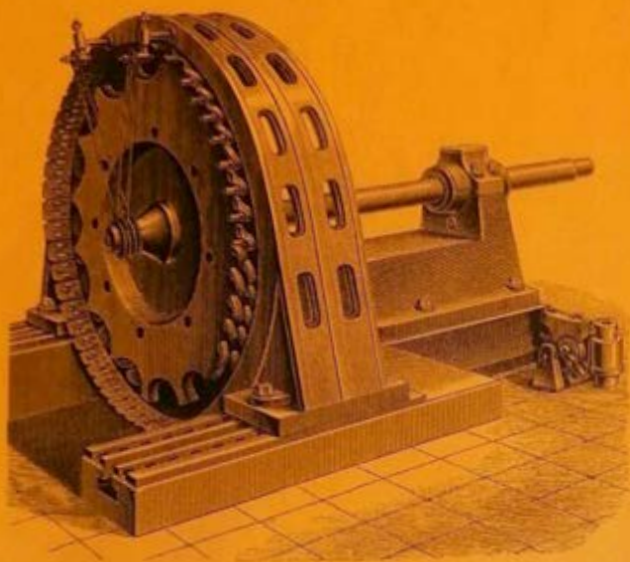


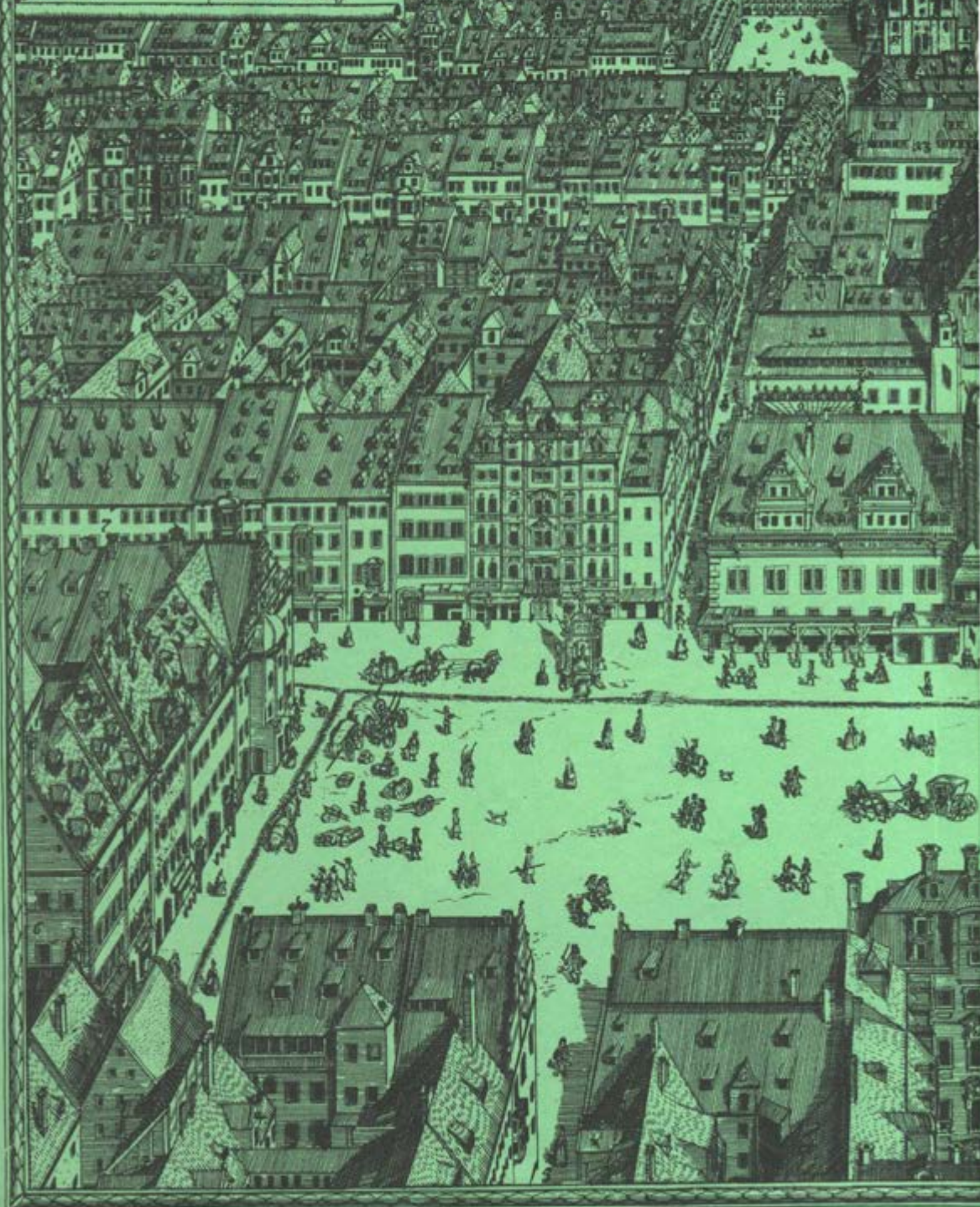
36 URANIA UNIVERSUM



Erklärung der Nummern.

- | | |
|---------------------------|-----------------------------|
| 1 Das Rath-Haus. | 30 Der Bösen derlich Markt. |
| 2 Die Birnische Hofe. | 31 Die Brod-Bänck. |
| 3 Die Peter-Strasse. | 32 Die Fleisch-Bänck. |
| 4 Das Thom-as-Höfgen. | 33 Die Reichs-Strasse. |
| 5 Das Dorn-fässer-Höfgen. | 34 Das Schuster-Höfgen. |
| 6 Die Deu-Strasse. | 35 Die Nicolaus-Strasse. |
| 7 Die Luther-Strasse. | 36 Das Salomon-Höfgen. |
| 8 Das Galtz-Höfgen. | 37 Die Nicolaus-Kirche. |
| 9 Die Börse. | 38 Die Ritter-Strasse. |

Der Markt nebst einem g



rohen Theil der Stadt L E B Z

- 19 Das III. hiesige Collegium.
- 20 Das Kofche Collegium.
- 21 Das 4te hiesige Collegium.
- 22 Das Zeimliche Thor.
- 23 Die Pauliner Kirche.
- 24 Das Pauliner Collegium.
- 25 Das Fürsten Haus.
- 26 Der Alte Fleiß Markt.
- 27 Nach dem Dohlscher Wierig Haus.
- 28 Das Besward Straß.
- 29 Das Besward Hügel.
- 30 Der Neue Fleiß Markt.

J. Schreiber Math. Stad. delinavit et fecit.



LEIPZIGER MESSEHÄUSER UND IHRE GESCHICHTE

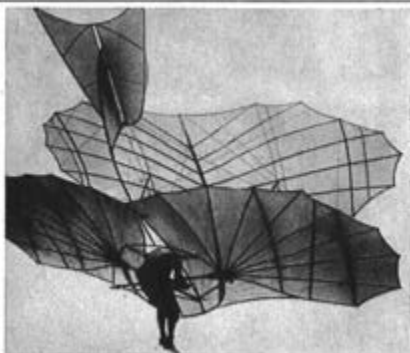
Reges Treiben herrschte auf dem Marktplatz vor dem gotischen Rathaus. Vor seinem hochliegenden Kellergeschoß reihten sich die Stände der Händler. Ihre Kramen standen auch hinter dem „Loch“, einem schmalen Durchgang zwischen Rathaus und Tuchhaus an der Grimmaischen Straße. Aus allen vier Himmelsrichtungen waren Händler und Kaufleute mit ihren Waren über die großen Fernhandelsstraßen Via regia und Via imperii durch wehrhafte Tore in die Stadt gekommen. Vier Tore waren es: das Grimmaische Tor, das Peterstor, das Ranstädter Tor und das Hallische Tor. Weil die Straßen, die durch die Tore führten, als erste gepflastert waren, heißen sie noch heute Steinweg. Das prächtigste der Tore, das Peterstor, am südlichen Ausgang der Petersstraße gelegen, stand am längsten, bis es im Jahre 1859 dem Ausbau der Verkehrswege des Stadtzentrums zum Opfer fiel.

