sondern zugleich einen Ausblick auf viele Richtungen der künftigen Entwicklung genossen zu haben.«

Peter Debyes wissenschaftliche Interessen waren sehr breit gefächert. Bereits 1920 schrieb Albert Einstein über Debye in seinem Wahlvorschlag für die Berliner Akademie der Wissenschaften: »Charakteristisch für Debyes Leistungen ist ihre scheinbare Zusammenhanglosigkeit untereinander. Es ist eine Fülle einzelner glücklicher Gedanken ... Ohne Zweifel wird sein feiner Geist der Natur noch manches ihrer Geheimnisse ablauschen.«

Vieles davon fiel in die Leipziger Zeit Debyes, hauptsächlich seine Arbeit zur Molekülphysik. In dem unter seiner Leitung stehenden Arbeitsbereich gab es folgende Forschungsrichtungen:

1. Strukturuntersuchungen mit Röntgenstrahlen in Flüssigkeiten. Dabei interessierte besonders, ob es in Flüssigkeiten Elementarbereiche kristalliner Struktur gibt oder ob die Moleküle sich ähnlich dem Gaszustand verhalten.
2. Streuung von Licht an Molekülen; hier wurde der gerade erst entdeckte Ramaneffekt für Strukturuntersuchungen ausgenutzt.
3. Dielektrische Untersuchungen. Dabei interessierte besonders die Bedeutung innerer Felder in Dielektrika.

Schon damals gab es Anlaß zu interdisziplinärer

Zusammenarbeit mit der Chemie. So vermittelte Debye die Zusammenarbeit seines Assistenten Rudolph Särgewald mit dem Privatdozenten Arnold Weißberger vom Chemischen Laboratorium der Leipziger Universität. Wie Willy Möbius, von 1925 bis 1945 Professor für Physik, berichtet, eröffnete Debye ein »Seminar über die Arbeiten des Institutes«. Dieses Seminar wurde auch von seinem Nachfolger Gerhard Hoffmann beibehalten. Möbius schreibt: »Da an diesem Seminar auch alle Assistenten teilnahmen, konnte man das fast als einen bescheidenen Anfang zu kollektivem Arbeiten ansehen.« Auch Werner Heisenberg richtete gleich nach seiner Berufung ein Seminar ein, das vom Wintersemester 1929/30 an traditionell als »Seminar über die Struktur der Materie: Heisenberg mit Hund« angekündigt wurde. Daraus ging eine Reihe von Originalarbeiten hervor.

Die Leipziger Zeit Heisenbergs war außerordentlich fruchtbar. Er sammelte eine große Anzahl von Mitarbeitern, Schülern und ausländischen Gästen um sich. Auf seinen Vorschlag hin wurde 1929 Friedrich Hund berufen. Hund wurde im Theoretisch-Physikalischen Institut Vorstand der Abteilung für Mathematische Physik. Er befaßte sich vor allem mit der Theorie der chemischen Bindung, so z. B. mit der Veränderung der Termschemata beim Übergang von zwei weit entfernten Atomen zum Molekül.

Heisenbergs erster Schüler war Felix Bloch. Auf Vorschlag Heisenbergs befaßte sich Bloch in seiner Dissertation mit der Bewegung von Elektronen im Kristallgitter und der daraus resultierenden Leitfähigkeit. Bloch erarbeitete damit wesentliche Grundlagen einer quantenmechanischen Festkörpertheorie. Im Festband zu Ehren des 60. Geburtstages von Arnold Sommerfeld schlug Heisenberg 1928 in seinem Artikel »Zur Quantentheorie des Ferromagnetismus« eine Erklärung des Phänomens vor. Bloch prägte in diesem Zusammenhang 1930 den Begriff der Spinwelle und entwickelte deren Theorie. 1946 begründete Bloch mit der Entdeckung der Kerninduktion die heute als analytische Methode weltweit genutzte magnetische Kernresonanz. 1933 verließ Bloch Deutschland, um sich nicht den Verfolgungen der Nazis auszusetzen.

Durch das faschistische »Gesetz zur Wiederherstellung des Berufsbeamtentums« vom 7. 4. 1933 wurden schon bis Mitte des Jahres 1933 mehr als hundert »nichtarische« Mathematiker und Physi-



ker, unter ihnen Albert Einstein, Hermann Weyl, Erwin Schrödinger, Gustav Hertz, James Franck und Max Born, aus ihren Ämtern vertrieben, und viele mußten Deutschland verlassen. Aus den Reihen der Leipziger Physiker wurde Erich Marx, Professor für Radiophysik und Vorstand einer der drei technisch-physikalischen Abteilungen, zwangsweise in den Ruhestand versetzt.

Heisenberg als einer der Repräsentanten der modernen theoretischen Physik wurde von den Vertretern einer sogenannten arischen »deutschen Physik« angegriffen und beschimpft. Dennoch verfolgte er unbeirrt seine Arbeiten zur Vervollkommenung und Anwendung der Quantenmechanik weiter. In den dreißiger Jahren war er um eine quantenfeldtheoretische Beschreibung der Elementarteilchen bemüht. Die Entdeckung des Neutrons im Jahre 1932 durch James Chadwick führte ihn zu neuen grundlegenden Erkenntnissen über die Struktur der Atomkerne. In diese Zeit fällt auch der Beginn von Heisenbergs Forschungen über kosmische Strahlung (unter anderem die Dis-

sertation Carl Friedrich von Weizsäckers »Durchgang schneller Korpuskularstrahlung durch ein Ferromagnetikum«), die er in den vierziger Jahren im Kaiser-Wilhelm-Institut für Physik in Berlin fortsetzte. 1932 erhielt Heisenberg den Nobelpreis für die Schaffung der Quantenmechanik und ihre Anwendung.

Kernphysikalische Forschungen

1939 wurden dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Physik die Untersuchungen zur technischen Nutzung der Kernspaltung übertragen. Heisenberg interessierte sich von Anfang an für diese Arbeiten. 1939 und 1940 hatte er zwei geheime Forschungsberichte dazu angefertigt. Diese enthielten theoretische Untersuchungen, die die Möglichkeit der Energiegewinnung aus Uran aufzeigten.

Die ersten experimentellen Untersuchungen zur Neutronenvermehrung wurden am Physikalischen Institut in Leipzig von Robert Döpel und seiner Frau Klara durchgeführt. In fruchtbarer Zusam-

Werner Heisenberg, Robert Rompe und Gustav Hertz während der Hauptjahrestagung der Physikalischen Gesellschaft der DDR in Leipzig 1958

menarbeit mit Heisenberg erarbeiteten sie ab 1939 wichtige Grundlagen zur Reaktorthorie und begannen experimentelle Vorarbeiten für den Bau eines Uranreaktors. Zunächst ging es um die Messung von Wirkungsquerschnitten, bis im Sommer 1941 erste Versuche an einem Reaktor folgten. Es wurde eine Anordnung konzentrischer Kugelschichten von Uran und schwerem Wasser benutzt. Das Ganze befand sich in einem großen Behälter mit gewöhnlichem Wasser. Insgesamt wurden 750 kg Uran und 140 kg schweres Wasser verwendet. Die Menge der von der Radium-Beryllium-Quelle austretenden Neutronen wurde mit der in die äußere Wasserumhüllung gelangten verglichen. Im Frühjahr 1942 gelang es Robert Döpel und seiner Frau, mit dieser Anordnung (unter Berücksichtigung der Verluste an der Halterung u. ä.) eine Zunahme des Neutronenstroms um 10% zu erreichen. Damit erschien es möglich, einen Uranreaktor für die Energiegewinnung zu bauen. Am 23. Juni 1942 wurde die Versuchsanordnung durch einen Unfall zerstört. – Erst Ende Juli 1942 erhielt auch Enrico Fermi in Chicago mit einem Graphitreaktor eine ähnliche Neutronenvermehrung.

Das Ende einer erfolgreichen Ära

Schon 1936 hatte sich durch das Ausscheiden Debyes das Ende der bisher so erfolgreichen Entwicklung der Physik in Leipzig angekündigt. Noch konnte die empfindliche Lücke durch Gerhard Hoffmann einigermaßen geschlossen werden, doch nach dem Ausbruch des Krieges wurden die Bedingungen für Lehre und Forschung immer schwieriger. Kriegswichtige Arbeiten erhielten Vorrang, Studenten und einige Lehrkräfte wurden zum Heeresdienst einberufen. 1941 erfolgte die Berufung Heisenbergs zum Direktor des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Physik nach Berlin, und von den führenden Theoretikern verblieb in Leipzig nur noch Hund. Er wurde 1944 als Nachfolger Heisenbergs zum Direktor des Theoretisch-Physikalischen Instituts berufen, nachdem er es bereits drei Jahre lang kommissarisch geleitet hatte. In dieser Zeit befaßte er sich vorwiegend mit der Ausarbeitung eines Lehrbuches der theoretischen Physik, das er später in Jena vollendete.

Auch im Physikalischen Institut komplizierten sich die Arbeitsbedingungen. Die Gesundheit Gerhard Hoffmanns war, wie sein Assistent Christian

Fischer in einem Nachruf 1948 schrieb, unter den Bombenangriffen und »unter der unglücklichen politischen Lage« so angegriffen, daß er seit dem Sommer 1944 im Sanatorium Aufenthalt nehmen mußte.

Das Gebäude der Institute in der Linnéstraße wurde durch Bomben nahezu völlig zerstört. Bei dem großen Luftangriff auf Leipzig am 4. Dezember 1943, der den Bürgern der Stadt unermeßliches Leid zufügte, verbrannten der große Hörsaal, die Sammlung und die Wohnung des Institutsdirektors. Am 6. April 1945 vernichteten Sprengbomben nahezu alles, was noch stand.

Vom schweren Neubeginn zur weltweiten Anerkennung

Nach der Befreiung 1945 galt es, auf den geistigen und materiellen Trümmern Neues aufzubauen. Die sowjetischen Verwaltungsoffiziere, die ab Juli 1945 die Verantwortung übernahmen, fanden nur die Professoren Friedrich Hund und Robert Döpel vor. Letzterer stellte sein Wissen und Können der UdSSR zur Verfügung und reiste einige Wochen später nach Moskau. Die wenigen Assistenten – im Herbst 1945 war der bis Kriegsende in der Industrie tätige Karolus-Schüler Dr. Waldemar Ilberg hinzugekommen – und Hilfsassistenten begannen sofort mit der Sicherung der noch benutzbaren Räume sowie der Ausgrabung der Bücherei und noch verwendbarer Geräte und Bauelemente: Irgendwann würde der Lehrbetrieb ja wieder be-



Herzliche Begegnung zwischen Gustav Hertz und Artur Lösche nach einem Kolloquiumsvortrag von Gustav Hertz im Dezember 1974

ginnen! Als dann am 6. Februar 1946 die Leipziger Universität wieder eröffnet wurde, konnten die grundlegenden Lehrveranstaltungen einschließlich Praktika vom ersten Tage an durchgeführt werden.

Mit der 1947 erfolgten Übergabe der Leitung der Fachrichtung Physik an Waldemar Ilberg setzte eine kontinuierliche Entwicklung ein, die eng mit seinem Namen verknüpft ist. Er baute die Experimentalphysik zur großen Vorlesung im Stil seines Vorgängers Peter Debye aus, die durch anschauliche Experimente bei den Hörern tiefe, nachhaltige Eindrücke von den Grundlagen der Physik hinterließ. Ab 1951 betrieb Ilberg mit großem Nachdruck die Errichtung eines neuen Institutsgebäudes. Als erster Bauabschnitt wurde am 1. September 1953 der große Hörsaal mit den zugehörigen Vorbereitungsräumen und der Bücherei feierlich übergeben. Bis 1956 erfolgte schrittweise die Übergabe der weiteren Bauabschnitte an der Linnéstraße.

In diese Zeit fallen auch die ersten Untersuchungen zum Nachweis der paramagnetischen Kernresonanzabsorption. 1951 wurde das erste Protonensignal erhalten. Damit begann die langjährige Zusammenarbeit zwischen Artur Lösche, der gegenwärtig die Sektion Physik der Karl-Marx-Universität leitet, und Harry Pfeifer, dem heutigen Dekan der Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften. Beide legten den Grundstein für die Entwicklung der Sektion Physik zu einem international führenden Zentrum der Hochfrequenzspektroskopie. Die Anwendung von Methoden der Hochfrequenzspektroskopie, die mit Unterstützung Leipziger Physiker in der Chemieindustrie einen wichtigen Platz einnehmen, setzt molekülphysikalische Traditionen fort. Strukturuntersuchungen an Molekül- und Flüssigkristallen, an Hochpolymeren und auf Oberflächen hochdisperser Festkörper sind aktuelle Forschungsthemen auf diesem Gebiet. Zahlreiche Forschungsvorhaben dienen dem Vorlauf für die Entwicklung neuer Produkte und Verfahren in der Industrie.

Im Herbst 1954 kehrte Gustav Hertz, der 1926 gemeinsam mit James Franck den Nobelpreis für Physik erhalten hatte, aus der Sowjetunion zurück. Er wurde wie Ilberg ebenfalls zum Direktor des Physikalischen Instituts berufen und übernahm hier die Verantwortung für die Forschung.

Mit seiner kritischen Betrachtungsweise trug er wesentlich zur Erziehung der jungen Wissenschaftler bei. Mit ihnen bearbeitete er wichtige Probleme der Halbleiterphysik und der Desorptionsspektroskopie. Seine Orientierung auf die industrielle Nutzung von Forschungsergebnissen ist auch heute noch in dem großen, aus diesen Anfängen hervorgegangenen Wissenschaftsbereich Halbleiterphysik spürbar. Hier werden wesentliche physikalische Untersuchungen für die Lichtleiternachrichtenübertragung durchgeführt.

Nach Ablauf der Kontrollratsbestimmungen bezüglich der Atomforschung begann auch in Leipzig erneut die Beschäftigung mit kernphysikalischen Fragestellungen. Zunächst wurde ein kernphysikalisches Praktikum aufgebaut. Dieses Praktikum und das unter Leitung von Hertz stattfindende kernphysikalische Kolloquium, sein Lehrbuch der Kernphysik und seine vielen Ratschläge spielten eine wichtige Rolle in den Anfangszeiten der Kernphysik in der DDR. Ähnlich große Bedeutung für die Einführung der Betriebsmeß-, Steuer- und Regeltechnik in der Industrie der DDR erlangte das regeltechnische Kolloquium, das von Werner Holzmüller nach seiner Rückkehr aus der UdSSR und seiner Berufung zum Professor für Technische Physik an der Leipziger Universität begründet wurde.

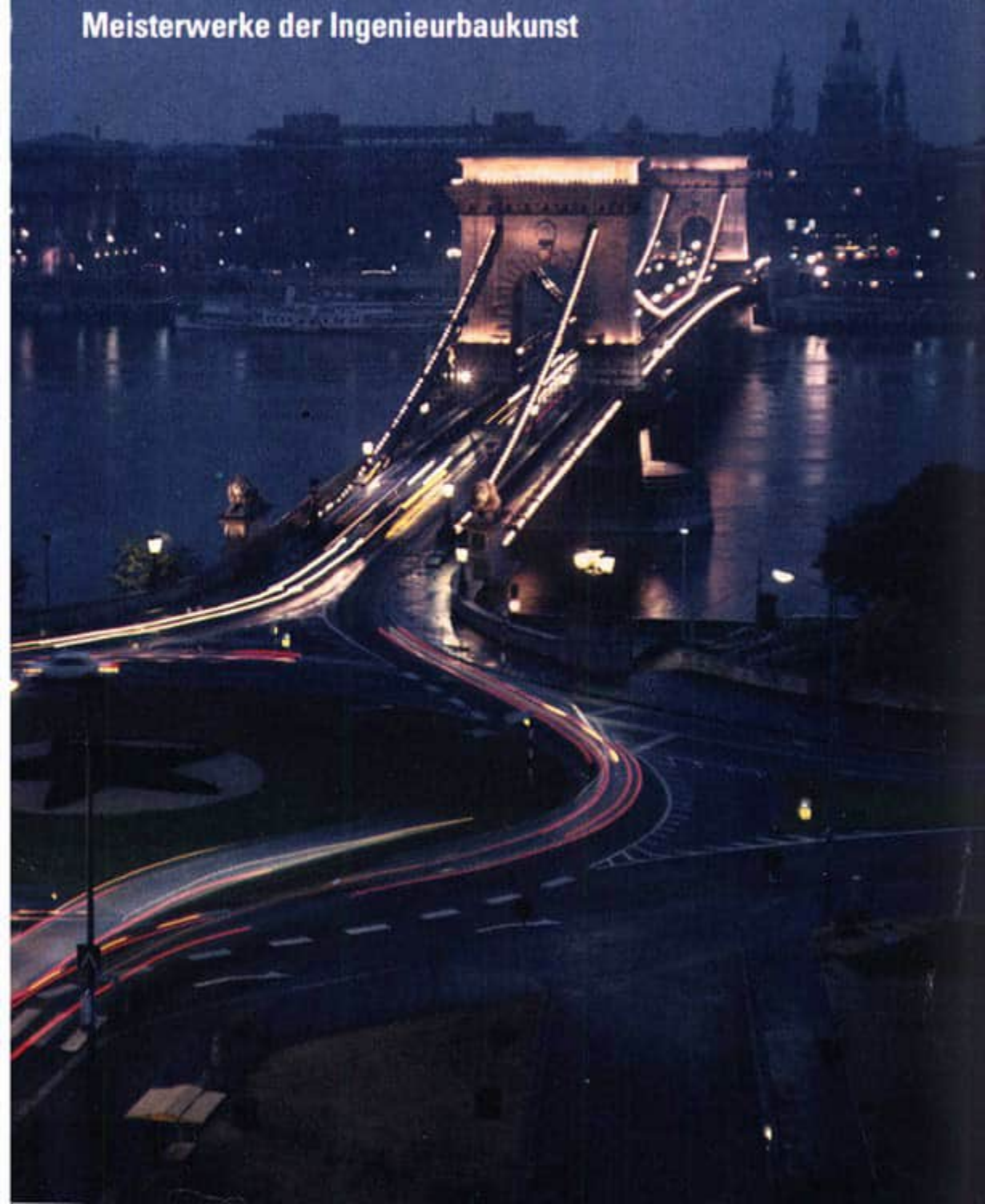
Das Theoretisch-Physikalische Institut stand ab 1947 unter der Leitung des Heisenberg-Schülers Bernhard Kockel, der die Ausbildung und die Forschung im Sinne Friedrich Hunds fortsetzte. Heute ist die theoretische Physik in Leipzig mit drei Wissenschaftsbereichen vertreten, die sich mit der Quantenfeldtheorie, der Hochenergiephysik und mit festkörperphysikalischen Problemen befassen. Damit besitzt Leipzig das leistungsstärkste theoretisch-physikalische Zentrum an einer Universität der DDR.

Im Jahre 1968 wurde die Sektion Physik der Karl-Marx-Universität gegründet. Sie vereint in sich die beiden physikalischen sowie die geophysikalischen Institute. Dank der großzügigen Förderung durch Partei und Regierung der DDR, aber auch dank der seit Beginn der fünfziger Jahre bewußt gepflegten Zusammenarbeit mit Physikern aus der Sowjetunion ist das Leistungspotential dieser Einrichtung heute größer als je zuvor in ihrer 150jährigen Geschichte.

Hermann Heinz Wille

Brücken

Meisterwerke der Ingenieurbaukunst



»Aus all den erwähnten Gründen hatte sich Cäsar dazu entschlossen, über den Rhein zu gehen. Der Übergang zu Schiff jedoch erschien ihm nicht sicher genug noch mit seiner oder des römischen Volkes Würde vereinbar. Obgleich sich nun bei der Breite, der reißenden Strömung und der Tiefe des Rheins der Bau einer Brücke als überaus schwierig herausstellte, glaubte er doch darauf bestehen oder den Übergang ganz unterlassen zu müssen. Die Konstruktion, die er der Brücke gab, war neu ...«

Mit diesen Worten schildert Gajus Julius Cäsar (100–44 v. u. Z.) in seinem Werk »De bello Gallico« das Für und Wider des kriegesischen Rheinübergangs zwischen Koblenz und Andernach im Jahre 55 v. u. Z., der den Bau einer 400 m langen hölzernen Bockbrücke erforderlich machte. Die präzise Beschreibung ihrer Konstruktion ermöglichte es, Brückenmodelle für Forschungs- und Museumszwecke in größerer Zahl nachzubauen. Cäsars Bericht schließt mit der lapidaren Feststellung: »Binnen zehn Tagen vom ersten Herbeischaffen des Baumaterials an war die Brücke fertig, und das Heer marschierte hinüber ...« Die Bockbrücke über den Rhein stellte der Ingenieurkunst Cäsars und seiner Kriegsbaumeister ein hohes Zeugnis aus, wenngleich zur Zeit des römischen Imperators der Brückenbau längst in Blüte stand.

Die Geschichte des Brückenbaus reicht Jahrtausende in die Vergangenheit zurück, widerspiegelt ihre enge Verflechtung mit der Kultur- und Technikgeschichte der Menschheit. Die ältesten Brücken der Welt? Der über den Bach gelegte Baumstamm, die Trittsteine in einer Furt, die aus Schlingpflanzen geflochtene Seilbrücke über eine Felsenschlucht ... Primitive Vorläufer der Holzbrücke die einen, der Steinbogenbrücke die anderen, der Hängebrücke die dritten.

Von den Holzbrücken der Vorrömerzeit wissen wir wegen der Vergänglichkeit des Baumaterials nur wenig. Auf dem Gebiet der DDR wurden die ältesten und eindrucksvollsten Brückenreste von Archäologen bei der Erforschung der Teterower Burgwallinsel freigelegt. Es handelt sich dabei um eine 720 m lange Jochenbalkenbrücke, die – auf mehr als 2000 Brückenpfähle gegründet – in slawischer Zeit (9./11. Jh.) vom Festland auf die Insel führte und dreimal neu erbaut und verbreitert wurde. Hölzerne Gerüstbrücken trugen sogar noch den um die Mitte des 19. Jahrhunderts ein-

setzenden Eisenbahnverkehr, so die Eisenbahnbrücke über die Elbe bei Wittenberg (1849) im Verlauf der Strecke Berlin–Hamburg.

Die wohl älteste Steinbrücke, eine sogenannte Steinbalkenbrücke, erbaut um das Jahr 2500 v. u. Z., förderten archäologische Grabungen auf dem Pyramidenfeld von Gizeh in Ägypten zutage. Bei einer lichten Weite der quadratischen Mittelloffnung von nur 3 m mißt ihr Deckbalken 7 m Länge und 3 m Höhe. Als nachweisbar älteste Kragsteinbrücke gilt die um 690 v. u. Z. von den Assyriern errichtete Wasserleitungsbrücke bei Dscherwan – Teilstück eines 55 km langen Kanalsystems zur Wasserversorgung von Ninive –, deren fünf lanzettförmige Bögen je 3 m Spannweite aufweisen. Knapp hundert Jahre jünger ist die erste römische Steinbogenbrücke mit Brückenturm über den Teverone (heute Anio) bei Salario. Der massive Halbkreisbogen (Spannweite 22 m, lichte Höhe 11 m) ist in Keilsteintechnik ausgeführt, die die römischen Baumeister von den Etruskern übernahmen und beim Bau der Aquädukte – z. B. des dreistöckigen Pont du Gard bei Nîmes in Südfrankreich (49 m hoch, 273 m lang) – zu höchster Vollendung brachten.

Mit dem Zerfall des Weströmischen Reiches ging der Verfall des römischen Straßennetzes und der imposanten Verkehrsbauten einher. Erst im 12. Jahrhundert gelangte mit dem Erstarken der Städte und der Ausweitung des Fernhandels der Bau von »stainern Pruckn«, konstruktiv am Halbbogen der Römer orientiert, zu neuer Blüte. Zu eben jener Zeit, in der die Baumeister der Gotik die großen Kathedralen schufen, entstanden in rascher Aufeinanderfolge die Mainbrücke in Würzburg, die Donaubrücke in Regensburg, die Themsebrücke in London, die Rhônebrücke zu Avignon. 1179 begann der Bau jener Elbbrücke in Dresden, die später von dem berühmten Zwinger-Architekten Matthäus Daniel Pöppelmann (1662–1736) im Brüstungsbereich so umgebaut wurde, wie sie die bekannten Gemälde von Canaletto zeigen; 1907 erfolgte ihr Abbruch, um Baufreiheit für die Neue Augustusbrücke, die heutige Dimitroffbrücke, zu schaffen. Etwa gleichaltrig sind die Werrabrücke in Creuzburg bei Eisenach mit der gotischen Liboriuskapelle (1223) und die von 1230 bis 1244 in Plauen/Vogtland erbaute Brücke über die Weiße Elster. Die Krämerbrücke in Erfurt trägt die Jahreszahl 1325. Mit ihren 32 schmalbrüstigen Fachwerkhäuschen ist sie neben dem weltberühmten

Vorangehende Seite: Budapest – Blick über die Donau mit der berühmten Kettenbrücke

Ponte Vecchio in Florenz eine der letzten bebauten Brücken in Europa, die noch begehbar sind.

Während die Renaissancebaumeister den Brückenbau um neue Bogen- und Pfeilerformen bereicherten, führte das Zeitalter der Aufklärung die Wissenschaft, brachte die Industrielle Revolution neue Werkstoffe, verbunden mit neuen Technologien, in den Hochbau ein. Von 1776 bis 1779 wurde die erste Bogenbrücke aus Gußeisen über den Severn bei Coalbrookdale in England errichtet. Obwohl man sie in zeitgenössischen Berichten mit den Weltwundern der Antike verglich, reichte ihre Spannweite von 32 m über die der »klassischen« Steinbogenbrücke nicht hinaus. Die erste schmiedeeiserne Balkenbrücke mit sensationellen Spannweiten von 2×142 m und 2×71 m, eine eingleisige Eisenbahnbrücke, entstand von 1846 bis 1850 unter der Leitung von Robert Stephenson (1803–1859), dem Sohn des Eisenbahnpioniers. Für seine Leistungen auf dem Gebiet des

Eisenbrückenbaus, zu denen auch die Victoria-Bridge über den Sankt-Lorenz-Strom in Kanada zählte, erhielt Stephenson anlässlich der Pariser Weltausstellung 1855 die Goldene Medaille.

Während England die Einweihung von Stephenson's Britannia-Bridge feierte, ging im sächsischen Vogtland die größte in Ziegel- und Granitbauweise aufgeführte Eisenbahnbrücke Europas ihrer Fertigstellung entgegen: der vierstöckige Göltzschtalviadukt, 574 m lang, 78 m hoch, in seiner architektonischen Gestaltung vom Pont du Gard inspiriert. Die statisch-mathematischen Berechnungen erarbeitete Johann Andreas Schubert (1808–1870), der auch die erste deutsche Lokomotive schuf. Die Bewilligung des Projekts und die Bauausführung waren von dramatischen Situationen begleitet. Heute gelten die Viadukte über das Göltzsch- und das Elstertal, die nach wie vor für den Eisenbahnverkehr genutzt werden, als Meisterwerke der Brückenbaugeschichte.



Die ersten Fahrzeuge rollen über die am 22. 11. 1964 eröffnete Verrazano-Narrows-Bridge



Eine »silberne Harfe« nannte Pablo Neruda die neu erbaute Elisabethbrücke in Budapest

Eine moderne Variante der »echten« Hängebrücke überspannt die Donau in Bratislava

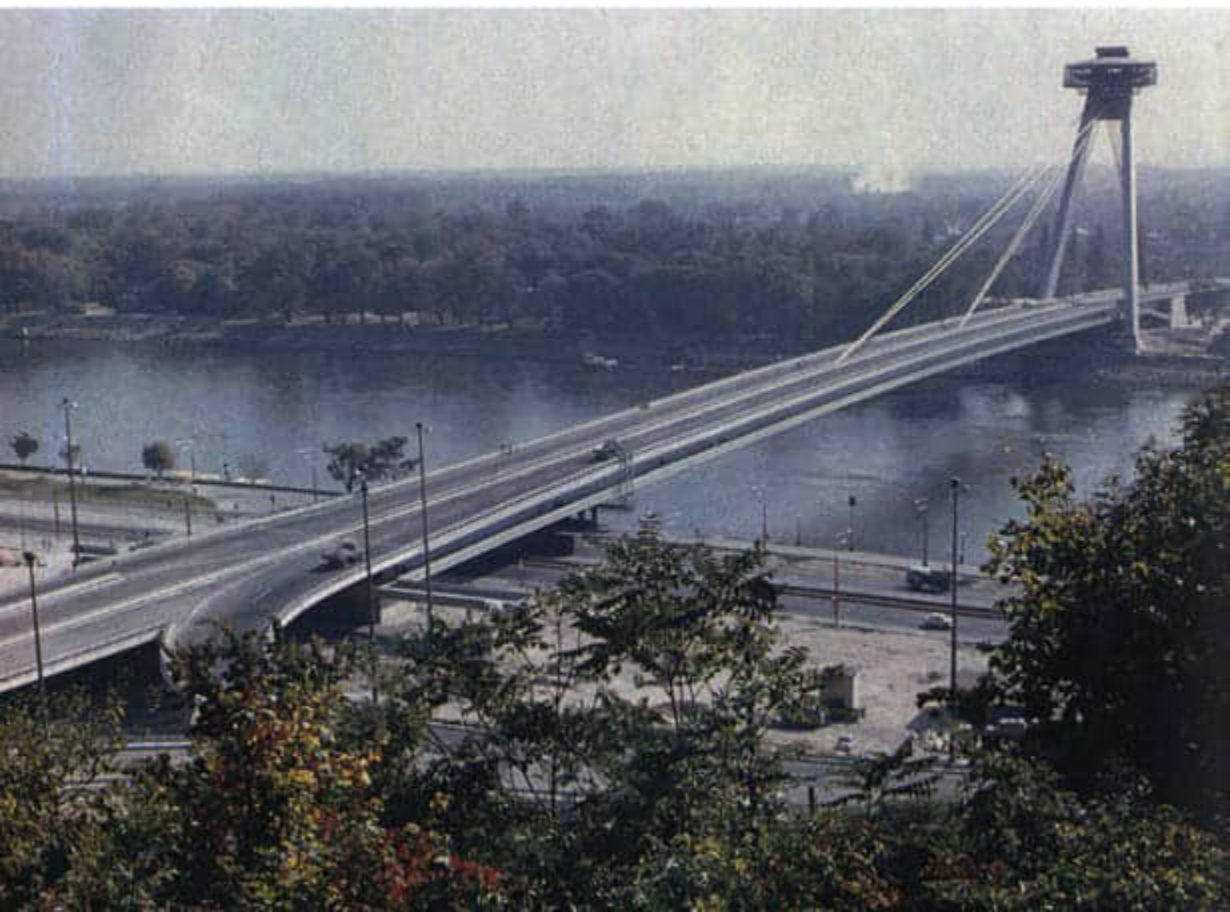
Die Einführung von Walzstahl in das Bauwesen und der Zuwachs an theoretischen Erkenntnissen eröffneten dem Eisen- und Stahlbrückenbau konstruktive Möglichkeiten, gegen deren Spannweiten der Steinbrückenbau konkurrenzunfähig war. Die als Auslegerbrücke konstruierte Eisenbahnbrücke über den Firth of Forth bei Queensferry in der Nähe von Edinburgh, erbaut von 1882 bis 1890, galt mit je 521 m Spannweite in ihren beiden Mittelöffnungen bis 1917 als Rekordhalter im Stahlbrückenbau.

Die »attraktivsten« Großbrücken, die sich scheinbar schwerelos von Ufer zu Ufer schwingen, sind ohne Zweifel die Hängebrücken, bei denen das Fahrbahntragwerk an Traggurten aus hochvergütetem Stahl, die über Pfeiler (Pylonen) gespannt sind, abgehängt wird. Als ihre Vorgänger sind vom Prinzip her die Kettenbrücken zu betrachten. Eine der ältesten und mit ihren als massive Brückentore gestalteten Pfeilern wohl schönste Kettenbrücke Europas ist die Széchenyi-Lánc-híd, die 1849 fertiggestellte erste feste donauüberquerende Verkehrsverbindung zwischen Buda und Pest. Die Anregung zu ihrem Bau gab Graf István Széchenyi (1791–1860), Initiator der liberalen Reformbewegung und Gründer der Ungarischen Akademie der Wissenschaften, nach einer Studienreise durch England. Die Pläne erarbeitete der

englische Wasserbauingenieur William Thiernay Clark (1783–1852), der die Bauausführung seinem Landsmann und Namensvetter Adam Clark (1811–1866) übertrug. Bei einer Gesamtlänge von 375 m und 12,5 m Breite beträgt die Spannweite ihrer Mittelöffnung 202 m. Noch bevor der Bau in den Tagen des ungarischen Freiheitskampfes vollendet war, erteilte der österreichische Festungskommandant den Befehl, zur Verteidigung von Buda die Brücke zu sprengen. Clark, der von diesem Vorhaben erfuhr, ließ kurz entschlossen die Kettenkammern fluten und verhinderte so, daß die Sprengladungen zündeten.

Im Jahre 1903 wurde die Elisabethbrücke (Erzsébet híd) eröffnet, die mit ihrer 290 m breiten Mittelfeldöffnung als die am weitesten gespannte Kettenbrücke Europas galt. Obwohl um die Jahrhundertwende die kostengünstigere Kabelbrücke die Kettenbrücke bereits abgelöst hatte und die 1883 fertiggestellte Brooklyn-Bridge in New York mit 1058 m Gesamtlänge (Mittelfeldspannweite 486 m) alle Hängebrückenrekorde auf sich vereinigte, verwendete man in Budapest Flachstabketten, um alle Konstruktionselemente von der einheimischen Industrie beziehen zu können; zum anderen wohl auch, um der berühmten Lánc-híd eine ebenbürtige Nachbarin zur Seite zu stellen.

Im Winter 1944/45 schien das Schicksal der sie-



ben Budapester Donaubrücken (eine achte Brücke befand sich im Bau) besiegelt. Auf ihrem Rückzug vor der siegreichen Sowjetarmee sprengten die faschistischen Truppen alle Straßen- und Eisenbahnbrücken in die Luft. Es ist geradezu symbolisch für den Aufbauwillen und die Zukunftsgewißheit des ungarischen Volkes, daß bereits im August 1946 die Freiheitsbrücke (Szabadság híd) als erste der im Wiederaufbau befindlichen Budapester Donaubrücken dem Verkehr übergeben werden konnte. Drei Jahre später – anlässlich des 100jährigen Brückenjubiläums – war auch die Széchenyi-Lánchíd in ihrer ursprünglichen Form wieder hergestellt. Anders die Elisabethbrücke, die von 1962 bis 1964 als moderne Hängebrücke (Gesamtlänge 378,6 m, Breite 27,20 m) völlig neu erbaut wurde, abgehangen an Tragseilen aus hochfestem Stahl zwischen zwei 42 m hohen Pylonen. Eine »silberne Harfe« nannte sie poetisch der chilenische Dichter Pablo Neruda mit dem eindrucksvollen Blick vom Gellértberg.

Nicht nur in Budapest sprengten die faschistischen Aggressoren auf ihrem Rückzug die Brücken, begann nach der Befreiung die beschwerliche Trümmerbeseitigung und danach der kostspielige Wieder- oder Neuaufbau. So auch in Bratislava, der Hauptstadt der Slowakei. Unmittelbar nach ihrem Eintreffen schlugen Pioniere der

Sowjetarmee eine Stahlbrücke über den Strom, die als Provisorium für kurze Zeit gedacht war. Doch bis zum 29. August 1972, dem 28. Jahrestag des Slowakischen Nationalaufstandes, verrichtete sie als einzige Donaubrücke in Bratislava zuverlässig ihren Dienst. An jenem denkwürdigen Tag wurde nach vierjähriger Bauzeit die neuentstandene Donaubrücke eingeweiht, deren Projekt in öffentlicher Ausschreibung ermittelt worden war – eine moderne Variante der »echten« Hängebrücke, eine zweigeschossige Schrägseilbrücke mit Durchlaufträgern, die ohne Stützpfiler in einer Gesamtlänge von 432 m (Spannweite 303 m) beide Donauufer verbindet. Ein A-förmiger Pylon, 85 m hoch und schräg vom Strom weggeneigt, hält die jeweils drei erdverankerten Stahlseilbündel, die die Brückentafel tragen. Das 21 m breite Obergeschoß dient dem Fahrzeugverkehr, das untere Geschoß gehört den Fußgängern. In 83 m Höhe ist der Pylon von einem ringförmigen Panoramacafé umgeben, das, per Expreßlift erreichbar, 127 Gästen Platz bietet. Hinsichtlich ihrer Stützweite übertrifft die neue Donaubrücke in Bratislava die 1959 in ähnlicher Bauweise errichtete Severinsbrücke in Köln um mehr als das Doppelte.

Im Vergleich mit der 1966 eröffneten Tejo-Brücke in Lissabon oder der 1974 dem Verkehr



übergebenen Bosphorushängebrücke in Istanbul, beide mit Spannweiten über 1000 m, nehmen sich die »hängenden Brücken« von Budapest und Bratislava bescheiden aus. Dabei ist zu bedenken, daß von vornherein der Bestimmungszweck der geplanten Brückenneubauten und die Baugrundverhältnisse die technischen Parameter der Projektierung bestimmen. So wurde schon sechs Jahre nach Eröffnung der Széchenyi-Lánchíd (Kettenbrücke) deren Spannweitenrekord durch die teilweise noch in Holzbauweise ausgeführte Niagara-Straßen- und -Eisenbahnbrücke um fast 50 m überboten. Die 1867 freigegebene Hängebrücke über den Ohio in Cincinnati, die bis heute dem Verkehr dient, ließ mit ihrer 350-m-Spannweite der später erbauten Elisabethbrücke keinerlei Rekordaussichten. Die Brooklyn-Bridge wies – wie schon erwähnt – bereits eine Mittelfeldöffnung von 485 m auf. Alle drei Brücken waren Konstruktionen von John A. Roebling, einem deutschen Auswanderer, der neue Methoden beim Bau von Hängebrücken erfolgreich verwirklichte.

Sämtliche bestehenden Rekorde stürzte die 1932 eingeweihte George-Washington-Bridge in New York mit einer Gesamtlänge von 1404 m, einer Mittelfeldöffnung von 1068 m und ihren 185 m hoch aufragenden Pylonen (das ist etwa die zweifache Höhe des Völkerschlachtdenkmals in Leipzig). Aber schon fünf Jahre später rückte die wohl populärste Hängebrücke der Welt an die Spitze der Rekordhalter: die Golden-Gate-Bridge von San Francisco; Gesamtlänge: 1967 m bei einer Mittelfeldöffnung von 1281 m, Seitenöffnungen-Spannweiten von 343 m und einer Pylonenhöhe von 210 m. Ihren Ruhm, die längste Hängebrücke der Welt zu sein, machte ihr 1957 die Mackinac-Straits-Bridge – Gesamtlänge 2,5 km! – streitig.

Am 22. November 1964 wurde in New York als 50. Brücke über den Hudson und East River die zweigeschossige Verrazano-Narrows-Bridge, die Brooklyn mit Staten Island verbindet, für den Verkehr freigegeben und innerhalb weniger Stunden von 30 000 Kraftfahrzeugen befahren. Obwohl die Verrazano-Narrows-Bridge mit ihrer Spannweite von 1300 m sowohl die Golden-Gate-Bridge (– 19 m) als auch die Mackinac-Straits-Bridge (– 142 m) übertrifft, behauptet letztere mit ihren weitgespannten Seitenöffnungen (2 × 548 m) wei-

terhin den Gesamtlängenrekord. Insgesamt wurden beim Bau der größten Hängebrücke New Yorks etwa 600 000 m³ Beton und rund 175 000 t Stahl verarbeitet. Von dieser Stahlmenge entfielen allein 82 000 t auf die beiden Haupttragkabel mit einem Durchmesser von 1 m. Die Gesamtlänge der darin parallel angeordneten Stahldrähte erreicht mit 230 000 km zwei Drittel der Entfernung Erde–Mond. Die Baukosten – einschließlich der für Zufahrtsstraßen und Anschlußbrücken – betrugen etwa 400 Mill. Dollar, zu deren Amortisation die Benutzer der Brücke durch Gebührenzahlung (bis zu 2 Dollar je Fahrzeug und Passage) ihren Beitrag zu leisten haben.

Kombiniert mit anderen Brückenarten, eingefügt in kilometerlange Brückensysteme, überqueren Hängebrücken heute bereits Meerengen und Seen. Ein Beispiel dafür ist die längste durchgehende Straßenbrücke der Welt aus Spann- und Stahlbetonfertigteilen (8678 m) über den Maracaibosee (Venezuela), deren fünf Schiffahrtsöffnungen mit Spannweiten von je 235 m als Schrägseilbrücken ausgelegt sind.

Benötigten noch im vorigen Jahrhundert Brückenbauingenieure wie die Clarks, Johann Andreas Schubert, Robert Stephenson oder J. A. Roebling für die statisch-mathematischen Projektierungsunterlagen oft Jahre, so verkürzen heute Elektronenrechner und Zeichenmaschinen sowie die kollektive Zusammenarbeit von Ingenieuren, Architekten und Wissenschaftlern der verschiedensten Disziplinen die Projektierungsarbeiten auf wenige Monate. Längst ausgearbeitet sind die Projektierungsunterlagen für Hänge- oder Schrägseilbrücken mit »Regenbogenspannweiten«, wie über die Meerengen von Messina (3500 m) oder Gibraltar (14 000 m).

Brücken, in welcher Bauart auch immer ausgeführt, von der Steinbalkenbrücke auf dem Pyramidenfeld von Gizeh bis zu den Großbrückenbauten unserer Zeit, zeugen für den Erfindungsgeist des Menschen, Hindernisse zu überwinden, Getrenntes zu verbinden. Wie ihre Errichtung und Nutzung den jeweiligen gesellschaftlichen Bedürfnissen entsprechen, so widerspiegeln ihre Konstruktion, ihre Technologie und ästhetische Gestaltung in eindrucksvoller Weise den Entwicklungsstand von Wissenschaft und Technik ebenso wie das Umweltverständnis ihrer Erbauer und Nutzer.



Miloslav
Stingl

Kopffjäger auf Nias

In Asien, auf dem größten Kontinent unseres Planeten, sind in den letzten Jahrzehnten grundlegende Veränderungen vor sich gegangen. Im Ergebnis langjähriger nationaler Befreiungskämpfe entstanden dort selbständige, bevölkerungsreiche Staaten, wie die Indische Republik. Einige asiatische Länder, z. B. Vietnam, Laos und Kampuchea, haben den sozialistischen Weg eingeschlagen. Andere Staaten erreichten in diesem Zeitraum ein außerordentlich hohes Niveau der ökonomischen Entwicklung, namentlich der Industriegigant Japan. Und dennoch sind auch in dem »gründlich veränderten Asien«, wie es der berühmte Prager Journalist Egon Erwin Kisch einmal genannt hat, einige wenige Gebiete erhalten geblieben, in denen die Entwicklung in einem völlig anderen Rhythmus verlaufen ist und in denen wir auch heute noch zahlreichen Spuren versunkener oder gar vergessener Kulturen begegnen.

Von diesen asiatischen Enklaven der Vergangenheit, wo die Zeit gleichsam stehengeblieben ist, gehört gewiß die Insel Nias für den Völkerkundler und Archäologen zu den interessantesten. Auf jenem Eiland haben in der Tat bis heute Elemente einer uralten lokalen Kultur die Zeiten überdauert, die man zu Recht als »megalithische« Kultur bezeichnen kann. Dieser in der Archäologie gebräuchliche Terminus bedeutet, grob gesagt, daß für Bauwerke sowie Kultobjekte und -skulpturen sehr große Steine verwendet wurden, die mitunter auch Gegenstand der Verehrung waren. Eine dieser megalithischen Kulturen ist einst auf Nias erblüht, jener von der Welt vergessenen einsamen Insel, auf der bis in unsere Tage bemer-

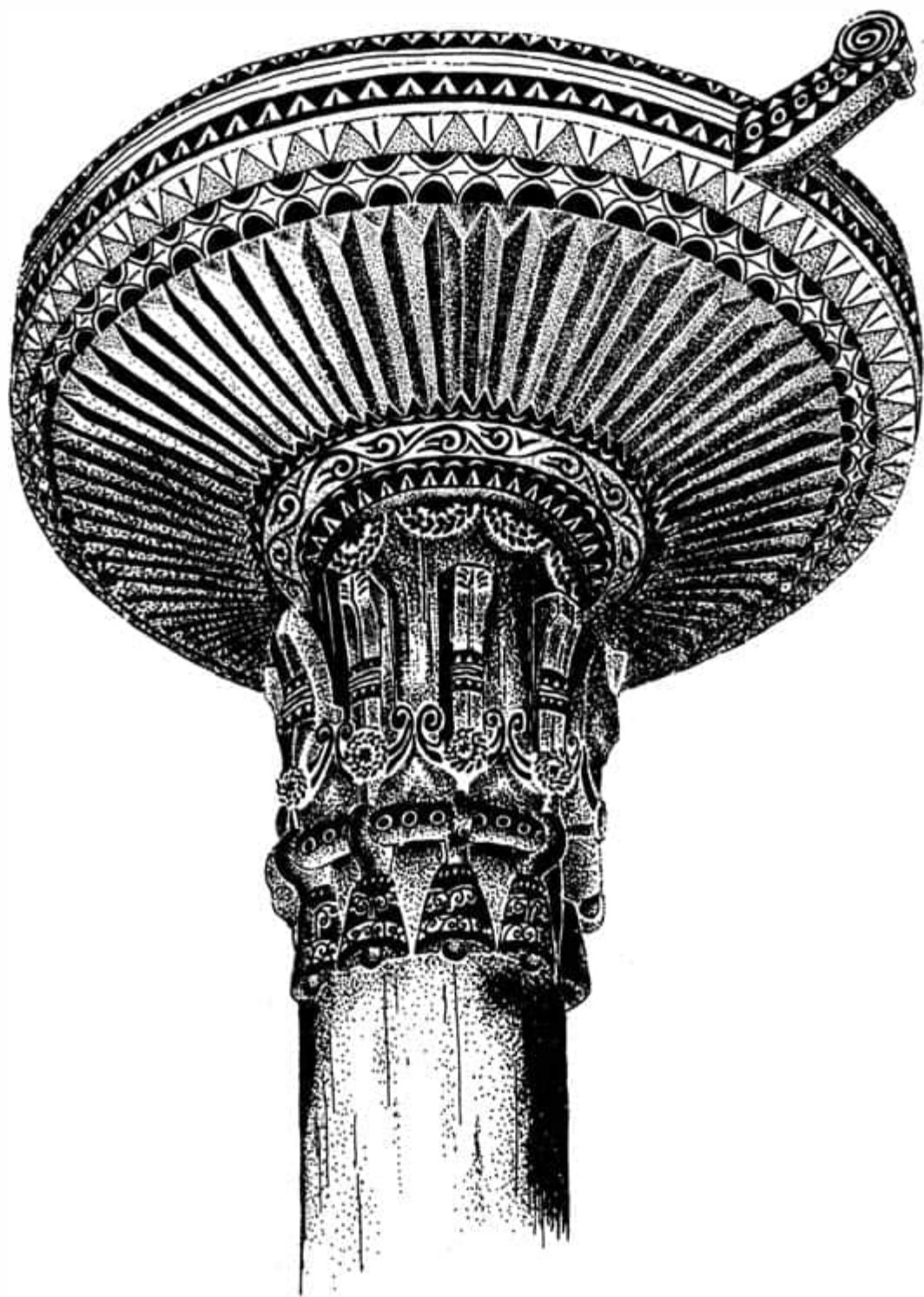
kenswerte Überreste davon erhalten geblieben sind. Nias, am südöstlichen Zipfel des asiatischen Festlands gelegen, gehört heute zur Republik Indonesien, die aus Hunderten, ja Tausenden großer oder auch winzig kleiner Inseln besteht.

Eine Fluglinie nach Nias gibt es nicht. Ich gelangte mit einem Personenschiff auf das Eiland, und zwar vom westlichen Sumatra, von dem Hafen Sibolga aus; er ist der Ausgangspunkt für jeden, den es nach Nias zieht. Nach etwa sechsstündiger Fahrt auf hoher See ging das Schiff in dem im südlichsten Teil der Insel, an der Küste des Indischen Ozeans gelegenen Hafen von Telukdalam, dem einzigen des Eilands, vor Anker.

In Telukdalam, einem kleinen Städtchen, betrat ich also den Boden dieser denkwürdigen Insel, die ihre Bewohner das »Land der Menschen« nennen. Sie selbst bezeichnen sich als Ono Niha, als »Kinder der Menschen«. Sie sind mit zwei bekannteren Gruppen asiatischer Kopffjäger verwandt – mit dem Stamm der Dajak, der die indonesische Insel Kalimantan bewohnt, und mit dem Stamm der Naga, der im indischen Staat Assam lebt.

Von dort, wo bis heute ihre entfernten Verwandten, die Naga, siedeln, sind vermutlich die Ono Niha vor etwa 3000 Jahren aufgebrochen, um sich eine neue Heimat zu suchen. Während jedoch andere asiatische Gruppen bei der großen Völkerwanderung jener Zeit in weit zugänglichere Gebiete Asiens gelangten, haben sich die »Kinder der Menschen« von dem Hauptstrom getrennt und sich sozusagen auf das einsame Eiland in der Nähe von Sumatra verirrt. Dort haben sie ihre traditionelle Lebensweise, in der ebenfalls die Kopf-

Einstige Kopffjäger der Insel Nias auf dem steinernen zentralen Platz eines ihrer Bergdörfer. Charakteristisch sind die ihn umgebenden hohen Wohnhäuser der Angehörigen des eigentlichen Häuptlingsadels



*Eine der Gipfelleistungen der Steinkunst der Ono Niha –
eine ornamentierte Säule im »Palast« eines Dorf-
häuptlings*

jagd eine große Rolle spielte, zum Teil bis heute bewahrt. Und dort auf Nias hielten sie auch an ihrer megalithischen Kunst fest, die sie vom asiatischen Festland mitgebracht hatten, und entwickelten sie sogar weiter.

Nias ist eigentlich das einzige Fleckchen Asiens, wo eine uralte megalithische Kultur überlebt hat, und das verdanken wir nicht nur der äußerst isolierten Lage der Insel, sondern auch der Kampftüchtigkeit und Tapferkeit ihrer Bewohner – und ihrem grausamen Brauch der Kopfjagd. Während die europäischen Mächte ein asiatisches Land nach dem anderen unterwarfen, selbst ein so riesiges wie Indien, trotzten die Ono Niha jahrhundertlang allen Versuchen, ihre Insel zu erobern. Ebenso hartnäckig widerstanden die »Menschenkinder« allen Bemühungen von Missionaren, sie zu einer fremden Religion zu bekehren, und zum Teil widerstehen sie dem noch heute. Sie

haben weder den Hinduismus angenommen (wie die Bewohner der indonesischen Insel Bali) noch den Buddhismus, und sehr viele haben sich auch, zum Unterschied von der Bevölkerung der meisten Inseln Indonesiens, dem Islam widersetzt. Christlichen Missionaren gelang es erst vor weniger als hundert Jahren, auf dem Eiland Fuß zu fassen. Die ersten europäischen Missionare gehörten übrigens der »Rheinischen Missionsgesellschaft« an. Doch weder die Ankunft der Missionare noch die formale Annexion dieses südostasiatischen Gebiets durch die Holländer in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts hat das Leben der Ono Niha wesentlich verändert. Besonders im Innern der Insel scheint die Zeit stillzustehen.

Um mehr von der Lebensweise dieser »Menschenkinder« zu erfahren, verließ ich das Hafenstädtchen Telukdalam und brach zusammen mit einigen Freunden in einem Geländewagen in das



Zu den steinernen Kunstwerken der Bewohner der Insel Nias gehören solche schön gearbeiteten Bänke



bergige Binnenland der Insel auf. Die Straße führte anfangs durch eine von Kokospalmen bewachsene Küstenlandschaft mit Batatenpflanzungen, die mir das Bild der Südsee in Erinnerung rief. Dann stieg der Weg an, und unser Jeep mußte mehrere Furten überqueren. Hinter der letzten erblickten wir die Ortschaft Orahili. Dort enden alle Wege für Kraftfahrzeuge. Ich aber wollte noch weiter: in eines der »authentischsten« Dörfer der Ono Niha – nach Bawamataluo. (In ihrer Sprache bedeutet dieser Name soviel wie »Sonnenberg«.) Auf den Gipfel des »sonnigen Berges« führte jedoch kein Weg mehr, dafür aber – eine Treppe, eine merkwürdige breite und endlos lange steinerne Treppe, die mich an jene Terrassenstufen erinnerte, die auf die mittelamerikanischen Pyramiden hinaufführen. Ursprünglich soll diese Treppe 700 Stufen gehabt haben; jetzt waren es noch 480, und jede davon war mehrere Meter breit.

Am Ende der mächtigen Treppe, auf der Höhe des Sonnenberges – ich traute meinen Augen nicht –, erblickte ich ein in der Tat ungewöhnliches »Dorf«: zwei riesige, mit großen Steinblöcken gepflasterte ebene Flächen, »Stadtplätzen« ähnlich, deren Seiten von einer Art Bänke, wiederum aus Stein, gesäumt waren. Und hinter den steinernen Bänken erhoben sich die traditionellen Hütten der »Menschenkinder«. In der Mitte aber ragte der mehrstöckige »Palast« des dortigen Häuptlings mit einem hohen, sehr spitzen Dach empor. Mir wurde gestattet, den Palast von Bawamataluo genau anzusehen. Und ich durfte auch die stattlichen Wohnbauten der übrigen Vertreter der einheimischen »Aristokratie« betreten. Meine besondere Aufmerksamkeit erregten freilich die Werke der traditionellen megalithischen Kunst, die sich vor den Eingängen der Gebäude erhoben: hohe Steinsäulen, steinerne Stelen und steinerne Ahnenbildnisse, Adu genannt, die oft auch den Hauptraum der Häuser schmücken. Aber auch mächtige, aus Vulkangestein gemeißelte Sessel und herrliche Reliefs konnte ich bewundern, auf denen unter anderem Szenen aus den Kämpfen der Ono Niha gegen eingedrungene Europäer dargestellt waren.

In Bawamataluo, wo die »Kinder der Menschen« ihre Traditionen so treu bewahrt haben, bin ich dann noch weiteren Äußerungen ihrer alten Kunst begegnet. Ein Erlebnis ganz besonderer Art war für mich, einem Fatele, einem rituellen



*Mädchen aus dem Dorf Orahili
Bewohner des »Sonnenberges«, der Ortschaft Bawamataluo. Zur Festtracht eines jeden Mannes gehört ein breites Messer*

Tanzfest, beiwohnen zu dürfen, mit dem früher die Bewohnerinnen der Dörfer von Nias ihre von erfolgreicher Kopfjagd heimgekehrten Väter, Männer und Brüder willkommen hießen. In Erinnerung an die alten Zeiten wird der Fatele auf dem »sonnigen Berg« auch heute noch von Zeit zu Zeit getanzt. Zahlreiche Mädchen und Frauen Bawamataluos, alle in rotgelben Gewändern, nehmen daran teil. Die Männer des Ortes legen dagegen an einem solchen Tag die Kriegertracht an. Und in ihren Händen schwingen sie die alten Waffen, auch wenn sie damit keine Feinde mehr töten, um deren Köpfe zu erbeuten.

Menschenschädel haben im Leben der Bewohner von Nias auch bei anderen Bräuchen eine große Rolle gespielt, vor allem bei Bestattungsriten, namentlich wenn ein vornehmes, aristokratisches Mitglied der Gesellschaft der Ono Niha verstorben war. Eine derartige Zeremonie konnte nämlich nur dann vollzogen werden, wenn man über eine dem Ansehen des Toten entsprechende Zahl erbeuteter Feindesschädel verfügte. Heute verwendet man in Bawamataluo dazu keine Menschenköpfe mehr. Aber auch die gegenwärtige Art der Bestattungszeremonie ist sehr aufschlußreich. Die Hinterbliebenen bringen zum Begräbnis eigens zu diesem Zweck aus Holz geschnitzte Figuren mit, die sie Adu nennen und die den verstorbenen Verwandten symbolisieren. Zum Schluß der Zeremonie wird noch eine große Spinne herbeigebracht, die man auf dem Begräbnisplatz gefangen hat. (Die Ono Niha glauben, daß der Lumo-Lumo, der Geist des beerdigten Toten, in dieser Spinne körperliche Gestalt angenommen hat.)

Menschenseelen und zahllose Geister spielen im »heidnischen« Glauben der Bewohner von Bawamataluo auch heute noch die Hauptrolle. In feierlichen Ritualen verehren sie vor allem Wald- und Wassergeister sowie mit dem Himmel verbundene übernatürliche Wesen. Aber auch von einem »Weltbaum« und einem »Zauberfluß« erzählen ihre Mythen und von einem Himmel, der aus neun aufeinanderfolgenden Sphären besteht.

Bevor ich die »Menschenkinder« von Bawamataluo verließ und wieder die lange Treppe des »Sonnenberges« hinabstieg, die mich in ihre eigenartige, abgeschiedene Welt geführt hatte, bot sich mir noch die Gelegenheit, Zeuge eines weiteren sehr interessanten Brauches zu werden, der im Leben der Ono Niha ebenfalls bedeutsam war:

Alter Krieger der Ono Niha, der »Kinder der Menschen« Ein Bewohner des Hafenstädtchens Telukdalam. Auch er trägt noch immer mit Stolz sein breites Messer





»Megalithische« Kunst von Nias – eine steinerne Madonna

einer Art »Mächtigkeitsspringen« junger Männer, das hohe athletische Fähigkeiten erfordert und wohl einmalig auf der Welt ist. Unmittelbar vor dem Haus des Häuptlings von Bawamataluo steht ein zwei Meter hoher, aus Steinen errichteter Turm. Bevor ein herangewachsener männlicher Bewohner des Dorfes (und nicht nur dort, sondern früher überall auf der Insel Nias) heiraten darf, muß er (oder zumindest mußte er) zum Beweis seiner Männlichkeit das hoch aufgetürmte Hindernis überspringen. Auf diesen einzigartigen und äußerst schwierigen »Reifesprung« bereiten sich die männlichen Dorfbewohner von Kindesbeinen an vor. Schon die Buben üben sich darin, kleine Steinhaufen zu überspringen, und je älter und geschickter sie in dieser Kunst werden, desto höhere Steinhaufen türmen sie auf, an denen sie ihre »Fitness« erproben. Und eines Tages ist es dann soweit: Zum Zeichen, daß sie zum Mann herangereift sind, müssen sie jene Höhe von zwei Metern in Gestalt eines massiven kantigen Steinturms bewältigen – zweifellos eine athletische Höchstleistung besonderer Art, die, selbst gemessen an den Maßstäben unserer an sportlichen Rekorde wahrlich nicht armen Zeit, Bewunderung abnötigt, zumal wenn man bedenkt, daß ein jeder sie vollbringen mußte, der in den Kreis der erwachsenen Männer aufgenommen werden wollte. Mit der »Reifeprüfung« der Ono Niha ist ein weiterer in ihrem Leben wichtiger Brauch verbunden – der Ritus der Reifefeier. Und die klingt wiederum in einem großen Festschmaus aus, zu dem auch ein nur anlässlich dieser Feiern gereichtes Mahl aus Hühnerfleisch gehört.

Die steinerne Kultur, die »megalithische Welt« von Bawamataluo, Hilisimaetana, Orahili und anderen im Binnenland der Insel Nias gelegenen Orten ist im Untergang begriffen, so wie die Sonne hinter dem Berg, der ihren Namen trägt, nach und nach versank, als ich die steinerne Treppe hinabstieg. Ihr Licht aber übergießt jeden Morgen aufs neue jene Schöpfungen aus Stein, die die vorangegangenen Generationen der »Menschenkinder« dort hinterlassen haben. Und diese Denkmäler werden eines Tages die Archäologen auch auf das isolierte Eiland locken, um die Zeugen einer großen Vergangenheit gründlich zu studieren.

Das großartigste Denkmal der uralten megalithischen Kultur der Ono Niha dürfte freilich ihre einstige – schon vor vielen Jahrhunderten verlassene – Hauptstadt Gomo sein, die, von undurch-



dringlichem Dschungel überwuchert, irgendwo auf der Insel verborgen liegt, wohin weder Wege noch Pfade führen. »Lost City«, die »verlorengangene Stadt«, nennen die Forscher dieses verschwundene steinerne Wunder von Nias. Von der Welt vergessen ist jedoch nicht nur die megalithische Metropole, sondern das gesamte südostasiatische Eiland, jene steinerne Welt im grünen Dschungel, geschaffen von einst schreckenerregenden Kopfbägern, die sich selber so poetisch, beinahe zärtlich als »Kinder der Menschen« bezeichneten.

Heute sind die Bewohner der Insel Nias Bürger des volkreichen, mannigfaltigen Staatswesens der Republik Indonesien. Und zusammen mit deren anderen Völkern, mit den Bewohnern bedeutend höherentwickelter indonesischer Inseln wie Java, Sumatra oder Bali, streben sie nach sozialem und ökonomischem Fortschritt. Zugleich aber sind sie bemüht, alle wertvollen Elemente ihrer uralten eigenständigen Kultur zu bewahren – ganz im Einklang mit jenem vernünftigen Prinzip, das in der offiziellen Sprache der Republik Indonesien »Bhinneka tunggal ika« heißt: »Einheit aller Mitglieder der Gemeinschaft unter Bewahrung der nationalen Eigenarten und Freiheiten der ihr angehörenden Völkerschaften«.



Für das Bild der Dörfer auf Nias sind zusammenhängende Reihen dicht aneinandergedrängter Dächer charakteristisch · Säule des »Häuptlingspalastes« in Bawamataluo



*Schön gearbeitete steinerne »Tische« und Steinbänke
vor dem Palast des Häuptlings der Ortschaft Bawamata-
luo auf der Insel Nias*

Vor der Behandlung jeder Krankheit steht eine gezielte Diagnostik. Während sich die Ärzte in früheren Zeiten dabei auf einfachste Mittel beschränken mußten, blieb der treffsichere Einblick ins Körperinnere des Kranken, ohne diesen aufschneiden zu müssen, ein Wunschtraum. Mit W. C. Röntgens berühmter erster Mitteilung »Über eine neue Art von Strahlen« (1895) wurde eine neue Etappe der Diagnostik eingeleitet: »Hält man eine Hand zwischen den Entladungsapparat und den Schirm (gemeint ist der Leuchtschirm), so sieht man die dunkleren Schatten der Handknochen in dem nur wenig dunklen Schatten der Hand...«

Die Entwicklung der Computertomographie (CT) gilt heute als der größte Fortschritt der Rönt-

die Wiedergabe von Bildinformationen unerlässlich ist, konnte der Ingenieur G. N. Hounsfield zwischen 1967 und 1971 die CT praktisch anwendbar gestalten und am ersten selbstgebauten Gerät 1971 den ersten Patienten selbst untersuchen. Hounsfield und Cormack erhielten 1972 für diese Mitte der siebziger Jahre routinemäßig in die medizinische Praxis eingeführte, die diagnostischen Möglichkeiten revolutionierende Geräteentwicklung den Nobelpreis für Medizin.

Neu an diesem ebenfalls auf der Anwendung von Röntgenstrahlen beruhenden Prinzip sind 1. die überlagerungsfreie Darstellung von Körperquerschnitten, 2. die aufgrund einer hervorragenden Dichteauflösung mögliche exzellente Weich-

Rainer Klöppel

Einblick ins Körperinnere

Diagnostik durch Computertomographie

gendiagnostik seit der Entdeckung der Röntgenstrahlen. Ihre Wurzeln gehen bis 1917 zurück: Der Mathematiker J. Radon rekonstruierte seinerzeit aufgrund von Berechnungen zweidimensionale Objekte aus einer Vielzahl ihrer eindimensionalen Projektionen. Nach diesem Prinzip fand der Strahlenphysiker A. M. Cormack 1963 einen Algorithmus, mit dem man die Schwächung der Röntgenstrahlen einer Objektschicht ermitteln und diese Schicht rekonstruieren kann. Dazu muß man das betreffende Objekt mit einem dünnen Strahlenbündel in der Schichtebene aus vielen Richtungen durchstrahlen und die jeweilige Schwächung messen, also viele eindimensionale Projektionen gewinnen. Cormack führte den Beweis hierfür durch einen Modellversuch. Mit Hilfe der in rascher Entwicklung befindlichen Rechen-technik, die für das Erkennen, das Speichern und

teildarstellung, 3. die computergestützte Aufnahme- und Auswertetechnik und 4. – was freilich nicht vergessen werden darf – der wegen der umfangreichen komplizierten Technik außerordentlich hohe Gerätepreis. Die Geräteentwicklung war von 1971 bis etwa 1978 durch einen geradezu explosionsartigen technischen Fortschritt gekennzeichnet. Das betraf die Bewegungsform von Röhre und Detektor bzw. Detektorsystem, die Einführung leistungsfähiger Rechner und damit eine Verkürzung der Aufnahmezeiten. Das Abtasten eines Querschnitts und die Bildrekonstruktion dauerten bei den ersten Geräten 6 bis 10 Minuten, so daß diese nur am Schädel Anwendung fanden. Seit Mitte der siebziger Jahre liegen sie im Bereich weniger Sekunden, wodurch man nunmehr Querschnitte von bewegten atemverschieblichen Oberbauch- und Brustorganen abbilden konnte.

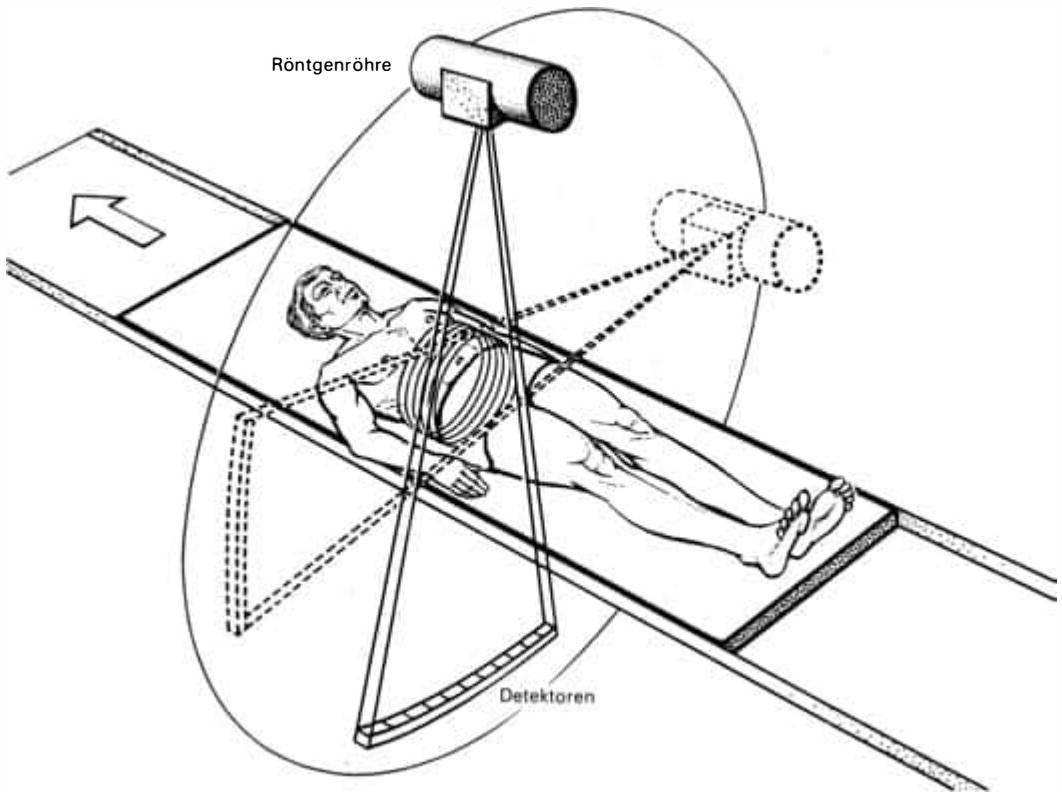
Nach der Entwicklung von Zusatzgeräten ist eine herzphasengesteuerte Aufnahmetechnik möglich, die eine zum Teil recht exakte Diagnostik für bestimmte Fragestellungen am Herzen und an großen Gefäßen erlaubt. Die Abtastzeit der modernsten Geräte liegt heute bei 1 bis 2 Sekunden. Die Strahlenbelastung durch eine CT-Untersuchung ist schätzungsweise mit der einer konventionellen Röntgenuntersuchung der gleichen Körperregion vergleichbar.

Ein Computertomograph besteht aus drei Hauptbauteilen: der Aufnahmeeinheit (Gantry), dem Steuerrechner und dem Bildrechner einschließlich Datenspeicher. Die Röntgenröhre wandert während der Aufnahme kreisförmig um den Patienten, der in der Mitte der Gantry auf einem speziellen beweglichen Tisch gelagert wird. Ebenfalls kreisförmig ist das Detektorsystem angeordnet; es wandelt die geschwächten Röntgenstrahlen in elektrische Signale um, die dann vom Bildrechner verarbeitet werden. Die von den Detektoren erfaßten Werte sagen jedoch nur aus, welche Schwächung die Röntgenstrahlen beim

Passieren der Schicht insgesamt erlitten haben. Deshalb errechnet der Computer durch Bewerten der Detektorimpulse, die für jede Winkelstellung der Röntgenröhre anders sind, die Dichte für jeden Punkt in der entsprechenden Körperschicht und baut durch Zusammensetzen der Dichtewerte das Bild auf. Das errechnete Bild wird auf dem Monitor am Bedienpult sichtbar und im Speicher zunächst kurzzeitig archiviert. Nachdem der Arzt die Untersuchung ausgewertet hat, erfolgt die Langzeitarchivierung der wichtigen Bilder durch Umkopieren auf kleine, gut sortierbare, wiederverwendbare Datenträger. Nicht alle Informationen lassen sich gleichzeitig auf dem Monitor darstellen, so daß die gespeicherten Informationen zur Auswertung ausgewählt werden müssen. Von einem Pult aus werden alle Bauteile des Computertomographen unter Beobachtung des Patienten von Assistentin und Arzt bedient.

Was erlebt nun der Patient vom schmerzfreien Blick ins Körperinnere?

Um gleich dichte Organe, z. B. Darm und Bauchspeicheldrüse oder Beckenorgane unterein-



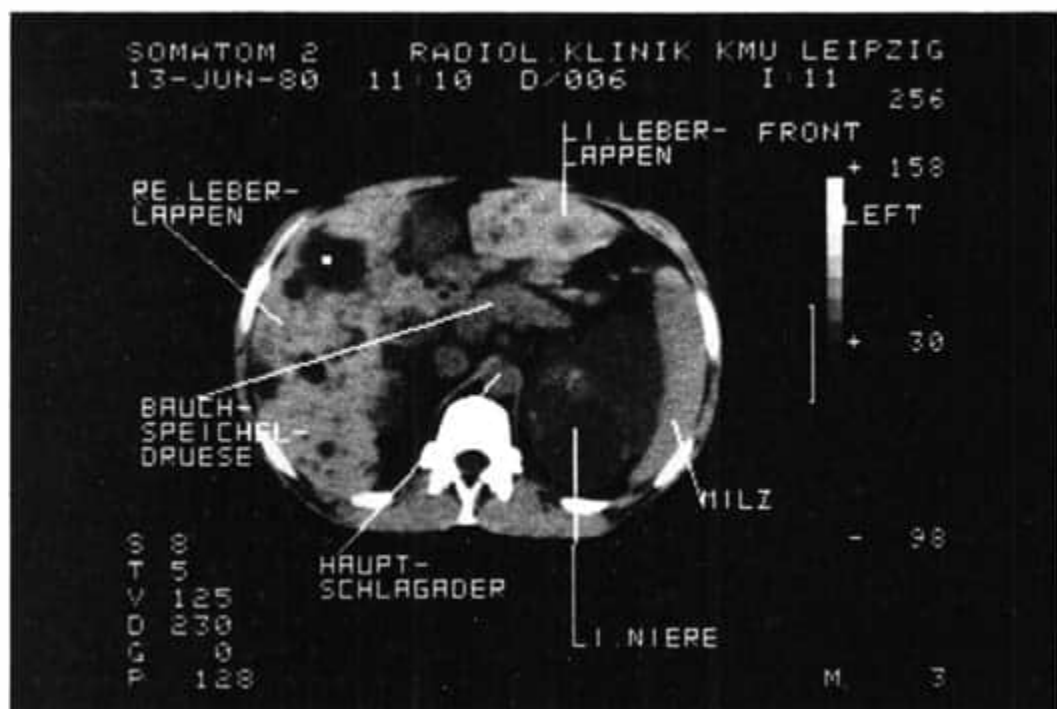
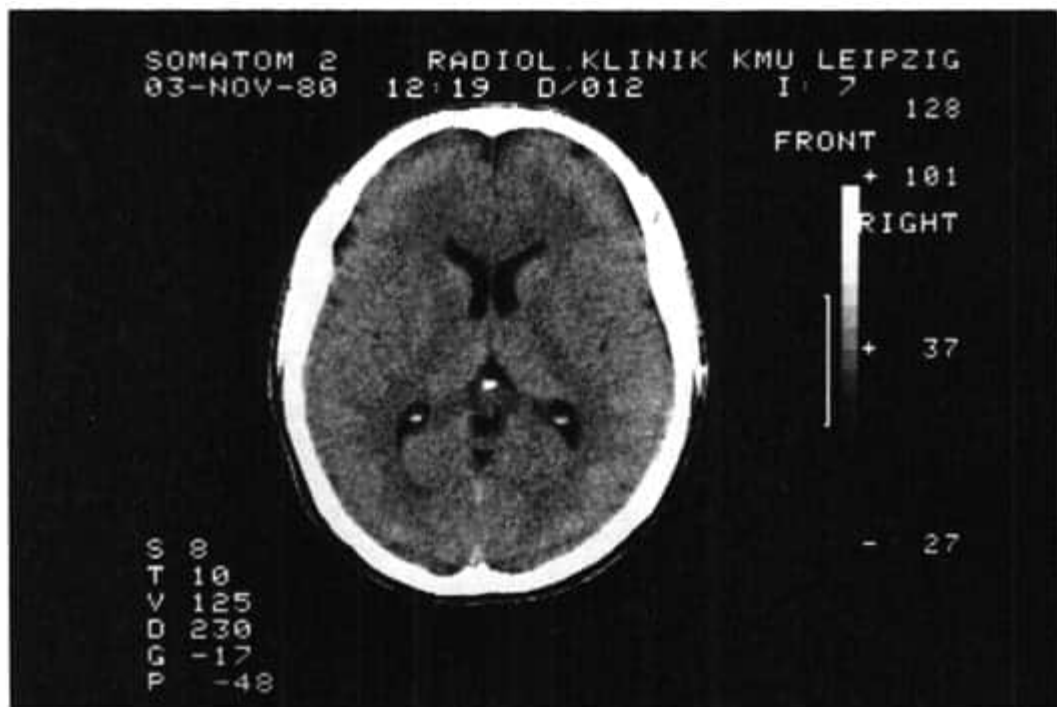
Schema der Gantry. (Übersichtsbild: ruhende Röhre und Detektoren; Patient wird in Längsrichtung verschoben. Einzelner CT-Schnitt: kreisförmige Bewegung von Röhre und Detektoren bei ruhendem Lagerungstisch)



ander sichtbar zu machen, erhält der Patient vor der Untersuchung ein stark verdünntes geschmackskorrigiertes Kontrastmittel zu trinken. Bildstörende Artefakte durch Metallreißverschlüsse, Knöpfe, Haarklemmen, Schmuck u. ä. müssen vermieden werden; deshalb wird die zu untersuchende Körperregion freigemacht. Der Patient wird im allgemeinen in Rückenlage mit nach oben gestreckten Armen auf den Untersuchungstisch gelegt und in die Gantry eingefahren. Die Einstellung der betreffenden Körperregion erfolgt entweder anhand markanter Punkte (Beckenkamm, Augenhöhlenunterkante) durch die Assistentin oder mittels eines sogenannten Übersichtsbildes. Hierzu wird der Patient bei feststehender Röntgenröhre in Längsrichtung 30 bis

50 cm rasch durch die Gantry gefahren, so daß der Arzt anhand dieses Übersichtsbildes die interessierende Region und damit den ersten Schnitt einstellt, z. B. Zwerchfell oder bestimmte Wirbel. Dann erfolgt die systematische Untersuchung, die im allgemeinen aus 10 bis 20 einzelnen CT-Schnitten besteht (s. Abb. S. 258). Ruhelage und Befolgen des von der Assistentin gegebenen Atemkommandos sind selbstverständliche Voraussetzungen für eine erfolgreiche Untersuchung. Während der Aufnahmeserie legt der Arzt den Schichtabstand, die Vergrößerung und andere aufnahme-technische Parameter entsprechend der vom überweisenden Arzt gestellten Frage fest. Mitunter machen sich zusätzliche Maßnahmen erforderlich, z. B. das Umlagern des Patienten oder eine

Am Bedienungspult des Computertomographen in der Strahlenklinik der Medizinischen Akademie Dresden; im Hintergrund die Aufnahmeeinheit (Gantry)



Oben: Normaler Schnitt durch das Großhirn (innen: Hirnwassersystem – schwarz; Gefäßverkalkungen – weiße Punkte)

Unten: Schnitt durch die Oberbauchorgane – Leber- und Nierenzysten (der weiße quadratische Meßpunkt zeigt in der rechten unteren Bildecke eine wäßrige Dichte – 3 HE – an)

Kontrastmittelinjektion. Anhand der nachweisbaren bzw. ausbleibenden Kontrastanhebung (Dichteanstieg) nach der Injektion läßt sich durchblutetes von nichtdurchblutetem Gewebe abgrenzen. Nach Untersuchungsende, mitunter auch nach Untersuchung mehrerer Patienten hintereinander, widmet sich der Arzt der Auswertung, wobei wiederum unter Berücksichtigung der klinischen Fragestellung die diagnostisch aussagekräftigen Befunde herausgearbeitet, diese Bilder fotografiert und auf magnetische Kleinspeicherplatten umkopiert werden. Trotz der umfangreichen Technik bleibt das Stellen der Diagnose eine individuelle Leistung des Arztes. Diese ist abhängig von seinem theoretischen Wissen, seinen Fähigkeiten und Erfahrungen. Die hin und wieder anzutreffende Vorstellung einer »Computerdiagnose« ist also absolut falsch. Zentrales Auswertekriterium sind die Absorptionswerte der Strukturen, so daß anhand veränderter Dichtewerte des gesamten Organs oder bestimmter Areale oder auch anhand zusätzlicher, nicht in das Normalbild passender Veränderungen von charakteristischer Dichte zahlreiche Krankheiten diagnostiziert werden können. In der definierten Dichtewertskala besitzen z. B. Wasser 0 HE (Hounsfield-Einheiten), Luft - 1000 HE und Knochen + 1000 HE. Die Hirndichte liegt normalerweise bei 35 HE, die Leberdichte bei 50 bis 60 HE, die von Blut bei 40 bis 60 HE, die der Muskulatur bei 50 HE und die von Fettgewebe bei - 100 HE.

Einige diagnostische Möglichkeiten und Grenzen der Computertomographie sollen nun im folgenden für die einzelnen Körperregionen aufgezeigt werden:

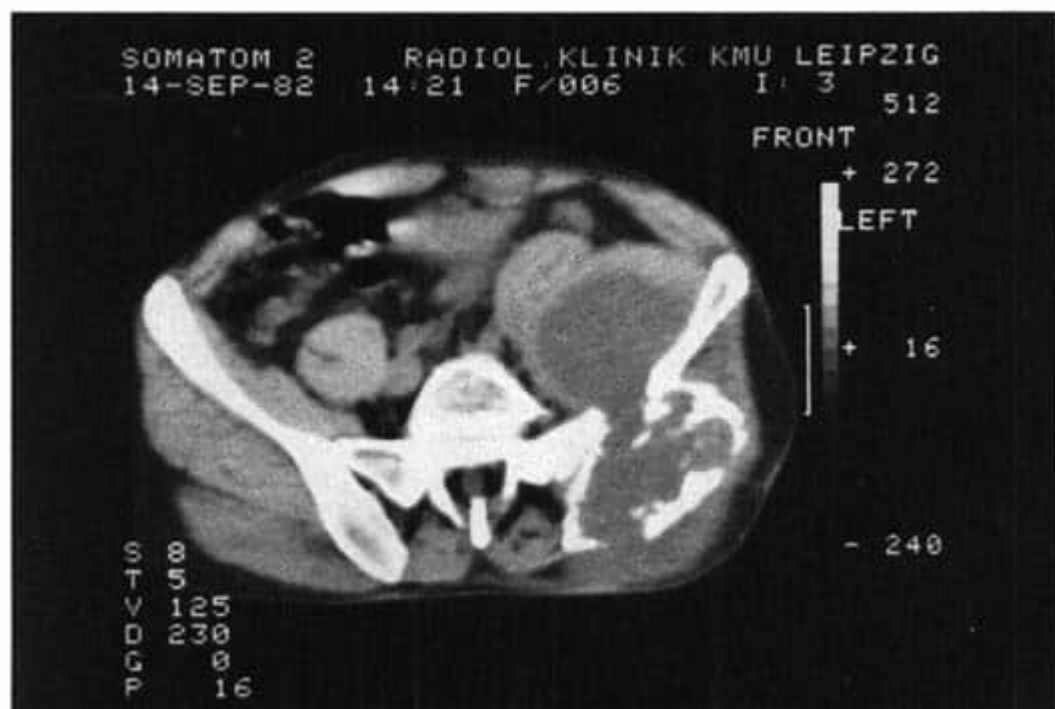
● **Kopf:** Am Gehirn lassen sich graue und weiße Masse unterscheiden. Traumatische Veränderungen, z. B. Einblutungen (60 HE) in die Hirnmasse und das Hirnwassersystem, verdrängende Blutergüsse zwischen knöchernem Schädel und Hirnmasse, aber auch Geschwülste und deren Absiedlungen sind im allgemeinen erkennbar und exakt lokalisierbar. Für eine genaue Hirngefäßdiagnostik ist die CT dagegen ungeeignet. Diese bleibt weiterhin der Angiographie (Gefäßdarstellung) vorbehalten, insbesondere zur Operationsplanung. Aufgrund von Abbau- und Auflösungsprozessen nehmen Blutergüsse – und das gilt für jede Körperregion – unterschiedliche Dichtewerte an, so daß eine Aussage über das Alter dieser Veränderungen möglich ist bzw. daraus auf den Zeitpunkt

der Blutung mit einer Genauigkeit von einigen Tagen geschlußfolgert werden kann.

Oberflächennahe Veränderungen im Nasen-Rachen-Raum und im Augapfel sind direkt oder indirekt (durch Spiegelung) sichtbar, wohingegen die Tiefenausdehnung von Geschwülsten und Fremdkörperlokalisationen (z. B. Luftgewehrkugeln) insbesondere hinter dem Augapfel nur computertomographisch bestimmbar sind. Metallische Fremdkörper führen zu den bereits genannten Bildstörungen. Bei Erkältungsinfekten einschließlich Schnupfen besteht selbstredend kein Erfordernis zur CT.

● **Brustkorb:** In diesem Bereich ist die CT von geringem allgemeinem Interesse; hier behalten konventionelle Übersichtsaufnahme und Schirmbildröntgen ihre Bedeutung. Nach eingehender Überprüfung durch ein Spezialistenteam werden bestimmte Herzfehler der Computertomographie zugeführt. Die CT eignet sich besonders zur unblutigen Verlaufskontrolle, z. B. nach Herzoperationen. Herzkatheteruntersuchungen sind dann meist nur unmittelbar zur Operationsplanung erforderlich. Außerdem besitzt die CT Bedeutung in der Diagnostik von Lymphknoten, die sich zwischen Brustbein und Wirbelsäule verstecken. Brustdrüsen- und Lungenkrebs werden allerdings auch mittels CT nicht frühzeitig entdeckt.

● **Bauchorgane:** Neben Hirnuntersuchungen stellen die Untersuchungen des Oberbauchs, also von Leber, Milz, Bauchspeicheldrüse und Nieren, das Haupteinsatzgebiet der CT dar. Zysten lassen sich aufgrund ihrer niedrigen Dichte ähnlich wie Wasser diagnostizieren. Geschwülste, auch Tochtergeschwülste der Leber (stark um 30 HE schwankende Dichte), sind erkennbar, jedoch nicht immer von gutartigen Leberveränderungen, wie etwa Blutschwämmchen, zu unterscheiden. Hier ist das Kontrastmittelverhalten hilfreich. Es ist z. B. auch unerlässlich für die Unterscheidung von bereits nekrotischen (abgestorbenen oder selbst verdauten) Abschnitten und noch funktionstüchtigen Abschnitten der Bauchspeicheldrüse im Rahmen der akuten Entzündung. Nur die letztgenannten Areale zeigen eine Kontrastmittelanreicherung, die abgestorbenen werden nicht durchblutet. Bauchspeicheldrüsenkrebs sind gleich dicht wie das Muttergewebe. Sie werden im allgemeinen erst erkannt, wenn sie die Organgrenzen überschritten haben. Zuvor bereiten sie ja auch keine Beschwerden. Funktionsstörungen, wie In-



Oben: Schwere akute Bauchspeicheldrüsenentzündung nach der Kontrastmittelinjektion (Kontrastierung der noch funktionstüchtigen Organreste – helle Strukturen)

Unten: Bösartige Beckengeschwulst (Zerstörung der linken Beckenschaufel und erheblicher Weichteilanteil der Geschwulst)

sulinmangel bei der Zuckerkrankheit und Ausfall von Verdauungsfermenten, verändern das Organ nicht und sind daher auch nicht mit bildgebenden Verfahren sichtbar zu machen. Nieren- und Gallensteine werden oft nur zufällig dargestellt.

Die Computertomographie wird auch genutzt, um unter Sichtkontrolle (Situationsquerschnitte) bestimmte Krankheitsprozesse mit einer ganz feinen Nadel zu punktieren: einmal, um Gewebeproben, etwa von Geschwülsten, zu entnehmen, und zum anderen zur Entlastung von großen Zysten, z. B. an den Nieren, was früher operativ erfolgte.

Die Diagnostik von Hohlorganen mit einer Peristaltik und einem nicht exakt zur Körperquerschnittsebene definierbaren Verlauf (z. B. Speiseröhre, Magen, Darm, Harnleiter und Gallenwege) ist computertomographisch nicht befriedigend möglich. Die kleinen inneren Geschlechtsorgane des Beckens lassen sich trotz reichlich getrunkenen Kontrastmittels zur Markierung des Darms oft nicht darstellen.

- **Skelett:** Die Knochenbruchdiagnostik erfolgt nach wie vor in gewohnter Weise konventionell röntgenologisch, d. h. im allgemeinen in den Polikliniken und Ambulanzen. In allen Körperregionen besitzt aber die CT große Bedeutung für die präoperative Ausbreitungsdiagnostik der insgesamt seltenen Knochengeschwülste. Knochen- und Weichteilanteil der Geschwulst, Größe und Beziehungen zu Nachbarorganen können übersichtlich abgebildet werden. Somit lassen sich Ausmaß und zu erwartende Probleme während der Operation vorweg erkennen.

- **Bestrahlungsplanung:** Große Bedeutung hat die CT auch für die exakte und individuelle Planung der Strahlenbehandlung erlangt, z. B. zur Berücksichtigung der individuellen Schwächungseigenschaften jedes Organabschnitts, zur exakten Lokalisation dieser Organe und der Geschwulst bei Aufnahme des individuellen Körperquerschnitts mit unverzerrter Darstellung aller Organe, zur Festlegung und Kontrolle der Bestrahlungsfelder.

Die computertomographischen Möglichkeiten sind derzeit wesentlich größer, als die vorhandene Gerätekapazität Untersuchungen erlaubt. Daher

wird im allgemeinen auf eine möglichst breite Ausschöpfung bislang bewährter, ebenfalls risikoarmer und den Patienten wenig belastender bildgebender Verfahren orientiert, damit die CT Problemfällen vorbehalten bleibt. Unter konkreter ärztlicher Fragestellung müssen vom CT-Befund wesentliche, die Behandlung beeinflussende Entscheidungen zu erwarten sein, um die Gerätekapazität nicht durch unnötige Untersuchungen zu blockieren. Eine gute Zusammenarbeit zwischen dem behandelnden Arzt und dem Radiologen ist daher für eine optimale Diagnostik unerlässlich. Ein zweckmäßiger Einsatz der CT verkürzt die Diagnosezeiten und kann das Krankheitsstadium präzisieren. Freilich sind weiterführende, dann oft nicht mehr schmerzfreie Untersuchungen unter Umständen im Ergebnis der CT-Untersuchung noch erforderlich.

Unbestritten hat die Computertomographie die Diagnostik von Krankheiten revolutioniert, sie ersetzt aber damit nicht bewährte Verfahren, z. B. Magen-Darm-Untersuchungen oder die massenhaft anfallenden Knochen- und Gelenkuntersuchungen in der Unfall- und Rheumadiagnostik. Wenn man andererseits die unterschiedlichen Bezugsebenen der verschiedenen hochmodernen bildgebenden Verfahren in der Röntgendiagnostik berücksichtigt (CT: Absorptionseigenschaften der Röntgenstrahlen durch unterschiedliche Gewebe; Echographie: Schallreflektivität der unterschiedlichen Strukturen; Kernspinresonanztomographie: Verhalten der Atome im magnetischen Feld), so ist bereits heute abzuschätzen, daß sich diese neuen Verfahren mit ihren wiederum neuen diagnostischen Möglichkeiten und Grenzen in der medizinischen Praxis zweckmäßig ergänzen werden. Beispielsweise sind Ultraschalluntersuchungen für die Gallendiagnostik hervorragend geeignet, wo die CT nahezu versagt. Der Einfluß der Kernspinresonanztomographie auf das diagnostische Konzept der einzelnen Krankheiten ist heute allerdings noch nicht in allen Konsequenzen abzusehen. Fest steht jedoch, daß die Weiterentwicklung aller digitalen radiographischen Verfahren zukünftig im Vordergrund der medizinischen Forschung stehen wird.