Ihre erste Blütezeit erlebte die Stadt gegen Ende des Mittelalters. Leipzig stieg zum Mittelpunkt des Ost-West-Fernhandels auf. Am 20. Juli 1497 verlieh der deutsche Kaiser Maximilian I. der Stadt Leipzig das Messeprivileg...

(Lesen Sie bitte weiter auf Seite 232)

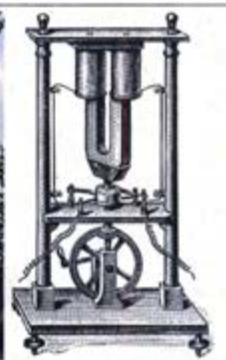
Viel soll man lesen, nicht vielerlei.

Plinius



-
- 6 Von Füßen bis Würzburg –
Die
Romantische Straße
entlang
Hans Krumbholz
-
- 17 Wir haben nur
eine Zukunft
Berichte
an den Club of Rome
*Dr. Jutta Rochhausen/
Prof. Dr. habil. Rudolf
Rochhausen*
-
- 27 Intelligente Roboter
Dr.-Ing. Manfred Weise
-
- 36 Sudan –
zwischen Bürgerkrieg
und Frieden
Dr. sc. Ingo Schönfelder
-
- 46 Von einem, der auszog,
eine Stadt auszugraben
Marianne H.-Stars
-
- 53 Chefin mit Takt
*Ingeborg Stiehler
im Gespräch mit
Romely Pfund*
-
- 61 Technologien
für saubere Luft
Dr.-Ing. Peter Voigtländer
-
- 72 Israel:
Heiliges Land,
jüdische Heimstätte
oder
binationaler Staat?
Dr. sc. Angelika Timm
-
- 81 »Guinness Book
of Records« –
Nachschlagewerk
und Bestseller
Fred Radtke
-
- 89 Otto Lilienthal –
Pionier der Luftfahrt
Hans Kleffe
-
- 96 Auerhahnbalz
in der Waldtundra
Karlheinz Trippmacher
-

© URANIA-VERLAG
LEIPZIG · JENA · BERLIN
1990



104 Rennsport zwischen
Bojen und Propellern
Eberhard Pester

112 Athener Impressionen
Bernd Wurlitzer

122 Tauchabenteuer
Norwegen
Norbert Gierschner

130 Zusammen leben –
mit und ohne
Tauschein
Dr. sc. Arnold Pinther

138 Lampen, Leitungen,
Motoren
Starkstromtechnik
vor 100 Jahren
Walter Conrad

146 In den Pyrenäen
Auf den Spuren
Kurt Tucholskys
Hans Krumbholz

156 Erdwärme – Energie
der Zukunft?
*Prof. Dr. Jürgen Woh-
lenberg*

165 Waterloo 1815 –
Napoleons
letzte Schlacht
Dr. Gerd Fesser

173 Kabarett im Kino
Lothar Beutlich

177 Frauen als Leiter
gefragt?
Dr. Harald Schmidt

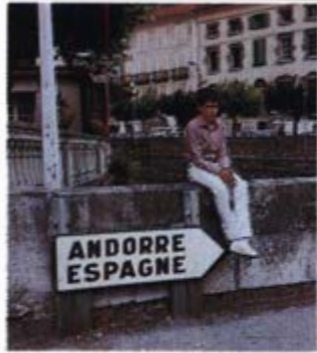
186 Auge in Auge
mit dem Dschungel
Dr. Witali Wolowitsch

192 Senkrecht in die Höhe
Horst Spickereit

200 Zwischen Energie-
riesen
und Teppichknoten
Erlebnisse
in Tadshikistan
Claus-Dieter Steyer

URANIA UNIVERSUM

36



209 Räuberhauptmann
Karaseck
Dietmar Sehn

215 Stirbt der
tropische Regenwald?
*Prof. Dr. sc.
Karl-Christian Göthner /
Matthias Walther*

224 Erich Weinert –
Dichter aus Liebe
und Haß
Prof. Dr. Irmfried Hiebel

232 Leipziger Messehäuser
und ihre Geschichte
Wilfried Theile

242 El Lissitzky –
Das neue Weltbild
und die Kunst
Gert Claußnitzer

252 Malta – ein »Stück
Fels mitten im Meer«
Manfred Radloff

260 Schicksale
auf Schienen
Die Eisenbahn im
Film
Dr. Gerhard Wagner

269 Wissenschaft
im Interview
*Sonnhild Kutschmar
sprach mit
Prof. Dr. sc.
Ernst Luther*

275 Japans Mon –
Heraldische
Visitenkarten
Heinz Machatscheck

284 Malimo und Norafin
Franz Böhm

292 Neptun:
Die zweite Entdeckung
eines Planeten –
Dr. Johann Dorschner

299 Wasserstraße Jenissej
Joachim Winde

305 Sicherheit
im Kernkraftwerk
Dietrich Nagel



314 Wikinger zwischen
Ontario, Oderbucht
und Orient
H. Lutz Mohr

324 Neugier auf Abenteuer
Das ungewöhnliche
Leben des
Hans Helfritz
Karl-Heinz Bochow

337 Gedächtnis –
Denkarbeit
der Nervenzellen
Gert Lange

346 Botschaften in Bildern
Sowjetfilme
der endachtziger Jahre
Hans-Dieter Tok

352 Friedrich Barbarossa,
deutscher König
und Kaiser
(1152–1190)
Dr. Elfie-Marita Eibl

361 Sokotra –
Eine Expedition
Dr. Lothar Stein

372 Rüstungskonversion –
eine neue
Herausforderung
*Prof. Dr. Klaus Engel-
hardt*

380 Lust zur Last
Karlheinz Friedrich

388 Das Tal der Geysire –
Perle Kamtschatkas
Dr. Gennadi Karpow

396 Lagos –
Stadt in der Lagune
Dr. Dietrich Fischer

404 Völkershausen 1989 –
Ein Gebirgsschlag
wird zum Erdbeben
Dr. Bernd Tittel



- 412 Wissenschaft
heute und morgen –
Experten
geben Auskunft
*Prof. Dr. habil. Erika
Uitz*
*Prof. Dr. habil. Lothar
Striebing*
*Prof. Dr. habil. Dr. h.c.
Karlheinz Lohs*
*Prof. Dr. sc. Hans-Dieter
Pöhland*
*Prof. Dr. sc. Alfred Schel-
lenberger*
*Prof. Dr. habil. Werner
Ebeling*
Prof. Dr. sc. Achim Sydow
*Prof. Dr. sc. Horst Blu-
menauer*

- 423 Schwimmende Kraft-
werke
Dr. sc. Lew Bernstein
-
- 430 Magnetfeld Sport
und seine Polaritäten
Dr. Ulli Pfeiffer /
Dr. Horst Forchel
-
- 436 Wetter – Klima –
Wohlbefinden
Dr. Elisabeth Turowski
-
- 441 El Salvador:
Erlösung durch Dialog
Dr. Rüdiger Rosenfeldt
-

VON FÜSSEN BIS WÜRZBURG



DIE
ROMANTISCHE STRASSE
ENTLANG

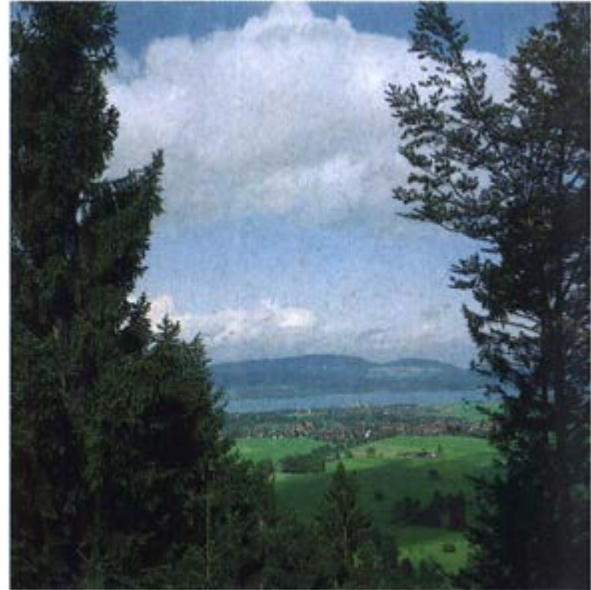
HANS KRUMBHOLZ

Die Idee zu einer »romantischen Straße« wurde vor vierzig Jahren geboren. Dem Zug der Zeit folgend, entstand in Süddeutschland eine touristische Strecke für die Liebhaber von Nostalgie. Sie führt durch Ortschaften mit mittelalterlicher Historie und mittelalterlicher Gestalt, durch Orte mit engen, verwinkelten Gassen, schiefen Fachwerken, romanischen Basiliken und gotischen Rathäusern. An der Straße liegt eine Vielzahl von Architekturdenkmälern und Kunstsammlungen, stimmungsvollen Weinstuben und malerischen Hotels. Die Route wurde schnell angenommen – von Amerikanern, Engländern und Japanern zuerst.

Die Romantische Straße ist 340 km lang und führt vom Alpenrand bis nach Franken, von Füssen bis Würzburg bzw. umgekehrt. Sie geht über die Bundesstraße 17 von Füssen bis Augsburg, die B 2 von Augsburg bis Donauwörth, die B 25 bis Rothenburg ob der Tauber, die B 290 und E 70 bis Würzburg. Sie berührt Landschaften und Landschaftsschutzgebiete wie das Allgäu, das Lechfeld, das Nördlinger Ries, den Frankенwald und den Taubergrund. Sie ist geologisch fundig, befriedigt Botaniker und Zoologen, beglückt Farbfotografen. Und sie verläuft mitten durch romantische Städte wie Schongau, Landsberg am Lech, Augsburg, Donauwörth, Nördlingen, Dinkelsbühl, Rothenburg o. d. T., Weikersheim, Bad Mergentheim, Tauberbischofsheim und endet in Würzburg. Und schließlich eignet sie sich für jede touristische Fortbewegung zu Fuß, per Rad, mit dem Auto und dem Bus, auch etappenweise.

Den Paukenschlag zur Ouvertüre am südlichsten Punkt der Romantischen Straße bietet das Schloß Neuschwanstein bei Füssen. Auf einem Berg hoch über dem Forggensee, der vom Lech durchflossen wird, thront es wie schon seine Vorgänger – ein römisches Kastell und eine mittelalterliche Welfenburg, von der noch ein Turm vorhanden ist. Dieses Schloß nun ließen sich um das Jahr 1500 Augsburger Bischöfe errichten. Das Paradestück im Pallas ist der Rittersaal mit reichgeschmückter Kassettendecke, die Jörg Lederer Anfang des 16. Jahrhunderts schuf. Teile des Schlosses können besichtigt werden, andere dienen Behörden als Domizil.

Nahebei befindet sich das Schloß Hohen Schwangau, das sich die Wittelsbacher, das bayerische Fürstengeschlecht, errichten ließen. In den Auseinandersetzungen der Tiroler mit den Bayern im Jahre 1809 wurde es zerstört. Die Ruine erwarb König Maximilian und ließ sich darauf von dem italienischen Theatermaler Quaglio einen Sommersitz entwerfen: eine mit Ecktürmen versehene Vierflügelanlage. Im Festsaal zieht ein großes Gemälde die Blicke auf sich, es entstand nach Entwürfen Moritz von Schwinds.



Zu den größten Kostbarkeiten der Baukunst in Bayern gehört »die Wies« – die Wallfahrtskirche zum geißelten Herrn auf der Wies. Dieses Meisterwerk des Rokoko entstand von 1745 bis 1757 durch Dominikus Zimmermann. Den Vorwand für den Bau lieferte eine Bäuerin aus Steingaden, die eine vergessene Heilandfigur auf ihrem Hof aufstellte und eines Tages in den Augen der Holzfigur Tränen bemerkte ... Tausende von Menschen wallfahren seitdem ins Allgäu, um das Wunder mitzuerleben.

Heute freilich treibt es den Besuchern der Wieskirche Tränen in die Augen, wenn sie das Innere betreten. Durch die ständigen Tiefflüge

Links: Schloß Neuschwanstein bei Füssen

Blick auf Schwangau

amerikanischer Düsenjäger ist das Bauwerk in seinen Grundfesten erschüttert und droht einzustürzen. Vorerst verhindert das ein gewaltiges Stahlgerüst, das den Kirchenraum völlig ausfüllt. Die Tiefflüge aber gehen weiter ...

Augsburg ist über zweitausend Jahre alt. Die Römer machten es zur Hauptstadt ihrer Provinz Rätien und gaben ihr den Namen »Augusta Vin-delicum«. 1276 erhielt Augsburg den Rang einer Freien Reichsstadt.

Als bald machten die reichen Kaufmannsgeschlechter der Fugger und Welser von sich reden. Sie verdienten am Bergbau der Tiroler, Spanier und Ungarn, sie trieben Handel mit Gewürzen von Ostindien nach Europa, sie organisierten den Ablaßhandel und verliehen Geld. So finanzierten sie die Wahl des Kaisers Karl V., die Päpste in Rom und das Heer des Schwäbischen Bundes gegen die aufständischen Bauern im Jahre 1525. Erst der Staatsbankrott Spaniens erschütterte auch die Macht der Augsburger Finanzmagnaten.

Aber sie hinterließen auch sehenswerte Schöpfungen in der Stadt. Dazu gehört die Fuggerei, die von Jacob Fugger gestiftet wurde und als älteste Sozialsiedlung der Welt gilt. Für ein paar Gebete auf den edlen Spender und eine Jahresmiete von einem Gulden (Gegenwert heute etwa 2 Mark) konnten hier bedürftige Menschen ihren Lebensabend verbringen. Die Fuggerhäuser in der Maximilianstraße vermitteln heute noch einen Eindruck von ehemaligem Reichtum. In den hohen Dachetagen lagerten einst riesige Warenbestände.