Die computertomographischen Aufnahmen wurden in der Radiologischen Klinik der Karl-Marx-Universität Leipzig angefertigt

Renate Plöse

1835

Umsturz von Raum und Zeit

Ungeheures, ja Unglaubliches wird geschehen. Darüber sind sie sich alle einig, die an diesem 7. Dezember 1835 zusammenströmen, um Zeuge rätselhafter, schier unfaßbarer Bewegungsmächte zu werden. Dicht gedrängt stehen sie von Nürnberg bis Fürth. Nichts soll ihnen entgehen – denn schon der Anblick der Dampfmaschine hat sie in Erstaunen und Erschütterung versetzt: Dieses rätselhafte technische Ungetüm, das raucht und qualmt, einem fossilen Riesentier ähnelt, wird dennoch der schwachen Hand seines Wagenlenkers gehorchen. Welch ein Triumph des menschlichen Geistes, der nun für sie alle eine erkennbare, überwältigende Gestalt angenommen hat!

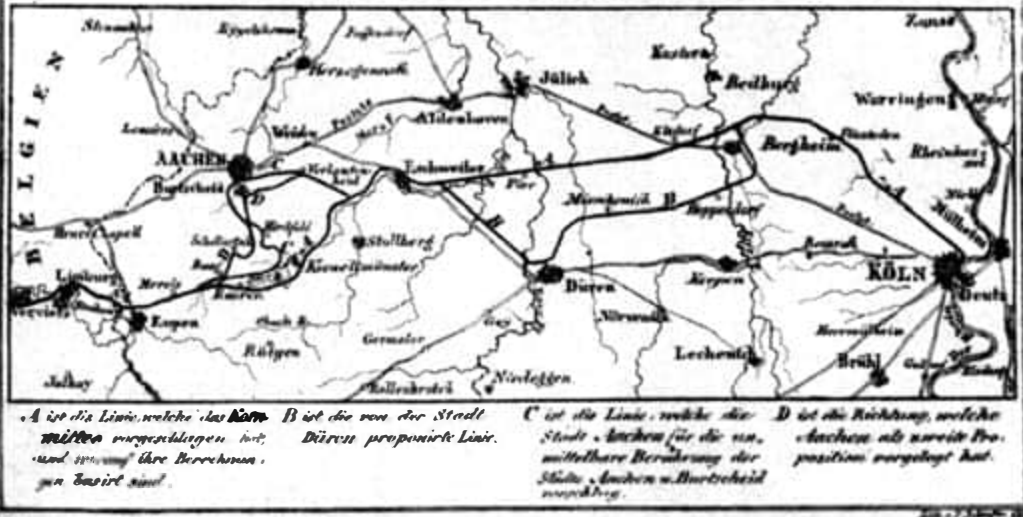
Dabei haben sich die Bürger der beiden Städte Nürnberg und Fürth diesen Dampfwagen auf Eisenschienen durchaus vorzustellen versucht. In Journalen und Büchern ist ihnen die Eisenbahn als das »größte Wunderwerk« angepriesen worden, das da seit fünf Jahren auf der Strecke zwischen Liverpool und Manchester überzeugende Triumphe feiert. Sobald jedoch ihre Bürgermeister, Stadtverordneten und Kaufleute ernsthaft zu recherchieren begannen, um die Vorzüge daraus auch selbst zu nutzen, scheinen sie allesamt in einen unheimlichen Strudel gerissen, wobei sie nur ahnen, wie sehr die Folgen dieser phantastischen Erfindung die Lebensweise vieler Menschen verändern wird. Die Hellsichtigen freilich sehen einen Zusammenhang zwischen den revolutionären Weltereignissen und der spürbar werden den Industriellen Revolution – mit ihrer handgreiflichen Krönung, der Dampflokomotive: Sie sprechen von einer »neuen Welt«, die seit 1830 die Menschheit in »neue Gleise« fortreiße.





*Eröffnung der ersten deutschen Eisenbahn zwischen
Nürnberg und Fürth am 7. Dezember 1835 (Ausschnitt)*

PLAN DES PROJEKTIRTEN SCHIENENWEGES VON KÖLN BIS EUPEN
oder des Preussischen Theils der grossen Eisenbahn zwischen
KÖLN und ANTWERPEN.



Die Mehrheit der Nürnberger und Fürther Kaufleute, geschäftstüchtig, aber vorsichtig abwägend und mit wenig Neigung zu reflektierender Weltbetrachtung, hatte zunächst nur mit Skepsis jene Artikel gelesen, mit denen die »Allgemeine Handlungszeitung« seit 1832 unermüdlich für die Gründung einer Aktiengesellschaft warb, die die Eisenbahnlinie zwischen den beiden Nachbarstädten finanzieren sollte. Indem aber die Zeitung an die Denkweise der Kaufleute, deren Handelskonkurrenz und Planung lohnender Absatzmöglichkeiten, anknüpfte, mochte sie viele Bürger überzeugen. Das Eisenbahnprojekt, so war zu lesen, habe einträgliche Vorzüge für beide Städte, für ihren starken Handelsverkehr. Es sei ausserdem leicht zu verwirklichen. In ganz Deutschland gebe es keinen Ort mit so idealen Voraussetzungen; denn das vorgesehene Terrain habe keine Unebenheiten. Und dann sei dieses Projekt nur ein Plan von vielen. Preußen beispielsweise wolle eine Eisenbahn von Köln nach Minden und von Elberfeld nach Düsseldorf bauen lassen, Sachsen plane eine Strecke von Leipzig nach Dresden. Darum tue Eile not, wenn es den Nürnbergern und Fürthern vorbehalten bleiben solle, einen »kleinen ruhmvollen Anfang zu größeren Unternehmungen« – die Eröffnungsstrecke eines großen Eisenbahnnetzes – zu wagen. Schließlich wurden der Nutzen und die Kosten aufgerechnet, die in der schnellen, billigen und sicheren Expedition von Personen, vor allem aber von Waren bestünden: für Lebensmittel, Getreide, Holz, Steine, die rund 20000 Zentner an Handlungsgütern, die jährlich über Fürth nach Frankfurt am Main und Kitzingen transportiert wurden. Die Kosten des Bahnbaus (172000 Gulden) seien gering, Personen und Waren könnten für die Hälfte des bisherigen Tarifs befördert werden – als Reingewinn aber sei eine Gesamtverzinsung des Kapitals von 12 $\frac{2}{3}$ % zu erwarten.

Die Argumente der »Allgemeinen Handlungszeitung« waren in beiden Städten lebhaft umstritten, sie verdrängten jedes andere Thema. Die Zeitung wurde zum Forum, in dem das Für und Wider des Eisenbahnprojekts erwogen, über Baukosten, Streckenführung und Gewinn diskutiert, über die Schwierigkeit der Steinkohlebeschaffung beraten wurde. Es zeugte von bürgerlichem Selbstbewusstsein, wenn sich die Befürworter des Bahnbaus an die königliche Regierung wandten, um sie mit dem Hinweis auf die breite öffentliche Zustimmung für die »große Nationalunternehmung« zu

Plan des preussischen Theils der Eisenbahn Köln–Antwerpen, 1833

gewinnen. Indessen fanden sich 154 vermögende Geschäftsleute, Unternehmer und Stadtbeamte, die zusammen mit 53 auswärtigen Teilnehmern nicht weniger als 132000 Gulden aufbrachten.

Aber auch auf den Bierbänken wurde diskutiert. Die Lohnkutscher, Boten, Spannfuhrleute, Wagenbauer, Schmiede bangten um ihr Einkommen, sahen sich schon arbeits- und brotlos. Erregt wurde auch das neuartige technische Material besprochen, das zwischen den Feldern und Wiesen ausgebreitet lag: Ob denn der Bahndamm im Nürnberger Sand einen Halt habe? Es könnten Schienen gestohlen oder von den Kutschern zerstört werden! Außerdem werde die Dampflokomotive nicht fahren können, weil es keinen deutschen Wagenlenker gäbe. Zuletzt würde gewiß niemand mit der Eisenbahn fahren wollen, weil das Leben der Reisenden durch die enorme Geschwindigkeit in Gefahr komme, ganz abgesehen davon, daß die Folgen des starken Luftzugs zu befürchten seien und die Tiere auf den Weiden scheu würden.

Wenn sich hierin nur mangelnde Erfahrung im Umgang mit der Technik ausdrückte, so war das medizinische Gutachten des bayrischen Obermedizinalkollegiums geradezu von Voreingenommenheit geprägt: Vor dem »schnell dahinfahrenden Dampfwagen« müsse dringlich gewarnt werden,

weil die Passagiere und gleichermaßen die Schaulustigen durch seine Bewegung ein »delirium furiosum« erleiden könnten – die Bahnstrecke müsse also mit einem hohen Bretterzaun eingefaßt werden.

Dennoch haben sich schließlich Nürnberger und Fürther mit den Gegebenheiten des Bahnbaus abgefunden. Sie empfinden diesen als ein Symptom der nervösen Ungeduld des Zeitalters, ein notwendiges Übel, das die Engländer nun einmal auf die Menschheit gebracht haben. –

Jetzt ist der große Tag gekommen. Fünf Zeitungen haben die Eröffnungsfeierlichkeiten angekündigt; die Bedenken und Einwände sind vorerst beiseite geschoben. Lange vor der Zeit sind die Einwohner Nürnbergs und Fürths zusammen mit vielen Fremden herbeigeströmt, um die Bahn ganz aus der Nähe zu betrachten. Da stehen also die neun Personenwagen in der vertrauten gelben Farbe der Postkutsche: drei Wagen der 1. Klasse mit Messingbeschlägen, vergoldeten Griffen, großen Fenstern aus Glas, die Sitze mit blauem Tuch ausgeschlagen – eleganter als die englischen Wagen, versichern die Kenner; und dann gibt es vier ebenfalls überdeckte Wagen der 2. und zwei offene Wagen der 3. Klasse.

Wie sehr auch die solide Ausführung dieser Wagen bestaunt und gelobt wird, so ist doch das



Adolph von Menzel, Aus seinem »Skizzenblock«

Ziel der Bewunderung aller die englische Lokomotive, die der Nürnberger Lackierer Pohl grün angestrichen hat. Dieses Wunderwerk aus Newcastle, dessen Anschaffung 13930 Gulden verschlungen hat, wiegt sechs Tonnen und besitzt zehn Pferdekräfte. Das Fahrgestell mit sechs Rädern trägt einen auffallend großen, langgezogenen Zylinder, der den Dampfkessel birgt und über dessen Stirnfront ein hoher Schornstein aufragt. Unmittelbar hinter dem Dampfwagen ist ein kleiner Kohlenwagen, der Tender, angekoppelt. Einige, die alles genau betrachtet haben, versuchen die Maschine zu beschreiben. Sie sprechen von einem »schnaubenden Ungeheuer« mit eiserner Stirn, von einem »hungrigen Drachen«, dessen Antriebskraft mit dem »schnaubenden Ausatmen eines riesenhaften, antediluvianischen Stieres« vergleichbar sei.

Fast ebensoviel Aufsehen wie »Der Adler«, so heißt die Lokomotive, erregt der »regierende Geist der Maschine«, der Bezwinger »der in ihr zur ungeheuren Kraftwirkung vereinigten Elemente« – der englische Lokomotivführer William Wilson. Gespannt verfolgen die Zuschauer jede seiner Bewegungen, ob und wie er die Steinkohle schaufelt, zu welchem Zeitpunkt, in welcher Menge er sie auf den Herd wirft. Er ist die Symbolfigur einer höheren Stufe der Weltgeschichte. »Wer möchte in einem solchen Mann nicht den ganzen Unterschied der modernen und alten wie der mittleren Zeit personifiziert erblicken«, rühmt das Stuttgarter »Morgenblatt«. Dieser Mann versinnbildlicht den neuen Glauben an den menschlichen Geist, an seine Macht über die Technik, die so unvergleichlich erscheint, daß daneben »alle Produkte der Poeten, der Maler und Philosophen« verblassen. Auch die Aktionäre sind von seiner Bedeutung überzeugt. Sie zahlen ihm das geforderte Gehalt von jährlich 1500 Gulden, während sich der Leiter der Bahngesellschaft mit 1200 Gulden immer noch gut bezahlt glaubt.

Man möchte meinen, daß die Begeisterung der Menge kaum mehr zu steigern sei. Und doch, so versichern späterhin Augenzeugen, als die »majestätische Fahrt« begann, als der »Feenzug«, einer »Windsbraut« ähnlich, durch die weite Ebene »flog«, habe die Stimmung an Delirium gegrenzt. Die vielbenedigten Passagiere, die die Fahrt erleben, genießen die ungewohnte Bewegung. Es kommt ihnen vor, als drehten sich »Bäume, Felder und Dörfer um den Wagen«, andere finden, daß die Landschaft »wie ein Wassersturz« vorbeis-

saue. Und nur einen Augenblick, so meinen sie in der Erinnerung, habe der Zug für die 20000 Fuß (6 km) lange Strecke gebraucht. Der Augenblick – so lang, um eine Prise Tabak zu genießen – hat neun Minuten gewährt. Diese Erfahrung ist so phantastisch, daß viele mit »planetarischer« Schnelligkeit zu fliegen vermeinen, denn ihr gebräuchlicher Maßstab ist noch der bislang übliche Zeitaufwand für die Bewegung.

Die Reisenden versuchen nun, den soeben erlebten Zeitgewinn zu erfassen, und meinen, wenn sie nur die Eisenbahn besteigen, sparten sie Zeit. Deshalb nennen sie den Dampfwagen eine »Lebensverlängerungsmaschine«. Tausendfältige Möglichkeiten scheinen sich ihnen zu bieten, die so erworbene Zeit zu nutzen. Sie möchten sich bilden, möchten genießen, wollen alles tun, um glücklicher, vollkommener – vor allem aber vermöglicher zu werden.

Der Raum, der sich für sie in der zeitlich bemessenen Bewegung erschließt, ist so groß, daß kein bekanntes Maß ausreicht, um das neue Verhältnis zu benennen. Plötzlich scheint alles Unmögliche möglich zu werden, so ermutigend ist das eben erlebte Raum-Zeit-Gefühl. Da werden alte Menschheitsträume wieder lebendig, vertraut und nah. Auch die schöne Illusion der großen Völkerharmonie wird neu beschworen, scheint möglich geworden durch die Lokomotive, diese »Volkswohlfahrts- und Bildungsmaschine«. Hinter dieser Vorstellung atmet die humanistisch-demokratische Utopie, die die Technik in den Dienst des ganzen Volkes, der ganzen Menschheit stellen möchte: Sie soll durch Wissenschaft, Industrie, Handel, schließlich auch Kunst »veredelt« und befähigt werden, ohne Selbstsucht und National-eitelkeit, ohne Not und Krieg, ohne Zwietracht der Völker zu leben.

Den Skeptikern freilich stockt der Atem. Wie denn, wenn die Geschwindigkeit alle Entfernungen vergessen läßt, wenn sich Lage und Ausmaß der vertrauten Gegenstände und Räumlichkeiten verändern, die Abstände sich gewaltig verkürzen – dann sind die Elementarbegriffe des Daseins in Frage gestellt, schwanken die Vorstellungen von Raum und Zeit.

Der Geschäftssinn der Kaufleute ist weniger kompliziert. Sie können jetzt ihre Waren in großen Mengen und ohne die Umständlichkeit der traditionellen Transportmittel rasch, sicher und vor allem wohlfeil befördern. Die Nürnberger und die



Fürther mit ihrem umfangreichen Kolonialwarenhandel sind nun konkurrenzfähiger als die Regensburger und die Würzburger Handelsherren. Ihre eigene Lebenszeit scheint ihnen plötzlich als zu kurz bemessen angesichts der profitablen Möglichkeiten, die ein künftiges Eisenbahnnetz für ihre Geschäfte bedeuten kann.

Weitaus unbefangener, als die Aktionäre zu hoffen gewagt haben, bemächtigen sich die werktätigen Schichten der Eisenbahn. Ihnen gefällt die neue Geschwindigkeit, das ungewohnte Beieinander von arm und reich auf engstem Raum, wenn auch durch Wagenklassen getrennt. Wer nur ein paar Groschen übrig hat, kauft sich ein Dampfwagenbillett. Sonntags fährt der Bauer neben den Dienstmädchen spazieren, sie amüsieren und erholen sich. Vor allem aber nutzen die Städter die Bahn. Die Marktfrauen, Boten und Lastträger können durch den billigen Tarif ihre Kräfte und Schuhe sparen. Schüler und Geschäftsleute aus Fürth fahren zur Schule, zur Börse nach Nürnberg.

Das Geschäft mit der Eisenbahn floriert. Neue Berufe, aber auch neue Erwerbsmöglichkeiten

entstehen. Aus Lohnkutschern werden Heizer, Kassierer, Kontrolleure, aus Schmieden, Schlossern, Wagenbauern werden Mechaniker, Techniker, Lokomotivaufseher. Zufrieden sind auch jene Handwerksmeister mit ihren Gesellen, deren Gewerbe geeignet ist, dem Eisenbahnbau zuzuarbeiten. Das sind die Drechsler, Sattler, Nagelschmiede. Sie alle reparieren, bauen sogar die Waggons nach englischen Vorlagen. Findige Geschäftsleute nutzen die gesellschaftliche Anziehungskraft des neuen Verkehrsmittels und überschwemmen den Markt mit Artikeln, die durch Namen und Abbild der Nürnberg-Fürther Eisenbahn besonders geschmückt sind und vom »Dampfbier« bis zu den verzierten Bordüren der Sonnenschirme reichen. Beglückt resümiert Direktor Johannes Scharrer in der Generalversammlung von 1836 das überwältigende Ergebnis des Unternehmens: 449000 Personen sind befördert worden, was einem täglichen Besuch von 1230 Personen entspricht. Die ausgeschüttete Dividende beträgt 20%. Die Investitionen der Aktionäre machen sich bezahlt.

Vor Abfahrt eines Zuges. Gemälde aus dem Jahre 1844 von J. Munch



Nürnberg ist nun in aller Munde. Der unglaubliche Geschäftserfolg löst ein allgemeines Eisenbahnfieber aus und setzt nicht allein jene Gemüter in Bewegung, »die nur halbwegs für Prozente Sympathie haben«. Die Nürnberg-Fürther Eisenbahn, die nun mit allergnädigster Erlaubnis des bayrischen Souveräns die »Ludwigs-Eisenbahn« genannt wird, ist auch für Sachverständige anderer Eisenbahngesellschaften von Interesse. Sie ist die Probe- und Musterbahn.

Es ist wiederum Johannes Scharrer, der durch das Informationsbedürfnis der Bahninteressenten angeregt wird, sich der vielfältigen Schwierigkeiten zu erinnern, die die Initiatoren zu überwinden hatten. Da gab es zunächst den langen Kampf um die Konzession der Bahn. Vergebens hatte der bayrische Oberbergrat Joseph von Baader vor 21 Jahren bereits für solch ein Projekt geworben; sein Bauentwurf war ungenutzt geblieben. Vergebens hatte ihn der unermüdliche Eisenbahnpropagandist Friedrich List zu unterstützen versucht; der Widerhall, den diese Aufrufe fanden, stieß zugleich auf erbitterten Widerstand. Der bayrische Adel, durch das Hambacher Fest aufgeschreckt, witterte in der Tatkraft der Bürger eine ständige Gefahr. Schließlich aber vermochten die Magi-

strate der beiden Städte, gestützt auf einflußreiche Nürnberger Großkaufleute und Manufakturwarenhändler, die Verbindungen zum königlichen Hof besaßen, den Bau der Bahn durchzusetzen.

Dann aber mußten Schwierigkeiten ganz anderer, bislang nicht bekannter Art bewältigt werden, die aus der »Neuheit der Sache und dem Mangel an Erfahrung« erwuchsen. Das waren die vielen technischen Probleme des Unternehmens. Die Aktiengesellschaft hatte sich durch ihre bevollmächtigten sechs Direktoren schnell darauf geeinigt, daß die Lokomotive nur aus dem Ursprungsland der Eisenbahn bezogen, auch ein englischer Maschinenführer angefordert werden müsse. Eine weitere Frage war: Welcher Ingenieur konnte den Eisenbahnbau leiten? Niemand in Deutschland hatte sich bisher auf diesem Gebiet ausprobieren können. Die Abhängigkeit von den Technikern Englands traf die sparsamen Handels- und Manufakturbürger schwer, so daß sie ihre Finanzschwäche gern hinter patriotischen Phrasen verbargen. Sie waren erleichtert, als sich ein Ingenieur fand, mit dem sich seine deutschen Kollegen kaum vergleichen ließen: Er hatte die Polytechnische Schule in Paris besucht, kannte jedoch auch Nordamerika und England und hieß Paul Denis.

Natürlich ergaben sich Sprachschwierigkeiten, als die Direktoren mit George Stephenson, dem »Papst der Ingenieure«, verhandelten. Obwohl der englischen Sprache mächtig, versagten sie vor den Begriffen der neuen Technik. Da halfen keine deutschen Übersetzungsversuche, die eine Lokomotive »fortschaffende Maschine« oder einen Tender »Munitionswagen für Kohle und Wasser« nannten. Die technischen Begriffe der englischen Maschine mußten auf Englisch gelernt und ins Deutsche übernommen werden.

Sehr kompliziert war die Beschaffung von Schienen und Chairs. Es gab keine bayrische Firma, die in der Lage war, Eisenschienen herzustellen. Als die königliche Staatsregierung den Eingangszoll für englische Schienen nicht erlassen wollte, bewiesen die Kaufleute kapitalistischen Geschäftssinn: Sie annoncierten in führenden Zeitungen und baten erfolgreich um Mindestangebote für 3000 Zentner gewalzter Schienen und 1200 Zentner Chairs – die Ware sollte billig, aber von gediegener Qualität sein, und sie sollte schnell geliefert werden.

Am schwierigsten aber erwies sich das Problem der Kohlebeschaffung. Obwohl eine »Aktienge-

Adolph von Menzel, Herr im Coupé, 1859

sellschaft zur Auffindung von Steinkohle in der Gegend von Nürnberg« gegründet wurde, mußte die Kohle aus den westlichen Gebieten des Deutschen Bundes, aus Eschweiler und Saarbrücken, bezogen werden. Der teure Transport veranlaßte die Aktionäre zu einer, wie sie hofften, vorübergehenden Lösung: einem sich abwechselnden Lokomotiv- und Pferdebetrieb. Der Dampfzug fuhr morgens um sieben Uhr von Fürth nach Nürnberg und nachmittags zweimal in beiden Richtungen. Außerdem aber besorgten elf Pferde die weiteren acht Fahrten von acht bis zwölf Uhr vormittags und von drei bis sechs Uhr nachmittags.

Das Ergebnis der Mühen spiegelt sich im Bericht eines württembergischen Sachverständigen vom 15. April 1836 wider: »Die eisernen Leitschienen stammen von Neuwied, die gußeisernen Schienen von Regensburg (d. h. von Taidendorf bei Regensburg). Der Pferdepfad ist auf die ganze Bahnlänge von 3 Fuß Breite gepflastert.« Und Johannes Scharer, ehemals zweiter Nürnberger Bürgermeister, nunmehr produktivster Direktor der »Ludwigs-Eisenbahn« und zugleich Direktor der Nürnberger Polytechnischen Schule, beendet sein Resümee mit dem Blick auf die menschliche Produktivkraft: Die unbekannte Technik sei von Männern bewältigt worden wie den unermüdlichen Initiatoren, dem klugen Ingenieur Denis, den angeworbenen Mechanikern und Technikern, den Nürnberger und Fürther Handwerksmeistern mit ihren Gesellen und Lehrlingen und nicht zuletzt den zahlreichen Tagelöhnern aus der ländlichen Umgebung.

Für die Aktionäre gilt es nun aber, das ursprünglich weitergedachte Projekt zu verwirklichen. Sie wollen die Eisenbahnstrecke fortführen. Dann nämlich würden beide Städte zu einem Knotenpunkt des Binnenhandels zwischen Main und Donau, zu einem Transitplatz des Großhandels zwischen West- und Osteuropa aufblühen. Zunächst soll die Eisenbahnlinie von Fürth nach Kitzingen und Würzburg, von Nürnberg nach Regensburg erweitert werden. Die Bilanz der Musterbahn – 1837, im zweiten Jahr ihres Betriebes, wurden 467000 Personen befördert und eine Dividende von 17,5% ausgeschüttet – ist so überzeugend, daß man in Würzburg und Regensburg die Aktien schon zeichnet. Es gibt Modelle, Kostenvoranschläge, Gutachten und wiederholte Petitionen an den königlichen Hof in München.

Dort aber ist der Widerstand erbitterter denn je. Die königlich-bayerische Staatsregierung, die die »kostspielige Nürnberger Spielzeugware« nicht verhindern konnte, verzögert nun ihren weiteren Ausbau durch unerfüllbare Konzessionsbedingungen. Am Königshof fürchtet man die Eisenbahn nicht nur als eine Konkurrenz für das Lieblingsprojekt König Ludwigs, den Main-Donau-Kanal; man erkennt in ihr auch den Herkules in der Wiege, der die überkommenen Herrschaftsverhältnisse fragwürdig macht. Der bayrische Adel beobachtet den Prozeß der Industriellen Revolution außerhalb der Landesgrenzen, und er sucht aufzuhalten, was sich ihm durch Eisenbahnbauten und ähnliches bedrohlich nähert. So beschwört er die Folgen, das vermeintliche Chaos: Auflösung der Familienbande, Trennung der Menschen vom heimischen Herd, Untergrabung der sozialen Grundlagen des Staats, Verbreitung von kosmopolitischen Gedanken, vermehrte Geld- und Genußsucht, vertiefte Spaltung der Gesellschaft in Arme und Reiche. Dieser Konservatismus siegt. Alle Eingaben zur Konzessionierung neuer Bauprojekte (1836, 1837, 1841, 1843, 1856, 1857, 1858) werden von der Staatsregierung abschlägig beschieden.

Das Handels- und Manufakturkapital, das sich erfolgreich bemüht hatte, auf kleinstem Raum das bestmögliche Verkehrsmittel zu errichten, war politisch zu schwach. Daher mußten die Bürger Nürnbergs und Fürths, die Pioniere des deutschen Eisenbahnbaus, ihre Hoffnung auf die größte und schnellste Kontinental-Kommunikation Europas begraben. Ihr realistischer Traum von einer Bahnlinie, die die Kanalküste mit den Ländern des Schwarzen Meeres und mit Ostindien verbinden sollte und für die gerade sie ein winziges Teilstück gebaut haben wollten, verdarb in der halbfeudalen, bürokratischen Staatsmaschinerie. Es sollte Jahrzehnte dauern, bis dieser Plan seine kühn gedachte Gestalt annehmen konnte.

Doch die Lokomotive war schon jetzt die sichtbarste Gestalt der Industriellen Revolution, die die gewohnten Maße von Raum und Zeit, das überkommene Leben und Denken Schritt für Schritt außer Kraft setzte. Mit dieser Erfahrung wuchsen bereits Revolutionäre auf, die wenig später die Triebkräfte der Gesellschaft mit der Bewegungsmaschine der Technik verglichen, indem sie die Revolutionen als die »Lokomotiven der Geschichte« bezeichneten.

(Vorabdruck aus dem von Prof. Dr. Helmut Bock und Prof. Dr. Wolfgang Heise herausgegebenen historischen Miniaturen-Band »Unzeit des Biedermeiers«)

Auf Sternensuche

Wolfgang Spickermann

im Kaukasus

Das Weltall hat eine sehr bewegte und auch heute noch in vielen Punkten durchaus rätselhafte Geschichte. Gerade die letzten Jahre mit ihren Forschungsergebnissen auf den Gebieten der Astro- und Elementarteilchenphysik schlugen neue Seiten im Buch des kosmischen »Geschichtswissens« auf. Vor achtzehn, zwanzig oder noch mehr Milliarden Jahren – das ist der Stand des gegenwärtigen Wissens – war die ganze in der Unendlichkeit des Alls erkennbare Erscheinungsvielfalt der Materie, d. h. Galaxien, Sterne, Gasnebel und Strahlung, auf engstem Raum zusammengedrängt. In diesem »Feuerball« gab es noch keine Atome, nur Elementarteilchen und Strahlung. Mit dem sogenannten Urknall begann die Materie zu expandieren, und sie verdünnte sich im Laufe der Jahrtausende und Jahrtausenden. Es entstanden Atome und Moleküle; in den Weiten des Alls kondensierte kosmische Materie schließlich zu Sternen, die ihrerseits wieder Anhäufungen, die Galaxien, bildeten.

Wie alle diese Prozesse im einzelnen abgelaufen sein könnten, wird heute in vielen Ländern intensiv untersucht. Zahlreiche moderne Forschungszentren für Astronomie und Astrophysik entstanden in jüngster Zeit beispielsweise im Kaukasus wie auch in angrenzenden Sowjetrepubliken der UdSSR. Nahe dem Hauptmassiv dieses ausgedehnten Gebirges mit dem über 5000 m hohen Elbrus als höchster Erhebung wurde im letzten Jahrzehnt das mit 6 m Durchmesser größte Spiegelteleskop der Welt errichtet, ebenso ein mit 600 m Reflektordurchmesser einzigartiges Radioteleskop. Im Innern des Elbrusmassivs registrie-

ren Kernphysiker einfallende Neutrinostrahlung. Weitere Observatorien befinden sich auf der Krim, am südlichen Ausläufer des Kaukasus in Aserbaidshan und in Armenien.

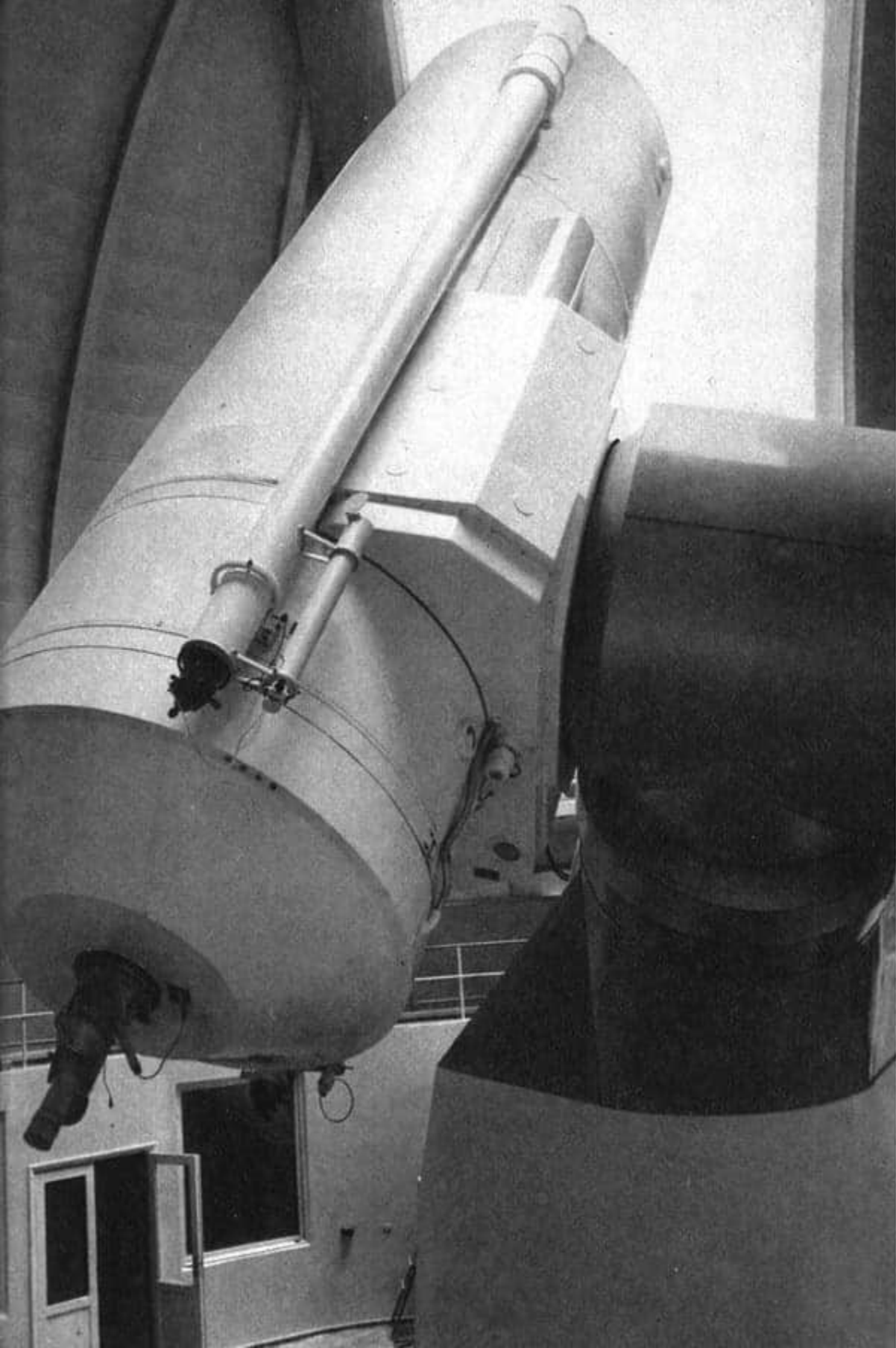
Schon von weitem erregt die imposante Konstruktion Aufsehen: Zunächst noch an ein überdimensionales Fußballstadion erinnernd, entpuppt sich die eigenwillige Anlage in der Nähe als ein technisches Meisterwerk. Es hat die einstige Kosakensiedlung Selentschukskaja, am gleichnamigen Fluß auf einem von Bergen umschlossenen, 950 m hohen Plateau gelegen, in der wissenschaftlichen Fachwelt bereits bekannt werden lassen. Auf fast 2 km Länge erstreckt sich am Rande des Ortes ein imposanter, 7,5 m hoher Aluminiumzaun, der zu einem Kreis von 600 m Durchmesser aufgestellt ist. In einem Drittel der eingeschlossenen Kreisfläche befindet sich ein weiterer, etwa 400 m langer, gerader Reflektorzaun. Es ist das Radio-Azimutal-Teleskop des Astrophysikalischen Spezialobservatoriums der Akademie der Wissenschaften der UdSSR, in russischer Abkürzung RA-TAN 600 genannt.

Im Jahre 1969 begannen die Bauarbeiten. Für jedes der über tausend Antennenfelder mußte ein Betonfundament mit Zehntel-Millimeter-Genauigkeit gegossen werden. Bereits 1974 erfolgten mit dem fertiggestellten Nordsegment erste Messungen. Drei Jahre später war der Kreis komplett, wurde für den Teleskopbetrieb offiziell der Startschuß gegeben. Schon bald konnten mit Teilen der Anlage einige tausend bisher unbekannte Radioquellen am Firmament geortet werden.

Die kosmischen Radiosignale werden von dem

Blick auf die Gipfelkette des Nordkaukasus bei Nishni Archys. Die beiden wichtigsten Instrumente in Schemacha: Gebäude für das Sonnenteleskop aus Leningrad und der Kuppelbau für das 2-m-Spiegelteleskop aus Jena





Reflektorkreis oder aber zunächst von dem ebenen Zaun im Innern des Kreises aufgenommen, der aus etwa 120 jeweils 3 m breiten und 8,5 m hohen Feldern besteht und die Strahlung zu den gegenüberliegenden Kreissektoren reflektiert. Vor den Sektoren fahren auf sternförmig verlegten Schienen die bis zu 80 t schweren Meßwagen, deren Ende ein überdimensionaler Parabolschirm darstellt. Er empfängt die vom Kreissegment reflektierte Strahlung. Auf dem Dach dieser Wagen sind in der Brennnlinie der Parabolantenne etwa sechs bis sieben Empfangssensoren für Radiowellen unterschiedlicher Frequenz angeordnet. Über Hohlleiter gelangen die kosmischen Signale zu den elektronischen Verstärkern, Umwandlern und Signalspeichern. Die auf Magnetband gespeicherten Daten werden später im Rechenzentrum des Observatoriums ausgewertet.

Im Sommer 1982 wurde der endgültige Ausbau der großflächigen Forschungsanlage in Angriff genommen. Es begannen die Arbeiten für einen Zentralkegel, der es ermöglicht, die von allen vier Kreissegmenten reflektierte kosmische Radiostrahlung gleichzeitig in einem Punkt zu empfangen. Damit wird das maximale Auflösungsvermögen von nur zehn Bogensekunden in horizontaler und vierzig Bogensekunden in vertikaler Richtung erzielbar.

Der kegelförmige Reflektor im Zentrum des Antennenringes wird die von den Kreissegmenten gespiegelte kosmische Radiostrahlung auf eine unter der Kegelspitze angeordnete Parabolantenne reflektieren. In deren Brennpunkt liegt dann die Empfangsintensität aller äußeren Antennenfelder an. Bei diesem Arbeitsregime wird zuvor der innere Reflektorzaun flachgelegt. Nach Fertigstellung des Zentralkegels wird es den sowjetischen Astronomen möglich sein, bei höchster Auflösung kosmische Radiostrahler im Umfeld von $\pm 10^\circ$ im Zenit zu untersuchen. Mit dieser einmaligen Antennenkonstruktion gelang es, die Vorzüge einer überdimensional großen, aber nicht beweglichen Radioantenne mit denen einer ausrichtbaren, aber in der Empfangsfläche notwendigerweise eingeschränkten Antenne zu kombinieren.

Bei RATAN 600 kann jedes einzelne Spiegelsegment bewegt werden. Insgesamt 895 der jeweils 2 m breiten und 7,5 m hohen Aluminiumtafeln bilden den Kreis. Jede Tafel kann um drei Freiheitsgrade bewegt werden: Bei Bedarf läßt sie sich um 54° aus der Senkrechten kippen, bis zu einem

Winkel von $\pm 5^\circ$ läßt sie sich um die Vertikalachse drehen; schließlich kann jede Reflektortafel noch um einen halben Meter vor- oder zurückgefahren werden. So wird es beispielsweise möglich, aus der Kreisform abschnittsweise eine Parabelform oder eine elliptische Anordnung zu bilden. Diese Beweglichkeit der einzelnen Elemente, deren Steuerung ein Computer übernommen hat, verändert gezielt das Richtdiagramm der Gesamtantenne. Das hat die Wirkung, als ob eine Antenne starrer Geometrie insgesamt etwas geschwenkt werden würde.

Doch RATAN 600 ist – wie gesagt – nicht die einzige Möglichkeit, Objekte in den Tiefen des Alls zu erkunden, deren Strahlungssignale viele Milliarden Jahre lang unterwegs waren und somit Informationen über einen sehr frühen Entwicklungszustand unseres Weltalls liefern. Bei klarem Wetter kann man von Selentschukskaja aus in der Ferne die schneebedeckte Gipfelkette des Nordkaukasus ausmachen. Steht die Sonne günstig, blinkt von dort ein Punkt gleißenden Lichts in die Ebene. Es ist der aluminiumverkleidete Kuppelbau für das größte Spiegelteleskop der Welt, das ebenfalls zum Astrophysikalischen Spezialobservatorium der AdW der UdSSR gehört. Seit 1976 arbeitet es dort, errichtet von den Leningrader Optomechanischen Werken. Der Glasspiegel wurde in einem optischen Werk bei Litkarino in der Nähe Moskaus gefertigt. Allein das Abkühlen der Glasschmelze von 60 t Masse benötigte zwei Jahre und zwei Monate, um sicherzustellen, daß es zu keinen Rissen und Deformationen im Glaskörper kommt, die ihn für optische Zwecke unbrauchbar machen.

Um das 850-t-Instrument ohne mechanische Verspannungen bewegen zu können, wurde erstmals für ein Großteleskop die sogenannte azimutale Montierung angewandt. Hierbei steht eine der beiden Teleskopachsen, um die das Instrument geschwenkt werden kann, senkrecht zur Erdoberfläche, wodurch die gewaltige Masse einfach und wirkungsvoll aufgenommen wird. Um jedoch die Drehung der Erde während der Beobachtungen zu kompensieren, machen sich bei einer derartigen Konstruktion das gleichzeitige Nachführen des Teleskops um die beiden Bewegungsachsen und ein Drehen der Fotokassette erforderlich – ein kompliziertes Steuerungsproblem, das von einem Prozeßrechner gelöst wird.

Wie bei dem amerikanischen Großinstrument

Astrophysikalisches Observatorium Schemacha: 2-m-Spiegelteleskop aus dem VEB Carl Zeiss Jena

*Fotos nächste Seiten: Kuppelbau für das 6-m-Teleskop
Das größte Spiegelteleskop der Welt in Arbeitsstellung*

auf dem Mount Palomar, das Ende der vierziger Jahre den Betrieb aufnahm, dauerte auch der Bau des kaukasischen 6-m-Teleskops nahezu zwei Jahrzehnte. Entwürfe für ein solches »Sternenauge« gab es bereits Anfang der vierziger Jahre. Die Arbeiten des Optikers Ponomarjow wurden aber erst fast vier Jahrzehnte später wieder aufgefunden, nachdem sie infolge der Kriegswirren lange Zeit verschollen waren.

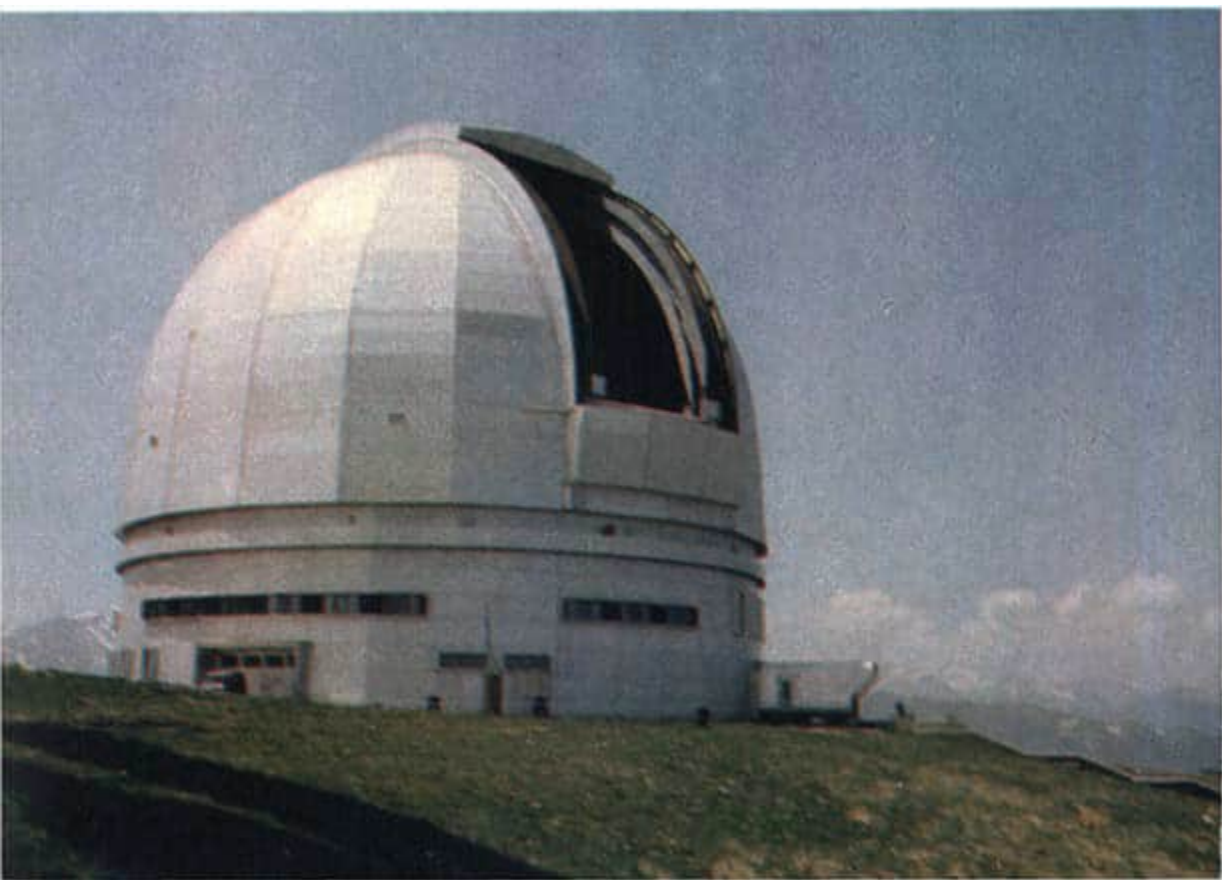
Die konkreten Pläne für den Bau des sowjetischen Großinstruments begannen in den fünfziger Jahren zu reifen. Neben der Frage nach Konstruktion und Technologie stand dabei zunächst die nach dem optimalen Standort im Mittelpunkt. Insgesamt vierzehn Expeditionen wurden von der Akademie der Wissenschaften der UdSSR unternommen, um hierauf eine fundierte Antwort geben zu können.

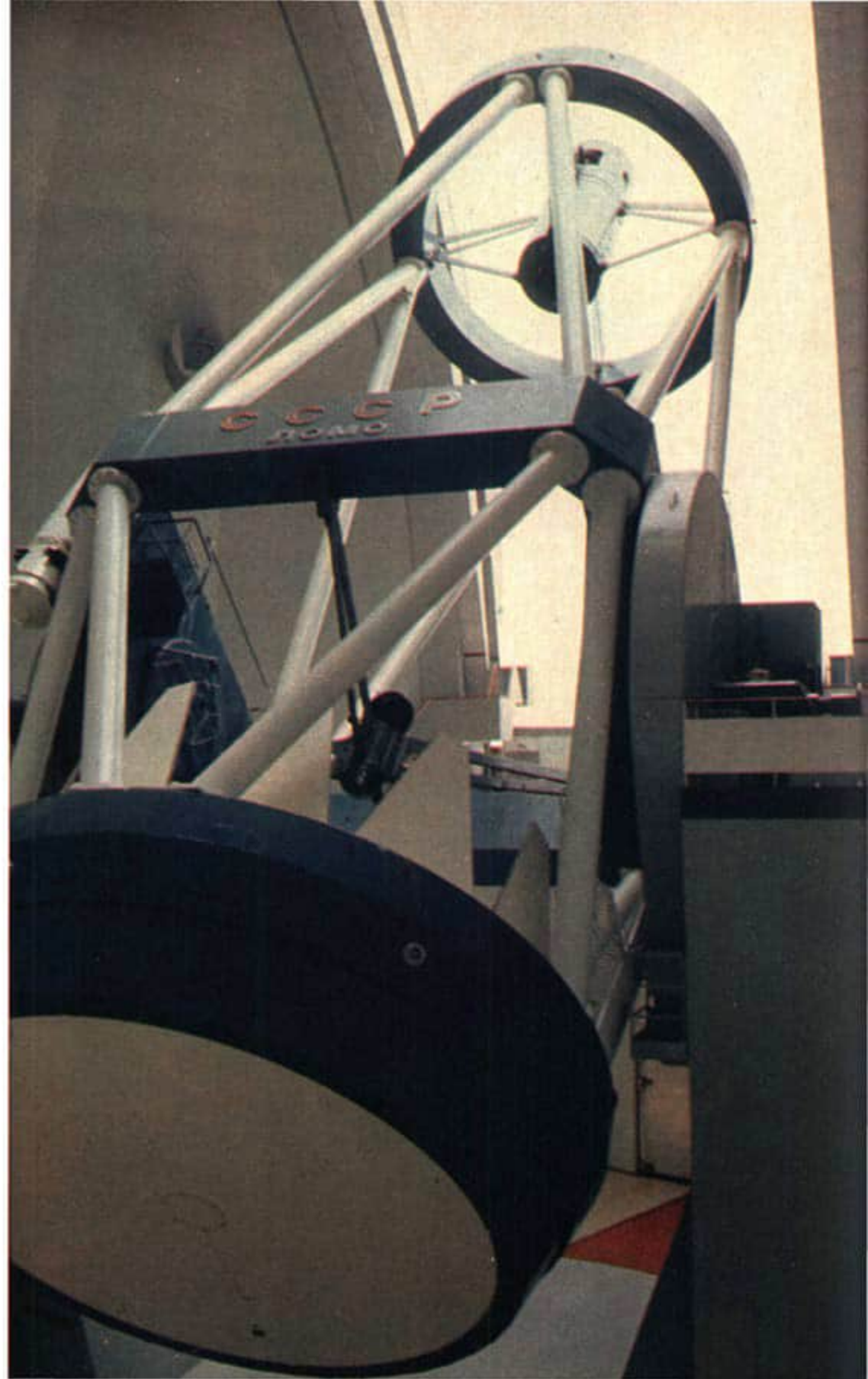
Drei Kriterien galt es dabei in Übereinstimmung zu bringen: An dem zu wählenden Standort muß erstens die Zahl der klaren Nächte möglichst hoch sein. Zweitens müssen die Reinheit der Luft und die Bedingungen in höheren Atmosphärenschichten auch für hochempfindliche photometrische Messungen eine ausgezeichnete Bildqualität gewährleisten. Und schließlich mußte der potentielle Standort für das künftige Observatorium mit einem vertretbaren Aufwand verkehrsmäßig erschlossen werden können. Das betrifft natürlich

auch die Infrastruktur für eine derartige Einrichtung, deren Betrieb insgesamt einige hundert Mitarbeiter erfordert, für die Wohnungen, Krankenhaus, Schulen und alle anderen lebensnotwendigen Einrichtungen geschaffen werden müssen.

Die Wahl fiel auf ein 2075 m hohes Bergplateau in der Nähe der Siedlung Nishni Archys unweit der Hauptgipfelkette des Nordkaukasus. So konnten 1960 die Bauarbeiten für die Aufstellung des optischen Hauptinstruments im neugeschaffenen Astrophysikalischen Spezialobservatorium aufgenommen werden. Wissenschaftler vieler Länder sowie aus anderen Einrichtungen der UdSSR fanden und finden seither den Weg dorthin, um die einzigartigen Möglichkeiten der Anlage zu nutzen.

Für die Untersuchung von Quasaren, den am weitesten von der Erde entfernten und zugleich lichtschwächsten Objekten am Firmament, müssen die Astronomen direkt in der Beobachtungskabine an der Spitze des Teleskops, im Brennpunkt des gewaltigen Spiegels, Platz nehmen. Es ist eine harte Arbeit, die Geduld und Hingabe für die Sache erfordert. Viele Stunden in der Nacht, bei oft grimmiger Kälte, schwebt der Beobachter unter der Spaltöffnung des Kuppeldachs, um – mit dem Steuerraum der Teleskopbesatzung über Sprechfunk verbunden – die hochempfindlichen Spektrographen und Lichtempfänger zu bedienen.







Für andere Sternbeobachtungen hingegen bestehen bequemere Arbeitsmöglichkeiten. Dazu läßt sich das Licht über einen zweiten Spiegel im oberen Teil des Tubus wieder nach unten führen und dann mit Hilfe eines dritten Spiegels entlang der Drehachse des Instruments in seitlich angeordnete Beobachterräume auslenken. In diesen Räumen sind eine Reihe weiterer Spektrographen und Spektrometer installiert. Für die Beobachtung von Lichtquellen in Entfernung von vielen Milliarden Lichtjahren ist das eben skizzierte Arbeitsregime wegen des nur sehr geringen Lichteinfalls von diesen Objekten aber nicht geeignet.

Regelmäßig einmal in drei Jahren wird der Hauptspiegel des Teleskops mit einer neuen Aluminiumschicht überzogen, um eine gleichbleibende Beobachtungsqualität zu gewährleisten. Das erfolgt mit Hilfe der Bedampfungstechnik im Hochvakuum. Eine entsprechende Anlage gehört zur Ausrüstung des Teleskopgebäudes. Wird eine Neuverspiegelung notwendig, läßt sich der 6-m-Glasgigant auf einen speziellen Transportwagen, der unter das dann senkrecht stehende Teleskop gefahren wird, absenken. Mit dem Wagen gelangt der Spiegel durch eine Schleuse in die Vakuumkammer, die neben dem Kuppelsaal angeordnet

ist. Drei Tage dauert es, bis die Oberfläche mit einer neuen hauchdünnen Spiegelschicht aus Metall versehen ist. Dann gehen die nächtlichen Routinearbeiten weiter.

Während astronomische Observatorien ihren Standort möglichst hoch in den Bergen haben, registrieren sowjetische Wissenschaftler seit 1977 im Kaukasus auch tief im Innern eines Bergmassivs Signale aus den Weiten des Alls. Sie zählen Neutrinos – eine spezielle Art von Elementarteilchen, die ihren Ursprung in der Sonne, in anderen Sternen des Firmaments oder in kosmologischen Prozessen haben.

Die Neutrinoastronomie ermöglicht erstmals direkte »Einblicke« in das Innere unserer Sonne und natürlich auch anderer Sterne. Diese besonderen Elementarteilchen, die Neutrinos, entstehen bei den Kernreaktionen im Sternzentrum. Da sie keine Ruhmasse besitzen, stürzen sie unaufhaltsam mit Lichtgeschwindigkeit aus dem Stern in den Weltraum, auf die Erde zu. Mühelos durchdringen sie unsere Atmosphäre oder die Gesteinsschichten der Erdkruste. Von einer Milliarde Neutrinos, die im Sonnenzentrum entstehen, erreicht nur eines den Sonnenrand in 700 000 km Entfernung nicht. Und jeder Quadratzentimeter Erdoberfläche

Selentschukskaja im Kaukasus: das mit 600 m Reflektordurchmesser einzigartige Radioteleskop RATAN 600

Strahlungsempfänger auf dem Dach eines Meßwagens von RATAN 600

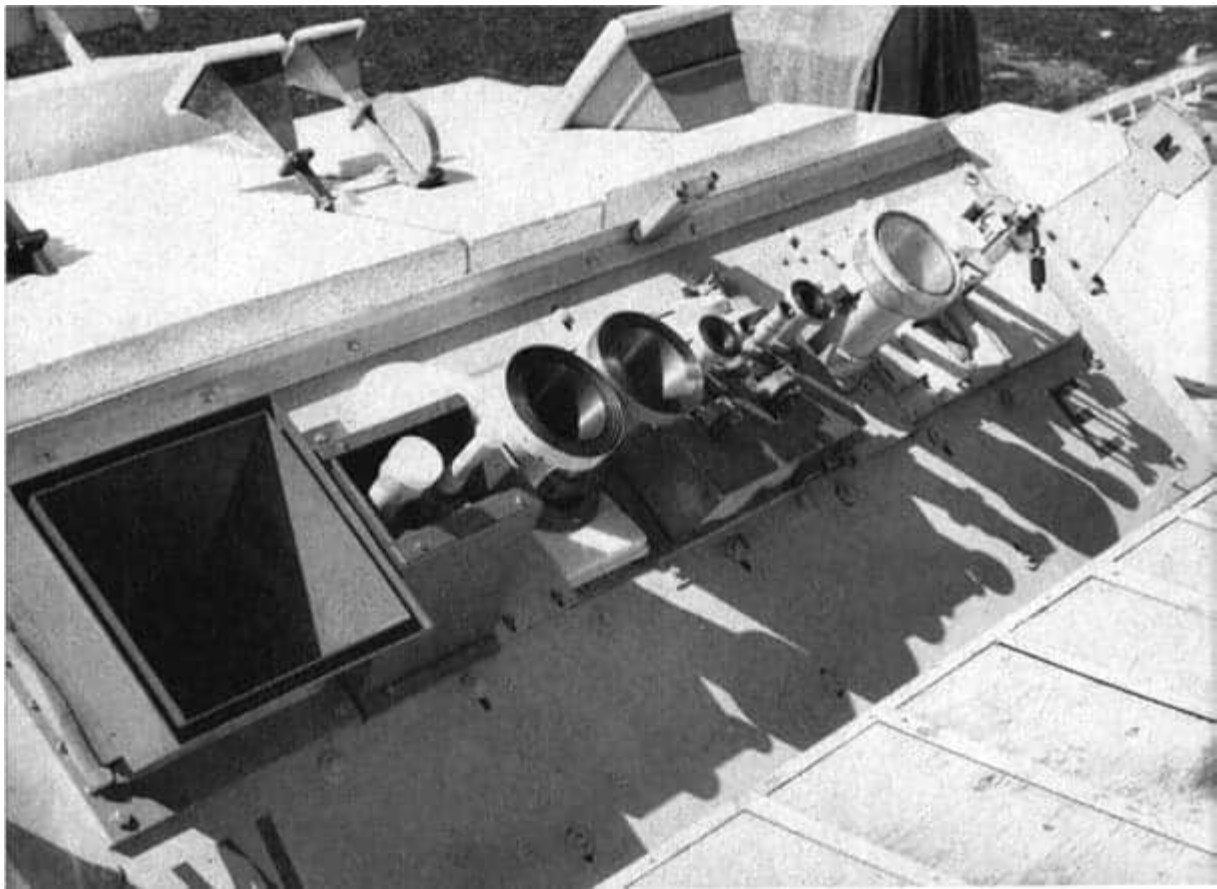
wird – zumindest nach bisherigen theoretischen Vorstellungen – in jeder Sekunde von mehreren Millionen dieser Teilchen durchdrungen.

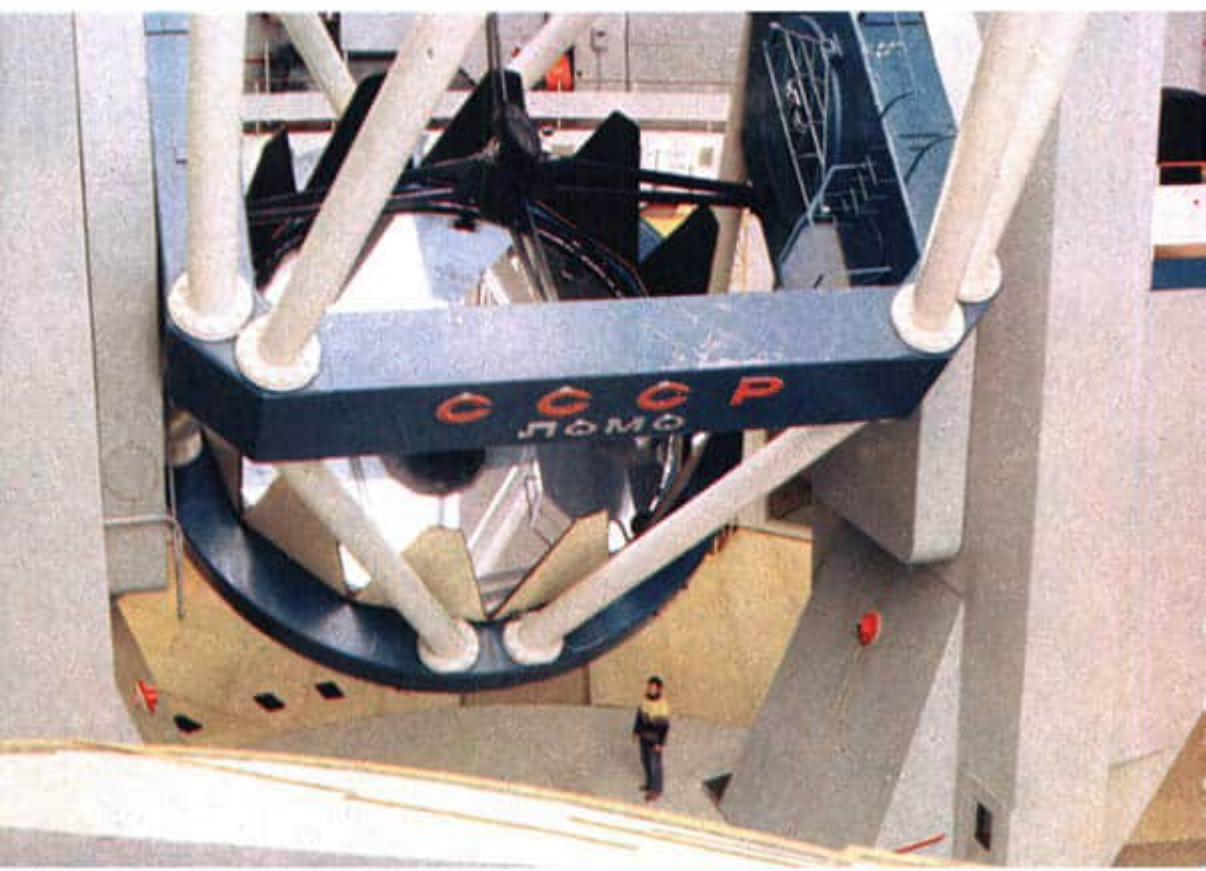
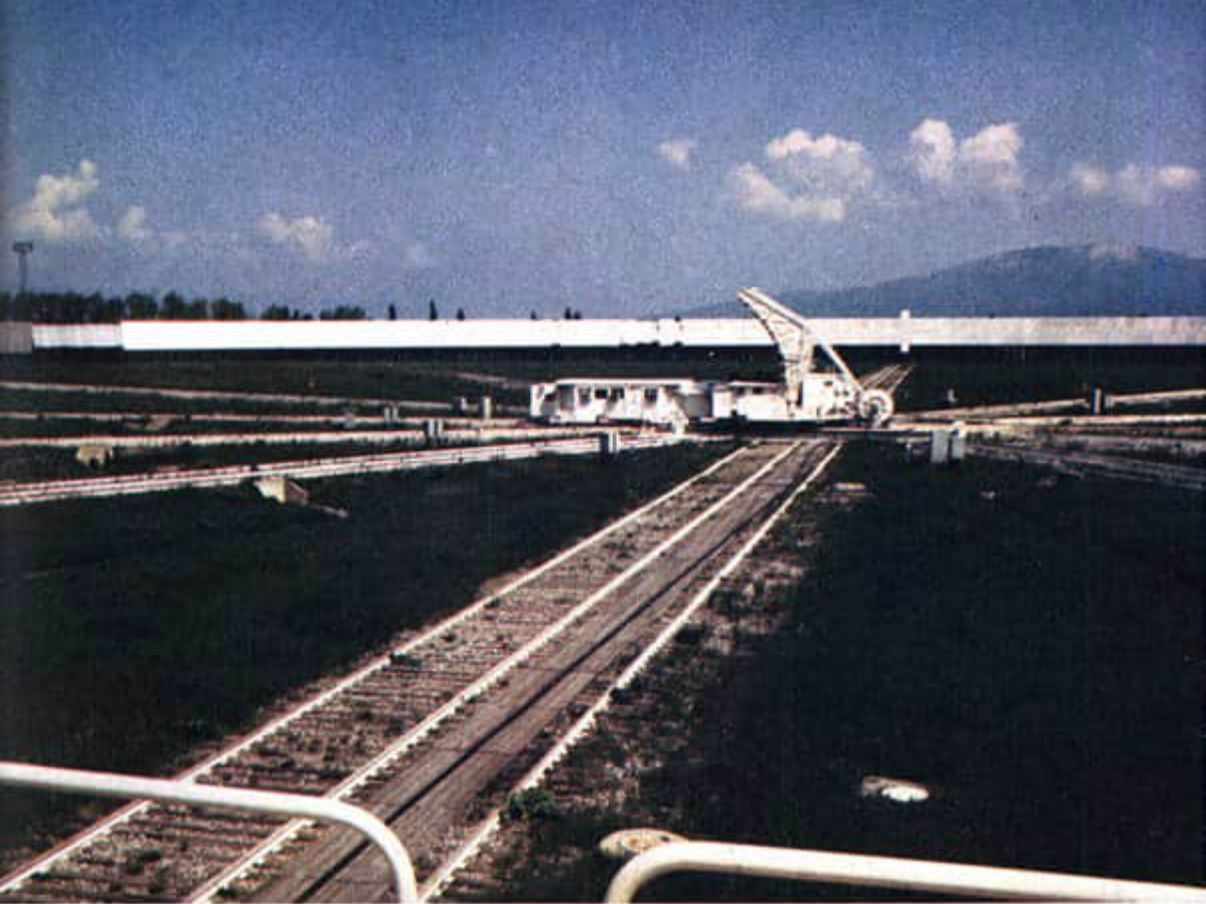
Neutrinos zu registrieren ist ein technisch äußerst kompliziertes Unternehmen. Die sowjetischen Wissenschaftler schufen dazu im Inneren des Elbrusmassivs unweit des Hauptgipfels im Berg Andyrtschi eine 15000 m³ große Halle, die durch einen über 500 m langen Stollen vom Bakantal aus zu erreichen ist. Die Halle beherbergt einen riesigen Szintillationszähler – ein mehrstöckiges Bauwerk – sowie Labore, Arbeitsräume und sogar einen gemütlichen Konferenzsaal. Das Bergmassiv über der unterirdischen Halle schirmt die dort installierten physikalischen Anlagen relativ gut gegen andere Teilchen der kosmischen Strahlung ab. Nur Neutrinos gelangen wegen ihrer großen Durchschlagskraft ungehindert bis in diese Tiefe. Um Einflüsse der natürlichen Radioaktivität im Berggestein auf die Messungen zu reduzieren, ist der Hohlraum mit einem speziellen strahlendämmenden Beton ausgekleidet.

Warum dieser Aufwand, die »Flucht« unter die Erde? Das Neutrino zählt wohl zu den eigenartigsten Elementarteilchen. Sein »Erfinder« war 1930 der Schweizer Physiker Wolfgang Pauli. Im Ergebnis rein theoretischer Berechnungen postulierte er, um die Symmetrie bestimmter Gleichungen zu

sichern, die Existenz eines Teilchens, das keine elektrische Ladung und auch keine Ruhmasse besitzen sollte. Der italienische Physiker Enrico Fermi gab diesem Teilchen später seinen Namen – Neutrino. Das Partikel, so die Vorhersage, beteiligt sich nur an der schwachen bzw. der gravitativen Wechselwirkung. Da die elektromagnetischen und die starken Kernkräfte bei ihm ohne jede Wirkung sind, kann es mühelos die Masse von Sternen oder die unserer Erde durchdringen. Dennoch reagiert gelegentlich dieses oder jenes einzelne Teilchen mit Atomen der irdischen Materie. Diese überaus seltenen Reaktionen nachzuweisen, zu registrieren und auszuwerten – darin besteht die Sisyphusarbeit der Neutrinoastronomie.

Der erste, 1977 in Betrieb genommene Teil der unterirdischen Institutsfiliale im Kaukasus war der sogenannte Szintillationszähler, ein Block mit den Seitenlängen von 17 m × 11,5 m. Auf den sechs Außenflächen sowie auf zwei zusätzlichen, waa-gerechten Innenflächen sind insgesamt über dreitausend Einzeldetektoren angebracht, in denen beim »Wirkungstreffer« eines Neutrinos ein Lichtblitz erzeugt und photoelektronisch registriert wird. Nur einige wenige Lichtblitze kann man im Jahr zählen – dennoch genug, um physikalische Erkenntnisse zu gewinnen und zu überprüfen. Je-





des Signal eines Detektormoduls wird unabhängig voneinander einem Computer zugeführt und gelangt dann zur weiteren Bearbeitung in einen zentralen Rechner. Registriert werden vor allem hochenergetische Neutrinos, wie sie beispielsweise beim Kollaps von Sternen im Kosmos, im Zentrum unserer Galaxis oder bei den Supernovae entstehen.

Das Szintillationsteleskop für Neutrinos – das bisher größte seiner Art in der Welt – stellt nur die erste Ausbaustufe dar. Der in den Berg getaufte Stollen hat nach den rund 500 m noch kein Ende. Er reicht etwa 3500 m tiefer in den Andrytschi hinein. Dort entsteht ein weiterer Saal, ebenfalls mit einem Volumen von 15000 m³. Auch er wird ein Neutrinoteleskop aufnehmen, dessen Wirkungsweise aber gänzlich anders sein wird. Es basiert auf der durch einen Neutrinotreffer induzierten Umwandlung von Gallium in Germanium. Als »Auffangmasse« sollen insgesamt 50 t des quecksilberartigen Metalls Gallium dienen. Die sowjetischen Wissenschaftler hoffen, damit in einem Monat dreißig Neutrinos einzufangen, d. h., in den 50 t Gallium werden dreißig Germaniumisotope entstehen, die in kurzer Zeit wieder radioaktiv zerfallen. Diese Zerfallsreaktion – darin besteht der »Pfiff« des Experiments – wird meßtechnisch festgehalten und rechnerisch ausgewertet.

Unter den Milliarden von Sternen am Himmel gibt es nur wenige, die über ein ausgeprägtes Magnetfeld verfügen. Die physikalischen Ursachen hierfür lassen sich noch nicht zweifelsfrei erklären. Dennoch bietet das Studium der magnetischen Sterne dem Astronomen interessante zusätzliche Einblicke in die Gesetze der Sternentwicklung.

Zu den wissenschaftlichen Einrichtungen, die sich auf solche Untersuchungen spezialisiert haben, gehört das Astrophysikalische Observatorium Schemacha der Akademie der Wissenschaften der Aserbaidshanischen SSR. Spezialisierung deshalb, weil derartige Forschungen hochgenaue photometrische Untersuchungen der Spektren des Sternenlichts erfordern. Dazu gehören ideale geographische und meteorologische Bedingungen, eine entsprechende Instrumentierung und schließlich langjährige Arbeitserfahrungen.

In der Einrichtung auf dem 1425 m hoch gelegenen Bergplateau in den östlichen Ausläufern des Kaukasus sind günstige Beobachtungsbedingungen gegeben. Die etwa 190 Mitarbeiter des Obser-

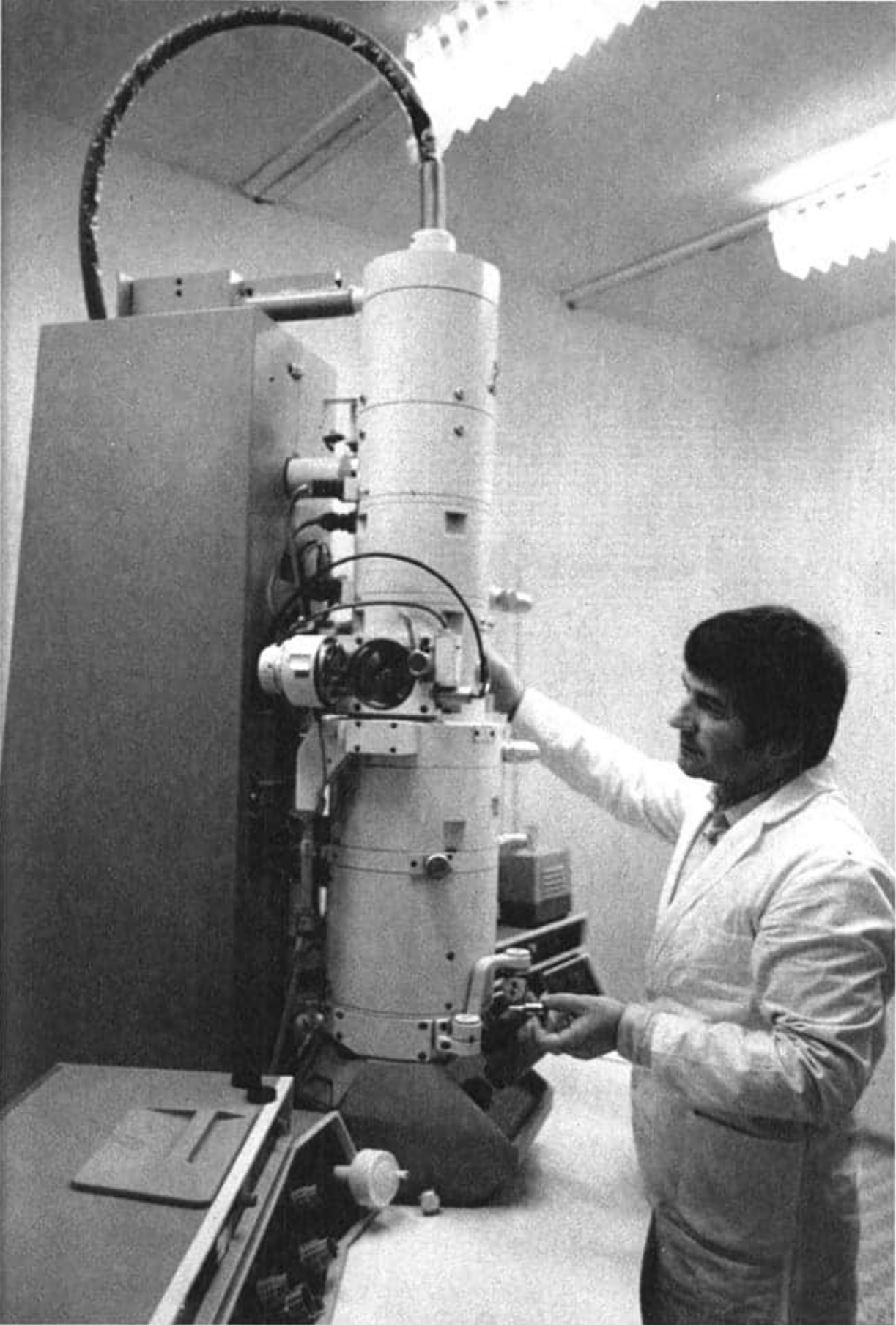
vatoriums registrieren gegenwärtig fast 120 sogenannte photometrische Nächte im Jahr, in denen die atmosphärischen und meteorologischen Bedingungen so beschaffen sind, daß selbst noch Intensitätsverteilungen innerhalb einzelner Spektrallinien im Sternenlicht nachgewiesen werden können.

Magnetfelder der Sterne lassen sich ja nicht direkt messen, dazu sind sie viel zu weit entfernt. Befindet sich aber ein Licht aussendendes Atom in einem Magnetfeld, so spalten sich die gewöhnlicherweise scharfen Linien im Lichtspektrum in jeweils mehrere Komponenten auf. Bei nur schwachen Magnetfeldern ist die Aufspaltung so gering, daß sich die einzelnen Linienkomponenten nicht trennen lassen. In diesem Falle ist aber das Magnetfeld in einer Verbreiterung der Spektrallinie nachweisbar. Ursache dieser im Jahre 1896 erstmals von dem niederländischen Physiker Zeemann beobachteten Erscheinung sind zusätzliche Bewegungen, die die Elektronen in der Hülle von Atomen und Molekülen aufgrund des magnetischen Kraftfeldes ausführen. Bei Sternen mit Magnetfeld wirkt ebenfalls der Zeemann-Effekt.

Für die astronomische Präzisionsarbeit der Spektrometrie stehen den Wissenschaftlern in Schemacha verschiedene Teleskope, moderne Spektrographen und Computer zur Verfügung. Größtes Beobachtungsinstrument ist ein 2-m-Spiegelteleskop aus dem VEB Carl Zeiss Jena. Es nahm 1966, einige Jahre nach der Gründung des Observatoriums, in den aserbaidshanischen Bergen die Arbeit auf.

Über zwei Stunden Autofahrt benötigt der Besucher, um aus dem 142 km entfernten Baku nach Schemacha zu gelangen. Diesen Weg nehmen jährlich Wissenschaftler vieler Länder. Auf der Grundlage vertraglicher Vereinbarungen arbeiten dort regelmäßig Astronomen und Physiker aus der DDR, aus Bulgarien, der ČSSR und aus Frankreich. Enge wissenschaftliche und freundschaftliche Kontakte verbinden die Astronomen von Schemacha mit ihren Kollegen am Zentralinstitut für Astrophysik der Akademie der Wissenschaften der DDR. Das gemeinsame Interesse gilt der Physik der Sternevolution sowie den magnetischen und den jungen, veränderlichen Sternen. Das Potsdamer Akademie-Institut hat in Schemacha zwei eigene, kleinere Teleskope installiert – ein 35-cm-Teleskop für photoelektrische Messungen und ein 40-cm-Zwillingsteleskop.

Sternförmig können die Meßwagen in der Anlage RA-TAN 600 bewegt werden · Blick auf den Hauptspiegel des 6-m-Teleskops, darunter ein Mensch als Größenvergleich



KREBS UND VIREN

Gert Lange

Sind Viren an der Entstehung von Krebskrankheiten beteiligt?

Darauf antwortete 1773 ein junger französischer Arzt, Bernard Parylhe. Die Preisfrage, von der Akademie in Lyon ausgeschrieben, lautete eigentlich: »Was ist Krebs?« So einfach, wie sie sich anhört, so aktuell ist sie noch heute, und Parylhe brachte in seiner eingesandten Arbeit, sich auf ein Experiment berufend, Krebs zum erstenmal mit Virus in Zusammenhang. Er erhielt einen Preis.

Allerdings beruhte die Geschichte auf einem wissenschaftlichen Irrtum. Parylhe hatte mit einer Spritze Krebszellen, die von der Brustdrüseneschwulst einer Frau stammten, unter die Haut eines Hundes gespritzt. Nach wenigen Tagen entstand an der Injektionsstelle eine Aufwölbung und Verdickung der Haut, die allem Anschein nach schmerzhaft war. Der Hund hat wahrscheinlich furchtbar gejault, was Parylhes Wirtschafterin verärgerte; sie soll den Hund ertränkt haben.

Parylhe glaubte tatsächlich, ihm sei die Übertragung eines Krebses (und damit der Nachweis seiner Ursache) gelungen. In Wirklichkeit war durch die Injektion nichts anderes als eine Eiterinfektion ausgelöst worden. Deshalb auch die Schmerzen – ein Krebs hätte dem Hund sicher keine Schmerzen bereitet. Interessant ist nun, daß Parylhe von der »Übertragung eines Krebsvirus« sprach. Jedoch nicht in dem Sinne, wie wir heute diesen Begriff gebrauchen; unter »Virus« verstand man damals so etwas wie »lebendes Gift«, und Parylhe erklärte sich die Entstehung dieses »Krebsvirus« durch eine Blockierung der Lymphwege.

Später, im 19. Jahrhundert, als die aufsehener-

regenden Entdeckungen der Bakterien als Krankheitserreger bekannt wurden, glaubten viele Wissenschaftler, in Bakterien auch die Verursacher von Krebs sehen zu müssen. Wieder ein Trugschluß. Die Geschichte der Krebsforschung ist reich an Fehlaussagen. Das liegt an der Kompliziertheit und an der Verschiedenartigkeit der Krebskrankheiten. Zum anderen sind die Forschungsmethoden, die man zur Aufklärung des malignen, d. h. des »entarteten«, Zellwachstums braucht, ganz und gar Ergebnisse erst der letzten Jahrzehnte unseres Jahrhunderts: der Elektronenmikroskopie, Molekularbiologie, Immunologie, Genetik ...

Aber 1908 konnten zwei dänische Wissenschaftler, Ellermann und Bang, eine Leukämie, also nach moderner Auffassung einen Blutkrebs, bei Hühnern übertragen. Sie benutzten dazu ein Filtrat, das keinerlei Zellen und keine Bakterien enthielt, und wiesen erstmalig exakt nach, daß Viren einen Krebs auslösen können. Aber – *verursachen* sie ihn? Oder spielen dabei noch andere Faktoren eine Rolle? Diese Frage ist bis heute nicht eindeutig beantwortet.

Das unscheinbare Haus

Selbstverständlich muß der Spur, die uns die Viren weisen, mit aller Konsequenz nachgegangen werden. Die »Geißel unseres Jahrhunderts«, wie ein namhafter Gelehrter den Krebs einmal bezeichnete, rafft zu viele Menschen hinweg, als daß wir den geringsten Fingerzeig auf eine Klärung übersehen dürften.

Hochauflösende Elektronenmikroskope sind in der Lage, die winzigen Viruspartikel sichtbar zu machen

So gibt es auch im Zentralinstitut für Krebsforschung der Akademie der Wissenschaften in Berlin-Buch einen Bereich Virologie. Es ist das Leitinstitut für die Krebsforschung und Krebsbehandlung in unserem Land und hat natürlich vielfältige Aufgaben. Auch eine Klinik gehört dazu, nach dem verdienstvollen Pathologen Robert Rössle benannt. Theoretische Forschungen, die deshalb nicht weniger der Experimente bedürfen, und mehr praxisorientierte Forschungen bilden eine denkbar enge Einheit. Der Bereich Virologie ist dabei nur einer unter anderen.

Das Haus, in dem wir etwas über die Arbeit der Virologen (die zumeist ausgebildete Biologen, Chemiker oder Biochemiker sind) erfahren wollen, ist ein äußerlich unscheinbarer, langgestreckter Flachbau. Wir kennen solche Bauten, die man an der vorderen **Giebelseite** betritt und über einen endlosen Flur, Zimmerreihen zu beiden Seiten, hinten wieder verläßt. Deshalb waren wir ziemlich verblüfft, als wir nach drei, vier Türen vor einer Wand standen. Sie war mit einem kleinen Verschluss in Brusthöhe versehen, offenbar etwas zum Durchreichen. Die Tür links führte in einen Duschraum, die Tür rechts ebenfalls. Hier ging es nicht weiter.

Wir standen vor der »Schleuse«, wie uns Prof. Dieter Bierwolf, der Leiter des Bereichs, kurz darauf erklärte. Wo mit Viren und mit Gewebekulturen gearbeitet wird, ist äußerste Sorgsamkeit geboten. Nicht nur, damit kein infektiöses Mate-

rial hinausgetragen wird und in der Umwelt Schaden stiftet (was bei den hier bearbeiteten Viren wenig wahrscheinlich ist), viel mehr noch, damit kein Schmutz und möglichst keine Keime hineingetragen werden. Das würde die hochgezüchteten Virus-, Zell- und Gewebekulturen schnell vergiften. So ist der Eingang durch die Duschkabine doch der richtige.

Der äußere Anschein des Hauses also trägt. Ein mit Raffinesse ausgestattetes Laboratorium. Hier gibt es filigrane ebenso wie große Technik. Allein die Luftaufbereitungsanlagen! Fünfmal ist die Luft gereinigt bzw. sterilisiert worden, bevor sie von der Decke in die Experimentierräume eingelassen wird. Die Temperatur ist immer gleich. In Rohren aus Glas fließt destilliertes Wasser. Was heißt destilliert – hier braucht man dreimal destilliertes Wasser! Und die Tiefkühltruhen für -20°C und -80°C werden durch Sicherheitssysteme automatisch überwacht. Sollte doch einmal ein Kühlaggregat aussetzen, schrillt eine Alarmglocke beim Wachhabenden.

Anders als mit solch ausgeklügelter Technik kann man den Viren nicht zu Leibe rücken. Sie ist Voraussetzung, bevor man zum Eigentlichen kommt, nämlich zu der Frage, ob und wie Viruspartikel auf die lebende Zelle einwirken. Letztlich interessiert zweierlei: Wie entsteht aus einer gesunden Zelle eine Krebszelle? Und wie entsteht aus einer Krebszelle ein Tumor?

Es gibt nur wenige eindeutige Antworten dar-

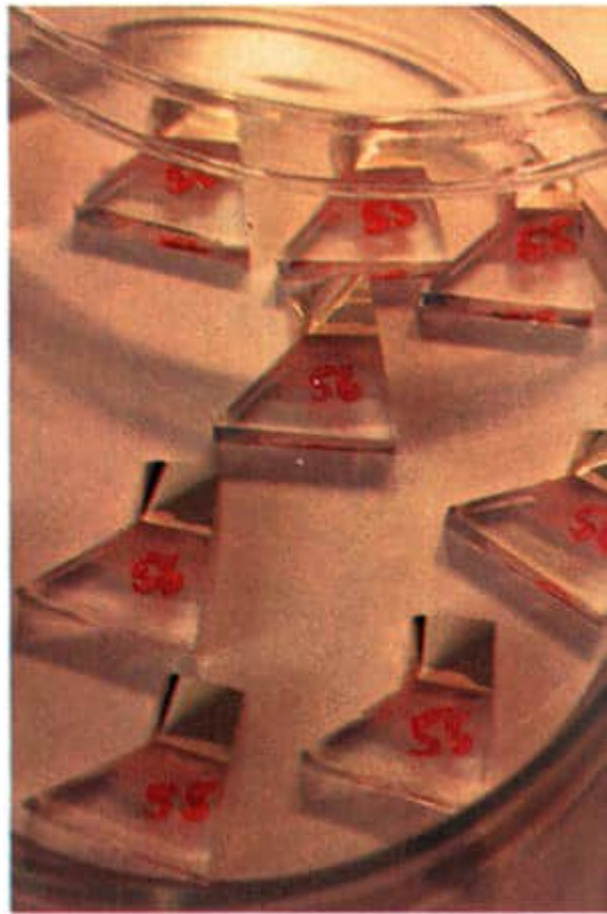


auf, insbesondere wenn wir an den Menschen denken – obwohl in den letzten Jahren geradezu sensationelle Entdeckungen bekannt geworden sind. Aber es ist, als ob wir eine schnurgerade Straße entlanglaufen: Dort in der Ferne, wo sich die beiden Linien der Begrenzung zu berühren scheinen, glauben wir, am Ziel zu sein. Und angelangt, erkennen wir, welch weite, noch unbekannte Wegstrecke vor uns liegt. Genauso erging es den Krebsforschern. Immer standen sie vor einem neuen Anfang. Und heute wieder! Die Dinge überstürzen sich. Was vor zwei Jahren galt, ist oft schon überholt. Keiner traut sich, ein Lehrbuch zu schreiben. »Ganz sicher stehen wir an der Schwelle einer neuen Erkenntnisexplosion«, sagt Prof. Bierwolf, »und natürlich sind wir alle ein bißchen euphorisch; wir erleben das nicht nur, wir arbeiten ja, wenn auch auf einem begrenzten Feld, daran mit.«

Was wir am Krebs der Tiere lernten

Viren, die eine Geschwulst auslösen, sogenannte onkogene Viren, werden in Berlin-Buch seit Anfang der fünfziger Jahre erforscht. Wie überall in der Welt waren das zunächst ausschließlich tierische Viren. Es mag manchen befremden, wenn er hört, daß sich Wissenschaftler ausgiebig mit Mäusen, Hühnern, Hamstern und anderem Getier beschäftigen, anstatt sich menschlichen Tumoren zuzuwenden. Natürlich gibt es in dem großen onkologischen Institut auch Abteilungen, die sich mit der klinischen Erforschung menschlicher Tumoren, mit der Früherkennung, mit operativen, radiologischen und chemotherapeutischen Heilmethoden des Krebses befassen. Wir befinden uns aber in einem experimentellen Bereich, und Krebsexperimente am Menschen verbieten sich von selbst.

Schon aus diesem Grunde mußten sich die Wissenschaftler Modelle schaffen, an denen sie die maligne Transformation (die bösartige Umwandlung) von normalem Gewebe in tumoröses Gewebe studieren konnten. In der Ursachenforschung ist es zunächst auch gleichgültig, an welchen Organismen diese grundlegenden Vorgänge erkannt werden. Man hatte schon im vorigen Jahrhundert ganz eindeutig Zusammenhänge zwischen bestimmten Krebsarten (auch beim Menschen) und chemischen Substanzen oder Strahlen nachgewiesen. Bei Viren war die Frage

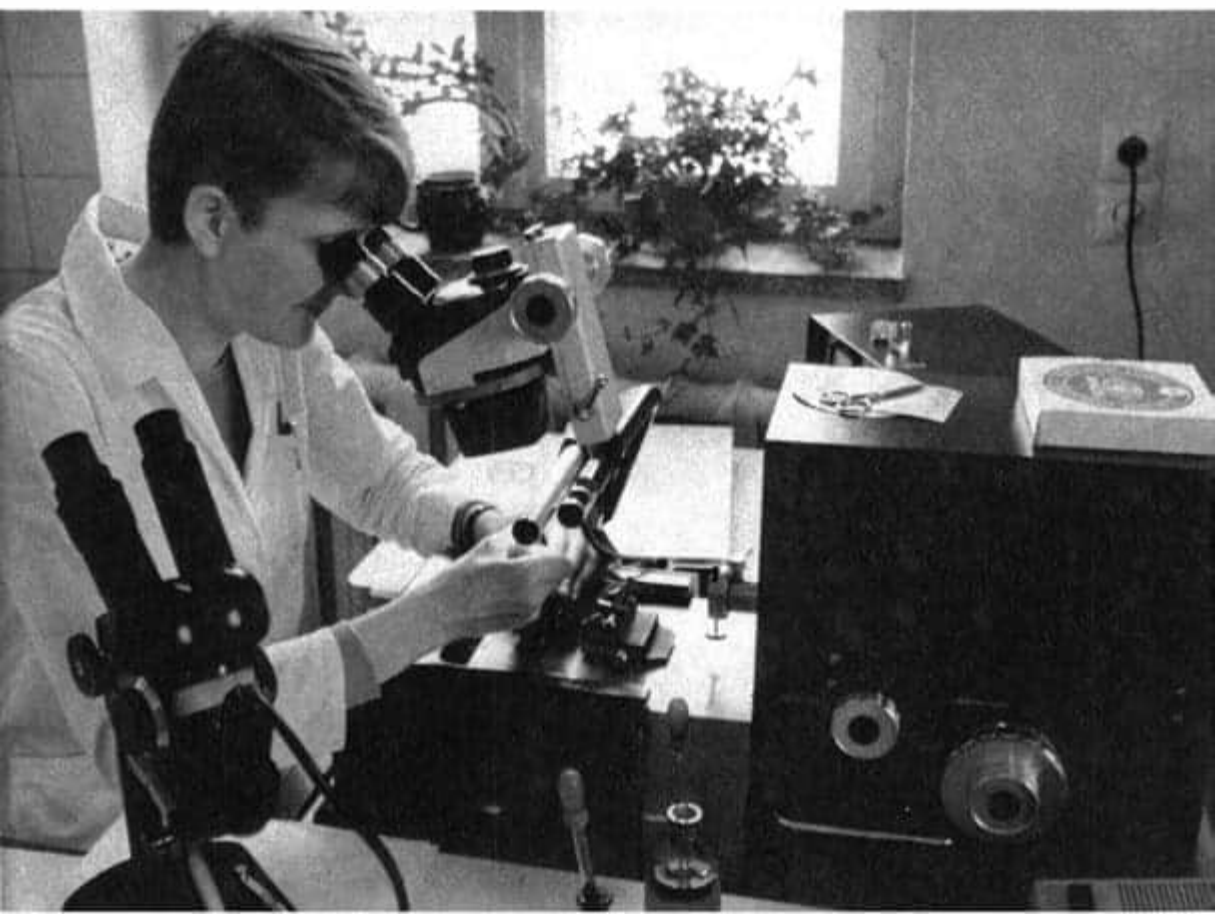
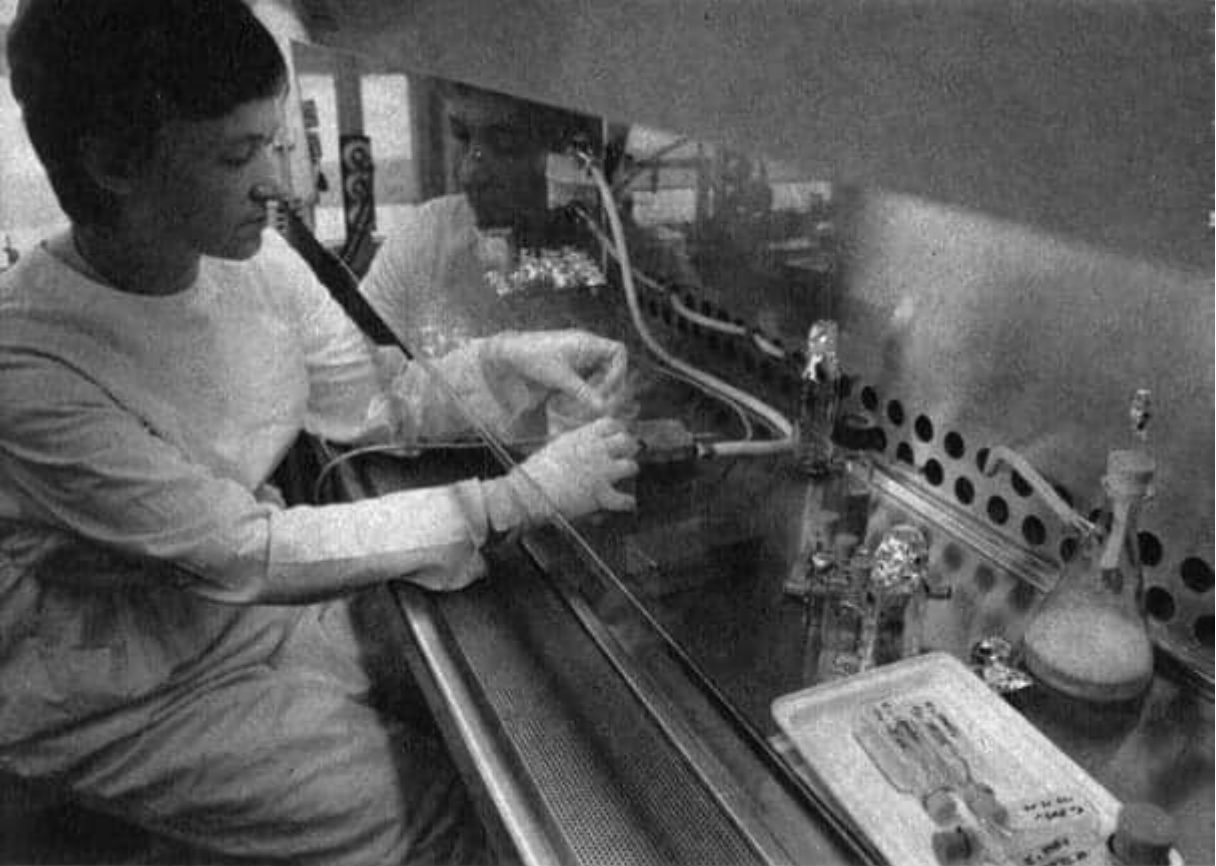


noch unentschieden. Deshalb nahm das Tierexperiment eine bevorzugte Stellung in der Erkenntnis-suche ein, und jeder erfolgreiche, d. h. mit einer Krebsauslösung endende Versuch mit Viren an einer Tierart war eine echte Offenbarung.