Andere Augsburger Sehenswürdigkeiten sind das Renaissance-Rathaus, der Perlachturm, von dessen Spitze der Besucher eine hervorragende Aussicht genießen kann, der romanisch-gotische Dom und das Geburtshaus von Bertolt Brecht Auf dem Rain 7, in dem sich eine Gedenkstätte befindet. Das Schaezler-Palais – davor steht der Herkulesbrunnen – gilt als das schönste Barockhaus der Stadt, in dem die Kunstsammlungen Deutsche Barockgalerie, Augsburger Graphik und Staatsgalerie zu besichtigen sind.

Die fruchtbare Ebene, die vom Lech durchflossen wird, erstreckt sich bis zu seiner Einmündung in die Donau. Westlich davon liegt Donauwörth, seit mindestens zweitausend Jahren bedeutsamer Verkehrsknoten in der sogenannten Dreistammesecke, in der Schwaben, Franken und

Bayern aufeinandertreffen. Um 15 v. u. Z. führte hierher die berühmte Via Augusta, die von Rom nach Rätien zunächst bis zur Donau und später bis zum Limes reichte. Im frühen Mittelalter wurde sie über weite Strecken zu einer Pilgerstraße, auf der vor allem die Dänen nach Rom gelangten. Daraus wurde schließlich eine Nord-Süd-Handelsstraße, die hier eine Ost-West-Verbindung und die Wasserstraße der Donau kreuzte. Zum Schutz dieses wichtigen Verkehrsknotens entstand die Festung Mangoldstein, von der heute noch Überreste eines mächtigen Bergfrieds zeugen.

Die Burg bestimmte weitgehend das Schicksal von Donauwörth. Kaiser Konrad II. gestattete Mangold I., dem Edlen von Werd, einen Wochenmarkt sowie das Münz- und Zollrecht als Lohn für seine Reise nach Konstantinopel, von der er als Geschenk des byzantinischen Kaisers einen Splitter vom heiligen Kreuz mitbrachte. Zur Verehrung dieser kostbaren Reliquie wurde zunächst in der Burg ein Frauenkloster und später außerhalb davon ein Benediktinerkloster angelegt. Die Edlen von Werd starben aus, und Donauwörth fiel an den Stauferkaiser Friedrich Barbarossa. 1193 erhielt die Siedlung Stadtrecht und dehnte sich weiter aus. Der letzte erbenlose Hohenstauffer vermachte die Stadt schließlich seinem Oheim, dem Herzog Ludwig II. von Bayern, der als Ruchloser in die Geschichte der Stadt einging, weil er auf der Festung Mangoldstein seine Ehefrau, Maria von Brabant, aus grundloser Eifersucht enthaupten ließ. Das war nicht die einzige Grausamkeit, die sich in Donauwörth zugetragen hat. Um die Stadt, um ihre Privilegien, um den Verkehrsknoten wurden oft Kriege geführt, Menschen niedergemetzelt und Bauwerke zerstört. Es wechselten die Herrscher, die Donauwörth häufig als Pfand für Kredite einsetzten, um es dann in blutigen Schlachten wieder zu erobern.

Eine Glanzzeit erlebte die Stadt Ende des 15. Jahrhunderts. Kaiser Maximilian I. machte das Kloster zu seinem Lieblingsaufenthalt. In dieser Zeit entstanden das Rathaus und andere prächtige Bauten, die heute bevorzugte Sehenswürdigkeiten sind: das Riedertor, die Pfarrkirche mit der Turmaussicht, das Fuggerhaus und die Heiligkreuz-Kirche, in der eine Goldmonstranz jenen Splitter des Kreuzes bewahrt, der einst zum Staatsschatz von Byzanz gehörte. Die Einwohner

Donauwörth verehren zwar diese Reliquie und sind andererseits ziemlich skeptisch, denn – so sagen sie – würde man alle nachgewiesenen Splitter des Kreuzes vereinen, ergebe es einen Holzstapel von zwanzig Metern Höhe.

Das Rathaus von Donauwörth stammt ursprünglich aus dem Jahre 1236. Anfang des 14. Jahrhunderts wurde es mit dem Baumaterial der zerstörten Burg Mangoldstein erneuert, nach den Zerstörungen während des Dreißigjährigen Krieges im barocken Stil überbaut und schließlich 1853 wieder »gotisiert«. Das Fuggerhaus ließ Anton Fugger 1536 für 35 000 Gulden errichten, es gilt als Meisterwerk schwäbischer Renaissance. Die prächtige Innenausstattung bewog Kaiser und Könige, hier gelegentlich zu logieren, unter anderem Karl IV. und Gustav Adolf von Schweden. Doch von den Kostbarkeiten blieb kaum etwas übrig – nur das einst gerühmte Fuggerstübchen; es befindet sich heute im Bayerischen Nationalmuseum München.

Donauwörth liegt nicht nur am Touristenpfad der Romantischen Straße, sondern auch am Donau-Radwanderweg, der vom Schwarzwald bis nach Bratislava reicht. »Donauwörth ist gastfreundlich zu jedem, der sanften Tourismus pflegt. Dazu gehören zuallererst Wandern und Radwandern«, betont der Verkehrsamtsleiter der Stadt, Gottfried Dominik. »Im Herbst 1988 gründeten wir eine Arbeitsgemeinschaft »Städte an der Donau«, die sich unter anderem zur Aufgabe gemacht hat, verkehrsarme Wege des Donautales für Touristen zu erschließen, die einen naturnahen Urlaub abseits von Betonpisten verbringen möchten. Nach Donauwörth muß man noch nicht einmal mit einem eigenen Fahrrad reisen – das bekommt man an jedem Bahnhof. Damit kann man natürlich auch auf der Romantischen Straße Richtung Allgäu oder Richtung Franken radeln. Am Ziel gibt man es wieder zurück.«

Ab Donauwörth ändert die Romantische Straße ihren Verlauf; anstatt in nördlicher führt sie nun in nordwestlicher Richtung weiter. Auf dem Weg nach Nördlingen berührt sie das Nördlinger Ries, ein fruchtbares flaches Lößbecken zwischen der Schwäbischen und der Fränkischen Alb mit einem Durchmesser von 25 km und einem Stück »Mondlandschaft«, in der sogar NASA-Astronauten für die Reise zum Erdrabanten ihr Training absolvierten. Lange Zeit gab



das Ries den Wissenschaftlern Rätsel auf. Zunächst wurde hier der Krater eines erloschenen Vulkans vermutet. Doch Forschungen des Max-Planck-Instituts für Kernphysik haben nun endlich Gewißheit gebracht, daß an dieser Stelle vor etwa fünfzehn Millionen Jahren ein riesiger Meteorit eingeschlagen ist.

Man sagt, die kreisrunde Anlage der Stadt Nördlingen südlich des Kraters sei von der runden Gestalt des Meteoritenkraters vorgegeben worden. Bewiesen ist es nicht, doch Nördlingen gilt als klassisches Beispiel einer kreisförmigen Siedlungsanlage, markiert durch eine Stadtmauer mit elf Türmen. Innerhalb davon liegt eine Altstadt von mittelalterlicher Schönheit. Wahrzeichen von Nördlingen ist der »Daniel«, der 90 m hohe Turm der gotischen Stadtkirche. Gegenüber steht das Tanz- und Brothaus von 1442 mit einer Statue des Kaisers Maximilian I. Im Tanzhaus feierten die Bürger der Stadt ihre Feste, und bei reichem Erntesegen lagerten sie hier ihr Brotgetreide ein.

Acht Türme mehr als in Nördlingen stehen in der Stadtmauer von Dinkelsbühl, obwohl dieser Ort nur halb so groß ist. Dinkelsbühl an der

Donauwörth – die Romantische Straße geht mittendurch



Oben: Bienenhaus und Hydrant auf bayrisch

Unten: Donauwörth – Verkehrsknoten in der Dreistammesecke



Das Rathaus von Donauwörth

Oben: Dinkelsbühl – Teil der Stadtmauer
Unten: Nördlingen

Wörnitz streitet sich mit Rothenburg ob der Tauber um den Rang, »schönste mittelalterliche Stadt« der Bundesrepublik zu sein. Sehenswürdigkeiten besitzen beide Kontrahenten reichlich, doch die höhere Besucherzahl spricht für Rothenburg. Ob solcher Ruhm erstrebenswert ist? Amerikaner und Japaner – man erkennt sie an den feschen Sepphütchen – drängt es in die Romantikstädte, um ihr Geld auszugeben. Oft sieht man vor lauter Besuchern die Sehenswürdigkeiten nicht.

Innerhalb der intakten Stadtmauern von Dinkelsbühl, die gegen Ende des 14. Jahrhunderts um das Städtchen errichtet wurden, liegen enge Gäßchen mit Fachwerkhäusern im fränkischen Baustil des 15. und 16. Jahrhunderts, mit einer Vielzahl von Gaststuben, Weinkellern, Geschäften und Souvenirboutiquen, in denen man feststellen muß: Alles gibt's im Westen nun auch wieder nicht, z. B. geschmackvolle Souvenirs. Meisterhaft restauriert sind dagegen die alten Häuser am Markt und in den zu den Stadttoren führenden Nebenstraßen. Behutsam wurden moderne Zweckbauten dahinter eingefügt. Das Kornhaus von 1378 dient heute als Jugendherberge, das einstige Spital birgt das Heimatmuseum. Rund um die alte Stadtmauer entstand ein Park mit verschlungenen Wegen und hübschen Ausblicken auf Mauerwerk, Tore und Türme.

Die Tauber, ein linker und kurzer Nebenfluß des Mains, entspringt am Fuß der Frankenhöhe und bildet zwischen Rothenburg und Bad Mergentheim ein schönes Wiesental mit kleinen Waldstücken, den Tauberggrund. Auf einer Hochebene über der Tauber liegt Rothenburg. Auch diese völlig intakte mittelalterliche Stadt hat keinerlei Werbung mehr nötig. In jedem Jahr wird sie von anderthalb Millionen Besuchern förmlich belagert. Ursprünglich gab es auf dem Bergsporn über der Tauber eine Burg, die jedoch bei einem Erdbeben im Jahre 1356 zerstört wurde. Die Besatzung der Burg hatte außerhalb der Anlage ihre Wohnhäuser errichtet – der Anfang der heutigen Stadt. 1274 erhob Rudolf von Habsburg Rothenburg in den Rang einer Freien Reichsstadt. Durch Handel erlangte sie Macht und Bedeutung. Doch 1802 geriet Rothenburg an Bayern und fiel in einen Dornröschenschlaf, aus dem es erst von Karl Baedeker erweckt wurde. Dieser erkannte die Bedeutung des Ortes für den Fremdenverkehr und schrieb 1842 in sei-

nem »Handbuch für Reisende in Deutschland und dem österreichischen Kaiserstaate«: »Rothenburg an der Tauber, eine alte, schön gelegene, mit Mauern, Thürmen und einem Graben umgebene Stadt, die an Nürnberg erinnert, einst freie Reichsstadt, mit einem Gebiet von 12 Quadratmeilen. Die Hauptkirche, 1373 erbaut, hat sehr sehenswerte Kunstwerke, sowohl an Gemälden, als an Holz- und Steinbildern. Das bedeutendste ist der Hochaltar, 1466 von Friedrich Herlen, einem oberdeutschen Maler, auf den der Niederländer Memling bedeutenden Einfluß geübt, theils gemalt, theils geschnitzt.« Rothenburg wurde rasch zum Idol der Romantik und blieb es bis heute.

Noch immer mittelalterlich wirkt der schöne Marktplatz mit dem Renaissance-Rathaus und der Ratstrinkstube von 1446 mit einer Kunstuhr. Mehrmals am Tage zeigt dieses Wunderwerk früher Technik den »Meistertrunk« – eine Szene aus dem Dreißigjährigen Krieg, die sich in Rothenburg zugetragen haben soll. Tilly hatte 1631 die Stadt erobert und wollte sie nur unter der Bedingung schonen, daß einer der Ratsherren den ihm gereichten Willkommenstrunk von 3¼ Liter Wein in einem Zuge leer trinken würde. Bürgermeister Nusch erfüllte die Norm und rettete seine Stadt vor Zerstörung und Plünderung. 1945 wurde Rothenburg von anglo-amerikanischen Geschwadern schwer zerbombt.

Auf einer Länge von 2,5 km sind die Wehrgänge im oberen Teil der Stadtmauer begehbar. Von hier gewinnt man den besten Eindruck von der Stadt, hat man die beste Aussicht auf Rothenburg. Das Rödertor, das schönste der Rothenburger Stadttore, stellt eine kleine Festung dar. Das von Torhäusern umgebene Tor mit Zwinger und Zugbrücke hielt manchem Angreifer stand. Nahebei steht die Gerlach-Schmiede, eins der bemerkenswertesten Fachwerkhäuser des Ortes. Dieses oder jenes Rothenburger Motiv findet man auch auf den Bildern von Ludwig Richter und Carl Spitzweg wieder, die das ihrige zur Berühmtheit der Stadt an der Tauber beigetragen haben.

Die Romantische Straße führt im Tauberggrund weiter über Creglingen, Weikersheim, Bad Mergentheim bis Tauberbischofsheim, ehe sie dann in nordöstlicher Richtung ihren Endpunkt in Würzburg erreicht. In Creglingen ist der Marienaltar von Tilman Riemenschneider berühmt,