Onkogene Viren sind in Fachkreisen bekannt geworden. Der erste durch Viren ausgelöste Krebs (bei Hühnern) wurde von dem Amerikaner Peyton Rous nachgewiesen. Man hatte ihm lange Zeit nicht geglaubt; es brauchte mehr als fünfzig Jahre, bis er 1966 mit dem Nobelpreis geehrt wurde. Inzwischen sind zahlreiche Viren bekannt, die bei den unterschiedlichsten Tierarten Krebs erzeugen. Einige wurden in Berlin-Buch durch eine Arbeitsgruppe von Prof. Arnold Graffi entdeckt: das Leukämie-Virus der Maus – international als Graffi-Virus bezeichnet – und mehrere Viren der Papova-Gruppe, die beim Hamster und

An dieser Anlage wird Wasser zum dritten Mal destilliert, bevor es für Nährlösungen verwendet wird

Für das Anfertigen von Dünnschnitten am Ultramikrotom bereit liegende Glasmesser, die mit einem Auffangtrog versehen sind



anderen Tieren verschiedene Tumoren auslösen. Die Summe all dieser Arbeiten ließ bald keinen Zweifel mehr zu: Bestimmte Viren rufen bei Tieren – und zwar ganz artspezifisch – bestimmte Krebskrankheiten hervor. Sollte das beim Menschen anders sein?

Um diese Frage zu prüfen, gingen die Krebsforscher zwei Wege: Sie suchten in menschlichem Tumormaterial, das aus Krebskliniken besorgt wurde, nach onkogenen Viren, und sie begannen, menschliche Zellen in Kulturen zu züchten; denn man brauchte ja ein Medium, in dem man die Wirkung der bisher bekannten oder verdächtigen Krebsviren auf menschliches Gewebe testen konnte.

Nach diesem Exkurs können wir wieder in unsere »Virenfabrik« gehen, wie Prof. Bierwolf scherzhaft den Bereich hinter der »Schleuse« nennt; denn dort befindet sich die Abteilung Gewebezüchtung, die auch die Viren heranzieht. Bei einigen Arbeitsgängen schauen wir einmal zu. Wir wissen, daß sich Viren ausschließlich in Zellen vermehren, und da sich die meisten auf bestimmte Zelltypen spezialisiert haben, braucht man für die Virusproduktion verschiedene und vor allem einwandfreie Gewebekulturen. Die wiederum sind nur mit einem jeweils besonderen Nährmedium am Leben zu erhalten. In einem Raum der »Nährbodenküche« brodeln in Glaskolben an der Wand das zweifach destillierte Wasser, verdampft, kondensiert zum »Tridest«. Dieses hochreine Wasser wird für die Nährlösungen benötigt, die peinlich genau mit zum Teil teuren Substanzen zusammengestellt werden. Schon geringste, mit dem Wasser hereingetragene »Verunreinigungen«, z. B. mit unerwünschten Salzen, würden die Zellkulturen übelnehmen. Ein roter Farbstoff wird zugegeben, dessen Veränderung in Richtung Blau oder Gelb den Zustand der Zellkultur anzeigt. Das Ganze wird unter Druck durch einen Membranfilter gepreßt und in Flaschen abgefüllt.

Die Frau, die das macht, sitzt vor einer Laminarbox, wie man sie überall in diesen Räumen sieht. Das sind Arbeitsplätze, die, vereinfacht gesagt, aus einem großen Kasten bestehen, der innen steril gehalten wird und dessen Vorderseite offen und zugleich »abgeschlossen« ist, nämlich durch eine Art Luftvorhang: Über die ganze Breite der Öffnung verhindert ein schmaler, laminarer, d. h. wirbelfreier Luftstrom, daß Keime von außen in

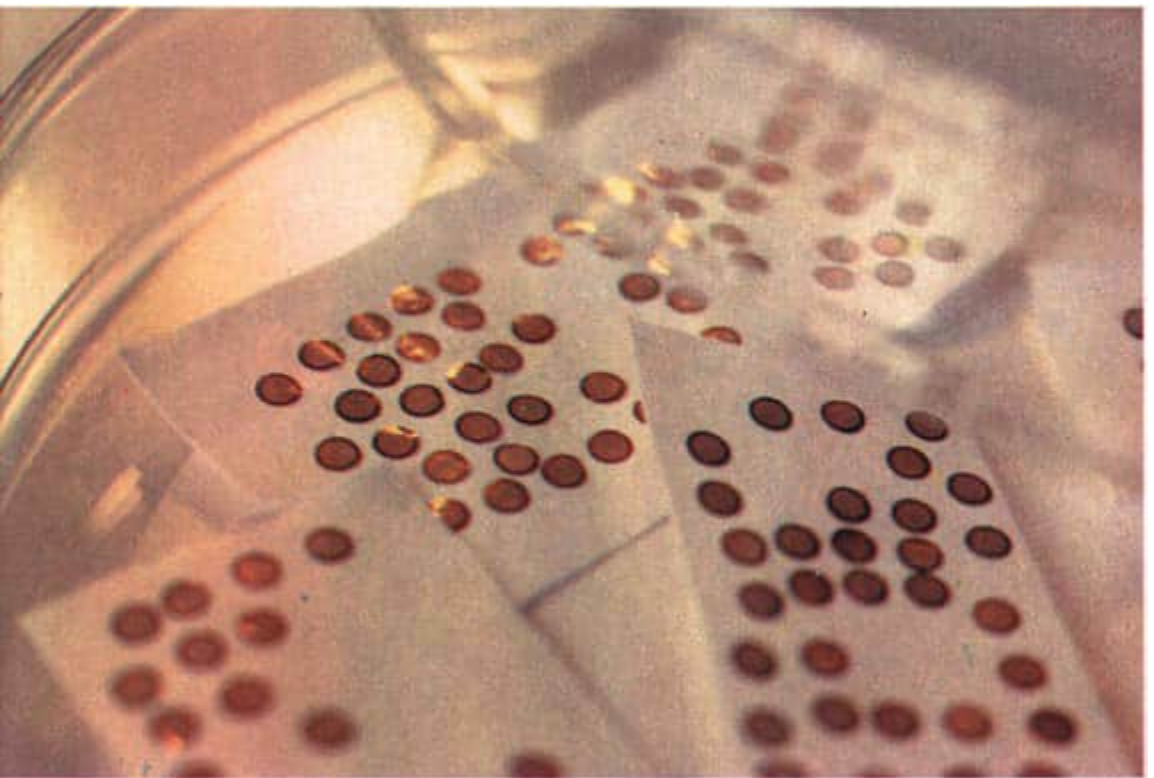
die Box oder aus der Box in den Arbeitsraum gelangen. Die Laborantin greift (nicht zu schnell, damit durch die Bewegung nicht erst Wirbel verursacht werden) durch den Luftstrom hindurch, flammt vorsichtshalber über einem Bunsenbrenner noch einmal die Hälse der zuvor sterilisierten Flaschen ab und läßt die kostbare Nährlösung in die Flaschen fließen. Sorgsam verschlossen, wandern sie dann erst einmal in den Kühlraum, wo sie bei -4°C aufbewahrt werden.

In einer anderen Laminarbox sehen wir kleine Vierkantflaschen, auf deren Boden sich ein dünner Belag gebildet hat: der Zellrasen. Da haben wir also schon die Kulturen, die in dem jetzt abgegossenen Nährmedium herangewachsen sind. Zellen ein und derselben Art; in diesem Fall sind es gesunde weibliche Brustdrüsenzellen (sie werden aus Gewebe isoliert, das man von kosmetischen Operationen aus der Klinik erhält, und wei-



Beim Beimpfen von Zellkulturen, die in kleinen Vierkantflaschen herangezchtet wurden, mit einem Virusisolat. Arbeiten am Ultramikrotom, an dem Ultradünnschnitte für die Elektronenmikroskopie angefertigt werden

Prof. Dr. Dieter Bierwolf, Leiter des Bereichs Virologie im Zentralinstitut für Krebsforschung



Sterilfiltration und Abfüllen der Nährlösung für die Zellkulturen in der Laminarbox · Die Trägernetze für das Elektronenmikroskop werden mit einer Polymerenlösung präpariert, damit die Gewebeschnitte nicht durchfallen

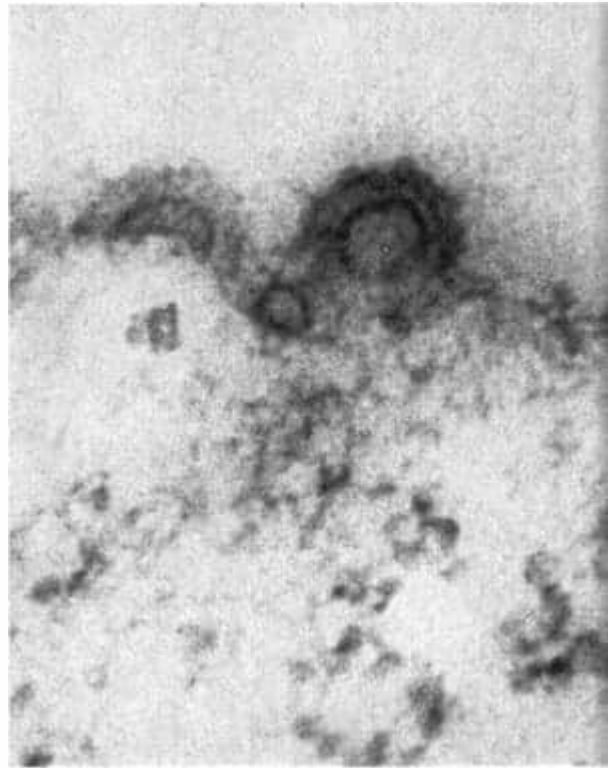
tergezüchtet). Da das Mammakarzinom (der Brustdrüsenkrebs) bei uns häufig auftritt, stellt es einen Forschungsschwerpunkt dar, und die Virologen sind ein bißchen stolz darauf, daß sie seit einiger Zeit menschliche Brustdrüsenzellen unbegrenzt am Leben erhalten und weiterzüchten können; gerade sie lassen sich sehr schwer in der Kultur halten. Jetzt wird der Zellrasen mit einem Virus beimpft. Wie werden sich die Zellen verhalten? Sie werden neue Viruspartikel produzieren. Werden einige vielleicht zu Krebszellen entarten?

Dem Zweifel nahe

Unzählige Versuche wurden in den Krebslaboratorien der Welt schon unternommen. Mit welchem Ergebnis? Zunächst erfahren wir: Etliche der bekannten tierischen Krebsviren konnten zwar im Experiment – in vitro, wie die Fachleute sagen, also »im Glas« – menschliche Zellen zu einem krebsartigen Wachstum umstimmen, aber niemals ließ sich am krebserkrankten Menschen auch nur ein Anzeichen solcher Viren von Tieren in ursächlichen Zusammenhang mit dem Tumor bringen. Das konnte nur heißen: Wenn Viren an der Entstehung humaner Krebse beteiligt sind, dann müßten das solche sein, die *nur* beim Menschen vorkommen.

Und die Suche danach in menschlichem Krebsgewebe? »Das haben wir jahrelang gemacht«, erzählt Prof. Bierwolf. »Ich habe selbst Woche für Woche, Monat für Monat vor dem Elektronenmikroskop gesessen – damals waren die biochemischen Methoden, mit denen man heutzutage erst einmal das Material sondiert, noch nicht entwickelt. Wir haben sozusagen Hunderte von Heuhaufen durchsucht, um eine Stecknadel zu finden – eine teure, zeitaufwendige und nervenraubende Angelegenheit. Und, wie wir heute wissen, ein fast hoffnungsloses Unterfangen. Selbst wenn Viren den betreffenden Tumor, den wir untersuchen, ausgelöst hätten, wäre es eine große Ausnahme, sie darin auch anzutreffen.«

Um das verständlich zu machen, berichtet Prof. Bierwolf von Experimenten mit dem in Berlin-Buch gefundenen Hamster-Tumorstamm, das Papillome, also Warzen, erzeugt. Warzen sind gutartige Geschwülste. Einige können aber, wenn auch sehr selten und nur unter bestimmten Umständen, zu einem Krebs entarten. Erstaunlich daran ist, daß die in manchen Warzen dichtgelagerten Viren im Tumor verschwunden sind. Versu-



Elektronenmikroskopische Aufnahme des in Berlin-Buch 1973 entdeckten PMF-Virus (hier negativ-kontrastiert). Die für diese Gruppe von Retroviren typische kubische Symmetrie der Nukleokapsel ist erkennbar (oben) · Das

Graffi-Virus, 1953 entdeckt, das bei der Maus myeloische, d. h. vom Knochenmark ausgehende Leukämien, verbunden mit Geschwulstbildungen an Milz und Leber, auslöst (unten)

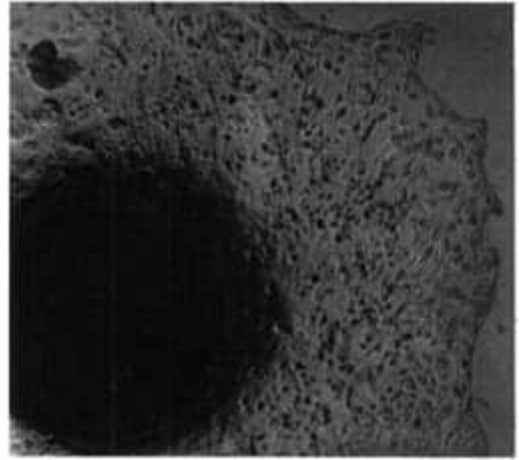
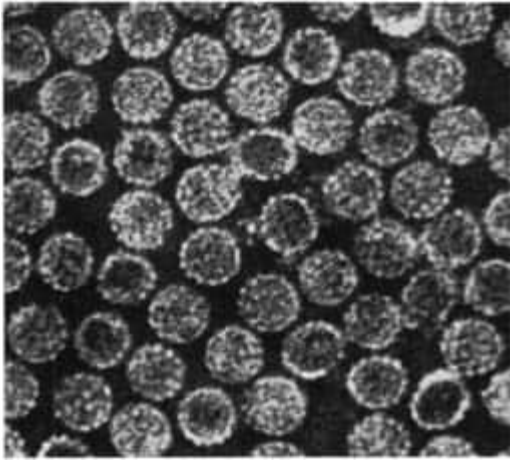


che mit einem anderen Virus, das Bindegewebstumoren auslöst, zeigten das gleiche Ergebnis. Man ist heute der Meinung, daß das Genom (das Erbmateriale) des Virus in das Genom der Zelle eingeht und sie dadurch zur Tumorzelle transformiert. Für das weitere Wachstum des Tumors werden keine Viren mehr gebraucht.

Das Beispiel zeigt, wie am Tierexperiment allgemeingültige Aussagen über den Mechanismus der Krebsentstehung gewonnen werden können, die dann höchstwahrscheinlich auch beim Menschen zutreffend sind. Und es macht die Schwierigkeiten deutlich, vor denen die Wissenschaftler stehen. Sie haben oft Enttäuschungen erlebt, mancher auch begann zu zweifeln. Über tierische Tumoren hatte man immense Kenntnisse erworben; sie helfen heute, volkswirtschaftlich schwerwiegende Krebskrankheiten, wie Hühner- oder Rinderleukämie, erfolgreich zu bekämpfen. Beim Menschen stand man wie vor einer Mauer.

1958 setzte der Durchbruch ein. Dennis Burkitt, ein viele Jahre in Uganda arbeitender englischer Chirurg, beschrieb in einem Artikel einen Krebs, der in Zentralafrika weit verbreitet vorkommt und schon im Kindesalter zum Tode führt. Er geht vom lymphatischen Gewebe aus und wird heute als Burkitt-Lymphom bezeichnet. Burkitt machte ein Virus als auslösendes Agens verantwortlich, das





Michael Epstein im Elektronenmikroskop entdeckte und gemeinsam mit seiner Assistentin Evelyn Barr in der Kultur züchtete – deshalb Epstein-Barr-Virus. Es war lange Zeit das einzige zweifelnsfrei menschliche onkogene Virus, das wir kannten.

Erst seit kurzem muß das Hepatitis-B-Virus hinzugerechnet werden, das in einem wissenschaftlich nahezu gesicherten Zusammenhang mit einem in Ostasien vor allem bei jungen Männern häufig vorkommenden Leberkrebs steht. Der wichtigste Hinweis dafür: Man hat das Genom dieses Virus in den Tumorzellen wiedergefunden. Es gibt jedoch Anzeichen dafür, daß auch in diesem Fall das Virus nicht allein den Krebs verursacht, sondern nur *ein* Faktor in einem »multifaktoriellen Prozeß« ist, der über mehrere Stufen zum Krebs führt. Nicht anders ist es bei einem dritten mit ziemlicher Sicherheit menschlichen Krebsvirus, das sogenannte T-Zellen-Lymphome auslöst. Verdächtig für ihre kanzerogene Wirkung beim Menschen sind noch das Virus SV 40 und bestimmte Papillom-(Warzen-)Viren, mit denen im Zentralinstitut für Molekularbiologie, ebenfalls in Berlin-Buch, gearbeitet wird.

Die rätselhaften Retroviren

Mit der gezielten Suche nach Krebsviren beim Menschen hat Prof. Arnold Graffi im Zentralinstitut für Krebsforschung schon sehr früh begonnen. Bereits 1957/58 wurde mit dem Elektronenmikroskop nach Viren in verschiedenen Krebsformen, darunter auch in Lymphomen, gesucht. Bestärkt durch die Publikation von Burkitt, entschlossen

sich die Wissenschaftler 1959, ein umfangreiches Forschungsprogramm zum Nachweis von Viren in Leukämien zu absolvieren, das 1964 zur Veröffentlichung von – wie man vorsichtshalber schrieb – »virusverdächtigen Befunden« führte.

Nach vielem Auf und Ab fanden dann 1973 Prof. Bierwolf und seine Assistentin Angela Randt im Labor von Prof. Graffi Virusteilchen in einer von Frau Dr. Widmaier im Gewebezüchtungslabor gehaltenen Zelllinie; sie entstammte dem Herzhungen-Gewebe eines Embryos, der einer krebskranken Frau abgenommen werden mußte. Das Virus erhielt den Namen PMF-Virus (nach seiner Herkunft: permanente menschliche Fibroblasten). Es wurde in Zellkulturen vermehrt und eingehend untersucht. Mit dem PMF-Virus geimpfte Hamster bekamen Knochentumoren. Es gehört zur gleichen Gruppe wie ein Virus, das bei Affen vorkommt, zeigte jedoch in biochemischer Hinsicht einen etwas anderen Aufbau. »Das war ein wichtiges Ergebnis«, erklärt Prof. Dr. Bierwolf, »weil Mensch und Affe als Primaten sehr nahe verwandt sind und man bisher annahm, daß alle Isolate vom Menschen mit Isolat von Affen identisch sein müßten.«

Die menschliche Herkunft dieses Virus ist sehr wahrscheinlich, aber sie konnte nicht sicher bewiesen werden – auch nicht von anderen Gruppen, und eine Transformation menschlicher Zellkulturen ist mit diesem Virus bisher nirgends zweifelsfrei gelungen.

Trotzdem ist das Virus hochinteressant. Jetzt ist es Zeit, davon zu reden, daß es zwei grundsätzlich verschiedene Arten von Viren gibt: Die einen ent-

Auf dem aus der Elektrophorese erhaltenen Plattengel ist die Lage der eingefärbten Virusproteine gut erkennbar. Die Ultradünnschnitte der Gewebeproben werden vorsichtig auf einen Objektträger gebracht

Das in Berlin-Buch isolierte Hamster-Papova-Virus, hier in Negativ-Kontrastdarstellung. Von einem kultivierten Stück menschlichen Brustdrüsengewebes (schwarz) auswachsender Zellrasen

halten in ihren Kapseln Desoxyribonukleinsäure (DNS), die anderen Ribonukleinsäure (RNS). Mit Ausnahme des T-Zellen-Lymphom-Virus sind alle bisher genannten, für eine Krebsauslösung beim Menschen verdächtigen Viren DNS-Träger. Das in Berlin-Buch entdeckte PMF-Virus gehört zur Gruppe der RNS-Viren, die auch Retroviren genannt werden, und bemerkenswert genug ist, daß Retroviren mit einer besonderen Struktur, dem »D-Typ«, *nur* bei Primaten beobachtet wurden. Das PMF-Virus ist ein D-Typ-Retrovirus.

In den Anfangszeiten der Tumorigenese hat fast niemand geglaubt, daß Retroviren etwas mit Krebs beim Menschen zu tun haben könnten. Noch 1979 wurde auf einem Symposium in den USA ein solcher Bezug in Abrede gestellt; es schien so, als wären die Retroviren einfach da und würden überhaupt nichts machen. Aber im gleichen Jahr (!) gelang dem Amerikaner Robert Gallo der Nachweis des schon erwähnten T-Zellen-Lymphom-Virus (HTLV 1 und 2) und kurze Zeit darauf eine weitere sensationelle Entdeckung: Er isolierte ein Virus vom RNS-Typ, das HTLV 3, als den Verursacher einer unter Homosexuellen, Drogensüchtigen und Hämophilen (sog. Blutern) vorkommenden Immunkrankheit, die in den letzten Jahren Schlagzeilen machte, des AIDS. Das ist kein Krebs, sondern die Betroffenen sind bar jeglicher Immunabwehr und sterben an Sekundärinfektionen. Als Folge dieses Zusammenbruchs des Immunsystems entstehen auch Tumoren.

Mit einemmal gerieten die Retroviren ins Blickfeld der Aufmerksamkeit. Wenig später wurde eine AIDS-ähnliche Krankheit bei Affen bekannt. Das auslösende Agens ist ebenfalls ein D-Typ-Retrovirus, und dieser Virustyp wurde nirgends so gründlich untersucht wie im Bereich Virologie des Zentralinstituts für Krebsforschung.

Im biochemischen Labor zeigt uns Dr. Volker Wunderlich ein Modell des PMF-Virus. Daraus geht nicht nur hervor, welche Eiweiße, welche Glykoproteine oder Lipide (Fettsäure-Abkömmlinge) darin enthalten, sondern auch, wie sie angeordnet sind. Der Vergleich mit anderen Viren zeigt dann biochemische Unterschiede, deren Bedeutung wir uns zunächst nicht erklären können. Vielleicht liegt hier der Schlüssel zur Antwort auf die Frage, warum z. B. das PMF-Virus die Immunabwehr aufhebt und das Mason-Pfizer-Virus nicht. Solche immunologischen Untersuchungen wurden erstmalig an D-Typ-Retroviren in Berlin-Buch

vorgenommen. Es konnten augenfällige Unterschiede in der Funktion dieser beiden sehr ähnlichen Viren festgestellt werden, und das läßt unter Umständen auf die ursächlichen Mechanismen der AIDS-ähnlichen Krankheiten schließen – ein Schritt, der noch getan werden muß.

Vor neuen Einsichten

Forschung auf dem Wege ... Deshalb ist das Bild, das wir uns vom Anteil der Viren an der Krebsentstehung machen, noch nicht fixiert. Es gelang in den letzten Jahren, mehr und mehr Hinweise dafür zu erarbeiten, daß – neben chemischen und physikalischen Faktoren – onkogene Viren Krebs beim Menschen erzeugen können. Von der Auffassung, daß *ein* Virus allein einen bestimmten Krebs auslöst, mußte man sich (von Ausnahmen abgesehen) trennen.

Und man sucht heute auch nicht mehr in der Weise nach Tumorigenen, wie man das vor zehn Jahren gemacht hat, sondern man benutzt Viren zu einer List: Aus dem Genommaterial werden molekulare Sonden hergestellt, mit denen man in die – gesunden wie kranken – Zellen »hineinführt«. Dazu werden RNS- oder DNS-Stücke des Virus auf Bakterien übertragen, die dann mit ihrer fortgesetzten Teilung auch die Virus-Gensequenzen vermehren, so daß sie in ausreichender Menge vorliegen. Mit diesen Sequenzen können die Molekularbiologen das Verhalten der Zelle testen, und gerade die Retroviren eignen sich für solche Sonden.

Wir müssen hier darauf verzichten, die genetischen Vorgänge zu betrachten, die sich dabei abspielen; das würde einen weiteren Artikel erfordern. Zum Beispiel wurden die in jeder Zelle vorhandenen sogenannten Onkogene, die bei entsprechender Aktivierung ein ungehemmtes Zellwachstum anregen können, durch virologische Manipulationen entdeckt. So hat die Untersuchung der Wirkungsweise von Krebsviren zu beachtlichen Fortschritten in der Zell- und Molekularbiologie geführt. Von dorthier sind die entscheidenden Einsichten in den Mechanismus der Krebsentstehung zu erwarten – eine Voraussetzung für Heilmethoden, die wirklich am Ursprung des Übels ansetzen. »Wir müssen mehr über die Zelle lernen, um zu verstehen, wie ein Tumorigen eine Zelle zu einer Krebszelle macht«, sagt Prof. Bierwolf abschließend.

Irmgard Graustein *Spielend*
die Welt begreifen



Auf dem Bürgersteig stehen zwei Kinder und halten kleine Äste in der Hand. Sie rufen laut: »Frische Bratwürste, frische Bratwürste!« Einige der Vorübergehenden schütteln den Kopf über so viel »Unverstand« und gehen weiter. Nur wenige fragen, wieviel denn die »Bratwürste« kosten, oder loben den »Duft«, worüber sich die Kinder freuen und gern Auskunft geben ... Solche und viele andere den Erwachsenen abgesehene Handlungen lassen sich oft im kindlichen Spiel beobachten. Mancher Erwachsene hält das für unsinnig und würde eine »nützliche Betätigung« an die Stelle des Spiels gesetzt sehen.

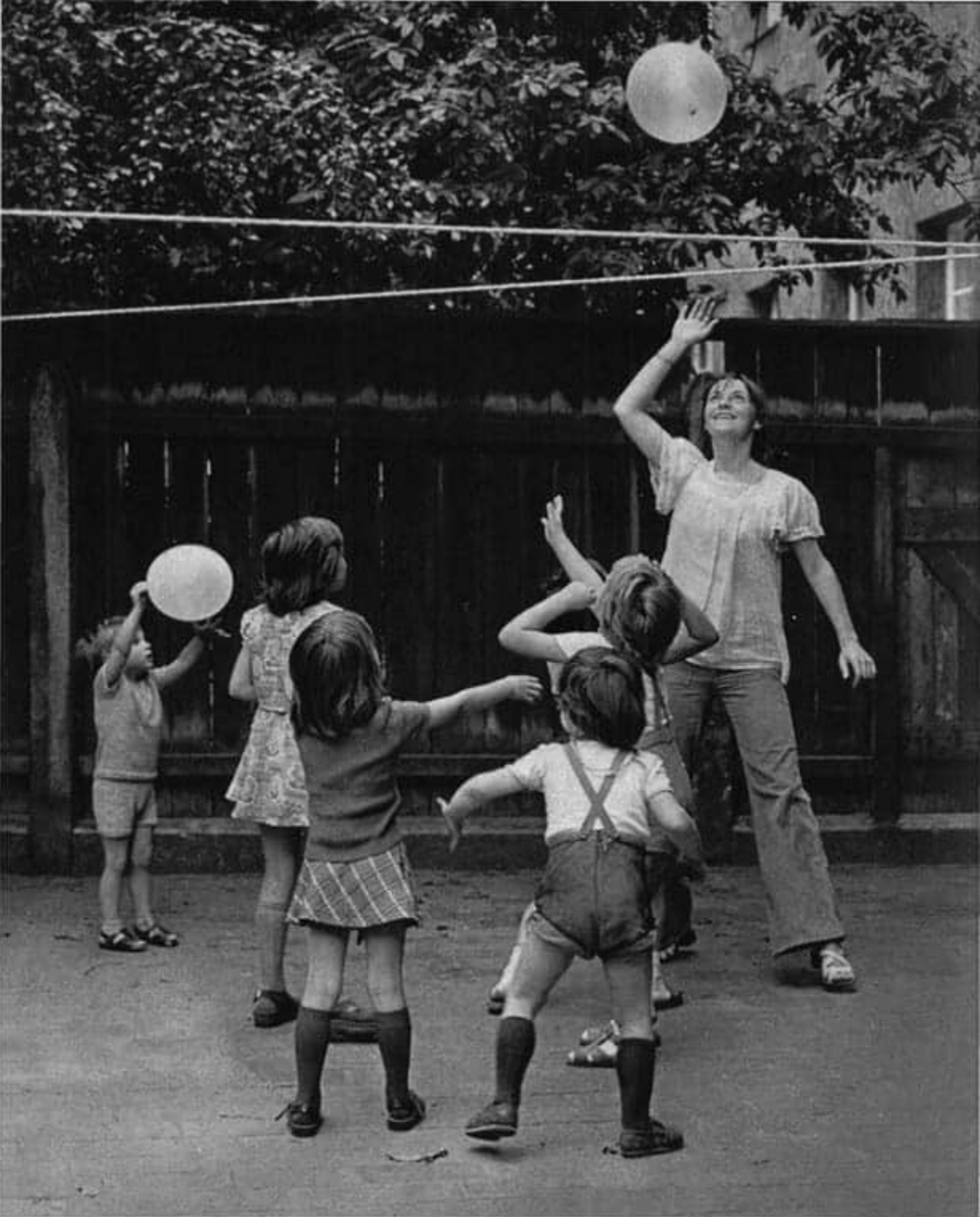
Spielen dient der Entwicklung der Persönlichkeit. Es trägt jedoch ebenfalls zur Entspannung und Erholung bei, denn im Gegensatz zum Lernen oder zur Arbeit ist das Spiel unabhängig von Leistungsanforderungen; es entsteht aus Bedürfnissen und Wünschen des Spielenden. Die Zeit des Spielens ist nicht nur auf die Kindheit begrenzt, sondern reicht bis in das Erwachsenenalter hinein. Freilich ändern sich dann Zeitaufwand und Form. Für Kinder ist Spielen bis zum Beginn des Schulalters die vorherrschende Tätigkeit. Aber auch in der Schulzeit bleibt es wichtig.

Im Spiel lernt das Kind, seine Umwelt zu begrei-

fen und sich mit ihr auseinanderzusetzen; es bereitet sich so auf das spätere Leben vor. Spielend sammelt es Erfahrungen im Umgang mit Gegenständen aus der Umwelt, erweitert seine Kenntnisse, eignet sich Fertigkeiten und Fähigkeiten an. Die sprachliche Entwicklung wird dabei gefördert, und ganz besonders wird dadurch die Phantasie angeregt, was für die Entwicklung der schöpferischen Fähigkeiten sehr wesentlich ist. Konzentration und Ausdauer lassen sich ebenfalls »spielend« herausbilden. Schließlich erhält auch das logische Denken durch das Spiel Impulse.

Auch im sozialen Bereich werden Verhaltensweisen erworben, die auf das Leben in der Gesellschaft vorbereiten. Der Umgang mit anderen wird geübt. Im Spiel lernt man, sich anzupassen, Rücksicht zu nehmen, sich durchzusetzen und unterzuordnen. Das bedeutet auch, die Handlungen der einzelnen aufeinander abzustimmen, um ein gemeinsames Ziel zu erreichen. Es gilt weiterhin, mit Mißerfolgen fertig zu werden, ohne aufzugeben oder aggressiv zu werden – Eigenschaften, die in der Schule, im Beruf und in der Familie notwendig sind. Eng verbunden mit dem sozialen Verhalten ist die Rolle des Spiels bei der Herausbildung positiver Gefühle gegenüber anderen Menschen.





Da das Spiel so viele Möglichkeiten der Beeinflussung des kindlichen Verhaltens beinhaltet, wird es auch therapeutisch genutzt, um Konflikte mit der Umwelt, Hemmungen und Ängste abzubauen. Gleichzeitig trägt diese Spieltherapie dazu bei, neue Verhaltensweisen zu erlernen, die eine bessere Anpassung an die jeweilige Umwelt ermöglichen.

Spielformen

Das Spiel entwickelt sich in verschiedenen Formen, die zum Teil ineinander übergehen, aber auch nebeneinander bestehen.

Das *Funktionsspiel* läßt sich als erste Form im Säuglingsalter beobachten. Es äußert sich im Untersuchen des eigenen Körpers und Hantieren mit einfachen Gegenständen. Der Säugling erkundet durch Fühlen, Sehen und Bewegungen (Sensomotorik) sich selbst und seine nähere Umgebung. Das Funktionsspiel bringt erste Erfahrungen von Eigenschaften verschiedener Materialien wie: »Holz ist hart«, »Stoff ist weich« u. a. Im Funktionsspiel werden Bewegungsabläufe geübt, die dazu beitragen, daß die Bewegungen immer besser aufeinander abgestimmt werden.

Für den Säugling ist der Mund ein wichtiges Hilfsmittel, um seinen Erfahrungsschatz zu erweitern. Nicht nur Finger und Zehen werden hineinsteckt, sondern alles, was erreicht werden kann. Das muß besonders beachtet werden, wenn ihm Spielzeug angeboten wird, auch um ihn vor Gefahren zu bewahren. Es eignen sich vorwiegend größere Gegenstände, die nicht verschluckt werden können. Farbige Klappern, ein mittelgroßer Ball, einfache Plastwürfel, ein größeres Ziehtier oder Wagen sind Gegenstände, mit denen sich der Säugling beschäftigen kann. Auch Plastbilderbücher mit einfachen Abbildungen tragen dazu bei, daß das Kind seine Sinnesfunktionen und Geschicklichkeit übt.

Das *Illusionsspiel* tritt im zweiten Lebensjahr auf. Das Kind verwendet zweckentfremdet Gegenstände, um Vorstellungen und Beobachtungen aus seiner Umgebung mit den Mitteln, die ihm zur Verfügung stehen, nachzuvollziehen. Zum Beispiel nutzt es einen Baustein als Auto, einen Hohlwürfel als Töpfchen, in dem es mit einem Stöckchen als »Löffel« herumrührt. Dabei werden Vorstellungskraft und Phantasie gefördert.

Das *Rollenspiel* löst das Illusionsspiel ab. Es hat





sozialen Charakter, d. h., es werden Merkmale und Verhaltensweisen zunächst der Personen der näheren, später der weiteren Umgebung im Spiel übernommen (wie Polizist, Kindergärtnerin usw.) oder auf Puppen übertragen. Bis zum Ende des Vorschulalters entwickelt sich das Rollenspiel ganz beträchtlich. In Als-ob-Situationen kann das Kind seine Wünsche und Bedürfnisse nach dem Erwachsensein in bestimmten Rollen übernehmen und befriedigen. Es kann auch Konflikte verarbeiten, indem es mit Hilfe seiner Plüschtiere oder Puppen eine Bestrafung nachvollzieht und selbst die Rolle des Bestrafenden übernimmt. Angst und Wut können dabei abreagiert werden, ebenso kann es seine Bedürfnisse nach Zärtlichkeit äußern und liebevoll den kranken Teddy versorgen. Das Rollenspiel fördert somit die Phantasie, entwickelt Gefühle, erweitert den Wortschatz und führt zu neuen Erkenntnissen.

Für diese Form des Spiels benötigt das Kind geeignetes Spielzeug, z. B. Puppe, Plüschtier, Doktorspiel, Postspiel, Dinge, die sich zum Einkaufen und Verkaufen eignen. Alte Dosen, Kartons, Knöpfe, Eicheln, Kastanien und ähnliche kleine Sachen sind dabei eine wertvolle Ergänzung. Auch das Verkleiden hat in diesem Spiel eine wichtige Funktion. Dafür können ausrangierte Kleidungsstücke, Hüte und Taschen verwendet werden. Wie gern spielen Kinder »Braut und Bräutigam«, »Polizist«, »Straßenbahnfahrer« usw.

Das *Konstruktionsspiel* ist eine weitere und für das Kind sehr wichtige Spielform. Es beginnt z. B. damit, daß mehrere Bausteine zu einem Turm aufeinandergesetzt werden, also etwas »hergestellt« wird. Später entwickeln sich kompliziertere Formen und Konstruktionen.

Das Konstruktionspiel erfordert einen sachgemäßen und materialgerechten Umgang mit dem Spielzeug. In ihm werden schöpferische Fähigkeiten geweckt und gefördert. Das jüngere Kind wechselt noch häufig in seinen Absichten, dieses oder jenes zu bauen. Das ältere Kind geht zielstrebig und planvoller vor, um ein bestimmtes Ziel zu erreichen.

Zunächst sollten Perlen zum Auffädeln, Steckkästen, Würfelpyramide, Zusammensetzspiele, Bausteine und Sandspielzeug angeboten werden. Dann können ergänzende Dinge wie Plastfiguren, Bäume u. a. hinzukommen, die es ermöglichen, einen Zoo, ein Dorf usw. zu gestalten. Die Baukästen mit teilvorgefertigtem Material, wie Stabil-

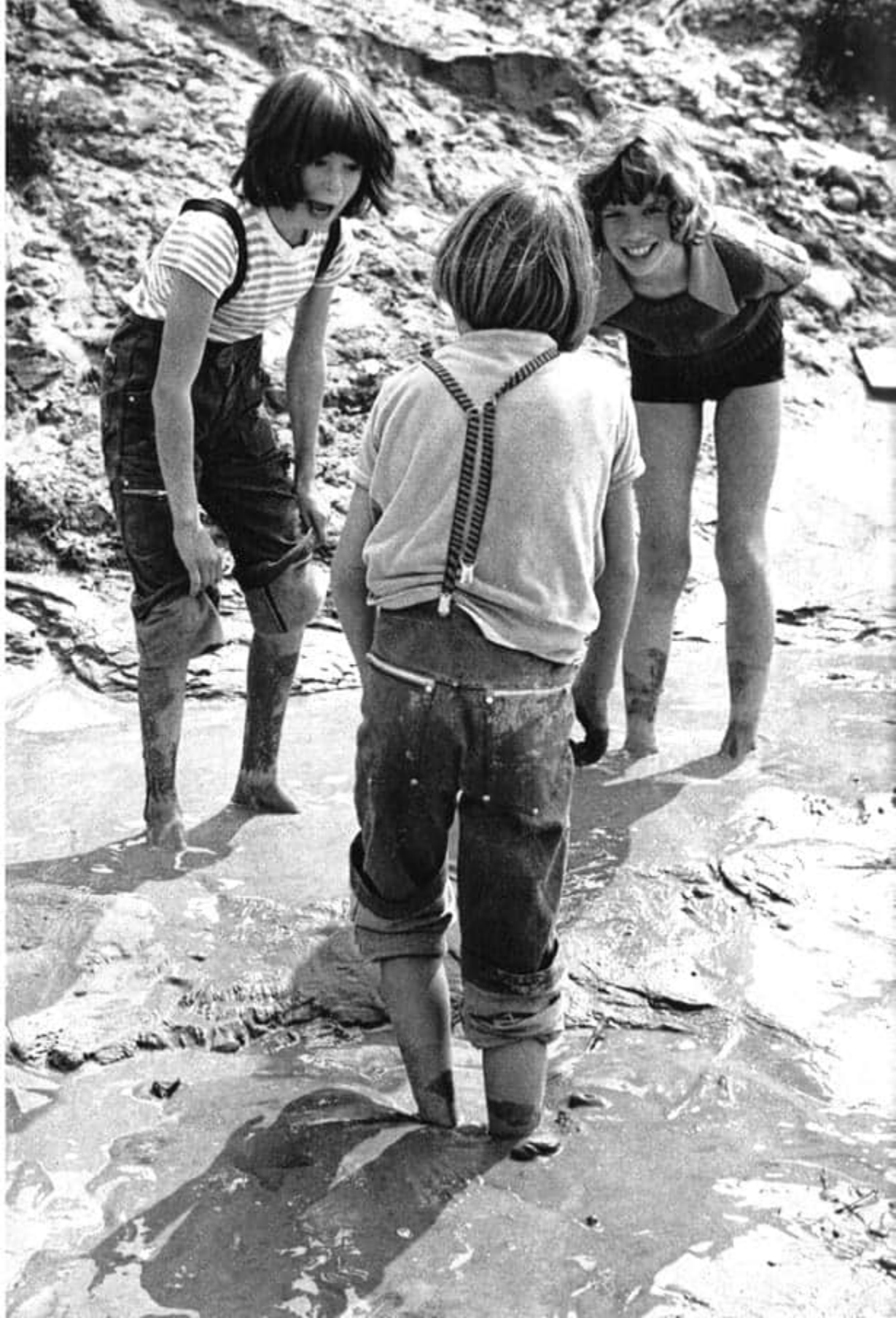
baukästen, Verokonstrukt, Flugzeug-, Schiffsbau- und Optikbaukästen, erfordern schon viel Geschick und Ausdauer. Sie setzen auch voraus, daß das Kind die Zusammenhänge erfassen und sich an Vorlagen orientieren kann.

Werkzeugkästen für Kinder führen an den sachgerechten Umgang mit Hammer, Zange, Bohrer, Säge u. a. heran. Es lassen sich einfache Schlüsselbrettchen, Abendbrotbrettchen, Untersetzer usw. herstellen, die von den Kindern gleich als Geschenk für Vater, Mutter und andere Personen verwendet werden können. Das macht wesentlich mehr Spaß, als etwas Fertiges zu kaufen. Natürlich ist es erforderlich, daß der Erwachsene das Kind bei diesen Arbeiten anleitet. Wenn nicht sofort alles klappt, so sind Geduld, ermutigende und tröstende Worte nötig, damit das Kind nicht aufgibt.

Die Beschäftigung mit Plastilina, Suralin, Farben, Buntpapier und allem, was sich zum Basteln und Gestalten eignet, fördert Phantasie und Geschicklichkeit und kann auch besondere Begabungen erkennen lassen. Das Arbeiten nach eigenen Vorstellungen und Ideen ist dabei ebenso möglich wie nach Vorlagen.

Gesellschaftsspiele erfordern zwei oder mehr Mitspieler. Diese Spiele sind durch festgelegte Spielregeln gekennzeichnet, wobei manchmal durchaus eine individuelle Abänderung angebracht ist. Sie eignen sich besonders für das gemeinsame Spiel in der Familie und reichen von einfachen Dominospielen über die verschiedensten Würfelspiele bis zu den sogenannten Strategiespielen wie Dame, Mühle, Schach.

Im Vorschulalter sollen die Spiele nicht zu zeitaufwendig und die dazugehörigen Regeln leicht überschaubar sein, da Ausdauer und Konzentration noch nicht in dem Maße vorhanden sind wie im Schulalter. Farbige Dominospiele und Würfelspiele, bei denen der Würfel mit Symbolen oder Farben versehen ist, wecken schnell das Interesse der Jüngeren. Im Schulalter sind dann die schwierigeren Varianten wie Halma, »Mensch ärgere dich nicht«, Strategiespiele usw. möglich. Besonders bevorzugt werden Karten- und Merkfisxspiele, aber auch Geschicklichkeitsspiele wie Mikado oder Flohspiel sind sehr beliebt. Nicht zu vergessen sind die vielen Rätsel- und Quizspiele. In zunehmendem Maße gibt es auch Telespiele, die allerdings die Aktivität der Kinder kaum fördern, wenig Mitspieler zulassen, oft monoton sind und



die Bedeutung des Fernsehers allzu stark hervorheben. Die Bereitschaft, sich auf eigene Vorstellungen und Ideen zu besinnen, kann dadurch behindert werden. Ein Überbetonen dieser Spiele sollte der Erwachsene daher verhindern.

Körperspiele haben ebenfalls Regelcharakter, z. B. Kreisspiele («Häschen in der Grube» usw.), Hüpf- und Ballspiele unterschiedlicher Art. Aber auch Seilspringen und Klettern fördern körperliche Gewandtheit und Geschicklichkeit. Das Bedürfnis der Kinder nach Bewegung ist groß, und diese Spiele schaffen einen guten Ausgleich zum Stillsitzen. Dabei sollte man alle örtlichen und saisonbedingten Möglichkeiten (Spielplätze, Wasser, Schnee) nutzen, aber auch darauf achten, daß Mitbewohner, etwa durch Fußballspielen auf dem Wäscheplatz, nicht behindert werden. Leider sind kindgerechte Tummelplätze noch zu wenig vorhanden, so daß es häufig zu Auseinandersetzungen zwischen Kindern und Erwachsenen kommt.

Auch *Sprachspiele* sollen nicht unerwähnt bleiben. Sie verschaffen vor allem dem Kleinkind Erkenntnisse, regen zur Nachahmung an und tragen zur sprachlichen Entwicklung bei. Sie sind besonders nützlich bei der Überbrückung von Wartezeiten oder langen Bahnfahrten, die für kleine Kinder oft unerträglich sind. Dabei bieten sich die Fingerspiele an, z. B.:

*Daumen bück dich,
Zeigefinger streck dich,
Mittelfinger dreh dich,
Ringfinger heb dich,
Kleiner Finger duck dich.*

(Die einzelnen Finger führen die Bewegungen aus.)

Voraussetzungen für das Spiel

Zunächst müssen verschiedene Bedingungen für das Spiel geschaffen werden. Das Kind benötigt Platz, Ruhe und Zeit für das Spiel. Es muß sich ungestört hineinverhaften können, ohne ständig unterbrochen oder gestört zu werden. Auch sollte man das Kind nicht zu diesem oder jenem Spiel drängen, das kann sich auf seine ungezwungene Beschäftigung negativ auswirken. Der Erwachsene soll anregen, aber nicht vormachen oder ständig eingreifen, weil er die Ideen des Kindes nicht oder falsch versteht. Das Kind soll seine Phantasie entwickeln und eigene Ideen ins Spiel einbringen. Wenn es sein Ziel erreicht, dann ist ein angemessenes Lob angebracht. Auch Ermutigung kann notwendig werden, wenn immer wieder etwas »daneben« geht. Es ist besser, wenn sich der Erwachsene dem Kind als Spielpartner unterordnet und nur dann eingreift, wenn die Spielregeln nicht eingehalten werden. Er kann auch beim Rollenspiel mitmachen, muß aber vorsichtig sein, damit das Kind nicht zu sehr von den Ideen des Erwachsenen abhängig wird.

Was muß beim Spielzeug beachtet werden?

Spielzeug soll in Maßen vorhanden sein. Das Kind benötigt nicht von jedem Spielzeug mehrere Ausführungen. Ein Zuviel schadet, es erstickt die Aktivität des Kindes, führt zu Langeweile und Überdruß. Übersättigung und Desinteresse sind aber kaum wieder gutzumachende Folgen. Solche Kinder zeigen dann an einem neuen Spielzeug wenig Freude. Spielzeug ist auch keine Prestigefrage (je größer und teurer, desto besser; was der Nachbar hat, muß man auch haben). Mit derartigen Vorstellungen weckt man für das spätere Leben Bedürfnisse, die der Persönlichkeitsentwicklung nicht dienlich sind. Allzu leicht werden aus materiell verwöhnten Kindern egoistische Erwachsene.

Spielzeug muß dem jeweiligen Alter des Kindes



und seinem Entwicklungsstand entsprechen. Überforderung ebenso wie Unterforderung hemmen das Spiel des Kindes. Daran sollte man unbedingt beim Spielzeugkauf denken.

Spielzeug soll ferner möglichst vielseitig verwendbar sein. Einfache Bausteine sind in dieser Hinsicht den meisten anderen Gegenständen überlegen. Die Farb- und Formgestaltung spielen eine wichtige Rolle dabei. Überladenes Spielzeug – auch durch Farben – kann eher abstoßen als anziehen. Helle, kräftige Farben werden in der Regel von Kindern bevorzugt. Einfache Formen erleichtern die vielseitige Verwendbarkeit. Natürlich sind auch die Eltern daran interessiert, daß eine gewisse Haltbarkeit vorhanden ist. Ein Prüfen vor dem Kauf erspart manchen Ärger und Enttäuschung. In der Regel wird ja der Sprößling dafür verantwortlich gemacht, wenn etwas bei der ersten Benutzung in die Brüche geht!

Erwachsene machen sich oftmals wenig Gedanken darüber, daß mitunter ein Junge eine Puppe zum Liebhaben bevorzugt oder ein Mädchen einen Werkzeugkasten zum Basteln haben möchte. Das Geschlecht des Kindes sollte weniger berücksichtigt werden als der Gedanke an die Zukunft, für die Jungen wie Mädchen möglichst vielseitige Fertigkeiten und Fähigkeiten erlangen sollten. Die Vorbereitung auf das Leben in der Gesellschaft beginnt auch beim Spiel mit allen seinen Möglichkeiten.

In diesem Zusammenhang sollte das technische Spielzeug erwähnt werden. Es hat nur dann Gewinn für Kinder (Mädchen wie Jungen), wenn sie dabei Zusammenhänge von Funktion und Bauweise verstehen können. Die elektrische Eisenbahn, von vielen Vätern besonders geschätzt, eignet sich für Schulkinder, die schon über technische Kenntnisse verfügen und in der Lage sind, sie auch anzuwenden, sonst ist es eben etwas für Eltern oder Jugendliche. Technisches Spielzeug, das man nur aufziehen kann, engt die Aktivität und Phantasie ein. Eine Sprechpuppe regt nicht zum »Selbersprechen« an, ein ferngesteuertes Auto erfordert kaum eine andere Betätigung, als auf Knöpfe zu drücken und vielleicht noch darauf zu achten, wohin das »Ding« saust. Realitätsgetreue Nachbildungen von technischen Dingen sind erst für ältere Kinder erforderlich, die dann auch sachgerecht damit umgehen können.

Neben dem Spielzeug darf das Buch nicht vergessen werden. Je frühzeitiger ein Kind an das



Buch herangeführt wird, desto mehr entwickelt sich in der Regel auch das Bedürfnis nach dem Lesen. Ein Buch muß ja nicht immer gekauft werden, man kann es in der Bibliothek ausleihen.

Spielzeugkauf erfordert Überlegen. Das Drängen des Kindes, das viele Wünsche hat, oder das Bedürfnis der Erwachsenen, sich mit einem besonderen Geschenk ein wenig beliebt zu machen, sollte nicht entscheidend für den Spielzeugkauf sein. Es ist notwendig, zu überlegen und mit anderen zu beraten, was wichtig und richtig für das Kind ist, und zugleich auch seine berechtigten Wünsche zu beachten.

Wenn Kinder glücklich spielen, sich ganz hineinvertiefen, sich dabei gegenseitig achten und helfen, nicht bei jedem Verlieren aufgeben und wütend werden, sondern sich mit einem Mißerfolg abfinden können, dann ist das nicht nur Teil einer glücklichen Kindheit, sondern gleichzeitig Vorbereitung auf das spätere Leben, das vielerlei Fertigkeiten, Fähigkeiten und positive soziale Verhaltensweisen erfordert. In diesem Sinne ist das Spiel des Kindes äußerst wichtig und sollte vom Erwachsenen ernst genommen und gefördert werden. Der Erfolg zeigt sich dann, wenn es beim Hineinwachsen in den neuen Lebensabschnitt mit anderen Aufgaben seine Erfahrungen und Erkenntnisse aus der Zeit des intensiven Spielens nutzen kann.

Irmfried Hiebel

Egon Erwin Kisch

Die Jagd nach der Wahrheit

Mit großer Wahrscheinlichkeit würden mindestens sieben von zehn Befragten auf das Stichwort »Der rasende Reporter« ohne Zaudern den Namen Egon Erwin Kisch nennen. Dies ist dem Umstand zuzuschreiben, daß sich der eingängige Titel eines Reportagenbuches aus dem Jahre 1925 längst zu jenem festen Begriff verselbständigt hat, der, obwohl viele Freunde Kischs immer wieder vor seinem leichtfertigen Gebrauch gewarnt haben, bis heute als die geläufigste Bezeichnung genutzt wird, wenn es gilt, das Leben und Schaffen seines Erfinders zu charakterisieren.

Unbestritten gebührt Egon Erwin Kisch in der deutschen Literaturgeschichte des 20. Jahrhunderts das Prädikat eines Meisters der Reportage. Kisch hat die Potenzen dieser nach seinem Verständnis der Kunst wie dem politischen Kampf gleichermaßen verpflichteten literarischen Form am konsequentesten ausgeschöpft und zeitüberdauernde Werke geschaffen. Er begriff das Genre als die ihm gemäße künstlerische Ausdrucksmöglichkeit und identifizierte sich deshalb mit ihm so, wie andere Dichter und Schriftsteller sich mit der Lyrik, mit dem Drama oder mit dem Roman identifiziert haben. Er verhalf der Reportage durch sein lebenslanges erfolgreiches Bemühen zu Glanz und Gewicht und verschaffte ihr in der Literatur den angemessenen Platz. Es liegen also mehrere gute Gründe vor, in Kisch den großen Reporter zu würdigen.

Eine blanke Mystifikation hingegen ist die von Kisch selbst seinerzeit sicherlich mit diebischem Vergnügen in die Welt gesetzte Formel vom rasenden Reporter. Sie wird weder seiner künstleri-

schen Mentalität gerecht, noch entsprach sie auch nur im entferntesten seiner Arbeitsweise. Egon Erwin Kisch war zwar ein wahrheits- und wirklichkeitsbesessener, beileibe jedoch kein durch Zeit und Raum rasender Schriftsteller. Im Gegenteil. Er betrieb seine Arbeit als ein tief befriedigendes, dennoch aber mühseliges Geschäft. Unter dem Motto, der Schriftsteller müsse es sich schwer machen, damit es der Leser leicht habe, bemühte er sich ganz im Geiste des technischen Zeitalters um die Herstellung literarischer Präzisionsinstrumente für den Massegebrauch, an denen er so lange feilte und polierte, bis sie in seinem selbstkritischen Verstand das Höchstmaß an Brillanz abstrahlten. Bodo Uhse erzählte aus genauer Kenntnis heraus, Kisch habe Texte, die hernach den Eindruck machten, als seien sie mit leichter Hand aufs Papier gezaubert worden, mitunter bis zu sechzehnmal umgearbeitet, verbessert, korrigiert, ehe er sie schweren Herzens zum Druck befördern ließ. Fritz Erpenbeck berichtete den Fall, daß Kisch an einem nur zweieinhalb Seiten umfassenden Artikel zu einer Bilderserie über alte Uhren in Prag, um den ihn die »Arbeiter-Illustrierte-Zeitung« gebeten hatte und den jeder halbwegs flotte Journalist in wenigen Stunden produziert haben würde, vier Wochen lang intensiv gearbeitet habe.

Der offizielle Eintritt des 1885 in Prag geborenen Egon Kisch in die Literatur vollzog sich um die Jahrhundertwende mit dem Zeitungsabdruck eines Gedichts aus dem an literarischen Manuskripten aller Genres reichen Depot des Fünfzehnjährigen. Er bescherte ihm neben stolzer Befriedi-



Rudolf Schlichter, Porträt Egon Erwin Kisch, um 1928

gung über die erste Veröffentlichung aufgrund eines Versehens der Redaktion auch den zweiten Vornamen Erwin, den er als Künstlernamen künftig beibehielt. Vier Jahre später debütierte Egon Erwin Kisch in einem Dresdner Verlag, der bei Unkostenerstattung von 200 Mark alles druckte, was ihm geboten wurde, mit dem Gedichtband »Vom Blütenzweig der Jugend«, an dessen lyrische Elaborate er sich in seinem Skizzenbuch »Marktplatz der Sensationen« von 1942 nur mit ironischer Distanz und gemischten Gefühlen erinnerte. Wiederum zwei Jahre darauf brachte er im Verlag Hugo Steinitz in Berlin die Novellensammlung »Der freche Franz« heraus, mit der ihm ein durchschlagender literarischer Erfolg auch noch nicht beschieden war. Mittlerweile hatte er im »Prager Tageblatt«, von dem er bald als der für Mord und Totschlag zuständige Lokalreporter zur »Bohemia« überwechselte, seine Journalistenlaufbahn begonnen.

In der Literatur indessen ging es weiter mit den Reportagen »Aus Prager Gassen und Nächten« (1912) und dem Roman »Der Mädchenhirt« (1914), der ihm von der Kritik hohes Lob und die Beschei-

nigung einer großen epischen Begabung einbrachte. Hermann Bahr bemühte die Technik der Goncourts und Zolas für seine Vergleiche; Paul Wiegler rühmte die bestechende Milieusicherheit in dieser Prosa. Während der zwanziger Jahre schließlich versuchte sich Kisch mehrfach und mit Erfolg auch auf dem dramatischen Gebiet, unter anderem mit der liebenswürdig-frechen und zugleich menschlich ergreifenden kleinen Komödie »Die Himmelfahrt der Galgentoni« (1924) und dem gemeinsam mit seinem als Genie verehrten Freund Jaroslav Hašek verfaßten Stück »Die Reise um Europa in 365 Tagen« (1930).

Zu Weltberühmtheit allerdings gelangte Egon Erwin Kisch erst durch seine Reportagenbücher, die freilich in seiner mehr als dreißig Bände umfassenden literarischen Hinterlassenschaft die Hauptmasse ausmachen. Das Kriegstagebuch »Schreib das auf, Kisch!« von 1922 und seine in einer meisterhaften literarischen Form replizierte Aufdeckung des größten Spionageskandals in der k. u. k. österreichisch-ungarischen Militärgeschichte »Der Fall des Generalstabschefs Redl« (1924) standen am Beginn dieses Weges, dessen einzelne Stationen zunehmender künstlerischer Profilierung und politisch-ideologischer Reife mit Titeln wie »Hetzjagd durch die Zeit« (1926), »Zaren, Popen, Bolschewiken« (1927), »Paradies Amerika« (1930), »China geheim« (1933), »Landung in Australien« (1937) oder »Entdeckungen in Mexiko« (1945) korrespondieren.

Franz Carl Weiskopf, den mit Kisch Gemeinsamkeiten wie die gleiche Herkunft aus dem Prager deutsch-jüdischen Bürgertum und die tiefe Liebe zum tschechischen Volk, das Bekenntnis zur marxistischen Weltanschauung sowie die gleiche Auffassung vom Wesen der Literatur als einem Instrument der gesellschaftlichen Wahrheitsfindung, Erkenntnis und Aufklärung verbanden und der nicht zuletzt deshalb in hervorragendem Maße zu einer definitiven Aussage befähigt war, hat in einer ebenso knappen wie instruktiven Studie auf die Bedeutung des »Prager Erbes« im Leben und Werk des älteren Freundes aufmerksam gemacht. Er verwies zunächst auf die literarische Verwandtschaft Kischs mit Zola und Dreiser, die wie jener darauf aus gewesen seien, den Bericht über Tatsachen zu einer neuen Kunstform zu machen. Dann benannte er als Beispiele für das Prager Element im Werk Egon Erwin Kischs unter anderem die Verbundenheit mit alter Geschichte,



Mit Upton Sinclair und Charlie Chaplin in Hollywood
Ende der 20er Jahre



das Verständnis für die vergiftende und befruchtende Spannung in national gemischten Gebieten, die Kenntnis und richtige Einschätzung der von den Slawen gespielten Rolle in Vergangenheit und Gegenwart, den Hauch altjüdischer Legende und den Tropfen hussitischer Rebellion und die Ahnung böhmischen Barocks, die Tradition von Schwejk und Comenius, die Caféhausanekdote und das naive Volkslied, die Neugierde nach der weiten Welt und das nie gestillte Heimweh, das frühe Wissen um die Stärke der Freiheitssehnsucht eines kleinen Volkes und um die Unbesiegbarkeit der Wahrheit.

Zwei Dinge ließen sich vielleicht mit Nutzen nachtragen, die ganz sicher ebenfalls mit dem Prager Erbe bei Kisch zu tun haben. Da sind zum einen sein Glaube an die Macht des geschriebenen Wortes sowie sein Verantwortungsgefühl und seine auch von Heinrich Mann hochgeschätzte künstlerische Souveränität im Umgang damit, die auch andere deutsche Schriftsteller auszeichnet, welche zweisprachig aufgewachsen sind oder lernen mußten, in fremder Sprache zu denken und sich auszudrücken. Und da sind zum anderen jene echte Bindung an die Literatur, die sich im vertrauten Umgang mit Vertretern der Prager Litera-

Bei Interbrigadisten während des nationalrevolutionären Krieges in Spanien



turszene wie Rilke, Leppin, Brod, Kafka, Hašek unter günstigen Umständen entwickeln konnte, sowie seine feste Überzeugung von der Berufung des Schriftstellers, weltverändernd und weltverbessernd zu wirken.

Ein hervorstechender Zug bestimmt das Bild und den Charakter aller literarischen Arbeiten Kischs. Er ist in den frühen Reportagen »Aus Prager Gassen und Nächten«, im Roman »Der Mädchenhirt« oder in der Komödie »Die Himmelfahrt der Galgentoni« als Anteilnahme am Schicksal der Armen und Unterdrückten angelegt und wird als Motivation zum Schreiben spürbar. Er äußert sich in ausgeprägterer Form in seinem Kriegstagebuch, wenn Kisch bewußt als literarischer Anwalt der Opfer einer auf den Krieg hin angelegten sozialen Ordnung gegen die Entmenslichung des

Menschen auftritt. Und er kulminiert schließlich in der Parteinahme des sozialistischen Reporters für die revolutionären Befreiungsbestrebungen und politischen Bemühungen um gerechte Gesellschaftsverhältnisse, wie sie seinen Reportagen über die Lebensumstände der Menschen auf allen fünf Kontinenten seit der zweiten Hälfte der zwanziger Jahre zugrunde liegt.

Den entscheidenden Schritt in dieser Richtung ging Egon Erwin Kisch mit seinen Reiseberichten »Zaren, Popen, Bolschewiken« und »Paradies Amerika«. In ihnen gelang ihm die bis dahin weitestgehende Annäherung an seine Vorstellung von der Reportage, die mit den Begriffen Wirklichkeit und Wahrheit verknüpft ist, wobei er aber nicht die kleine und alltägliche, sondern jene gesellschaftliche Wahrheit im Auge hatte, deren Entdeckung die Sicht von der Erscheinung zum Wesen freigibt.

Johannes R. Becher begrüßte seinerzeit mit Emphase die in »Zaren, Popen, Bolschewiken« praktizierte Form der literarischen Darstellung von Realität in ihrer Widersprüchlichkeit und Bewegung als eine neue und produktive Art der Reportage. Er meinte, indem Kisch die soziale Wirklichkeit in den Mittelpunkt seiner Berichterstattung gerückt habe, sei er zum Reporter der Wahrheit geworden. Seine künstlerischen Fähigkeiten seien an der Größe des Objekts gewachsen. Wörtlich führte er aus: »Unendliche Steppe und das Tempo des sozialistischen Aufbaus sind in seinem Buch. Heroismus des Bürgerkriegs und das »Unheroische« des Alltags – nichts wird verheimlicht, nichts wird schöngefärbt. Schwierigkeiten über Schwierigkeiten, Rückständigkeiten werden nur so herausgeschwemmt, eine ganze Sintflut – aber der feste Block: die Partei, die Revolution weicht nicht.«

Bechers Feststellung, daß es Egon Erwin Kisch gelungen ist, die hinter den tausendfältigen widersprüchlichen Erscheinungen der sowjetischen Wirklichkeit steckende Wahrheit ans Licht zu bringen, weil er in der Partei und der Revolution die geschichtsbildende Grundtendenz erkannt und als ideellen Bezugspunkt für seine Darstellung gewählt hat, bezeichnet ziemlich genau den Qualitätssprung von der Schilderung der wirklichen Dinge zur Schilderung der Dinge, wie sie wirklich sind.

Der Sachlichkeitsfanatiker Kisch bereicherte in dem Bestreben, jener damals in der Weimarer Re-

Egon Erwin Kisch (1885–1948)

publik grassierenden unsäglichen Rußlandhetze die Wahrheit über den sozialistischen Aufbau entgegenzusetzen, nicht allein seine auf Tatsachentreue gegründete Darstellungsweise mit emotionalen Elementen, er brachte sie darüber hinaus durch die konsequente Anwendung der dialektischen Methode bei seinen Gesellschaftsanalysen auf ein höheres Niveau. Bodo Uhse stellte in diesem Zusammenhang fest, Kisch habe eine bestechende logische Phantasie entwickelt, wenn er, die Gegenwart als Schnittpunkt von Vergangenheit und Zukunft beschreibend, mit seiner dreidimensionalen Betrachtungsweise der Wahrheit auf die Spur zu kommen versuchte.

So war es ihm möglich, im Amerika der Prosperität von 1928 die Tendenzen aufzuspüren, die zum schwarzen Freitag an der New Yorker Börse ein Jahr später führten. Und das, obwohl sein Weg nach Amerika mit Reisebeschreibungen gepflastert war, die der Legende vom Land der unbegrenzten Möglichkeiten huldigten, dagegen die Wirklichkeit des freien Amerika unterschlugen, in dem jeder nach seiner Fassung hungern kann. So auch war es ihm möglich, im Reportagenbuch »China geheim« von 1933 die Dinge in einer Weise aufzurühren, daß bei einer Lektüre heute, nach einem halben Jahrhundert, die weitere Entwicklung in diesem Land ganz folgerichtig erscheint.

Mit dem Problem der Wahrheit in literarischen Darstellungen hat sich Egon Erwin Kisch sein Leben lang auseinandergesetzt. Begonnen hat es am Anfang seiner Reporterlaufbahn in Prag nach dem Brand der Schittkauer Mühlen, der ihn als jungen Berichterstatter in arge Verlegenheit brachte, weil er allein mit der Beschreibung der festgestellten Fakten die vorgegebene Zeilenzahl nicht zu füllen vermochte. Kisch gab in seiner Bedrängnis dem freien Spiel der Phantasie nach und brachte auf assoziative Weise Dinge miteinander in Zusammenhang, die im Hinblick auf das Ereignis nichts miteinander zu tun hatten. Sein Bericht kam bei den Lesern an. Er aber stand vor der Frage, wie er sich künftig bei seiner Arbeit der Wahrheit gegenüber verhalten solle. In seinem Buch »Marktplatz der Sensationen« berichtete er später darüber, zu welchen Schlußfolgerungen er damals gekommen ist. Er schrieb: »Romanschriststeller, Novellisten und Anekdotenerzähler behaupten oft, daß ein von ihnen geschildertes Ereignis sich tatsächlich abgespielt habe. Es schädigt den Dichter nicht, es erhebt ihn sogar,

wenn der Leser diese Behauptung nicht glaubt. Aber ein Chronist, der lügt, ist erledigt.« Er habe sich, weil ihm bei der ersten Jagd nach der Wahrheit die Wahrheit entgangen sei, mit jugendlicher Rigorosität vorgenommen, ihr fürderhin mit sportlichem Ehrgeiz nachzuspüren.

Nicht zu jeder Zeit war Egon Erwin Kisch wie hier bereit, mit der angemessenen Objektivität auch dem Romanschriftsteller seine spezifische Art zuzubilligen, die Wahrheit darzustellen. So fühlte er sich am Beginn der heftigen Literaturdebatten über die falsch formulierte Alternative Roman oder Reportage, Reportage oder Gestaltung,



Bei der Arbeit an einer seiner letzten Reportagen: In der volkseigen gewordenen Fabrik des ehemaligen »Schuhkönigs« Bafa

Tatsachenroman oder Formexperiment zu einer Stellungnahme herausgefordert, die sich in ihrer Unbedingtheit nicht halten ließ. Er ging entschieden zu weit, als er 1929 in einem kurzen Beitrag für die von Marie Majerová redigierte Zeitschrift »Čin« den Tod des Romans mit folgenden Worten prophezeite: »Ich glaube, einmal werden die Menschen über die Welt nichts als die Wahrheit lesen wollen! Psychologische Romane? Nein. Reportagen! Der wahrhaftigen und mutigen, weitblickenden Reportage gehört die Zukunft.« Mit der Kunsterfahrung von Jahrzehnten und einem ebenso gelungenen wie anerkannten Lebenswerk im Rücken definierte er freilich dann 1947, ein Jahr vor seinem Tode, die Sendung des Schriftstellers auf eine Weise, die den Romancier wie den Reporter gleichermaßen einbegreift. Er meinte, der Schriftsteller müsse ein Spiegel sein, den die Wahrheit der Wirklichkeit vorhält, ein Spiegel im Dienste der Erkenntnis, den Blick auf das zukünftige Leben und die lebendige Zukunft gerichtet.

Es liegt in der Natur der Sache, daß ein Schriftsteller wie Egon Erwin Kisch, der sich ganz der Reportage verschrieben und seine Beziehung zu Wahrheit und Wirklichkeit dementsprechend geregelt hatte, nur im unmittelbaren Kontakt mit der gesellschaftlichen Realität existieren und wirken konnte. Die lebendige Anschauung sowie gründliche Recherchen an Ort und Stelle gehörten zu seinen unabdingbaren Schaffensvoraussetzungen. Dieser Zwang, unterstützt von einer nach eigenem Bekenntnis Danteschen Neugier auf das Unbekannte, trieb ihn durch die Welt. Es war deshalb logisch, entsprach aber außerdem einem glücklichen Zusammentreffen verschiedener Voraussetzungen wie Talent, Neigung, Herkunft, Erziehung und Charakter, daß sich Kisch, der seine Stoffe auf allen fünf Kontinenten suchte und fand, zu einem Weltbürger im besten Sinne des Wortes entwickelte.

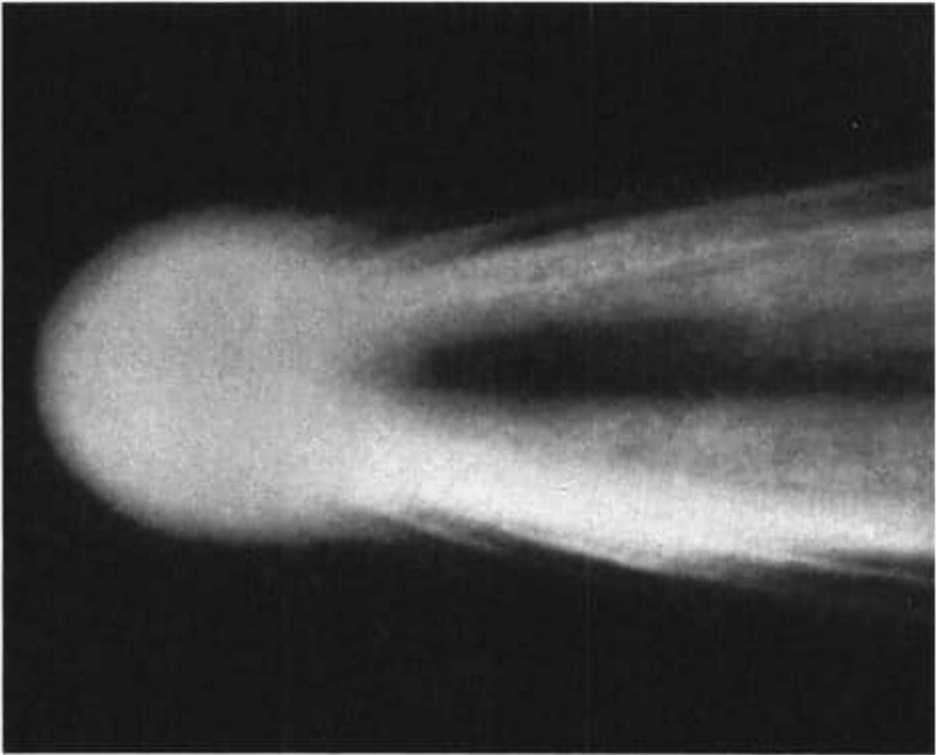
Wer er außerdem noch war? Der »Kisch-Kalender«, ein Erinnerungsband, für den der Herausgeber F. C. Weiskopf Äußerungen von Freunden über den rasenden Reporter zusammengetragen hat, vermittelt einen mehr als beiläufigen Eindruck

davon. Dieses Buch führt Kisch als charmanten Gesellschafter vor, der durch sein unprätentiöses Wesen die Zuneigung von Kindern im Sturm zu erobern und die einfachen Menschen durch echte Anteilnahme für sich zu gewinnen verstand, der sich zugleich aber auch souverän in den sogenannten besseren Kreisen zu bewegen vermochte, ohne weltanschauliche Zugeständnisse zu machen. Es zeigt ihn als witzigen Anekdotenerzähler, der, begierig auf die Wirkung, seine Geschichten über das Menschliche auf politischem Hintergrund oftmals mit veränderter Pointe so lange erzählte, bis er die für eine Niederschrift beste Form gefunden zu haben glaubte. Zahllose Anekdoten von und über Kisch sind überliefert; nicht zuletzt sie bezeugen die einzigartige Popularität, die er allenthalben genoß. Das Buch charakterisiert ihn ferner als hochgebildeten, kenntnisreichen und lebensklugen Menschen. Bruno Frei zum Beispiel erinnerte sich mit Vergnügen daran, wie Kisch Exilgefährten die historischen Stätten von Versailles mit Akribie erläuterte und sich dabei wegen unlauterer Konkurrenz die Mißgunst des dortigen Fremdenführers zuzog. Es überliefert schließlich auch das Bild vom prinzipienfesten Kommunisten und stets hilfsbereiten Genossen Kisch, der vor allem viele junge Kollegen mit freundschaftlichem Rat und fundierter Kritik in ihrer literarischen Entwicklung gefördert hat, der seinen Einfluß geltend machte, wenn bürokratische Hemmnisse zu überwinden waren, und der materielle Hilfe gewährte, wenn Not am Manne war. Peter Kast hat beschrieben, wie »Generalkonsul Kisch«, der von den Exulanten wegen seiner oft erfolgreichen Interventionen für deutsche Flüchtlinge aus dem Hitlerreich liebevoll so genannt wurde, ihm zweimal während seiner Emigrantenzeit zum dringend benötigten Anzug verholfen hatte. Solche und viele ähnliche Geschichten begründen, weshalb Egon Erwin Kisch bei seinem Tode unter den großen wie unter den kleinen Leuten in aller Welt zahllose Freunde hinterließ, die es als eine Auszeichnung vom Schicksal ansahen, mit dem rasenden Reporter bekannt gewesen zu sein.

Thomas Henning

Komet Halley

im Visier der Forschung



Zu allen Zeiten hat das Erscheinen eines hellen Kometen die Aufmerksamkeit der Menschen auf sich gelenkt. Das liegt wohl zum einen an der merkwürdigen Form dieser »Schweifsterne«, zum anderen an ihrem seltenen Auftreten. So hat ein Mensch nur einmal in seinem Leben die Möglichkeit, den alle 76 Jahre wiederkehrenden Kometen Halley zu beobachten.

Zum erstenmal wurde dieser Komet in einer alten chinesischen Chronik im Jahre 240 v. u. Z. erwähnt. Im griechischen Altertum deutete Aristoteles die Kometen als sublunare Erscheinung, da sie aufgrund ihrer Veränderlichkeit nicht der als beständig angenommenen Himmelssphäre angehören könnten. Diese Anschauung wurde auch ins Mittelalter übernommen, wobei man zwischen dem Erscheinen eines Kometen und dem Auftreten von Kriegen, Seuchen und Naturkatastrophen einen engen Zusammenhang herstellte. So sollte die Wiederkunft des Halleyschen Kometen im Jahre 1066 während der Schlacht von Hastings für die Niederlage der Armee König Haralds und den Sieg der Normannen unter William dem Eroberer verantwortlich gewesen sein.

Selbst im Jahre 1910 – beiderletzten Annäherung des Kometen Halley – wurden besondere Vorkehrungen getroffen, um sich vor giftigen Gasen zu schützen, als man merkte, daß die Erde den Schweif passieren würde. Natürlich waren keinerlei Auswirkungen des Kometen zu beobachten.

Einen ersten Hinweis auf die kosmische Natur der Kometen fand Tycho de Brahe. Er wies nach, daß sich der Komet von 1567 jenseits des Mondes bewegt hatte, und widersprach damit sowohl der aristotelischen Auffassung als auch der Deutung

der Kometen als atmosphärische Erscheinungen. Kometen gehören dem Sonnensystem an. Ihre Bahnen lassen sich, wie Isaac Newton im III. Buch seiner »Principia« darlegte, mit Hilfe der Gesetze der von ihm entwickelten klassischen Mechanik beschreiben.

*Woher kommen die Kometen,
und wo sind sie entstanden?*

Dem englischen Astronomen Edmund Halley gelang im ausgehenden 17. Jahrhundert eine bahnbrechende Entdeckung, als er nach der Analyse von Kometenbewegungen auf der Grundlage des Newtonschen Gravitationsgesetzes erkannte, daß der Komet von 1531, 1607 und 1682 ein und derselbe Himmelskörper war, und er sein erneutes Erscheinen für 1758 voraussagen konnte. Mit großem Aufwand berechnete der französische Astronom Alexis Clairaut mit Unterstützung von Joseph Lalande und Hortense Lepaute als Datum der nächsten Annäherung an die Sonne (Periheliasse) den 13. April 1759, wobei der richtige Termin – wie wir heute wissen – der 13. März 1759 war. Tatsächlich wurden diese Vorhersagen dann durch den in Prohlis bei Dresden lebenden Amateurastronomen Johann Palitzsch bestätigt, der den Kometen zu Weihnachten 1758 wiederfand. Bis 1970 wurden die meisten Kometen visuell durch Amateure entdeckt. Heute findet man sie auch oft als Nebenprodukte bei der Durchmusterung photographischer Platten. Der erste Komet, der mit Hilfe eines Satelliten entdeckt wurde, war der Komet IRAS-Araki-Alcock aus dem Jahre 1983. Er wurde zuerst durch den am 25. Januar



Der Halleysche Komet, wie er am 6. Mai 1910 vom Lowell-Observatorium fotografiert wurde

1983 gestarteten Infrarotsatelliten IRAS beobachtet.

Zunächst werden die Kometen nach ihrem Entdecker, dem Entdeckungsjahr und durch Angabe eines Kleinbuchstabens nach ihrer Entdeckungsreihenfolge benannt. Die endgültige Bezeichnung geschieht dann durch das Entdeckungsjahr, gefolgt von einer römischen Zahl, die die Reihenfolge der Perihelpassage angibt, z. B. Arend-Roland 1956 h = 1957 III. Kurzperiodische Kometen ($P < 200$ Jahre) werden durch den Buchstaben P, dem der Entdeckernamen folgt, bezeichnet, so auch der Komet P/Halley.

Während des 18. und 19. Jahrhunderts waren viele helle Kometen zu beobachten, und man konnte ausführliche Daten über ihre Bahnformen und Perioden sammeln. So fand man beim Enckeschen Kometen zunächst eine Abnahme der Periodenzeit, was zum Streit zwischen den deutschen Astronomen Johann Encke und Friedrich Bessel führte. Während Encke den postulierten Weltäther zur Erklärung heranzog, führte Bessel diesen Effekt auf einen Rückstoß durch austretende Gase zurück. Wir wissen heute, daß die Schwankung der Periodendauer durch »nichtgravitative« Kräfte verursacht wird, die durch die Verdampfung von Wassereis entstehen, wenn der Komet sich der Sonne auf etwa das Dreifache der Entfernung Erde–Sonne genähert hat.

Das 19. Jahrhundert erbrachte insbesondere durch das beobachtete Auseinanderbrechen des Bielaschen Kometen von 1846 einen Zusammenhang zwischen Kometen und Meteorschauern. Periodische Meteorströme entstehen durch Staubsammlungen, die sich längs exzentrischer Bahnen um die Sonne bewegen. Beim Durchgang der Erde durch diese Bahnen gelangen die Teilchen in die Atmosphäre und verursachen die bekannten Meteorschauer. Die Kometen füllen die Staubsammlungen auf, indem sie Material entlang ihrer Bahnen verteilen. Dem Halleyschen Kometen lassen sich die Aquariden- und Orionidenströme zuordnen, die im Mai bzw. Oktober beobachtet werden können.

Heute unterteilt man die Kometen in langperiodische ($P > 200$ Jahre) und in kurzperiodische ($P < 200$ Jahre). Etwa 80 % der beobachteten Kometen gehören zu den langperiodischen, die stark exzentrische Bahnen aufweisen. Gelangen sie in den Störungsbereich des Jupiters, so können sie sich in Kometen mit kurzperiodischen Bahnen um-

wandeln, wobei der sonnenentfernteste Punkt oft in der Nähe des Jupiters liegt. Da diese Kometen in der Umgebung der Sonne jedesmal etwa 1 % ihrer Masse verlieren, können sie sich ihr höchstens tausendmal nähern.

Die statistische Analyse der Bahnformen zeigt nun, das »neue« Kometen (Kometen, die das erstmalig in das Innere des Sonnensystems gelangen) wahrscheinlich aus dem von dem Leidener Astronomen Jan H. Oort postulierten Reservoir von Kometen stammen, das sich am Rande des Sonnensystems befindet. Diese Oortsche Kometenwolke sollte etwa $1,4 \times 10^{12}$ Kometen mit einer Gesamtmasse von $1,5 \times 10^{18}$ g (= 1,9 Erdmassen) enthalten. Durch den nahen Vorbeigang eines Sterns an dieser Wolke wird die Bahn einzelner Kometen gestört, und sie bewegen sich in das Innere des Sonnensystems hinein. Für die Entstehungsorte der Kometen vor der Bildung der Oortschen Wolke erscheinen als wahrscheinlichste das Gebiet der äußeren Planeten oder interstellare Wolken, die mit dem Ur-Sonnennebel verbun-

Historische Daten

Erste aufgezeichnete Annäherung	240 v.u.Z.
Zahl der aufgezeichneten Annäherungen	29 (nur die von 164 v.u.Z. ist nicht beschrieben)
Kürzeste Wiederkehrzeit	74,72 Jahre (1835–1910)
Längste Wiederkehrzeit	79,25 Jahre (451–530)
Geringster Abstand zur Erde	0,04 AE (11.4.837)
Größte Schweiflänge	150° (20.5.1910)
Größte scheinbare Helligkeit	–3,5mag (11.4.837)
Letzte Wiederentdeckung	16.10.1982

Physikalische Daten

Geschätzter Kerndurchmesser	5 km
Abgeschätzte Kerndichte	1 g/cm ³
Abgeschätzte Masse	$6,5 \times 10^{16}$ g
Abgeschätzte Rotationsperiode	10^4 19 ^m
Albedo	0,4
Beobachtetes Spektrum im Jahre 1910	CN, C ₂ , C ₃ , CH, Na, CO ⁺ , N ₂ ⁺
Beobachtete Schweifarten	Plasma und Staub
Mit dem Kometen verbundene Meteorströme	η Aquariden und Orioniden

Bahndaten

Perihelentfernung für 1986	0,59AE
Aphelentfernung	35AE
Bahngeschwindigkeit im Perihel	54,44 km/s
Bahngeschwindigkeit im Aphel	0,91 km/s
Durchschnittliche Umlaufzeit	76,03 Jahre
Bahnneigung	162°

Historische, physikalische und Bahndaten des Kometen Halley

den waren. Da die Kometen zur selben Zeit wie das Sonnensystem entstanden sein sollten, kann ihre Untersuchung einen wichtigen Beitrag zur Frage der Planetenentstehung liefern.

Ein Eiskern, eine Atmosphäre und ein Schweif

Solange sich ein Komet in den Grenzregionen des Sonnensystems bewegt, sollte er nichts weiter sein als ein lockeres Gebilde aus Wassereis, gefrorenen Gasen (Ammoniak, Methan und Kohlenmonoxid) und Staubteilchen mit einem Durchmesser von 1 bis 100 km. Dieses Modell eines »schmutzigen Schneeballs« wurde von dem Harvard Astronomen Fred Whipple entwickelt. Der Eiskern, der Massen zwischen 10^{14} und 10^{18} g erreichen kann, ist nur zu beobachten, weil er das Sonnenlicht reflektiert. Nähert sich der Komet der Sonne, so bildet sich durch Verdampfung von Kometenmaterial die Kometenatmosphäre (Koma), die einen Durchmesser bis zu einigen 10^5 km erreicht. Die Koma und der Kern bilden zusammen den Kopf des Kometen. Wenn der Komet altert, kann an seiner Oberfläche eine Staubschicht entstehen; sie verursacht, daß er nicht mehr aktiv ist und sich möglicherweise in einen Asteroiden verwandelt.

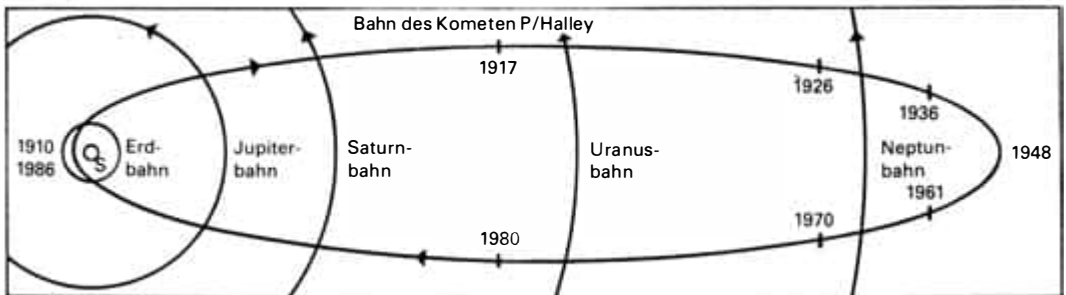
Durch den Strahlungsdruck der Sonne wird schließlich ein Teil der Koma weggeblasen, und es entsteht der bis zu 100 Mill. km lange Kometenschweif, der die auffallende Erscheinung des Kometen ausmacht. Schon Newton erkannte, daß sich der Schweif erst in den inneren Gebieten des Sonnensystems entwickeln kann. Dabei muß man genaugenommen zwei Typen unterscheiden, den Plasmaschweif und den Staubschweif. Der Plasmaschweif ist gerade und nahezu entgegengesetzt zur Sonne gerichtet. Der in Göttingen arbeitende Astronom Ludwig Biermann interpretierte den kleinen Winkel dieser Plasmaschweife mit der

antisolaren Richtung durch die Vorhersage eines Sonnenwindes, der durch Satelliten später tatsächlich entdeckt wurde. Schließlich findet man bei 20 bis 30% der nahen Kometen einen Antischweif, wenn die geometrischen Bedingungen günstig sind. Die Teilchen im Antischweif haben Durchmesser zwischen einigen μm und mm. Der Plasmaschweif besteht hauptsächlich aus Molekülonen wie CO^+ , H_2O^+ , N_2^+ , CO_2^+ , CH^+ und OH^+ . Der Staubschweif zeigt ein Reflexionsspektrum der Sonne und ist aus Silikateilchen von etwa 1 μm Durchmesser zusammengesetzt. Durch die Wirkung der Gravitation und des Strahlungsdrucks des Sonnenlichts weist er die Form eines riesigen Bogens auf.

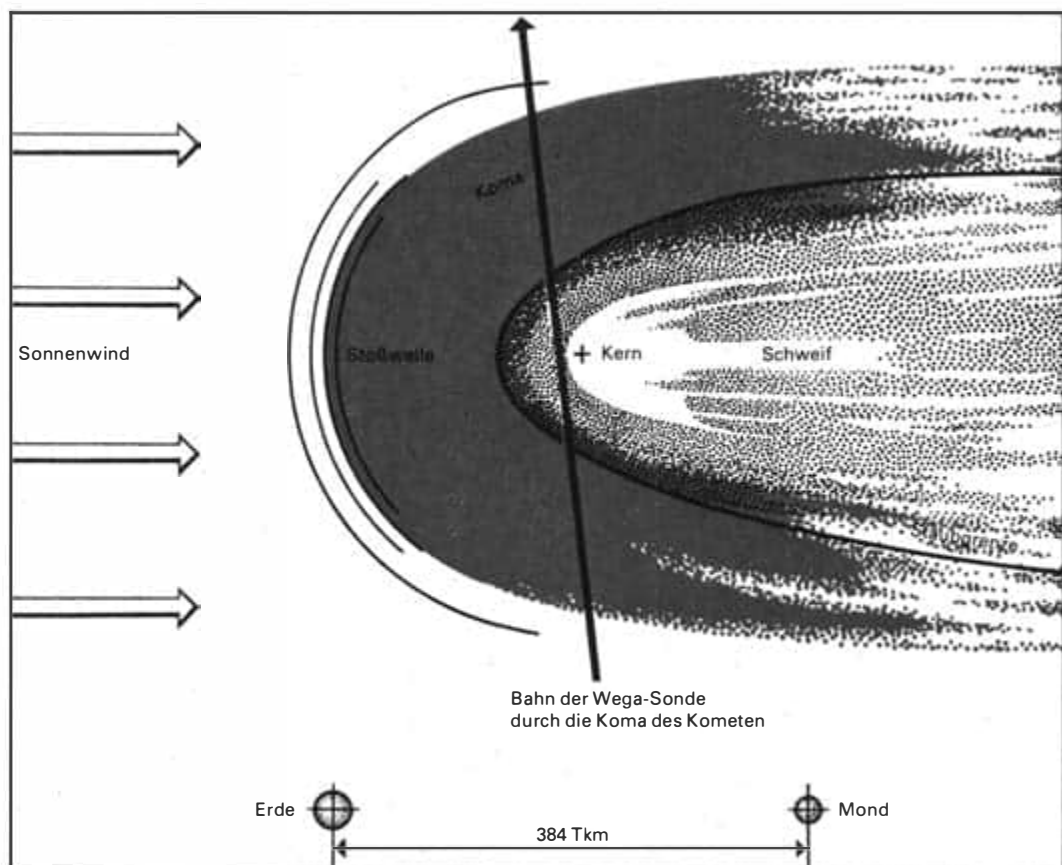
Warum untersuchen wir den Halleyschen Kometen, und was wissen wir von ihm?

Während der letzten Wiederkehr des Kometen Halley (Periheldurchgang 20. April 1910) wurde er im September 1909 durch den Heidelberger Astronomen Max Wolf in einer Entfernung von 3,4 AE (= 510 Mill. km) von der Sonne und 3,6 AE von der Erde zuerst beobachtet. Jetzt geschah es über drei Jahre vor dem für den 9. Februar 1986 erwarteten Periheldurchgang: Mit Hilfe elektronischer Technik (CCD-Empfänger) gelang den Amerikanern David Jewitt und Edward Danielson in den frühen Morgenstunden des 16. Oktober 1982 die Wiederentdeckung des Kometen am 5-m-Spiegel des Palomar-Observatoriums, fast an der von D. K. Yeomans vorhergesagten Position. Zu diesem Zeitpunkt war der Komet mit einer visuellen Helligkeit von $24,2 \pm 0,2$ Größenklassen 15 Millionen Mal lichtschwächer als ein noch eben mit dem bloßen Auge erkennbarer Stern und befand sich in einer Entfernung von 11,1 AE von der Sonne und 10,9 AE von der Erde.

Der Komet Halley ist der einzige Komet unter



Bahn des Kometen Halley von 1910 bis 1986



den kurzperiodischen, der etwa noch in demselben Maße Gas und Staub abgibt wie ein neuer Komet. Gegenüber den »neuen« Kometen hat er jedoch den Vorteil, daß seine Bahn sehr genau bekannt ist, was überhaupt erst Raumflugunternehmen ermöglicht. Außerdem benötigt man unter den möglichen Kometenmissionen für ihn den geringsten Antriebsbedarf. All das, zusammen mit der langen geschichtlichen Verfolgung des Halleyschen Kometen, läßt ihn als ideales Ziel für Raumflugmissionen erscheinen.

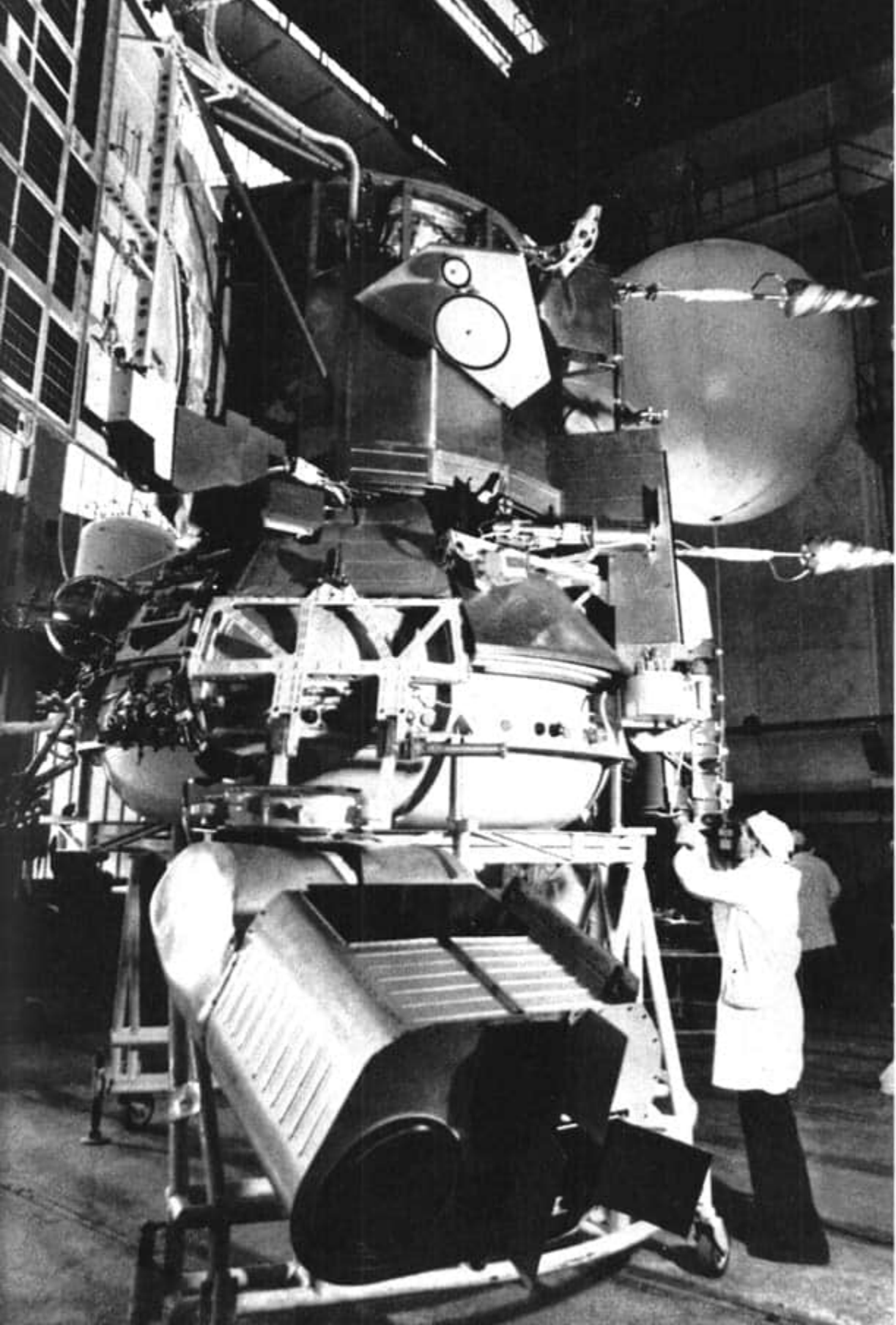
Die größte Helligkeit wird der Komet zur Zeit des Periheldurchgangs erreichen. Allerdings kann man ihn von Ende Januar bis Ende März 1986 nicht beobachten, da er zu dieser Zeit in Konjunktion zur Sonne steht. Die günstigsten Beobachtungsbedingungen liegen bei uns vom 26. März bis zum 5. April 1986. Dann wird die Helligkeit etwa zwischen 4,4 und 4,0 Größenklassen liegen, und der Schweif wird eine Länge von etwa 10° haben.

Leider befindet sich für uns zu dieser Zeit der Kopf des Kometen 1° unter dem Horizont. Unsere bisherigen Kenntnisse über den Halleyschen Kometen sind in einer Übersicht zusammengefaßt (s. Tabelle S. 311).

Ansturm auf den Kometen Halley 1985/86

Seit seiner Wiederentdeckung im Jahre 1982 haben die Astronomen in der ganzen Welt den Halleyschen Kometen im Visier der Forschung. Die IHW (International Halley Watch) koordiniert die Untersuchungen auf den verschiedenen Beobachtungsgebieten. Die Krönung der jahrhundertalten Erforschung dieses Kometen wird aber die Entsendung von sechs Sonden zu ihm sein, deren Charakteristika in einer Tabelle dargestellt sind (s. Tabelle S. 315).

Die Sowjetunion wird im Rahmen des Interkosmos-Programms in Zusammenarbeit mit westeu-



Mission	Wega 1	Wega 2	GIOTTO	MS-T5	Planet-A
Raumfahrtorganisation	Interkosmos	Interkosmos	ESA	ISAS	ISAS
Startdatum	Dez. 84	Dez. 84	Juli 85	Jan. 85	Aug. 85
Trägerrakete	Proton	Proton	Ariane-2	M-3 SII	M-3 SII
Vorbeiflug	8.3.86	11.3.86	13.3.86	8.3.86	7.3.86
Entfernung zum Kern in km	10000	3000	500	10 ⁷	10 ⁶
Vorbeifluggeschwindigkeit in km/s	78	78	69	—	75
Entfernung zur Sonne in AE	1,16	1,09	0,98	1,11	1,14
Masse der Sonde in kg	~1000	~1000	750	140	140
Nutzlast der Sonde in kg	144	144	50	14	12
Stabilisierung	3 Achsen	3 Achsen	Spin	Spin	Spin
Max. Informationsfluß in bit/s	65000	65000	39000	1000	1000

ropäischen Ländern zwei Wega-Sonden zu Halley schicken. Der Name Wega leitet sich von den russischen Wörtern Wenera und Gallei für Venus bzw. Halley ab. Tatsächlich wird es sich nämlich bei diesen Raumflugkörpern um Doppelmissionen handeln, da sie zunächst eine Landekapsel auf der Venus absetzen werden, um dann durch die Wirkung des Gravitationsfeldes dieses Planeten zum Halley weiterzufliegen. Die erste Sonde wird am 8. März 1986 in einer Entfernung von 10000 km am Kometen vorbeifliegen, die zweite wird sich ihm etwa am 11. März 1986 bis auf 3000 km nähern. Die Hauptaufgaben der Sonden werden die Erforschung des Kometenkerns (Größe, Form, Oberflächeneigenschaften, Temperatur) sowie das Studium des kernnahen Gebiets (Struktur, Gaszusammensetzung) und der Wechselwirkung zwischen Sonnenwind der Koma und Ionosphäre sein. Wie der Direktor des sowjetischen Instituts für Kosmosforschung, Roald Sagdejew, ankündigte, soll ein farbiger Kinofilm von dieser Mission hergestellt werden. Der Beitrag der DDR an diesem Interkosmos-Projekt besteht in der Bildverarbeitung der Daten mit Hilfe des Komplexes KTS-Wega und des Fotoregistrators FEAG aus dem VEB Carl Zeiss Jena.

Innerhalb der IACG, einer Gruppe von Raumfahrtorganisationen zum Austausch von Daten über Halley, werden die sowjetischen Sonden verbesserte Bahndaten für den Kometen liefern. Dies soll dann der von der westeuropäischen Raumfahrtorganisation (ESA) gestarteten Sonde Giotto ermöglichen, am 13. März 1986 bis auf 500 km an den Kern heranzukommen. Ein besonderes Augenmerk der Giotto-Mission liegt auf der Analyse der Staubteilchen und ihrer Produktionsrate sowie der Gaszusammensetzung. Eine Schwierigkeit für die drei Sonden besteht in den abdampfenden

Staubteilchen. Bei der hohen Geschwindigkeit der Raumkörper entsteht schon durch ein Teilchen von 1 mg Masse beim Aufprall auf eine Aluminiumplatte ein Krater von mehreren Zentimetern Tiefe. Deshalb sind die Sonden mit komplizierten Schutzschilden ausgerüstet. Man wird wegen der Gefahr, daß die Raumkörper zerstört werden, die aufgenommenen Daten auch nicht speichern, sondern direkt zur Erde senden.

Japan plant mit Planet-A seine erste Tiefenraumsonde, die am 7. März 1986 in einer Entfernung von etwa 100000 km an Halley vorbeifliegt. Eine Testmission, MS-T5, soll schon im August 1985 gestartet werden. Der japanische Satellit wird großräumige Strukturen, wie den Wasserstoffhalo des Kometen, untersuchen.

Die NASA wird ihren 1978 gestarteten Satelliten ISEE-3 (International Sun-Earth Explorer 3) zur Beobachtung des Halleyschen Kometen aus größeren Entfernungen nutzen. Desgleichen wird er durch das astronomische Laboratorium ASTRO-1 an Bord eines Space Shuttle im ultravioletten Spektralgebiet untersucht. Mit dem Raumteleskop der NASA wird es schließlich gelingen, den Kometen bis zu seinem sonnenfernsten Punkt und bis zur nächsten Annäherung im Jahre 2061 zu verfolgen. Die Wiederentdeckung des Jahres 1982 wird also die letzte ihrer Art in der Geschichte des Halleyschen Kometen gewesen sein ...

Edmund Halley zeigte, wie es der sowjetische Wissenschaftler Roald Sagdejew formulierte, daß der Himmel nicht das antike Reich Gottes, sondern das moderne Königreich der Himmelsmechanik ist. So wollen wir hoffen, daß die geplanten Unternehmen zu einer zweiten Revolution des Wissens über diesen interessanten Himmelskörper führen und neue Erkenntnisse darüber liefern, wie unser Sonnensystem entstanden ist.

Wega 1 während der Montage in Moskau; im Vordergrund befindet sich die automatische Stabilisierungsplattform mit dem installierten Fernsehsystem

Das internationale Rennen zum Halleyschen Kometen



Braunkohle

Rohstoff mit Zukunft

In allen Staaten mit einer hochentwickelten Industrie, so auch in der DDR, haben die Energie- und Stoffwirtschaft einen bedeutenden Einfluß auf die Effektivität der gesamten Volkswirtschaft. Energie- und Stoffwirtschaft wiederum, die immer im Verbund arbeiten, werden maßgeblich von den primären Rohstoffen geprägt, die durch die jeweiligen geologischen, handelspolitischen, aber auch historischen Bedingungen für ein bestimmtes Land charakterisiert sind. Hinsichtlich der Rohstoffe liegt in der DDR eine besondere Situation vor: Aus eigenem Aufkommen stehen praktisch kein Erdöl und nur sehr geringe Mengen eines niederkalorischen Erdgases zur Verfügung. Dafür gibt es aber bemerkenswerte Vorräte an Braunkohlen. Mit einer gegenwärtigen Jahresförderung von etwa 270 Mill. t weist die DDR die höchste Förderung im Weltmaßstab aus. Unsere stoffumwandelnde Industrie wird also auch von dem einheimischen Rohstoff Braunkohle geprägt.

Der Rohstoff Kohle

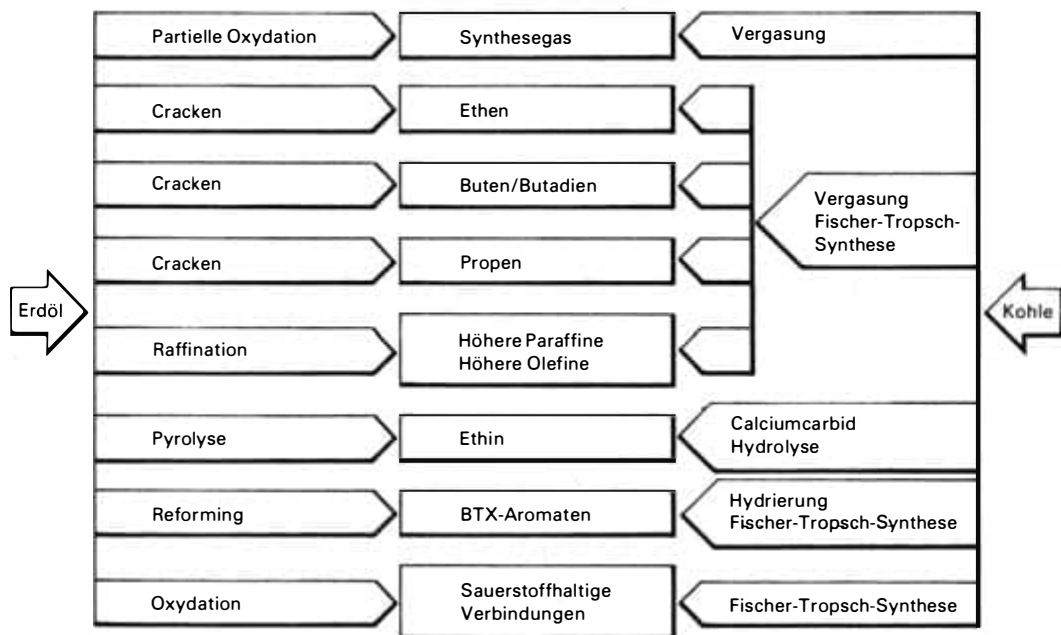
Der Name »Braunkohle« grenzt unseren Kohlenstoffträger schon von den im Weltmaßstab dominierenden Steinkohlen ab. Dabei ist die Bezeichnung nicht nur eine Charakterisierung der Farbe, sondern auch der Ausdruck dafür, daß eine relativ »junge« Kohle vorliegt. Sie unterscheidet sich in ihrer chemischen Zusammensetzung, in den physikalischen Eigenschaften und damit auch im technologischen Verhalten wesentlich von den Steinkohlen. Besonders charakteristisch, aber auch für die weitere Verarbeitung problematisch sind zum einen der hohe Wassergehalt dieser

Kohlen, der über 60 Masse-% betragen kann, und zum anderen die krümelige Struktur, weshalb sie auch als Weichbraunkohle bezeichnet werden. Erwähnenswert ist ferner der relativ hohe Sauerstoffgehalt, da er die Effektivität von Veredlungsverfahren stark beeinflußt.

In der DDR gibt es zwei Zentren der Braunkohlenindustrie, das westelbische und das ostelbische Braunkohlenrevier. Das westelbische Revier befindet sich im Territorium der Bezirke Leipzig, Halle und Magdeburg, während sich das ostelbische auf die Bezirke Cottbus, Frankfurt/Oder und Dresden erstreckt. Die Kohlen dieser beiden Gebiete unterscheiden sich in vielen Parametern. Ein Teil der Kohlevorräte im westelbischen Raum weist einen überhöhten Gehalt an Alkalisalzen auf und wird deshalb als Salzkohle bezeichnet. Zu ihrer Verarbeitung sind besondere Technologien erforderlich. – In der Gesamtenergiebilanz der DDR nimmt die Braunkohle eine dominierende Position ein. Sie deckt mehr als $\frac{2}{3}$ des Primärenergiebedarfs ab, wobei der Anteil seit 1980 wieder gestiegen ist.

In der DDR wird auch eine beachtliche Menge Erdöl, gegenwärtig etwa 17 Mill. t/Jahr, verarbeitet, das über die Pipeline der Freundschaft aus der Sowjetunion importiert wird. Die Wandlung des Erdöls in hochwertige chemische End- und Zwischenprodukte erfolgt in den modernen petrochemischen Anlagen des VEB PCK Schwedt und des VEB Leuna-Werke. Die Erdölverarbeitung als die erste Stufe der Petrochemie ist nach wie vor für die Absicherung des Bedarfs an Vergaser- und Dieselmotortreibstoffen sowie an Flugtreibstoffen in ihrer Bedeutung unbestritten. Die Position des

Großkraftwerk Jänschwalde – schon jetzt mit seiner zur Hälfte installierten Leistung einer der bedeutendsten Energieerzeuger auf Braunkohlenbasis

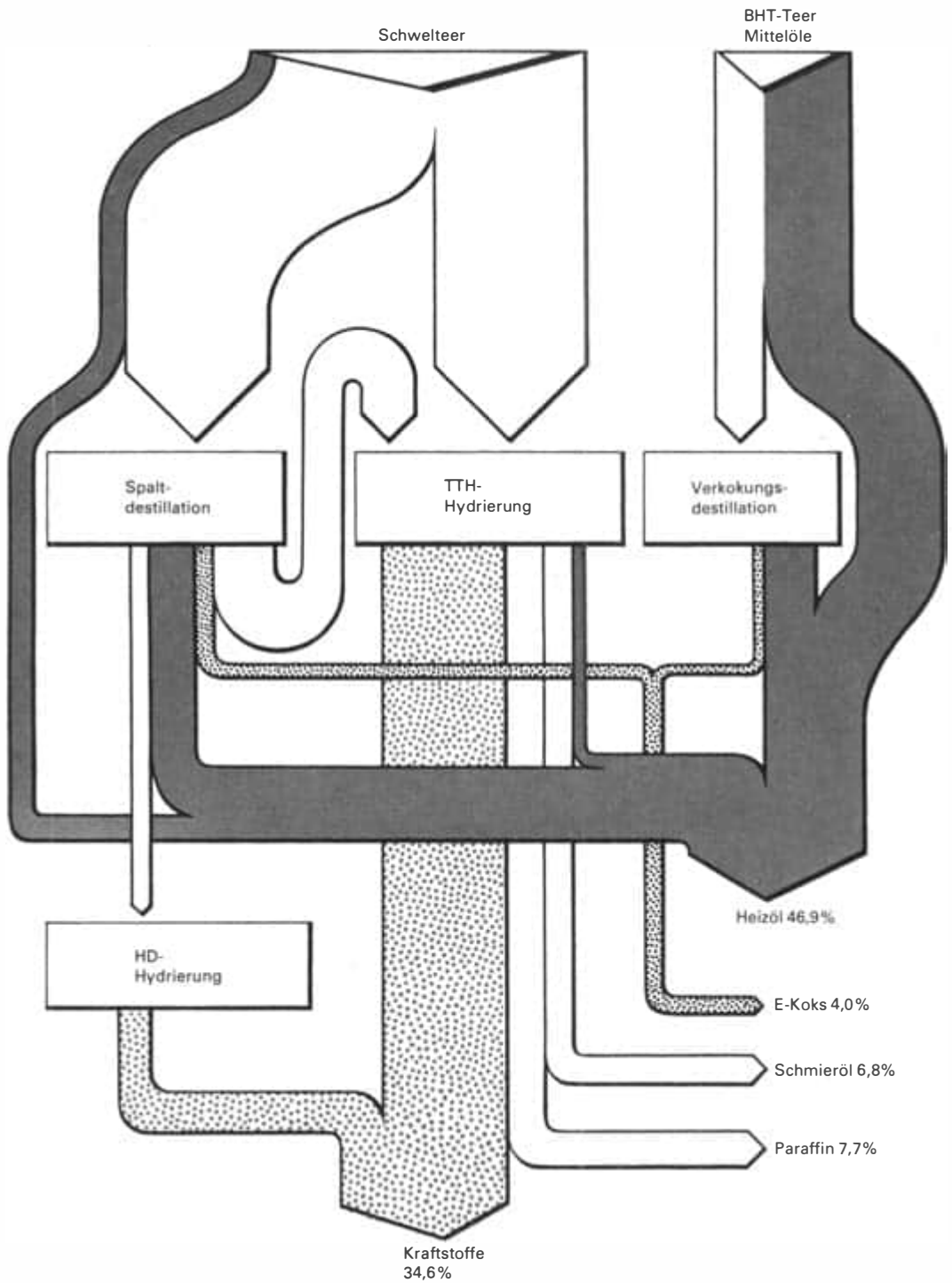


ehemals auch in der DDR mengenmäßig wichtigen Erdölprodukts, des Heizöls, hat sich allerdings in jüngster Vergangenheit grundsätzlich verändert. Die Preisentwicklung für Erdöl zwingt alle importierenden Staaten im Interesse der erforderlichen Effektivitätssteigerung zu einer »tieferen« Verarbeitung der Erdölsubstanz zu Endprodukten mit höheren Gebrauchswerten (z. B. Kraftstoffen).

In Übereinstimmung mit internationalen Trends muß die DDR nach Möglichkeiten suchen, um die Gebrauchsennergien und organischen Rohstoffe, die zur Abdeckung der notwendigen Steigerungsraten des Verbrauchs benötigt werden, ökonomisch vertretbar aus Braunkohle herstellen zu können. Damit ist ein Grundproblem aller stoffwandelnden Prozesse auf der Basis von Braunkohlen angesprochen. Wie die Abbildung auf S. 318 zeigt, können bis auf wenige Ausnahmen alle organischen Rohstoffe und Gebrauchsennergien sowohl aus Erdöl als auch aus Kohlen hergestellt werden. Da aber alle Zielprodukte hinsichtlich der Molekülgröße und der chemischen Zusammensetzung (vor allem im Verhältnis Kohlenstoff zu Wasserstoff) dem Erdöl wesentlich näher stehen als der Kohle, ist der technologische Aufwand zur Wandlung der Ausgangssubstanz in die Zielprodukte bei Kohlen beträchtlich höher und die Effektivität entsprechend geringer.

Die Entgasung – ein Verfahrensprinzip mit langer Tradition

Die wohl älteste Technologie der Kohleveredlung ist die Entgasung der Kohlen, d. h. die Erhitzung unter Luftabschluß. Mit den Schwelanlagen in Espenhain, Böhlen und Deuben sowie den Braunkohlenhochtemperatur- (BHT-) Kokereien in Schwarze Pumpe und Lauchhammer werden heute in der DDR großtechnische Anlagen nach diesem Grundprinzip betrieben. Dabei werden bewußt spezifische Eigenschaften der Weichbraunkohlen genutzt. Dies geschieht im Falle der Schwelung (das ist die Tieftemperaturentgasung bei etwa 600 °C) durch eine möglichst schonende Freisetzung der Bitumen- und Harzkörper aus der Kohlesubstanz und deren Kondensation zum sogenannten Schwelteer. Aus diesem Gemisch von Kohlenwasserstoffen mit einem Sauerstoffgehalt von etwa 6 % lassen sich durch entsprechende Technologien Kraftstoffkomponenten, Elektrodenkokse und Paraffine herstellen. Die letztgenannten Produkte zeichnen sich durch bestimmte Qualitätsmerkmale aus, z. B. den Spurenmetallgehalt im E-Koks oder die Härte des Paraffins, so daß sie für einige Verwendungszwecke besonders geeignet sind. Man kann sie als typische Braunkohlenveredlungsprodukte bezeichnen (s. Abb. S. 319).



Struktur der Braunkohlenteerverarbeitung in der DDR im Jahre 1983

Bei der Hochtemperaturentgasung (bis 1100 °C) von Braunkohlenbriketts, einem in der DDR entwickelten Verfahren, wird durch die Herstellung von stückigem Koks der Gebrauchswert der Braunkohle verbessert. Um der hohen Beanspruchung der Briketts im Hochtemperaturprozeß und den Qualitätsansprüchen der Koksverbraucher gerecht zu werden, müssen relativ aschearme Kohlen mit aufwendigen Brikettiertechnologien auf den Verkokungsprozeß vorbereitet werden. Damit ist die Anwendung dieser Technologie auf den Raum der Niederlausitzer Kohlevorkommen begrenzt. Nachdem schon jahrelang die hervorragenden Eigenschaften dieses aus einheimischen Rohstoffen gewonnenen Kokes für Kleinkessel im Hausbrandsektor erprobt wurden, hat sich der BHT-Koks in der jüngsten Zeit als Ersatz für den zur Karbidherstellung verwendeten importierten Steinkohlenkoks gut bewährt.

Bei der Entgasung von Braunkohlen fallen auch leichtsiedende Kohlenwasserstoffgemische, die Leichtöle, an, die durch ihren Gehalt an Phenolen und Basen wertvoll und für diesen Rohstoff typisch sind. Phenole und Pyridinbasen sind wichtige organische Rohstoffe, die bis zu Kunststoffen und Arzneimitteln einen sehr hohen Veredlungsgrad ermöglichen. Der mengenmäßig größte Teil der Leichtöle kann nach hydrierender Raffination unter Hochdruckbedingungen (30 MPa) zu Kraftstoffkomponenten aufgearbeitet werden. Diese technologisch und technisch sehr aufwendigen Anlagen sind für die Verarbeitung kohlestämmiger Öle erforderlich, um den Gehalt an Heteroatomen (Sauerstoff, Stickstoff und Schwefel) zu entfernen, weil das Zielprodukt ein reines Kohlenwasserstoffgemisch, eben der Kraftstoff, ist.

Da die Anforderungen an die Qualität der Rohbraunkohlen für die geschilderten Verfahrensprinzipien relativ hoch sind, gibt es Überlegungen, andere Verfahrensprinzipien zur Kohlepyrolyse anzuwenden. Aus der internationalen Literatur ist bekannt, daß Kohlesubstanzen in entsprechend feiner Körnung durch sehr schnelle Erhitzung in wertvolle organische Grundrohstoffe, wie Aromaten und Olefine, umgewandelt werden können. Dabei ist die Erhitzungsgeschwindigkeit mehrere Potenzen höher als beim Brikettschmelverfahren. Verfahrenstechnische Lösungen, um auf diesem Wege wirtschaftlich interessante Anlagen errichten zu können, sind aber in absehbarer Zeit nicht zu erwarten. Die Zersetzung der Kohlesubstanz im

Plasmabogen hat bis zur Gegenwart keine anwendbaren Lösungen gebracht. Anders muß man freilich das Verfahrensprinzip der Wirbelschicht- oder Wirbelträgertechnik einschätzen. Solche Verfahren sind aus der Petrolchemie in großtechnischer Ausführung bekannt und könnten für feinkörnige Kohlen, die auch einen höheren Aschegehalt aufweisen, anwendbar sein. Ob jedoch unter den spezifischen Bedingungen unserer Weichbraunkohlen und den Anforderungen an die Pyrolyseprodukte ökonomisch vertretbare Lösungen gefunden werden können, ist noch Gegenstand von Forschungsarbeiten.

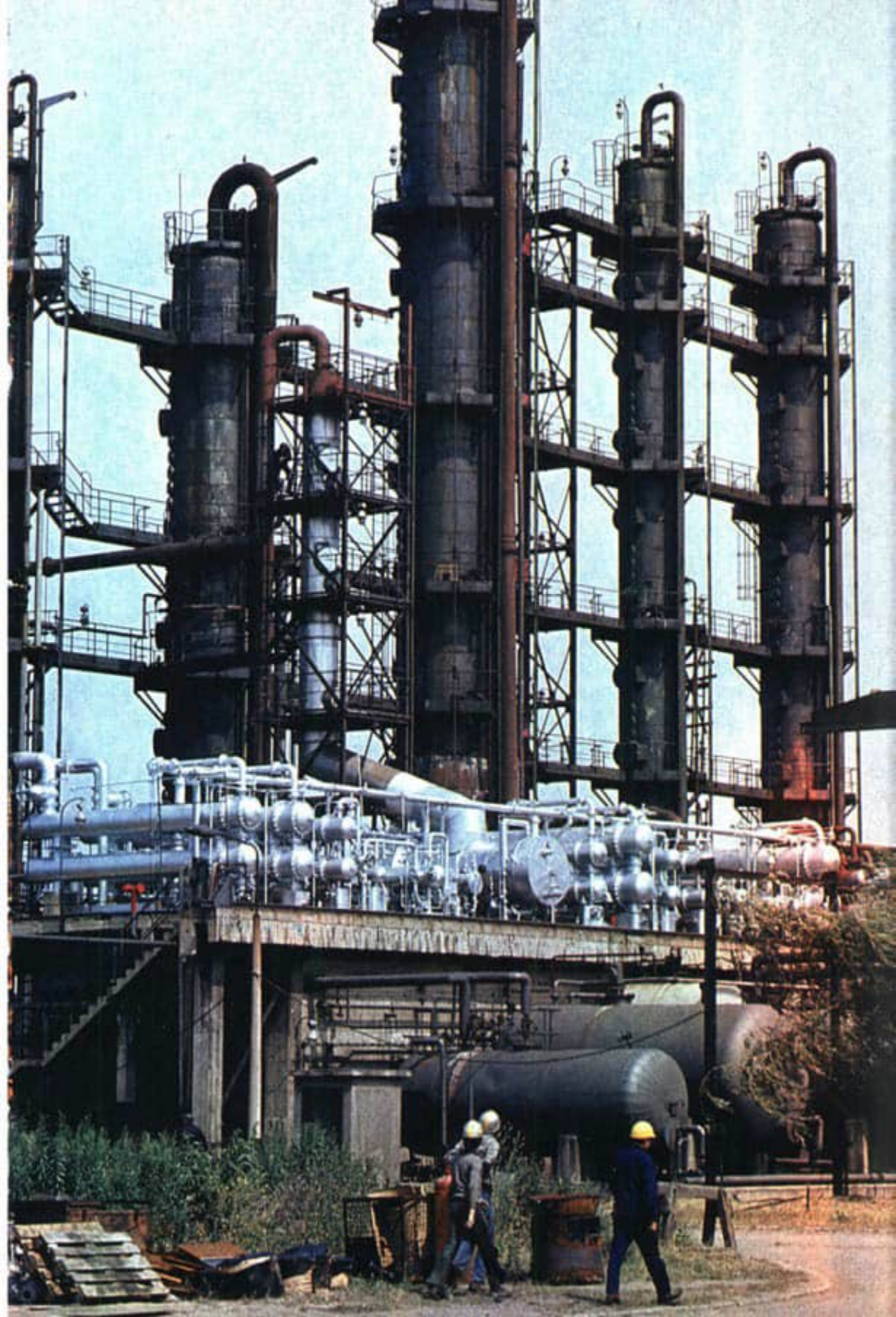
Vergasung von Kohlen – Basis für die Synthesechemie

Bei allen Entgasungsverfahren für Braunkohlen fällt mengenmäßig als größte Position der Entgasungsrückstand, der Koks, an. Schmelzkoks ist ein sehr wertvolles Veredlungsprodukt aus Braunkohlen und hat unter anderem als Vergasungsrohstoff in großen Vergasungsanlagen, z. B. in Leuna, noch für lange Zeit volkswirtschaftliche Bedeutung. Die dort schon seit vielen Jahrzehnten angewandte, nach dem Erfinder benannte Winkler-Technologie ist die erste in großen Dimensionen praktizierte Wirbelschichttechnik. Große Dimensionen sind überhaupt für die zweite grundsätzliche Verarbeitungsrichtung von Braunkohlen, die Vergasungstechnik, also die Erhitzung bei Zugabe eines Vergasungsmittels (Luft, Sauerstoff, Dampf), charakteristisch.

Das vor drei Jahrzehnten im VEB Gaskombinat Schwarze Pumpe errichtete Druckgaswerk auf Braunkohlenbasis ist auch heute noch die Grundlage für die Erzeugung von Stadtgas in der DDR. Das dort realisierte Vergasungsprinzip in Festbettgeneratoren bei 3 MPa Druck basiert auf den großtechnischen Erfahrungen der dreißiger Jahre. Das Festbettprinzip ist genaugenommen ein kombiniertes Verfahren der Entgasung mit nachfolgender Vergasung des Entgasungsrückstandes, allerdings in einem Reaktor. So werden auch Teeröle aus der Entgasungszone gewonnen. Durch die gewählte Druckstufe wird die Bildung von Methan als Heizwertträger gefördert.

Die Vergasung von Kohlen ist international die am meisten bearbeitete Technologie, um organische Rohstoffe und hochwertige Gebrauchsenergien zur Ergänzung oder auch Substitution von

*Neuer Glanz an alten Silhouetten: Destillationsanlagen
im VEB Hydrierwerk Zeitz*



erdölstämmigen Produkten bereitstellen zu können. Grundprinzipien moderner Verfahren sind große Leistungen je Vergasereinheit und Unempfindlichkeit gegenüber den Rohstoffeigenschaften. Diesen Forderungen wird man durch hohe Vergasungstemperaturen, die Verwendung von Sauerstoff als Vergasungsmedium und durch eine Mitteldruckstufe gerecht. Fragen der Einpassung des feinkörnigen Vergasungsgutes, des Abzuges der meist flüssigen Schlacken und der Rückgewinnung des im Rohgas enthaltenen Wärmepotentials sind deshalb Schwerpunkte der technischen Gestaltung solcher modernen Vergasungsverfahren, die in großem Maßstab für Braunkohlen noch nicht betrieben werden. Es ist der Primärenergiesituation der DDR angepaßt, wenn bei uns die Entwicklung eines derartigen Vergasungsverfahrens, das auch für Salzkohlen geeignet sein sollte, ebenfalls Gegenstand von Entwicklungsarbeiten ist (vgl. Abb. S. 323 oben).

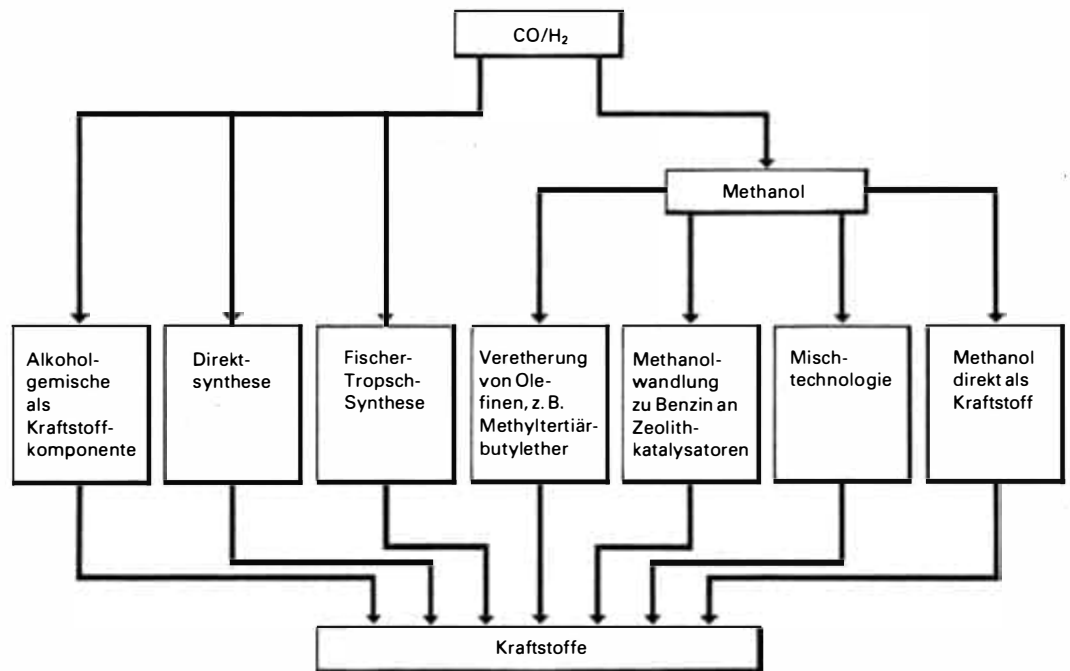
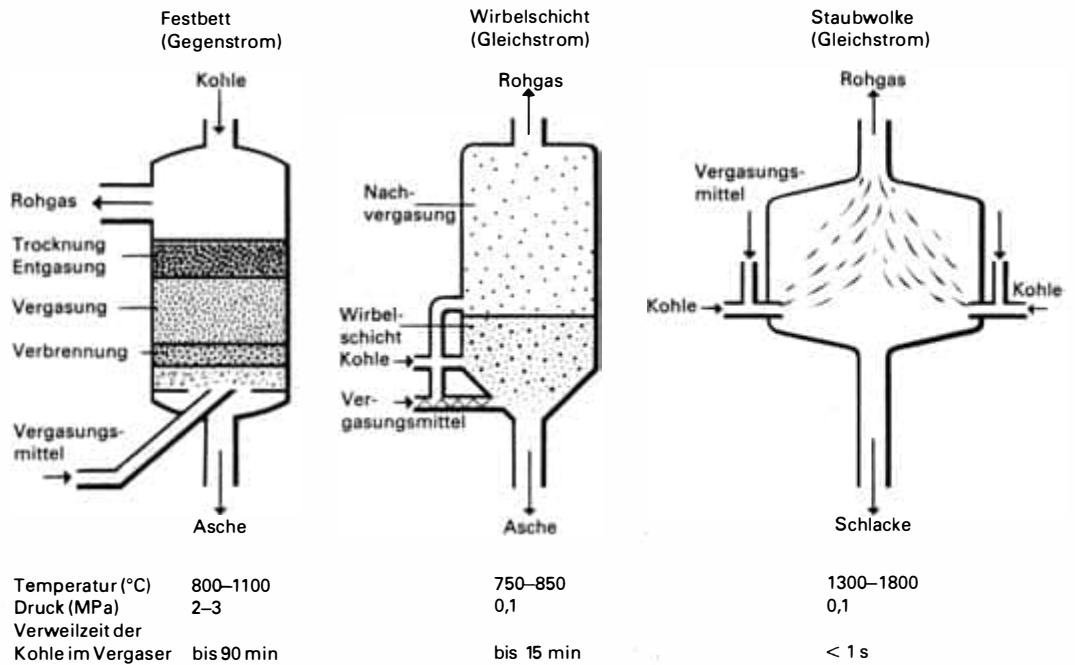
Ein modernes Vergasungsverfahren ermöglicht den Einstieg in die Synthesechemie. Dadurch wird erneut der enge Verbund zwischen Erdöl/Erdgas

und Kohle bei stoffwandelnden Prozessen deutlich, denn das Synthesereingas, das letztlich eine in bestimmten Verhältnissen vorliegende Mischung von Wasserstoff (H_2) und Kohlenmonoxid (CO) sein muß, kann aus allen genannten Primärenergiearten hergestellt werden. Die Forderung nach großen Erzeugereinheiten und natürlich auch nach entsprechenden Syntheseeinheiten wird besonders verständlich, wenn es um die Herstellung von Kraftstoffen geht. Dieser Weg führt nur zu volkswirtschaftlich spürbaren Effekten, wenn entsprechende Mengen in der Dimension von 10^5 bis 10^8 t/Jahr bereitgestellt werden.

Die Kraftstofferzeugung ist weltweit das vorherrschende Ziel bei der Entwicklung kohlestämmiger Synthesen (s. Abb. S. 323 unten). Die verschiedenen Möglichkeiten, über den Syntheseweg aus Kohle zu Benzin zu gelangen, verdeutlichen die Schlüsselposition des »klassischen« Syntheseprodukts Methanol. Die Methanolsynthese wird heute ausschließlich nach dem energie günstigeren Niederdruckverfahren (bei 5 bis 10 MPa) in sehr großen Einheiten großtechnisch durchgeführt. Auch für die DDR wird Methanol als Ausgangsprodukt für Kraftstoffkomponenten verfügbar sein. Die zunächst als problemlos erscheinende direkte Zumischung von Methanol zu Vergaserkraftstoff ist in Größenordnungen über 3 % allerdings nicht ohne Konsequenzen für die Ausrüstungsteile in den Motoren, für das Kraftstoffverteilungssystem und für ökologische Fragen. Der extremste Weg, nur Methanol einzusetzen, verlangt die Entwicklung eines speziellen Motors. Die Energie je Gewicht- oder Volumeneinheit Kraftstoff ist natürlich bei Verwendung von Methanol wegen des Gehalts an 50 % Sauerstoff geringer als bei reinen Kohlenwasserstoffen. Deshalb ist die Zielstellung, das Syntheseprodukt Methanol in hochwertigen Kraftstoff zu wandeln, Gegenstand intensiver Forschungsarbeiten. Die Anwendung moderner Erkenntnisse über Zeolithe als Katalysatoren hat zu Lösungen geführt, die eine Wandlung der Methanolsubstanz zu hochoktanigen Kraftstoffen ermöglichen. Zur verfahrenstechnischen Gestaltung dieses Prozesses werden noch optimale Varianten gesucht. Der technisch bereits praktizierte Weg, das Methanol durch Veretherung mit Olefinen in eine wertvolle Kraftstoffkomponente, z. B. den Methyltertiärbutylether (MTBE), zu wandeln, hängt vom Vorhandensein der Olefinkomponente ab.



Wertvollstes Produkt der Karbochemie: der im Erdölverarbeitungs- und Erdgasverarbeitungswerk Rositz des PCK Schwedt gewonnene Elektrodenkoks (hier beim Abstich)



Einteilung der Vergasungsverfahren (oben)
 Möglichkeiten der Erzeugung von Vergaserkraftstoff aus
 Synthesegas (unten)

Die Abbildung auf S. 323 unten zeigt auch direkte Wege vom Synthesegas zu Kraftstoffen, die nicht über das Zwischenprodukt **Methanol** führen. Ein seit Jahrzehnten bekanntes und bis 1945 in mehreren Großanlagen betriebenes Verfahren zur Erzeugung von Kraftstoffen und höherkettigen organischen Rohstoffen ist die Fischer-Tropsch-Synthese, zu der umfangreiche großtechnische Erfahrungen bis zu aktuellen Lösungen aus jüngerer Zeit bekannt sind. Grundprinzip dieser Technologie ist die Anwendung von Co- oder Fe-Katalysatoren bei Drücken von 0,1 bis 3,0 MPa. Unter den konkreten Bedingungen der DDR führt allerdings der klassische Fischer-Tropsch-Weg der Kraftstoffherstellung wegen fehlender Selektivität nicht zu ökonomischen Lösungen. Dagegen sind modifizierte Verfahrensvarianten zur Synthetisierung von sauerstoffhaltigen organischen Rohstoffen, z. B. höheren Alkoholen, Gegenstand intensiver Forschungsarbeiten.

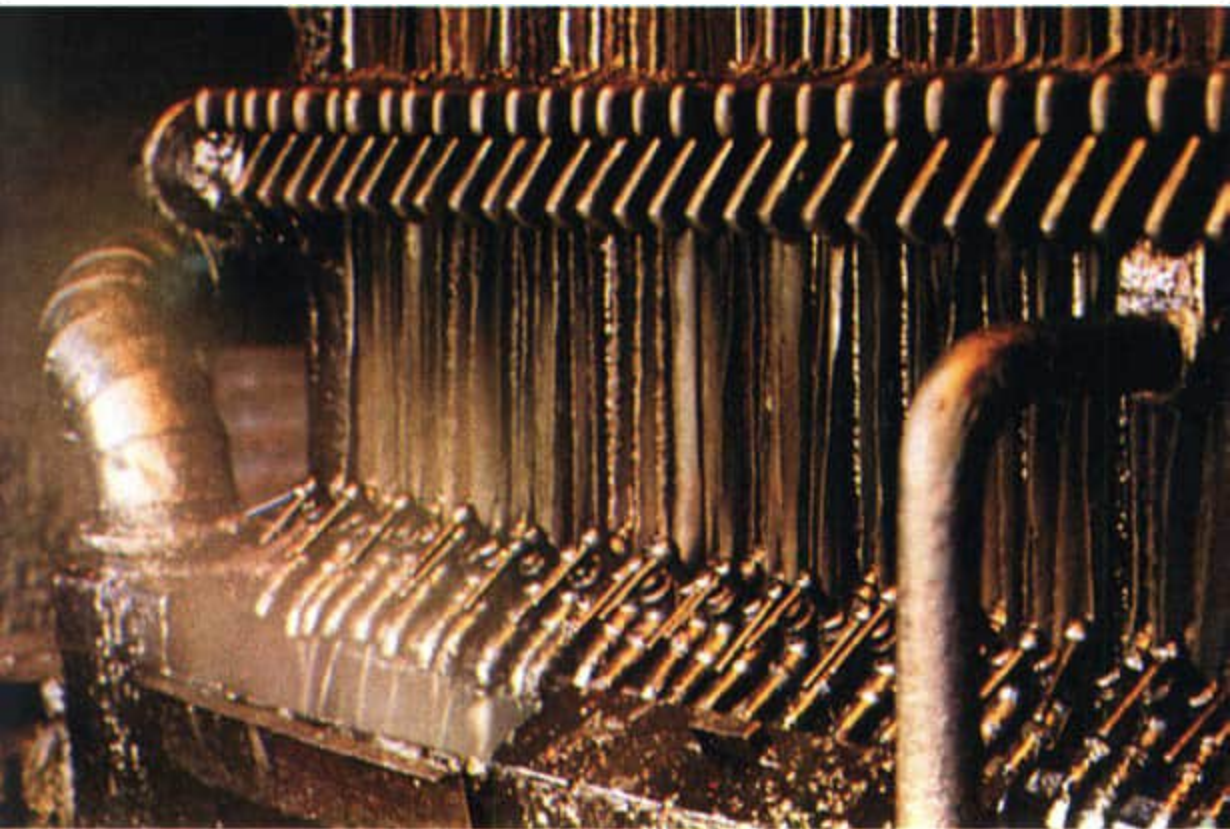
Völlig neue Wege würde die Direktsynthese von

VK-Komponenten, aber auch definierter organischer Grundstoffe, wie Aromaten oder Olefine, aus Synthesegasen eröffnen. Die Entwicklung geeigneter bifunktioneller Katalysatoren und moderner verfahrenstechnischer Lösungen ist deshalb international und auch in der DDR aktuell.

Die Hydrierung – ein Weg zur direkten Kohleverflüssigung

Die Hydrierung ist ein Verfahren, bei dem die Kohlesubstanz bei erhöhten Temperatur- und Druckbedingungen sowie bei Katalysator- und Wasserstoffzugabe umgesetzt wird. Dabei entstehen unter Verkleinerung der Molekülgröße direkt aus der Kohle flüssige Kohlenwasserstoffe (s. Abb. S. 325).

Die Herstellung von Kraftstoffen aus Braunkohlen nach dieser Technologie wurde von 1927 bis 1959 in Leuna großtechnisch betrieben. Das Grundprinzip ist als Bergius-Pier-Verfahren be-



In goldflimmerndem Pechschwarz fließt es aus den Leitungen: Teer aus Braunkohle, wertvolles Zwischenprodukt der Karbochemie

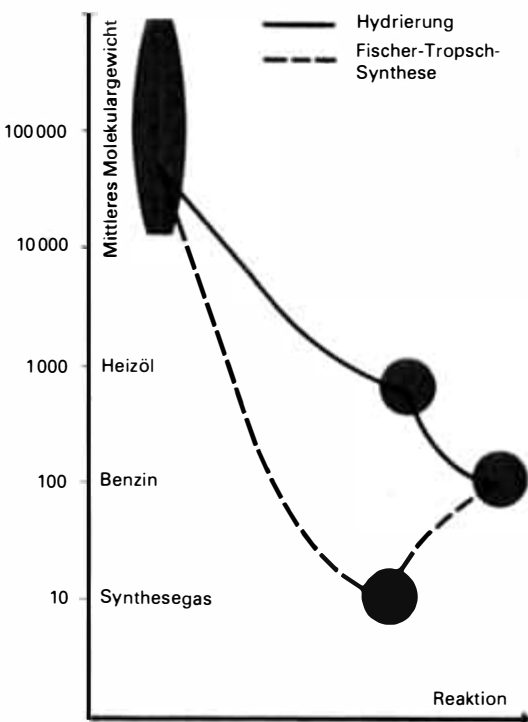
kannt geworden. Bei 27 MPa Druck und Temperaturen über 450 °C wurden hohe Umsetzungsgrade bei der Verarbeitung ausgesuchter mitteldeutscher Weichbraunkohlen erreicht. Andere Hydrierwerke, z. B. im Rheinland, mußten Drücke bis zu 70 MPa aufwenden. Umfangreiche Forschungsarbeiten im Weltmaßstab haben seit Jahrzehnten das Ziel, den Prozeß der direkten Kohleverflüssigung effektiver zu gestalten. Bei unterschiedlichen Einsatzprodukten und auch Zielstellungen hinsichtlich des Hydrierprodukts war es möglich, durch Variationen der Prozeßparameter, der Katalysatoren und der Verfahrensstufen viele Hydrierverfahren zu entwickeln, die unabhängig vom Weltenergiemarkt mit unterschiedlicher Intensität bis in die Dimension von großtechnischen Versuchsanlagen gebracht wurden. Natürlich gilt auch für die direkte Verflüssigung, daß jedes Kohleaufschlußverfahren zur Kraftstoffherzeugung teurer ist als die Erdölverarbeitung. In Ländern mit günstigen Förderbedingungen für Kohlen können jedoch moderne Hydrierverfahren heute schon ökonomisch sein.

Für die DDR gilt es zu prüfen, inwieweit das Hydrierprinzip unter Berücksichtigung moderner Anforderungen an den Umweltschutz auf die noch verfügbaren Kohlefelder anwendbar ist. Für den Einsatz von Kohlen mit höheren Aschegehalten und zur Abscheidung fester Hydrierrückstände werden neue Verfahrensstufen sowie effektive Lösungen für die konstruktive Gestaltung der Ausrüstungen der Hochdruckanlagen erarbeitet. Die Verfahrensparameter werden von Art und Menge der Katalysatorzugabe bestimmt. Für die hydrierende Verarbeitung von Salzkohlen sind ebenfalls technologische Lösungen in der Entwicklung.

Die Hydrierung kann im übrigen auch so gelenkt werden, daß Produkte mit einem geringen Aufschlußgrad entstehen, die also ein höheres Molekulargewicht und eine andere Zusammensetzung als Kraftstoffkomponenten aufweisen und zu stoffwirtschaftlich nutzbaren Endprodukten, wie Paraffinen und Elektrodenkoks, verarbeitbar sind.

Ausblick

Die Kohle hat demnach für die stoffwandelnde Industrie in der Volkswirtschaft der DDR eine gute Perspektive. Das wirft natürlich Fragen der Umweltbelastung auf. In Zukunft werden Lösungen zur Verringerung der Emissionen Bestandteil der



Verfahren zur Kohleveredlung und der Karbochemie sein. Auch für die bestehenden Kohleverwertungskomplexe, insbesondere zur Elektroenergieerzeugung, sind Entscheidungen gefällt worden, um die dort verursachten starken Schwefelemissionen zu verringern.

Langjährige Erfahrungen können, durch moderne wissenschaftliche Erkenntnisse ergänzt, genutzt werden, um den Anteil des festen fossilen Kohlenstoffträgers an der Primärenergiebilanz weiter zu erhöhen und den Veredlungsgrad zu steigern. Selbstredend blickt die Kohleforschung auch schon weiter. Die Möglichkeiten der Synthesechemie sind noch lange nicht ausgeschöpft, wenn man an die schnelle Entwicklung neuer Katalysatortypen denkt. Die Pyrolyse von Kohlenstoffträgern unter extremen Bedingungen kann zu völlig neuen Produktspektren führen. Darüber hinaus könnte die energetische Effektivität von Kohlewandlungsverfahren bei der Verfügbarkeit von Kernwärme im entsprechenden Temperaturniveau grundsätzlich verändert werden; eine technische Anwendung ist allerdings noch nicht absehbar. Anspruchsvolle Entwicklungsaufgaben stehen also noch bevor.

Reaktionsabläufe bei der Kohlehydrierung und Benzin-synthese

Auf Höhlenfabrt

Roland Winkelhöfer

in Bulgarien

Inmitten der Trojanischen Berge kommt Leben in unsere kleine Zeltstadt. Der frühe Morgen über dem langgestreckten Balkangebirge kündigt uns einen jener sonnigen Tage an, wie sie für bulgarische Wetterverhältnisse typisch sind. Die hier ihren Urlaub verlebenden Mitglieder der Höhlenforschergruppe Dresden (in der Geographischen Gesellschaft der DDR organisiert) werden von dem Sonnenschein aber nur wenig verspüren. Sie wollen den größten Teil des Tages wiederum unter der Erde verbringen. »Unter der Erde« – das bedeutet Aufenthalt und Forschungsarbeit in bulgarischen Höhlen.

Zunächst mag sich mancher fragen, warum wir eine sonnige Welt mit dem ewigen Dunkel vertauschen, in dem es gewöhnlich keine gebahnten Wege gibt und wo es schon beim normalen »Höhlenwandern« außer den Unebenheiten des Bodens die unregelmäßigen, oft scharfkantigen Felswände und die Gefahren der Höhlendecke zu beachten gilt.

Der Aufenthalt in diesen unwirtlichen Welten und die Höhlenforschung sind für Sachkundige längst nicht mehr bloßes Abenteuer, sondern angestrenzte fachliche Tätigkeit mit einem hohen, den Anforderungen des Bergsteigens nahekommenden sportlichen Anteil. Einzelgängertum und Disziplinlosigkeit sind hierbei nicht gefragt!

In Bulgarien wurde schon 1929 die erste Höhlenforscher-gesellschaft gegründet, und mittlerweile sind dort Tausende von Höhlenforschern in fünfzig Klubs des Touristenverbandes organisiert, dem eine Föderation für Speläologie (Höhlenkunde) angehört. Die bulgarischen Speläologen

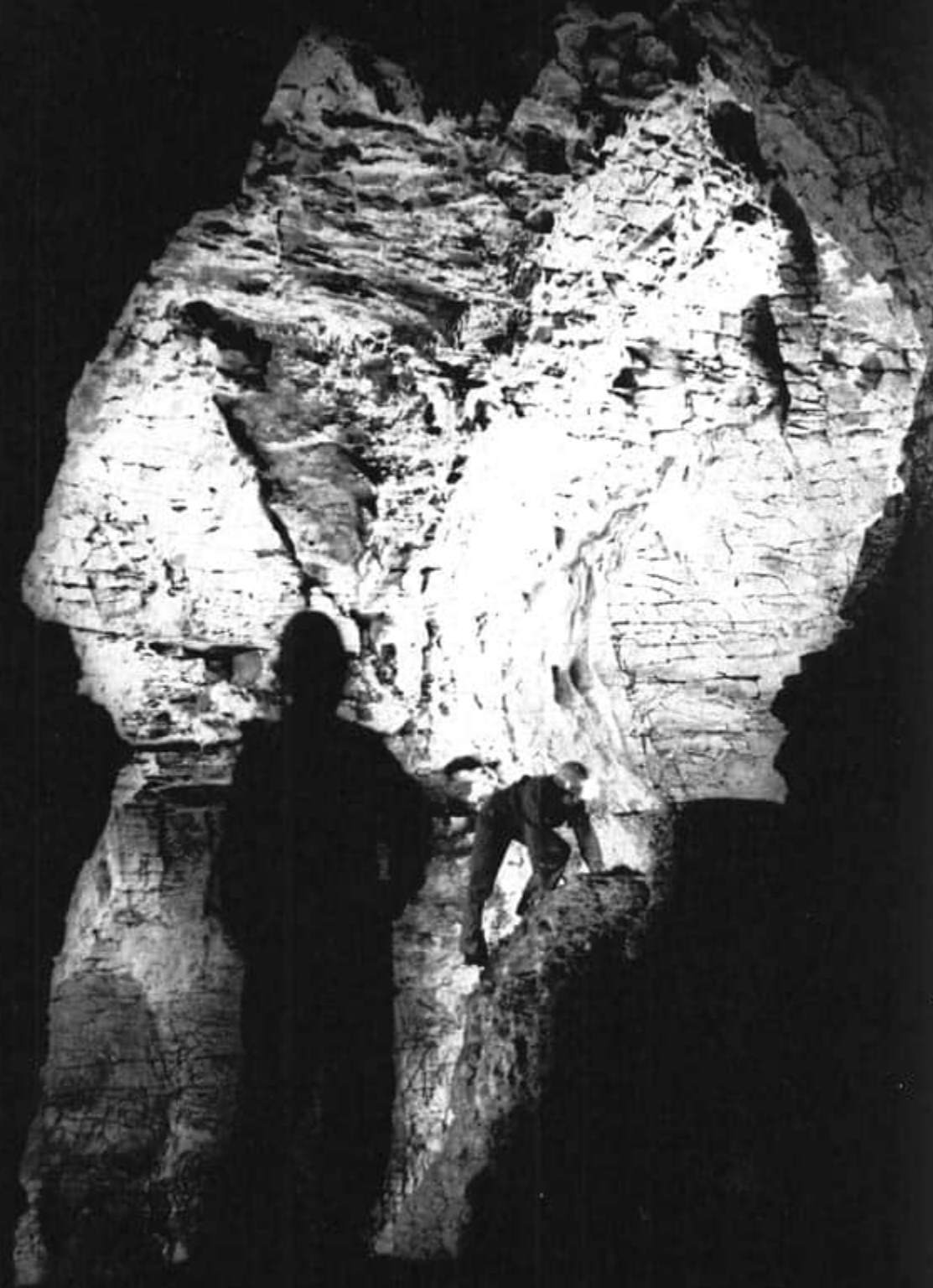
haben unter Mitarbeit vieler ausländischer Gäste das Wissen über die Höhlen ihres Landes beträchtlich erweitert. Im nationalen Höhlenverzeichnis, in dem Dokumentationen der bekannten Höhlen zusammengefaßt sind, waren bis zum Jahre 1978 2250 Objekte enthalten. Ende 1984 war diese Zahl auf 4028 angestiegen, und noch immer sind neue Meldungen zu erwarten.

Wie entstehen eigentlich jene Welten unter der Erde?

Die meisten Höhlen bilden sich in Kalksteinen, die vom kohlendioxidhaltigen Wasser viel schneller als andere Gesteine aufgelöst werden. Infolgedessen »verschwinden« ganze Wasserläufe, wenn sie Gebirgszonen mit Kalken erreichen, durch Schächte, Schlucklöcher und Dolinen in den Untergrund. Dort bilden sie unterirdische Rinnsale und Höhlenflüsse, die unermüdlich an der Erweiterung der Hallen, Gänge und Abgründe arbeiten, so daß ausgedehnte Labyrinth entstehen. Das längste bekannte Höhlensystem, die Mammothöhle in den USA, ist bisher auf eine Länge von 473km vermessen worden – eine Arbeit von mehreren Speläologen-Generationen. Die tiefste bulgarische Höhle ist der Barkite-Schacht, der noch 1983 als »etwa 100 m tief« bezeichnet wurde; seine exaktere Ergündung ergab mittlerweile aber eine Gesamttiefe von 415 m.

Die tiefsten Höhlen der Welt haben durch jüngste Forschungen übrigens weiteren »Zuwachs« erhalten – im Réseau Jean-Bernard (Frankreich) kann man gegenwärtig 1535m tief in die Erde hinabgelangen. Auch bulgarische Höhlenforscher waren an diesen Vorstößen beteiligt. Anna Torpa-

Im Karstgebiet von Karlukovo – noch scheint etwas Tageslicht in den großen Höhlengang ...





kova zählt zu den Tiefenrekordhalterinnen Bulgariens; ihre Leistungen wurden vom Sportverband ihres Landes mit dem Titel »Meister des Sports« gewürdigt.

Die Dresdner Höhlenforscher, auch diesmal Gäste des bulgarischen Touristenverbandes, haben sich ein weniger tiefes Ziel gestellt: die Höhle Raitschova Dupka, die mit ihren 382 m Höhenunterschied noch vor kurzem als tiefste des Landes galt. Vielleicht lassen sich in ihr auch noch Fortsetzungen ausmachen? Zunächst gilt es aber erst einmal, im 1400 m über NN gelegenen Lager die materiellen Vorbereitungen zu treffen. Eine gute Ausrüstung ist stets Voraussetzung für Erfolg und Sicherheit in einer Höhle. Die meisten der benötigten Dinge wurden von Dresden in den Rucksäcken der Expeditionsteilnehmer mit nach hier ge-

bracht. Auf diese Weise traten Seile, Karbidlampen, Berghelme und Gummistiefel, aber auch Vermessungsgeräte und Stahlseilleitern, die gewöhnlich in den Sandsteinhöhlen der Sächsischen Schweiz zum Einsatz kommen, eine weite Fahrt an. Jetzt werden sie ein weiteres Mal auf Einsatzbereitschaft und Sicherheit überprüft. Dem modernen ausgerüsteten Höhlenforscher stehen Abseilgeräte und Steigklemmen zur Verfügung, die es ihm gestatten, mit nur einem einzigen Seil auch in komplizierten Schächten den Boden sicher zu erreichen und kraftsparend wieder zum Eingang hinaufzusteigen. Die Karbidlampe ist im Gegensatz dazu noch immer ein ebenso »altmodisches« wie unentbehrliches Requisit. Man schätzt ihr kräftiges und ausdauerndes Licht, und sie kann jederzeit mit wenig Aufwand auch in den Gebirgszonen



Kristallüberzogene Tropfsteinpracht in einer Höhle bei Sofia

Auf unterirdischer Schlauchbootfahrt – Wasserfallhöhle im Balkengebirge

regeneriert werden, in denen ein Nachladen der sich schnell verbrauchenden elektrischen Kopflampen überhaupt nicht möglich ist.

Um bestimmte, erst in der Höhle benötigte Ausrüstungsteile schonend und schnell durch Lehm und Nässe, durch Kriechstrecken und über scharfkantige Blöcke transportieren zu können, benutzt man zum Verpacken die sogenannten Schleifsäcke aus derbem, gummiertem Gewebe, mit dichtem Verschuß und mit Aufhängeöse. Auf diese Art gelangen für mehrtägige Höhlenaufenthalte auch Schlafsäcke, Nahrungsmittel und sogar Zelte unbeschadet in die Tiefe der unterirdischen Welten. Forschungsarbeiten in verzweigten, engen Systemen können von erheblicher Dauer sein; der Rekord für den ununterbrochenen Höhlenaufenthalt eines Menschen liegt übrigens bei weit über einem Jahr.

Oft wird vermutet, daß Schatzsuche die Menschen in die Höhlen locke, aber das war wohl nur im Mittelalter verbreitet. Funde wie jene 288 römischen Silbermünzen aus der Zeit des 2. Jahrhunderts v. u. Z., bei Bauarbeiten in der Nähe der Magurahöhle im bulgarischen Bezirk Vidin gemacht, gehören zu den Seltenheiten.

Ein Schatz ganz anderer Art ist der mineralische Schmuck der Höhlen, der sich als Sinter absetzt.

Dazu gehören die zapfenförmigen Stalaktiten (Deckentropfsteine) und ihre sich am Boden aufbauenden Gegenstücke, die Stalagmiten. Wasser lagert an diesen Stellen einen geringen Teil der zuvor gelösten Substanz in vielfältigsten Formen wieder ab. So sehr jedoch die Sammlerleidenschaft angesichts dieser wunderschönen Kristallbildungen auch erwachen mag, ebenso energisch sind der Schutz und das Verbleiben dieser extrem langsam wachsenden Gebilde in den Höhlen zu fordern.

An den einmaligen steinernen Schönheiten sollen sich heute auch unsere beiden weiblichen Höhlenforscher erfreuen; sie haben nämlich gemeinsam Geburtstag, und sie wollen diesen Tag mit einem neuen persönlichen Tiefenrekord krönen. Es wird allerdings kein bequemer Spaziergang werden, um die steinernen Blumen unter der Erde zu erreichen; denn vor dem anstrengenden Wiederhinaufsteigen in der Höhle gilt es doch erst einmal, im »feuchten Wettlauf« mit dem Höhlenbach einigermaßen trocken und kräftesparend in die Tiefe zu gelangen.

Jeder in unserer Gruppe weiß, daß Höhlenforschung eine sehr gefährliche Sache werden kann, wenn man sie ohne strenge Disziplin und mit mangelhafter Ausrüstung betreibt. So kam oft ein



Höhlenunfall allein deshalb zustande, weil man die stark wechselnden Wasserstände in Höhlen nicht beachtete und dabei vom Hochwasser tagelang eingeschlossen wurde oder gar in den unterirdischen Fluten ertrank, wenn ein hochliegender, luftgefüllter Raum nicht schnell zu erreichen war. Die Höhlenflüsse können nach Schneeschmelze oder starken Gewittern sehr schnell auf ein Vielfaches ansteigen. Lehmigbraunes Wasser verschließt dann manchen Gang.

Die Dresdner Höhlenforscherguppe hat bereits 1962 in Auswertung internationaler Unfallstatistiken eine strenge Sicherheitsvorschrift erarbeitet, die die Basis für regelmäßige Sicherheitsbelehrungen bildet. So sind das Hinterlassen der beabsichtigten Exkursionsziele und das Vereinbaren von Sicherheitszeiten (nach deren Verstreichen Suchmaßnahmen eingeleitet werden) verbindlich vorgeschrieben. Einige der Forscher bilden eine separate »Höhlenrettungsgruppe«; sie besitzen besondere Kenntnisse und Rettungsgeräte, um Verletzte auch aus komplizierten Lagen bergen zu können.

Begleitet vom traditionellen Gruß »Glück auf!« setzt sich die Mannschaft vom Zeltlager aus in Bewegung. Der Anmarsch zum Höhleneingang wird nur eine halbe Stunde dauern. Er liegt im Nachbartal, versteckt hinter einigen Felsblöcken und direkt neben einem durch die Berge plätschernden Bach. Dieser speist mit vielen anderen Bächen die Trinkwasserversorgung von Trojan, und wir werden bald unter ihm in der Tiefe des Berges sein. Was hierher an Wasser hereinsickert, nimmt, dem Gefälle der Höhlengänge folgend, sogleich seinen Weg in die Tiefe. Das Wasser hat in jahrhundertelanger Arbeit aus den Kalkfelsen Muscheln und andere Fossilien herauspräpariert, die vor achtzig Millionen Jahren in einer Welt von Meereslebewesen existierten und ins Gestein eingeschlossen wurden.

Eine Fledermaus haben wir auf unserem Weg durch die Zugangsschächte aufgescheucht, sie hat bei mittleren Höhlentemperaturen von 10 bis 13°C hier auch sommers ihr Quartier. Im völligen Dunkel kann sie ihre Umgebung nur mittels Ultraschall-Echolot orten. Ihre kurzen, hochfrequenten Schreie können wir nicht hören; ihre großen Ohren sind das entscheidende Hilfsmittel, das ihr erlaubt, sogar haarfeinen Drähten auszuweichen, wie Experimente bewiesen haben. Auf diese Weise erbeuten die Fledermäuse auf ihren nächtli-

chen Flügen Insekten. Deshalb stehen sie auch in Bulgarien unter strengem Schutz. Wir konnten diese fliegenden Säugetiere in Kolonien von 500 bis 1 200 Exemplaren beobachten, wie sie, eng gedrängt und an den Beinen kopfüber nach unten hängend, große Abschnitte der Höhlendecke bevölkerten. Der Umfang ihrer Nützlichkeit wurde uns angesichts erheblicher Ablagerungen von Fledermausguano deutlich. In Kuba gewinnt man dieses phosphorreiche Material noch heute als Dünger, indem man in geeigneten Höhlen einen regelrechten Bergbau betreibt.

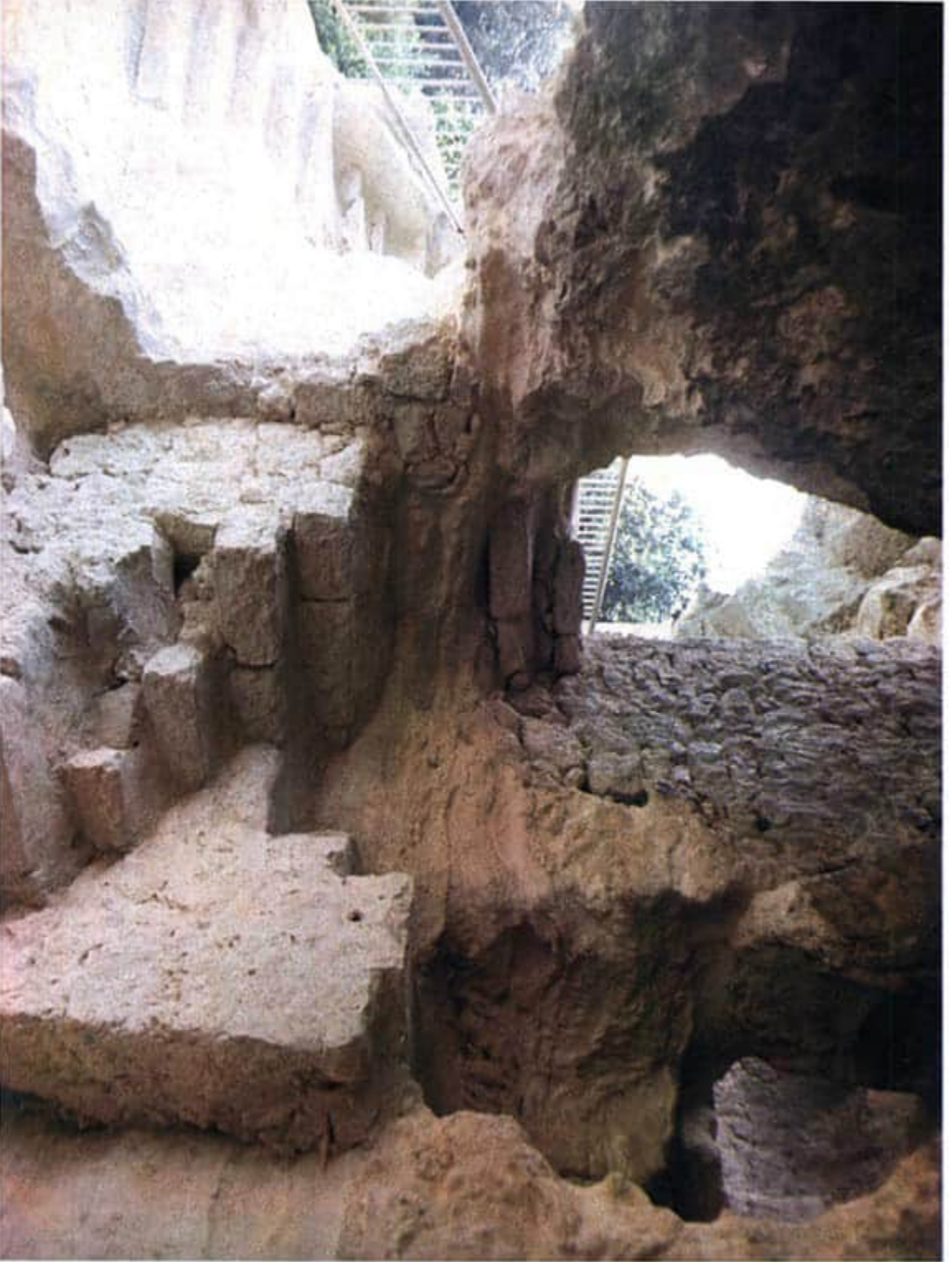
Höhlenbären sind seit der Eiszeit ausgestorben, und so sind ihre Hinterlassenschaften um einiges angenehmer und auch interessanter, als es Guano ist. Manche Höhle birgt in gutem Erhaltungszustand Bärenknochen von beeindruckender Größe; das Auffinden von durch Höhlenbären vor über 15 000 Jahren glattgeschliffenen Felswänden und ihre Krallenspuren sind die eigentlichen Sensationen für den Höhlenbiologen.

Imponierender Gegensatz dazu sind die kleinen, oft nur unter dem Mikroskop auszumachenden Grundwassertierchen. Man kann wohl sagen, daß sie die Kälte der Eiszeiten in der Tiefe der Erde gar nicht wahrnahmen und bis heute überlebten. Das eröffnet ein weiteres interessantes Forschungsgebiet. In Bulgarien hat man schon 800 verschiedene Höhlenlebewesen detailliert beschrieben.

Eine Teilgruppe aus unserem Forschungslager wird heute einer anderen Art von Höhlen einen Besuch abstatten. Im ganzen Land verteilt, sind sieben Höhlen mit bequemen Wegen, Steiganlagen und elektrischen Scheinwerfern für die Öffentlichkeit hergerichtet worden, um Touristen und Naturfreunden ungefährliche Höhlenbesuche zu ermöglichen. Die bulgarischen Schauhöhlen sind alle sehenswert und gewährleisten einen ordentlichen Führungsbetrieb. Unsere Höhlenfreunde hatten sich die Sejuva Dupka ausgewählt, die beim Ort Brestniza liegt. Obwohl diese erst 1967 eröffnete Schauhöhle nicht sonderlich groß ist, vermittelt sie doch einen guten Einblick in den außerordentlichen Tropfsteinreichtum; ein hoher Dom am Höhlenende ist von der Decke bis zur Sohle mit Säulen bewachsen.

Die bekannteste der bulgarischen Schauhöhlen ist die bereits erwähnte Magurahöhle nahe Belogradschik. Viele kommen nur deshalb hierher, um die Höhlenmalereien zu betrachten. Weiterhin sind die Ledenikahöhle (bei Vratza), die Batscho

Viele Höhlen im Gebiet von Karlukovo sind durch ungewöhnlich große Mundlöcher charakterisiert



Das Aladshakloster am Schwarzen Meer ist ein Beispiel für ein Höhlenkloster. Treppen und zusätzliche Räume wurden von den früheren Bewohnern künstlich angelegt



Kiro (nahe Drjanovo) und die Orlova Tschuka bei Dve Mogili zu nennen. Höhlenforscher der Stadt Peschtera entdeckten 1961 die Schneewittchenhöhle, die seit 1968 öffentlich zugänglich ist und sich durch riesige, euterförmige Deckentropfsteine auszeichnet. In die Höhle Djavolskoto Garlo (Teufelskehle) stürzt sich in zahllosen Wasserfällen der Trigrader Bach; er durchheilt dann einen über 50 m hohen Höhlensaal, den der Besucher durch einen Stollen erreicht.

Doch zurück zu unserer eigenen Höhlentour, bei der wir mittlerweile im tiefsten Teil angekommen sind. Inschriften im Höhlenlehm geben uns Kunde von früheren Besuchern. So sehr wir uns auch mühen, zwischen Felswänden und Höhlenlehm einen Durchschlupf in noch weiterführende Räume zu finden, gelingt es uns doch nicht – die vereinbarte Kontrollzeit verlangt schließlich, daß wir den Rückweg antreten, der uns wegen des unaufhörlich entgegenströmenden Wassers recht anstrengend wird. Noch einmal können wir durch ein Loch in der Decke in eine obere Etage hinaufsteigen, wohin kein Hochwasser mehr gelangt

und wo sich viele Tropfsteine bildeten. Die Höhlenfotografen werden aktiv und packen ihre sorgsam transportierten Geräte aus. Allerdings gelingen ordentliche Aufnahmen nur mit starken Blitzlichtgeräten und mit guter Aufnahmetechnik; denn zuviel Licht schlucken die feuchten, dunkelfarbigen Höhlenwände und die weiten Hallen. Mit Bildern aus den Beständen unserer Höhlenforschergruppe werden übrigens mehr als fünfzig Farblichtbildervorträge im Jahr gezeigt, und so vermitteln wir den Daheimgebliebenen Sehenswertes aus der Tiefe der Höhlen.

Wir sind zum Ausstiegsschacht gelangt. Hier heißt es mit Seilsicherung einen steilen und engen Abschnitt zu überwinden, bevor eine interessante Höhlenfahrt zu Ende geht. Im Freien angekommen, zeigt uns der tiefe Sonnenstand, daß es bereits Abend geworden ist. Wie schnell ist doch die Zeit in der Höhle vergangen! Die Frage, ob wir einen weiteren Tag im Dunkel der Höhlen verbringen und auf Sonne verzichten möchten, wird nicht gestellt – sie ist nach solchen Erlebnissen von selbst beantwortet.

Die Teufelskehle hat nur einen einzigen riesigen Raum, der die Besucher mit brausendem Wasserfalllärm empfängt



Hafenrundfahrten gehören nach wie vor zu den beliebten Zielen der Ostseelauber. In knapp zwei Stunden schippert das Schiff der Weißen Flotte durch die Hafent Becken – eine Menge von Informationen über den Hafenbetrieb und viele optische Eindrücke stürzen auf den »hafenfahrenden« Touristen ein. Besonders in der letzten Fünfjahrplanperiode (1981–1985) haben sich im Seehafen Rostock viele Veränderungen vollzogen, riesige Investitionsbauten sind fertiggestellt worden. 1984 erreichte dieser größte Umschlagplatz der DDR fast 19 Millionen t.

Der Besucher Rostocks, der über die Ostzufahrt in die Stadt kommt, wird als erstes mit den Siloanlagen der Getreidewirtschaft konfrontiert; es sind

mit den modernsten Stückgutumschlaganlagen (s. Abb. S. 337). Der südliche Teil des Piers I West wird als Containerterminal gestaltet. An einem Spezialumschlagplatz (LP 61) stehen zwei Container-Portalkrane (je 30,5 t), die bis zu 100 000 TEU im Jahre umschlagen können. (TEU – Abk. für Twenty Foot Equivalent Unit, die Grundeinheit für einen 20-Fuß-Großcontainer; z. B. entspricht ein 40-Fuß-Container 2 TEU.) Ein Spreader, das Lastaufnahmemittel für Container, greift mit seinen vier Dornen in die Containerecken und sichert die automatische Aufnahme der Ladeeinheit. Rechnet man die durchschnittliche Auslastung eines Containers mit 8 t, so können an diesem Liegeplatz rund 800 kt bewältigt werden.

Überseehafen ROSTOCK

Peter Biebig

die Getreideumschlaganlagen des Alten Hafens. Hier überquert die Eisenbahnlinie die Hauptstraße, das Nadelöhr des Stadthafens. Nur über diese Strecke können die Hafenanlagen mit Waggonen versorgt werden. Im Stadthafen werden jährlich etwa 1,2 Mill. t Güter umgeschlagen, das sind etwa 60 000 Waggonen im Jahr. Von dem Parkplatz der Fischerbastei aus erreicht man den Kanonsberg, einen kleinen Hügel, von dem der Besucher die Umschlaganlagen des Stadthafens gut übersehen kann. An den Kais liegen kleinere Schiffe mit einem Tiefgang von maximal 7 m. Am Warnowufer gelangt man dann zum Kabutzenhof, zur Abfahrtsstelle für die Hafenrundfahrt. Hier befinden sich der Ankerplatz des Pionierschiffes »Vorwärts«, die Neptunwerft und die Gedenkstätte der Roten Matrosen – Zeugen maritimer Traditionen der Stadt Rostock.

Stromabwärts erreicht das Schiff der Weißen Flotte den Überseehafen am Pier I, den Bereich

Zum Containerterminal gehören außerdem ein Ro/Ro-Umschlagplatz mit einer großen Rampe, über die die rollenden Ladeeinheiten auf das bzw. vom Schiff rollen (roll on/roll off), ein Containerumschlagplatz für die Be- und Entladung der Eisenbahnwaggonen mit 50 m weit gespannten Portalkranen (45 t), rund 200 000 m² Freilagerflächen, eine große Pack- und Lagerhalle zum Be- und Entladen der Container (18 000 m²) sowie verschiedenartige mobile Flurförderer, z. B. Sattelflieger, Torstapelwagen u. a.

Damit kommt der Seehafen Rostock dem internationalen Trend nach wachsendem Containerverkehr nach. Bereits 1984 waren es mehr als 80 000 TEU, die im gesamten Hafenbereich umgeschlagen wurden. Mit dem Ausbau des Containerterminals erfolgte eine weitere Konzentration des Containerumschlages auf diesen Spezialbereich.

An den Ro/Ro-Umschlagplatz (LP 63), auf dem

Sowjetische Schiffe im Seehafen Rostock – ein alltägliches Bild. Über die »blaue Brücke« werden etwa 50 % des Warenaustausches zwischen der DDR und der UdSSR abgewickelt



Containerlagerplatz auf Pier II

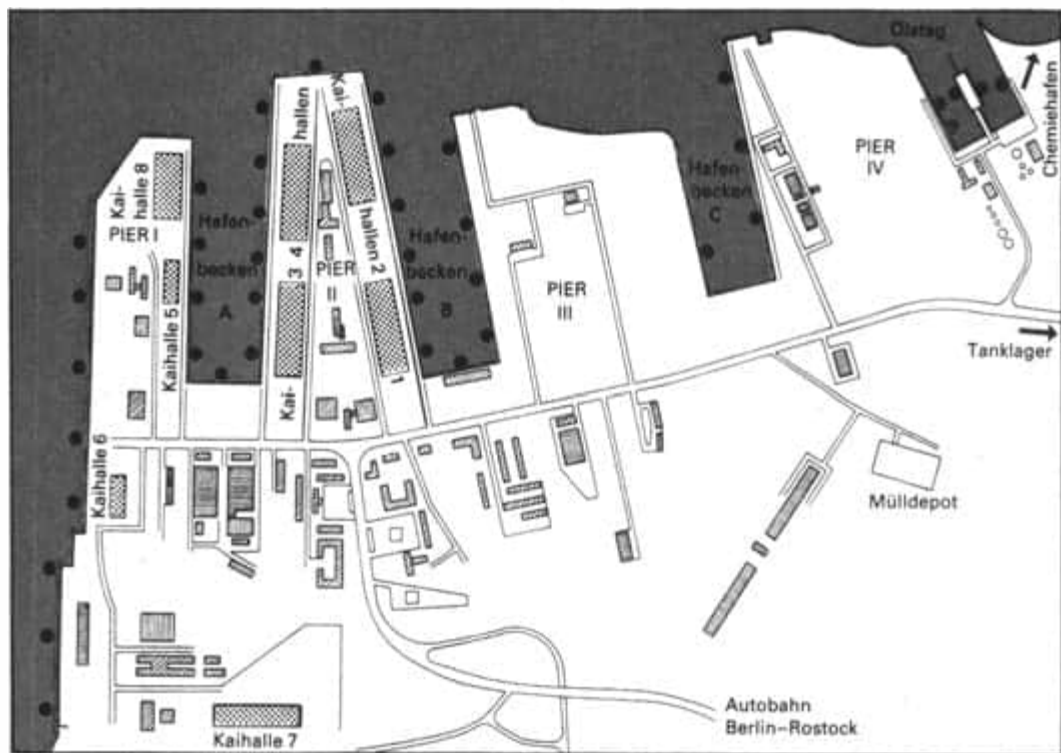
1984 mehr als 500 000 t über die Rampe rollten, schließen sich dann Universalumschlagplätze an. Die Ausrüstung mit Krantypen wie »Atlant« (35 t) und »Pinguin« (20 t) weist darauf hin, daß hier sowohl Stück- als auch Schüttgüter umgeschlagen werden können.

1983 wurde der Metallterminal am Bereich Pier I West in Betrieb genommen. An zwei Umschlagplätzen sichern vier TAKRAF-Krane vom Typ »Uhu« (50 t) die Schiffsentladung sowie 50 m weit gespannte Portalkrane (50 t) die Freilagerbedienung und den Waggonumschlag. Hier können im Jahr mehr als 3 Mill. t Metalle abgefertigt werden, vorrangig Importe aus der UdSSR, die auf der Schifffahrtslinie »Brücke der Freundschaft« transportiert werden.

Um die Nock von Pier I herum fährt das Schiff der Weißen Flotte in das Hafenbecken A. Auf dieser Seite des Piers I sieht man im Nordteil eine neue klimatisierte Lagerhalle, die auf 12 600 m² Fläche besonders für Südfrüchte und leicht verderbliche Güter genutzt wird. Die Umschlagplätze auf Pier I Ost werden für Stückgüter, besonders Massenstückgüter, genutzt.

Pier II auf der anderen Seite ist der Umschlagbereich, an dem vorrangig die Liniendienste abgefertigt werden. Die Umschlagplätze mit den dazugehörigen Lagerhallen und Freilagerflächen sind auf die einzelnen Fahrtgebiete spezialisiert. Hier liegen »Liner« aus verschiedenen Staaten – Ausdruck friedlicher Koexistenz im Außenhandel unserer Republik. Die Liniendienste verbinden die DDR mit den Ländern Ost- und Westafrikas, mit Indien/Pakistan, dem Fernen Osten, mit Kuba/Mexiko, Australien sowie im Nord-/Ostsee-Bereich.

Das Hafenbecken B wird von der Ostseite des Piers II und der Westseite des Piers III gebildet. An den vier Liegeplätzen des Piers III werden Schüttgüter, insbesondere wertvolle Rohstoffimporte, umgeschlagen. An den beiden nördlichen Liegeplätzen sind zwei große Schiffsentlader (25 t und 42 t) installiert, die Erze und Kohle aus den Laderäumen der Bulkcarrier entladen. Über Trichter gelangt das Gut auf Förderbänder, die es dann zur Waggonbeladestation oder auf das Freilager transportieren. Für die sortenreine Lagerung der Erze und Kohle stehen Flächen und Lagergeräte für etwa 280 000 t zur Verfügung. Der sich an-



Lageskizze des VEB Seehafen Rostock (die schwarzen Punkte bezeichnen die Schiffsanlegestellen)



schließende Umschlagplatz ist besonders auf den Apatitimport spezialisiert. Mehrere 20-t-Portalcrane löschen mit Greifern den feinen Phosphatstaub aus dem Schiff, vorrangig direkt in die Waggon. Jährlich kommen im Hafen Rostock mehr als 1 Mill. t Apatit aus Murmansk an, die auf der Grundlage langfristiger Handelsabkommen zwischen der DDR und der UdSSR eine kontinuierliche Rohstoffversorgung unserer Düngemittelindustrie sichern.

In der Ecke des Hafenbeckens B wurde 1984 der Schüttgutliegeplatz 21 umprofilert. Der wachsende Bedarf an losem Zement verlangte den Bau einer Spezialumschlaganlage für den Export dieses Rohstoffes. Spezialwaggon bringen den losen Zement zum Hafen, wo die Waggon pneumatisch in Silos entladen werden. Über Bandanlagen und einen Schiffsbelader wird dann der Zement in das Schiff geschüttet. Rund eine halbe Million Tonnen können somit jährlich exportiert werden. Mit dieser modernen Anlage entfällt ein wichtiger

Teil der bisher körperlich schweren Arbeit, die der Umschlag von 100-kg-Zementsäcken mit sich brachte.

In Richtung Osten schließt sich das Hafenbecken C an, flankiert von zwei neuen, modernen Umschlagkomplexen. Auf Pier III Ost ist ein neuer Chemieexportkai entstanden. An einem Umschlagplatz stehen drei Schiffsbelader, die Harnstoffe und Kali in loser oder gesackter Form beladen können. Im unmittelbaren Hinterlandbereich wurden zwei große gedeckte Lagerhallen errichtet, in denen etwa 50 kt dieser Düngemittelsorten vorgelagert werden können. Über Bandsysteme gelangt das Schüttgut an die Kais und über Schüttrohre in das Schiff. Wünscht der Kunde gesackte Düngemittelladung, so wird die lose Ladung in einer entsprechenden Anlage eingesackt und über ein spezielles Fördersystem mit Wendelrutsche bis in das Schiff gebracht. Etwa 1 Mill. t Düngemittel können von hier aus exportiert werden.

Ammoniaktanker am Steg



Auf Pier IV Westseite entstand zu Beginn der achtziger Jahre der Bereich G/F/F – Getreide/Futtermittel/Fischmehl. An drei Umschlagplätzen (840m Kai) werden die Getreide- und Futtermittelimporte abgewickelt. An zwei Liegeplätzen wurden drei Getreideheber, pneumatische Umschlaganlagen, installiert, die jeweils 350 t/h entladen können. Außerdem verfügt dieser Bereich über zwei schwimmende Getreideheber mit je 300t/h, die zusätzlich zur Entladung genutzt werden können. Mehr als 3 Mill. t Getreide gelangen jährlich so über Bandanlagen in den Silokomplex, der ein Fassungsvermögen von 90kt hat. Die Auslagerung erfolgt von hier aus in die Waggonbeladestation, die wie beim Pier III unabhängig vom Schiffsumschlag arbeiten kann. Der dritte Liegeplatz ist für den Fischmehlumschlag konzipiert. Dieser erfolgt mit Hilfe von Greifern über Trichter in Waggons. Die Trennung der Umschlagsysteme für Getreide und Fischmehl ist schon aus hygienischen Gründen notwendig.