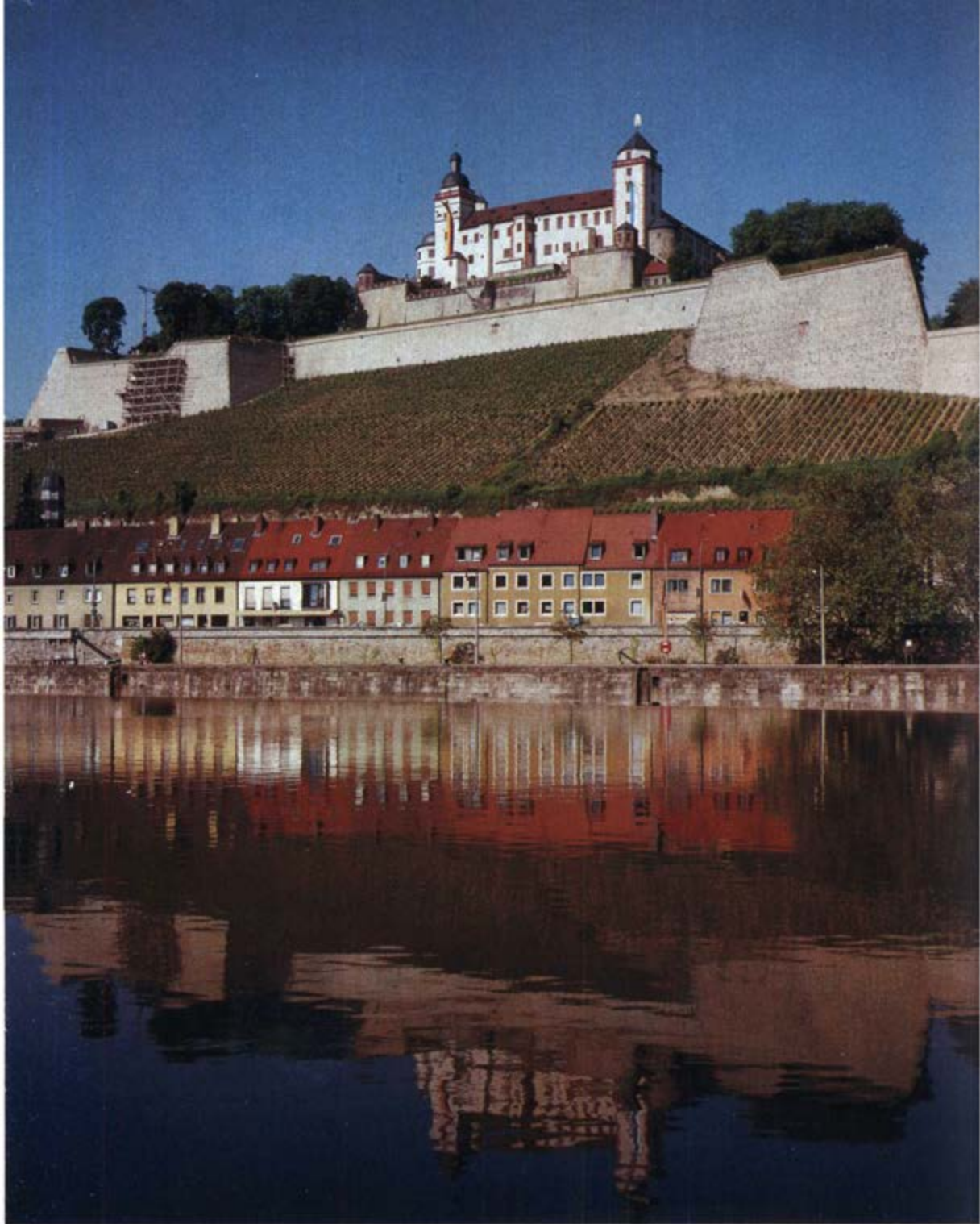
Rothenburg – Idol der Romantik





Oben: Augsburg – Schaezler-Palais

Unten: Rothenburg ob der Tauber



Schloß Würzburg

einmalig sind auch Schloß und Schloßgarten von Weikersheim. Die Idee, den ursprünglichen Obst- und Gemüsegarten des Schlosses, Stammsitz Derer von Hohenlohe, in einen repräsentativen Schloßpark umzugestalten, entstand, als Carl Ludwig die Regentschaft übernahm und nach dem Motto verfuhr: Jedem Fürsten ein Versailles. Geschaffen wurde eine Anlage nach dem Vorbild der französischen Gartenbaukunst, ein Rechteck 230 m × 120 m mit Rundbassin, geschmückt mit 30 Statuen, die Jahreszeiten, Elemente und Götter der Antike darstellend. Der Park zu Weikersheim gilt als der besterhaltene Garten des Frühbarocks in Europa.

Bad Mergentheim wird bereits seit 5000 Jahren wegen seiner heilsamen Salzquellen aufgesucht. Manche Kurgäste nahmen die Sole aber nur als Vorwand, um hier ungestört Frankenwein zu genießen. Denn um Bad Mergentheim beginnt das fränkische Weinland. Auf 3000 Hektar gedeihen hier vor allem Silvaner und Müller-Thurgau-Weinsorten, die man, da sie auf Bocksbeutel abgezogen sind, aus jedem Weinangebot leicht herausfinden kann. Die Muschelkalkböden an den Hängen des Mains und des Steigerwaldes bringen kräftige, erdige Weine mit Herz und guter Würze hervor. Die Idee, Frankenweine durch eine auffällige, dickbauchige und zugleich flache Flasche auf den Markt zu bringen, kam vom Würzburger Stadtrat, als er den Superjahrgang von 1718 in eben diese Bocksbeutel füllen ließ. Es wurde ein großes Geschäft für die Weinbauern. Spätere Versuche anderer Winzer, dem gleichzutun, scheiterten an Gerichtsentscheiden. Einzig und allein den fränkischen Winzern blieb der Bocksbeutel als Weinflasche vorbehalten.

Den Abschluß der Romantischen Straße bildet Würzburg, das kulturelle Zentrum der Franken. Der westgermanische Stammesverband der Franken lebte im 3. und 4. Jahrhundert östlich des Mittelrheins. Dann begannen sie sich auszudehnen. Ein Teil drang nach Gallien vor und beendete dort die Sklavenhaltung der Römer. Sie

nahmen Land, lösten sich von ihren Sippen- und Sippengemeinschaften und lebten als freie Bauern, unter denen sich bald eine adlige Oberschicht herausbildete – Beginn des Feudalismus in Frankreich. Andere Stammesteile siedelten sich in den Gebieten zwischen Main und Fichtelgebirge an, dem heutigen Franken. Sie zerschlugen die Herrschaft der Thüringer in der Schlacht an der Unstrut im Jahre 531 und herrschten über ihre Nachbarn, bis auch ihr Reich im 9. Jahrhundert zerfiel. Würzburg gilt heute als wichtiges Industriezentrum und als bedeutender Umschlagplatz in der Rhein-Main-Schiffahrt, deren Bedeutung mit dem Rhein-Main-Donau-Kanal noch angewachsen wird.

Zu den »romantischen« Sehenswürdigkeiten von Würzburg zählt unter anderem das Neumünster, eine romanische Basilika, in deren Gärtchen das Grab Walthers von der Vogelweide zu finden ist. Auch der Dom ist romanischen Baustils. Die Festung Marienberg gehört zu den ältesten Bauwerken von Würzburg. Hoch über dem Main gelegen, war sie zunächst Fliehburg, später eine Wohnstatt der Würzburger Bischöfe. Nach der Eroberung durch Gustav Adolf von Schweden wurde sie von 1719 bis 1744 nach Plänen von Balthasar Neumann zum repräsentativen Schloß umgestaltet, das heute zu den Hauptwerken des süddeutschen Barocks gerechnet wird. Auch die alte Mainbrücke unterhalb des Marienberges ist sehenswert. Ihre Vorgängerin wurde im 12. Jahrhundert errichtet. Von 1473 an entstand die heutige Brücke, die man im 18. Jahrhundert, ähnlich wie die Prager Karlsbrücke, mit Sandsteinfiguren schmückte, mit zwölf Heiligen und Herrschern, darunter Friedrich Barbarossa. In der Festung kann man heute das Mainfränkische Museum besuchen, in dem sowohl Zeugnisse feuchtfrohlicher Frankenweinkultur als auch Kunstwerke von Tilman Riemenschneider und anderen Bildhauern zu sehen sind. Für die Fülle an Natur- und Kulturschätzen links und rechts der Romantischen Straße braucht man also etwas Zeit.

JUTTA UND RUDOLF ROCHHAUSEN



**BERICHTE
AN DEN
CLUB OF ROME**

**WIR
HABEN
NUR
EINE**



ZUKUNFT

Der Präsident des Club of Rome, Alexander King, bemerkte anlässlich des zwanzigjährigen Bestehens dieser Wissenschaftlergemeinschaft im Jahre 1988, daß es einem »Wunder gleiche«, wenn eine »Gruppe von hundert Persönlichkeiten aus 43 Ländern ohne Organisationsstruktur, ohne Geschäftstab und ohne Etat so lange überleben konnte«. Das verdanke sie »in hohem Maße der Überzeugungskraft, der Energie und dem Charisma ihres verstorbenen Präsidenten Aurelio Peccei« (A. King: Einführung in E. Pestel: Jenseits der Grenzen des Wachstums. Bericht an den Club of Rome. Stuttgart 1988).