Der sich an Becken C anschließende Komplex ist der altbekannte Ölhafen. An drei Umschlagplätzen sieht der Laie eine Vielzahl von Rohrleitungen, die den Umschlag von Erdöl, Heizöl und Dieselmotorkraftstoff gewährleisten. Die Löschleistung liegt beispielsweise für Erdöl bei 72 kt/24 h. Dem Hafen steht zur Zwischenlagerung ein Tanklager mit einem Fassungsvermögen von 100 000 m³ zur Verfügung. Von hier gelangt das Erdöl entweder per Pipeline nach Schwedt/Leuna oder in ein Industrietanklager in unmittelbarer Nähe. Im Ölhafen wurde auch eine leistungsfähige Ballastwasser-Aufbereitungsanlage installiert, die das ölverschmutzte Wasser von den Schiffen übernimmt und reinigt. Die Anlage kann stündlich 60 m³ Ballastwasser reinigen. Damit trägt der Rostocker Hafen zur Erfüllung der Helsinki Konvention zum Schutz der maritimen Umwelt der Ostsee bei. Seeschiffe, die über keine eigenen Ballastwasser-Aufbereitungsanlagen gemäß MARPOL 73/78 Konvention verfügen, können ihr Ballastwasser an

Getreide-Futtermittel-Pier im Seehafen Rostock



den Seehafen abgeben. Neu ist hinter dem Ölhaufengelände der Umschlagplatz für den Import von flüssigem Ammoniak, das per Pipeline dem Düngemittelwerk Poppendorf zugeführt wird.

Für den Hafenrundfahrt-Touristen unsichtbar sind die vielen Serviceleistungen, die der Hafen für die Schiffe, die Binnentransportmittel und die Güter vollbringt. Derartige Anforderungen an die Seehäfen wachsen ständig. Schiffe brauchen Trinkwasser, Telefonanschlüsse und Energielieferungen. Außerdem sind während der Hafentiegezeit Reparaturen notwendig. Waggonen müssen gereinigt, teilweise ausgebessert und für neue Ladungen vorbereitet werden (z. B. durch das Auslegen mit Papier gegen Rieselferluste). Namentlich der Außenhandel bzw. dessen Kunden haben besondere Wünsche. Dazu zählen sortieren, markieren, signieren, umpacken, begasen, Verpackungen ausbessern, zählen, Container befüllen und entladen, Ro/Ro-Ladeeinheiten bilden, lose Güter einsacken usw. Dies alles ist nur ein Teil des Ser-

viceangebots, das vom Hafen erwartet wird. International entwickeln sich größere Häfen immer mehr zu Verteilerzentren für große Warenströme.

Alle diese genannten Leistungen werden von dem großen Kollektiv der Werktätigen erbracht, die im Seehafen Rostock im Kooperationsverband zusammengefaßt sind. Dazu gehören der VEB Seehafen Rostock als größter Betrieb, der für die Umschlag-, Lager- und Serviceprozesse zuständig ist. Aufgabe der 5400 Werkstätigen ist es, die termin- und qualitätsgerechte Abfertigung der Schiffe, Güter- und Binnentransportmittel zu sichern; das VE Kombinat Deutrans – als Seehafenspedition alleiniger Interessenvertreter der Ware im Auftrag der Außenhandelsbetriebe; der VEB Schiffsmaklerei – als Interessenvertreter der in- und ausländischen Schiffe und damit als Klarierungsmakler und Linienagent tätig; die Deutsche Reichsbahn/Bahnhof Seehafen Rostock mit einem leistungsfähigen Rangierbahn-

Blick auf die Düngemittelagerhallen und überdachten Bandanlagen

hof, der mit seinen 200 km Gleisanlagen zu den größten Verschiebebahnhöfen der DDR zählt. Der Anschluß Rostocks an den elektrischen Zugbetrieb im Jahre 1985 führte zu einer erheblichen Leistungssteigerung der Zu- und Abfahrtskapazitäten;

die Tallierungsgesellschaft mbH. als Ladungskontrollunternehmen;

die intercontrol mbH. als Warenkontrollunternehmen;

der VEB Schiffsversorgung, der die Ausrüstung und Versorgung aller Seeschiffe und Besatzungen gewährleistet, sowie zahlreiche weitere Dienstleistungsbetriebe und Kontrollinstitutionen.

Diese Kooperanten wirken bei den Umschlagprozessen reibungslos zusammen. Um die Vielzahl an Prozeßinformationen beherrschen zu können, die ständig ansteigt und infolge schnelleren Umschlags in kürzeren Zeitabständen beherrscht werden muß, hat die moderne Informationstechnik bereits Einzug gehalten. Unter dem Namen »PORTBILANZ« wurde ein rechnergestütztes System der operativen Leitung und Planung des Hafendurchlaufs und des Hafenumschlags in den Seehäfen der DDR projektiert und in die Hafenpraxis eingeführt. Dieses EDV-System umfaßt die drei Aufgabenkomplexe Operative Planung und Bilanzierung, Planauswertung und Prozeßanalyse sowie Auskunftssystem zur einheitlichen Informationsversorgung. Die Aufgaben der operativen Planung werden mit folgenden Programmen gelöst: Operative Monatsplanung, Schiffszulauf/Andienung und Akzept, Schiffsberechnung, Schiffsseitige Bilanzierung als gleitendes 30-Tage-Programm, Güterwagenzulauf im Export, Produktionsweisung und Realisierungsinformationen.

In der 25jährigen Geschichte des Überseehafens Rostock wurden dort mehr als 260 Mill. t Güter umgeschlagen und fast 60 000 Schiffe aus über 65 Ländern registriert. Dafür stehen heute eine Fläche von 630 ha, 42 gutausgerüstete Umschlagplätze mit knapp 10 km Kailänge mit Wassertiefen bis zu 14,5 m für maximal 60 000 tdw Schiffe und über 6 000 fachlich versierte Werkstätige im Kooperationsverband zur Verfügung. Die Tatsache, daß im Seehafen Rostock jährlich mehr als 1 Mill. t Transitgüter abgefertigt werden, beweist, daß dieser Hafen ein anerkannter Partner für die Transitländer ČSSR, Ungarische Volksrepublik und Österreich ist.

Der Besucher wird nach der Hafenrundfahrt durch den Seekanal auf die offene See gefahren. Hier und auf der Rückfahrt begegnet er weiteren maritimen Einrichtungen, z. B. der Lotsenstation, dem Fährhafen der Deutschen Reichsbahn, dem Passagierkai und der Warnowwerft.

Warnowaufwärts wird er wieder zum Kabutzenhof zurückgebracht. Unterwegs bleibt Zeit für Gedanken an die Zukunft. Dazu seien abschließend noch einige Stichpunkte angeführt:

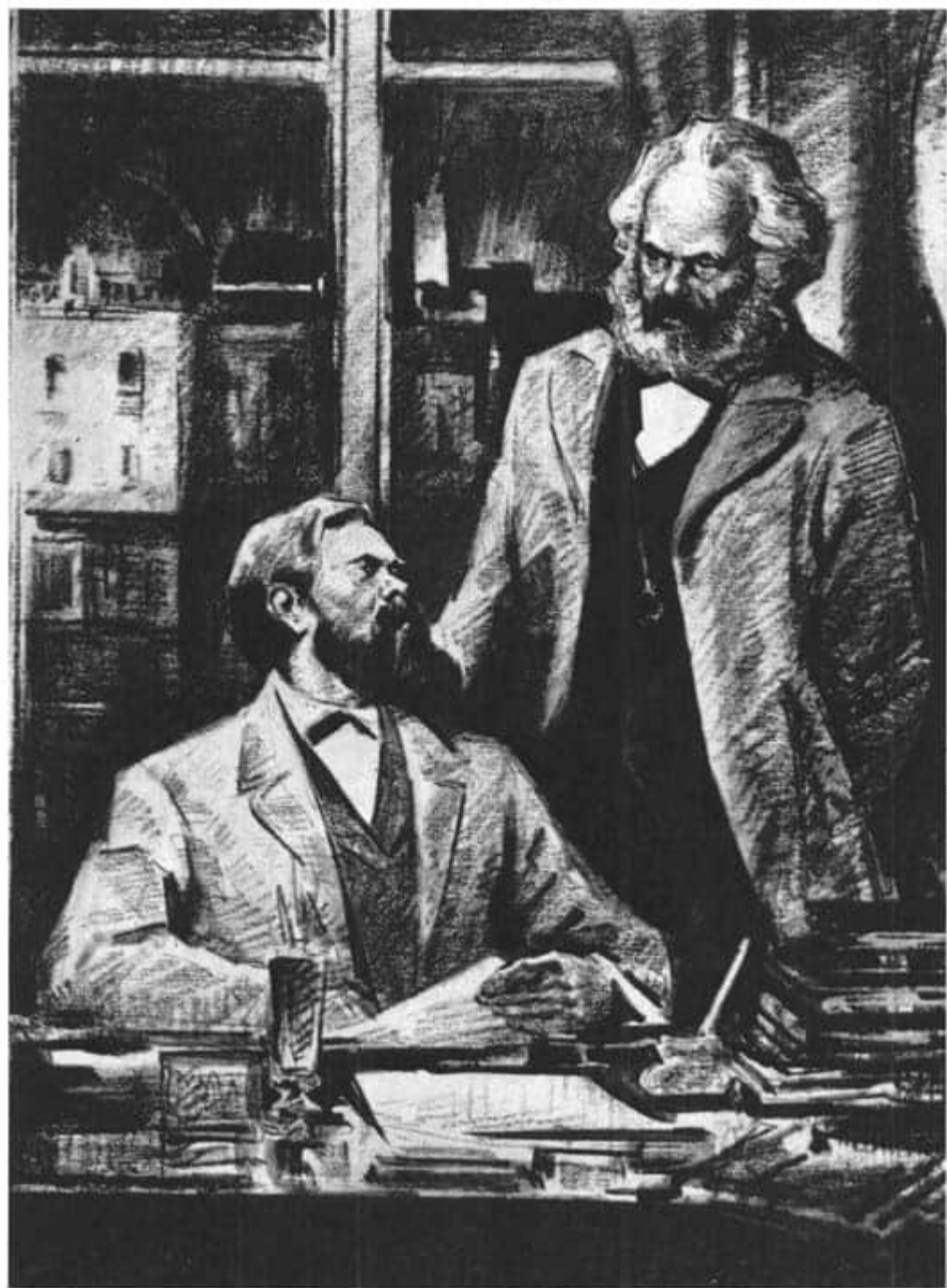
Die Forderung nach ständiger Intensivierung und Effektivitätssteigerung steht täglich genauso vor den Werkstätigen des Seehafens Rostock wie vor den Werkstätigen aller sozialistischen Betriebe. Das bedeutet, die Abfertigungszeiten der Schiffe und Binnentransportmittel sowie die Kosten, namentlich für Energieaufwendungen, zu senken und die Umschlagqualität zu verbessern.

In den kommenden Jahren wachsen die Anforderungen an den Seehafen besonders auf den Gebieten des Containerverkehrs und der Serviceleistungen. Dazu bedarf es der Erweiterung des Containerterminals südlich vom LP 61 mit großen Lager- und Containermanipulationsflächen. Außerdem muß der Seehafen solche Leistungen wie Containerdepots, Containerreparatur und Containerumlaufkontrolle anbieten, um internationalen Anforderungen zu genügen.

Seehäfen werden stärker in die Rolle großer Distributionszentren hineinwachsen und damit neue Aufgaben übernehmen. Die Forderung nach besserer Beherrschung der Zirkulationsprozesse läßt Seehäfen zu Logistikzentren mit den Aufgaben großer Warenverteilerlager werden.

In absehbarer Zeit wird der alte Stadthafen aus Rationalisierungsgründen seinen Betrieb einstellen müssen. Seine begrenzten Hafenfazilitäten, fehlende Lagerflächen und auch die langfristige Einordnung in die Gestaltung des Altstadt-kerns erfordern es, diesen Umschlagkomplex zu schließen, sobald im Überseehafen ausreichende Hafenkapazitäten vorhanden sind.

Parallel zur Entwicklung des Seehafens Rostock werden die Seehäfen Wismar und Stralsund weiter spezialisiert. Gleichzeitig wächst ein neuer Hafen heran, der Fährhafen in Mukran. Hier entsteht in Zusammenarbeit mit der UdSSR mit der Fährlinie Mukran – Klaipeda das gegenwärtig größte Integrationsvorhaben des sozialistischen Verkehrswesens.



ZWEI LEBEN DER FREUNDSCHAFT

Heinrich Gemkow

»Lieber boy, unter allen diesen Umständen fühlt man mehr denn je das Glück solcher Freundschaft, wie sie zwischen uns existiert.« Das könnte fast von einem Achtzehnjährigen unserer Tage formuliert worden sein, doch diese Worte schrieb der achtundvierzigjährige Karl Marx, und zwar an Friedrich Engels. Mein »Intimus« – so hatte er ihn schon fast zwei Jahrzehnte zuvor titulierte und damals, mitten in den Stürmen der 48er Revolution, hinzugefügt: »Daß ich einen Augenblick Dich im Stich hätte lassen können, ist reine Phantasie. Du verbleibst stets mein Intimus, wie ich hoffentlich der Deine.« Ein knappes, aber herzliches Freundschaftsbekenntnis.

Zu jener Zeit war der Bund zwischen Marx und Engels erst vier Jahre alt, doch ihre Freundschaft hatte sich bereits in vielfacher Form bewährt: in angestrengten gemeinsamen Studien bei der Ausarbeitung des wissenschaftlichen Sozialismus, in harter organisatorischer Tätigkeit bei der Formung und Festigung des Bundes der Kommunisten – der ersten proletarischen Klassenpartei in der Geschichte –, aber auch bei der gemeinsamen Redaktion der »Neuen Rheinischen Zeitung« und an der Spitze der Kölner Arbeiter während des Revolutionsjahres 1848.

Wie kam es zu dieser Freundschaft? Worauf gründete sie sich? Zogen sich in diesem Bunde gegensätzliche Charaktere an, oder harmonierten Marx und Engels in allem? Kannte diese Freundschaft keine Krisen? Hat Marx die Hilfsbereitschaft von Engels nicht zu sehr ausgenutzt? Solche und ähnliche Fragen werden oft von Lesern gestellt, besonders von Jugendlichen, die sich mit

dem Lebensweg der Begründer des Marxismus bekannt machen. Das ist ganz natürlich, denn Beispiele historisch gewordener Freundschaften faszinieren uns Heutige ebenso wie seinerzeit unsere Väter und Vorväter. Und vor allem: Wer sehnt sich nicht selbst nach dem tiefen Erlebnis einer Freundschaft, möchte seine Erfahrungen mit denen anderer vergleichen, fragt nach den Voraussetzungen lebenslanger Freundschaft!

Marx und Engels hatten sich zum ersten Mal im November 1842 in der Kölner Redaktionsstube der »Rheinischen Zeitung« gegenübergestanden. Doch die Begegnung war ziemlich frostig verlaufen. Marx hatte damals geglaubt, in dem jüngeren Engels einen Anhänger kleinbürgerlich-radikaler Utopien vor sich zu haben. Ganz anders war es an einem der späten Augusttage des Jahres 1844, als sie sich, nunmehr in Paris, begegneten. Jetzt trafen sich – es war im Café de la Régence an der Place de Théâtre Français – zwei Gesinnungsgefährten, zwei junge Revolutionäre, der eine 24-, der andere 26jährig, die sich derselben Aufgabe verschrieben hatten: der Befreiung der Arbeiterklasse. Das bewiesen ihre Publikationen in den »Deutsch-Französischen Jahrbüchern« und in einer Reihe anderer Zeitungen und Zeitschriften. Obwohl getrennt voneinander – der eine damals in Paris, der andere in Manchester lebend –, waren sie Kampfgenossen geworden.

Nun hatten sie Gelegenheit, ihre Ansichten ausführlich auszutauschen, tage- und nächtelang. Und beglückt entdeckten sie, daß sie auf verschiedenen Wegen, doch zeitlich parallel zu derselben wissenschaftlichen Erkenntnis und zu demselben

Entschluß gelangt waren: zu der Erkenntnis von der welthistorischen Mission der Arbeiterklasse, Schöpfer der neuen, von Ausbeutung, Unterdrückung und Krieg freien Gesellschaft zu sein, zu dem Entschluß, darum alle ihre Kräfte und Fähigkeiten in den Dienst dieser Klasse und damit der Menschheit zu stellen.

Doch zur Übereinstimmung im Denken und Wollen kam noch etwas ganz Wichtiges hinzu. Marx und Engels dachten nicht nur in gleichen Bahnen, sie harmonisierten auch wunderbar miteinander. Der eine wollte dem anderen Freund sein, wollte den anderen zum Freund haben. Die Kampfgemeinschaft reifte zur Freundschaft fürs Leben, die auch härtesten Belastungen und Bewährungsproben standhielt.

Von Anfang an äußerte sich diese Freundschaft sehr vielfältig: in der gegenseitigen materiellen Hilfe, in der wechselseitigen familiären Anteilnahme, in der Einbeziehung der Freunde des einen in den Freundeskreis des anderen. Am be-

deutungsvollsten aber waren die schöpferische geistige Zusammenarbeit und das stets im Einklang geplante und ausgeführte politische Wirken.

Wer dies nachprüfen will, der vertiefe sich in die mehr als 1500 erhalten gebliebenen Briefe, die die beiden Freunde gewechselt haben und die in den Marx-Engels-Werken gesammelt sind. Sie lassen uns nacherleben, wie ihr gemeinsames theoretisches Werk im gegenseitigen Geben und Nehmen reifte, wie neue Gedanken geboren, abgewogen, verworfen oder weiterentwickelt wurden. Keine wichtige wissenschaftliche Einschätzung wurde getroffen, kein erfolgreicher politischer Entschluß gefaßt, ohne daß vorher der Freund befragt worden war. Dutzende unter Marx' Namen in die Presse gegebene Artikel – so während dessen Mitarbeit an der »New York Daily Tribune« – stammten aus Engels' Feder. Aber auch für manche Veröffentlichung von Engels – beispielsweise für den »Anti-Dühring« – steuerte Marx ganze Ab-



schnitt bei, ohne daß sein Name genannt wurde. Konkurrenzgeist oder gar Neid waren Marx und Engels fremd, ja verhaßt. Die Erkenntnisse des einen gehörten auch dem anderen. So praktizierten sie bereits wesentliche Methoden dessen, was wir heute sozialistische Gemeinschaftsarbeit nennen.

Zeitlebens galt zwischen ihnen der Grundsatz, daß der eine für den anderen einsteht, wenn er in Not gerät. Weithin bekannt ist, daß Engels über Jahrzehnte hinweg Marx und dessen Angehörige finanziell unterstützte. Tatsächlich nahm Engels 1850, nach der gescheiterten bürgerlich-demokratischen Revolution, das Joch des »Scheißhandels«, wie er seinen Kaufmannsberuf drastisch nannte, in erster Linie deshalb auf sich, um die Marx-Familie buchstäblich vor dem Verhungern zu retten und dem Freund die Fortsetzung seiner für den Kampf des Proletariats dringend benötigten Studien zu ermöglichen. Und bis zu Marx' Lebensende sicherte Engels ihm die materielle Existenz.

Weit weniger bekannt ist, daß auch Marx zeitweise, nämlich 1848/49, Engels finanziell unterstützte. Vor allem aber opferte er, ohne zu zögern oder es gar später zu bereuen, während jener Jahre sein gesamtes Vermögen für die gemeinsame revolutionäre Sache, und er stürzte sich überdies noch in beträchtliche Schulden.

Die materielle Hilfe war lebenswichtig, doch der gegenseitige moralische Beistand wog genauso schwer. Über beide Freunde, vor allem über Marx, brachen in den langen Jahren des ab 1849 endgültigen Exils Not und Elend, Krankheiten und andere Schicksalsschläge – wie der Tod mehrerer Kinder – mit einer Wucht herein, die viele andere Menschen zermürbt und zur Verzweiflung getrieben hätten. Auch Marx und Engels kannten Stunden tiefer Hoffnungslosigkeit. Da war es von unschätzbarem Wert, einen treuen Freund zur Seite zu haben. Marx und Engels liebten große Worte nicht. Doch in einer der schwersten Stunden seines Lebens, nach dem Tode seines geliebten Sohnes Edgar im April 1855, sprach Marx einmal aus, was Engels' Freundschaft ihm bedeutete. »Unter all den furchtbaren Qualen, die ich in diesen Tagen durchgemacht habe«, gestand er, »hat mich immer der Gedanke an Dich und Deine Freundschaft aufrecht gehalten und die Hoffnung, daß wir noch etwas Vernünftiges in der Welt zusammen zu tun haben.«

Handwritten letter from Karl Marx to Friedrich Engels, dated August 16, 1867. The text is written in cursive and includes the following content:

16. Aug. 1867
 Lieber Friedrich
 Ich danke Dir für Deine Aufrichtigkeit. Du begreifst selbst, welchen Eindruck Dein vorletzter Brief auf mich gemacht hatte ... Ich sage Dir, der Brief lag mir eine Woche lang im Kopf, ich konnte ihn nicht vergessen. Tut nichts, Dein letzter Brief macht ihn wett, und ich bin froh, daß ich nicht auch mit der Mary gleichzeitig meinen ältesten und besten Freund verloren habe.
 Dein K. Marx

Schloß solch ein Freundschaftsbund Krisen aus? Durchaus nicht. Auch der Bund zwischen Marx und Engels hatte Belastungen zu bestehen – die schwerste, als Anfang 1863 Engels' erste Frau Mary Burns starb und Marx, zermürbt durch die familiäre Misere, nur kühl und matt reagierte. Doch wie Marx und Engels diese Krise überwinden – die Briefe zeigen es –, wie sie sich offen aussprachen und wieder vorbehaltlos zueinanderfanden, das bringt uns beide menschlich noch näher. Lassen wir Engels selbst sprechen! Am Ende dieser sie beide quälenden Wochen der Mißverständnisse und Zweifel schrieb er aufatmend dem Freunde: »Lieber Mohr, ich danke Dir für Deine Aufrichtigkeit. Du begreifst selbst, welchen Eindruck Dein vorletzter Brief auf mich gemacht hatte ... Ich sage Dir, der Brief lag mir eine Woche lang im Kopf, ich konnte ihn nicht vergessen. Tut nichts, Dein letzter Brief macht ihn wett, und ich bin froh, daß ich nicht auch mit der Mary gleichzeitig meinen ältesten und besten Freund verloren habe.«

Sie brauchten einander wie die Luft zum At-

Brief von Karl Marx an Friedrich Engels vom 16. August 1867 nach der Fertigstellung des 1. Bandes des »Kapitals«



men. Da sie über zwei Jahrzehnte ihres Freundschaftsbundes räumlich getrennt leben mußten – Marx in London, Engels in Manchester –, ersetzten gelegentliche kurze Besuche und vor allem eben Briefe den täglichen Gedankenaustausch. »Kannst Du nicht auf einige Tage herkommen?« hieß es in Marx' Brief an Engels vom 20. August 1862. »Ich habe in meiner Kritik so viel Altes umgestoßen, daß ich doch über einige Punkte vorher mich mit Dir konsultieren möchte.« Oder am 24. Februar 1857: Besorgt fragte Marx, von seinen Freunden bekanntlich Mohr genannt, in Manchester an: »Lieber Engels, weinst Du oder lachst Du und schläfst Du oder wachst Du? Auf verschiedene Briefe, die ich seit 3 Wochen nach Manchester geschickt, keine Antwort erhalten.« Und als dann im Herbst 1870 Engels endlich seinen Kaufmannsberuf aufgeben, nach London übersiedeln und sich zwanzig Minuten Fußweg von Marx' Haus entfernt niederlassen konnte, da schrieb schon wenige Wochen später Marx' Älteste, Jenny, einem Bekannten der Familie: »Engels ... bekommt Mohr viel besser als jede Medizin.«

Für Engels währte die Freundschaft mit Marx über dessen Tod hinaus. Als der Freund am

14. März 1883 für immer die Augen schloß, zögerte Engels nicht einen Augenblick, seine eigenen wissenschaftlichen Vorhaben zurückzustellen, um sich nun ganz der Fortsetzung und dem Abschluß der von Marx unvollendet hinterlassenen Arbeiten zu widmen. Auch wenn er der gemeinsam mit Marx begründeten und jetzt von ihm weiter vollendeten Theorie nun immer öfter die Bezeichnung »Marxismus« gab, war das eine Ehrenbezeichnung für den dahingegangenen Freund. Und mehrfach finden sich in Engels' Schriften seines letzten Lebensjahrzehnts – besonders dann, wenn er auf stolze Erfolge der internationalen Arbeiterbewegung verweisen konnte – Sätze wie: »Stände nur Marx noch neben mir, dies mit eignen Augen zu sehn!«

Während manche Antikommunisten immer wieder von einem Egozentrismus bei Marx, also einer übersteigerten Ichbezogenheit und einer vermeintlichen Gefühlskälte, schwatzen und Engels mitunter der Hörigkeit Marx gegenüber bezichtigen, sprechen die historischen Tatsachen eine ganz andere Sprache. Sie besagen: Wenn je Menschen wahre Freundschaft erfahren durften – Marx und Engels durften es. Wenn je Menschen

Die künstlerischen Darstellungen von Marx und Engels stammen von Leonid Wassiljewitsch Koslow, Moskau



echte Freundschaft schenken konnten – sie konnten es. Das gilt keineswegs nur für den Freundschaftsbund der beiden selbst. Freundschaft gehörte für Marx wie für Engels zur Selbstverwirklichung des Menschen. Ohne Freunde hätten sie nie vollbringen können, was sie vollbrachten.

Die Jugendfreundschaften beider waren zwar in den meisten Fällen nicht von langer Dauer. Zu

schnell wuchsen der junge Marx und ebenso der junge Engels in ihren weltanschaulichen Ansichten und ihren politischen Einsichten über ihre Schul- und Studienkameraden hinaus. Als sie aber dann auf die Positionen der Arbeiterklasse übergingen, deren Theorie entwickelten und deren Partei, den Bund der Kommunisten, mit begründeten, wurden zahlreiche ihrer Kampfgefähr-

Plakat von Barbara Neidhardt zur Sonderausstellung
Buchgestalter und Typografiker im Rahmen der Internationalen
Buchkunst-Ausstellung Leipzig 1982

ten auch zu ihren engen Freunden. Ob es der Schneidergeselle Friedrich Leßner oder der Lehrer Wilhelm Wolff, der Publizist Ernest Jones oder der Redakteur George Julian Harney, der Uhrmacher Joseph Moll oder der Schriftsetzer Karl Schapper, der Schneider Johann Georg Eccarius oder der Dichter Georg Weerth, der Miniaturmaler Karl Pfänder oder der Journalist Wilhelm Liebknecht waren – über Jahre, ja Jahrzehnte hinweg kämpften Marx und Engels mit ihnen nicht nur Schulter an Schulter, sondern teilten mit ihnen auch im Alltag Freud und Leid.

Später, in den Jahren der Internationalen Arbeiterassoziation ab 1864, vergrößerte sich der Freundeskreis von Marx und Engels um viele weitere bedeutende Mitstreiter. Der Drechsler August Bebel und der Schweizer Bürstenmacher Johann Philipp Becker, der französische Musikinstrumentenbauer Eugène Dupont und der Deutschamerikaner Friedrich Adolph Sorge, der französische Arzt Paul Lafargue und der ungarische Journalist Leo Frankel, der russische Publizist G. A. Lopatin und der polnische Offizier Walerj Wróblewski traten mit Marx und Engels in enge persönliche und familiäre Beziehungen. Aus vielen dieser Bindungen wurden lebenslange Freundschaften. Auch berühmte Dichter wie Heinrich Heine und Ferdinand Freiligrath und bekannte Wissenschaftler wie der Chemiker Carl Schorlemmer und der Zoologe Edwin Ray Lankester zählten zum Freundeskreis von Marx und Engels.

Nicht nur Gesinnungsgefährten wie die genannten, auch entschiedene Gegner des Militarismus oder bürgerliche Demokraten und Humanisten, die sich nicht zum wissenschaftlichen Sozialismus bekannten, standen mit Marx und Engels in freundschaftlichen und familiären Kontakten. Das galt beispielsweise für die im Londoner Exil lebenden ehemaligen Revolutionäre von 1848 Sigismund Ludwig Borkheim und Eugen Oswald, ebenso wie für den englischen Gelehrten Edward Spencer Beesly und den Chemiker Philipp Viktor Pauli in Höchst.

Die Formen des freundschaftlichen Miteinanders waren sehr unterschiedlich. Meist standen die geistige und politische Kampfgemeinschaft, der wissenschaftliche Gedankenaustausch oder Meinungsstreit im Vordergrund, nicht weniger häufig äußerte sich die Freundschaft aber auch in tatkräftiger praktischer Hilfe. In den Sommerwochen des Jahres 1870, als Marx und Engels mit

den Vorarbeiten für den nächsten Kongreß der I. Internationale überhäuft waren, kümmerten sie sich »nebenbei«¹ rührend um ihren Kampfgefährten Dupont, der seine Frau plötzlich verloren hatte und mit seinen drei kleinen Kindern hilf- und mittellos dand. Die Marx-Familie sorgte für die Halbwaisen, Engels suchte in Manchester nach einer passenden Wohnung, schickte Geld für die Übersiedlung, nahm die bedrohte Familie vorübergehend bei sich auf. Das waren Freundschaft und Solidarität im Alltag der Begründer des Marxismus.

In gleicher Weise sorgten sie sich um das Ergehen ihrer Freunde in der Ferne. Als August Bebel und Wilhelm Liebknecht 1870 von der preußisch-deutschen Reaktion wegen ihres mutigen Kampfes gegen den Eroberungskrieg eingekerkert wurden, als sie während des Bismarckschen Sozialistengesetzes aus ihrem Wohnort Leipzig vertrieben wurden, halfen Marx und Engels nicht nur mit Trost und Zuspruch. Sie schickten Geld für die Frauen und Kinder, organisierten Solidaritätssammlungen im Ausland und Protesterklärungen gegen die Willkürmaßnahmen. Später, nach zwanzigjähriger Freundschaft, schrieb der siebzigjährige Engels an den zwei Jahrzehnte jüngeren Bebel: »Seit wir zusammen korrespondiert und uns dann persönlich nähergetreten, habe ich fortwährend eine Übereinstimmung der Denkrichtung und Denkweise zwischen uns bemerkt, wie sie zwischen Leuten von so verschiedenem Entwicklungsgang förmlich wunderbar ist ... Ich wenigstens segne noch heute den Tag, wo Du mit mir in regelmäßigen Briefverkehr tratst.«

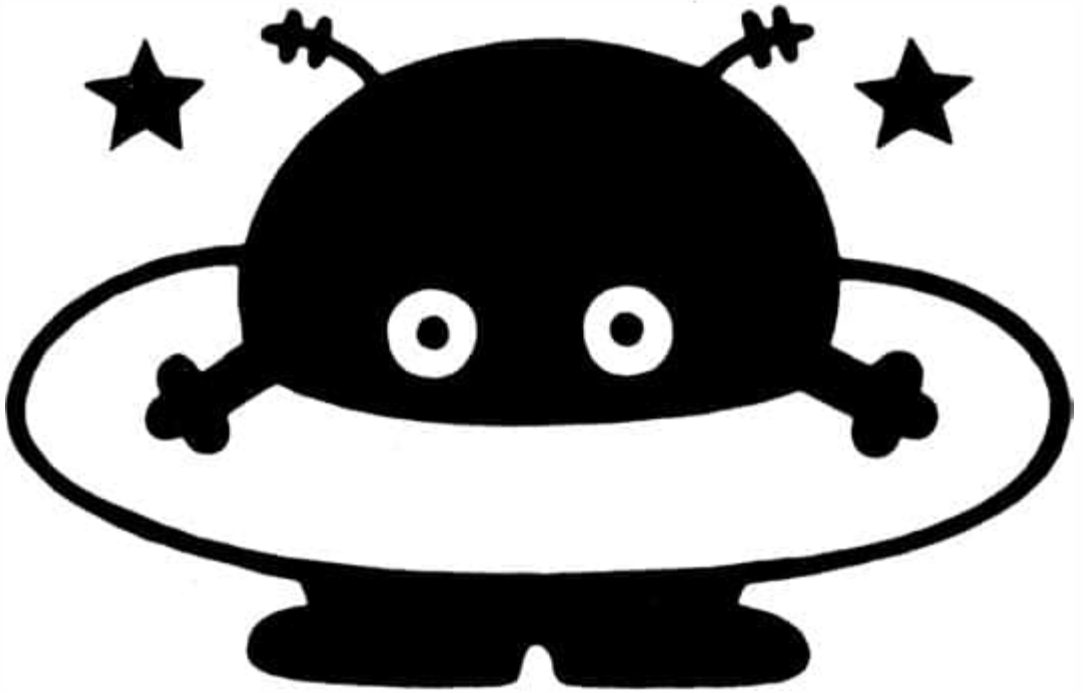
Freundschaft schloß für Marx und Engels nie gegenseitige Kritik aus. Das beweist eine Vielzahl ihrer Briefe, auch ihre Korrespondenz untereinander. Sie vertraten die Auffassung, daß auch, ja gerade unter Freunden eine offene, kritische Haltung im Interesse der beiderseitigen Persönlichkeitsentwicklung und der gemeinsamen Ziele liegt. Ganz in diesem Sinne handelten sie.

Marx' wie Engels' Leben war ein Leben im Dienst der Arbeiterklasse. Es war zugleich ein Leben der Freundschaft. Über Jahrzehnte hinweg konnten sie – sowohl untereinander als auch dank ihrer engen Verbundenheit mit einem großen Kreis von Gesinnungsgefährten und Kampfgenossen – die kraftspendende Freude empfinden, »eines Freundes Freund zu sein«. Es lohnt auch in dieser Hinsicht, sich mit Marx und Engels zu beraten.

Andreas Kabus

EXPO'85

Japans große Technikschau



コスモ星丸

Japan hat sich mit seiner EXPO '85, der »Kokusai Gijutsu Hakurankai« in der Sprache der Gastgeber, ein Schaufenster für den wissenschaftlich-technischen Fortschritt geschaffen, das ein halbes Jahr lang bemerkenswerte Einblicke in jene Welt gestattete, in der sich menschliche Schöpferkraft in ein zuweilen atemberaubendes technologisches Voranschreiten umsetzt. Als die EXPO am 17. März in Tsukuba, der Stadt der Wissenschaften 60 km nördlich von Tokio, ihre Pforten öffnete, hatte sie, wie von Regierung und Großunternehmen langfristig geplant, eine Reihe von Funktionen zu erfüllen. Man wollte mit der Werbeschau die japanische Öffentlichkeit sowie Kunden in aller Welt mit den neuesten japanischen Spitzenzeugnissen auf zahlreichen Gebieten vertraut machen, um durch bestechende Qualität von heute bereits auf das zu orientieren, was an der Schwelle zum nächsten Jahrtausend aus dem Land der aufgehenden Sonne zu erwarten ist. Achtungszeichen sollten gesetzt und mit dem Vorzeigen der eigenen Leistungen demonstriert werden, daß Japan längst aufgehört hat, ein Land der geschickten Nachahmer oder Anwender ausländischer Erfindungen zu sein, sondern auf entscheidenden Gebieten tonangebend ist oder werden will. Wissenschaftlich-technischer Ehrgeiz und ökonomische Kraft paaren sich zu einem Potential für die weitere Entwicklung. Veranstaltungen wie die EXPO zielen gegenüber der japanischen

Öffentlichkeit darauf ab, durch den Stolz auf das Erreichte bei allen am wissenschaftlich-technischen Fortschritt Beteiligten immer neue Leistungsbereitschaft zu stimulieren – zum Wohle des Landes, wie die Unternehmer sagen, die auf Rekordumsätze in nie dagewesener Höhe aus sind.

Die EXPO '85, auf freiem Feld oder, genauer gesagt, auf 102 ha in einer leicht hügeligen Landschaft mit Ackerflecken und Wäldchen errichtet, war dem Thema »Wohnstätten und ihre Umgebung – Wissenschaft und Technik für den Menschen daheim« gewidmet. Das bot viele Möglichkeiten, den praktischen Nutzen modernster Technik für den Menschen vorzustellen. Erfreulicherweise war dort kein Platz für menschenvernichtende Rüstungstechnologie; es gab keine Verherrlichung des »Krieges der Sterne«, und gerade das sollte bei unserer Betrachtung nicht unerwähnt bleiben, weil es dem Wunsch der überwiegenden Mehrheit der Japaner entspricht, sich nicht für USA-Interessen in einen Tausel des Mißbrauchs von Wissenschaft und Technik reißen zu lassen.

Als ich 1983 an einer improvisierten Pressekonferenz auf dem späteren Ausstellungsgelände teilnahm, hatten Bauzeichnungen, Architektenentwürfe und vor allem die Phantasie helfen müssen, sich die EXPO vorzustellen. Nun war alles da: die futuristisch wirkenden Pavillons und Hallen, der von Linearmotoren getriebene Magnetkissen-



*Zeichnerische Darstellung eines der Ausstellungsbäude; hier wurde dem Besucher im 3-D-Verfahren ein attraktives Filmprogramm geboten
Vorangehende Seite: Maskottchen der Expo '85*



zug – er schwebt auf einer 350-m-Strecke und soll später einmal als schneller Zubringer zu den Flughäfen dienen –, der 25 m × 40 m große Farbbildschirm von Sony und die ganze Fülle von Exponaten und wirkungsvoller Werbung, faszinierende Filme, die, mit modernsten Methoden produziert, die Zuschauer zumeist auf vergnüglich-humanistische Weise die Wunderwelt von Wissenschaft und Technik erleben ließen. Da reiste ein moderner Gulliver hinein in Zellen und Atome, während anderswo das Publikum dreidimensional auf eine 20-Minuten-Reise durch die schönsten Landschaften unserer Erde gehen konnte. Man hat es in Japan gern mit Superlativen. Ein Konzern errichtete z. B. das größte bislang konstruierte Kunststoffzelt, taifunsicher bis zu Windgeschwindigkeiten von 40 m/s. Für seine Kuppeln und Wände brauchte man 7200 m² Material. Vom größten Bildschirm war schon die Rede. Nicht vergessen werden soll auch eine als Hydrokultur gezogene riesige Tomatenpflanze mit zehntausend Früchten, mit der Tsukubaer Botaniker für Aufsehen sorgten.

Überall auf der EXPO und auf allen Prospekten,

die seit langem vertrieben wurden, war das graphische Symbol dieser Schau zu finden: ein blaues Dreieck, dessen Spitze für den Berg Tsukuba steht; er erhebt sich 876 m hoch aus der fruchtbaren Kantoebene, in der das Ausstellungsgelände liegt. Die drei Schenkel des Dreiecks sollen den Menschen, seine Behausung und die natürliche Umwelt symbolisieren. Innen schließlich stehen ein heller Sonnenkreis für das heraufziehende neue Jahrtausend und zwei parallele Ringe darunter für den harmonischen Fortschritt von Menschheit und Wissenschaft.

Mit der Internationalen Ausstellung hat Tsukuba mehr noch als in der Vergangenheit weit über Japan hinaus auf sich aufmerksam gemacht. Die Geschichte dieser neuen Stadt, die sich auf dem Gebiet eines Dorfes, das wie die Kirschblüte Sakura heißt, und anderer Gemeinden ausgebreitet hat und ihren Namen dem bereits erwähnten Berg verdankt, ist rasch erzählt. 1961 hatte die japanische Regierung beschlossen, die Möglichkeiten zu studieren, eine Reihe staatlicher Forschungseinrichtungen aus dem überfüllten Tokio mit seinem chronischen Mangel an Bauland und sei-

Kinder der jungen Stadt Tsukuba vor dem Elektrotechnischen Institut

ner belasteten Umwelt in eine andere Gegend zu verlegen. 1963 wurde das Tsukubagebiet dafür ausgewählt, wo drei Jahre später eine Regierungsgesellschaft mit dem Aufkauf privater Ländereien begann. 1968 war dann Grundsteinlegung für das erste Institut. Es beschäftigt sich mit einem für Japan außerordentlich wichtigen Thema, mit der Entwicklung erdbebensicherer Anlagen und Maschinen. Zu Beginn der achtziger Jahre war der Umzug aller dafür vorgesehenen Forschungseinrichtungen abgeschlossen. 46 sind es, in denen mehr als ein Drittel aller im Staatsdienst stehenden Wissenschaftler arbeitet. Umgerechnet 5,3 Milliarden US-Dollar wurden bislang investiert, die Ausgaben für die EXPO nicht eingerechnet. Außer der Regierung haben auch einige Konzerne Forschungsstätten in Tsukuba eröffnet, das inzwischen 140 000 Einwohner zählt und mit seinen Parks und freundlichen Wohnvierteln Lebensbedingungen bietet wie keine der Großstädte in den Ballungszentren des Landes. Einige Forschungseinrichtungen sollen genannt sein: ein Institut für die Physik hoher Energien, ein Institut für agrobiologische Ressourcen – aus ihm stammt der »Tomatenbaum« –, ein elektrotechnisches Institut, das unter anderem mit Supermagneten für die Kernfusion experimentiert, Entwicklungsstätten für Computer der Zukunft, Roboterlabors sowie das forstwissenschaftliche und das geographische Institut. In ihm sind automatische Anlagen zur Luftbilddauswertung eingesetzt, die aus dem VEB Carl Zeiss Jena stammen. DDR-Erzeugnisse, darunter verschiedene Forschungsmikroskope, haben sich übrigens auch in anderen japanischen Instituten bewährt. Besonders bemerkenswert an Tsukuba ist das Zusammenfließen von Grundlagenforschung und praktischen Vorbereitungen dafür, neue Erkenntnisse in kürzester Frist in die industrielle Praxis überzuleiten. Nur so, meinte man auch auf der EXPO, lassen sich Marktpositionen halten und erweitern, lassen sich die für Rohstoffimporte notwendigen Deviseneinnahmen erwirtschaften.

Die Internationale Ausstellung in Tsukuba bot hierfür ausgewählte Beispiele. Beim näheren Betrachten der einzelnen Exponate wie der gesamten Ausstellungskonzeption werden Grundrichtungen der Entwicklung von Wissenschaft und Technik in Japan erkennbar – Vorhaben, von denen man weiß, daß sie in dieser oder jener Form auch in der DDR und anderen hochentwickelten

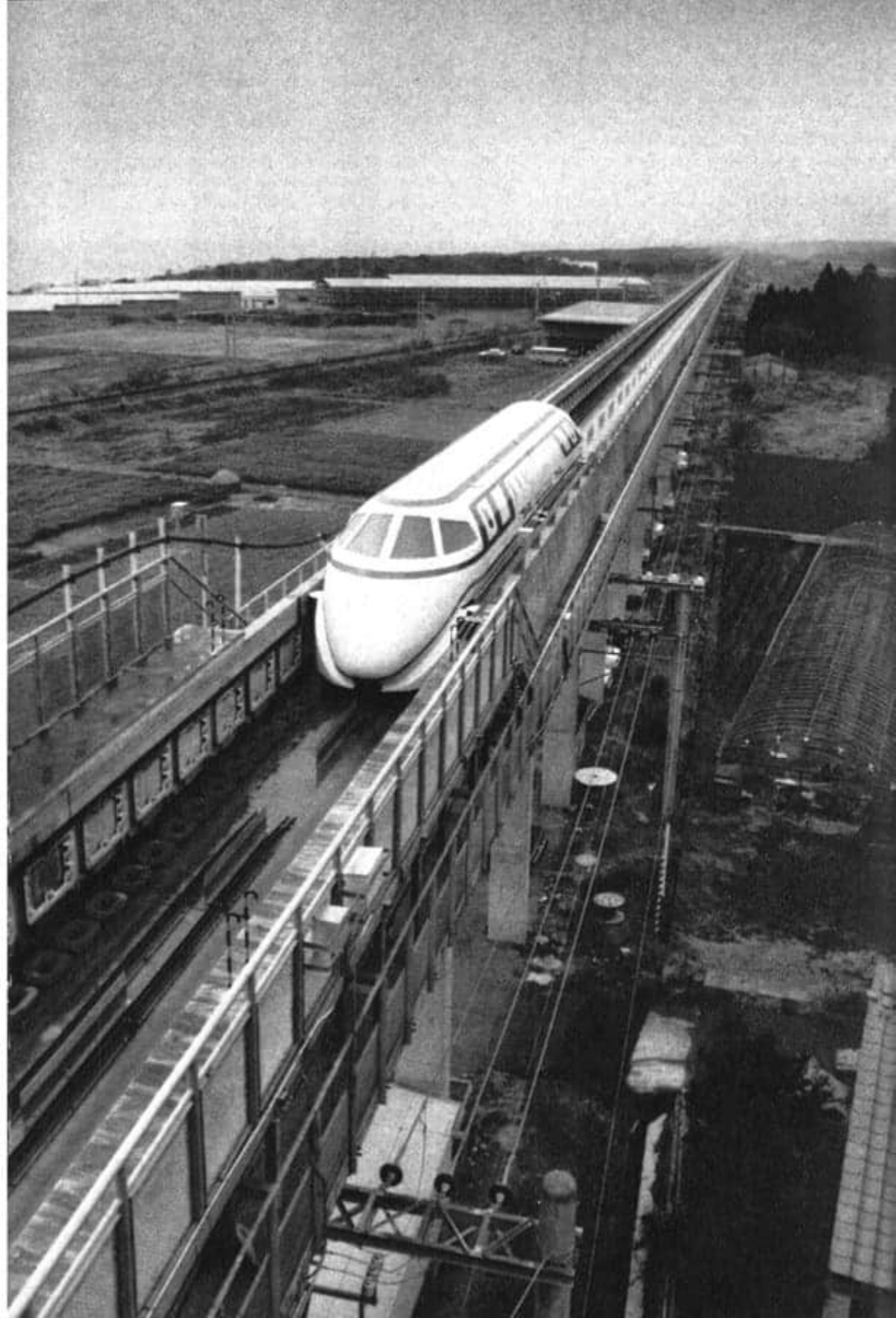
Industriestaaten bestehen und in der wirtschaftlichen Entwicklungsstrategie eine Schlüsselrolle spielen.

Werfen wir zunächst einen Blick auf Wünsche und Erwartungen, die rund 2000 japanische Wissenschaftler, Ministerialbeamte und Manager äußerten, als sie von der Behörde für Wissenschaft und Technik darüber befragt wurden, welches technologische Niveau in drei Jahrzehnten auf dreißig vorgegebenen Gebieten erreicht sein wird. Bereits bis zur Jahrtausendwende sehen die Befragten magnetisch betriebene Fernzüge mit 500 km/h zwischen Tokio und Osaka verkehren. Die Biotechnologie habe durch neue Pflanzen- und Tierzüchtungen der Nahrungsgüterwirtschaft Japans ein verändertes Gepräge gegeben und für spektakuläre Erfolge bei der Eindämmung von Alterungsprozessen und schweren Krankheiten der Menschen gesorgt. Produktionsstätten im Weltraum würden existieren, Elektrizitätssatelliten Sonnenenergie aus dem All zur Erde schicken. Zum industriellen Alltag sollen bis dahin die automatische Erdölförderung vom Meeresgrund bis zu 300 m Tiefe und die Gewinnung von Manganknollen aus 4000 m Tiefe gehören. Während sich die Elektronik im allgemeinen und die Kommunikationstechnik im besonderen schneller entwickelten, als ursprünglich prognostiziert wurde, sehen die Befragten keine Chance, daß der für die industriell betriebene Kohleverflüssigung genannte Termin (1990) gehalten werden kann. Dafür würden zwölf Jahre mehr gebraucht.

Interessant ist auch eine von derselben Behörde veranstaltete Umfrage bei 662 japanischen Großunternehmen nach Industriezweigen mit dem höchsten Wachstumspotential. Gestützt auf die alles durchdringende Mikroelektronik, rangierte dabei die Biotechnologie an erster Stelle vor der Automatisierung ganzer Produktionslinien einschließlich der Industrieroboter sowie vor der Glasfasertechnik in der Daten- bzw. Nachrichtenübermittlung. Wie gesagt, hier war nach dem Wachstumspotential gefragt, und höchste Zuwachsraten sind dort zu erwarten, wo vielversprechende Entwicklungen gerade aus den Kinderschuhen kommen. Das Umfrageergebnis berührt jene Bereiche, die auch in der Entwicklungsstrategie von Regierung und Wirtschaft vorrangig erfaßt sind.

1981 war in Tokio ein zunächst für zehn Jahre konzipiertes Programm verabschiedet worden,

Jüngstes Testmodell des von Linearmotoren getriebenen japanischen Magnetkissenzuges. Das neue Fernverkehrsmittel wird für eine Reisegeschwindigkeit von 500 km/h entwickelt



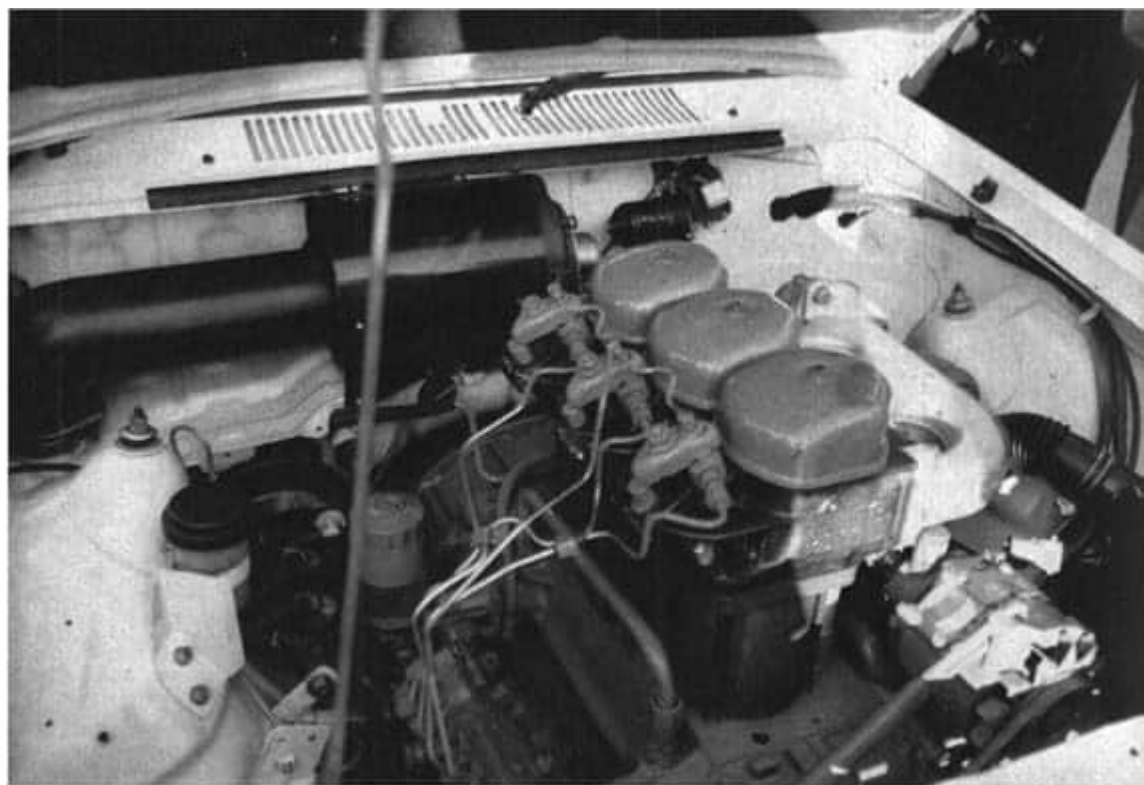
das sich auf die Entwicklung neuer Werkstoffe, auf die Biotechnik und neue Typen elektronischer Bauelemente richtet. Aus diesen drei Gebieten wurden zwölf Themen ausgewählt, bei denen zuvor bereits theoretisch oder experimentell nachgewiesen werden konnte, daß sie früher oder später Anwendung in der Industrie finden werden. Allein sechs der zwölf Themen betreffen neue Materialien: hochleistungsfähige keramische Werkstoffe, synthetische Membranen für neue Spaltungs- und Trenntechnologien, synthetische Metalle, Plaste mit bisher noch nicht erreichten Eigenschaften und hochwertige Legierungen mit kristallinen Strukturen.

Unter Keramik verstand man bislang auch in Japan vor allem Behältnisse und Figürliches aus Steinzeug und Porzellan. Auf der japanischen Insel Kyushu fanden sich in Hügelgräbern mit den haniwa genannten kleinen Tonstatuetten viele der ältesten Zeugnisse dieses Handwerks. Heute ist Kyushu eines der Zentren einer Keramikproduktion, die in keiner Hinsicht an die haniwa erinnert. Ich war vor einiger Zeit Gast der Kyoto Ceramic Co. (Kyocera) in Kokubu. Dort wird aus Aluminiumoxid (Al_2O_3) oder Siliziumnitrid (Si_3N_4) Industrikeramik für die Mikroelektronik, für Schneidwerkzeuge, Glühkerzen und experimentelle Dieselmotoren gebrannt, um nur einige Gebiete zu nennen. Der Chef der Forschungsabteilung, Dr.-Ing. Hamano, stellte einen Pkw vor, dessen ungekühlter Dieselmotor aus keramischem Material bestand. Der Motor ist inzwischen wieder zerlegt worden, um die Teile genauestens zu untersuchen und die Ergebnisse für künftige Entwicklungen zu nutzen. Dr. Hamano geht nicht davon aus, daß der Motorenbau schon bald auf herkömmliche Werkstoffe verzichten wird, was auch immer auf der EXPO an Zukunftsautos voller technischer Spielereien zu sehen gewesen sein mochte. Einige der Vorzüge des neuen, gegenwärtig allerdings noch sehr teuren Materials hat der Kyocera-Motor offenbart. Die bis zu 1200°C hitzebeständige Keramik ermöglicht es, platzsparend auf das Kühlsystem zu verzichten, und die veränderten thermischen Verhältnisse erbrachten eine Treibstoff einsparung von 30% gegenüber metallischen Varianten des Motors von gleicher Leistung.

Experten wie Makoto Hiranuma vom angesehenen Nomura-Forschungsinstitut rechnen damit, daß die neuesten keramischen Werkstoffe große Mengen an Kobalt, Nickel, Wolfram oder kost-

spieligen Legierungen ersetzen können, von denen Japan jährlich mehrere hunderttausend Tonnen braucht und zum überwiegenden Teil importieren muß. Auf den bereits lukrativen Feinkeramikmarkt stießen inzwischen immer mehr japanische Firmen vor. Bis Mitte 1983 waren es schon über 150 Unternehmen; zwei- bis dreimal so viele wollen folgen, darunter Glasproduzenten, Zement- und Chemiegesellschaften, Kunstfaserhersteller und andere Branchen. Heute vergeht kaum ein Tag, an dem nicht Informationen über neue Entwicklungsrichtungen aus den Keramiklabors dringen. Die Tokuyama Soda Co. meldete beispielsweise im Sommer 1984, daß es ihr gelungen sei, lichtdurchlässige AN-Keramik für die mikroelektronische und optische Industrie herzustellen, und daß sie das Produkt voraussichtlich in Tsukuba zeigen wolle. Solche Industriezweige wie der Fahrzeug- und der Flugzeugbau, heißt es in Fachkreisen, könnten durch die neue Keramik revolutioniert werden, denn sie bringe durch ihr geringes Gewicht und ihre hohe Widerstandsfähigkeit gegen Hitze und Korrosion beste Voraussetzungen mit. Den Flugzeugbau übrighs haben Japans Industrieplaner auch im Auge, wenn es um die Entwicklung von Kohlenstoffasern geht, denen eine große Zukunft vorausgesagt wird.

Ein weiteres Gebiet mit hohem Wachstumstempo ist die Herstellung optischer Fasern. Dabei will man sich in Japan nicht auf den Inlandsbedarf an Glasfaserkabeln beschränken, sondern drängt schon jetzt auf die Außenmärkte. Protektionistischen Maßnahmen der USA gegen die japanische Offensive will Sumitomo mit Investitionen von 20 Millionen Dollar in ein Glasfaserwerk in den USA begegnen, um so am Geschäft der Zukunft beteiligt zu bleiben. Auf der EXPO '85 waren optische Fasern in verschiedensten Geräten im Einsatz. Dutzende anderer Anwendungsgebiete bieten sich bereits an. Ohne attraktiven Schauwert für die Mehrzahl der Besucher der Internationalen Ausstellung waren einige Entwicklungen aus Tsukubaer Labors, die bei in- und ausländischen Experten jedoch größtes Interesse finden. So unscheinbar oft ihr Äußeres sein mag, die an sie geknüpften Hoffnungen sind gewaltig. Jiro Aiko vom Ministerium für Internationalen Handel und Industrie (MITI) erläuterte mir dazu folgendes: »Wir legen großen Wert auf neue Materialien, die bei ihrem künftigen Einsatz in der Produktion Effektivitätsgewinn in mehrerer Richtung bringen.



Mit einem Keramikmotor ausgerüsteter Test-Pkw

Nehmen wir z. B. die neuen, für unterschiedliche Prozesse jeweils maßgeschneiderten synthetischen Membranen, die energiesparende und umweltfreundliche Voraussetzungen für einen neuen Typ der Chemieindustrie schaffen.«

Unter den Vorhaben auf dem Gebiet der Mikroelektronik, über die in Tsukuba informiert wurde, seien hier nur die dreidimensionalen Bauelemente genannt, die im Ergebnis kontrollierter Kristallisationsprozesse möglich werden sollen. Sie versprechen höhere Leistungen bei geringeren Abmessungen und werden es gestatten, die Computer immer kleiner zu bauen.

Das dritte Gebiet aus dem Entwicklungsprogramm für die achtziger Jahre ist die Biotechnik, bei der man sich auf Bioreaktoren, auf große Zellkulturen und DNS-Rekombinationen orientiert. Der Einsatz von Mikroorganismen und Enzymen in der Produktion ist den Japanern bei der Aufbereitung der Sojabohnen zu verschiedenen Nahrungsmitteln seit Jahrhunderten bekannt. Jetzt aber geht es um völlig neue Gebiete, um die Ablösung herkömmlicher chemischer Prozesse, um den Einsatz von Mikroorganismen in der Metallurgie oder beim Umweltschutz.

Es gehört sicher zu den Besonderheiten japanischer Entwicklungspolitik in Wissenschaft und Technik, daß die Regierung, zumeist über das bereits genannte MITI, auf den Zusammenschluß privater und staatlicher Forschungsressourcen und der dafür aufzuwendenden Mittel drängt, um der gesamten Industrie des Landes Vorteile gegenüber der ausländischen Konkurrenz zu sichern. In der Biotechnik waren es vierzehn Firmen, die sich 1981 zusammenschlossen, ohne kurzfristig mit Profiten rechnen zu können, aber mit der Gewißheit, im Verlauf des nächsten Jahrzehnts mit umfangreichen Regierungsaufträgen bedacht zu werden und durch den Export von Know-how alle Aufwendungen um ein Mehrfaches ersetzt zu erhalten.

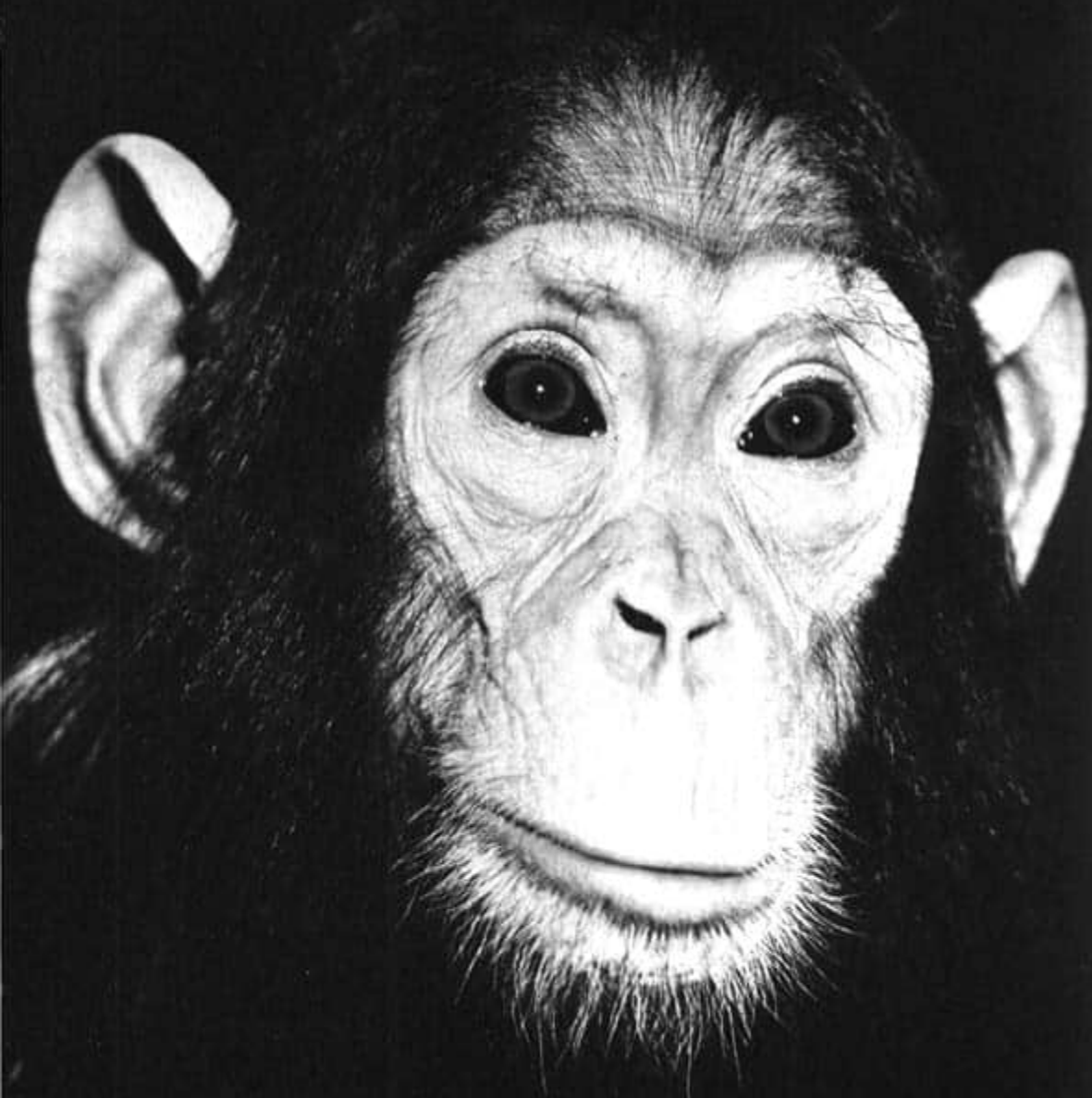
Kehren wir nach unserem Streifzug durch die Entwicklungspläne für Japans Wissenschaft und Technik noch einmal auf die EXPO '85 zurück. Zu ihren Wahrzeichen gehörte eine überdimensionale Parabolantenne von 30 m Durchmesser, wie sie – freilich in weitaus geringeren Abmessungen – als Bodenstation für die Kommunikation über Satelliten verwendet wird. Viel mehr noch als heute schon, da uns jeden Abend Satellitenfotos über die Großwetterlage informieren und Di-

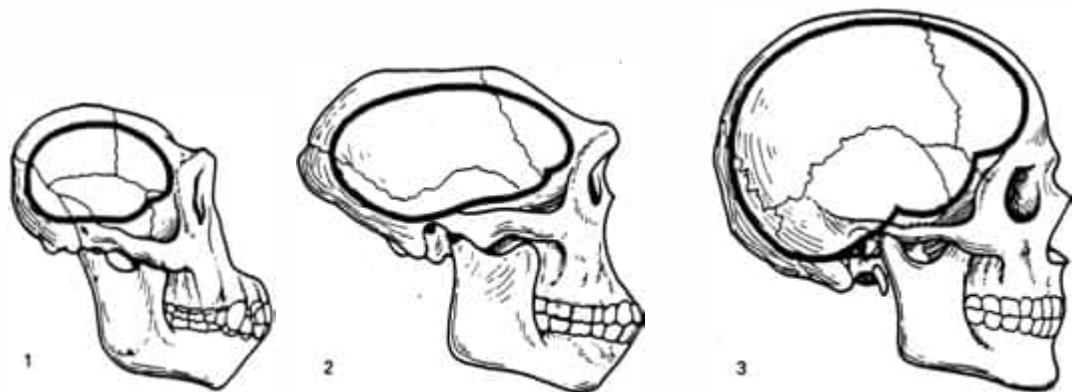
rektübertragungen von Fernsehsendungen über Ozeane und Kontinente hinweg kein Erstaunen mehr erwecken, wird künftig der Weltraum zu unserer das Leben der Menschen mehr und mehr berührenden Umwelt gehören. Die wissenschaftlich-technische Revolution führt zu einer Erweiterung des Umweltbegriffes, ein Phänomen, über das nachzudenken die EXPO in Tsukuba auf vielfältige Weise anregte. Japan – und dafür steht unter anderem die riesige Parabolantenne – unternimmt große Anstrengungen, um sich bei der friedlichen Nutzung der Raumfahrt aus der Abhängigkeit der USA zu lösen. Noch kommen wesentliche Bauelemente der Trägerraketen für Satellitenstarts aus den USA. In den neunziger Jahren soll ein eigenes System, H-2 genannt, einsatzbereit sein, das in seinen Leistungsparametern etwa der westeuropäischen Trägerrakete »Ariane« entsprechen wird.

Als die EXPO am 16. September schloß, sollten nach den Kalkulationen der Veranstalter 20 Millionen Besucher gezählt worden sein. Das wäre etwa jeder sechste Japaner, läßt man die ausländischen Gäste unberücksichtigt, zumal ihr Anteil an der erwarteten Gesamtzahl der Besucher relativ bescheiden war. Die EXPO versprach Wissensvermittlung auf unterhaltsame Weise und hat damit nicht enttäuscht. Sie appellierte mit Erfolg an das wissenschaftlich-technische Interesse vieler Japaner, die sich auch in den Pavillons der Sowjetunion, der USA und anderer ausländischer Aussteller gründlich umsahen. Das hilft, die eigenen Leistungen richtig einzuordnen und das Können anderer nicht zu unterschätzen. Daß es bei der gesamten Schau den in Tsukuba vertretenen Konzernen nicht zuletzt ums Geschäft ging, versteht sich von selbst. Die japanische Herausforderung an die Konkurrenz aus Übersee war unübersehbar. Nimmt man jene Entwicklungen hinzu, die noch streng gehütete Geheimnisse der Labors von Dutzenden Instituten in Tsukuba blieben, läßt sich ahnen, daß dem Streit um Stahlquoten der Autoexporte im Handel zwischen den großen kapitalistischen Industriestaaten mit Sicherheit neue Produkte oder Verfahren folgen werden, um deren Marktanteile nicht weniger erbittert gekämpft werden wird. In Tsukuba ist dann längst wieder der Alltag eingekehrt, und die Bewohner der Wissenschaftsstadt werden kaum noch an den Trubel denken, der ein halbes Jahr lang bei ihnen herrschte.

Jochen Oehler

Affensprache – ja oder nein?





Der große englische Biologe Thomas Huxley meinte vor etwa hundert Jahren, daß hinsichtlich der Sprache eine tiefe Kluft zwischen Kommunikationsformen aller nichtmenschlichen Primaten und denen des Menschen liege, obwohl der morphologische Abstand zwischen Menschenaffen (Pongiden) und dem Menschen geringer wäre als der zwischen niederen und höheren Affen. Seit dem Durchbruch der Darwinschen Theorie sind durch die vergleichend-entwicklungsgeschichtliche Betrachtungsweise viele biologische Zusammenhänge aufgeklärt worden, andere mußten korrigiert oder revidiert werden.

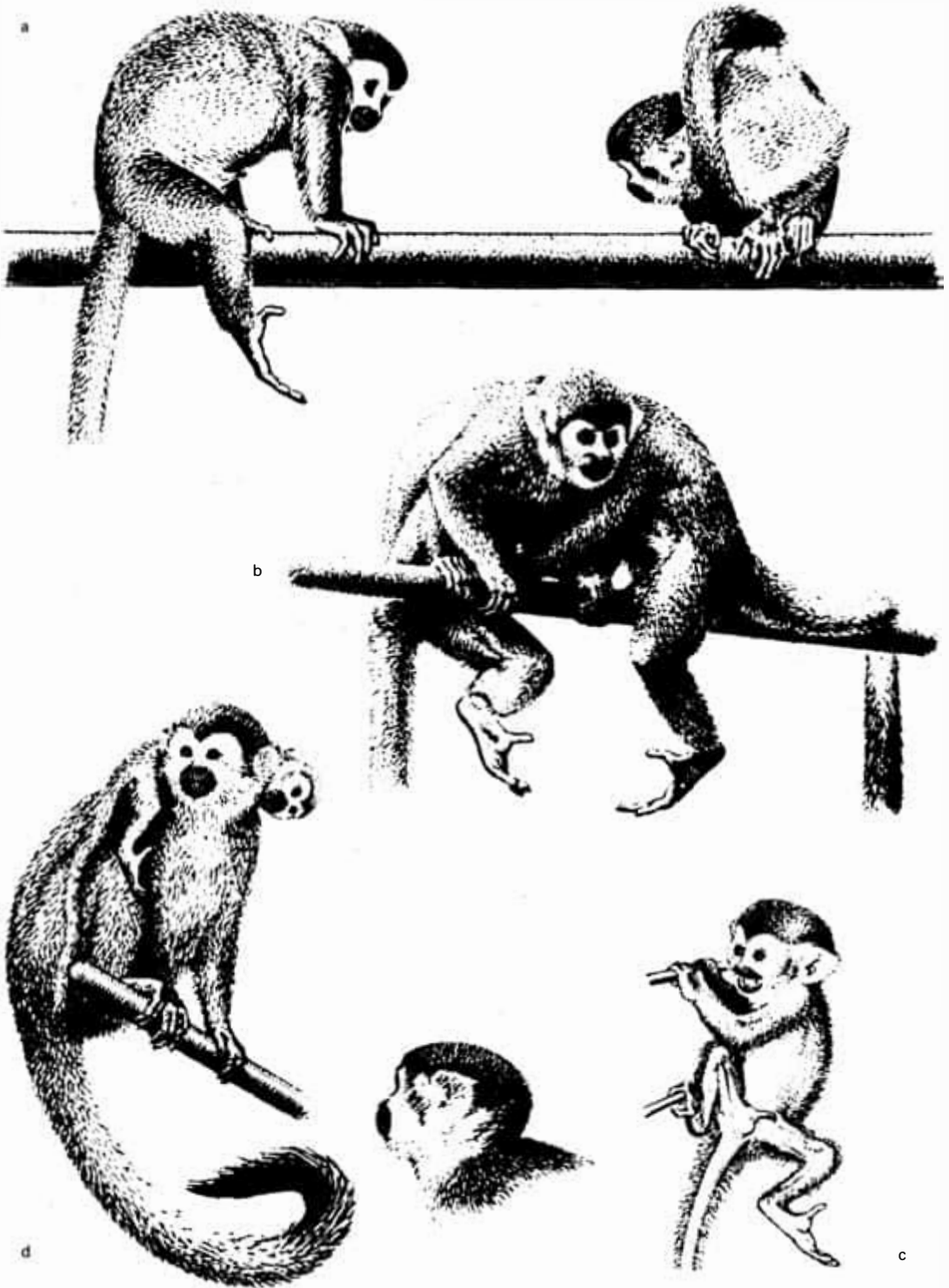
Wie sieht es nun nach dem Stand der heutigen Forschung mit der »Sprache« der Affen aus? Haben die Pongiden ein dem menschlichen Sprachverhalten vergleichbares Verständigungssystem, oder existieren entsprechende Vorstufen mit geringerer Leistungsfähigkeit oder mit weniger universeller Verwendung? Wenn ja, wie sind diese Vorstufen beschaffen? Schließlich deutet doch allein die biologische Basis, die die Sprache (z. B. Wortbildung – Sprechen, Wortverständnis – Hören) zur Voraussetzung hat, mit ihren jeweiligen morphologischen Charakteristika und vor allem deren Steuerungsmechanismen über Sprach- und Hörzentren im Zentralnervensystem darauf hin, daß wir hier ein überaus komplexes Gefüge vor uns haben, unvergleichlich beispielsweise mit einem Organ, das ausschließlich einer speziellen Funktion innerhalb des Körpers dient. Komplex vor allem, weil wir zu berücksichtigen haben, daß Sprache zum einen hochentwickelte zentralnervöse Prozesse voraussetzt, deren Beziehungen zu den menschlichen Fähigkeiten, die schließlich auch das Denken umfassen, sehr eng sind. Zum anderen aber wird Sprache nur als Sprachverhalten, d. h. nur in den Beziehungen zwischen Menschen,

also im sozialen Kontext, wirksam und erkennbar. So sind die Vorstufen demnach in der stammesgeschichtlichen Entwicklung und Ausbildung der einzelnen morphologischen und physiologischen Teilsysteme, die am Sprachverhalten beteiligt sind (z. B. Kehlkopf und Stimmbildungsapparat), zu suchen. Außerdem ist zu fragen, welche Möglichkeiten der generellen Symbolbildung, des Abstrahierens, der Benennung von Gegenständen, des Erfassens von komplexen Situationszusammenhängen, des situationsbezogenen Einsatzes und Wiedergebens von Informationen bestehen. Und schließlich fragt sich, ob dem menschlichen Sprachverhalten vergleichbare interindividuelle Verhaltensweisen bei Affen unter natürlichen Bedingungen auftreten oder aber erkennbar sind.

Leider kann von hirnanatomischen und hirnphysiologischen Untersuchungen nur schwer auf die Leistungsfähigkeit des Zentralnervensystems im Detail geschlossen werden. Daher nimmt man heute allgemein an, daß die relativ kontinuierliche Zunahme der Hirngröße in der Entwicklung zum Menschen die Ausformung der generellen geistigen Fähigkeiten widerspiegelt. Dabei ist das Hirnvolumenwachstum mit der Zunahme von biologischen informationsverarbeitenden Elementen (Nervenzellen) verbunden. Dies wiederum ist Voraussetzung für die Zunahme und Entwicklung neuartiger Verschaltungen im Zentralnervensystem, auf deren Grundlage erst eine hochentwickelte Informationsverarbeitung möglich ist. Es wird vermutet, daß in der Evolution des Menschen erst bei einem Hirnvolumen von etwa 900 cm³ (die Pongiden besitzen ein Hirnvolumen von etwa 450 cm³) dem heutigen Sprachverhalten nahekommende Fähigkeiten beim Vormenschen eine Rolle zu spielen begannen. Anlaß für derartige Überlegungen geben prähistorische Funde, die einen solchen

Größe des Hirnraumes und sein Verhältnis zum Gesichtsschädel beim Schimpansen (1) mit im Durchschnitt 390 cm³ – das sind etwa 0,9% des Körpergewichtes –, beim Frühmenschen (2) mit im Durchschnitt 935 cm³ und

des heutigen Menschen (3) mit etwa 1400 cm³, die etwa 2,5% des Körpergewichtes ausmachen



Das Verhalten des Totenkopfaffen ist besonders gut untersucht. Im Bild sind verschiedene Körperhaltungen dargestellt, die der sozialen Kommunikation dienen: a) Imponieren auf Distanz, links der imponierende Partner; b)

Imponieren und Gegenimponieren in enger Stellung, die Tiere »messen sich«; c) 49 Tage altes Männchen imponiert sein Spiegelbild an und gibt dabei Laute von sich; d) Imponieren am 2. Lebenstag vom Rücken der Mutter

Entwicklungsstand von Werkzeugherstellung und -gebrauch sowie sozialen Beziehungen bis zu kulturellen Handlungen beweisen, daß er ohne Sprache bzw. die damit verbundenen geistigen Fähigkeiten undenkbar wäre. Da aber, wie schon angedeutet, Sprache untrennbar vom Verhalten ist, sind es vor allem die vergleichenden und tierexperimentellen Verhaltensforschungen der letzten Jahre, die zumindest Teilantworten auf die eingangs gestellten Fragen ermöglichen.

Nachrichtenübertragung gehört zu den wichtigsten Basisfunktionen der Sprache. Sozial lebende Tiere sind schon auf leistungsfähige Verständigungssysteme angewiesen, so daß die phylogene-

tische Entwicklung der Affen und des Menschen besonders auch durch die Ausbildung komplexerer Verständigungssysteme geprägt ist. Vor allem die zahlreichen Freilanduntersuchungen der letzten Jahrzehnte haben ergeben, daß Pongiden, aber auch schon die Primaten allgemein weit kompliziertere dynamische Sozialstrukturen besitzen, als bisher angenommen wurde. Innerhalb dieser Sozialverbände weisen Lernprozesse eine unerwartete Leistungsfähigkeit auf. Dabei werden sogar Vorstufen echter Traditionsbildung erreicht (das bedeutet die Übertragung erlernter Fähigkeiten von einer Generation zur anderen). Es konnte besonders bei Menschenaffen intensiver Werkzeug-



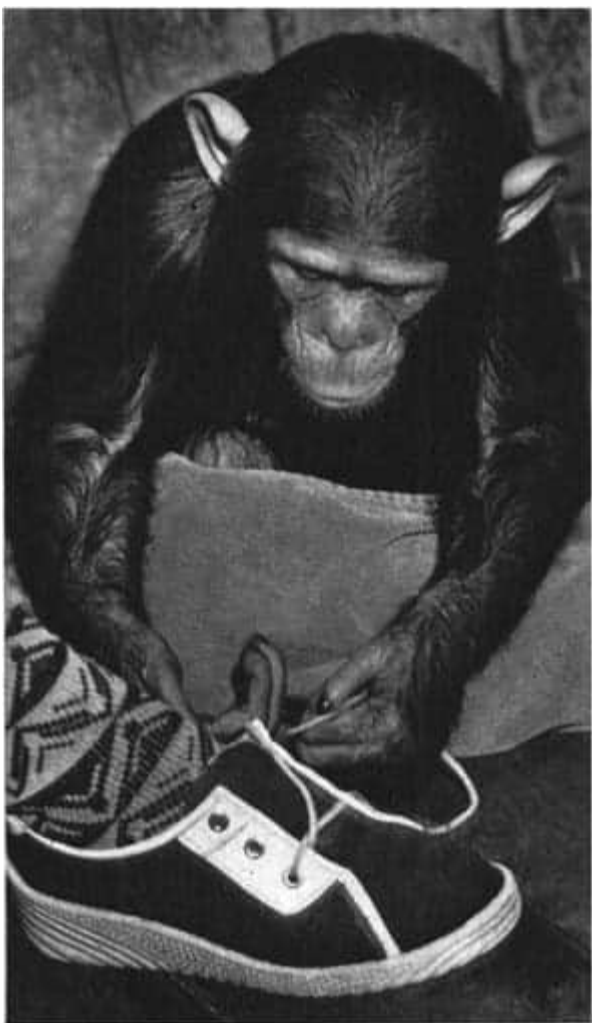
Durch die freien Hände und ihre großen Lernfähigkeiten durch Nachahmen haben Affen die Möglichkeit, selbst komplizierteste Manipulationen wie das Schnürsenkeinziehen durchzuführen

gebrauch nachgewiesen werden, eine Fähigkeit, die bislang nur dem Menschen zugestanden wurde. Werden die dabei notwendigen Verständigungen wie bei der Sprache auch über akustische Signale, d. h. sprachähnliche, wortähnliche Verständigungsmittel oder Informationsträger, realisiert?

Gezielte Untersuchungen haben ergeben, daß einzelne Affenarten bis zu dreißig und mehr verschiedene akustische Signale benutzen. Diese werden immer nur im Zusammenhang mit bestimmten Verhaltenssituationen geäußert, können aber nicht wie bei der Sprache von entsprechenden Situationen räumlich und zeitlich »losgelöst« gebraucht werden. Akustische Signale, in dieser

Form benutzt, sind selbstverständlich auch schon bei anderen Tierklassen anzutreffen (z. B. bei Vögeln), wenn vielleicht auch noch nicht in einer solch differenzierten Anzahl. Die akustische Nachahmung (Imitation) und auch die Neugestaltung akustischer Informationsträger (Wörter), ein ganz wesentliches Charakteristikum der Sprache, ist den Affen jedoch nicht möglich, obwohl Teile ihres Stimmbildungsapparats dem des Menschen sehr ähnlich sind. Neuere Forschungen ergaben, daß die Lage des Kehlkopfes bei Affen eine andere als beim Menschen ist. Erst durch das Absenken des Kehlkopfes – was übrigens auch beim Menschen um das erste Lebensjahr stattfindet – entsteht ein Stimmbildungsraum aus Rachen und hinterer Mundhöhle, der mit entsprechender zentralnervöser Steuerung die morphologische und funktionelle Basis der vielfältigen, ja fast unbegrenzten Artikulationen akustischer Signale beim Menschen darstellt. Das aber ist bei Primaten noch nicht der Fall. Zu diesem Schluß kamen schon die Primatenforscher R. M. Yerkes und B.W. Learned, als sie in den zwanziger Jahren alle akustischen Äußerungen zweier Schimpansen in ihren Bedeutungszusammenhängen analysierten und versuchten, ihnen menschliches Sprechen beizubringen. Sie mußten feststellen, daß die Schimpansen keine Fähigkeit zur Lautimitation besaßen und sie ihnen auch nicht beizubringen war. Ähnlich verliefen die Versuche des Forscherpaares Hayes; es brachte der dadurch berühmt gewordenen Schimpansin Viki unter größten Mühen drei »Wörter« bei (Mama, Papa, cup), die sie während erlernter Situationen, wenn sie etwas haben wollte, mühsam zu gebrauchen wußte. Dagegen war das Verständnis von gesprochenen Wörtern (etwa 50) auch außerhalb gewohnter Befehls- und Handlungsabläufe und in neuen Satzkombinationen beachtlich. Im Vergleich dazu beruhen die akustischen Lern- und Dressurleistungen der »klugen« Zirkustiere auf feinstem akustischem Unterscheidungsvermögen, wobei einmal Gelerntes auf entsprechende akustische Signale wieder vollführt wird. Somit deutet Vikys Verstehen von neuen sprachlichen Inhalten bei der Kombination bekannter Wörter für neue Befehls- und Handlungsabläufe doch schon eine Fähigkeit des Operierens mit abstrakten Bedeutungsinhalten an, die ganz sicher im Vorfeld von Sprachfunktionen und Denken liegen.

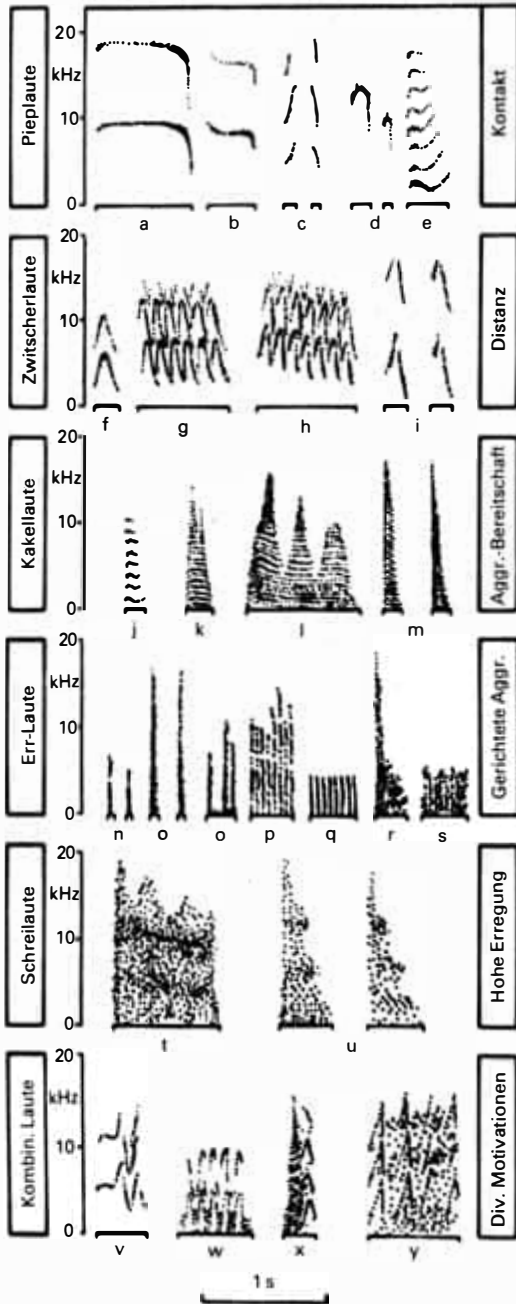
Allerdings liegt die Betonung auf Vorfeld; denn



das komplexe und kombinierende Erfassen von Signalen aus der sozialen Umwelt hat auch für sich allein phylogenetisch eine ganz wesentliche Bedeutung, da es differenzierende Verständigungen

und Abstimmungen ermöglicht, die für das Funktionieren entwickelter Sozialstrukturen notwendig sind. Neben ausgeprägten Rangordnungen, die durch ständige Informationsübermittlung stabilisiert bzw. neu geformt werden (im Gegensatz zur starren angeborenen Struktur des Insektenstaates), sind Kooperationen bei der kollektiven Jagd, dem Schutz, dem Nahrungsverhalten und im sozialen Kontext der Jungenaufzucht sowie bei gezieltem Verhalten zwischen einzelnen Partnern, das man schon als kollektive Hilfe bezeichnen könnte, für die verschiedensten Affenarten nachgewiesen. Die Möglichkeiten des Abstrahierens und vor allem des zielorientierten Vorausschauens werden auch durch immer wieder beobachtete gezielte Täuschungen im innerartlichen Verband und auch bei der Jagd zur Überwältigung der Beute angedeutet.

Die Verständigung der Affen untereinander wird außer den schon erwähnten begrenzten Möglichkeiten auf akustischem Gebiet vor allem über den visuellen und taktilen Kanal, d. h. über Mimik, Gestik, Körperhaltungen, Intensionsbewegungen sowie Berührungen, realisiert. Sehr häufig spielen auch die Genitale in ganz bestimmten Funktionskreisen, z. B. bei Rangordnungsbestimmungen, eine große Rolle. In spezifischen sozialen Situationen, die augenblicklich variieren und ineinander übergehen können, ist die Kommunikation an eine Fülle komplexer Signale gebunden, die aus mimischen und/oder akustischen Elementen kombiniert und mit Haltungen und Bewegungen sowie der Prästation bestimmter Körperteile (z. B. des Penis) verbunden sein können. Sie zu klassifizieren ist sehr schwer, da es zu einem ständigen Wechsel, zu Kombinationen von Signalen sowie Ortsveränderungen, Haltungswechsel, Wechsel von Gebrauchshandlungen (z. B. Nahrungsverhalten, Putzverhalten) und Signalhandlungen sowie gleichzeitigen kommunikativen Beziehungen zu verschiedenen Individuen unterschiedlicher Ranghöhe kommen kann. Es gibt eine Reihe von »Katalogen« der akustischen Signale verschiedener Affenarten, wie Rhesusaffen, Schimpansen, Totenkopffaffen, Gorillas u. a., die in neuester Zeit mit modernen Analyseverfahren, der sogenannten Sonographie, aufgezeichnet werden. Aber auch die Signale aus der Gesichtsmimik hat man, soweit möglich, klassifiziert. Ein bekanntes Beispiel hierfür sind die Analysen der Schimpansenmimik durch die sowjetische Prima-



Darstellung der akustischen Äußerungen des Totenkopffaffen nach Klangspektrogrammen (Sonagrammen) – in Gruppen mit bestimmter Bedeutung geordnet. Diese einzelnen Laute sind wenig variabel. Ihre Bedeutung wird

nicht erst erlernt wie bei der Sprache, sondern steht genauso fest wie die Bildung der Laute selbst

tenforscherin N. N. Ladygina-Koths aus den dreißiger und fünfziger Jahren.

Echtes Sprachverhalten ist vor allem durch die akustische Kundgabe von Absichten, Handlungen bzw. Gegebenheiten mittels eines so gut wie unbegrenzten und erweiterbaren Symbolvorrats gekennzeichnet. Diese Möglichkeit gibt es bei Affen, wie wir gerade festgestellt haben, noch nicht. Dennoch fragen wir, zu welchem abstrahierendem, bewußt symbolisierendem und damit auch zu komplexem Informationsaustausch die Primaten fähig sind, oder aber ob sie durch Lernen komplexe Signalsysteme erfassen, mit ihnen operieren oder gar in einen sprachlichen Kontakt mit dem Menschen treten können.

In neuester Zeit hat man versucht festzustellen, zu welchen »sprachlichen« Leistungen spezielle Schimpansen fähig sind, wenn man sie in einer Zeichensprache unter Umgehung des akustischen Kanals unterrichtet. So verwendete das amerikanische Psychologenehepaar R. und B. Gardner die ASL (American sign language), die amerikanische Taubstummensprache. Ein Schimpanse lernte durch intensives Training die Bedeutung einzelner ASL-Zeichen, und er lernte auch, dieselben Zeichen mit eben dieser Bedeutung als eigenes Verständigungssignal zu benutzen. So hatte die Schimpansin Washoe im Laufe von drei Jahren über 80 Zeichen, vor allem Substantive, aber auch Verben und Adjektive gelernt, was später noch auf 160 Zeichen erweitert werden konnte. Washoe hatte durch ständiges Trainieren mit ihren »Lehrern« (die streng darauf achteten, daß nur über diese Zeichen Kontakt zu ihr gehalten wurde) die Bedeutung der Zeichen erfaßt und benutzte sie auch zum Benennen oder zum Verlangen usw. Es wurden von ihr auch »Zwei-Wort-Sätze«, z. B. »Give sweet«, gebildet. Allerdings dauerte es sechs Monate, ehe sie tatsächlich selbständig die erlernten Zeichen nachahmte, um sie kommunikativ zu benutzen. Da Affen, was Bewegungen betrifft, geradezu Künstler im Nachahmen sind – man denke nur an entsprechende Zirkusnummern –, konnte Washoe die ASL-Zeichen, die meist mit Händen und Gesicht geformt werden, nachbilden. Dies zeigt ein Imitationsvermögen, das auf akustischem Gebiet nicht möglich ist.

Ging es bei diesen Lernversuchen vor allem darum, nachzuweisen, wie weit es Schimpansen vermögen, ein adäquates Zeichensystem zu erlernen und dieses in der Verständigung auch zu be-

nutzen, so wurde mit den Versuchen der Verhaltensforscher D. Premack und D. M. Rumbaugh aus den USA in den siebziger Jahren eine weitere Seite des Abstraktionsvermögens erforscht. Es wurde unter anderem geprüft, welche produktiven bzw. grammatikalischen Leistungen im Sinne des eigenen Aufbaus satzähnlicher Informationseinheiten, beispielsweise als Frage, Aufforderung, Bitte usw., von Schimpansen zu erreichen sind. Die ASL besteht zum großen Teil aus anschaulichen ikonischen Zeichen, d. h. in gewisser Weise auf den Sachverhalt hinweisenden Gesten, die immer an den Sender (Mensch) gebunden sind. Damit ist aber zugleich auch eine Fülle anderer Signale durch den Sender gegeben, so daß angenommen werden muß, daß außer dem eigentlichen ASL-Zeichen zusätzlich weitere Informationen während der Kommunikation übertragen werden. Dadurch wird den Affen aufgrund ihres hohen assoziativen Lernvermögens das Erkennen entsprechender situationsgebundener Signale erleichtert. Dies vermeidend, benutzte D. Premack Plastiktäfelchen als Zeichen, denen bestimmte Bedeutungen zugeordnet wurden (z. B. Banane, Nein-, Ja-Fragepronomen usw.). Diese brachte er der Schimpansin Sarah in Lernexperimenten bei. Durch langes Training erreichte er, daß sich Sarah zu verständigen begann, indem sie Täfelchen entsprechender Bedeutung an eine magnetische Wand anheftete. Das ging bis zur Bildung einfacher satzähnlicher Verständigungseinheiten wie »Mary give apple Sarah«. Solche »Sätze« entwickelte Sarah allerdings nicht spontan, sondern nach analogen Trainingsbeispielen. In gleicher Weise konnte Premack die Bildung von Einheiten mit fragender (interrogativer) Bedeutung erreichen. Sarah lernte auch, bestimmte dargebotene Gegenstände als gleich oder nichtgleich mit den Täfelchen zu kennzeichnen. Weitere Trainingsschritte führten dazu, daß sie die abstrakten Begriffe Farbe und Form (groß, klein, rund, quadratisch) beherrschte und so einen Gegenstand klassifizieren konnte. Damit deuten sich Wege an, wie an Affen Entwicklungsstufen geistiger Fähigkeiten, die möglicherweise als Vorbedingungen für echtes Sprachverhalten betrachtet werden können, experimentell erkennbar werden.

Der Primatenforscher D. M. Rumbaugh versuchte in ähnlicher Weise, generelle Basisprozesse der Sprache zu prüfen. Im Vordergrund stand vor allem das Benennen von Gegenstands-

klassen, z. B. als Antworten auf die Frage »What name of this«, bei der Darbietung eines Gegenstandes. Sein »Affen-Star« Lana war nach langandauerndem Training in der Lage, mit dem erlernten Zeichen für den entsprechenden Gegenstand zu antworten. Diese Versuche wurden mit sogenannten Lexigrammen als elementaren Zeicheneinheiten durchgeführt, die Lana über eine einer Schreibmaschine ähnlichen Einrichtung auszuwählen hatte. Dabei waren auf den einzelnen Tasten die Zeichen (Lexigramme) abgebildet, die von Lana durch Tastendruck auf Monitoren zum Erleuchten gebracht werden konnten. Durch sukzessiven Gebrauch der verschiedenen Tasten konnten satzähnliche Informationseinheiten zusammengestellt werden. Die Funktion des Lehrers übernahm dabei die gesamte computergesteuerte Anlage, denn Lana erfuhr nur über den Computer, ob ihre Schritte richtig oder falsch waren. Damit waren die unkontrollierbaren Lernbegründungen durch den Partner Mensch in den Trainingssituationen völlig ausgeschaltet. Lana kam schließlich so weit, daß sie während der Prüfung der Benennungsfunktion bei unbekannten Gegenständen selbst die Frage »What name of this« stellte.

Was läßt sich generell aus diesen Versuchen über die Sprachfähigkeit von Pongiden ableiten? Sie haben gezeigt, daß, selbst wenn man die Verständigungsmöglichkeiten anhand der für die Affen leicht erlernbaren Zeichengebungen (ASL usw.) überprüft, sich kein produktives, also neuartige Informationen produzierendes und nach grammatikalischen Regeln funktionierendes spontanes Sprachsystem nachweisen läßt. Die langen Trainingsphasen stützen die Vermutungen, daß hier in erster Linie assoziative Lernprozesse eine Rolle spielen. Diese sind freilich eine der Vorbedingungen für symbolbildende (sprachähnliche) Fähigkeiten. Sie haben bei Primaten natürlich den höchsten Entwicklungsstand im Tierreich.

Ein räumliches und zeitliches Abrücken der Verständigung von der konkreten Situation konnte bisher nicht beobachtet werden. Die teilweise zu erkennende Spontanität in der Anwendung der erlernten Fähigkeiten ist mit der beim Sprechen nicht vergleichbar. Dennoch sind durch die Experimente Eigenschaften und Fähigkeiten der Affen aufgezeigt worden, die bisher unbekannt waren (ohne daß sie hier alle im einzelnen erläutert werden konnten) und die für das Erkennen und Definieren phylogenetischer Vorstufen der Sprache

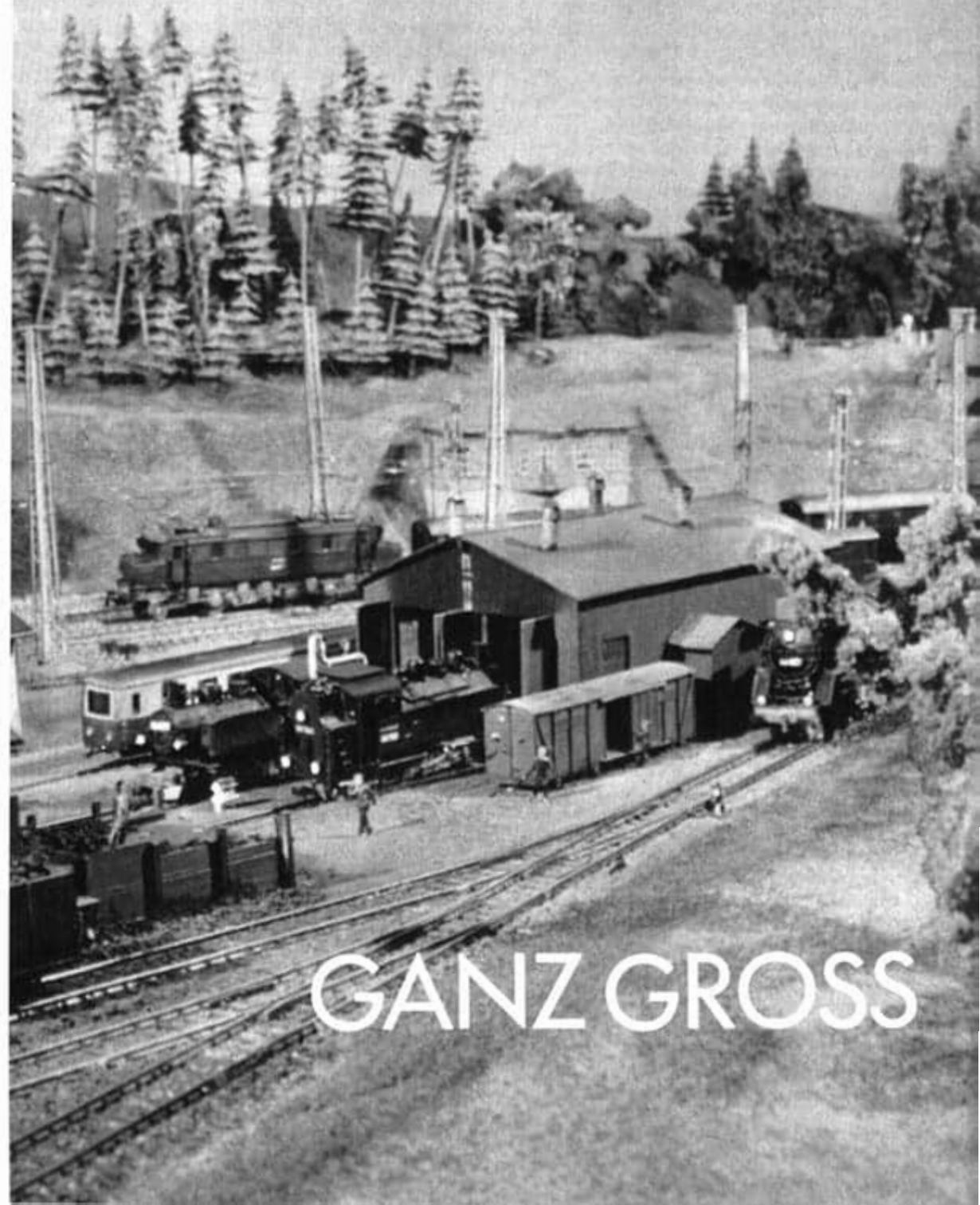
wesentlich sind. Ob die nachgewiesenen geistigen Fähigkeiten im natürlichen Verhalten der Pongiden keine Rolle spielen und nur potentiell vorhanden sind, wie mancherorts angenommen wird, ist eigentlich noch nicht bewiesen. Möglicherweise sind wir noch nicht in der Lage, sie im Verhalten der Affen zu erkennen. Unumstritten ist es trotz aller erstaunlichen Leistungen unserer nächsten Verwandten noch ein qualitativ großer Sprung bis zur menschlichen Sprache.

Eine entscheidende Voraussetzung, die in der Evolution von Verständigungsmechanismen die relativ schnelle Entwicklung der Sprache fördert, beruht offenbar auf der Entwicklung eines universell anwendbaren Organsystems zur Signalerzeugung. Damit soll einerseits gewährleistet werden, daß ein unbegrenzter Signalvorrat produziert werden kann. Andererseits ist von Vorteil, wenn dieses System gleichzeitig und relativ unabhängig von anderen Körpersystemen (Fortbewegungssystem usw.) und Funktionen wirksam ist, hohe Sendefolgen der Signalgebung ermöglicht, dazu geringen Energieaufwand benötigt und schließlich vom potentiellen Empfänger gut empfangen werden kann. Dafür bietet der akustische Kanal die besten Bedingungen. Eine weitere grundlegende Voraussetzung ist die Entwicklung von Gehirnzentren, die das Sprachverstehen und das Sprechen in grammatikalischen, komplizierten Informationseinheiten ermöglichen, wie sie dann in Form des Brocaschen Zentrums und des Wernickeschen Zentrums in der menschlichen Hirnrinde morphologisch angelegt sind. Sie stellen informationsverarbeitende Strukturen dar, die in dieser Form bei Pongiden noch nicht existieren.

Das Spezifische in der menschlichen Entwicklung, die vor allem mit der weiteren Ausbildung sozialer Beziehungsgefüge (Familie, Sippe, Stamm) in Einheit mit der Entwicklung ständig komplizierteren Werkzeuggebrauchs (und -herstellung) einherging, bedingte die fortschreitende Evolution der Verständigung. Schließlich kam es zum vollständigen Sprachverhalten, was offenbar von einer bestimmten, phylogenetisch noch unbekannten Stufe an sogar relativ kontinuierlich verlaufen sein mag. So ist Sprachentwicklung unmittelbar mit Menschheitsentwicklung verbunden, da erst der Mensch in einem so komplexen Wechselspiel zur Umwelt und zu sich selbst (sozial) steht, wie wir es trotz aller vorhandenen Ansätze (Vorstufen) bei Affen noch nicht vorfinden.

Wolfgang Bahnert

KLEINE EISENBAHN



GANZ GROSS

»Eisenbahn von nah und fern, haben alle Kinder gern ...«, heißt es in einem bekannten Kinderlied. Sicher steckt in diesen Zeilen eine Wahrheit. Ist doch heute ein großer Teil unserer Jungen und zum Teil auch der Mädchen Besitzer oder Mitbesitzer einer Modelleisenbahn.

Wie kam es dazu? Bereits im Jahre 1880 war die Holz-eisenbahn so verbreitet wie heute die Modelleisenbahn. Die Herstellung erfolgte aber meist im Selbstbau durch die Väter oder großen Geschwister; begüterte Familien konnten sich freilich einen Zug von einem Handwerksmeister bauen lassen. Zur Leipziger Messe 1891 wurden erstmals Spielzeugeisenbahnen ausgestellt, die ebenfalls in Handarbeit entstanden waren. Die handwerkliche Fertigung aus Holz und Blech reicht bis ins Jahr 1870 zurück.

Nach der Jahrhundertwende waren es in Deutschland vor allem die Firmen Bing und Märklin, die eine industriell gefertigte Eisenbahn aus Blech mit Uhrwerkantrieb, spiritusbeheiztem Dampfkessel und schließlich elektrischem Antrieb auf den Markt brachten. In den dreißiger Jahren folgten dann die OO-Bahnen (M = 1:90) und später H0 (M = 1:87), die bis heute zu einer hohen Perfektion und Detailtreue entwickelt worden sind. Kleinere Nenngrößen (TT = 1:120, N = 1:160 und Z = 1:220) wurden erst nach dem zweiten Weltkrieg geschaffen und stehen inzwischen den H0-Bahnen in keiner Weise nach.

Bevor wir nun in ein Fachgeschäft gehen und eine Geschenkpackung kaufen, die es in vielen Varianten gibt und als Grundstock für unsere künftige Anlage dient, sollten einige grundsätzliche Dinge bedacht werden: Welcher Platz steht uns für die Anlage zur Verfügung? Was wollen wir darstellen (ein Modell ist ja immer das originalgetreue Abbild des Vorbildes), und wer soll damit »arbeiten« oder spielen? Bewußt beschäftigt sich ein Kind mit der Modelleisenbahn erst mit 13/14 Jahren, wobei es natürlich auch Ausnahmen geben kann. Ist die Bahn als Geschenk fürs Kind bestimmt, sollten Sohn oder Tochter auch beim Aufbauen helfen. Die investierte Zeit schlägt sich in der Achtung vor dem Geschaffenen nieder!

In vielen Fällen steht für eine Heimanlage nur wenig Platz zur Verfügung. Ein einfaches Gleisoval, beispielsweise in den handelsüblichen Nenngrößen H0, TT und N, erfordert Flächen von 85 × 110, 65 × 90 bzw. 45 × 75 cm Größe. Sollen Weichen und zusätzliche Gleise eingebaut werden,

wird der Platzbedarf zwangsläufig größer. Wir sollten auch nicht versäumen, uns in der Fachliteratur über die Möglichkeiten und die Formen der Gestaltung zu informieren. Der transpress VEB Verlag für Verkehrswesen bietet mit der Modellbahnbücherei in über zehn Bänden eine gute theoretische Grundlage für die wichtigsten Gebiete des Modelleisenbahnbaus.

Als erste Anlage empfiehlt es sich, eine kleine Bahn ohne überdurchschnittliche Extras aufzubauen. Eine Nebenbahn – beim großen Vorbild Eisenbahn hat sie oft nur lokale Bedeutung und es verkehren darauf keine Schnellzüge – sollte für den Anfang genügen. Die Zuggarnituren, die zum Einsatz kommen, können kurz sein und werden von kleinen Triebfahrzeugen, Dampf- oder Diesel-lokomotiven, gezogen.

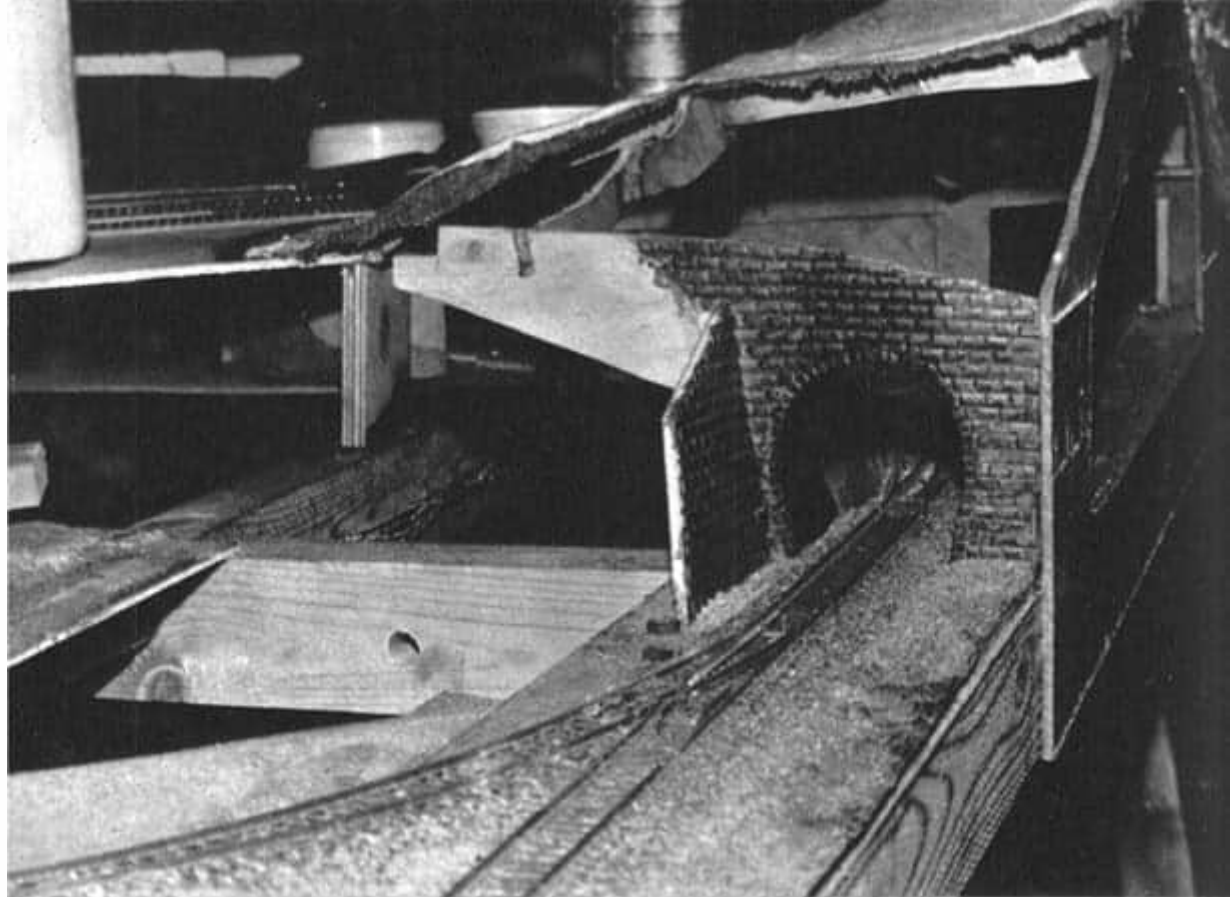
Aufgebaut wird die Anlage auf einer Grundplatte, die nach verschiedenen Methoden hergestellt werden kann. Ausnahmslos sollte ein Holz- oder Metallrahmen gebaut werden, der entweder die Anlagenplatte oder den Holzunterbau für die Gleise mit Geländere relief aufnimmt. Im letzteren Fall wird die Landschaft mit derbem Stoff auf das Holzskelett modelliert; wir sprechen daher von einer Skelettbauweise. Die Landschaftsdecke wird durch mehrfaches Überstreichen mit PVAC-Kaltleim stabilisiert.

Betrachten wir uns die Gleise beim Vorbild, erkennen wir stets den Damm mit dem eingeschnittenen Gleis. Im Modell können wir den Damm aus 2 bis 4 mm dickem Material (Sperrholz, Faserplatte, Pappe, Balsaholz) ausschneiden und mit Kaltleim auf den Untergrund kleben. Unebenheiten und Absätze werden mit einem Sandpapierhobel verschliffen. Die Gleisstücke werden mit kleinen Stiften auf den Damm geheftet. Selbstverständlich haben wir einen maßstäblichen Gleisplan entworfen oder im Band 2 der Modellbahnbücherei (»100 Gleispläne H0 – TT – N«) ausgesucht.

An den Stellen, wo unser Zug später einmal halten soll, werden sogenannte Abschalts Strecken vorgesehen. Diese Gleisabschnitte, deren rechte Fahrschiene auf der zweifachen Länge der längsten Lokomotive oder des längsten Triebwagens elektrisch getrennt ist, erhalten den Fahrstrom über die Anschlüsse für die »Zugbeeinflussung« am Signal oder Schaltrelais laut beiliegender Gebrauchsanweisung. Wenn wir eine Nebenbahn ohne Signal bauen – das ist durchaus vorbildge-

Vorangehende Seite: Hochbetrieb am Schmalspurlokschuppen von Klingenberg-Colmnitz. Alle Triebfahrzeuge sind Umbauten aus Industriemodellen (W. Bahnert)

*Bauzustand einer TT-Anlage; Weichen und Gleise sind Eigenbau (oben)
Einschnitten der Gleise mit einem angerührten Brei aus Nußschalenschrot und PVAC-Kaltleim*



treu –, wird diese Aufgabe einem Schaltrelais oder einem Kippschalter übertragen (s. Modellbahnbücherei Band 6 »Gut geschaltet – gut gefahren«). Die elektrischen Anschlüsse werden am Gleis angelötet, sofern wir keine industriell gefertigten Anschlußgleise einbauen.

Nach dem Einschottern der Gleise können die Stifte wieder entfernt werden, denn durch den Kleber für den Schotter wird das Gleis ausreichend mit dem Untergrund verbunden. Die Methoden des Einschotterns können ganz verschiedene sein. Handelsüblicher Steinschotter, Korschrot, Vogelsand oder gemahlene Nußschalen können beispielsweise aufgeklebt oder als angerührter Brei aufmodelliert werden. Letztere Methode ist zwar sehr zeitaufwendig, führt aber zu einem naturgetreuen Aussehen.

Die Geländeoberfläche kann durch Aufkleben von Geländematten, die der Fachhandel in mehreren Farbvarianten anbietet (Sommerwiese, Herbstwiese, Kornfeld, Waldboden, Heide usw.), dargestellt werden. Damit sich die Matten dem Geländeprofil gut anpassen, werden sie in Wasser eingeweicht; danach rebelt man die dicke Kartonschicht ab. Geländedecke und Matten werden mit PVAC-Kaltleim eingestrichen, und dann wird die Matte aufgedrückt. Nach dem Trocknen können Farbunterschiede durch Auftupfen von Plakatarbe ausgeglichen werden. Eine weitere Möglichkeit ist das Aufkleben von Streumehl (gefärbten Sägespänen) auf die Geländedecke. Als günstig erweist sich diese Methode vor allem bei den kleinen Nenngrößen (TT und N). Für die Nachbildung von Felswänden kann Baumrinde oder Polystyrolschaum genommen werden. Spalten und Risse werden mit Spachtelmasse ausgefüllt. Plakatarbe, mit Kaltleim versetzt, verwenden wir für den Anstrich.

Bei einem Spaziergang, ob im Urlaub oder am Wochenende, kann von der Natur viel abgesehen werden. Gelingt die Nachgestaltung von Gebäuden u. a. nicht beim ersten Mal, sollte man nicht gleich aufgeben und die Anlage in die Ecke stellen. Die Modellbahnindustrie bietet eine ganze Palette fertiger Gebäude wie auch Kästen als Bausätze an. Besonders der Sohn oder die Tochter wird Freude am Selbstbau der Gebäude haben. Wenn uns die Häuser etwas zu neu aussehen, hilft oft schon ein Abtupfen mit Feuerzeugbenzin, das mit schwarzer oder brauner Abtönpaste angesmutzt wurde. Die vielerorts entstandenen Eigen-

heime lassen sich leicht selbst vermessen; nach einer maßstäblich gefertigten Zeichnung wird das Modell aus Pappe oder dünnem Sperrholz hergestellt. Im Modellbahnfachgeschäft erhalten wir Prägepappen mit verschiedenen Mauerwerken (Backstein, Klinker, Naturstein, Straßenpflaster). Für Putzflächen steht uns Plakat- oder Temperafarbe zur Verfügung.

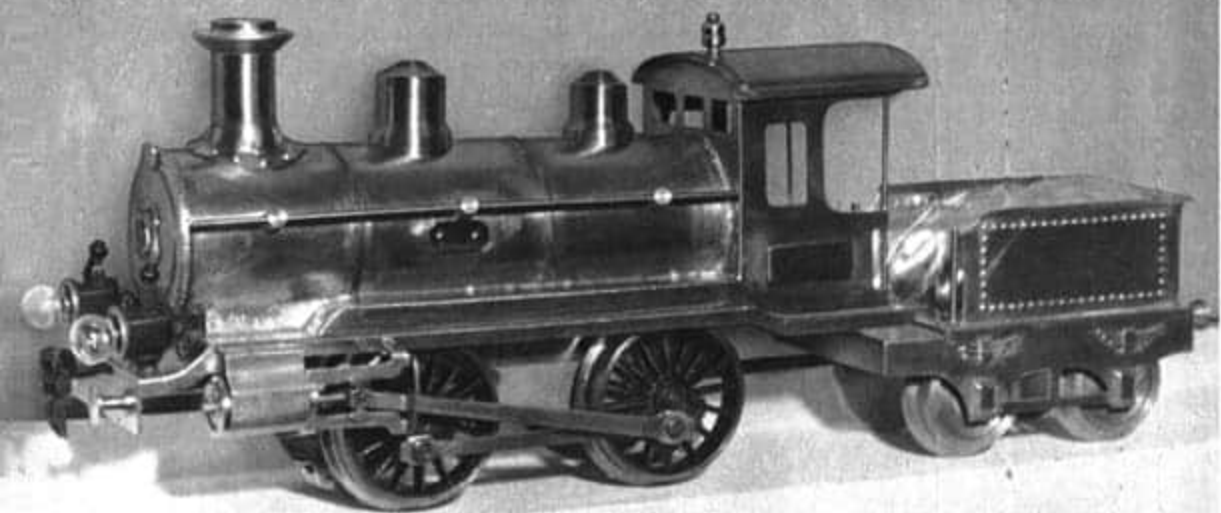
Zu einer Landschaft gehören auf jeden Fall auch Bäume, die wir entweder kaufen oder selbst bauen. Der Handel bietet uns Nadelbäume aus Plast, Laubbäume aus Draht, mit Schaumstofflocken beklebt, oder auch die sogenannten Flaschenbürstenbäume an. Letztere sollten mit einer Schere ungleichmäßig beschnitten und durch Überspritzen mit verdünnter Plakatarbe farblich etwas getönt werden. Im Geschäft für Zeichenbedarf gibt es dazu Fixativspritzen.

Ebenso wie Gebäude können wir Bäume aber auch selbst bauen. Die Natur hält uns eine Reihe von Materialien in Form von Kräutern, Gräsern und Moosen bereit. Hirtentäschelkraut oder Goldrutenblüten, farblich behandelt, sehen recht naturgetreu aus. Beim Schneiden der Hecke vor dem Haus oder im Garten sammelt man geeignete Zweige, die dann die Stämme für unsere Modellbäume bilden. Sie können mit gefärbten Gummischwammstückchen beklebt werden. Seit Jahren wird auch isländisches Moos verwendet, das nach dem Pflücken im Wald vor der weiteren Verarbeitung erst präpariert werden sollte. Etwa zwei bis vier Tage legt man es in ein Gemisch aus Glycerol (früher Glyzerin) und Wasser im Verhältnis 1:3, das mit wasserlöslicher Holzbeize (grün bis braun) eingefärbt ist. Dadurch erhält das Moos seine Farbe und wird geschmeidig.

Zur Anlage gehören weiterhin die Eisenbahnhochbauten, wie Bahnhofsgebäude, Stellwerke, Lokschuppen usw. Auch für diese Gebäude sind Bausätze und Fertigmodelle im Angebot. Für eine Nebenbahn sollte die Aufstellung aber genau bedacht werden. Ein kleines Empfangsgebäude, ggf. mit angebautem Güterschuppen, dürfte genügen. Bei ausreichendem Platz kann dem Bahnhof ein kleiner einständiger Lokschuppen zugeordnet sein. Wollen wir eine bestimmte Zeitepoche darstellen, in der vor allem Triebwagen oder Dieselloks im Einsatz sind, kann auch eine kleine Tankstelle in Form einer überdachten Zapfsäule vor dem Lokschuppen stehen. Gestalten wir auf unserem Bahnhof ein Ladegleis, darf ein Lademaß

*H0_m-Heimanlage mit verschiedenen Umbaufahrzeugen von M. Lückert, Leipzig
Personenzuglokomotive BR 24 in Nenngröße I von P. Bartecki, Naunhof; Antrieb: Dampf*





nicht fehlen. Auf größeren Bahnhöfen gibt es an der Ladestraße bzw. auf dem Ladegleis eine Gleiswaage mit Wägehäuschen, das wir »in der Natur« nachmessen und auf unserer Anlage nachgestalten können. Übrigens ist ein im Foto festgehaltenes Vorbild beim Nachbauen oft eine große Hilfe.

Jeder Modelleisenbahner ist stolz auf Selbstgeschaffenes, ganz gleich, ob es fest auf der Anlage steht oder sich unter den eingesetzten Fahrzeugen befindet. Wir können darüber hinaus Industriemodelle »frisieren« oder auch altern, so daß ein völlig anderes Aussehen erreicht wird. Beim Frisieren können wir Zerstücker anbauen, die an dem Industriemodell fehlen (z.B. Handräder, Wasserkastendeckel, Griffe, Schlußscheibenhalter, Bremsausrüstungen) oder nur teilweise angebracht sind. Schlußscheiben oder Owlalaternen (Oberwagenlaternen), wie der Fachmann sagt, auf dem letzten Wagen unseres Zuges sollten nicht fehlen.

Wenn unsere Anlage funktioniert und ihre Bewunderer findet, wird sicher bald der Wunsch zum Selbstbau eines Wagens wach werden. Von Zeit zu Zeit erscheinen in der Zeitschrift »Der Modelleisenbahner« Bauanleitungen für Wagen und andere Fahrzeuge, die wir als Grundlage nutzen sollten. Die »klassische Methode« des Eigenbaus ist die Herstellung der Modelle aus Messing; die Teile werden nach dem Ausschneiden oder Sägen sauber zusammengelötet. Ein zusätzliches Ballastgewicht ist bei dieser Bauweise überflüssig. Als Anfänger sollten wir aber auf einfachere Art neue Fahrzeuge bauen. Vernünftigerweise versuchen wir uns deshalb zuerst im »Umbau« von handelsüblichen Fahrzeugen.

Im Betriebspark der Deutschen Reichsbahn können wir eine Vielzahl von Güterwagen beobachten, besonders lange Wagen aus der DRG-Zeit oder auch recht kurze Wagen aus der Länderbahnzeit, die heute oft nur noch als Bahnhofswagen genutzt werden. Aus zwei normalen G-Wagen mit Tonnendach lassen sich durch Zersägen und Zusammenkleben ein langer und ein kurzer Wagen fertigen. Auf die gleiche Art und Weise können auch offene Güterwagen (O-Wagen) umgebaut werden. Bei vorsichtigem Umgang mit der Laubsäge kann unter Umständen sogar eine Nachbehandlung mit Farbe entfallen. Im Gebrauchswarenhandel erstehen wir uns geeignete Güterwagen, die für den Umbau oder die Demonstration geeignet sind. Fotos von Fahrzeugen sind auch hier von Nutzen. Seit einigen Jahren ist es

gestattet, Eisenbahnfahrzeuge von allen Stellen aus, die der Öffentlichkeit zugänglich sind, zu fotografieren.

Haben wir uns erfolgreich im Umbau von Wagen erprobt, können wir darangehen, ein völlig neues Oberteil für einen Güterwagen zu bauen. Wir suchen uns dazu in der Fachliteratur die passende Zeichnung. Empfehlenswert ist die Anfertigung einer maßstäblichen Skizze (Seiten- und Stirnansicht). Danach wird von einem alten Wagen ein Fahrgestell vorbereitet. Achsstand und Länge über Puffer sollten mit der Zeichnung übereinstimmen. Für das Oberteil steht uns eine Reihe von Materialien zur Auswahl. Beim ersten Modell sollten wir uns aber für eine einfache Bauweise entscheiden. Zeichenkarton läßt sich vielseitig einsetzen und ist leicht zu bearbeiten. Geklebt wird mit Duosan-Rapid. Durch den Anstrich mit Nitrofarbe (Rhönlack) wird das Papier steif und erhält eine ausreichende Stabilität. Große Flächen werden von innen durch Winkel verstärkt.

Güterwagen haben – außer wenn sie neu sind oder aus dem RAW von einer Hauptuntersuchung kommen – einen matten Anstrich. Wir bereiten deshalb den Rhönlack etwas vor, indem wir ihn mehrere Wochen stehenlassen. Wenn sich die Farbpigmente am Boden abgesetzt haben, gießen wir $\frac{2}{3}$ des darüberstehenden Lackes ab und füllen mit Verdünner auf. Die Beigabe von etwas Puder und gutes Durchrühren ergeben einen Anstrichstoff, der einen leichten Seidenglanz erzeugt. Wir können aber auch verdünnte Rostschutzfarbe (oxydrot) oder Schultafellack verwenden.

Beim Ausgestalten unserer Anlage sollten wir schließlich nicht die vielen kleinen Dinge »am Rande der Straße« vergessen, z. B. Verkehrszeichen, Prellsteine oder Straßenmarkierungen. Auch ein Gullieinlauf auf der Straße, ein Löschwasserhydrant oder eine Pumpe stellen eine Abwechslung dar. Aus farbigen Aktendeckeln und weißem Zwirn lassen sich sehr schnell Zelte für einen Campingplatz am Waldrand oder Seeufer basteln. Den Einsatz von Wasser auf der Anlage sollten wir vermeiden, weil Feuchtigkeit immer ein Verziehen des Materials verursacht. Aufgeklebte Alufolie, die leicht geknittert sein kann, wird mit Plakatfarbe behandelt und zum Schluß mit farblosem Lack übergossen. Unser »künstliches Wasser« wirkt dann sehr echt. Kurzum, dem Ideenreichtum und der Phantasie sind keine Grenzen gesetzt. In diesem Sinne: »Fahrt frei!«

Von oben nach unten: Nachbau einer historischen Märklin-Lok Spur II von L. Böhm, Leipzig; Material: Messing, Antrieb elektrisch, Zeitaufwand etwa 250 Stunden. Gedeckter Güterwagen der Gattung Gbs der DR in H0 aus

Zeichenkarton; Erbauer: W. Bahnert, Leipzig. Frisierte Lok der BR 64 vom EBM Zwickau



Alma-Ata, attraktive Metropole der Kasachischen Sozialistischen Sowjetrepublik

In Minutenschnelle bringt eine atemberaubend steile Drahtseilbahn den Besucher in Alma-Ata vom Stadtzentrum zum Kok-Jube, dem »Grünen Berg«. Vor der hinreißenden Kulisse der gletscherbedeckten Drei- und Viertausender des zum Tienschan gehörenden Alataugebirges, die Alma-Ata malerisch umrahmen, öffnet sich der Blick auf das Panorama einer Millionenstadt: Metropole der Kasachischen Sozialistischen Sowjetrepublik. Das besonders Beeindruckende ist nicht nur das zum Weiß des ewigen Schnees der Bergwelt kontrastierende Grün in den Straßen, Alleen und Parks der Stadt, sondern sind auch die architektonisch mit viel Geschmack in die Landschaft eingeordneten Neubauten. Hoch überragt wird die Stadt von einem 25geschossigen Hotel, das als Dominante scheinbar mit den steilen Gipfeln seiner Umwelt konkurrieren will. Das Unfaßbare besteht darin, daß in diesem von Erdbeben gefährdeten Gebiet so hoch gebaut wird. Durch Bauwerke, die Zweckmäßigkeit, Sicherheit gegen seismische Gefahren und Schönheit durch die einbezogenen Elemente kasachischer Folklore harmonisch in sich vereinigen, erhielt Alma-Ata – 1912 von einem Erdbeben total zerstört – sein unverwechselbares Profil und seinen Ruf, zu den attraktivsten Städten der Sowjetunion zu gehören.

Mit der gleichen Kühnheit, die die Gestalter der kasachischen Hauptstadt auszeichnet, wurde die Umgestaltung der gesamten Republik, eines Landes von der fünfundzwanzigfachen Größe der DDR, in Angriff genommen. Schon heute zählt Kasachstan nach der RSFSR und der Ukraine zu den ökonomisch leistungsfähigsten Unionsrepubliken.

Wer heute Kasachstan sagt, denkt an die wogenden, schier unbegrenzten Weizenfelder des erst vor wenigen Jahrzehnten kultivierten Neulands im Norden der Republik, an reiche Vorräte an Kohle, Erdgas, Erdöl, Eisenerzen und NE-Metallen, aber auch an scheinbar endlose Wüsten und Steppen, die sich der Mensch mühsam und Schritt für Schritt nutzbar macht. Kasachstan ist ebenso ein Symbol wissenschaftlich-technischen Fortschritts; allein der Kosmodrom Baikonur, von dem aus alle sowjetischen bemannten Weltraumflüge begannen, und die Halbinsel Mangyschlag mit dem ersten »schnellen Brüter« in der Geschichte der friedlichen Nutzung der Atomkraft markieren die Spitzenstellung, die diese Unionsrepublik in dem einheitlichen System der Volkswirtschaft der UdSSR einnimmt.

Uferlos wie ein Ozean, schön und reich ist das Land der Kasachen. Es erstreckt sich fast 3000km von der Wolganiederung im Westen bis zum Altai im Osten, von der westsibirischen Schwelle im Norden bis zu den Bergketten des Tienschan im Süden. 2,7 Mill. km² umfaßt dieses riesige Territorium, das damit den achten Teil der gesamten Sowjetunion einnimmt. Frankreich, Spanien, Portugal, Italien, Griechenland, Schweden, Norwegen und Finnland zusammengenommen fänden darin Platz. Steht Kasachstan mit der Größe seines Territoriums nach der RSFSR an zweiter Stelle in der Sowjetunion, so nimmt es nach der RSFSR und der Ukraine mit 15 Millionen Einwohnern den dritten Platz ein.

Aber Kasachstan imponiert nicht allein durch seine Größe, sondern vor allem durch seine Natur-

Kasachstan

Werner Görne

Land zwischen Sibirien und Tienschan





schönheiten, die vielseitiger nicht sein können. In weiten Teilen ist das Klima extrem kontinental und trocken. Der nördlichste Punkt Kasachstans liegt auf dem gleichen Breitengrad wie Moskau und Kasan, während der südlichste Punkt den gleichen Breitengrad trifft wie Madrid, Istanbul und Baku.

Ganz im Westen in der Kaspisenke befindet sich der Karagigraben, mit 132 m unter dem Meeresspiegel tiefster Punkt der UdSSR, und im Südosten Kasachstans liegt mit dem fast 7000 m hohen Bergmassiv von Chan-Tengri einer der höchsten Punkte der Sowjetunion ebenfalls auf kasachischem Gebiet. Zu den geographischen Besonderheiten der Republik gehört zweifellos auch der in der Wüstenzone gelegene Aralsee mit seiner Ausdehnung von rund 50 000 km²; er ist damit etwa halb so groß wie die DDR. Gerade dieser See bereitet wegen der hohen Verdunstungsverluste und des immer mehr versiegenden Zuflusses von Syrdarja und Amudarja größtes Kopfzerbrechen. In rund zehn Jahren – von 1960 bis 1970 – sank der Wasserspiegel von 53 m auf 51,7 m, und die Wasserfläche verringerte sich von 63 000 km² auf 50 000 km². Der zweitgrößte See Kasachstans unter den insgesamt 48 000 Gewässern der Uni-

onsrepublik ist mit einer Wasserfläche von 18 000 km² der Balchaschsee, der ebenfalls mit der Verringerung des Wasserinhalts trotz vieler unterirdischer Quellen zu kämpfen hat. Die zunehmende Verlandung dieser Binnenmeere, die für Bewässerung, Klima und Fischwirtschaft von herausragender Bedeutung sind, beschäftigt die Experten schon seit langem. Als günstigste Lösung wird eine teilweise Umkehrung nach Norden abfließender sibirischer Ströme angesehen – ein Projekt von gesamtstaatlicher Bedeutung, für das vom UdSSR-Ministerrat große Forscherkollektive eingesetzt wurden, um alle Aspekte zur Wahrung des Gleichgewichts der Natur sowohl im Norden als auch im Süden der Sowjetunion eingehend zu untersuchen.

Von ebensolcher Vielfalt wie die geographische Gestalt Kasachstans ist auch die Tierwelt. Vom Aussterben bedrohte Wildtiere wie der Tarpan, eine Art Urpferd, oder der wilde Halbesel Kulan konnten durch sorgfältige Hege erhalten und vermehrt werden. Ebenso bildet die Steppenantilope Saigä wieder tausendköpfige Herden, nachdem sie schon fast von der Erde zu verschwinden drohte. 155 Arten von Säugetieren und 480 Vogel-

*Alma-Ata: In der Textilfabrik ...
... und auf dem Markt*

Im Institut für Getreidewirtschaft Zelinograd: unterschiedliche Weizensorten – unterschiedliches Brot

arten zählten die Zoologen in Kasachstan; die unzähligen Seen beherbergen 150 Fischarten.

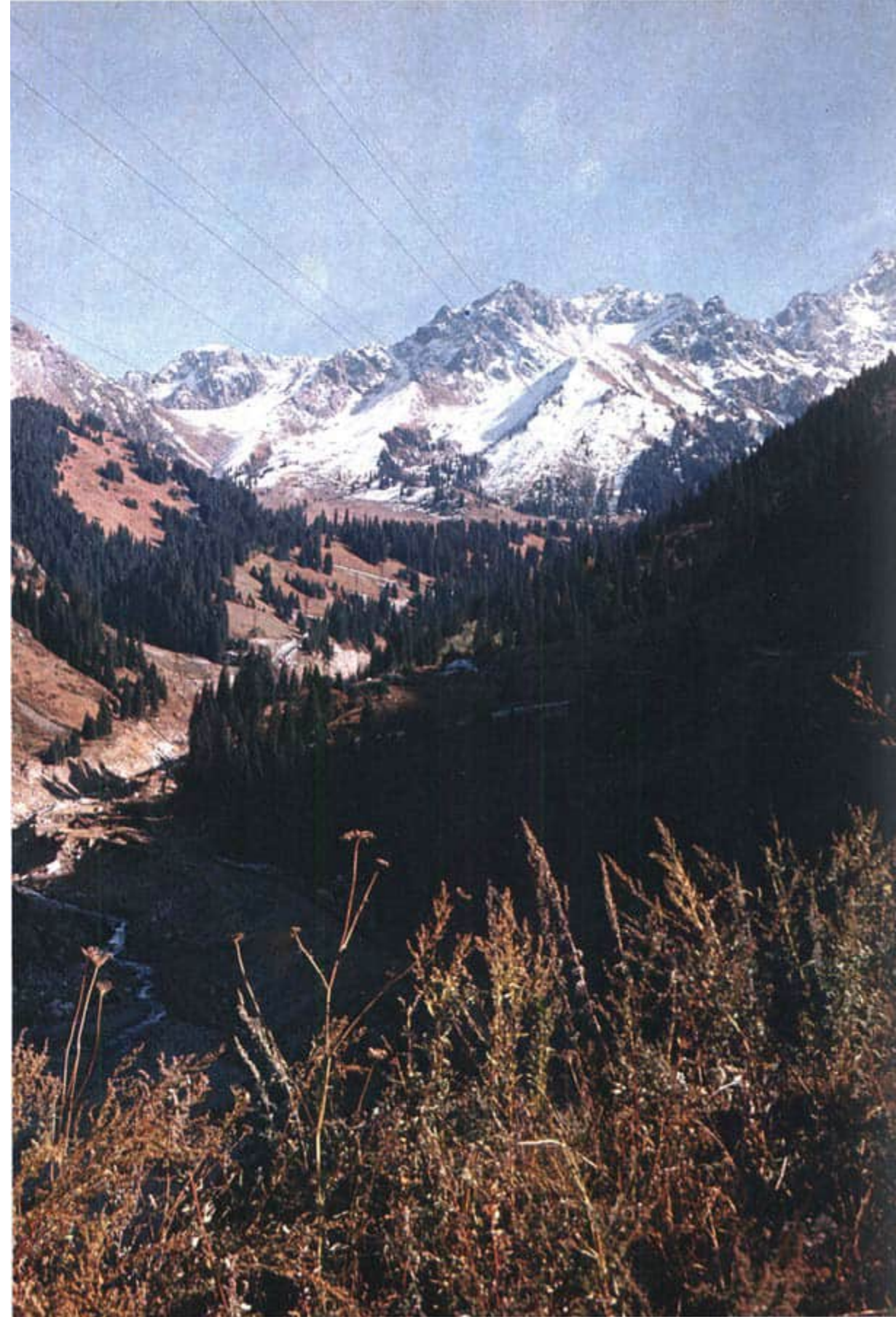
Den besonderen Reichtum des Landes zwischen Sibirien und Mittelasien machen jedoch die Bodenschätze aus, wie dies kaum in einer anderen Unionsrepublik der Fall ist. Nach den bisher erkundeten Vorräten an Chrom-, Kupfer-, Blei-, Zink-, Silber- und Wolframerzen sowie Phosphaten und Wismut steht die Kasachische SSR an erster Stelle, bei den Vorräten an Molybdän, Kadmium und Asbest an zweiter Stelle in der UdSSR. Aber auch bei anderen Rohstoffen liegt Kasachstan im Unionsmaßstab ganz vorn. Neben Eisen-, Mangan- und Nickelerzen, Gold, Antimon, Kobalt, Titan, Kali, Bauxit, Erdgas und Erdöl sind vor allem Stein- und Braunkohle, die in reichem Maße gefördert werden. Besonders günstige Lagerstätten wurden im Becken von Ekibastus erschlossen, wo das schwarze Gold so günstig lagert, daß es im Tagebauverfahren gefördert werden kann. Tagebauanlagen des DDR-Kombinats TAKRAF schürfen die Kohle, die ohne große Umwege zu einer Kette von Großkraftwerken gebracht wird. Die von den Ekibastus-Kraftwerken erzeugte Energie nimmt jetzt bereits seinen Weg über Höchstspannungsleitungen bis in die zentralen Industriegebiete des europäischen Teils der RSFSR.

Unter den industriellen Ballungszentren, die in den Jahren der Sowjetmacht in den einst nur von nomadisierenden Kasachen bevölkerten Weiten geschaffen worden sind, nimmt Karaganda eine hervorragende Stellung ein. Trotz einer Vielzahl



Schön und reich ist das Land der Kasachen





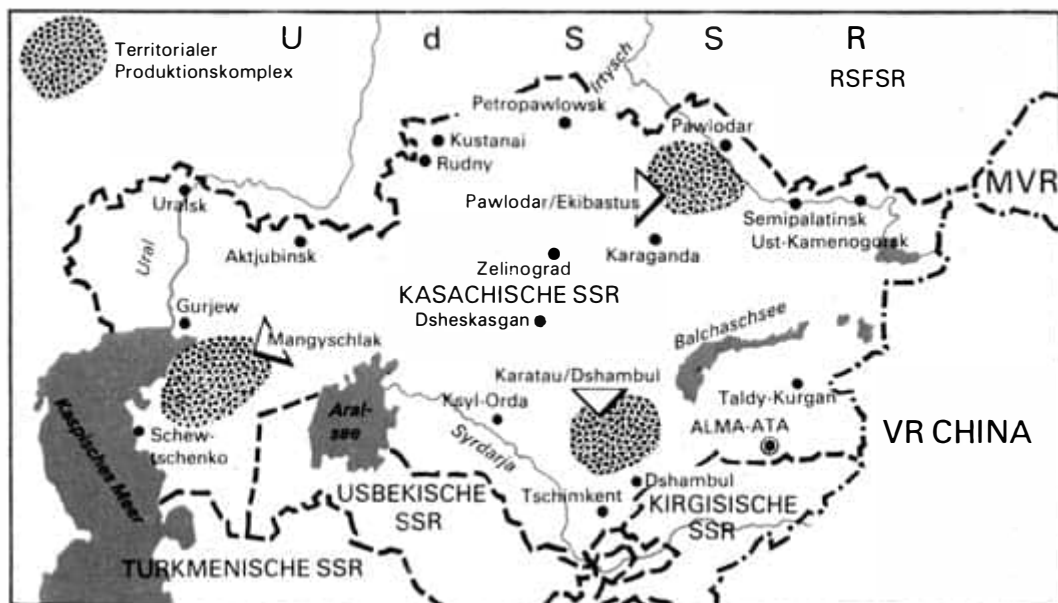
von neuen Industriezentren, die zu territorialen Produktionskomplexen zusammenwachsen, nennt der Kasache noch heute voller Stolz Stadt und Gebiet Karaganda das industrielle Herz der Republik. Vor fast einem halben Jahrhundert aufgrund der ausgedehnten Vorkommen energiereicher Steinkohle geschaffen, kommt auch heute ein Hauptteil des kasachischen Kohleaufkommens aus den inzwischen mit modernster Fördertechnik ausgestatteten Schächten in und um Karaganda. Nach dem schon fast legendären Donbass und dem westsibirischen Kusbass war es mit seinen Vorräten von 50 Mrd. t Koks-kohle schnell zum drittgrößten Kohleproduzenten der UdSSR aufgestiegen und errang in Verbindung mit dem metallurgischen Kombinat, das zu den größten des Landes zählt, den Beinamen »kasachische Magnitka«.

Wie Schächte und Hochöfen zum Stadtbild gehören, so ist Karaganda auch fest verbunden mit der Eroberung des Weltraums. Das Hotel »Tschaika« inmitten der Stadt beherbergte die ersten Kosmonauten der Weltgeschichte, die hier ihre erste irdische Nacht nach ihren kosmischen Unternehmen verbrachten.

Kaum noch einer denkt bei der Nennung der Stadt an das gelbblühende Gesträuch der kasachischen Steppe Karagan, von dem der Name dieses Industriezentrums abgeleitet ist. Seinerzeit war es das einzige brennbare Material, das

Wärme und Licht in die Jurten der kasachischen Nomaden brachte. Eine Stadt, die mit Kohle und Stahl und Kosmoserobern lebt, bedarf freilich solcher Erinnerungen nicht, zumal auch die einstige Wasserknappheit dieses Gebiets durch den Bau des 500 km langen Kanals Irtysch – Karaganda für immer verbannt worden ist.

Im Aufbau befindet sich zur Zeit das zweitgrößte Energiezentrum des Landes mit dem Beken von Ekibastus, wo 12 Mrd. t Steinkohle lagern. Fünf Wärmekraftwerke mit einer Gesamtleistung von 150 Mrd. kWh Strom werden von hier aus in nicht allzuferner Zukunft alle Teile der Sowjetunion versorgen. Gegenwärtig erzeugt Kasachstan jährlich etwas mehr als 60 Mrd. kWh elektrische Energie. Auch das ist schon ein gewaltiges energetisches Potential, wozu in jüngster Zeit entstandene Großkraftwerke in Jermak (2,4 Mill. kW) und Dshambul (1,2 Mill. kW) beitrugen. Das Kernkraftwerk Schewtschenko (350 000 kW) auf der Kaspialbinsel Mangyschlak ist mit einer Meerwasserentsalzungsanlage verbunden, ohne die ein Leben und eine industrielle Entwicklung in dieser einstigen Wüsteneinöde nicht denkbar wären. Gerade im 1985 zu Ende gehenden Fünfjahrplanzeitraum konzentrierte sich der Fortschritt Kasachstans auf den weiteren Ausbau der Brennstoff- und Energiebasis. Charakteristisch für die Industrie dieser Republik ist die Herausbildung von



Der Pionierpalast in Zelinograd





Kamelherden und Reiterspiele gehören ebenso zum kontrastreichen Bild Kasachstans wie die vielfältige Natur und die ergiebigen Bodenschätze

Brennstoff-Energiekomplexen in den Kohlebasins, die die Förderung und Verarbeitung einschließen. Die Gesamtvorräte an Kohle betragen dort 283 Mrd. t; bei einer gegenwärtigen Jahresförderung von insgesamt 134 Mill. t ist damit die Versorgung vieler Generationen gesichert.

Auf der Grundlage der reichen Rohstoffvorkommen besitzt Kasachstan heute ein vielfältiges industrielles Antlitz. Besonders rasch entwickelte sich in den letzten zwei Jahrzehnten auch die chemische Industrie, die in erster Linie Düngemittel, Schwefelsäure, Synthesekautschuk, Kunstfasern, Kalziumkarbid, Arzneimittel und Schädlingsbekämpfungsmittel produziert. Auch der Maschinenbau steht in der Republik südlich der sibirischen Schwelle in beachtenswerter Blüte. Aus ehemaligen Reparaturbetrieben und den während des Großen Vaterländischen Krieges aus den von den Faschisten bedrohten westlichen Gebieten der UdSSR verlagerten Fabriken wurde der moderne Maschinenbau zu einem der führenden Zweige der kasachischen Industrie. Er ist in erster Linie auf den Bedarf an Ausrüstungen für den Kohle- und Erzbergbau, die Erdöl- und Hüttenindustrie

sowie die Landwirtschaft orientiert. Zentren sind vor allem Alma-Ata, Karaganda, Gurjew, Ust-Kamenogorsk und Pawlodar.

Gewaltig waren die Fortschritte auf industriellem Gebiet, die Kasachstan aus einer scheinbar hoffnungslosen Rückständigkeit herausführten. Aber so wie diese südliche Republik zu einer der wichtigsten Basen für Brennstoff-, Energie- und Rohstoffversorgung der sowjetischen Wirtschaft geworden ist, wurde sie auch zur bedeutendsten Kornkammer des Ostens der UdSSR. Die kasachische Landwirtschaft ist heute einer der Großlieferanten der Sowjetunion von Getreide, Fleisch, Wolle und anderen Agrarprodukten. Die 1954 durch ein Großaufgebot der Sowjetjugend eingeleitete Gewinnung von Neuland in den Steppen des nördlichen Kasachstans bereicherte das Land um 25 Mill. ha Anbaufläche, das sind 14 % der gesamten landwirtschaftlich genutzten Fläche der UdSSR. Als damals rund eine halbe Million Komsomolzen dem Ruf der Partei folgten, um die durch Winderosion unfruchtbar gewordene Trockensteppe in Ackerland zu verwandeln, war dies eines der großen Abenteuer, dessen Ausgang für



Im Becken von Ekibastus: Hier wird mit schwerer DDR-Technik das »schwarze Gold« im Tagebau gefördert



viele durchaus als ungewiß galt. Der Ertrag von einigen Millionen Tonnen Weizen, der heute von den Neulandflächen jährlich geerntet wird, ist zugleich ein Denkmal für die kühnen Neulandfahrer vor drei Jahrzehnten.

Gemessen an den mitteleuropäischen Hektarträgen von rund 40 dt Getreide pro Hektar, nehmen sich die 10 oder, wenn es hoch kommt, 20 dt vom Hektar im kasachischen Neuland bescheiden aus. Aber um welchen Preis werden sie geerntet! Bei nur 100 bis höchstens 250 mm Niederschlägen im Jahr, den extrem kurzen Vegetationsperioden und der nur wenige Millimeter »dicken« Humusschicht des urbar gemachten Bodens sind die bereits jetzt erzielten Erträge eine bewundernswerte Leistung. Der Wind – und in Nord- und Mittelkasachstan gibt es nur 60 bis 70 Tage ohne die scharfen, böigen Steppenwinde – ist einer der grausamsten Feinde hier, noch grausamer als die Dürre. Die dünne Bodenkrume kann ständig davongetragen werden. Um sie zu erhalten, wird nach besonderer Methode gepflügt, die praktisch nur ein Aufritzen der Erde ist; erst wenn das durchgeschossene Unkraut dem Boden etwas Halt und Schutz bietet, kann die Aussaat erfolgen. Aber auch das darf nicht zu spät sein, denn Kälteeinbrüche können sonst die Ernte vernichten.

Die Weiterführung des Irtysh-Karaganda-Kanals um 500 km wird künftig helfen, stabile Ernten einzubringen. 22 mächtige Pumpenanlagen werden dafür sorgen, daß das Irtysh-Wasser das Neuland bewässert. Waldschutzstreifen sollen ebenfalls günstigere Wachstumsbedingungen schaffen. Bei all diesen eingeleiteten Veränderungen wird die Landwirtschaft Nord- und Mittelkasachstans mehr und mehr intensiviert. Gemüse- und Obstsowchosen werden hier entstehen, um die schnell wachsenden Städte und Siedlungen reichlich mit Gemüse und Obst zu versorgen.

So wie sich Sowjetkasachstan heute darstellt, ist es ein Ergebnis der durch die Oktoberrevolution freigesetzten schöpferischen Kräfte des Volkes. Überall sind die Vorzüge der sozialistischen Gesellschaftsordnung, der planmäßigen Entwicklung der sowjetischen Volkswirtschaft, ganz besonders aber auch der lebendigen Nationalitätenpolitik zu erkennen. Bereits die ersten Schritte auf dem Wege zum hochentwickelten Industrie-Agrar-Staat, der die Kasachische SSR heute ist, waren mit der Hilfe der Werktätigen der gesamten Sowjetunion verbunden. Russen und Kasachen,

Belorussen und Ukrainer schufen damals die Turksib-Eisenbahnlinie, förderten gemeinsam Kohle in den Bergwerken Karagandas und Erdöl an der Emba. Erfahrene Ingenieure, Techniker und Facharbeiter aus den westlichen Teilen der Sowjetunion übernahmen die Patenschaft über die allseitige Entwicklung des Landes zwischen Sibirien und dem Tianschan. Diese Gemeinsamkeit der sozialistischen Völkerfamilie schuf unter der Führung der Kommunistischen Partei das »kasachische Wunder«.

Kasachische Sozialistische Sowjetrepublik

Gründung am 26. August 1920 als Autonome Sozialistische Sowjetrepublik. Umwandlung in eine Unionsrepublik und Beitritt zur UdSSR am 5. Dezember 1935.

Fläche: 2 717 300 km²

Bevölkerung: 15,2 Millionen; etwa hundert Nationalitäten der Sowjetunion sind vertreten (unter anderem 42 % Russen und 32 % Kasachen); 70 % der Beschäftigten gehören der Arbeiterklasse an.

Hauptstadt: Alma-Ata (1,023 Mill. Einwohner)

Die Industrieproduktion stieg von 1920 bis zur Gegenwart um mehr als das 900fache; damit steht Kasachstan an dritter Stelle in der UdSSR nach der RSFSR und der Ukraine. Etwa drei Viertel der Industrieproduktion liefert die Schwerindustrie. Für die Landwirtschaft Kasachstans sind sowohl die hochmechanisierte Getreideproduktion in den Neulandgebieten als auch die Schafzucht (Fleisch, Wolle) typisch.

Alma-Ata ist der Sitz der Akademie der Wissenschaften der Kasachischen SSR. Es gibt in der Republik 200 Hoch- und Fachschulen. 10 000 Polytechnische Oberschulen garantieren in diesem Land, das bis 1917 nicht einmal eine eigene Schriftsprache hatte, ein hohes Bildungsniveau. 27 000 Wissenschaftler machten sich im In- und Ausland einen Namen durch hervorragende Forschungsergebnisse auf dem Gebiet der Metallurgie und der Chemie der hochmolekularen Verbindungen. Zum ersten Male in der Welt haben kasachische Wissenschaftler den Prozeß der Vakuumraffinierung von Buntmetallen und eine Technologie zur Gewinnung von Thénium aus Halbprodukten der Bleierzugung verwirklicht.

Näherholung im industriellen Herzen der Kasachischen SSR, Karaganda

Hochgebirgsbahn Medeo in der Nähe von Alma-Ata



Bach • Händel Schütz

Vor dreihundert Jahren, am 23. Februar 1685, kam in Halle Georg Friedrich Händel zur Welt. Im folgenden Monat, am 21. März, wurde in Eisenach Johann Sebastian Bach geboren. Genau hundert Jahre früher hatte in Weißenfels, der Stadt, die so bedeutsam für Händels musikalische Entwicklung werden sollte, Heinrich Schütz das Licht der Welt erblickt. Damit ist schon eine der Gemeinsamkeiten angedeutet, die diese drei großen deutschen Musiker, deren Geburtsjubiläen wir in diesem Jahr begehen, miteinander verbinden: die Verwurzelung im mitteldeutschen Traditionsraum, die Lebensweg und Werk aller drei auf die eine oder andere Weise bestimmt hat.

Auch vor hundert Jahren wurde dieses Jubiläum gefeiert. »Das Jahr 1885 aber wird ein Jubeljahr sein, wie es die deutsche Musikgeschichte noch nicht zu verzeichnen gehabt hat«, kündigte seinerzeit der Musikwissenschaftler Philipp Spitta an, der sich gerade um die Bach- und Schützfor schung außerordentlich verdient gemacht hat. Ein weiteres Jahrhundert vorher war – versehentlich ein Jahr zu früh – lediglich Händels Geburtstag in London festlich begangen worden, und auch 1885 mußte Spitta noch einschränkend hinzufügen, daß im Zentrum des Jubiläums wohl Bach und Händel stehen würden, während allseitige Würdigung und umfassende Aneignung von Persönlichkeit und Werk des ältesten der drei Jubilare Aufgabe des nächstfolgenden Jahrhunderts sein müßten. Es war damals gerade fünfzig Jahre her, daß der prominente Musikforscher Carl von Winterfeld in einer Schrift über den italienischen Komponisten Giovanni Gabrieli wieder auf Hein-

rich Schütz hingewiesen hatte, der nach seinem Tode für ein und ein halbes Jahrhundert vergessen war.

Ein wechselfolles, von mancherlei Mißverständnissen gekennzeichnetes Nachleben hatten auch Bach und Händel. Ein Erbeverständnis im heutigen Sinne gab es im 17. und 18. Jahrhundert nicht. Das enorme Tempo der musikalischen Entwicklung, die Flut von nachdrängenden Talenten, die ungeheure Produktivität der Komponisten, all das hatte zur Folge, daß die älteren Meister, teilweise sogar noch zu Lebzeiten, in den Schatten der jüngeren Generation gerieten. Für die Beschäftigung mit verstorbenen Komponisten blieb erst recht keine Zeit; die Lebenden herrschten und hatten recht. Gültiger Maßstab war die unmittelbare Gegenwart. So verblaßten einst berühmte Komponisten im Gedächtnis der Nachwelt zu ehrfurchtgebietenden Schatten, ihre Werke wurden Museumsstücke oder gerieten ganz in Vergessenheit. Wenn der Komponist und Musikwissenschaftler Johann Friedrich Reichardt 1776 davon sprach, daß er »für Begierde brannte, den großen Bach ganz kennenzulernen«, so verstand es sich zu jener Zeit von selbst, daß damit Carl Philipp Emanuel, der zweitälteste Sohn des Thomaskantors, gemeint war.

Erst das 19. Jahrhundert entwickelte ein verstärktes Traditionsbewußtsein. Als der junge Felix Mendelssohn Bartholdy im Jahre 1829 – ein Jahrhundert nach der Uraufführung – die Matthäusp passion wieder aufführte und somit eine der bedeutendsten Schöpfungen Johann Sebastian Bachs breiten Kreisen bekanntmachte, legte er

Bildnis des Komponisten Heinrich Schütz um 1650 von einem unbekannten deutschen Meister (vielleicht Christoph Spetner). Kunstsammlung der Karl-Marx-Universität Leipzig



damit den Grundstein für eine Bach-Renaissance, die endlich zur umfassenden Anerkennung seines Werkes führen sollte. Zwar fehlt es in der älteren Literatur nicht an Beispielen der Anerkennung, die Bach auch nach seinem Tode von weitblickenden Zeitgenossen zuteil wurde (unter anderem von Zelter und Goethe), wie auch ein Teil seines Werkes – vor allem die Motetten und Orgelstücke – weiterhin aufgeführt wurde. Doch erst im 19. Jahrhundert begann seine Musik wirklich zum Allgemeingut zu werden. Wenige Jahrzehnte vor der Wiederaufführung der Matthäuspassion hatte Johann Nikolaus Forkel, ein führender Musikgelehrter jener Zeit, in einer kleinen Schrift (1966 unter dem Titel »Über Johann Sebastian Bachs Leben, Kunst und Kunstwerke« von Walther Vetter in Leipzig neu herausgegeben) darauf hingewiesen, daß in der Geschichte der Musik »Bach mehr als ein anderer Künstler Epoche gemacht« habe und daß sein Werk ein »unschätzbares National-Erbgut« sei, das dem drohenden Vergessen entrissen werden müsse. Forkels Engagement für Bach hatte sogar einen Streit mit Reichardt zur Folge, dessen Bewunderung für Händel viel vorbehaltloser war als die für den Thomaskantor. Einige der Händelschen Oratorien waren auch in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts lebendig geblieben. So berichtet Reichardt anlässlich einer Aufführung des »Judas Makkabäus«, wie »die Zaubertöne jenes Herzensbezwingers«, wie »seine gewaltigen

Harmonien die Seelen der Zuhörer mit Furcht vor nahem Donner erfüllen, wie sie ihnen vor Schrecken die Gebeine zittern und das Blut erstarren machen und wie wieder reine, himmlische Harmonien die Seelen beruhigen, und süßer, lieblicher Gesang Ruhe und Wonne in die Herzen gießt und die Augen mit Tränen der süßesten, edelsten Freude erfüllet«.

Die Neuentdeckung und Wiederbelebung der Musik Johann Sebastian Bachs erwies sich als außerordentlich folgenreich für das gesamte Erbeverständnis, weckte doch die Begegnung mit seiner Kunst den historischen Sinn für die Musik der Vergangenheit überhaupt. Von der Musik des frühen 18. Jahrhunderts ging der Blick bald noch weiter zurück, und so ist die Wiederentdeckung von Heinrich Schütz im Grunde ein Ergebnis der Bach-Renaissance. Die Aufführung eines Chorwerkes von Schütz im Jahre 1864 in Wien, mit der der junge Johannes Brahms in einem seiner Singakademiekonzerte die Hörer verblüffte, zählt zu den ersten Leistungen auf dem Gebiet der praktischen Schütz-Renaissance, die anlässlich des Jubiläums 1885 entscheidende Förderung erhielt. Philipp Spitta erkannte in ihm »die größte und genialste Erscheinung in der deutschen Musik des 17. Jahrhunderts« und unternahm den ersten Versuch, Leben und Werk des Komponisten in die historischen Zusammenhänge einzuordnen.

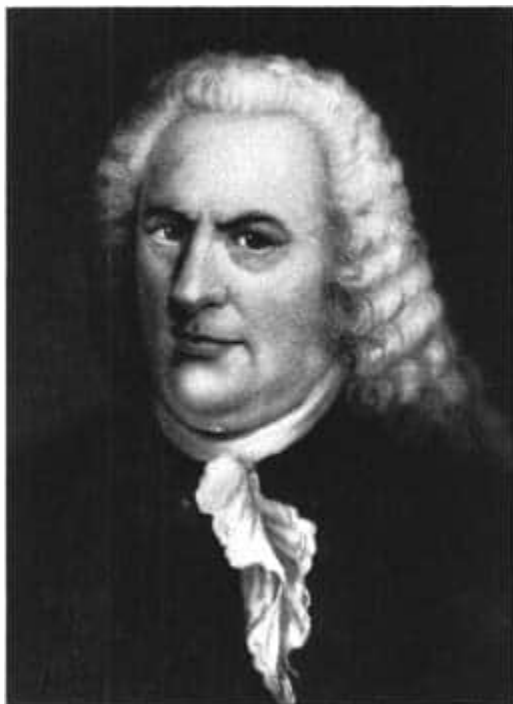
Inzwischen gehört das Werk von Heinrich

*Leipzig, Thomaskirchhof um 1750 mit der Thomasschule (Stich von Johann Georg Schreiber)
Rechts oben: Johann Sebastian Bach während seiner Weimarer Amtszeit als Hoforganist und Konzertmeister*

Felix Mendelssohn Bartholdy stiftete den Erlös mehrerer Orgelkonzerte in der Leipziger Thomaskirche für die Errichtung eines Bach-Denkmals, das 1843 am Dittrichring enthüllt wurde

Schütz ebenso selbstverständlich zum Kulturerbe unseres Volkes wie die Werke von Bach und Händel. Wenn in diesem Jahr sein Name immer wieder im Zusammenhang mit denen seiner um hundert Jahre jüngeren Kollegen genannt wird, so wird dies durch weit mehr gerechtfertigt als durch die Zufälligkeit des gemeinsamen Jubiläums. Vieles verbindet diese drei Künstler, so verschieden sich ihr Lebensweg auch gestaltete. Sie entstammen nicht nur einem Traditionsraum, sondern gehören auch derselben Epoche an, jener Epoche, die durch den Emanzipationskampf der bürgerlichen Klasse in seinen verschiedenen Phasen gekennzeichnet war. Die Nachwirkungen der politischen Ereignisse, die das Deutschland Heinrich Schützens prägten, waren zu Bachs und Händels Lebzeiten noch deutlich genug zu spüren.

Zeitgenossen von Heinrich Schütz waren Francis Bacon, Thomas Hobbes, René Descartes, Pierre Gassendi, Baruch Spinoza – Philosophen, die den bürgerlichen Emanzipationskampf theoretisch fundierten. Doch während in Ländern wie England und Frankreich die gesellschaftliche Entwicklung mit Riesenschritten voranging, sich erste Nationalstaaten herauszubilden begannen,



setzten sich in Deutschland jene Prozesse fort, die die territorialstaatliche Zersplitterung förderten, Produktion und Handel stagnieren ließen. Not und Elend des deutschen Volkes erreichten verheerende Ausmaße, als mit dem Prager Fenstersturz 1618 jener drei Jahrzehnte währende Machtkampf zwischen dem Kaiser und einer Gruppe europäischer Mächte begann, der als Dreißigjähriger Krieg in die Geschichte eingegangen ist. Die Soldateska wütete unter der Bevölkerung, Seuchen und Hungersnöte ließen ganze Landstriche veröden. Der geistig-kulturelle Verfall war eine notwendige Folge. Besonders hart betroffen war der mitteldeutsche Raum. Als Schütz im Jahre 1617 zum Kurfürstlich-Sächsischen Hofkapellmeister ernannt wurde, zählte die Dresdner Hofkapelle 36 Mitglieder; im Jahre 1639 waren davon ganze zehn übriggeblieben, die in bitterster Not lebten. Immer wieder griff Schütz in die eigene Tasche, um den Musikern zu helfen, für die er sich verantwortlich fühlte.

Worte wie »Wir müssen durch viel Trübsal«, »Ach Gott, wie manches Herzeleid«, »Ich hatte viel Bekümmernis«, die uns aus Johann Sebastian Bachs Kantatenversionen geläufig sind, erinnern uns daran, daß die Auswirkungen des Dreißigjährigen Krieges im frühen 18. Jahrhundert keineswegs überwunden waren. Nach dem Westfäli-

schen Frieden 1648 war die politische Zerrissenheit Deutschlands endgültig geworden. In jedem der unzähligen Kleinstaaten herrschte unumschränkt ein Serenissimus. Der Absolutismus, der sich in Deutschland nicht auf nationalstaatlicher Ebene entwickeln konnte, spielte hier nicht die progressive Rolle wie zeitweilig in anderen Ländern. Vom Geist der Weltoffenheit, der dort herrschte, war hier wenig zu spüren. Diese Enge aber war es, die Händel schließlich veranlaßte, Deutschland endgültig zu verlassen. Und doch gab es auch in den schweren Jahren des Dreißigjährigen Krieges und danach Männer, die gegen Not und Verzweiflung, absolutistischen Druck und Bigotterie humanistische Ideale behaupteten. Humanismus und Renaissance wirkten fort, die Aufklärung kündigte sich an. Heinrich Schütz gehörte zu diesen Männern, die Licht in das Dunkel der Zeit brachten.

Von entscheidender Bedeutung für Schütz – wie später für andere deutsche Komponisten – war das Erlebnis Italien. Als Landgraf Moritz von Hessen, ein dem Fortschritt aufgeschlossener Fürst, der den dreizehnjährigen Schütz der Obhut seiner Eltern entführt hatte, um ihm am Collegium Mauritianum in Kassel eine umfassende humanistische Bildung angedeihen zu lassen, seinem Schützling 1609 den Vorschlag unterbreitete,



seine musikalischen Studien in Venedig bei Giovanni Gabrieli fortzusetzen, hatte jener »ganz willig« angenommen. In der Republik Venedig wurde er mit den fortschrittlichsten geistig-kulturellen Strömungen seiner Zeit konfrontiert. Nach 1600 erreichte hier die Renaissance, später als in Literatur und Baukunst, auf musikalischem Gebiet ihren Höhepunkt. Auch die Musik trat nun in den Dienst der Selbstdarstellung des Menschen. Mit Oper und Solokonzert entstanden gänzlich neue Ausdrucksformen (zwanzig Jahre später sollte sich Schütz mit Martin Opitz, einem der bedeutendsten deutschen Dichter, zusammentun, um die erste deutsche Oper zu schreiben). Der vierjährige Aufenthalt in Venedig trug entscheidend dazu bei, daß sich Heinrich Schütz zu jenem kraftvollen Renaissancemenschen entwickelte, der heute aus seinem Werk zu uns spricht. Ende der zwanziger Jahre reiste er nochmals nach Venedig, um diesmal – nun selbst schon ein reifer Meister – bei Claudio Monteverdi zu lernen. Als sich hundert Jahre später Georg Friedrich Händel in Venedig aufhielt, erlebte diese Stadt gerade ihre letzte große Glanzperiode. Die noch junge Oper blühte an mehr als zehn Theatern, immer noch wurde an San Marco prächtige Kirchenmusik gemacht, hinzu kam die hochstehende Pflege vokaler und instrumentaler Musik an den Ospedali, Waisenhäusern, deren Zöglinge auf Kosten der Stadt musikalisch ausgebildet wurden. Mit Florenz, Rom und Neapel lernte Händel auch die anderen wichtigen Musikzentren Italiens kennen, er begegnete den bedeutendsten italienischen Komponisten, und auch er nutzte die einzigartige Möglichkeit dieser geistig-künstlerischen Atmosphäre zur Vervollkommenheit seiner Persönlichkeit. »Was wäre Schütz, was wären hundert Jahre später auch Bach und Händel ohne die lebendige Quelle der italienischen Musik, deren inspirierende Kraft und Eleganz sie mit den deutschen, auf polyphone Ausdruckskraft gerichteten Traditionen verbanden«, stellte Ernst Hermann Meyer fest und wies damit zugleich auf die andere wichtige Schaffensquelle aller drei Musiker hin. Neben dem gewaltigen Erbe der alten Niederländer ist es vor allem die Choraltradition Deutschlands, in der die Musik von Heinrich Schütz verwurzelt ist. Der deutsche Reformationschoral, der in seiner Echtheit, seiner ursprünglichen Kraft und in seiner gesellschaftlichen Bedeutung zu den großen kulturellen Leistungen unseres Volkes gehört, ist aus der Ent-



wicklung der deutschen Musik nicht wegzudenken und wirkte bis tief hinein ins 18. Jahrhundert, bis hin zu Bach und Händel.

Stehen Händels Oratorien, in denen das Bibelwort in seiner unmittelbaren Bedeutung der Überbringung großer historischer Botschaften dient, schon außerhalb der Kirchenmusik, so ist für Bach – wie früher für Schütz – Musik noch primär die Verkündigung des göttlichen Wortes. Aber seine individuelle schöpferische Begabung bestimmte ihn zu umfassenderer Wirksamkeit. Die kirchliche Gebrauchsmusik, auf innigster, ganz persönlicher Gefühlskraft beruhend, wird ihm immer mehr künstlerischer Selbstzweck. Schon die ersten gewaltigen Orgelwerke der Weimarer Zeit künden dies an.

In Weimar begann er auch, sich mit der italienischen Instrumentalmusik auseinanderzusetzen. Bach hat im Unterschied zu Schütz und Händel Deutschland nie verlassen, aber er nutzte hier die mannigfachen Gelegenheiten, sich mit den zukunftsweisenden musikalischen Tendenzen Italiens und Frankreichs vertraut zu machen, nach Kräften aus. Während Händel in die Ferne strebte, wollte Bach, aus alter weitverzweigter Musikerfamilie stammend und viel tiefer in der mitteldeutschen

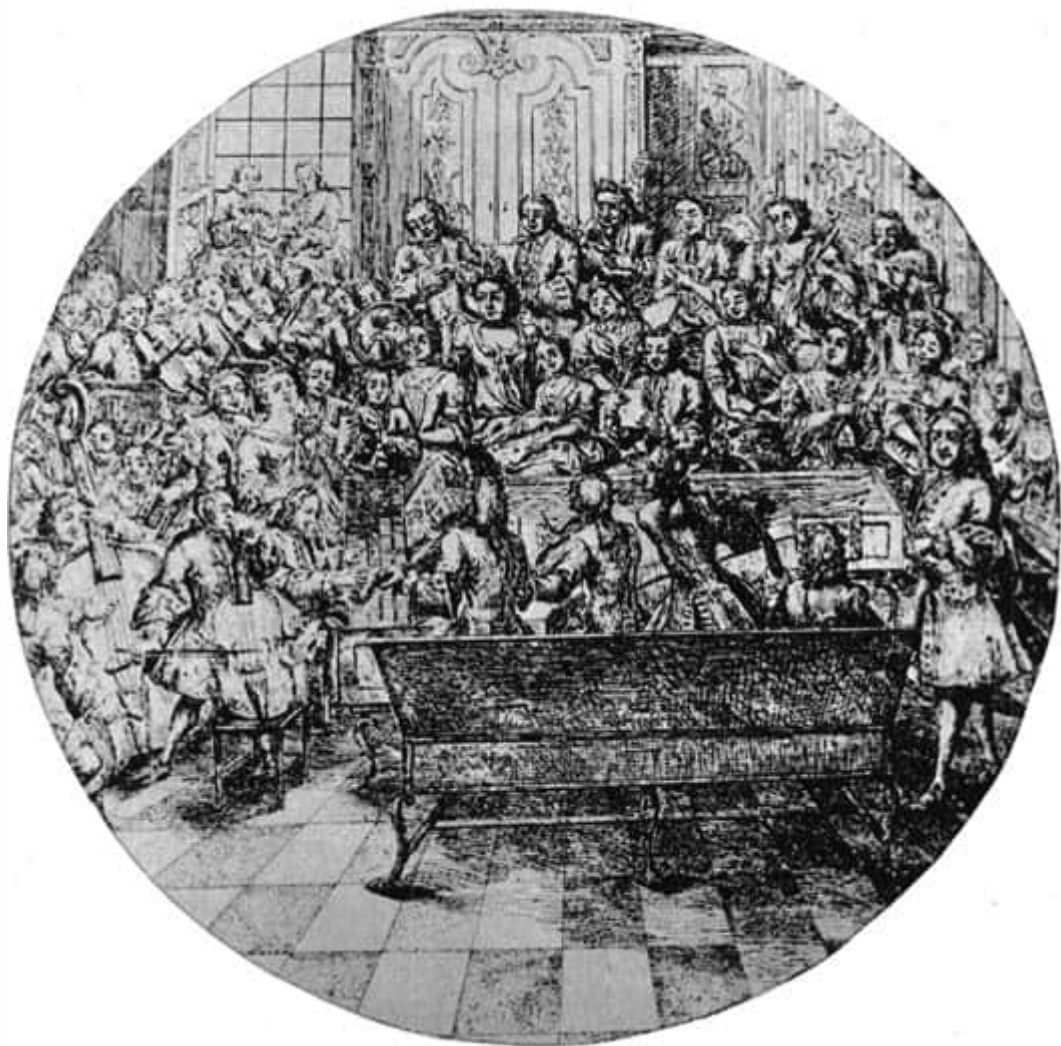
Das 1979 gegründete Neue Bachische Collegium Musicum, das aus Mitgliedern des Leipziger Gewandhausorchesters besteht, widmet sich der Bach-Pflege und begründete zusammen mit dem Universitätschor der

Karl-Marx-Universität eine neue Tradition anerkannter Oratorien- und Kantatenaufführungen Georg Friedrich Händel nach einem Gemälde, das William Hogarth zugesprochen wird

Tradition verwurzelt, die Möglichkeiten dieser Tradition in ihrer ganzen Tiefe ausschöpfen. Im übrigen darf nicht vergessen werden, daß sich auch in Deutschland große Umwälzungen vollzogen. Zwar erholte sich das deutsche Volk nur langsam, und das Bürgertum entwickelte sich unter wesentlich schwierigeren Bedingungen als in anderen Ländern, aber es gab einige Oasen des Fortschritts, von denen aus sich allmählich aufgeklärtes Denken durchsetzte. Dies war besonders in den Hansestädten und in einigen sächsischen und mitteldeutschen Zentren wie Halle und Leipzig der Fall. Hier wirkten Männer wie Leibniz und Pufendorf, Wolff und Thomasius, die das revolutionierende

Gedankengut der Aufklärung, das vom Ausland her nach Deutschland eindrang, aufgriffen, verarbeiteten und weiterverbreiteten. So konnten Literatur und Kunst wie überhaupt das gesamte geistig-kulturelle Leben um 1700 einen beachtlichen Aufschwung nehmen.

Dies betraf vor allem die Musik, die durch ihre starke volkstümliche Bindung den politisch-ökonomischen Niedergang der Kriegszeit besser überstanden hatte als die anderen Künste. In den Jahrzehnten vor Bach reiften in Deutschland Komponisten heran, die die geistige Enge ihrer Zeit überwandten und Leistungen vollbrachten, die sich neben den Errungenschaften der fortge-



Georg Friedrich Händel (rechts stehend) bei einer vermutlich halböffentlichen Oratorienaufführung unter Mitwirkung eines kleineren gemischten Chores nach der Zeichnung eines Unbekannten



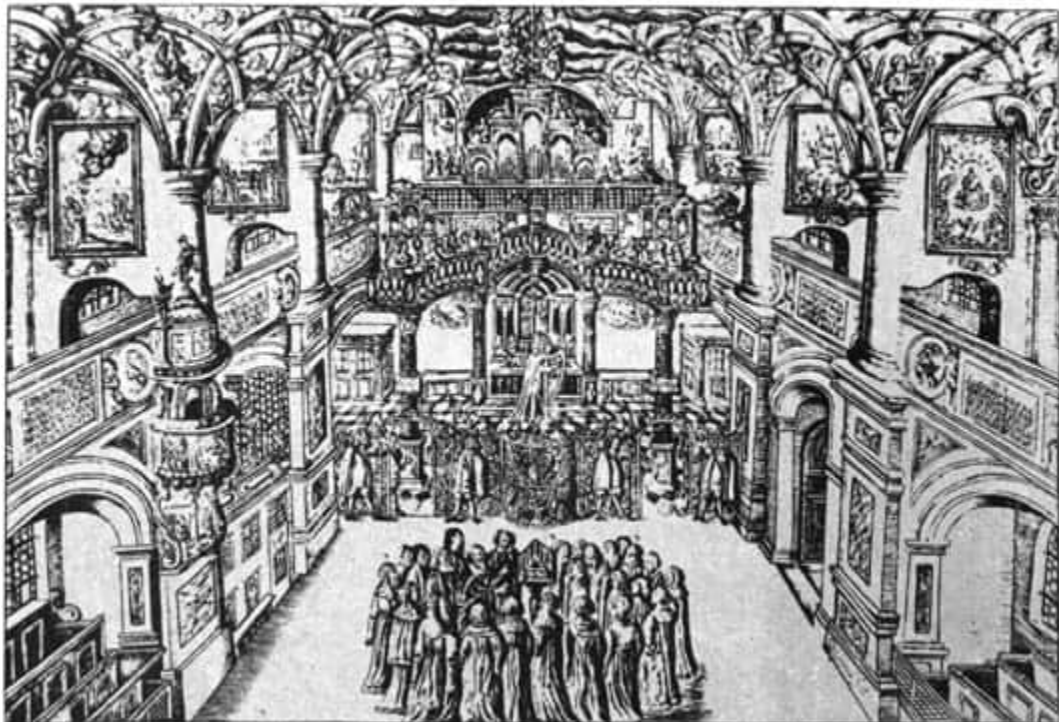
schrittenen Länder durchaus sehen lassen konnten. Schon in Arnstadt und Mühlhausen, in Weimar und Köthen hatte Bach ständig Berührung mit dem aufgeschlossenen bürgerlichen Geist gehabt; die meisten Anregungen auf diesem Gebiet aber vermochte ihm sicherlich Leipzig zu geben, das als Handelsmittelpunkt mit internationalen Beziehungen und als Zentrum der Buchproduktion neben Hamburg das lebendigste wirtschaftliche und geistige Leben entfaltete. Hier wirkte auch der literarische Repräsentant der deutschen Frühaufklärung Johann Christoph Gottsched. So konnte sich Bach auch in der feudalabsolutistischen Enge Deutschlands zu einem jener großen Denker und Künstler entwickeln, die gemeinsam mit den fortschrittlichen Vertretern der Naturwissenschaft und Philosophie von einer neuen Zeit kündeten. Das Zukunftsweisende seiner Musik liegt zum einen in der Erweiterung und Vertiefung des

Gefühlslebens, in der Vermenschlichung des Inhalts. Gerade auch das Bibelwort legte Bach in einem vertieften, humanisierenden Sinne aus. So tritt in seinen Passionen, ganz in der Tradition der Schütz'schen Passionen, hinter der Christusfigur immer stärker der leidende Mensch seiner Zeit hervor. Doch auch in der ungeheuren gedanklichen Ausweitung seiner Musik steht Bach auf der Höhe seiner Zeit. Gerade in dieser gegenseitigen Durchdringung von Ratio und Emotion erweist er sich als echter Vertreter der Aufklärung.

Auch das Schaffen Georg Friedrich Händels, in dessen Persönlichkeit der Typ des »freien« bürgerlichen Künstlers am stärksten zutage tritt, ist von seinem individuellen Lebensweg geprägt, der ihn mit ganz anderen gesellschaftlichen Erfahrungen konfrontierte. Während seine Opern erst in unserem Jahrhundert wieder selbstverständlicher Bestandteil der Theaterspielpläne wurden, sind

Händels Oper »Floridante« in einer Inszenierung des Landestheaters Halle in Bad Lauchstädt unter der Regie von Peter Konwitschny (Annette Markert in der Titelrolle, Violetta Madjarowa als Elmira)





seine Oratorien, zumindest einige davon, immer lebendig geblieben. Zwar ist auch die Opera seria vom progressiven bürgerlichen Geist geprägt, ist auch sie letztlich ein Produkt der Aufklärung. Das Bürgertum Englands, des fortschrittlichsten Landes in Europa, aber brauchte eine Kunst mit ausgeprägteren demokratischen und nationalen Tendenzen. Diese Kunstform schuf Händel mit seinen Oratorien. Eine liturgische Bindung existiert hier nicht mehr; es sind gewaltige menschliche Dramen, Völkerchroniken und Freiheitsdichtungen mit weltumspannenden humanistischen Botschaften.

Die gesellschaftliche Konkretheit, die Händels Oratorien kennzeichnet, findet man bei Bach nicht. Gesellschaftliche Konflikte konnten sich in der deutschen Musik jener Zeit nur vermittelt, meist im religiösen Gewand widerspiegeln. Auch hat Bachs Musik nicht jene unmittelbar wirkende Volkstümlichkeit, die Händels Botschaften sofort in die Welt trug. Doch wertende Vergleiche sind unangebracht; hier sind unterschiedliche Traditionen wirksam. Mit schönen Worten charakterisiert Walther Siegmund-Schultze den Wesensunter-

schied in der Musik beider: »Die Bild- und Symbolkraft der Musik ist gleich stark, aber Händels Musik strahlt durch ihre Einfachheit mehr in die Breite; sie ist, wenn nicht von solcher Tiefe, so doch von einer gewaltigen ›Höhe‹.«

Vor hundert Jahren schloß Philipp Spitta seinen Jubiläumsaufsatz über Schütz, Bach und Händel mit den zuversichtlichen Worten: »Nach abermals hundert Jahren wird auch Heinrich Schütz als einer der edelsten Söhne Deutschlands aus der Hand der Geschichte empfangen haben, was sein ist.« Diese Zuversicht ist Realität geworden; die Musik von Heinrich Schütz ist wie die seiner beiden großen Nachfolger unentbehrlicher Bestandteil unseres Musiklebens geworden. Schütz wurzelt in der Renaissance und gehört zugleich zu den Wegbereitern der Aufklärung, in deren Zeichen Bach und Händel stehen, die ihrerseits in die deutsche Klassik einmünden. So ordnet er sich ein in die lange musikalische Tradition unseres Volkes und damit zugleich in unsere große humanistische Tradition. An uns ist es, dafür zu sorgen, daß ihre Zukunftsträume Realität werden, daß ihre Botschaften immer gehört werden können.

Der Dresdner Kreuzchor, der sich in den letzten Jahrzehnten große Verdienste um die Wiederbelebung des Schaffens von Heinrich Schütz erwarb, kann auf eine jahrhundertelange Tradition der Schütz-Pflege zurückblicken

Mit der Ernennung zum Kurfürstlich-Sächsischen Hofkapellmeister 1617 wurde Heinrich Schütz die Leitung der gesamten Hofmusik übertragen. Der Stich von David Konrad zeigt ihn im Kreise seiner Kantorei

Ein Genie wird nicht geboren!