Wer war Aurelio Peccei, und was veranlaßte ihn, den Club of Rome zu gründen? Wiederholt wurde betont, daß er einen hervorragenden Verstand besaß und ein begabter Leiter und Organisator war. Begeistert von den Prinzipien Gerechtigkeit und Freiheit, kämpfte er im zweiten Weltkrieg zusammen mit italienischen Kommunisten in der Vereinigung »Giustizia e libertà« um eine radikale Erneuerung der Gesellschaft. Nach dem Krieg ernannte ihn das Nationale Befreiungskomitee zum Kommissar bei Fiat. Mit Konsequenz säuberte er den Betrieb von den gefährlichsten Faschisten. Die Militärregierung entthob ihn jedoch nach seiner Pflichten im Konzern. In dessen Aufsichtsrat erkannte man freilich sehr bald seine Fähigkeiten als Leiter und Organisator, und Peccei entschied sich für die Wiederaufnahme einer leitenden Tätigkeit. Er verstand es, seine Mitarbeiter zu motivieren und zu begeistern. Bereits 1949 führte er Fiat in Lateinamerika ein und konzentrierte sich dabei auf Argentinien. In kurzer Zeit wurde Fiat unter seiner Geschäftsführung zum größten Produzenten von Automobilen, Traktoren, Eisenbahnmaterial und Dieselmotoren in Argentinien und darüber hinaus zum führenden Maschinenbaubetrieb Lateinamerikas.

Durch Pecceis Initiative wurde eine neue Gesellschaft – Italconsult – gegründet, die als Beraterfirma für die dritte Welt gedacht war. Seiner humanistischen Grundhaltung entsprechend, wirkte sie zwanzig Jahre lang unter seiner Leitung ohne jedes Gewinnstreben. Sie wurde bald zur aktivsten Beraterfirma Europas. Damit nicht genug! Der Konzern Olivetti (Büromaschinen), der in ernsthafte Schwierigkeiten geraten war, bat ihn um Hilfe. Obwohl Peccei die verantwortlichen Funktionen bei Fiat und Italconsult wei-

terhin ausübte, gelang es ihm als Hauptgeschäftsführer von Olivetti, den Konzern innerhalb von drei Jahren weltweit neu zu beleben und ein solides wirtschaftliches und finanzielles Fundament zu schaffen.

Während seiner ständigen Reisetätigkeit wurde er mit den sich verschlechternden globalen Verhältnissen konfrontiert. Das menschliche Elend in den Entwicklungsländern – Hunger und Tod unzähliger Kinder, Analphabetentum, fehlende primitivste medizinische Hilfe –, das lawinenartige Anwachsen der Weltbevölkerung, die Verschmutzung der Atmosphäre und der Ozeane, das Schrumpfen der tropischen Regenwälder durch unkontrolliertes Abholzen, der ständig wachsende Verbrauch an Rohstoffen usw., all das führte ihn zu der erschreckenden Erkenntnis, daß die Menschheit einer globalen ökologischen Katastrophe entgegengeht. Mitte der sechziger Jahre kehrte er deshalb nach Europa zurück.

Am 6. und 7. April 1968 kamen 15 profilierte Wissenschaftler auf seine Einladung hin in der Academia dei Lincei in Rom zusammen, um ihre Gedanken über die globale Gefährdung unseres Planeten auszutauschen. Thema und Erkenntnis dieser Konferenz war, daß alle Probleme der Gegenwart nicht isoliert, sondern nur im globalen Zusammenhang, als »Weltproblematik«, gesehen werden können. Der Club of Rome war damit geboren, und es begann die Zeit des Entwerfens von Weltmodellen und globalen Systemanalysen.

Zu den etwa hundert Mitgliedern des Club of Rome zählen auch Wissenschaftler Polens, Rumäniens und seit 1981 der Sowjetunion. Professor D. Gwischiani vom Akademieinstitut für Systemanalyse der UdSSR leitete bereits 1973 eine Arbeitsgruppe des Club in Laxemburg bei Wien. Dem am 14. März 1984 verstorbenen Aurelio Peccei folgte Alexander King, der im selben Jahr auf der Konferenz in Helsinki zum neuen Präsidenten gewählt wurde.

Was sind eigentlich globale Probleme?

Probleme sind grundsätzlich Fragestellungen, deren Lösungsalgorithmus noch unbekannt ist. Dementsprechend sind globale Probleme weltweit ungelöste komplexe Fragestellungen, die die Existenz und den Fortschritt der Menschheit insgesamt betreffen. Sie sind erstens komplex, weil ein enger, immer vielgestaltiger werdender Zusammenhang zwischen politischen, militärischen,



technischen, wirtschaftlichen, kulturellen und humanistischen Aspekten besteht; zweitens treten sie in allen Hauptregionen der Erde auf; drittens können sie nicht durch einzelne Staaten gelöst werden, sondern nur durch die vereinten Anstrengungen der gesamten Menschheit, und viertens besteht bei ihrer Nichtlösung eine Gefahr für die künftige Existenz der Menschheit.

Wir unterscheiden zwischen globalen politischen und globalen ökologischen Problemen, die komplex zusammenwirken und ein ganzheitliches System bilden.

Globale politische Probleme sind:

das Problemfeld Kampf um den Frieden; die gegenwärtige Struktur der Weltwirtschaft, verbunden mit der Vorherrschaft der transnationalen Monopole und der daraus resultierenden Rückständigkeit der dritten Welt; die Krise der Bildungssysteme und das Anwachsen des Analphabetentums; die »Verschmutzung« der geistigen Umwelt durch die Manipulation globaler Informationsnetzwerke und der Mangel an elementarer medizinischer Hilfe besonders in den Entwicklungsländern.

Die *globalen ökologischen Probleme* ergeben sich zum einen aus der Einwirkung des Menschen auf die Natur und zum anderen aus der Rückwirkung der Natur auf den Menschen. Zu den ersten gehören:

das Energieproblem, d.h. das Anwachsen des Defizits an natürlichen energetischen Ressourcen; die zunehmende Umweltverschmutzung durch die ständig wachsende Produktion (CO₂, SO₂, Radioaktivität); das demographische Problem (Bevölkerungsexplosion besonders in der dritten Welt); die Abholzung und Brandrodung der tropischen Regenwälder und die Verschmutzung der Ozeane.

Als rückwirkend sind zu nennen: der Treibhauseffekt (schleichende Temperaturerhöhung durch Kohlendioxidemission); der Mangel an Sauerstoff; das Welternährungsproblem; der Mangel an Süßwasser und fruchtbarem Boden; medizinische Probleme, besonders Geschwulstkrankheiten durch die zunehmende Umweltverschmutzung.