Hans-Georg Mehlhorn

Ein Wissenschaftler und Ingenieur, der seit Jahrzehnten auf seinem Fachgebiet den Weltstand mitbestimmt und der Konkurrenz meist die berühmte Nasenlänge voraus war, Professor Manfred von Ardenne, hat gelegentlich auch über das von uns gewählte Thema nachgedacht und folgende Antwort gegeben:

»Pionierleistungen von Weltrang sind kostbares Gut der Nation. Sie entstehen ... durch Zusammenwirken von außergewöhnlichem Können, schöpferischer Neugier, kritischer Phantasie und optimistischer Grundhaltung mit Mut zum Risiko, großer Tatkraft, unermüdlichem Fleiß, nie resignierender Ausdauer und kämpferischem Durchsetzungsvermögen. Die Vereinigung solcher Eigenschaften in einer Person findet sich nur bei hochtalentierten Persönlichkeiten, deren maßgebende Mitwirkung daher eine Voraussetzung für das Entstehen von echten Pionierleistungen ist.«

Der Leipziger Historiker Professor Walter Markov sagte aus eigener Erfahrung dazu: »Man soll sich bemühen (schon um nicht als Bittsteller vor der Gesellschaft dazustehen), der Gesellschaft nach Möglichkeit mehr zu geben, als von ihr zu nehmen; wem die 80-Stunden-Woche nicht zusagt, läßt von Forschung besser die Finger (Kunststück, wenn Arbeit und Hobby halbwegs zusammenfallen). Unter Freizeit kann ich mir höchstens vorstellen, frei zu sein, um noch etwas mehr zu machen.«

Der amerikanische Nobelpreisträger Glenn T. Seaborg brachte dies auf den für ihn zutreffenden Kern: »Ich meine, daß man bereit sein muß, alle Nächte lang zu arbeiten, Nacht für Nacht.«

Der sowjetische Wissenschaftler N. I. Rodnyi kam im Ergebnis wissenschaftswissenschaftlicher Forschungen zu folgender Erkenntnis: »Die schöpferische Tätigkeit des Genies, das in der Geschichte des menschlichen Denkens prinzipiell neue Ideen hervorbringt, und die Arbeit des Durchschnittswissenschaftlers, der zur Lösung partieller Fragen beiträgt, haben jedoch gemeinsame Züge. Sie sind Glieder einer Kette, die sich in ihrer Arbeitsintensität unterscheiden.«

Bestimmt ist die Sicht zu eng, wissenschaftlich-technische Spitzenleistungen nur aus der hohen Arbeitsintensität hochtalentierter oder hochbegabter Wissenschaftler und Ingenieure erklären zu wollen. In der modernen Wissenschaft und Technik kommen derartige Leistungen ohnehin unter objektiven, von der Gesellschaft eingeräumten materiellen Bedingungen (Gerätetechnik, Kommunikationstechnik und Kommunikationssysteme) sowie unter Nutzung personeller Voraussetzungen zustande; denn Spitzenleistungen entstehen immer häufiger in schöpferischen Kollektiven, in denen auf der Grundlage einer engen Verbundenheit der Kollektivmitglieder mit der Gesellschaft, für die sie tätig sind, ein schöpferisches, leistungsorientiertes Klima vorhanden ist. Der einzelne Wissenschaftler oder Ingenieur steht damit in einer Kette leistungsfähiger und leistungsbereiter Werkträger, die ein gemeinsames Ziel eint: eben das Erreichen einer Spitzenleistung. Wenn wir aber die objektiven Bedingungen voraussetzen oder wenn diese durch die Aktivität der einzelnen Werkträger geschaffen werden können, dann tritt tatsächlich die hochbegabte

Früh übt sich ... Im Hort der Rostocker 46. Oberschule lernen Schüler der 1. und 2. Klasse die Grundbegriffe des Schachspiels kennen





Persönlichkeit in das Zentrum der Aufmerksamkeit, die über jene Leistungsvoraussetzungen verfügt, wie sie Manfred von Ardenne beschrieb, und sie in Arbeitsintensität umsetzt, wie das Markov, Seaborg und Rodnyi charakterisiert haben.

Trotzdem ist der wissenschaftlich-technische Fortschritt nicht auf ein Mehr oder Weniger an Arbeitsintensität zu reduzieren; er verlangt immer die Anwendung und Nutzung bzw. Verbreitung der bisher gewonnenen Erkenntnisse, auf denen jene stehen, die die objektiven und von ihnen erkannten aktuellen Erkenntnisgrenzen immer weiter hinausschieben, um durch neue Erkenntnisse und deren Anwendung das Spitzenniveau erneut als erste zu bestimmen und so »Pionierleistungen von Weltrang« zu erzielen. Aus dieser Sicht reicht eine hohe Arbeitsintensität von Spitzenkräften nicht aus, um eingetretene Rückstände, die ja zugleich Rückstände in der wissenschaftlich-technischen Umsetzung des aktuellen Höchststandes sind, in Vorsprung umzuwandeln. Andererseits ist eine hohe Arbeitsintensität notwendig, um einge-

tretene Rückstände zu überwinden, vor allem aber, um ein einmal erreichtes Spitzenniveau auch künftig nicht wieder aus der Hand zu geben.

Fragen wir deshalb nach dem Entstehen und der Entwicklung solcher Spitzenkräfte, die in sich die von Ardenne genannten Eigenschaften vereinigen.

Während man früher meinte, daß das »Genie vom Himmel fällt« oder daß ein Genie geboren wird, weiß man heute, daß der gesamten Persönlichkeitsentwicklung wie der Umwelt, in der sie sich vollzieht, für die Heranbildung von Spitzenkräften die ausschlaggebende Bedeutung zukommt. Zwar kann man wohl berechtigt davon ausgehen, daß jene Spitzenkräfte auch über eine günstige Kombination der erforderlichen biologischen Voraussetzungen verfügen, insbesondere über günstige neurophysiologische Funktionsbesonderheiten für die Herausbildung entsprechender Leistungsvoraussetzungen. Diese Vorteile eines hochbegabten Menschen verwirklichen sich aber nur über die sich im Entwicklungsprozeß her-

In der Station junger Chemiker in Leuna: Hier werden unter fachlicher Anleitung eines Wissenschaftlers aus den Leuna-Werken Präparate für den Chemieunterricht hergestellt

Musikerziehung in dem Friedrich-Fröbel-Kindergarten in Suhl – Pädagoginnen von der Bezirksmusikschule macht es ebenso viel Spaß wie den Vorschulkindern

ausbildenden Fähigkeiten, Kenntnisse, Einstellungen, Bedürfnisse, Wertorientierungen. Und diese wiederum werden in aktiver Tätigkeit erworben.

Die Tätigkeit ist somit der Schlüssel zur Entwicklung der Persönlichkeit. Deshalb schließt sich hieran die Frage, wie das Kind, der Jugendliche und auch der Erwachsene so aktiv werden, daß sie sich in der und durch die Tätigkeit jene Leistungsvoraussetzungen aneignen können, die ihnen künftig Höchst- und Spitzenleistungen ermöglichen. Denn ohne die Möglichkeit, seine Persönlichkeit in der Tätigkeit zu vervollständigen, bleiben auch die allergünstigsten Anlagen des Menschen unentwickelt. Das Genie, so glaubte man früher, setze sich schon von allein durch. Und die Geschichte kennt viele Wissenschaftler, Techniker und Künstler, die sich tatsächlich durchgesetzt haben. Niemand kennt aber die Namen derjenigen, deren gleiche Potenzen verschüttet blieben, weil sie in gesellschaftliche Verhältnisse hineingeboren wurden, die eine Ausbildung nicht zuließen. Das trifft wohl auch heute für die Mehrheit der potentiell besonders befähigten Menschen in vielen kapitalistischen und Entwicklungsländern zu. Zu Höchstleistungen gelangten in der Regel jene, die den Vorteil einer über das durchschnittliche Niveau hinausreichenden Ausbildung hatten, die oft schon früh intensiv geför-

dert wurden, weil ihre Umwelt an ihrer Entwicklung besonders interessiert war, und für deren vorrangige Förderung zugleich die materiellen Voraussetzungen bestanden.

Blicken wir zurück in die Geschichte: Die Mehrzahl großer Männer erhielt in ihrer frühen Kindheit eine sehr sorgfältige Ausbildung, die oft viel früher als unser heutiger Schulunterricht begann und wesentlich zeitiger als heute zum Universitäts- oder Hochschulstudium führte. So konnte der Humanist Philipp Melanchthon schon mit zwölf Jahren an der Universität Heidelberg ein Studium aufnehmen; der Philosoph Bentham lernte die griechische Sprache auf den Knien seines Vaters und mit drei Jahren bereits die griechische Grammatik. Gottfried Wilhelm Leibniz hatte schon mit sechs Jahren so viel von seinem Vater gelernt, daß er sich nach dessen frühem Tode selbständig weiterbilden konnte. Mit acht Jahren beherrschte er Latein, mit zwölf Griechisch, mit fünfzehn begann er das Studium an der Leipziger Universität. Norbert Wiener, der »Vater« der Kybernetik, lernte von seinem Vater bis zum dritten Lebensjahr bereits drei Sprachen sprechen und auch lesen.

Entgegen vielen Befürchtungen ihrer Umwelt wuchsen diese Kinder gesund und leistungsfähig heran, waren trotz intensiver Unterweisung weder





physisch noch psychisch überfordert. Der schon als »Wunderkind« berühmte spätere Professor Karl Witte, der nach einer von seinem Vater entwickelten speziellen Pädagogik unterrichtet worden war, las und übersetzte nach einer Nachricht im »Hamburger Korrespondenten« vom Mai 1808 mit sieben Jahren und zehn Monaten in einer einzigen Unterrichtsstunde ein fremdes Stück aus dem »Plutarch« (in griechisch), hatte überdies den Text verstanden, übersetzte den »Julius Cäsar« aus dem Lateinischen sowie ein ihm unbekanntes italienisches Buch, unterhielt sich mit seinem Vater in französisch so, als ob es deutsch wäre, fand sich auf der Landkarte von Griechenland zurecht, sprach über Städte, Gegenden und große Männer und rechnete schließlich noch schwierige mathematische Aufgaben. Der von der Öffentlichkeit ob seiner Erziehung angefeindete Vater ging zwei Jahre später zu dem berühmten

Arzt Hufeland nach Berlin. Dieser stellte nach Überwindung eigenen Mißtrauens fest, daß das Kind körperlich und geistig völlig gesund sei und »auch den kindlichen Charakter sowohl an Seele als Leib konserviert hat«.

Der in sehr jungen Jahren erworbene Entwicklungsvorsprung führte dazu, daß die genannten Persönlichkeiten auch in frühem Alter ein Studium aufnehmen. Bereits um das 20. Lebensjahr erhielten viele eine Professur, in einem Alter also, in dem unsere Studenten erst mit dem Studium beginnen. Das frühe Erreichen der aktuellen Erkenntnisgrenzen war wiederum die Grundlage dafür, daß sie im Alter höchster körperlicher Potenz und, bedingt durch intensive Arbeit, zugleich auch hoher geistiger Leistungsfähigkeit neue wissenschaftliche Erkenntnisse erzielen konnten.

Wie sieht es heute aus? Über welche Erkenntnisse verfügen die Sozialwissenschaften für eine

Im Technischen Kabinett Mikroelektronik des Pionierpalastes in Dresden: Die Mitglieder der AG bauen Logikprüfmittel für ihren Patenbetrieb, den VEB Robotron-Meßelektronik

effektive Förderung von wissenschaftlichen und technischen Spitzenkräften? Auf einige soll hier eingegangen werden:

1. Schöpferisches Klima in der Gesellschaft

Jeder Mensch entwickelt sich in seiner Gesellschaft. Von dem »Klima« in dieser Gesellschaft hängt es in erster Linie ab, in welchem Maße es gelingt, die Potenzen eines Menschen für das Erreichen hoher Leistungsvoraussetzungen, die für künftige Spitzenleistungen erforderlich sind, tatsächlich voll auszubilden. Revolutionäre und gesellschaftlich progressive Perioden haben in der menschlichen Geschichte schon immer auch überdurchschnittliche Persönlichkeiten hervorgebracht. Friedrich Engels' Hinweis auf jene Riesen an Denkkraft und Leidenschaft war zugleich ein Hinweis auf die fortschrittliche Zeit des Humanismus und der Renaissance, auf die ideologische Vorbereitung der frühbürgerlichen Revolution.

In dieser Tradition steht die sozialistische Gesellschaft; denn in ihr fallen die objektiven Interessen der Gesellschaft an schöpferischen Persönlichkeiten mit der humanistischen Aufgabe zusammen, die Fähigkeiten und Talente jedes Kindes und jedes Jugendlichen so zu entwickeln, daß es den optimalen Platz im Leben finden kann. Ein derartiges Klima entsteht natürlich nicht von allein. Es erfordert die hohe Wertschätzung schöpferischer Hoch- und Höchstleistungen auf allen Gebieten und die breite Popularisierung solcher Leistungen, zugleich aber auch die Anerkennung der ersten Schritte des Kindes oder Jugendlichen, die sich überdurchschnittlich selbständig mit Fragen der Wissenschaft und Technik beschäftigen, sei es allein oder durch Nutzung der dafür geschaffenen gesellschaftlichen Möglichkeiten in und außerhalb der Schule. Nur in diesem Klima werden sich viele der Besten für die frühe Beschäftigung mit Wissenschaft und Technik interessieren.

2. Langfristigkeit und Frühzeitigkeit der Förderung

Menschen, die künftig einmal Spitzenleistungen erreichen sollen, sind langfristig darauf vorzubereiten und zunehmend besser zu befähigen, von der Fremd- zur Selbsterziehung überzugehen und sich selbst den Weg zu suchen, der für sie unter den jeweiligen Bedingungen optimal ist. Auch heute gilt noch immer, daß im frühen Kindesalter entscheidende Möglichkeiten bestehen, aber vielfach nicht genutzt werden, um ein zukünftig ho-

hes Niveau individueller Voraussetzungen für Höchstleistungen zu entwickeln (ohne jedoch die im frühen Alter verschenkten Möglichkeiten zugleich als uneinholbar zu bewerten). Künftig hochleistungsfähige Persönlichkeiten fallen oft schon im frühen Alter durch eine überdurchschnittliche Leistungsfähigkeit auf. Sie sind Gleichaltrigen oft um mehr als eine Entwicklungsstufe voraus, eignen sich Wissen und Fähigkeiten leichter und sicherer an und streben nach ihrer sinnvollen Anwendung sowie weiteren Ergänzung. Besonders überdurchschnittlich Begabte sind zu einem aktiven Verhalten gegenüber ihrer Umwelt zu erziehen, ihre Neugier ist nicht zu unterdrücken, sondern zu entwickeln, die Phantasie ist anzuregen. Sie sind weniger in alters-, vielmehr in Entwicklungsniveaugerechte Tätigkeiten einzubeziehen, ihnen ist Gelegenheit zu geben, unterschiedliche Erfahrungen auf unterschiedlichen Tätigkeitsgebieten entsprechend ihren bisher entwickelten Voraussetzungen erwerben zu können. Ihre Interessen sind zu erkunden, zu vertiefen oder notfalls auch behutsam zu korrigieren, um sie auf jene Gebiete zu lenken, auf denen die Gesellschaft Spitzenleistungen benötigt. Sie sind zu ausdauernder, beharrlicher Tätigkeit auf dem Interessengebiet anzuregen, insbesondere durch die Beteiligung an gesellschaftlich nützlichen Aufgaben und durch die Herausbildung sachbezogener Motive, unter denen das Erkenntnismotiv einen zentralen Platz einnimmt. In diesem Prozeß sollen sie es aber auch lernen, sich persönlich so mit unserer Gesellschaft zu identifizieren, daß die Tätigkeit für diese Gesellschaft einen zunehmend höheren persönlichen Stellenwert erhält.

3. Kontinuität hoher Anforderungen

Hochleistungsfähigkeit entwickelt sich nur auf dem Hintergrund kontinuierlich hoher Anforderungen über lange Zeiträume. Auf jeder Entwicklungsstufe besteht die Gefahr, daß der erreichte Vorsprung nicht weiter ausgebaut, sondern verschenkt wird. Förderung von Hochbegabten bedeutet aber Differenzierung zu anderen Kindern durch Differenzierung in der Erziehung, im Erziehungsangebot, in der täglichen Gestaltung ihrer Tätigkeit. Sie muß immer darauf gerichtet sein, das Kind oder den Jugendlichen zu Tätigkeiten anzuhalten, die von ihm mindestens die gleichen Anstrengungen verlangen, wie es das Erreichen eines durchschnittlichen Niveaus im Unterricht oder in der Ausbildung von leistungsschwachen

Schülern verlangt. Diese Anforderungen sind auf das Interessen- und Begabungsgebiet zu konzentrieren, ohne dabei die Persönlichkeitsentwicklung als Ganzes in ihrer Einheit zu vernachlässigen. Die auf dem Begabungsgebiet gestellten Anforderungen führen aber aufgrund des persönlichen Engagements des Kindes zu einem besonders hohen Effekt in der Persönlichkeitsentwicklung, die der sowjetische Psychologe Rubinstein einmal als die Entwicklung der Fähigkeiten charakterisierte.

Das bedeutet freilich nicht, bei diesen Kindern und Jugendlichen Abstriche zu machen an der Einbeziehung in gesellschaftliche Tätigkeit oder an der Entwicklung notwendiger Kenntnisse und Fähigkeiten, die ein sozialistischer Staatsbürger benötigt. Aber es bedeutet, daß sie sich die Möglichkeiten zu intensiver Tätigkeit auf ihrem Begabungsgebiet nicht erst durch rundherum allseitig vorbildliche Pflichterfüllung verdienen müssen. Dies kann nämlich schnell das Interesse lähmen. Es ist vielmehr darauf zu achten, daß die kontinuierliche Tätigkeit auf dem Begabungsgebiet unter allen Umständen gewahrt bleibt. Allerdings gibt es wohl nur ganz wenige Fälle stark einseitiger Begabung, also Kinder und Jugendliche, deren Fähigkeiten so eng spezialisiert sind, daß sie in anderen Bereichen bei normalem Aufwand nicht zumindest durchschnittliche Leistungen erreichen können.



4. Ergebnisorientierte Tätigkeit und Bewertung

Da das Ziel der späteren Tätigkeit im Erzielen gesellschaftlicher Höchstleistungen liegt, sind die Kinder und Jugendlichen auf ihrem Begabungsgebiet frühzeitig an Tätigkeiten heranzuführen, die im weitesten Sinne von anderen genutzt werden können. Das Grundbedürfnis des Menschen nach Nützlichsein für andere ist bereits im Elternhaus zu stabilisieren und behutsam zu pflegen. Für andere Menschen Nützlich, Brauchbares angefertigt zu haben, stimuliert zwar nicht nur das Kind oder den Jugendlichen zu ergebnisorientierter und immer sinnvollerer Betätigung, sondern auch den älteren Werktätigen. Es ist aber ein wesentliches Motiv für jene, die aufgrund ihres überdurchschnittlichen Kenntnisstandes Entscheidungen über ihre Arbeit und die Arbeit anderer weitgehend selbständig treffen müssen. Das bezieht sich insbesondere auf diejenigen, die Spitzenpositionen in Wissenschaft und Technik verkörpern. Auf jeder Stufe ist es wichtig, diese Tätigkeit durch die jeweiligen Bezugspersonen entsprechend zu bewerten. Das wird durch gesellschaftliche Förderformen und wissenschaftlich-schöpferische Massenbewegungen wie die Wissensolympiaden in den Schulen oder die MMM-Bewegung der Schüler, Lehrlinge und jungen Berufstätigen, durch die Leistungsschauen der Studenten und jungen Wissenschaftler mit hohen Anforderungen und zugleich differenzierten Bewertungs- und Anerkennungsformen günstig realisiert. Trotzdem gilt es, die gebotenen Möglichkeiten für die Entwicklung von Spitzenkräften noch gezielter zu nutzen und zugleich zu verhindern, daß unter hohen Anstrengungen entwickelte Leistungen zwar als nützlich bewertet, aber nicht genutzt werden; an ihnen ist eben so lange zu arbeiten, bis sie tatsächlich nutzungsfähig sind, oder aber den Kindern und Jugendlichen sind die Gründe für die noch nicht erreichte Nutzungsfähigkeit ehrlich zu nennen. Denn nichts erstickt Interesse und Engagement schneller als die Annahme, mit seinen Kenntnissen und Fähigkeiten nicht wirklich gebraucht zu werden.

5. Kommunikation und Kooperation mit ähnlich Begabten

Die begabte Persönlichkeit benötigt zu ihrer Entwicklung Diskussionen und Zusammenarbeit mit anderen, ihr überlegenen oder ähnlich Begabten. Begabtenentwicklung erfordert engen Kontakt mit hervorragenden Lehrern und Leitern und

In der »Pionierdruckerei« Zepernick, Kreis Bernau: Die Arbeitsgemeinschaft Polygraphie druckt Programme, Einladungen und Mitteilungen von Schulen und gesellschaftlichen Einrichtungen



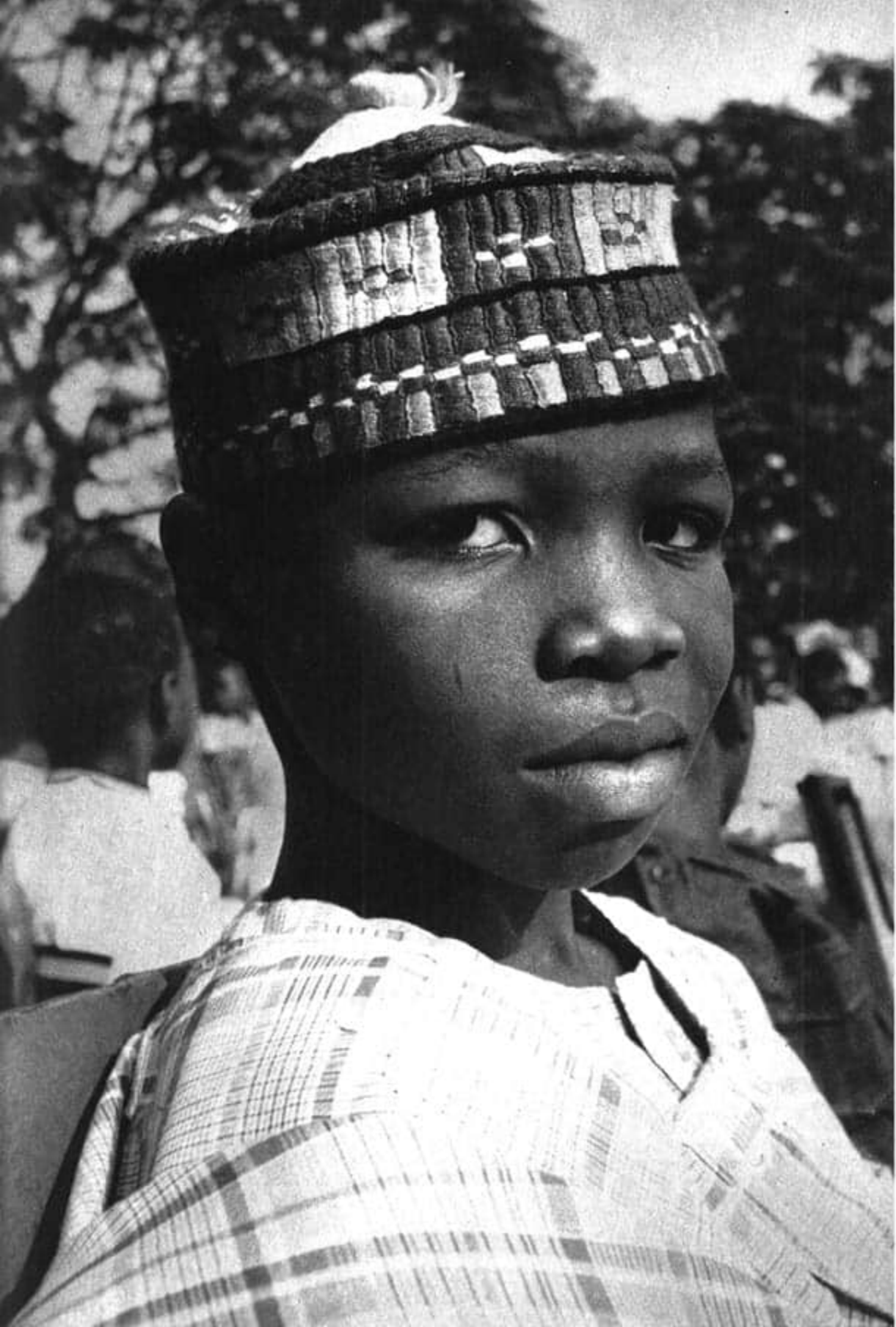
auch den Austausch und gelegentlich den Wettbewerb oder Wettstreit mit ebenfalls überdurchschnittlich Begabten. Das kann in unterschiedlichen Formen erfolgen, z. B. durch die Spezialschulen und Spezialklassen während der Schulzeit, durch engen Kontakt mit hervorragenden Wissenschaftlern während des Studiums, durch Eingliederung in die besten Arbeitskollektive im Beruf. Der künftige Spitzenkader benötigt zu seiner Entwicklung nicht nur die sachliche Perspektive, sondern er muß sich zugleich an anderen messen können, um dadurch stimuliert zu werden, noch intensiver an der Ausformung seiner Leistungsvoraussetzungen zu arbeiten. Der Spitzensportler braucht für das Erreichen von Höchstleistungen nicht nur die Kenntnis des Weltrekords, sondern er muß auch wissen, daß es andere gibt, die in der Lage wären, ihn ebenfalls zu erreichen und sich mit ihm in ausgewählten Wettkämpfen zu messen.

6. Heranführen an die von Wissenschaft und Technik zu lösenden Aufgaben, für die volles Engagement benötigt wird.

Das konnten nur einige, auf allen Stufen der Persönlichkeitsentwicklung konsequent zu beachtende Aspekte sein, um jene Menschen heranzubilden und zu erziehen, die künftig auf allen entscheidenden Gebieten den zu erreichenden Leistungsstand wesentlich beeinflussen sollen. Unsere Gesellschaft besitzt dafür die wichtigsten Voraussetzungen: ein leistungsfähiges Bildungssystem und ein außerordentlich hohes Bildungs- und Qualifikationsniveau der Werktätigen.

Wissenschaftlich-technische Spitzenleistungen entstehen nur über die Ausbildung und Erziehung von hochbegabten Persönlichkeiten, die fähig und bereit sind, sich mit ihrer ganzen Kraft, mit ihrem ganzen Können, mit großer Tatkraft und unermüdlichem Fleiß, mit Besessenheit, Leidenschaft, Ausdauer und Beharrlichkeit für sie einzusetzen und sie gegen alle Widerstände durchzusetzen. Die Entwicklung außergewöhnlicher Persönlichkeiten erfordert außergewöhnliche Anstrengungen aller Beteiligten – und noch mehr Nachdenken als bisher über dafür mögliche außergewöhnliche Maßnahmen.

Galerie der Jüngsten im Berliner Bodemuseum: Die mittlere Gruppe eines Kindergartens zeigt eigene Werke



NIGERIA

Irmtraud Herms

Afrikas volkreichstes Land

Zwei aufrecht stehende stolze Pferde halten einen Schild, auf dem, einem großen Ypsilon ähnlich, die beiden Ströme Niger und Benue zu sehen sind. Darüber thront der Adler, und darunter steht auf einem Spruchband in englischer Sprache: »Einheit und Glauben, Frieden und Fortschritt.« Dies ist das Staatswappen der Bundesrepublik Nigeria, eines der größten und wirtschaftlich bedeutendsten Länder Afrikas. Der Niger, der das Land von Nordwesten nach Süden auf einer Länge von über 1000 km durchströmt und in einem breit gefächerten Delta in den Golf von Guinea mündet, hat dem Land seinen Namen gegeben, das auf eine reiche, aber auch leidvolle Geschichte zurückblickt.

Auf dem Gebiet des heutigen Nigeria existierten einst bedeutende Staaten: das Reich Kanem-Bornu des Volkes der Kanuri (am Tschadsee, 13.–17. Jh.), die Hausa-Stadtstaaten (im Norden, Stadtmauern schon im 12. Jh., Höhepunkt im 14.–17. Jh.), das Reich Benin der Edo (12.–17. Jh.), Ife (13. Jh.) und andere Yoruba-Stadtstaaten (im Südwesten, 17. Jh.). In diesen Staaten hatten sich feudale Verhältnisse herausgebildet, ohne daß die traditionellen Dorfgemeinschaften damit verschwunden wären. Zeugnisse der höfischen Kunst von Ife und Benin – wunderbare Elfenbeinschnitzereien, Bronze- und Terrakottaplastiken, Terrakottastatuen der Nok-Kultur (5. Jh. v. u. Z. – 2. Jh. u. Z.) und Figuren aus gebranntem Ton der Sao (10. Jh.) – kann man in den Museen in Nigeria oder im Ausland bewundern.

Auf älteren Landkarten wird die Küste westlich des Nigerdeltas bis zur heutigen Nachbarrepublik Benin als »Sklavenküste« bezeichnet. Seit portugiesische Seefahrer Ende des 15. Jahrhunderts

erstmals dorthin gelangt waren, wurden bis ins 19. Jahrhundert hinein Hunderttausende von Sklaven nach Amerika verschleppt. In Brasilien und auf Kuba haben sie teilweise bis heute ihre Sprache – Yoruba – und ihre Kulte bewahrt. An der »Sklavenküste« gründeten Portugiesen, später Briten Handelsstützpunkte. Einer von ihnen war Lagos, benannt nach der Lagune, die den Ort umgibt. Seit der Mitte des 19. Jahrhunderts kamen als Vorboten der weiteren kolonialen Durchdringung europäische Forschungsreisende, die vor allem den Lauf des Niger erkundeten, sowie christliche Missionare ins Land.

Lange vor der kolonialen Eroberung Nordnigerias hatte sich dort zu Beginn des 19. Jahrhunderts die Aristokratie der Völkerschaft der Fulbe unter Führung von Usman dan Fodio mit Beteiligung unterdrückter Hausa-Schichten gegen den Hausa-Adel und die reichen Händler erhoben. Im Ergebnis dieses »heiligen Krieges« (Djihad), der auch den Islam verbreiten sollte (er hätte allerdings schon im 14. Jh. Eingang ins Hausa-Land gefunden), wurden die Hausa-Stadtstaaten erobert und in einem Sultanat mit der Hauptstadt Sokoto vereinigt.

Nach gewaltsamer Eroberung der Küste und des Hinterlandes (1861 britische Kronkolonie Lagos, 1897 Zerstörung und Plünderung der Stadt Benin durch die Engländer, wobei wertvolle Kulturgüter geraubt wurden) und der Okkupation des Nordens (1903 Schlacht gegen die Kavallerie des Sultans von Sokoto) wurden die im Jahre 1900 geschaffenen »Protektorate« Nord- und Südnigeria 1914 zu »Kolonie und Protektorat Nigeria« zusammengeschlossen. Große Teile Nigerias dienten

Ein Hausa-Junge aus dem Norden Nigerias in der Nationaltracht seines Stammes



der britischen Kolonialmacht als »Musterland« für ihre Politik der »indirekten Herrschaft«, die die traditionellen Herrscher, die Emire im Norden und die Obas im Südwesten, in den kolonialen Verwaltungsapparat einbezog. Die traditionellen Machtstrukturen, deren antidemokratische Züge sich in der Kolonialzeit noch verstärkt hatten, spielen bis heute – trotz verschiedener Reformen seit der Unabhängigkeit – noch immer eine wichtige Rolle im politischen und sozialen Leben. Außerdem beeinflussen Gegensätze und Konflikte zwischen den zahlreichen Völkern, Völkerschaften und Religionsgruppen des Landes die politische Situation in Nigeria, besonders da sie in der Kolonialzeit durch die britische Politik des »Teile und Herrsche« sowie durch soziale und ökonomische Entwicklungsunterschiede, die sich seither herausgebildet hatten, oftmals am Leben erhalten oder auch zugespitzt wurden.

In Nigeria lebt mit seinen auf 85 Millionen geschätzten Einwohnern rund ein Fünftel der Gesamtbevölkerung Afrikas. Viele der 19 Staaten der

nigerianischen Föderation haben mehr Einwohner als andere Länder Afrikas. Auf dem Territorium Nigerias leben über 250 ethnische Gruppen, von denen drei mehr als die Hälfte der Bevölkerung umfassen: die Hausa (im Norden, etwa 20 Millionen), die Yoruba (im Südwesten, etwa 15 Millionen) und die Igbo oder Ibo (im Südosten, über 10 Millionen). Weitere große Völkerschaften sind die Fulbe, die Efik-Ibibio, die Edo, die Kanuri, die Tiv, die Ijo und die Nupe. Etwa die Hälfte der Bevölkerung bekennt sich zum Islam (hauptsächlich in den nördlichen Landesteilen), etwa 35 % gehören christlichen Glaubensgemeinschaften an. Stärker, als diese Zahlen es vermuten lassen, sind jedoch die traditionellen afrikanischen Kulte lebendig.

Die Hausa-Sprache, die zur afro-asiatischen (semito-hamitischen) Sprachfamilie gehört, ist gleichzeitig die bedeutendste Verkehrssprache in Westafrika. Ihre Ausbreitung wurde durch den Handel und durch den Islam begünstigt. Es gibt in der Hausa-Sprache eine reiche Literatur, zum Teil in arabischer Schrift. Auch andere in Nigeria ge-

Lagos, die Metropole des volkreichsten Landes auf dem afrikanischen Kontinent

Blick auf den Hafen der nigerianischen Hauptstadt

sprochene Sprachen, wie Yoruba, Kanuri und Igbo, erfüllen in ihrem jeweiligen Sprachgebiet wichtige gesellschaftliche Funktionen, z. B. in der Grundschulausbildung, bei der Alphabetisierung, in Presse, Rundfunk, Fernsehen und in der örtlichen Verwaltung. Doch wird keine der nigerianischen Sprachen in allen Landesteilen verstanden und gesprochen. Offizielle Sprache ist daher Englisch, es wird im höheren Bildungs- und Gerichtswesen, in der gesamtstaatlichen Verwaltung, in Politik und Wirtschaft, in den nationalen Massenmedien und in der Literatur verwendet.

Die nigerianischen Völker und Völkerschaften haben die koloniale Unterwerfung nicht widerstandslos hingenommen. Aufstände und Protestaktionen waren der Anfang der antikolonialen Befreiungsbewegung, die sich in den zwanziger und dreißiger Jahren unseres Jahrhunderts zu organisieren begann. Nach dem zweiten Weltkrieg erlebte sie einen starken Aufschwung. 1945 fand ein erfolgreicher Generalstreik statt. Bereits 1943 wurde eine politische Sammlungsbewegung, der NCNC (Nationalrat von Nigeria und Kamerun), gegründet, der sich aktiv für die politische Unabhängigkeit einsetzte, vor allem auf den verschiedenen Verfassungskonferenzen mit der Kolonialmacht. Dieser gelang es allerdings, die Herausbildung

einer einheitlichen nationalen Befreiungsbewegung zu verhindern. Während der NCNC in der Ostregion unter den Ibo den größten Einfluß hatte, waren es in der Westregion unter den Yoruba die AG (Aktionsgruppe) und in der Nordregion unter den Hausa, Fulbe und Nupe der NPC (Kongreß der Nordbevölkerung).

Nach jahrelangen politischen Kämpfen erlangte Nigeria am 1. 10. 1960 als Dominion des britischen Commonwealth die politische Unabhängigkeit. Drei Jahre später wurde das Land in eine Republik umgewandelt, was vor allem bedeutete, daß die britische Königin aufhörte, das – wenn auch nur formelle – Staatsoberhaupt zu sein. Statt dessen wählte man Dr. Nnamdi Azikiwe, den ehemaligen langjährigen Vorsitzenden des NCNC und bisherigen Generalgouverneur, zum Staatspräsidenten der damals parlamentarischen Republik. Doch die sozialen Widersprüche verstärkten sich, und es herrschte nahezu ständig eine politische Krisensituation. Neue Parteien und Parteibündnisse entstanden. 1964 siegten bei den Wahlen zum Bundesparlament die konservativen Kräfte, die vorwiegend im Norden beheimatet waren und ihren Rückhalt in den dortigen traditionellen Oberschichten hatten. Die heftigen politischen Konflikte fanden einen Höhepunkt in einem Militär-

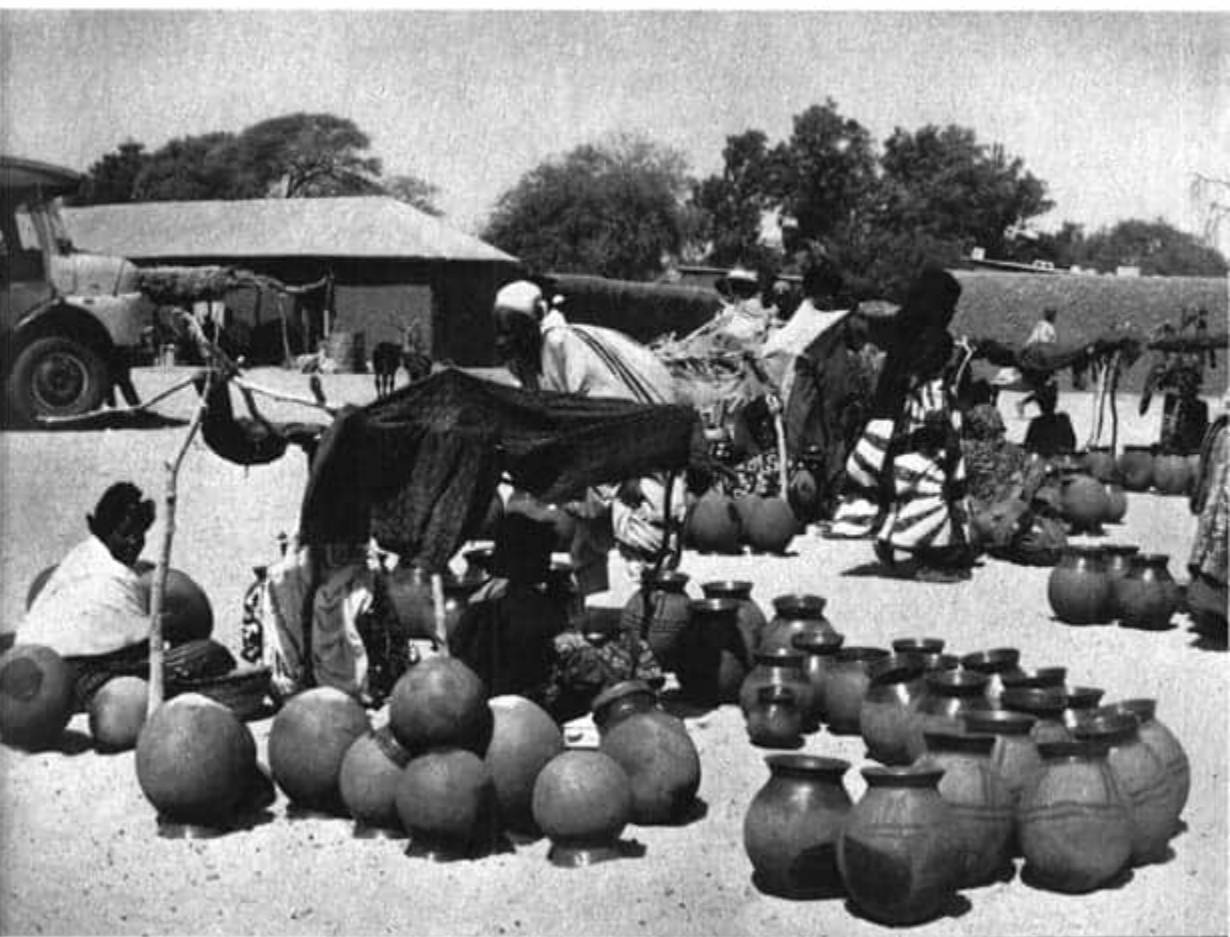


putsch vom Januar 1966, in dessen Folge die Militärführung die politische Herrschaft übernahm. Der Versuch des Chefs der neuen Militärregierung, Ironsi, das Land in einen Einheitsstaat umzugestalten, endete nach einem halben Jahr mit seiner Ermordung, organisiert von Kräften, die besonders ihre regionale Macht bewahren wollten. Die führenden Militärs benannten daraufhin aus ihrer Mitte Yakubu Gowon als neuen Staats- und Regierungschef, der diese Ämter neun Jahre innehaben sollte. Die neue Militärregierung unter seiner Leitung bestätigte die bundesstaatliche Struktur des Landes, veranlaßte aber 1967 die Bildung von zwölf statt bisher vier Teilstaaten in der Absicht, damit das politische Gewicht der Teilstaaten zu verringern und die Zentralgewalt und die Einheit Nigerias zu festigen.

In der ehemaligen Ostregion, einem der bisherigen vier Teilstaaten der nigerianischen Föderation, in der Repräsentanten des Ibo-Volkes entscheidende Machtpositionen besaßen, hatten sich inzwischen unter Leitung ihres regionalen Militärgouverneurs und Regierungschefs Odumekwu Ojukwu separatistische Kräfte organisiert. Sie verfolgten die Absicht, den neu entdeckten Erdölreichtum dieser Region für ihre Ziele einzusetzen, und fanden die Unterstützung westlicher Erdöl-

konzerne und einer Reihe imperialistischer Staaten, die daran interessiert waren, den sich abzeichnenden innernigerianischen Konflikt für ihre Profitinteressen zu schüren und zu nutzen. So proklamierte Ojukwu zum Zeitpunkt, da die Zentralregierung bei der Neueinteilung des Staatsgebietes die Teilung der bisherigen Ostregion in drei neue Staaten beschloß, die sogenannte Republik Biafra. Die Folge war ein verlustreicher Bürgerkrieg, unter dem besonders die Zivilbevölkerung zu leiden hatte und der erst im Januar 1970 mit der vollständigen Niederlage der Separatisten und der Wiederherstellung der Einheit Nigerias endete. In diesem Konflikt unterstützten die Sowjetunion, andere sozialistische Staaten und fast alle Mitgliedsländer der Organisation für Afrikanische Einheit (OAU) die nigerianische Zentralregierung in ihrem Bemühen, die Einheit des Landes zu bewahren und zu festigen.

Obwohl Anfang der siebziger Jahre, ausgelöst durch das rasche Wachstum des Erdölexports, ein starker wirtschaftlicher Aufschwung zu verzeichnen war, verschärften andererseits eine steigende Inflationsrate und wachsende Korruption die sozialen Widersprüche. Im Juli 1975 fand erneut ein Staatsstreich von Teilen der Armee statt; Staats- und Regierungschef wurde Brigadegeneral Mur-



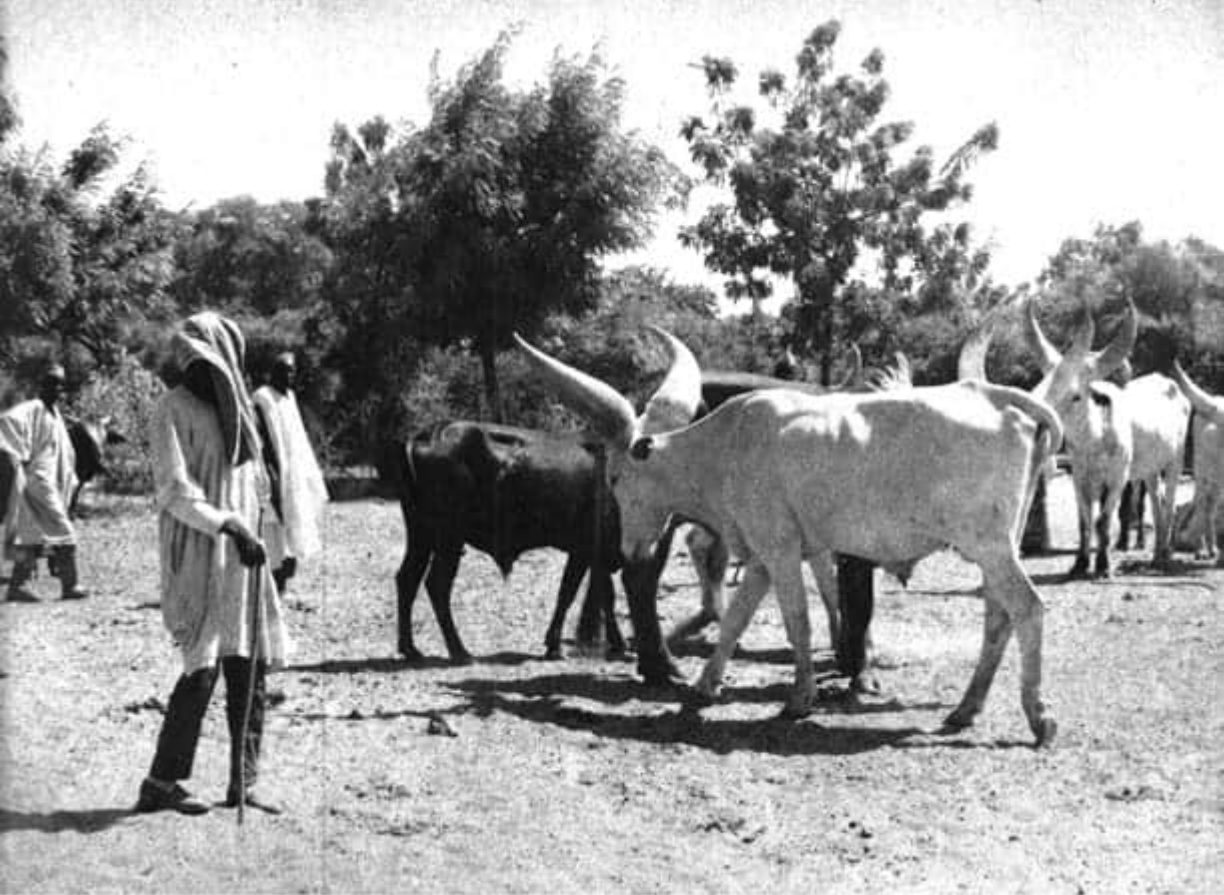


tala Muhammed. Zu den ersten Maßnahmen des neuen »Korrekturregimes« gehörten die Einleitung einer Antikorruptionskampagne im Staats- und Verwaltungsapparat und die Verkündung eines Programms zur Übergabe der Macht an eine gewählte Zivilregierung bis 1979. Im Februar 1976 wurden weitere sieben Teilstaaten geschaffen, so daß nun die Bundesrepublik Nigeria aus 19 Teilstaaten bestand. Wenige Tage später scheiterte der Putschversuch einer kleinen Gruppe von Armeeangehörigen, doch fand dabei General Murtala Muhammed, nach dem heute der neue Flughafen von Lagos benannt ist, den Tod. Trotz seiner relativ kurzen Amtszeit hatte er sich besonders durch seine Maßnahmen gegen Korruption und Amtsmißbrauch ein hohes Ansehen erworben. Nachfolger wurde sein Stellvertreter, Generalleutnant Olusegun Obasanjo, der 1978 den zwölf Jahre währenden Ausnahmezustand aufhob und den schrittweisen Übergang zu einem zivilen Regime betrieb. Dazu leitete er die Ausarbeitung einer neuen Verfassung ein. Diesen langwierigen

Prozeß beherrschten in hohem Maße konservative Kräfte, Vertreter der sich rasch entwickelnden nationalen und bürokratischen Bourgeoisie, bürgerliche Juristen und Repräsentanten der traditionellen Oberschichten; Arbeiter und Bauern, die Bevölkerungsmehrheit, waren in dem Gremium, das die Verfassung entwarf und beriet, so gut wie nicht vertreten. So war es nicht verwunderlich, daß sich die neue Verfassung bezüglich des Regierungssystems, das sie vorsah, stark an das Beispiel der USA anlehnte. Sie schrieb vor: die Beibehaltung der bundesstaatlichen Struktur auf der Grundlage der 19 Staaten, einen mächtigen Staatspräsidenten, der zugleich alle Regierungsvollmachten besitzt, ein Zwei-Kammern-Parlament und ein außerordentlich kompliziertes Wahlsystem; es sollte unter anderem sichern, daß der Präsident und die großen Parteien nicht nur Rückhalt bei einem oder wenigen der Völker und Völkerschaften Nigerias fänden. In der Folgezeit entstanden über fünfzig politische Parteien und Organisationen, von denen aber nur fünf für die

Topfmarkt in Monguno, einer städtischen Siedlung in der Nähe des Tschadsees

Erdnußpyramiden bei Kano



Wahlen 1979 zugelassen wurden. Als Sieger ging daraus die bürgerliche Nationalpartei Nigerias hervor; Staatspräsident und damit auch Chef der Regierung wurde am 1. 10. 1979 Alhaji Shehu Shagari.

Der beträchtliche Aufschwung der Wirtschaft und die hohen Staatseinnahmen aus dem Erdöllexport in den siebziger Jahren ermöglichten auch die Inangriffnahme vieler Projekte zur Entwicklung des Bildungswesens. 1976 wurde die allgemeine kostenlose Grundschulbildung eingeführt. Die Schülerzahlen sind rapide angestiegen, seit der Unabhängigkeit 1960 haben sie sich verzehnfacht. 1982 gab es in Nigeria 15 Millionen Grundschüler, 1,5 Millionen Oberschüler und 80000 Studenten. Während erst 1948 als erste Hochschule die Universität Ibadan gegründet werden konnte und viele Nigerianer deshalb im Ausland studieren mußten, gab es 1982 fast in jedem Bundesstaat eine Universität, in manchem sogar zwei, insgesamt waren es 20. Die Nigerianer meinen, daß die modernste und schönste die in Ile-Ife ist; die Universität Zaria hat die meisten Studenten, die aus allen Bundesstaaten kommen und so auf kleinem Raum die nationale Einheit symbolisieren. 1982 wurde von der Bundesregierung eine Massenalphabetisierungskampagne gestartet, deren Ziel es ist, bis 1985 mindestens sechs bis acht Millionen Menschen zu alphabetisieren, wobei die nigerianischen Sprachen eine wichtige Rolle spielen.

Nigeria braucht viele gebildete Menschen, vor allem Ingenieure, Techniker und Facharbeiter für die Entwicklung seiner nationalen Industrie und Landwirtschaft. Das Land ist reich an Bodenschätzen, deren Abbau zum Teil erst begonnen hat. Durch die heute kritisierte einseitige Orientierung auf das Erdöl wurde besonders die Landwirtschaft vernachlässigt, was sich vor allem in einem starken Rückgang der Produktion zeigte. So sucht man heutzutage beispielsweise in Kano vergeblich die riesigen aus Säcken mit geernteten Erdnüssen bestehenden Pyramiden, die früher dort so typisch waren. Infolgedessen konnte auch die Versorgung der Bevölkerung mit Nahrungsmitteln aus der eigenen Produktion nicht mehr gesichert werden. Das Land mußte in zunehmendem Maße Nahrungsmittel importieren, was die Handels- und Zahlungsbilanz stark belastete. Zur Steigerung der landwirtschaftlichen Produktion unternahmen die Regierungen zwar verschiedene Aktionen (1976 unter der Losung »Ernährung der

Nation«, 1980 die »Grüne Revolution«), doch zeigte sie nur sehr geringe oder gar keine Erfolge.

Die Bedingungen für die Verwirklichung des Regierungsprogramms Shagari – es beinhaltete außer der Eigenversorgung der Bevölkerung mit Nahrungsmitteln und der besseren Ausbildung auch den Wohnungsbau, die Entwicklung der Industrie, des Gesundheitswesens und der Infrastruktur und suchte ökonomische Lösungen auf dem Wege einer forcierten kapitalistischen Entwicklung – waren härter geworden. Da sich der Staatshaushalt zu etwa 75 % auf die Einnahme aus dem Erdöllexport stützte, wurde Nigeria von Preisschwankungen und Krisenerscheinungen auf dem Weltmarkt besonders hart betroffen. 1981/82 ging infolge geringerer Nachfrage die Erdölproduktion zurück. Trotz verschiedener Maßnahmen der Regierung zur »Nigerianisierung« der Wirtschaft blieb das Auslandskapital weiterhin in hohem Maße beteiligt. Das einheimische Privatkapital wurde stark gefördert, und der Staat bemühte sich, den staatskapitalistischen Sektor vor allem in investitionsintensiven Zweigen auszubauen. Es wurden vorrangig die erdölverarbeitende Industrie, die chemische Industrie und die Stahlindustrie entwickelt. In Ajaokuta entstand z. B. mit Unterstützung der Sowjetunion und der DDR ein modernes Hüttenkombinat, das größte in Schwarzafrika, dessen erste Ausbaustufe 1983 in Betrieb genommen werden konnte.

1982/83 verschärfen sich die wirtschaftlichen Schwierigkeiten, und die Unzufriedenheit der Bevölkerung mit den ständig steigenden Preisen und mit der Lebensmittelknappheit wuchs. Soziale **Spannungen** äußerten sich unter anderem in Streiks und einer enormen Landflucht, wodurch die Städte, vor allem Lagos, total überbevölkert sind. Bei der Vorbereitung der Wahlen 1983 offenbarte sich die Härte des Kampfes um die politische Macht zwischen Kräften, die verschiedene Kapitalgruppen der nigerianischen Bourgeoisie und des Auslandskapitals repräsentieren. Als Sieger aus den Wahlen ging erneut die regierende Nationalpartei (NPN) hervor, Präsident Shagari wurde wiedergewählt. Doch schon einige Monate später wurde die vierjährige Herrschaft der Zivilregierung durch einen erneuten Militärputsch abgelöst: In der Silvesternacht 1983/84 übernahmen die Militärs die Macht, setzten die Verfassung von 1979 außer Kraft und lösten die politischen Parteien auf. Chef der Bundesmilitärregierung wurde Ge-

*Viehmarkt in Maiduguri, einem der größten Viehumschlagplätze in Westafrika
Tag für Tag schöpfen die Bauern das kostbare Wasser auf ihre Gemüsepflanzungen*

Bundesrepublik Nigeria
(Federal Republic of Nigeria)

Territorium: 923768 km²

Bevölkerung: etwa 85 Millionen Einwohner (Schätzung 1985), von denen 25,5 % (in den westlichen Landesteilen über 33 %) in Städten wohnen. Größte ethnische Gruppen (insgesamt über 200): Hausa (im Norden, etwa 20 Mill.), Yoruba (im Westen, etwa 15 Mill.), Igbo oder Ibo (im Osten, über 10 Mill.), Fulbe (im Norden, etwa 8 Mill.), Efik-Ibibio (im Südosten, über 3 Mill.), Kanuri (im Nordosten, über 3 Mill.), Edo (im Süden, 2 bis 3 Mill.), Tiv (im Osten), Ijo (im Nigerdelta), Nupe (am oberen Niger) – jeweils über 1 Million.

Hauptstadt: Lagos (über 4 Mill. Einwohner 1980). Als künftige Hauptstadt wird Abuja im Zentrum des Landes errichtet.

Weitere Großstädte: Ibadan (1,8 Mill.), Kano (1 Mill.), Ogbomosho (432 000), Ilorin (282 000), Oshogbo (282 000), Abeokuta (253 000), Port Harcourt (242 000), Zaria (224 000) und mindestens fünfzehn weitere Städte mit über 100 000 Einwohnern.

Offizielle Sprache: Englisch; Artikel 53 der Verfassung von 1979 sieht vor, daß zusätzlich Hausa, Igbo und Yoruba in der Nationalversammlung verwendet werden können.

Währung: 1 Naira (N) = 100 Kobo, 0,68 N = 1 US-Dollar (1982)

Natürliche Bedingungen: Nigeria erstreckt sich vom Golf von Guinea im Süden (über 800 km lange Küste) bis an den Rand der Sahelzone im Norden (Nord-Süd-Ausdehnung 1 040 km). Der lagunenreiche, sumpfige Mangrovenwald an der Küste geht in einen etwa 150 km breiten Regenwaldgürtel über und dieser in den Tälern des Niger und Benue, den größten Flüssen des Landes, in Feuchtsavanne. In der im Mittel 600 m hoch gelegenen Trockensavanne des Nordens erheben sich das Josplateau im Inland und das Hochland von Adamaua im Osten an der Grenze nach Kamerun auf 1 800 bis 2 100 m. Im äußersten Nordosten liegt der Tschadsee. Das Klima ist tropisch; im Süden fallen bei zwei Regenzeiten im Jahr bis zu 3 000 mm Niederschlag, im Norden sinkt er bei einfacher

und kürzer werdender Regenzeit bis unter 800 mm ab. In der Trockenzeit (Dezember–Februar) weht von der Sahara aus nordöstlicher Richtung der kühle Harmattanwind.

Wirtschaft: 25 % der Gesamtfläche des Landes sind landwirtschaftliche Nutzfläche (davon nur 10 % bebaut), 35 % sind Wald. Die Landwirtschaft trägt mit etwa 25 % zum Bruttoinlandprodukt bei. Die wichtigsten Exportkulturen sind Kakao, Kautschuk, Palmkerne und -öl, Baumwolle und Kaffee. Über 50 % der Erwerbstätigen sind in der Landwirtschaft beschäftigt. Für den Eigenbedarf werden vor allem Yams, Maniok, Mehlbananen, Bataten, Reis, Hirse, Sorgum, Erdnüsse, Zuckerrohr, Mais, Hülsenfrüchte, Obst und Gemüse angebaut. Export von Edel- und Nutzhölzern. Viehhaltung (25 Mill. Ziegen, 12 Mill. Rinder, 8,5 Mill. Schafe, 900 000 Pferde und Esel, 17 000 Kamele, 112 Mill. Hühner – 1980) vor allem im Norden. Fischerei: 505 000 t/1978, je zur Hälfte aus der Binnen- und Hochseefischerei.

Führender Zweig der Industrie ist die Erdölförderung (101 Mill. t 1980, 1. Platz auf dem afrikanischen Kontinent). Fundstellen sind im Südosten des Landes, im Nigerdelta und im Küstenschelf. 1980 stammten 90 % der Exporterlöse und 75 % der gesamten Deviseneinnahmen aus dem Verkauf des Erdöls. Erdölraffinerien bei Port Harcourt, Warri und Kaduna. Die reichen Erdgasvorkommen werden nur zu einem geringen Teil genutzt. Förderung von Zinnerz, Kolumbit (weltgrößter Exporteur), Steinkohle, Eisenerz (Stahlwerke in Warri und Ajaokuta), Blei, Zink, Gold, Kalkstein. Verarbeitende Industrie: Lebens- und Genußmittel, Textilien, Lederwaren, Holzverarbeitung, chemische Industrie, Baustoffe, Automontage, Sägemühlen, Druckereien, Konsumgüter, Metallwaren, elektrische Geräte, Glaswaren. Der Kainjiddamm am Niger ist wichtigster Elektroenergieerzeuger.

95 000 km Straßen, davon etwa die Hälfte Allwetterstraßen. 3505 km Eisenbahnlinien. 6 000 km Flußwege für die Binnenschifffahrt. Internationale Flughäfen in Lagos und Kano.

Politisch-staatliches System: Nigeria ist ein föderativer Staat mit 19 Bundesstaaten. Seit dem Militärputsch von Silvester 1983/84 ist Generalmajor Buhari Chef der Bundesmilitärregierung und Oberkommandierender der Streitkräfte.



neralmajor Buhari. Dieser Staatsstreich sollte den wirtschaftlichen Zusammenbruch Nigerias verhindern. Buhari, der einige Jahre Erdölminister war, hat die Sanierung der Wirtschaft und die Verbesserung der Lebenslage der Bevölkerung zu den wichtigsten Zielen erklärt. Es wird die Selbstversorgung bei den wichtigsten Hauptnahrungsgütern angestrebt, die nationale Einheit und Stabilität sollen verteidigt, eine bessere Arbeitsmoral gefördert sowie gegen Korruption, Hamsterei, Sabotage, Betrug und Schmuggel vorgegangen werden. Erste Maßnahmen betrafen Veränderungen im Staatsapparat, besonders in den wirtschaftsleidenden Organen, das Vorgehen gegen Schmarotzer, die sich am Nationaleigentum bereichert hatten, die Senkung der Preise für Nahrungsmittel und andere lebenswichtige Güter, die Beschlagnahme von gehorteten Waren und den Umtausch des Geldes. Doch die neue Führung steht vor alten Problemen. Freilich kann die neue Konzeption der wirtschaftlichen Entwicklung, deren Schwerpunkte die Stahlindustrie, die Erdölchemie und die Landwirtschaft sind, zu einer Normalisierung der Lage führen. Dabei ist allerdings zu berücksichtigen,

daß die Wirtschaft Nigerias stark in internationale Monopole eingebunden ist.

In der Außenpolitik spielt Nigeria eine aktive und einflußreiche Rolle nicht nur in Afrika (z. B. innerhalb der Organisation für Afrikanische Einheit), sondern auch in anderen internationalen Gremien, wie der UNO und der Bewegung der Nichtpaktgebundenen. Besonderes Gewicht hat sein energisches Eintreten für die Beseitigung der Reste des Kolonialismus und die Überwindung von Rassismus und Apartheid im südlichen Afrika. In der UNO hat Nigeria allen Anti-Apartheid-Resolutionen zugestimmt, es verurteilt das Apartheid-Regime Südafrikas in allen internationalen Gremien und unterstützt darüber hinaus den Befreiungskampf im Süden Afrikas auch materiell. Außerdem engagiert es sich für die Erhaltung des Friedens und tritt gegen nukleare Aufrüstung auf. In einer Reihe grundlegender Fragen gibt es übereinstimmende bzw. annähernd gleiche Positionen mit den sozialistischen Staaten, mit denen Nigeria kontinuierlich die Beziehungen entwickelt. Diplomatische Beziehungen mit der DDR bestehen seit dem 10.2.1973.

Heine auf Helgoland

Helmut Bock

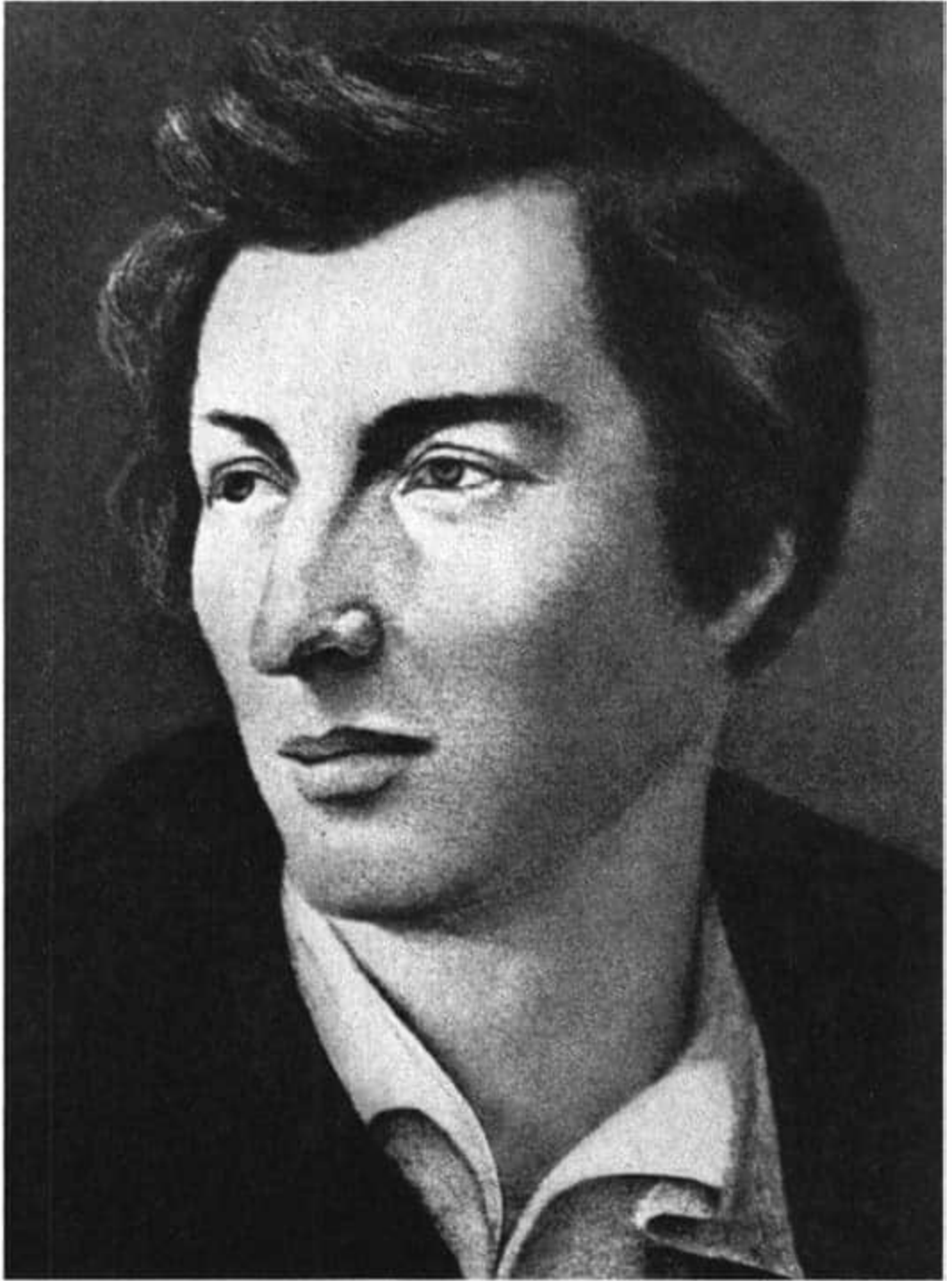
Es geschieht im Sommer 1830. Der Mann, von dem wir berichten wollen, verweilt einige Wochen auf der britischen Insel Helgoland, und er fühlt sich müde und abgekämpft. Er möchte jetzt nur noch Wolkenzüge beobachten, poetische Wortzauber erklügeln, sich in die Wunderwelt alter Märchen versenken. Vergeblich, scheint es ihm, hat er politische Schriften herausgegeben, hat er Zeitbedürfnisse bewußt machen, revolutionäre Interessen wachrufen und öffentliche Leidenschaften aufstacheln wollen. Vergeblich hat er den deutschen Michel an der Nase gezupft, damit dieser aus seinem Riesenschlaf erwache: Er habe, so fabuliert er spöttisch, dem schnarchenden Giganten nur ein sanftes Niesen entlocken können, und als er ihm einmal die Nachtmütze in Brand stecken wollte, sei sie so feucht vom Gedanken-schweiß gewesen, daß sie bloß gelinde rauchte.

Der Mann, der dies schreibt und der, wie zu vermuten, ein deutscher Dichter ist, hat seine Mitdeutschen aus dem Schneckenhaus biedermeierlicher Vorsicht und Bravheit nicht »hervorgeißeln« können, sie nicht in eine Unruhe, geschweige denn in eine Empörung »hineinzuhetzen« vermocht. An seiner selbst gestellten Aufgabe, einen solchen »Guerillakampf« zu führen, nun zweifelnd, schreibt er mit nie versiegender Ironie: »Ich werde mir ebenfalls eine deutsche Nachtmütze anschaffen und über die Ohren ziehen.«

Wohin aber könnte dieser Dichter, der für die »Emanzipation der ganzen Welt«, insbesondere die Freiheit des »mündig gewordenen Europa« gestritten hat, damit es sich »von dem eisernen Gängelbande der Bevorrechteten« losreißt, wohl sein

Haupt betten? Wo könnte er den schönen Traum von der allgemeinen Menschenverbrüderung in Freiheit und Gleichheit ruhig träumen?

In Deutschland, wo die Polizeidiener »sogar den Schlaf« kontrollieren, in Italien, wo die Schildwachen Österreichs ihr schreckliches »Wer da?« schreien, in Rußland, wo die »Eisbären«, seitdem sie sich zivilisieren, gefährlicher geworden sind – in diesen Völkergefängnissen der Heiligen Allianz, das weiß unser Mann, ist dies gänzlich unmöglich. Und England, die Wiege der politischen und industriellen Revolution des Bürgertums, wo er noch vor kurzem das »glückselige Albion«, das »Land der Freiheit« gesucht hat? »Nimmermehr nach diesem schnöden Lande, wo die Maschinen sich wie Menschen und die Menschen wie Maschinen gebärden.« Und die Vereinigten Staaten von Nordamerika, wo es weder Fürsten noch Adel gibt und alle Menschen gleich sind, mit Ausnahme jener Millionen, die, wie der Dichter unterrichtet ist, »schwarze oder braune Haut« haben und »wie Hunde« behandelt werden? »Du weißt«, schreibt er an einen Freund, »wie ich über dieses gottverfluchte Land denke, das ich einst liebte, als ich es nicht kannte ... Das Geld ist ihr Gott, ihr einziger, allmächtiger Gott.« Und endlich Frankreich, das Land der Großen Revolution mitsamt ihren Gesetzestafeln der Menschen- und Bürgerrechte, die die humane Aufgabe verkündigt haben, den möglichst vollkommenen Menschen und Staatsbürger in der möglichst vollkommen gestalteten Gesellschaft zu verwirklichen? »... In Frankreich selbst soll es jetzt schlecht aussehen, und die große Retirade hat noch kein Ende ... Die dortigen Macht-



Heinrich Heine 1828. Gemälde von Theophil Gassen

haber sind dieselben Toren, denen man ... die Köpfe abgeschlagen ... Was half's! sie sind dem Grabe wieder entstiegen, und jetzt ist ihr Regiment törichter als früher ...»

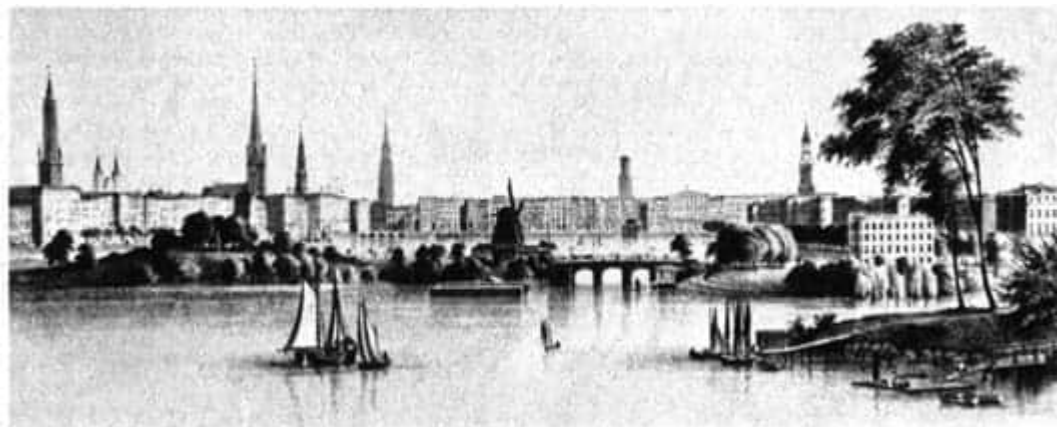
Da ist: Kein Ort. Nirgends ein Land, wo ein wahrer Freund der Freiheit und Gleichheit seine Heimat fände. »O Freiheit!« seufzt unser Dichter, »du bist ein böser Traum!«

Je höher die Ideale und je ungeduldiger das Streben nach ihrer Verwirklichung, desto tiefer der Absturz in die Depression. Das muß hier nun selbst Heinrich Heine erfahren, der doch einer der bewußtesten Zeitgenossen dieser Epoche ist. Seit rund fünfzehn Jahren als Kaufmann, Student und freischaffender Literat Gedicht auf Gedicht, Buch auf Buch aus sich hervortreibend, hat er den Weg und das Ziel seiner Epoche zu begreifen, sogar in aller Öffentlichkeit zu besprechen versucht. Als ein Schüler Hegels den Werdegang von Staat und Gesellschaft nach objektiver Entwicklungstendenz und dialektischen Widersprüchen befragend, hat er die Große Revolution der Franzosen gemäß den Worten seines philosophischen Lehrmeisters als den »herrlichen Sonnenaufgang« dieser Epoche verstanden, in der »der Mensch sich auf den Kopf, d. i. auf den Gedanken stellt und die Wirklichkeit nach diesem erbaut«. In seiner zweideutig verhüllenden Schreibweise hat er sich einen »Ritter vom Heiligen Geist« genannt, womit er Hegels »Weltgeist« meint, dessen notwendiger »Endzweck« die Freiheit und Gleichheit aller Menschen ist.

Welch ein freigeistiges, fortschrittliches Bekenntnis in welch einer geistwidrigen, verharrenden Öffentlichkeit! Nach einem Vierteljahrhundert der Revolution und der Kriege haben das bürgerli-

che England und die mit ihm verbündeten Feudalfürsten des Kontinents das aus den Revolutionswehen hervorgegangene Kaisertum Napoleons überwunden. Das Rad der Geschichte scheint zurückgedreht. Nur die Briten wahren hinter dem Ärmelkanal ihren politischen Weltrang und die bürgerliche Gesellschaftsentwicklung; dort eilt die industrielle Revolution ihrem Abschluß zu und entfacht 1825 statt des Jubels optimistischer Industriepioniere den Katzenjammer fassungsloser Bankrotteure, die sich von der ersten zyklischen Überproduktionskrise jäh getroffen fühlen. Auf dem Festland Europas aber herrscht die Heilige Allianz unter dem Vorrang des Zarentums, und in Deutschland gilt Metternichs Name für die Restauration der Macht vieler Fürsten »von Gottes Gnaden« – für den Bestand eines feudalen und halbfeudalen Staatensystems, in dem die Deutschen als politisch unmündige Untertanen vegetieren müssen. Die Historische Rechtsschule, wie sich die geistigen Klopffechter dieser Restauration titulieren, stellt die Aufklärung, die Revolution, den Kaiser Napoleon und jeden ihrer Anhänger vor die kurzgeschnittene Meßlatte der romantisch-konservativen Evolutionstheorie, um dies alles als einen Irrsinn der Vernunfttömelei, als eine Mißachtung und Gefährdung des »natürlichen Wachstums«, der »organischen Kontinuität« zu verteufeln.

Und doch: Diese Ideologie, die ihre Zeitgenossen dem Rationalismus der Aufklärung, den Umbrüchen des Revolutionszeitalters entfremdet und ins Mittelalter verweist, wo sie die Bauelemente für Gegenwart und Zukunft entlehnen sollen, steht im Dienste einer merkwürdigen Regierungspraxis.



Hamburg. Blick von der Außenalster auf die Lombardsbrücke

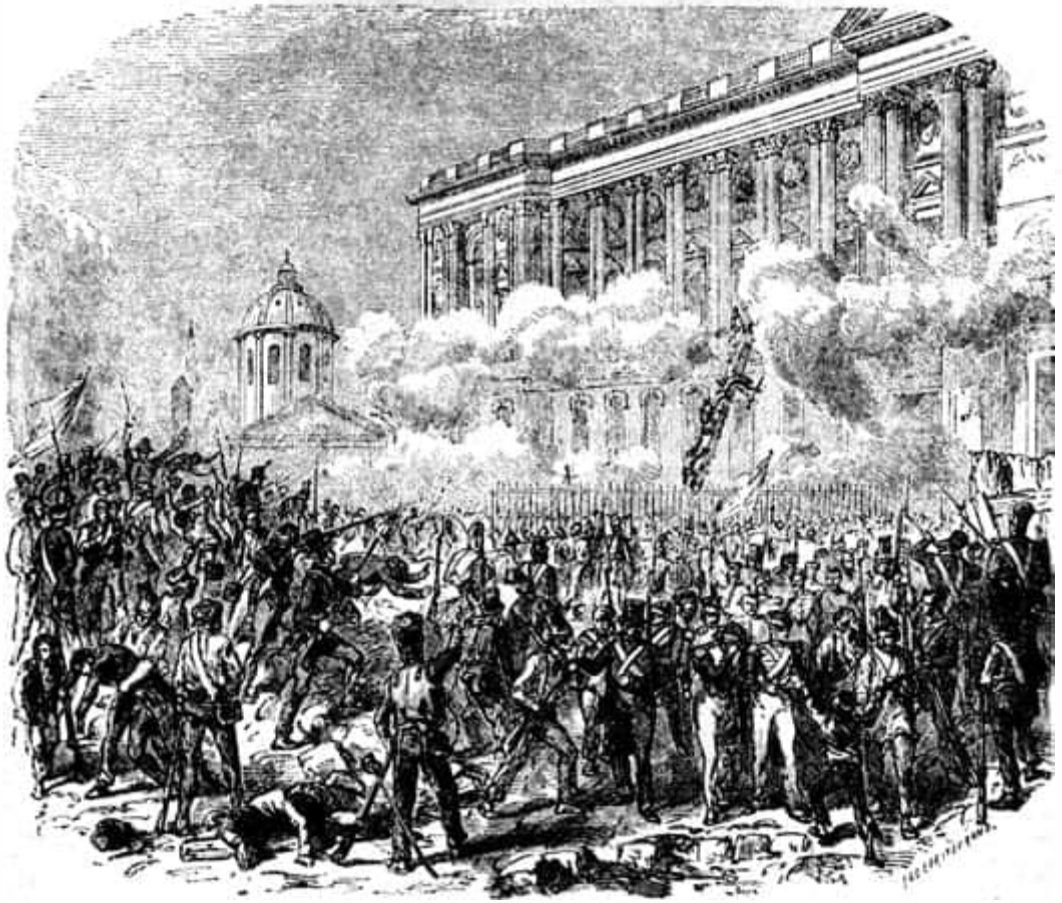


Indem die Fürsten die Staatsveränderungen und die liberalen Reformdekrete aus der Ära Napoleons dem Primat adliger Interessen unterordnen, zum Teil jedoch übernehmen, betreiben sie eine konservative Politik, die man eine besonders widerwillige Art von Anpassung an die Entwicklungstendenz der Epoche nennen darf: Sie vermag den bürgerlichen Fortschrittsprozeß zu deformieren, das Werden der neuen Gesellschaft zu verlangsamen – aber nicht aus der Welt zu schaffen. Fürsten und Adel bewahren ihre Macht um den Preis ökonomischer, sogar politisch-rechtlicher Zugeständnisse. Die Umwälzung von Staat und Gesellschaft, die zur Zeit der Jahrhundertwende in vielen deutschen Gebieten durch die Springquellen bürgerlicher Reformen begonnen hat, jetzt freilich zum trägen Fluß gedämmt ist, findet ihr unruhiges Gegenbild in den Sturmfluten Europas: den nationalen Empörungen Italiens, Spaniens, Griechenlands, sogar dem Dekabristenaufstand der russischen Adelsrevolutionäre.

Wer da nicht in der altväterischen Borniertheit und dumpfen Traditionsduselei der Ewiggestrigen versauert, wer sich ebensowenig mit dem sprichwörtlich heiteren Selbstgenügen und Alltagsopti-

mismus eines Biedermeiers bescheidet, der begreift diese untrüglichen Zeichen der Zeit. Gerade Heine hat die Gitter, die von den Machthabern aus Bürokraten und Zensoren, Polizisten und Demagogenriechern gebaut sind, um sämtliche Untertanen vom Gang der Welt und der Weltgeschichte abzusperren, geistig überwunden, indem er seine Lebenstätigkeit auf die Pulsschläge der Epoche ausrichtet. Er hat seine Weltkenntnis aus den Informationen von Handelsblättern und politisch-kulturellen Journalen, den Mitteilungen von Briefwechseln und Salongesprächen, dem Studium der Geschichte und Philosophie, der Literatur und Künste gefiltert. Er hat dieses Wissen auf Reisen durch Deutschland, Polen, Italien und England geprüft, seine Denkfähigkeit durch die schwere Kunst des Schreibens geschärft – und bei alledem sind ihm Napoleon, Hegel und Goethe die epochalen Orientierungsgestalten, seine richtungsweisenden Leuchtfener gewesen.

Den Kaiser der Franzosen bewundert Heine als einen genialen Geschäftsführer des »Weltgeistes«, »den Mann der neuen Zeit« – »den Mann, worin diese neue Zeit so leuchtend sich abspiegelt, daß wir dadurch fast geblendet werden ...«



An Hegel, der eben dieses Napoleonbild seinen Studenten eingegeben, hat Heine die rationale Bewußtheit eines »Lebens für die Idee« der Menschheitsbefreiung erfahren, so daß er den Philosophen selbst – nächst der »französischen Revolution«, den »Dampfschiffen u.s.w.« – zu den bedeutenden Ausdrucksweisen des fortschreitenden »Weltgeistes« rechnet. Bei Goethe schließt Heine das »plastische Anschauen, Fühlen und Denken«, das »ewig feststehende« Werk des Künstlers, aber ebenso die »klare Vernünftigkeit«, die zugleich »den Lebensgenuß billigt«.

Doch in dem zwanghaft stillen Fluß der Restaurationszeit beständig nach »links« steuernd, ist Heine zuletzt über den Sektor seiner drei großen Richtzeichen entschlossen hinausgefahren. Napoleon liebt er »nur bis zum 18. Brumaire – da verriet er die Freiheit«. Von Hegel distanziert er sich jetzt

ironisch in dessen Systemsprache als von einem der »älteren Leute«, die am Ende mehr an die »Interessen ihrer Kapitalien« als an die »Interessen der Menschheit« denken und deshalb ihr Schiffelein im Rinnstein des Lebens ruhig fortschwimmen lassen: »... Und dabei erzählen sie vielleicht, daß sie selbst in ihrer Jugend ebenfalls mit dem Kopf gegen die Wand gerennt seien, daß sie sich aber nachher mit der Wand wieder versöhnt hätten, denn die Wand sei das Absolute, das Gesetzte, das an und für sich Seiende, das, weil es ist, auch vernünftig ist, weshalb auch derjenige unvernünftig ist, welcher einen allerhöchst vernünftigen, unwidersprechbar seienden, festgesetzten Absolutismus nicht ertragen will.« Goethe kritisiert er als ein »großes Zeitablehnungsgenie«, das sich selbst letzter Zweck sein wolle, und er prophezeit die »Endschaft der Kunstperiode«, der

Erstürmung des Louvre am 29. Juli 1830

»ästhetisierenden, philosophierenden Kunstsinnzeit«, mit der auch das »Goethentum zu Ende« gehe, weil eine kommende »Zeit der Begeisterung und der Tat« ihn nicht brauchen könne.

Vor dem linken Ufer der Zeitströmungen dahineilend, ein einsamer Steuermann des revolutionären Demokratismus in Deutschland, hat Heine die ursprünglichen Quellen seiner ungemäßigten Einsichten bezeichnet. Dabei hat er sich freilich hinter der Maske eines klugen Narren versteckt, indem er vorgibt, es ergehe ihm wie jenem Ritter von La Mancha, dem das Lesen wunderlicher Bücher den Kopf verwirrt: »Jean-Jacques Rousseau war mein Amadis von Gallien, Mirabeau war mein Roldan oder Agramanth, und ich habe mich zu sehr hineinstudiert in die Heldentaten der französischen Paladine und der Tafelrunde des Nationalkonvents.« Doch lange hat Heine dieses Versteckspiel nicht durchhalten mögen. Er hat bekannt, daß die »fixen Ideen«, die er jenen Büchern entnahm, von entgegengesetzter Art sind als die fixen Ideen Don Quichottes: »... Dieser wollte die untergehende Ritterzeit wiederherstellen, ich hingegen will alles, was aus jener Zeit noch übriggeblieben ist, jetzt vollends vernichten, und da handeln wir also mit ganz verschiedenen Ansichten.« –

Nunmehr, auf seinem Felseneiland, lebt unser Dichter jedoch ohne die Schriften Rousseaus und die gedruckten Überlieferungen der Großen Revolution der Franzosen. Er hat auch kein einziges Buch, das sich mit den Tagesinteressen beschäftigt, mitgenommen. Seine ganze Bibliothek besteht aus dem Homer, der Bibel, Warnefrieds »Geschichte der Langobarden« und einigen Scharteken über das Hexenwesen. Denn er will wirklich die Politik und die Philosophie an den Nagel hängen, sich allein der Naturbetrachtung und der Kunst hingeben. »Einst, als ich noch jung und unerfahren, glaubte ich, daß, wenn auch im Befreiungskampfe der Menschheit der einzelne Kämpfer zugrunde geht, dennoch die große Sache am Ende siege ...« Nun scheint ihm all dieses Hoffen und Streben, Erdulden und Sichabmühen sinnlos zu sein. »... Obgleich ich mich martere für das allgemeine Heil, so wird doch dieses wenig dadurch gefördert. Die Welt bleibt, nicht im starren Stillstand, aber im erfolglosesten Kreislauf.« – Ob sich das Erdenleben vielleicht nur nach den Gesetzen von Ebbe und Flut bewegt?

Während der Dichter in der Abenddämmerung

des 1. August einsam am Strande wandelt und sich der Himmel gleich einer gotischen Kuppel hoch über ihm wölbt, hört er die Meereswellen wie Choräle rauschen, »schmerzlich verzweiflungsvoll, jedoch mitunter auch triumphierend«. Die ziehenden Wolken erscheinen ihm wie eine Prozession von Mönchen, die einer unbekannten Leiche folgen. »Wer wird begraben? Wer ist gestorben?« fragt der Dichter. »... Trotz aller wehmütigen Zweifelsucht, womit sich meine Seele hin und her quält, beschleichen mich wunderliche Ahnungen. Es geschieht jetzt etwas Außersordentliches in der Welt ...«

In der Tat – ein Blitzstrahl fährt durch Europa, und wiederum ist Frankreich das Land, in dem die Initialzündung erfolgt. Dort haben Napoleons Gegner vor eineinhalb Jahrzehnten die traditionelle Bourbonendynastie auf den Thron gesetzt, also dem historisch geschlagenen Adel die Regierungsgewalt noch einmal in die Hand gegeben. Seitdem ist Frankreich eine konstitutionelle Monarchie, in der die alte Aristokratie ihre Macht weitgehend restaurieren möchte, während sie sich von der wirtschaftlich erstarkenden und politisch opponierenden Bourgeoisie in Schach gehalten fühlt. Um diese Lage zugunsten des Adels zu entscheiden, wagt König Charles X. am 26. Juli 1830 den Staatsstreich gegen die bürgerliche Verfassung, die liberale Parlamentsmehrheit – und scheitert an der Gegengewalt einer neuen Revolution.

Die Bourgeoisie, die unmittelbar geschädigte Klasse, reagiert freilich matt; sie plänkelt mit Protestnoten, läßt den Börsenkurs fallen, schließt einige Werkstätten und erwägt die Androhung einer Steuerverweigerung – der Waffe der Besitzenden. Aber die proletarischen Blumenmänner und die studentische Jugend, zudem Kleinbürger, Intellektuelle, Veteranen der ehemaligen napoleonischen Armee vollziehen in der Pariser Altstadt die Volksbewaffnung und den Barrikadenbau. Sie besiegen die Regierungstruppen, die unter dem Lilienbanner der herrschenden Dynastie fechten, in dreitägigen Straßenkämpfen und hissen am 29. Juli die nationale Trikolore auf dem Louvre und den Tuileries. – Zum zweiten Mal und endgültig stürzt die Dynastie der Bourbonen durch eine Volkserhebung. Politische Rückschläge, die Frankreichs bürgerliche Ordnung seit dem Abgang Napoleons erlitten hat, können nun korrigiert werden. Die Julirevolution von 1830 bekräftigt die



Große Revolution von 1789. Sie ist das zündende Fanal auch für andere Völker Europas, das Joch der veralteten Aristokratie und der Fremdherrscher im Namen der Freiheit abzuwerfen.

Am 6. August gelangen die Zeitungsmeldungen, die den Sieg der Pariser Revolution verkünden, nach Helgoland – und sogleich entflammen sie in Heine den »wildesten Brand«: »Mir war, als könnte ich den ganzen Ozean bis zum Nordpol anzünden mit den Gluten der Begeisterung und der tollen Freude, die in mir loderten.« Seine Phantasie malt die dreifarbigte Fahne, intoniert die Marseillaise. »Aux armes, citoyens!« Seine Gedanken schwören wieder auf die Erklärungen der Menschenrechte, die seit dem **Nordamerikanischen** Unabhängigkeitskrieg und der Französischen Revolution die »Gebote des neuen Weltglaubens« enthalten. »Ich bin wie berauscht. Kühne Hoffnungen steigen leidenschaftlich empor ...«

Das Stimmungsbarometer klettert noch höher. Es ist ein Aufstieg aus den Abgründen des Zweifels, eine jubelnde Selbstbefreiung aus den Ketten der Resignation. »Fort ist meine Sehnsucht

nach Ruhe«, schreibt Heine am 10. August. »Ich weiß jetzt wieder, was ich will, was ich soll, was ich muß ... Ich bin der Sohn der Revolution und greife wieder zu den gefeierten Waffen ... Worte gleich flammenden Sternen, die aus der Höhe herabschießen und die Paläste verbrennen und die Hütten erleuchten ... Ich bin ganz Freude und Gesang, ganz Schwert und Flammel!«

So klingt durch Heine ein Echo der Julirevolution. Erarbeitet aus dem Material seines unmittelbaren Erlebens, aber erst zehn Jahre später im Buch »Ludwig Börne« veröffentlicht, lassen die »Briefe von Helgoland« die Einbildungskraft des Poeten erkennen, der als ein Nachfolger Goethes ebenfalls »Dichtung und Wahrheit« schreibt. Hier wie dort sind Gesinnung und Grundtatsachen aktuell und wahr – auch in der Anekdote vom Fischer, der Heine zum Bade fährt und ihm lachend zuruft: »Die *armen Leute* haben gesiegt!« Denn unser Dichter ist wahrlich ein Parteigänger der Volksrevolutionäre. Er selbst will »*Paläste* verbrennen« und »*Hütten* erleuchten«, weil das Ziel seines Ringens nicht nur bürgerliche »Freiheit«, son-

»Die Freiheit führt das Volk«. Gemälde von Eugène Delacroix, 1830

dern auch demokratische »Gleichheit« ist: Verwirklichung der Volkssouveränität und des verbrieften »Rechts auf Leben« – Befreiung der »Armen«, der Massen des Volkes.

Er empfindet Genugtuung, als er am 19. August in Cuxhaven landet und Seeleute aus vielen Ländern antrifft, die in den Kneipen liegen und auf das Wohl der Franzosen trinken. Sogar aus Hamburg, wo der Franzosenhaß seit Napoleons handelsfeindlicher Kontinentalsperre und Okkupation tief gewurzelt hat, kann er jetzt von Enthusiasmus für Frankreich berichten. In allen Ländern würden die Menschen die Bedeutung der Julirevolution leicht begreifen und darin einen Triumph ihrer Interessen sehen.

»Und Deutschland?« so fragt er. Schon auf seiner Insel hat Heine versichert, daß ihn Traumbilder beschwingen und zugleich plagen: Mit »ungeheuer langen Beinen« sei er von Deutschland nach Frankreich und wieder zurückgelaufen – dann aber auch durch alle deutschen Länder und Ländchen, wo er seine schlaftrunkenen Freunde wachgeklopft habe, die ihn mit verwunderten Glasaugen anlotzten. »Manche dicke Philister, die allzu widerwärtig schnarchten, stieß ich bedeutungsvoll in die Rippen, und gähmend fragten sie: »Wieviel Uhr ist es denn?« – »In Paris, liebe Freunde«, so habe er geantwortet, »hat der Hahn gekräht; das ist alles, was ich weiß.«

»Und Deutschland?« fragt er jetzt also mit einer gespannten Erwartung, in die sich noch immer einiger Zweifel mischt. »Werden wir endlich von unseren Eichenwäldern den rechten Gebrauch machen, nämlich zu Barrikaden für die Befreiung der Welt? Werden wir, denen die Natur soviel Tiefsinn, soviel Kraft, soviel Mut erteilt hat, endlich unsere Gottesgaben benutzen und ... die Lehre von den Rechten der Menschheit begreifen, proklamieren und in Erfüllung bringen?« – An dieser Stelle fallen Heine die Reformation und der Doktor Luther ein, der ein »braver Mann« gewesen sei und ein »Riesenwerk« vollbracht habe, der aber (wir beachten im folgenden die vertrauliche Wendung!) »unseren Freunden«, an ihrer Spitze dem »armen Thomas Müntzer«, übel mitspielte. Heine nennt gar die Ursache für Luthers Gegnerschaft – und indem er dies tut, bekennt er, selbst

ein nachgeborener Anhänger Müntzers und seiner Aufständischen zu sein: Sie nämlich wollten »weiter gehen« als der gemäßigte Reformator, weil sie »die irdische Gleichheit der Menschen in Vorschlag brachten ...«

Nur wenige Wochen vergehen, und Heine kann im letzten Band seiner »Reisebilder« dieses Revolutionsjahr 1830 mit historischer Einsicht bilanzieren: als den »Abschluß einer Lebensperiode, die zugleich mit dem Abschluß einer Weltperiode zusammentrifft«. In einem Drittel der 38 Staaten des Deutschen Bundes, des mitteleuropäischen Kerns der Heiligen Allianz, haben sich Volksbewegungen gegen die Fürsten und die Staatsbürokratien erhoben. Weil aber diese Empörungen unter dem epochalen Einfluß der bürgerlichen Revolutionen Frankreichs stehen und dieses Land aufs neue als ein Leitbild der »Freiheit« und »Gleichheit« gilt, siedelt Heine wenig später nach Paris über: Er sucht dort – freilich vergebens – das »Mutterland« der Befreiung des Menschengeschlechts.

Ein streitbarer Rationalist, Einzelkämpfer auf dem revolutionären Flügel der Aufklärung, verfiel Heine die »Lehre der Freiheit und Gleichheit« als eine »Offenbarung der Vernunft«, die »demokratischer Natur« sein müsse. Teils hegt er humanistisch-utopische Hoffnungen auf die Emanzipation aller Menschen, teils ahnt er neue gesellschaftliche Konflikte voraus. So schreibt er am 19. November 1830 an Varnhagen von Ense: »Ich weiß sehr gut, daß die Revolution alle sozialen Interessen umfaßt und Adel und Kirche nicht ihre einzigen Feinde sind. Aber ich habe, zur Faßlichkeit, die letzteren als die einzig verbündeten Feinde dargestellt, damit sich der Ankampf konsolidiere. Ich selbst hasse die aristocratie bourgeoise noch weit mehr.«

Das ist die Vorankündigung eines Neuen. Genau ein Jahr später stürmen die proletarischen Blusenmänner, die im Sommer 1830 noch die revolutionäre Arbeit für die Bourgeoisie verrichtet haben, auf einen neuartigen Schauplatz der Klassenkämpfe. Mit den Lyoner Weberaufständen wird der gesellschaftliche Antagonismus zwischen Kapital und Arbeit offenbar, beginnt ein neues Kapitel Weltgeschichte – und ein neues Kapitel Heine ...



SPANIEN

Das Jahrzehnt nach Franco

20. November 1975. Am Morgen dieses naßkalten Herbsttages verbreiteten die spanischen Massenmedien die Mitteilung vom Tod des letzten faschistischen Diktators in Europa – Francisco Franco Bahamonde. Trotz seitenlanger Würdigungen der »Verdienste« des verblichenen Caudillo und pompöser Trauerfeierlichkeiten war kaum zu übersehen, daß die Mehrheit des spanischen Volkes erleichtert auf die Nachricht reagierte. Das ist verständlich, reichte doch die Blutspur seiner Verbrechen vom 1936 gegen die Republik angezettelten Putsch über die Greuelthaten der im zweiten Weltkrieg gegen die UdSSR entsandten »Blauen Division« bis hin zu zahllosen Hinrichtungen spanischer Patrioten nach dem Krieg. Viele Spanier hegten nun die Hoffnung, daß das physische Ende Francos mit dem des Regimes identisch sein möge. Nicht zuletzt stand ihnen dabei das portugiesische Beispiel vor Augen; dort war es reichlich anderthalb Jahre zuvor gelungen, die ebenfalls jahrzehntealte faschistische Diktatur in einem entschlossenen Volksaufstand hinwegzulegen. Die Entwicklung verlief jedoch anders als in Portugal ...

Franquismus contra demokratische Opposition

Zunächst hatte es den Anschein, als sollte der Franquismus auch ohne Franco weiterhin das Schicksal des Landes bestimmen – so zumindest nach dem Willen all jener Kräfte, die an der unveränderten Erhaltung des faschistischen Herrschaftssystems interessiert waren. Außer der Zivilarde und wichtigen Teilen der Streitkräfte

gehörten dazu vor allem die Latifundisten, Teile des traditionellen Industrie- und Bankkapitals sowie des Kleinbürgertums. Auch einzelne Vertreter des hohen Klerus, die Bürgerkriegsgeneräle und die Altfaalangisten wollten selbst von geringfügigen Reformen der franquistischen Strukturen nichts wissen. Darüber gerieten sie in Auseinandersetzungen mit den Neofranquisten, die durch Scheinreformen dem möglichst unversehrten Regime zu einer »demokratischen« Maskerade verhelfen wollten. Als Interessenvertreter der großen Privatbanken, der kapitalistischen Großgrundbesitzer, von Teilen des Offizierskorps, des rechten Flügels des Klerus und der Mehrheit der Angestellten des aufgeblähten faschistischen Staats-, Partei- und »Gewerkschafts«apparates gingen die Neofranquisten davon aus, daß dem seit Jahren wachsenden Volkswiderstand im Lande und dem internationalen Druck ein Ventil geschaffen werden müßte. Dieses Konzept ging aber nicht mehr auf.

Der Vormarsch der demokratischen Opposition, die die »ruptura democrática«, den konsequenten Bruch mit dem Franquismus, auf ihre Fahnen geschrieben hatte, war nicht mehr aufzuhalten. Als Hauptkraft dieser klassenmäßig und politisch breit gefächerten Bewegung wirkte die Arbeiterklasse, die in den langen Jahrzehnten des Kampfes gegen die faschistische Diktatur keine Opfer gescheut hatte. Insbesondere die Kommunisten, über viele Jahre die einzig konsequenten und organisierten Widerstandskämpfer im Lande, wurden zu Aktivisten der demokratischen Opposition. Mitte der siebziger Jahre schloß diese auch die

Madrid: Im alten Geschäftszentrum der spanischen Hauptstadt



Algieras, südlichste spanische Stadt



PSOE sowie Interessenvertreter großer Teile des städtischen und ländlichen Kleinbürgertums, der Intelligenz und des niederen Klerus, die illegale demokratische Offiziersvereinigung UMD und regionale Autonomiebewegungen der von Franco besonders grausam unterdrückten nationalen Minderheiten der Basken und Katalanen ein; sie wurde zum Träger mächtiger Demonstrationen, Streiks und anderer Willensbekundungen gegen das anachronistische faschistische System.

In dieser Situation etablierte sich – zunächst relativ unauffällig – eine bürgerliche Reformgruppe, die jene Fraktionen der Großbourgeoisie repräsentierte, denen die unter Franco praktizierte Form der Monopolherrschaft keine ausreichende Gewähr für die Realisierung ihrer Profit- und Machtinteressen mehr bot. Den hinter den Reformern stehenden Monopolen der modernen Industriezweige ging es ebenso wie bestimmten Teilen der Mittelschichten und der Intelligenz, einer Reihe führender Vertreter der katholischen Kirche und des Offizierskorps darum, die überlebten franquistischen Strukturen schrittweise und bei

Vermeidung konsequent demokratischer oder gar revolutionärer Umwälzungen durch bürgerlich-parlamentarische Verhältnisse zu ersetzen. Insgesamt zeichnete sich schon die bis Anfang der achtziger Jahre charakteristische innenpolitische Hauptkonfrontationslinie ab: Quer durch die Klassen- und die politischen Kräfte teilte sich die spanische Gesellschaft zunehmend in Faschisten aller Schattierungen auf der einen und unterschiedlich konsequente Francogegner auf der anderen Seite.

Zwiespältige Ergebnisse des bürgerlichen Reformprozesses

Im Spanien des Jahres 1976 gab es kaum jemanden, der einer Ablösung des franquistischen Regimes ohne sofortige und radikale Zerschlagung der überkommenen Machtverhältnisse eine Chance eingeräumt hätte. Weithin geteilt wurde die Einschätzung der demokratischen Opposition, daß die im Sommer 1976 eingesetzte neue Regierung unter dem 43jährigen Adolfo Suárez González

Etwa 30km südlich von Madrid: der geographische Mittelpunkt Spaniens, mit Jesusdenkmal, Kirche und Rundfunkantenne



über Scheinreformen kaum hinauskommen würde. Die Faschisten sahen in dem vormaligen Generalsekretär ihrer »Nationalen Bewegung« (MN) zunächst keine unmittelbare Gefahr für ihr Regime. Sie sollten jedoch dem gleichen Irrtum erliegen wie im Falle des Königs. Juan Carlos, Enkel des letzten schon 1931 abgedankten spanischen Monarchen, war langfristig auf seine Rolle als künftiger König im Dienste der Diktatur vorbereitet und 1975 schließlich als Juan Carlos I. inthronisiert worden.

Um so erstaunlicher war die Ende 1976 einsetzende Entwicklung, die aus heutiger Sicht den Beginn eines allmählichen Übergangsprozesses vom Franquismus zur bürgerlichen Demokratie kennzeichnete. Die Regierung Suárez erwies sich bald als aktiver Kern der großbürgerlichen Reformgruppe, die offenbar von Anfang an die Unterstützung des Königs genossen hatte. Die auf eine Ablösung des Francoregimes orientierten Fraktionen des Monopolkapitals sahen – nicht zuletzt angesichts der »leidvollen« Erfahrungen der herrschen-

den Klasse Portugals – in der Nutzung dieser der Francodiktatur vormals eng verbundenen Kräfte die einzige Chance, revolutionäre Entwicklungen abzublocken. Es gelang der Gruppierung um Suárez, die in sie gesetzten Erwartungen weitgehend zu erfüllen. Bis zum Beginn der achtziger Jahre vollzogen sich in der politischen Landschaft des iberischen Königreichs erhebliche Wandlungen:

Das faschistische Ständeparlament wurde aufgelöst. Am 15. Juni 1977 fanden erstmals nach 41 Jahren wieder allgemeine Wahlen zu einem Zweikammernparlament statt, die Suárez und seine UCD für sich entscheiden konnten. Die faschistische MN, von 1939 bis 1976 die einzige zugelassene und Regierungspartei, mußte endgültig von der politischen Bühne abtreten. Anfang 1977 wurden die verbotenen Parteien legalisiert, im April auch die KPS; die demokratischen Gewerkschaften konnten ebenfalls aus der Illegalität treten. Die berüchtigten Sondergerichte verschwanden, und eine Generalamnestie führte im Oktober 1977 zur Freilassung aller politischen Gefange-

Reisernte in der La Cava-Deltebre-Region

Baskische Fischer im Hafen von Bermeo

nen. Am 6. Dezember 1978 erhielt Spanien durch Volksabstimmung eine bürgerlich-demokratische Verfassung. Am 1. März 1979 wurden verfassungsgemäß Parlamentswahlen durchgeführt, die erneut der UCD den Sieg brachten. Im April 1979 folgten die ersten Kommunalwahlen seit 1933. Der Prozeß der Autonomiegewährung an die nationalen Minderheiten und an weitere historische Regionen Spaniens führte zu ersten Ergebnissen, so zu regionalen Parlamenten und Regierungen im Baskenland und in Katalonien (1980) sowie in Galicien (1981) und Andalusien (1982). Damit war das franquistische Regime zu Beginn der achtziger Jahre im wesentlichen abgelöst. Das spanische Volk, vor allem seine Arbeiterklasse, hatte einen historischen Sieg von größter Tragweite errungen.

Wenn die demokratische Opposition auch großbürgerlichen Reformkräften die Führung überlassen mußte, so war sie doch der Motor des Demokratisierungsprozesses. Angesichts der verbissenen Gegenwehr der faschistischen Kräfte und eines Teils der Neofranquisten war auch den Kreisen um Suárez bald klar geworden, daß der Hauptfeind der demokratischen Kräfte, der Franquismus, objektiv auch für sie der gefährlichste Kontrahent war. Zahlreiche Attentate und Putsch-

versuche, darunter vor allem die spektakuläre Besetzung des Parlaments im Februar 1981, bei der meuternden Einheiten der Guardia Civil alle Abgeordneten, die Führer der großen Parteien und die Regierung als Geiseln in die Hände fielen, bestätigten die Richtigkeit der Erkenntnis, daß die Ablösung des Franquismus nur durch den Kampf breiter Volksmassen erzwungen werden konnte. Von dieser zeitweiligen Interessenparallelität ausgehend, fanden sich die Repräsentanten der UCD zu einem begrenzten Zusammenwirken in erster Linie mit der PSOE und der KPS bereit, unter anderem bei der gemeinsamen Ausarbeitung der bürgerlich-demokratischen Verfassung und anderen Schritten der Demokratisierung im politischen, sozialen und wirtschaftlichen Bereich. Diese Tatsachen widerlegen eindeutig die demagogische These einiger bürgerlicher Politologen, in Spanien habe erstmals die Demokratisierung einer faschistischen Diktatur aus sich selbst heraus stattgefunden.

Schon bald nach den ersten wichtigen Maßnahmen zur Demontage des alten Regimes kam jedoch die Klassenbeschränktheit der großbürgerlichen Reformen zum Ausdruck. Sie sahen mit Sorge, daß die linken Parteien, vor allem die Kommunisten, wegen ihres Ringens um die konse-





quente Vollendung des Demokratisierungsprozesses und um die Erfüllung der ökonomischen und sozialen Tagesforderungen der Werktätigen sichtbar an Einfluß gewannen. Maßgebliche UCD-Kreise rückten deshalb aus Gründen der Systemerhaltung immer mehr von der partiellen Zusammenarbeit mit der Opposition ab und verzichteten schließlich auf die völlige Zerschlagung des Franquismus. Das galt insbesondere für die auf den liberaleren Suárez folgende rechtskonservative UCD-Regierung unter Calvo-Sotelo. Doch nach knapp zwei Jahren Amtszeit war auch sie mit ihrem Latein am Ende. Für Oktober 1982 mußten vorzeitige Parlamentswahlen ausgeschrieben werden. Inzwischen setzten entscheidende Fraktionen der Monopolbourgeoisie schon nicht mehr auf die gescheiterte Zentrumsunion, sondern favorisierten die ehemals neofranquistische AP, die sich zu einer beachtlichen rechtskonservativen Kraft »gemausert« hatte.

Schweres Erbe für die erste PSOE-Regierung

Man hatte jedoch die Rechnung ohne den Wirt gemacht. Zwar konnte die spanische Arbeiterklasse ihre Spaltung nicht umfassend überwinden; ihr politischer Reifegrad reichte nicht aus, durch die Errichtung einer antimonopolistischen Demokratie die Wurzeln des Faschismus auszu-rotten. Es bestand aber Einmütigkeit darin, daß das unselige Francoregime möglichst vollständig abgebaut werden muß. Außerdem erkannten die Werktätigen zunehmend die Aufgabe, die bürgerlich-demokratischen Errungenschaften nicht nur gegen die Faschisten, sondern auch gegen deren vorgebliche Hüter zu verteidigen. So kam es zu den erdrutschartigen Verschiebungen im innenpolitischen Kräfteverhältnis, die sich im Ergebnis der Wahlen vom 28. Oktober 1982 widerspiegeln: Die AP konnte zwar ihren Stimmenanteil erheblich vergrößern – ein Ergebnis der Finanzspritzen der großen Monopole. Das eigentlich Spektakuläre bestand jedoch darin, daß die sozialdemokratisch orientierte PSOE die absolute Mehrheit der Parlamentssitze errang. Nur sieben Jahre nach Francos Tod übernahm damit eine Partei die Regierungsverantwortung, die in den dreißiger Jahren eine führende Rolle in den republikanischen Volksfrontregierungen gespielt und von jeher zu den schärfsten Gegnern des Faschismus gehört hatte. Der zum Regierungspräsidenten ge-



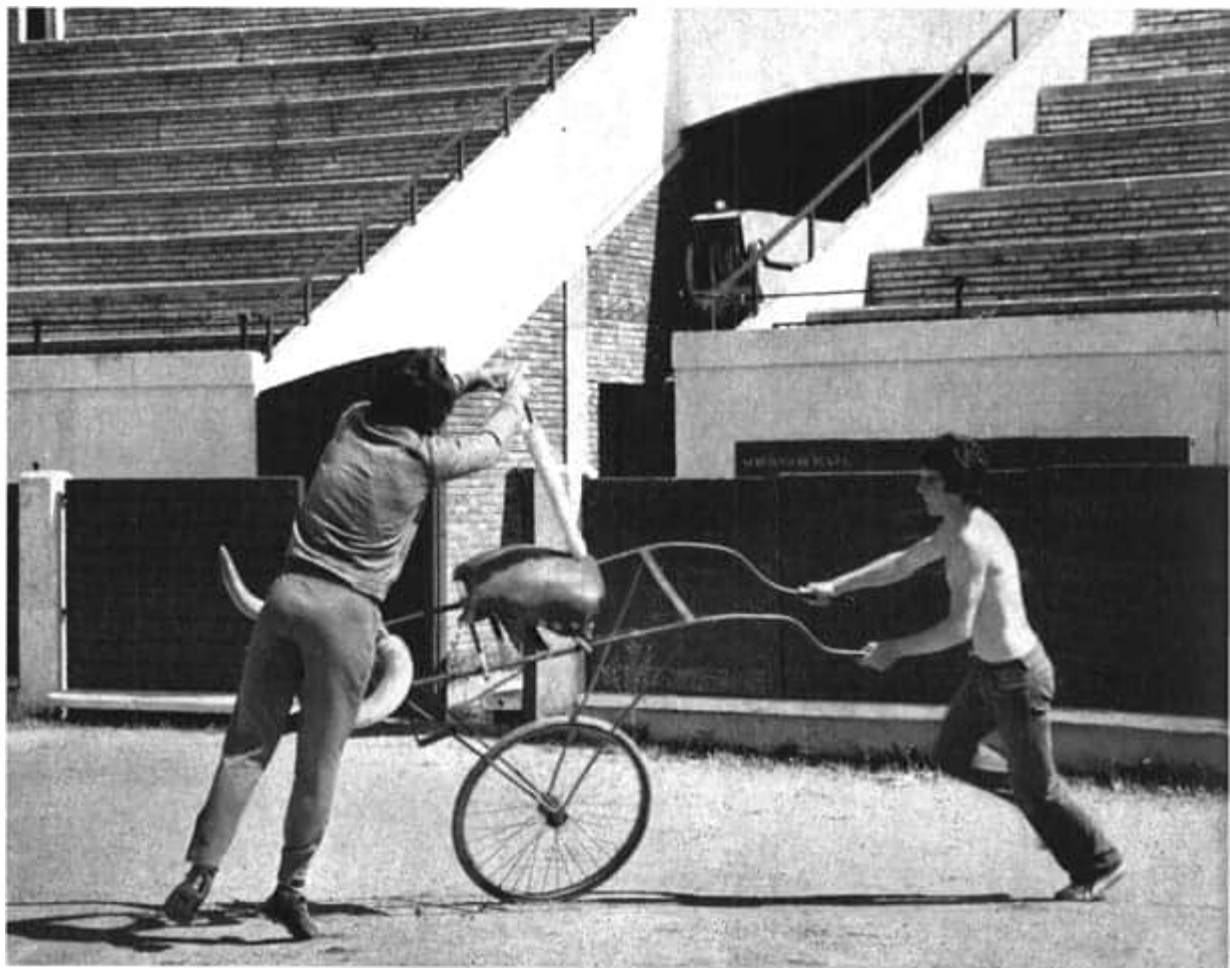
Barcelona: Berg Tibidabo mit Büßertempel des Heiligen Herzens und Rummelplatz · Straßenszene im Zentrum von Madrid – so allerdings selten zu sehen · Ausbildung junger Toreros

wählte Generalsekretär der PSOE, Felipe Gonzáles Márquez, mußte freilich ein schweres Erbe antreten.

Innenpolitisch ging es um die endgültige Beseitigung starker Überreste des Franquismus, insbesondere in Armee und Guardia Civil, im militärischen und zivilen Justizapparat, in der Beamtenhierarchie des Staatsapparats, sowie um die Stabilisierung der bürgerlich-parlamentarischen Machtstrukturen. Des weiteren harpte der Prozeß der Umwandlung des zentralistisch geführten Spanien in einen regionalisierten Staat seiner Vollendung; die Gewährung von Selbstverwaltungsrechten stand für die Mehrzahl der Regionen noch aus oder war nicht abgeschlossen. Als besonders gravierend erwies sich das Problem des politischen Terrorismus, dessen Hauptträger, die linksextreme baskische Separatistenorganisation E.T.A. (»Baskenland und Freiheit«), mit ihren Mordanschlägen gegen Angehörige der Streitkräfte objektiv den Versuchen der ultrarechten Terrorvereinigungen in die Hände spielte, das öffentliche Leben zu destabilisieren und die Armeeführung zum Putsch zu ermuntern.

Katastrophal war die Hinterlassenschaft auf ökonomischem Gebiet. Die höchste Arbeitslosig-

keit in Westeuropa, schwindelerregende Inflationsraten, negative Handelsbilanzen, steigende Staatsverschuldung, sinkende soziale Leistungen und um sich greifende Existenzangst waren nur einige der schlimmsten Symptome der krisenhaften Wirtschaftsentwicklung; das hätte zehn Jahre zuvor kaum ein westlicher Spanienexperte für möglich gehalten. Inzwischen waren aber alle Illusionen aus der Zeit der langjährigen Hochkonjunktur wie Seifenblasen zerplatzt: Spanien, das von Beginn der sechziger bis Mitte der siebziger Jahre die nach Japan zweitgrößte reale Steigerung der Wirtschaftskraft eines kapitalistischen Landes in der Nachkriegszeit erreicht hatte und dabei von einem ökonomisch und sozial rückständigen Land zu einem wichtigen kapitalistischen Industriestaat aufgestiegen war, bekam jetzt die Kehrseite des »Wirtschaftswunders« zu Gesicht. Durch das rasante Wachstum vertiefte volkswirtschaftliche Disproportionen und die augenfällige Zurückgebliebenheit der Landwirtschaft erwiesen sich als krisenverschärfende Elemente. Die enge Verflechtung mit dem Auslandskapital verwandelte sich von einer der Quellen des lang andauernden Aufschwungs in einen Faktor der zusätzlichen Zuspitzung der Krise.



Auch außenpolitisch war die vorgefundene Lage alles andere als rosig. Nicht genug damit, daß die PSOE die Amtsgeschäfte zu einem Zeitpunkt übernehmen mußte, da die USA eine beispiellose Verschärfung der internationalen Situation herbeigeführt hatten, die einer eigenständigen Außenpolitik enge Grenzen setzen mußte. Die letzte UCD-Regierung hatte zudem unter maßloser Mißachtung des Willens der Volksmehrheit die überwiegend auf Entspannung und Zusammenarbeit gerichtete Ostpolitik von Suárez über

Bord geworfen, sich in wichtigen Fragen dem Konfrontationskurs der USA angenähert und schließlich Spanien als geostrategisch exponiertes Land dem aggressiven NATO-Pakt angeschlossen (1982).

Wohin geht Spanien?

Das Bild, das sich dem Beobachter zur Halbzeit der Legislaturperiode Ende 1984 bot, war ebenfalls kompliziert und widersprüchlich. Erhebliche



Königreich Spanien – Reino de España

Hauptstadt: Madrid (3,2 Mill. Einwohner/1981)

Territorium: 504 750 km²

Bevölkerung: 37,7 Millionen (1981), davon etwa 70 % Spanier. Nationale Minderheiten sind die Katalanen, die Galicier und die Basken.

Sprachen: Spanisch, in den Regionen außerdem Katalanisch, Galicisch und Baskisch

Religion: überwiegend römisch-katholisch

Währung: 1 Spanische Peseta (Pta.) = 100 Céntimos (kaum gebräuchlich)

Wirtschaft: Spanien ist ein entwickelter kapitalistischer Industriestaat mit fortgeschrittenem Dienstleistungswesen (besonders Fremdenverkehr) und zurückgebliebener Landwirtschaft. Die Wirtschaft wird von einheimischen Privatmonopolen und staatsmonopolistischen Vereinigungen sowie von ausländischem Monopolkapital (vor allem aus den USA und der BRD) beherrscht. In der Industrie dominieren heute Bergbau, Schwerindustrie, Energiewirtschaft sowie Maschinen- und Fahrzeugbau; von Bedeutung sind auch die chemische und die Leichtindustrie. In der Landwirtschaft sind noch starke halbfeudale Überreste in Form des Latifundismus und des Pachtsystems vorhanden. Schwerpunkt ist die Pflanzenproduktion (besonders Getreide, Wein, Oliven und Zitrusfrüchte), in der Viehwirtschaft die Schafzucht. Der Fischfang ist ertragreich. Der Außenhandel vollzieht sich vorrangig mit dem EG-Bereich und den USA, weitere Schwerpunkte sind Lateinamerika und der arabisch-nordafrikanische Raum. Exportiert werden unter anderem Erzeugnisse der Eisen- und Stahlindustrie, Straßenfahrzeuge, Schiffe, Bekleidung, Schuhe, Zitrusfrüchte, Wein, Olivenöl, Obst- und Gemüsekonserven. Wichtige Importgüter sind Erdöl, Nahrungs- und Genußmittel, chemische Produkte und Maschinen.

Staatliches System: Nach der Verfassung vom

Dezember 1978 ist Spanien eine konstitutionelle Monarchie. Staatsoberhaupt und Oberbefehlshaber der Streitkräfte ist König Juan Carlos I. Er ernannt mit Zustimmung des Abgeordnetenkongresses den Regierungspräsidenten und auf dessen Vorschlag die Regierungsmitglieder. Höchstes legislatives Organ sind die Cortes Generales (Zweikammernparlament). Sie bestehen aus dem direkt gewählten Abgeordnetenkongreß (350 Abgeordnete) und dem Senat (208 Senatoren), der das Territorialprinzip verkörpert. Spanien gliedert sich in 50 Provinzen. Gleichzeitig bestehen 17 »autonome Gemeinschaften«, denen auf der Grundlage von Autonomiestatuten regionale Parlamente und Regierungen mit begrenzten Kompetenzen vorstehen.

Wichtige Parteien: Die Kommunistische Partei Spaniens (KPS) wurde 1920 gegründet, war zuletzt von 1939 bis April 1977 verboten, kämpfte am konsequentesten gegen das Francoregime. Die Kommunistische Partei (Spanien) wurde 1984 ins Leben gerufen, bekennt sich zu Marxismus-Leninismus und proletarischem Internationalismus. Die Spanische Sozialistische Arbeiterpartei (PSOE), gegründet 1879, während der Francozeit bis Februar 1977 illegal, orientiert sich auf eine sozialreformistische Politik, ist Mitglied der Sozialistischen Internationale, seit Dezember 1982 Regierungspartei. Die Union des Demokratischen Zentrums (UCD) entstand 1977, zentristisch-liberale Ausrichtung mit zunehmendem Rechtstrend, bis 1982 Regierungspartei, 1983 Selbstauflösung. Ab 1982 bildeten sich neue bürgerliche Zentrumsparteien heraus, die den Platz der zerfallenden UCD einzunehmen versuchen, unter anderem die Demokratische Volkspartei (PDP), das Demokratische und Soziale Zentrum (CDS) und die Reformistisch-Demokratische Partei (PRD). Die Volksallianz (AP), als neofranquistische Partei im Herbst 1976 geschaffen, entwickelte sich zu einem rechtskonservativen, den bürgerlichen Parlamentarismus akzeptierenden Interessenvertreter des Großkapitals, seit Ende 1982 stärkste Oppositionspartei.

Inkonsequenzen, die den sozialreformistischen Vorstellungen der PSOE immanent sind und dem Bemühen der Regierung geschuldet waren, die Unterstützung maßgeblicher Gruppen des spani-

schen Monopolkapitals für ihre Politik zu gewinnen und möglichen Konfrontationen mit der imperialistischen Hauptmacht USA aus dem Wege zu gehen, erschwerten die Lösung dringender natio-



Ausstellungs- und Kongreßpalast von Madrid: Hier fand 1980 die Nachfolgekonzferenz über Sicherheit und Zusammenarbeit in Europa statt

naler Probleme. Dennoch waren neue Akzente nicht zu übersehen:

Entschlossene Maßnahmen der Regierung führten dazu, daß endlich auch die Überreste des Franquismus weitgehend beseitigt wurden. Zahlreiche Reformprojekte und Gesetzesinitiativen dienten dem Ausbau der bürgerlich-parlamentarischen Verhältnisse. Der Regionalisierungsprozeß stand unmittelbar vor dem Abschluß. Insgesamt stellt sich das iberische Königreich Mitte der achtziger Jahre als relativ gefestigte bürgerliche Demokratie dar. Allerdings blieb der politisch motivierte Terrorismus, der durch polizeiliche Maßnahmen eingedämmt werden konnte, ein das öffentliche Leben destabilisierender Faktor. Das gravierendste Moment der Instabilität in der politischen Szenerie Spaniens bildeten jedoch weiterhin die ungelösten wirtschaftlichen Probleme. Der entschlossene Kampf der Werktätigen um die Verbesserung ihrer sozialen Lage führte zwar zu einigen entsprechenden Schritten der PSOE-Regierung (unter anderem 40-Stunden-Arbeitswoche, 30-Tage-Mindesturlaub, Erhöhung der Mindestrenten und Stipendien, verstärkter Wohnungsbau, mehr Subventionen im Bildungswesen). Begünstigt durch die allmähliche Überwindung der zyklischen Krise, ergaben sich 1983/84 positive Trends bei einer Reihe wirtschaftlicher Kennziffern. Das Ansteigen der Arbeitslosigkeit, das soziale Hauptproblem im nachfranquistischen Spanien, war jedoch nicht aufzuhalten. Die Arbeitslosenrate von über 20 % bedeutete erneut westeuropäischen Spitzenwert. Dem Versuch, Strukturkrisen in wichtigen Industriezweigen im Interesse der Monopole und der geplanten Integration in die EG zu lösen, wurde das wichtigste Wahlversprechen, die Schaffung von 800 000 Arbeitsplätzen in 4 Jahren, geopfert.

Zentrales Ziel der Außenpolitik war der Abschluß der Aufnahmeverhandlungen mit der EG, um den Beitritt zum 1. Januar 1986 realisieren zu können. In der Hoffnung, dabei schneller voranzukommen, und wegen massiven Drucks der USA rückte die Regierung vom 1981 gegebenen Versprechen der PSOE ab, den sofortigen Wiederaustritt aus der NATO zu vollziehen. Zwar waren die Verhandlungen über die Integration Spaniens in die Militärorganisation des Paktes von der PSOE-Regierung unmittelbar nach Amtsantritt »eingefroren« worden, und das 16. NATO-Mitglied ge-

hört ihr – ähnlich Frankreich – bis heute nicht an. Die Regierung plädiert aber seit Oktober 1984 offen für den Verbleib des Landes in dem aggressiven Militärbündnis, wobei auch künftig auf eine Eingliederung in die militärischen Strukturen der NATO verzichtet werden soll. Diese Linie fand die Unterstützung der Mehrheit der Delegierten des XXX. PSOE-Parteitag vom Dezember 1984. Die Ablehnung der NATO-Zugehörigkeit Spaniens durch den größten Teil der Bevölkerung und breite Kreise in der eigenen Partei verhinderte jedoch die Absetzung der 1982 zugesagten Volksabstimmung zu dieser Frage; nach mehreren Terminverschiebungen war das Referendum angesichts mächtiger Aktionen der Friedens- und Anti-NATO-Bewegung zuletzt für Anfang 1986 angekündigt worden.

Abgesehen von einer noch nachdrücklicheren Unterstützung wichtiger Aspekte der friedensgefährdenden NATO-Politik, so z. B. des Brüsseler Raketenbeschlusses von 1979, knüpfte die Regierung in ihrer Ostpolitik faktisch an die Ende der siebziger Jahre unterbrochene Suárez-Linie an: Sie sprach sich für Entspannung und Abrüstung aus, befürwortete den politischen Dialog, lehnte die Stationierung von Kernwaffen auf spanischem Territorium ab, trat für die Schaffung kernwaffenfreier Zonen ein und engagierte sich für die politische Lösung regionaler Konflikte. Sie trug aktiv zum Abschluß des Madrider KSZE-Folgetreffens und zur Einberufung der Stockholmer Konferenz bei. Schließlich reagierte die PSOE-Regierung positiv auf Initiativen der UdSSR und anderer sozialistischer Staaten, darunter auch der DDR, zur Erweiterung der bilateralen Beziehungen. –

Wohin geht Spanien? Wird es dem spanischen Volk gelingen, die demokratischen Errungenschaften zu verteidigen und auszubauen? Wird die – derzeit sehr heterogene – Friedensbewegung des Landes ihr Hauptziel, den Austritt Spaniens aus der NATO, erreichen können? Werden die regierenden Kreise genug Realismus aufbringen, die Potenzen des Landes für die Erhaltung des Weltfriedens in die Waagschale zu werfen? Spaniens kampferfahrene Arbeiterklasse wird ein hohes Maß an Kraft und Geschlossenheit brauchen, wenn sie die Absicht der aggressivsten Kreise des Imperialismus durchkreuzen will, den historischen Sieg über den Franquismus für die Stärkung der Reaktion zu mißbrauchen.





Heinz Kucharski

Lebendiger Buddhismus in Japan

ZEN

Vom Zen-Buddhismus oder einfach Zen, von seinem Lehrgehalt und seiner Praxis, seinen Wirkungen auf Kunst und Literatur seiner Ursprungsländer, aber auch darüber hinaus ist heute vielerorts die Rede. Um zu verstehen, was es mit dem Zen auf sich hat, empfiehlt sich ein kleiner geschichtlicher Rückblick (s. auch den Beitrag »Im Zeichen des Buddha« im Urania-Universum, Band 29, S. 251 ff.).

Die aus Vorderindien stammende Lehre des Buddha begann im 1. Jahrhundert u. Z. Eingang in China zu finden, ohne daß in den folgenden Jahrhunderten die Verbindung mit dem Mutterland je abbrach. Bedeutende buddhistische Lehrer ließen sich in China nieder und entfalteten dort eine ausgedehnte Wirksamkeit. Zu ihnen zählte Bodhidharma, ein Mönch aus dem Dekkhan, der im Jahre 520 auf dem Seeweg nach Kanton kam. Sein Leben, über das nur wenig Gesichertes überliefert wurde, ist reich an legendären Zügen. So soll er in Lo-yang neun Jahre schweigend in tiefer Versenkung gesessen und auf eine Wand gestarrt haben. Um nicht einzuschlafen, so will es die Sage, habe er sich die Augenlider abgeschnitten. Als sie zu Boden fielen, sei aus ihnen der Teestrauch gewachsen, dessen Genuß die Mönche beim Meditieren wachhält. Andere Überlieferungen behaupten etwas realistischer, daß Bodhidharma den Teestrauch und damit die Sitte des Teetrinkens aus Indien nach China gebracht haben soll.

Die kraftvolle Persönlichkeit und die Eigenart seiner Lehre kommen deutlich in einem später aufgezeichneten Gespräch zum Ausdruck, das

Bodhidharma mit dem Kaiser Wu, Herrscher des kleinen Staates Liang, führte:

Der Kaiser: »Man vermag kaum aufzuzeichnen, wie viele Tempel ich bauen, Buddhapredigten ich abschreiben und Mönche ich weihen ließ. Welche Verdienste habe ich mir dadurch erworben?«

Bodhidharma: »Gar keine.«

Der Kaiser: »Weshalb?«

Bodhidharma: »Das sind nur sinnlose Verdienstgründe, die noch eng mit der Wiedergeburt verknüpft sind. Sie sind wie Schatten, die der Gestalt folgen; sie besitzen keine eigene Wesenheit.«

Der Kaiser: »Worin bestehen denn wahre Verdienste?«

Bodhidharma: »Es ist das reine Wissen, wunderbar und rund. Sein Wesen ist Leere und Stille. Solcherlei Verdienst läßt sich nicht durch weltliches Tun erlangen.«

Der Kaiser: »Welches ist der Sinn der heiligen Wahrheit?«

Bodhidharma: »Offene Weite – nichts von heilig!«

Der Kaiser: »Wer ist das, der mir so zu entgegenen wagt?«

Bodhidharma: »Ich weiß es nicht.«

Dieses Gespräch enthält bereits Kernpunkte der Zen-Schule, die in Bodhidharma ihren ersten Patriarchen (den 28. in der mündlich überlieferten Lehrsatzfolge seit dem Buddha) sieht. Zu ihnen gehört, daß die letzte Wahrheit jenseits aller Gegensätze liege, daß ferner das Wesentliche unsagbar sei und sich der begrifflichen Formulierung entziehe und daß schließlich erleuchtendes Wissen in der Erkenntnis bestehe, daß es kein substantiell-

Zum Ginkakuji, dem Tempel des Silbernen Pavillons in der alten Kaiserstadt Kyoto gehörender Garten (15. Jh.)



les Ich gibt. Im Mittelpunkt des Wirkens Bodhidharmas und der von ihm gegründeten Schule steht die befreiende Meditation, uns heute unter dem Begriff Zen am vertrautesten. Zen ist die japanische Wiedergabe des chinesischen Chan, mit dem man den Laut des Sanskritwortes Dhyana darstellen wollte. Dhyana ist nichts weiter als die buddhistische Meditation, die in der Beschwichtigung aller Unruhe des Gedankens besteht und als Vorstufe der eigentlichen Erleuchtung (chines. wu, japan. satori) angesehen wird. Grundbegriffe des Zen- oder Meditationsbuddhismus tauchen bereits in der altindischen Literatursprache des Sanskrit auf, so daß sich ihr Weg von Indien über China bis nach Japan deutlich verfolgen läßt. Die schnelle Verbreitung des Zen – wir wollen der Einfachheit halber bei dieser Bezeichnung bleiben – in China vor allem während der Tang-Dynastie (618–907) läßt sich unter anderem daraus erklären, daß dort bereits der Boden durch die altchinesische Naturphilosophie des Daoismus vorbereitet worden war. Dao, der »Weg« oder »Weltur-

grund«, wurde nun mit der unaussprechlichen Wahrheit des Buddhismus, mit der »Buddhaschaft aller Dinge«, gleichgesetzt. Daß die letzte Wahrheit nicht verbal mitteilbar, sondern nur direkt erfahrbar sei, kommt schon in der legendären Zen-Überlieferung zum Ausdruck, derzufolge der Buddha einst die Lehre durch schweigendes Zeigen einer Blüte an seinen Schüler Mahakashyapa weitergab.

Während Zen die individuelle Erleuchtung für wesentlich hält, lehnt es die Autorität aller Schulen und Schriften ebenso ab wie philosophische Spekulationen oder dogmatische Erörterungen. Zwar gilt die Erleuchtung nicht als lehrbar, aber die Persönlichkeit des bereits erleuchteten Meisters kann dem suchenden Schüler durchaus hilfreich zur Seite stehen. Zu den pädagogischen Mitteln hierbei können auch überraschendes »Löwengebrüll« oder Stockschläge gehören, die gleichsam die letzte Schale sprengen sollen. Hauptinstrument ist der Dialog, die Zen-Unterweisung, die aus einem Frage-und-Antwort-Spiel auf der Ebene höchster Wahrheit besteht. Entstanden sie zunächst spontan, wurden derartige Dialoge später in Anthologien mit ausführlichen Kommentaren gesammelt. Zu den berühmtesten zählt das Bi-yän-lu (japan. Hekigan Roku), die »Niederschrift von der smaragdnen Felswand«. Sie besteht aus 100 Dialogen, die im Jahre 1125 von Yüan-wu (1063–1135) zusammengestellt wurden. Eine Sammlung gleicher Berühmtheit ist das Wumen-Kuan (japan. Mumonkan), das »torlose Tor«, das aus 48 Dialogen besteht und 1228 von Hui-kai (1184–1260) kompiliert wurde.

Eine besondere Rolle für die Weiterentwicklung des Zen spielte die der chinesischen Mentalität entgegenkommende Betonung der Plötzlichkeit der Erleuchtung, wie sie von Hui-neng (638–713), einem der kraftvollsten Zen-Meister, gelehrt wurde. Damit hatte er entscheidend dazu beigetragen, das bisher fast ausschließlich in den gebildeten Schichten heimische Zen zu popularisieren. Hui-neng ist in hohem Maße das Aufblühen des Zen und auch anderer buddhistischer Schulen zu danken. Der stetig wachsende Zulauf in den Klöstern machte es nun erforderlich, die Mönche methodisch anzuleiten. Zu diesem Zwecke wurde das System der Kung-an entwickelt. Es handelt sich dabei um Problemstellungen, denen meistens ganz knappe, paradoxe Aussprüche berühmter Zen-Meister zugrunde liegen. Sie sind mit dem

Innenraum eines japanischen Teehauses

Verstand nicht eindeutig oder nur annähernd zu beantworten. Durch dieses Dilemma wird gleichsam eine starke psychische Spannung provoziert, aus der dann irgendwann das konkrete »Erleuchtungs«erlebnis befreien soll. Zur Förderung des Bemühens um das Kung-an wird eine besondere Sitztechnik gepflegt, die auf indische Yoga-Praktiken zurückgeht. Die Sitzmeditation verfolgt den Zweck, den Geist ziel- und objektlos im gegenwärtigen Augenblick (nien) zu halten. Zur Unterstützung dieses Prozesses wird auch die achtsame Beobachtung des Atems praktiziert.

Jedoch sollte nicht übersehen werden, daß weder Sitztechnik noch jene rätselhaften Problemstellungen der Kung-an den eigentlichen Zweck des Zen bilden. Daß seine Zielsetzung durchaus nicht Weltflucht bedeutet, daß Zen vielmehr mitten im Leben steht, zeigt sich auch darin, daß Zen-Mönche schon früh dazu angehalten wurden, sich tagsüber einer ökonomisch nützlichen Beschäftigung zu widmen. Kennzeichnend für diese Haltung ist ein ihrem Urheber, Po-chang (720–814), zugeschriebener Ausspruch, der lautet: »Ein Tag ohne Arbeit ist ein Tag ohne Nahrung.«

Der für den Zen-Buddhismus charakteristische Geist offener Weite und natürlicher Schlichtheit gab der Entwicklung der chinesischen Kunst und Literatur bedeutende Impulse. Vor allem in der Sung-Zeit von 960 bis 1279 entstanden großartige Werke der Landschafts- und Porträtmalerei, die das feine, nicht zuletzt vom Zen inspirierte Naturempfinden der Chinesen spiegeln.

Als außerordentlich sollte sich die Wirkung des Zen auf Japan erweisen. Um dies zu verstehen, muß daran erinnert werden, daß der Buddhismus – zunächst noch im Gewand anderer Schulen und Lehrmeinungen – bereits seit Mitte des 6. Jahrhunderts u. Z. in Japan Fuß zu fassen begann. Die Grundlagen wurden vom chinesischen Buddhismus übernommen, dann aber bald in sehr eigenständiger Prägung weiterentwickelt und dem japanischen Volkscharakter angepaßt. Zeitweise kam es auch zu einer Verbindung mit dem Shinto-Glauben, der alten einheimischen Naturreligion. Die erste Berührung der japanischen Buddhisten mit Zen ist schon Mitte des 7. Jahrhunderts nachweisbar, aber erst im 12. und noch stärker im 13. Jahrhundert kam es zu einem kraftvollen Einströmen des Zen. In diesem Zeitraum war die Macht auf eine Gruppe von Samurai, Vertretern des ritterlichen Feudaladels, übergegan-

gen, die ihr Hauptquartier in Kamakura errichteten. Mit der politischen Umwälzung während der Kamakura-Zeit (1192–1333) kam es auch zu einer religiösen Umwälzung, die durch das Erscheinen spezifisch japanischer volkstümlicher Formen des Buddhismus gekennzeichnet war. Der aristokratisch-ritualistische Buddhismus der Shingon- und der Tendai-Sekte wandelte sich mit dem Niedergang der höfischen Kultur und dem Aufstieg niederer Volksschichten zu schlichter Frömmigkeit, die eines der Merkmale der jetzt aufblühenden buddhistischen Erneuerungsbewegungen war.

Der Mönch Eisai (1141–1215) führte im Jahre 1191 nach seiner Rückkehr von einem zweimaligen Aufenthalt in China die Rinzaï-Schule ein, die auf den Zen-Meister Lin-chi (japan. Rinzaï) zurückzuführen ist. Unter kaiserlichem Patronat ließ er in Kyoto und Kamakura Zen-Klöster errichten, die bis heute Pflanzstätten des Rinzaï-Zen geblieben sind. Die Hauptmethode dieser Schule besteht im Gebrauch der Koan, jener uns unter der chinesischen



Gartenpfad zu einem Teehaus in Kyoto



schen Bezeichnung Kung-an schon bekannten rätselhaften Aussprüche, die bei länger anhaltender Meditation über sie die begriffsbildende Funktion des Geistes durchkreuzen sollen, um so die reale Welt der »So-heit« zu erfahren. Das Koan-System fordert vom Schüler die Absolvierung einer ganzen Reihe von Prüfungen, die auf den Aussprüchen der alten Zen-Meister beruhen.

Wenig später gründete Dogen (1200–1253) nach fünfjährigem Studium in China 1227 die Soto-Schule, die sich auf den Zen-Meister Tungshan Liang-chieh beruft und auch als »Bauern-Zen« bezeichnet wurde, weil es selbst von Bauern praktiziert werden konnte. Dogen verzichtete zum Unterschied von Eisai auf kaiserliche Gunst und errichtete in der Provinz das Kloster Eiheiiji, das zum geistigen Zentrum des Soto-Zen wurde. Dogen hinterließ ein in seiner Muttersprache abgefaßtes monumentales Werk unter dem Titel »Shobogenzo«, »Schatzkammer des Auges der Wahren Lehre«, in dem er seine Lehre von Zeit, Wechsel und gegenseitiger Abhängigkeit der Erscheinungen entwickelt. Die Hauptmethode des

Soto-Zen ist Zazen, das ungeachtet sozialen Ranges, Geschlechts und Berufs allen zugängliche Sitz-Zen. Alles, was dazu erforderlich ist, beschränkt sich auf das Sitzen mit gekreuzten Beinen im vollständigen Lotossitz, um dann den Geist von diskursivem Denken zu entleeren. Diese Technik wird unterstützt durch bestimmte Formen der Atemkontrolle, wie etwa dem Zählen der Atemzüge. Eine Vervollkommnung dieser Technik, die als Shikantaza bezeichnet wird, fordert das Sitzen ohne jeden anderen Behelf. Zazen soll geübt werden, ohne irgend etwas erreichen zu wollen, denn jede selbstsüchtige Gedankenregung würde nach der Auffassung der Soto-Schule unsere »wahre Buddha-Natur« trüben. Da Dogen zufolge alle Dinge, so wie sie sind, wesenhaft Buddha-Natur besitzen, werden auch religiöse Handlungen als Mittel zur Erlangung der Buddhaschaft strikt abgelehnt, laufen sie doch auf eine Leugnung dieser Grundwahrheit hinaus. Dogen meinte, daß das in zielloser Meditation verharrende Sitzen des Zen-Mönchs gleichsam das Sitzen des Buddha unter dem Bodhi-Baum wiederhole.

Teehaus in Kyoto

Meditierende Zen-Mönche

Viele Züge des Zen, vor allem seine strenge Selbstdisziplin und seine überlegene Haltung gegenüber Leben und Tod, entsprachen dem Bushido, der Ethik des Ritterstandes, dem auch die Einfachheit des Zen-Lebens entgegenkam. Nach den kriegesischen Wirren der Kamakura-Zeit, etwa ab Mitte des 14. bis zum Ende des 15. Jahrhunderts, kam es in Japan zu einer Zeit relativ erholsamen Friedens, in der das Zen mit seiner Liebe zum schlicht Natürlichem allmählich das tägliche Leben durchdrang. Zen steigerte die ungewöhnliche ästhetische Empfindsamkeit, die das japanische Volk seit jeher auszeichnet. In einigen Fällen, wie etwa bei der Teezeremonie, erwies sich der Zen-Buddhismus als aktive Quelle der Kunst; in anderen lieferte er die ideologische Fundierung. So spezifische Begriffe der japanischen Ästhetik wie Schlichtheit und Unmittelbarkeit (*sabi*, *wabi*) bilden grundlegende Elemente buddhistischen Bewußtseins. Als solche inspirierten sie zahlreiche Kunstzweige und prägten viele Bereiche des täglichen Lebens. Traditionelle Waffenkünste wie die Schwertmeisterschaft und das Bogenschießen dienten als Disziplinen, um den im Zen erstrebten Zustand des »Nicht-Bewußtseins« oder der Ichlosigkeit (*mushin*) zu erreichen. Ähnliches gilt von den Künsten der waffenlosen Selbstverteidigung wie Karate, Aikido und Judo, von denen letzteres bekanntlich den Rang einer olympischen Disziplin

erlangt hat. Unübersehbar ist auch der Einfluß des Zen auf das klassische japanische No-Theater, auf die Haiku-Dichtung (Haiku = aus knappen poetischen Bildern bestehendes 17silbiges Gedicht), auf die ursprünglich im Bereich der Zen-Klöster gepflegte Gartenarchitektur und auf die Kunst des Blumenarrangements (*Ikebana*), die heute auch außerhalb Japans viele Freunde und Bewunderer gefunden hat.

Ein echter Ausdruck des Zen ist Chado, der »Weg des Tees«. Die Teezeremonie, die zunächst den buddhistischen Mönchen vorbehalten blieb, wurde durch Eisai, den Gründer des Rinzaï-Zen, in Japan heimisch. Er hatte Setzlinge des Teestrauchs aus China mitgebracht und in seinem Klostergarten angepflanzt. Während des 15. Jahrhunderts wandelte sich die Teezeremonie der Mönche, wie sie bis heute in den Zen-Klöstern weiterlebt, allmählich zum profanen Brauch. Aus ihm wurde das Cha-no-yu, die »Kunst des Tees« (eigentlich »Tee mit heißem Wasser«), die durch den großen Teemeister Sen-no Rikyu (1518–1591) in allen Einzelheiten entwickelt wurde. Auf ihn gehen auch die drei heute noch bestehenden Hauptschulen des »Teeweges« zurück. Für die Teezeremonie wird ein zu feinem Pulver zerstampfter grüner Tee verwendet, der mit Hilfe eines Bambusschlegels in heißem Wasser aufgelöst wird. Die Teezeremonie spielt sich bevorzugt in kleinem



Kreise ab; die Atmosphäre ist locker und entspannt. Der Geschmack des Tees, die Architektur des Teehauses, die Einfachheit und Eleganz der Geräte und nicht zuletzt der Geist, in dem die Zeremonie durchgeführt wird, tragen dazu bei, daß ihre Teilnehmer einen Geschmack des Zen-Bewußtseins bekommen.

Ihren stärksten Ausdruck hat die dem Zen zugrunde liegende Weltauffassung zweifellos in der Malerei und Kalligraphie gefunden. Im Landschafts-, Tier- und Pflanzenbild offenbart sich das vom Zen geprägte Naturempfinden, die ihm wesenseigene Verbundenheit des Menschen mit der Natur. Kennzeichnend für die Zen-Malerei ist, daß sie gern flüchtige Stimmungen, Zufälligkeiten des Augenblicks festhält. Mit Vorliebe bedient sie sich des Aussparens, läßt den leeren Bildraum sprechen, um so die Unendlichkeit des Lebens und der Natur auszudrücken. Während der Zen-Male-

rei in China nur eine kurze Blütezeit beschieden war – sie florierte dort vor allem während der südlichen Sung-Dynastie (1126–1278) –, fühlten sich die Priester-Maler des 15. und 16. Jahrhunderts in Japan als Bewahrer des klassischen Stils. Sie kopierten zunächst gern die chinesischen Originale, wobei sie deren Stil entsprechend dem japanischen Formgefühl in eigenwilliger Weise umzusetzen begannen. Es bildeten sich neue Idealvorstellungen heraus; die Künstler wandten sich immer mehr der Tuschmalerei (Suiboku) mit ihrer Betonung der Linie und der verschiedenen Tonwerte von Weiß bis Schwarz zu, die in China schon auf eine lange Tradition zurückblicken konnte. Eine völlig eigenständige Form erreichte die Zen-Malerei in Japan, wo sie gern als Zenga (wörtlich: Zen-Malerei) bezeichnet wurde, vom 17. bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts. Ihre Vollen-



Ikebana, die Kunst des Blumensteckens – eine der vom Geist des Zen-Buddhismus durchdrungenen Künste Japans



Shoka, ein typisches Ikebana-Arrangement

Hakuin (1685–1768), der vor allem als großer Meister der Schriftkunst, als Kalligraph, hervortrat und in seinen zahlreichen Koan-Arbeiten Bild und Schrift zu einer formalen Einheit verschmolz. Hakuin, ein Bauernsohn aus der Provinz Suruga, versuchte mit seiner Kunst und seinem persönlichen Vorbild der seit Beginn des 16. Jahrhunderts spürbaren Ermattung des Zen entgegenzuwirken und die schwer faßbare Lehre dem Volk verständlich zu machen. So wurde er zum Reformator und zum Vater des modernen Zen.

Der erste Kontakt des Westens mit dem Zen-Buddhismus erfolgte im 16. Jahrhundert, als christliche Missionare Japan besuchten, dabei auch Gespräche mit Zen-Meistern führten und von der Teezeremonie beeindruckt waren – mit dem Ergebnis, daß sie die Zen-Sekte für die teuflischste aller buddhistischen Sekten hielten. Die genauere Kenntnis des chinesisch-japanischen Buddhismus und insbesondere des Zen ist dagegen erst ganz jungen Datums. Einen entscheidenden Beitrag hierzu lieferte der große japanische Gelehrte Daisetz Teitaro Suzuki mit seinen zahlreichen Zen-Studien und Übersetzungen klassischer Zen-Texte. Einer überraschend kleinen Gruppe japanischer Zen-Buddhisten blieb es vorbehalten, in einigen westlichen Ländern, vor allem aber in Städten an der Westküste der USA mit größeren japanischen Gemeinschaften, Zentren zu errichten, in denen Zen in traditioneller Weise gelehrt und praktiziert wird.

Die Einflußnahme des Zen auf die moderne europäische und amerikanische Kultur blieb jedoch keineswegs auf die Verbreitung seiner ursprünglichen Lehrgestalt beschränkt. Einflüsse des Zen sind in den Werken der nachimpressionistischen Maler Vincent van Gogh und Henri Matisse ebenso nachweisbar wie in der sinfonischen Kantate »Lied von der Erde« des Komponisten Gustav Mahler, die er zur Lyrik chinesischer Zen-Dichter des 7. Jahrhunderts komponierte. Deutliche Spuren von Zen-Ideen finden sich in den Werken spätbürgerlicher Existentialphilosophen wie Santayana, Heidegger und Sartre, aber auch in der humanistischen Ethik Albert Schweitzers. Seit einigen Jahrzehnten mehren sich in der nordame-

rikanischen Literatur Hinweise auf den Begriff Zen oder Chan. Eine stark vom Zen beeinflusste Lebenssicht kennzeichnet die Erzählungen von Jerome D. Salinger, der sich selbst der Zen-Unterweisung durch D. T. Suzuki unterzog. Seine Auffassung von Tiefe und Ernst des Zen-Buddhismus unterscheidet sich wesentlich von der Rezeption des Zen in den Romanen eines Jack Kerouac, die den kurzlebigen Zen-Boom der Beatnik-Generation einleiteten. Bei alledem sollte der soziologische Aspekt des Zen, speziell seine Rolle in der heutigen westeuropäischen und nordamerikanischen Gesellschaft, nicht übersehen werden. Der Non-Konformismus zahlreicher bürgerlicher Intellektueller, der Widerstand weiter Kreise, vornehmlich der Jugend, gegen die Kriegsgefahr und die Auswüchse des Massenkonsums sind dort häufig verbunden mit Interesse für Zen, wobei von einzelnen Ideen dieser fernöstlichen Philosophie durchaus fruchtbarer Gebrauch gemacht wird.

Ein weiterer Gesichtspunkt, der in jüngster Zeit zunehmend an Bedeutung gewinnt, ist die enge Beziehung zwischen Zen und Psychotherapie. Das traditionelle Zazen, die Sitzmeditation des Zen-Buddhismus, erweist sich heute als lohnendes Untersuchungsobjekt der medizinischen Wissenschaft. Auf der Grundlage des Zen ist in Japan die sogenannte Morita-Therapie, eine Art Schocktherapie zur Behandlung geistiger Erkrankungen, entwickelt worden. Untersuchungen von Hirnwellen bei Zen-Praktizierenden ergaben, daß es sich bei der Zen-Meditation um einen qualitativ sowohl vom Schlaf wie auch von hypnotischer Trance zu unterscheidenden Zustand handelt, der sich durch die Verbindung von tiefer Entspannung und gleichzeitiger erhöhter Wachsamkeit auszeichnet. Prof. Tomio Hirai, Initiator dieser Untersuchungen und einer der führenden Psychophysiologen Japans, verweist auf die günstigen Wirkungen der Zen-Meditation im Hinblick auf die körperliche und geistige Gesundheit des Menschen.

Es bleibt zu hoffen, daß an die Stelle einer gelegentlich anzutreffenden modischen Schwärmerei ein wissenschaftlich begründetes Interesse für Zen tritt, das seiner lebendigen Tradition und seiner Vielschichtigkeit gerecht wird.

Manfred Wibich · Urs Winter · Irene Tischhauser

Als der weiße Mann kam



Bevor der weiße Mann in unser Land kam,
waren die Lakotas ein freies Volk.
Sie machten ihre eigenen Gesetze und regierten sich so,
wie sie es für gut befanden

Red Cloud

Die Frage der nationalen Würde...
stellt sich im Umgang mit Wilden für eine zivilisierte Macht nicht

Commissioner Frances Walker

Liest man aufmerksam die uns überlieferten Aussagen von Menschen, die in Gesellschaften lebten, welche von den Trägern des sich herausbildenden Kapitalismus erobert, unterdrückt, ausgebeutet und zum Teil vernichtet wurden, kann man feststellen, daß diese »Primitiven« sehr wohl imstande waren, treffende Einsichten in die Lebensweise des »weißen Mannes« zu formulieren. Nachdem die »Wilden« anfangs die fremden Leute häufig mit den eigenen gleichsetzten, stellten sie bald fest, daß sie es nun mit Menschen zu tun hatten, die in verschiedener Hinsicht anders als sie organisiert waren und die den zwischenmenschlichen Verkehr vor allem zu kommerziellen Zwecken benutzten. Nicht immer und überall hielten die schriftunkundigen Völker Gold und Glasperlen für gleichwertig. Im Umgang mit den Fremden aus Westeuropa lernten sie, die bis dahin in relativ klassenlosen Gesellschaften gelebt hatten,

die neuen Formen des Warenaustauschs schnell kennen und befürchteten zu Recht, daß diese zu ihrem Untergang als eigenständige, freie Völker führen müßten. Es ist also zu kurz gegriffen, wenn man die vom Kapitalismus überrollten »primitiven« Menschen darstellt, als hätten sie kein Verständnis für die gesellschaftlichen Prozesse gehabt, in die sie hineingezogen wurden. Ihre Vermutungen über Funktion und Wirkungsweise des ungleichen Tausches, des Strebens nach Landbesitz und nach Akkumulation überhaupt trafen oft ins Schwarze. Längst nicht alle »Wilden« wurden Opfer des Alkohols, der Bestechung und der Faszination durch den militärisch und technisch Überlegen!

Es wäre möglich, Belege dafür in verschiedenen Erdteilen zu finden. Wir wollen uns aber nur auf eine einzige Gegend, und hier hauptsächlich auf ein einziges Volk während einer bestimmten



*Ursprüngliches Stammesgebiet der Lakotas (Sioux)
Vorangehende Seite: US-amerikanische Kavallerie greift ein indianisches Lager an*

Gold wird aus den Bergen der Indianer geraubt und abtransportiert (rechts oben)



Phase seiner Geschichte, beschränken, um unsere Behauptung zu erläutern, daß »primitive« Menschen fähig waren, zentrale Aspekte des gesellschaftlichen Lebens der ursprünglich aus Westeuropa kommenden Eindringlinge zu beschreiben, zu verstehen und ansatzweise zu erklären. Selbstverständlich können wir im Rahmen dieses Aufsatzes nicht viel mehr als Andeutungen machen, hoffen aber, daß die Leser dazu ange-regt werden, selbst genauer hinzuhören, wenn sie auf Aussagen über »primitive« Menschen sto-ßen.*

Die Gegend, die wir gewählt haben, ist der Mit-tlere Westen der USA, wo das Volk der Lakotas (Sioux) früher zu Hause war. Man findet das Ge-biet leicht auf der abgebildeten Karte innerhalb der Grenzen der Bundesstaaten Nord- und Südda-kota, Montana, Wyoming und Nebraska. Die Zeit-spanne, die uns vorwiegend beschäftigt, erstreckt sich von 1862 bis 1893; es ist die erste Phase des Übergangs vom Kapitalismus der freien Konkur-renz zum Monopolkapitalismus.

Anfang der sechziger Jahre waren die Amerika-ner in einen Bürgerkrieg verwickelt, in dem lange offenblieb, ob die Nordstaaten, getragen von einer liberal-demokratischen Auffassung kapitali-stischer Entwicklung, die Südstaaten, die auf der

Basis der Sklaverei organisiert waren und nach konservativ-aristokratischen Prinzipien regiert werden wollten, besiegen würden. Trotz dieser enormen inneren Schwierigkeiten wäre es falsch anzunehmen, die Amerikaner hätten die Indianer zu jener Zeit in Ruhe gelassen. Der Kongreß ver-abschiedete im Gegenteil 1862 das sogenannte Heimstättengesetz, das bestehende Verträge mit indianischen Nationen, die den Indianern das Recht auf ihre Lebensgebiete garantierten, völlig mißachtete. Jeder Bürger der USA und jede Per-son, die den Wunsch hatte, ein solcher zu wer-den, sollte nach Bezahlung von nur 10 Dollar 160 Morgen »öffentliches« Land erhalten. Das Land ging für 1,25 Dollar pro Morgen vollständig in das Eigentum des Farmers über, wenn er im Laufe von fünf Jahren mit der Bearbeitung des Bodens begann. Damit dokumentierten die Ameri-kaner, daß sie sich selbst für die rechtmäßigen Ei-gentümer der von ihnen beanspruchten Ländereien hielten, wobei sie diese, wie sie gelegentlich zu sagen pflegten, zu »verbessern« wünschten. Daß ein Teil der Gebiete von den Lakotas und an-deren indianischen Nationen als ihr Stammesland verstanden wurde, war für die Amerikaner prinzi-piell nicht rechtsverbindlich.

Red Cloud, einer der Häuptlinge der Oglala-La-

* Zur weiteren Vertiefung in die Problematik sei dem Leser fol-gendes Buch empfohlen: Manfred Wibich und Urs Winter, Kapi-talismus und Indianer in den USA. Frankfurt am Main: Verlag Marxistische Blätter, 1976



kotas, empörte sich über diese Grundhaltung, als die »neuen Herren« z. B. Straßen in Gegenden anlegten, die gewohnheitsmäßig als Lakota-Land galten. So sagte er in Verhandlungen mit den Amerikanern: »Wessen Stimme ertönte als erste in diesem Land? Die Stimme des roten Volkes, das nichts als Bogen und Pfeil besaß ... Es gibt zwei Gebirge in meinem Land – die Black Hills und den Big Horn Mountain. Ich will nicht, daß der Große Vater Straßen durch sie baut. Ich habe diese Dinge dreimal gesagt; jetzt bin ich gekommen, um sie zum vierten Mal zu sagen.« Im Gegensatz zum Verhalten der indianischen Nationen, die bemüht waren, Kriege untereinander zu vermeiden, indem sie ihre Stammesgebiete gegenseitig respektierten, hatte Red Cloud bei den Amerikanern beobachtet: »Wenn der weiße Mann in mein Land kommt, läßt er eine Spur von Blut hinter sich.« Eine Bestätigung hierfür lieferte der amerikanische General Patrick E. Connor, der kurz nach Beendigung des Bürgerkriegs im Juli 1865 mit seinen Truppen in das Lakota-Gebiet eindrang und der seinen Soldaten sagte, die Indianer »müßten gejagt werden wie Wölfe«. Seinen Offizieren gab er den Befehl: »Jeder über zwölf Jahre alte Indianer ist anzugreifen und zu töten.«

In den Jahren zwischen 1865 und 1868 errangen die Lakotas unter der Führung Red Clouds im Bündnis mit anderen indianischen Nationen wie den Arapahos und Cheyennes beachtliche militärische Siege über die vorrückenden Truppen der US-Armee. Auch Red Clouds politische Verhandlungstaktik entlarvte wiederholt die Unverfrorenheit mehrerer »Friedenskommissionen«, die von Washington geschickt wurden, um mit den Indianern Verträge über die Abtretung von Land abzuschließen, wobei die USA-Gesandten in scheinbar friedlicher Absicht oft Geschenke verteilten und so taten, als wollten sie die Indianer zuerst um ihre Zustimmung bitten, bevor sie z. B. mit dem Bau einer Straße begannen. In der Zwischenzeit bereiteten sich ihre Soldaten aber darauf vor, das Gebiet durch Eroberung einzunehmen. Statt gegenseitigen Nehmens und Gebens pflegten die Amerikaner nur zu nehmen, hatte Red Cloud festgestellt. Er verlangte eine Korrektur der Beziehungen der Amerikaner zu seinem Volk. Das Recht seines Volkes auf Leben, verbunden mit dem Recht auf nationale Selbstbestimmung in den Gebieten, die als Heimat der Lakotas anerkannt waren, sollte zur Geltung kommen. Er verwarf die Auffassung der Amerikaner, daß die Indianer we-

Die Knochen der von den Amerikanern erlegten Büffeltürmen sich zu Bergen

gen angeblich mangelnder Zivilisation nicht als vollwertige, unabhängige, freie Menschen zu gelten hätten. Es gab für die Lakotas nur einen einzigen Grund, militärisch gegen die USA zu kämpfen: Das Eindringen der Weißen in das Tal des Powder-Flusses, den letzten Jagdgrund, den die Oglala-Lakotas noch besaßen, mußte verhindert werden. So erklärte Red Cloud in Übereinstimmung mit der großen Mehrheit seines Volkes bei Verhandlungen in Fort Laramie 1868: »Der Große Vater hat seine Soldaten hergeschickt, damit sie Blut vergießen. Ich habe nicht mit dem Blutvergießen begonnen ... Wenn der Große Vater sie von meinem Land fernhält, wird es ewigen Frieden geben, doch wenn sie mich belästigen, wird es keinen Frieden geben ... Was ich sage, meine ich. Es ist mein fester Wille, dieses Land zu behalten.«

Im Laufe des Jahres 1868 schien es den Lakotas, als hätten sie die Regierung der USA dazu bewogen, das Recht der Indianer auf nationale Selbstbestimmung mindestens in einem Teil ihres Landes zu akzeptieren. Das amerikanische Kriegsministerium gab die Anweisung, das Land am Powder-Fluß zu verlassen, und der Befehl wurde während des Sommers befolgt. Da Washington seinem Wunsch entsprochen hatte, schien es Red Cloud korrekt, auch den Amerikanern entgegenzukommen, und er setzte seine Unterschrift unter einen neuen Vertrag, dessen vollen Inhalt er sehr wahrscheinlich nicht verstehen konnte. So viel Wissen von der kapitalistischen Eroberungspolitik hatte er sich vermutlich nicht angeeignet.

Die Bedeutung von drei Absätzen im Vertrag erfaßten Red Cloud sowie spätere Friedens- und Kriegshäuptlinge der Lakotas aber voll und ganz. Die USA versprachen im Absatz 1: »Von heute an soll jeder Krieg zwischen den Partnern dieses Vertrags für immer beendet sein. Die Regierung der Vereinigten Staaten wünscht Frieden, und sie gibt ihre Ehre als Pfand dafür, diesen einzuhalten ... Wenn böse Menschen unter den Weißen oder unter anderen Leuten, die der Amtsgewalt der Vereinigten Staaten unterstehen, irgendein Unrecht an einem Indianer oder an indianischem Eigentum begehen, werden die Vereinigten Staaten nach Beweisvorlage bei ihrem Bevollmächtigten und Weiterleitung an den Beauftragten für Indianische Angelegenheiten in Washington City sich sofort anschicken, die Verhaftung und Bestrafung des Übeltäters entsprechend den Gesetzen der Vereinigten Staaten zu veranlassen und auch die ge-

schädigte Person für den erlittenen Verlust zu entschädigen ...«

Im Absatz 16 versprachen die USA: »Die Vereinigten Staaten stimmen hiermit zu und legen fest, daß das Land nördlich des Platte-Flusses und östlich der Gipfel des Big Horn Mountain als nicht abgetretenes Indianerterritorium im Besitz der Indianer bleiben und als solches betrachtet werden soll, und sie legen auch fest und stimmen zu, daß kein Weißer oder keine Weißen die Erlaubnis erhalten sollen, auf irgendeinem Stück dieses Landes zu siedeln oder es zu besetzen, oder das Gebiet zu durchqueren, ohne vorher die Zustimmung der Indianer erhalten zu haben ...«

Im Absatz 12 versprachen die USA: »Kein Vertrag zur Abtretung irgendeines Stücks oder Teils der hier bezeichneten Reservation, die sich im Gemeinbesitz befindet, soll irgendeine Gültigkeit oder Rechtskraft den genannten Indianern gegenüber haben, außer er wird von mindestens drei Viertel aller erwachsenen männlichen Indianer, die das Land besitzen oder an ihm interessiert sind, ausgefertigt und unterzeichnet ...«

Schwerwiegende Vertragsbrüche schon bald nach der Unterzeichnung des Vertrags in Fort Laramie 1868 können nicht überraschen, wenn man bedenkt, daß die US-Regierung besondere Rücksicht auf die Interessen der Kapitalisten zu nehmen hatte. Diese trieben den Bau verschiedener Eisenbahnlinien durch Amerika, also durch indianisches Territorium hindurch, voran, und ihre Baustellen mußten durch die Armee vor feindlichen Indianern geschützt werden. So war die verstärkte militärische Verteidigung des Baus der Eisenbahnlinien einer der Gründe für die US-Regierung gewesen, ihre Truppen aus dem Gebiet der Oglala-Lakotas zunächst abzuziehen; die Soldaten wurden anderswo benötigt! Nun, nachdem am 10. Mai 1869 die geplante Eisenbahnstrecke der Union Pacific vollendet war, deren östlichster Teil an der Südostgrenze der Lakota-Nation verlief und weiter westlich durch das Platte-Tal führte, galt es, diese Errungenschaft, die die Passagiere ungestört von aggressiven Indianern voll genießen sollten, militärisch zu schützen.

In den siebziger Jahren brauchten dann die amerikanischen Goldgräber den Schutz der US-Armee auf Lakota-Territorium, hatten sie doch große Mengen Goldes in den Black Hills entdeckt, obwohl sie sich nach dem Vertrag von Fort Laramie ohne Einwilligung der Lakotas in diesem Ge-

birge gar nicht hätten aufhalten dürfen. Es herrschte unter den maßgeblichen Amerikanern die Auffassung: »Faulen und verschwenderischen Wilden kann man nicht erlauben, vor den Schatzkammern der Nation, die unser Gold und Silber bergen, Wache zu stehen.«

In den achtziger Jahren brauchten die Amerikaner ... und in den neunziger Jahren brauchten sie ... usw. usf. Es war die Fortsetzung der alten Situation. Es nützte den Indianern nichts, Recht zu haben – Recht *bekommen* hätten sie müssen! So sagte der Lakota-Häuptling Spotted Tail über die US-Regierung: »Die Versprechungen sind nicht gehalten worden ... Alle Worte haben sich als falsch erwiesen.« Auch wenn einzelne Amerikaner sich ihres Verbrechens an den Indianern bewußt waren, machten sie meistens mit. Gefragt, ob es ihm schwer falle, immer wieder Krieg gegen die Indianer zu führen, antwortete General George Crook: »Ja, es ist schwer. Aber am schwersten ist es, ins Feld zu ziehen und gegen diejenigen zu kämpfen, von denen man weiß, daß sie im Recht sind.«

Je länger einzelne Lakotas sahen, wie die Weißen miteinander lebten, desto besser erkannten sie, daß die Art Gesellschaft, die die Amerikaner aufgebaut hatten, nicht nur gegen die Indianer gerichtet war, sondern auch gegen große Teile des eigenen Volkes. Dies stellte z. B. Sitting Bull, ein Lakota-Häuptling, fest, der 1885 einige Monate unter den Weißen lebte und arbeitete. Für ihn war es schwer möglich, an zerlumpten, hungernden amerikanischen Buben vorbeizugehen, ohne ihnen etwas von seinem verdienten Geld zu geben; er konnte es nicht begreifen, daß die Amerikaner selbst nicht mehr für ihre eigenen Armen taten. Er meinte: »Die Weißen verstehen alles herzustellen, doch sie verstehen sich nicht darauf, es zu verteilen.«

Schließlich soll der große Mediziner der Lakotas, Black Elk, zu Wort kommen. Im Jahre 1886, erst 23 Jahre alt, stellte er fest, daß seine Landsleute nicht mehr wie früher lebten; sie hatten sich durch die Invasion der Amerikaner merklich verändert: Die meisten waren nicht mehr auf die Nation bezogen und verhielten sich wie vereinzelte Individuen nach eigenem Gutdünken. Doch vielleicht, so meinte er, hätten die Amerikaner eine Gesellschaft organisiert, die mit der Zeit gegenüber der einstigen Lebensweise der Lakotas Vorteile zeigen würde. Wenn das der Fall sein sollte, be-

merkte er, »dann wäre es vielleicht richtiger, mein Volk lebte auf ihre Weise«. So begrüßte Black Elk die Gelegenheit, wie Sitting Bull im Jahre zuvor die amerikanische Gesellschaft sozusagen von innen betrachten zu können. Bereits nach kurzem Aufenthalt in New York City stellte er aber fest: »Ich sah nichts, womit ich meinem Volk hätte helfen können, und erkannte, daß die Amerikaner nicht füreinander sorgten, so wie unser Volk das tat, bevor der Ring des Volkes zerbrochen war. Jeder Amerikaner nähme dem andern alles weg, wenn er könnte. Ja, es gab solche, die von allem mehr besaßen, als sie zu verbrauchen vermochten, während viele gar nichts besaßen und vielleicht darben. Sie hatten vergessen, daß die Erde ihre Mutter war. Das konnte nicht besser sein als die frühere Lebensweise meines Volkes. Es gab ein Gefangenengebiet auf einer Insel, wo das Große Wasser gegen die Stadt heraufkam, und wir sahen eines Tages, wie Männer Gewehre auf die Gefangenen richteten und sie wie Tiere in einem Käfig im Kreis laufen ließen. Das machte mich sehr traurig, denn auch die Leute meines Volkes waren auf Inseln zusammengepfercht, und vielleicht war dieses die Art, wie die Amerikaner mit ihnen umzugehen gedachten ...«

Zu den Abbildungen:

S. 441: Die Indianer im Mittleren Westen standen Vertretern der USA gegenüber, die von gesellschaftlichen Verhältnissen bestimmt waren, in denen die Ware-Geld-Beziehungen allgemein herrschten. Infolgedessen waren die Amerikaner bereit, Völkermord an den Indianern zu verüben, sofern diese ihnen bei der Kapitalanhäufung im Wege stünden. Die Bundesregierung stützte unter anderem durch den Einsatz der US-Armee den Akkumulationsprozeß ab. Hier ging man beim »Streben nach Glück« buchstäblich über Leichen.

S. 443: Auf dem Bild sieht man einen jener bewachten Transporte, die Gold im Werte von 250 000 Dollar aus dem Land der Indianer schafften. Gegenüber der überlieferten indianischen Auffassung hatten sich Wert und Funktion des gelben Metalls entscheidend geändert. Wir befinden uns bereits in gesellschaftlichen Verhältnissen, in denen Gold als Geld das Wertäquivalent aller Waren darstellt.

Der Indianer Running Antelope sagte über die Black Hills, in denen die Amerikaner Gold fanden,



das sie vertragswidrig fortschleppten: »Die Black Hills werden von den Völkern der Lakotas als Mittelpunkt ihres Landes angesehen.« Spotted Bear erklärte, so wie die Amerikaner eine große Schatzkammer besäßen, hätten die Lakotas eine Schatzkammer, die Black Hills. Long Mandan berichtete dazu: »Wir haben dagesessen und zugesehen, wie die Amerikaner vorbeizogen, um Gold zu holen, und haben nichts gesagt ... Meine Freunde, als ich nach Washington fuhr, ging ich in euer Geldhaus, und ich hatte einige junge Männer bei mir, doch keiner von ihnen hat irgendwelches Geld aus diesem Haus genommen, während ich bei ihnen war. Zur gleichen Zeit kommen die Leute eures Großen Vaters in mein Land und gehen in mein Geldhaus (die Black Hills) und nehmen Geld heraus.« Die Lakotas nannten den amerikanischen Goldgräber wasicu, den Habgierigen (wörtlich »Der-den-Rahm-abschöpft«). Später benutzten sie das Wort als Synonym für Amerikaner.

S.444: Zwischen 1872 und 1882 töteten die Amerikaner schätzungsweise zehn Millionen Büffel, die Existenzgrundlage der Indianer im Mittleren Westen. Die Büffel wurden meist nicht getötet, um gegessen zu werden. Die Amerikaner wollten

die Häute, die blutigen Kadaver ließen sie in der Prärie liegen. Nachdem nur noch Skelette von den Tieren übrig waren, sammelte man die herumliegenden Knochen und verkaufte sie an Düngemittelfabriken. Aufgrund dieser und ähnlicher Verhaltensweisen der Amerikaner beim Streben nach schnellem Profit (the »quick buck«) zogen Indianer immer wieder den Schluß, daß die Weißen die Natur haßten.

S. 447: Ohne Respekt für das Land, die Tiere und die Ureinwohner drangen die Weißen vor. Auf dem Bild sieht man, wie Amerikaner – es waren etwa 100 000 Mann – am 16. September 1893 um 12 Uhr mit Erlaubnis der US-Regierung gewaltsam ins Indianergebiet einbrachen. Bevor die Sonne unterging, waren bereits 40 000 »Heimstätten« zu je 160 Morgen abgesteckt. Wegen der dabei erlittenen eigenen Verluste beschloß die Bundesregierung, künftig derartige »Rennen« – es war bereits das vierte – nicht mehr zu veranstalten. Von nun an wurde das Land durch Auktion oder Lotterie verteilt. Kein Wunder, daß Sitting Bull, einer der großen Häuptlinge der Hunkpapa-Lakotas, über die Amerikaner sagte: »Die Liebe zum Besitz ist ihre Krankheit.«

Amerikaner brechen mit Erlaubnis der US-Regierung in das Gebiet der Indianer ein

Bildquellennachweis: Fotos: Akademie der Künste der DDR, Berlin (S. 303, 307); Wolfgang Bahnert, Leipzig (S. 61, 365–370); Klaus G. Beyer, Weimar (S. 125); VEB Bibliographisches Institut, Leipzig (S. 225–230, 413–415); Volkmar Billeb, Berlin (S. 372, 377, 380 o.); Bernd Blume, Klitzschen (S. 2/3, 22, 24, 26, 156, 158, 169, 217); Franz Böhm, Karl-Marx-Stadt (S. 168, 171–175); Hans-Hubertus Brumberg, Rostock (S. 338–340); Dietz Verlag/Ewald, Berlin (S. 266, 416); Erwin Döring, Dresden (S. 14, 393); Werner Fiedler, Leipzig (S. 136–145); Foto-Eisenach, Bürgel (S. 132); Karlheinz Friedrich, Leipzig (S. 48, 50, 53, 56 u.–58, 146–155, 438, 439); Archiv Prof. Dr. Heinrich Gemkow, Berlin (S. 342, 344, 346); Dieter Johannes Hanisch, Halle (S. 391); Archiv Dr. Heinz Helmert, Leipzig (S. 77–79); Dr. Dieter B. Herrmann, Berlin (S. 178–183); Sabine Hüthel, Leipzig (S. 347); Institut für Marxismus-Leninismus beim ZK der SED/Zentrales Parteiarchiv, Berlin (S. 345); Dr. Andreas Kabus, Berlin (S. 351–355); Kunstsammlung der Karl-Marx-Universität, Leipzig (S. 384); Karl-Marx-Universität, Sektion Physik (S. 233, 236); Karl-Marx-Universität, Radiologische Klinik (S. 260–262); Gerhard Kiesling, Berlin (S. 282–288, 290, 321, 322, 324); Thomas Kläber, Bayern (S. 107); Foto-Knaak, Weimar (S. 134); Hans Krumbholz, Berlin (S. 88–96); Kunsthochschule Berlin/Anneliese Bonitz (S. 16–20); Gottfried Kurze, Leipzig (S. 219–222); Lusteremann, Erfurt (S. 131); Dr. Dietrich Mania, Jena (S. 122–124); Museum für Deutsche Geschichte, Berlin (S. 265); Museum für Geschichte der Stadt Leipzig (S. 235 o.); Museum für Völkerkunde Leipzig (S. 434–437); Michael Nitzschke, Leipzig (S. 109–113, 293–301); Archiv Dr. Jochen Oehler, Dresden (S. 359, 362); Archiv Dr. Renate Plöse, Berlin (S. 269); Archiv Manfred Radloff, Berlin (S. 98, 100, 103–105); Redaktion Urania, Berlin (S. 45); Reichsbahndirektion Dresden/Bildstelle (S. 62–64); Prof. Dr. Werner Rietdorf, Berlin (S. 199–208); Renate Rössing,

Leipzig (S. 241, 244, 245); Sächsische Landesbibliothek Dresden/W. Schröter, Markkleeberg (S. 176); Heribert Schenke, Berlin (S. 192, 193, 196, 197); Sigrid Schmidt, Leipzig (S. 386, 387 u.); Hanns Schnabel, Leipzig (S. 235 u., 239); Ingbert Schreiber, Rostock (S. 336); Manfred Schröder, Berlin (S. 184/185–189); Hans-Werner Schuldei, Leipzig (S. 357, 360/361); Werner Schulze, Berlin (S. 47, 54, 55, 56 o.); VEB E. A. Seemann-Verlag, Leipzig (S. 418); Dr. Wolfgang Spickermann, Berlin (S. 273–280); Staatliche Museen zu Berlin/Kupferstichkabinett (S. 267, 270); Staatliche Schlösser und Gärten Potsdam-Sanssouci (S. 75); Karl-Heinz Stana, Berlin (S. 423, 426); Bärbel Steinberg, Berlin (S. 376, 380 u., 381); Detlev Steinberg, Berlin (S. 374, 375, 379, 382 o.); Dr. Miloslav Stingl, Prag (S. 248–256); Barbara Stroff, Leipzig (S. 387 o., 388–390); Archiv Dr. Ursula Thieme-Sachse, Rostock (S. 81–85); Karl-Heinz Trippmacher, Radebeul (S. 161–167); Archiv Urania-Verlag, Leipzig (S. 309, 310, 349); VEB Kombinat Mikroelektronik, Erfurt (S. 44); VEB Kombinat Robotron, Dresden (S. 41); Verkehrsmuseum Dresden/M. Schmieder (Vor- und Nachsatz); Helga Wallmüller, Leipzig (S. 8/9, 10 u.–13, 15); Archiv Manfred Wibich (S. 441–447); Roland Winkelhöfer, Dresden (S. 327–333); Bernd Wurlitzer, Berlin (S. 422, 427); Zentralinstitut für Krebsforschung der Akademie der Wissenschaften der DDR, Berlin-Buch (S. 289); Walter Zorn, Dresden (S. 135); ADN/Zentralbild, Berlin (alle übrigen Fotos).
Zeichnungen: Henryk Berg, Berlin (S. 68); Adelhelm Dietzel, Dresden (S. 120/121); Dr. Dietrich Mania, Jena (S. 126/127); Museum für Ur- und Frühgeschichte/H. Bachofner, Weimar (S. 358); Bernhard Schröter, Leipzig (S. 6, 10 o.); Hasso Seyferth, Leipzig (alle übrigen Textzeichnungen).
Übersetzungen: Dr. Miloslav Stingl »Kopfgänger auf Nias«, übersetzt von Günter Müller.

Redaktion: Henry Heinig
Buchgestaltung: Horst Adler
Redaktionsbeirat: Prof. Dr.sc. H. Ambrosius;
Prof. Dr.sc. G. Barthel; Prof. Dr.habil. R. Göttnert;
Prof. Dr.sc. G. Olszak; Prof. Dr.habil.
L. Pickenhain; Dr.sc. A. Pinther; Prof. Dr.habil.
M. Vorweg; Prof. Dr.sc. W. Windsch

1. Auflage 1985, 1.–60. Tausend
Alle Rechte vorbehalten
VLN 212–475/91/85 · LSV 9819

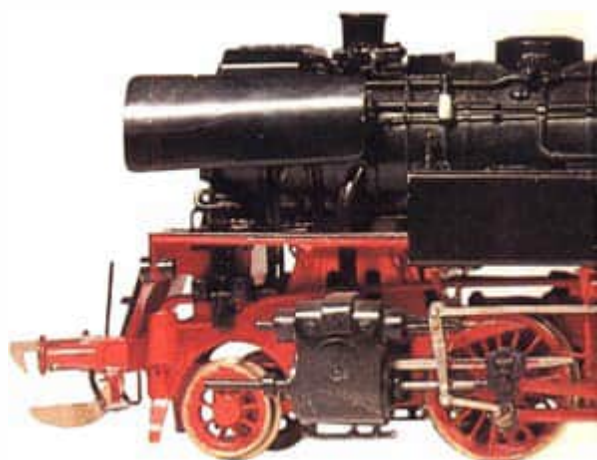
Urania-Universum. – Leipzig; Jena; Berlin:
Urania-Verlag. Bd. 31. – 1. Aufl. – 1985 –
448 S. : 409 Ill.

Printed in the German Democratic Republic
Gesamtherstellung:
INTERDRUCK Graphischer Großbetrieb Leipzig,
Betrieb der ausgezeichneten Qualitätsarbeit,
III/18/97
Best.-Nr. 654 006 1
01500

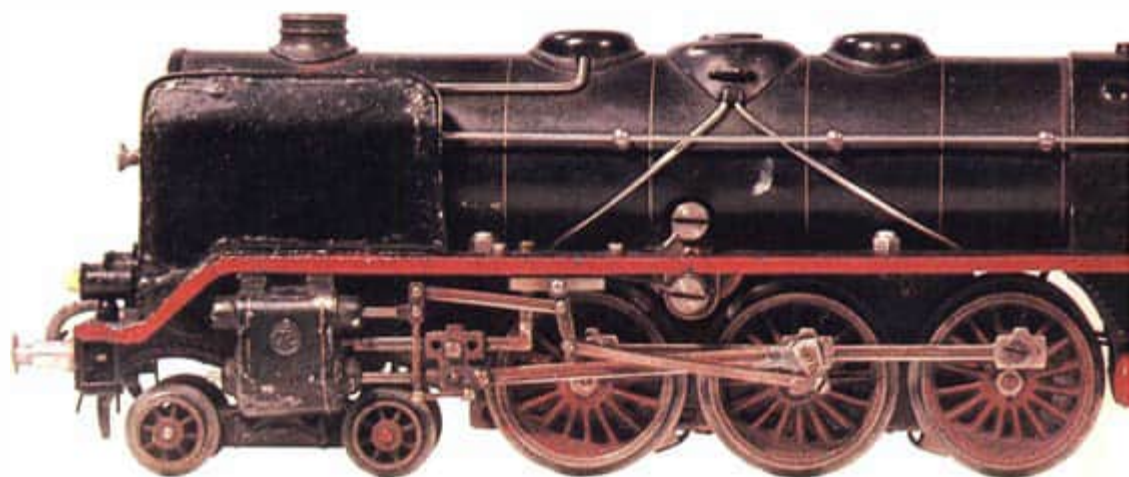


*Verkürzte Ausführung der Schnellzug-Dampflokomotive
Baureihe 0 1 der Deutschen Reichsbahn. Nenngröße 0,
Märklin*

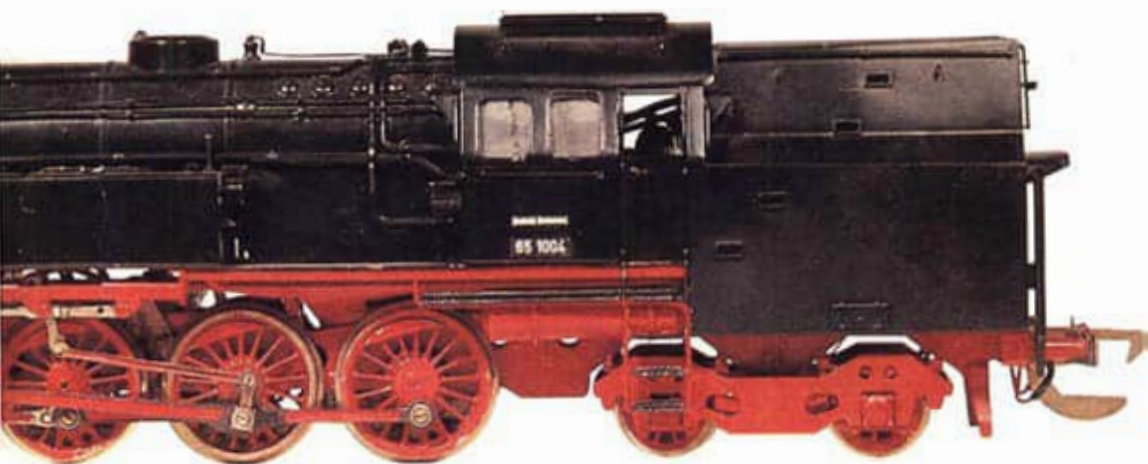
*Maßstäbliche Nachbildung einer Neubaulokomotive
der Deutschen Reichsbahn. Nenngröße 0, Modellbau
R. Stephan*



*Gut gelungene Nachbildung der Einheits-Schnellzug-
lokomotive Baureihe 0 1 der Deutschen Reichsbahn.
Nenngröße 0, Märklin*



*Alle abgebildeten Modelle befinden
sich im Verkehrsmuseum Dresden*



Urania Universum