Dem Problemfeld Kampf um den Frieden gebührt selbstverständlich das Primat, denn ein dritter Weltkrieg würde die Erde und ihre Bewohner unabhängig von ihrer Weltanschauung vernichten. Aus dem »Raumschiff Erde« kann keiner aussteigen! Das darf aber nicht zu der falschen Auffassung führen: Zuerst müsse der Frieden in unserer Welt absolut sicher sein, danach sei noch immer Zeit, die globalen ökologischen Probleme zu lösen. Dieses irrierte Konzept beruht auf der unberechtigten Gleichsetzung von Primat einerseits und zeitlicher Vorrangigkeit andererseits. Zur Lösung der globalen ökologischen Pro-

»Portopia 81« – unter dem Motto »Eine kulturvolle Stadt auf dem Meer« demonstrierte die Ausstellung auf Port Island, einer künstlichen Insel vor der japanischen

Großstadt Kobe, die künftigen Möglichkeiten von Wissenschaft und Technik in Richtung auf das Meer

bleme bedarf es vielmehr einer sofort beginnenden, langfristig und weitsichtig angelegten Steuerung und Regelung im weltweiten Rahmen. Das heißt, diese Probleme müssen schon heute in Angriff genommen werden, denn morgen kann es bereits zu spät sein! Sie bedrohen durch ihre allmähliche Zuspitzung die gesamte Menschheit und führen unweigerlich in eine globale Katastrophe, wenn nichts dagegen unternommen wird. Wir teilen zwar nicht Katastrophenstimmung und Pessimismus, aber wir müssen darauf hinweisen, daß oberflächlicher Zweckoptimismus fehl am Platze ist.

Zur Lösung der globalen Probleme werden nun *Weltmodelle* angeboten, um einen Ausweg aus der »ökologischen Krise« zu finden. Da ein Modell dem Original analog, aber niemals mit ihm identisch ist, kann es als Erkenntnismittel benutzt werden, wenn beispielsweise die Lösung einer spezifischen Aufgabe nicht mittels direkter Operation am Original möglich ist. Weltmodelle stellen deshalb Versuche dar, das Erkenntnisobjekt Planet als Ganzes und seine wechselseitig und widersprüchlich miteinander verbundenen Subsysteme – Biosphäre, Natur, Gesellschaft – analog zu reproduzieren.

Der 1. Bericht an den Club of Rome wurde 1973 vorgelegt. Wir haben dieses Buch erneut zur Hand genommen, und es hat uns genauso gefesselt wie bei der ersten Lektüre. Die wesentliche Bedeutung dieses Modells liegt eben in seinem globalen Ansatz. Es löste eine weltweite Diskussion aus.

Die tragende Idee des Berichts beruht auf dem Gedanken J. Forresters (Autor von »Welt 1« und »Welt 2«), daß jede beliebige Beziehung, die »beschreibbar ist«, in ein Computermodell eingesteuert werden kann. Anders ausgedrückt: Aus jeder Beziehung ergeben sich logisch-mathematische Operationen. Exponentielle Wachstumskurven bestimmen deshalb das Fazit des 1. Berichts: Unser Bevölkerungswachstum ist »ein Wachstum zum Tode«. Werden die heutigen Tendenzen beibehalten, dann wachsen das Bruttosozialprodukt, die Bevölkerungszahl und die Umweltverschmutzung exponentiell an, während die nicht erneuerbaren Ressourcen nach dem Exponentialgesetz abnehmen, allerdings nur bis zu einem bestimmten Zeitpunkt. Nach Computerberechnung tritt dann etwa im Jahre 2060 die Katastrophe unvermeidlich ein.

Im Bericht heißt es dazu: »Die Überbeanspruchung des Bodens führt zur Erosion und zu sinkender Nahrungsmittelproduktion; die Rohstoffreserven werden durch die Weltbevölkerung mit hohem Lebensstandard ... ausgeschöpft; die Umweltverschmutzung steigt an, fällt dann zunächst, steigt wieder rapide an und verursacht einen weiteren Rückgang der Nahrungsmittelproduktion und eine plötzliche Zunahme der Sterberate ...« (D. u. D. Meadows u. a.: Die Grenzen des Wachstums. 1. Bericht an den Club of Rome. Hamburg 1973, S. 129). Es müsse deshalb unverzüglich die »Strategie des sozialen Gleichgewichts« in Aktion treten. Diese sieht eine künstliche Stabilisierung des Industriepotentials und der Bevölkerungszahl vor, d. h., die Geburtenziffer muß gleich der Sterbeziffer werden. Dabei müßte die Geburtenkontrolle bereits ab 1975 vollkommen funktionieren.

Interessant ist, daß der Club of Rome von seinen Kritikern oft als »Nullwachstumsclub« bezeichnet wurde und zum Teil noch heute bezeichnet wird, obwohl in den folgenden Berichten andere Wachstumsvarianten vorgeschlagen werden (»organisches Wachstum«, »qualitatives Wachstum« u. a.). Der Begriff »Nullwachstum« wird im 1. Bericht an keiner Stelle gebraucht. Er stammt vielmehr von dem damaligen Präsidenten der Europäischen Kommission Sicco Mansholt, der ihn in einer öffentlichen Podiumsdiskussion am 14. Oktober 1973 zum ersten Mal verwendete. Im 1. Report des Club wird vom »Wachstum im Rahmen des sozialen Gleichgewichts« gesprochen. Schon hier wird deutlich, daß viele Kritiker den Bericht nur oberflächlich gelesen haben. Er enthält eine Menge Wahrheiten, allerdings auch viele Unklarheiten und zeitbedingte Vereinfachungen. So werden z. B. die Verschiedenartigkeit der politischen und nationalen Strukturen und deren jeweiliger Entwicklungsstand nicht beachtet. Die im Modell gezogenen Schlüsse beziehen sich so auf unseren Planeten, als sei er eine monolithische Einheit. Da er das natürlich nicht ist, müssen viele Schlußfolgerungen utopisch bleiben. Das Hauptverdienst des 1. Reports besteht darin, daß er das »ökologische Fenster« aufgerissen hat und Gefahren für die Menschheit signalisierte, an die bisher keiner dachte.

Wie wurde seinerzeit in der DDR darauf reagiert? Bei uns gab und durfte es keine Ökologie-

probleme geben! Zwar erfolgte eine theoretische Verarbeitung des »ökologischen Marx« sowie der modernen ökologischen Literatur, aber das Erfassen der dialektischen Einheit von Ökonomie und Ökologie in der Praxis hat erst heute allmählich begonnen. Das Verheimlichen von Meßdaten ökologischer Untersuchungen vor der »Wende« gehört zu den Nachwirkungen einer stalinistischen ökonomischen Politik. Damals wurde über das »Gleichgewicht der Null« polemisiert (J. Kuczynski). P. Forster kommentierte die Verleihung des Buchhändler-Friedenspreises der BRD an den Club of Rome folgendermaßen: »Niemand kann behaupten, daß der Börsenverein seinen Preis einer unbekanntem Organisation verliehen hat, und sicher hat diese Organisation einen Preis verdient – vom Monopolkapital. Aber einen Friedenspreis? Vielleicht, wenn man unter Frieden das versteht, was auf dem Friedhof herrscht ...« (»Weltbühne« vom 13.11.1973). In einer Broschüre urteilten H. Große und M. Puschmann über den 1. Report, er sei »nicht nur unwissenschaftlich, sondern zugleich Ausdruck imperialistischer Menschenverachtung«. An einer anderen Stelle schrieben sie: »... die in vielen kapitalistischen Staaten grassierende Umwelthysterie ausnützend, haben diese Apologeten die Krise des Kapitalismus zur Krise der Menschheit proklamiert. Ihr Computerfetischismus soll die Misere wissenschaftlich untermauern« (H. Große/ M. Puschmann: Qualität des Lebens – Ausweg oder Irreführung? Dietz-Verlag, Berlin 1974, S. 67).

Es ist nun sehr interessant, welche Autoren der westlichen Welt von den Verfassern zitiert wurden, um diesen Standpunkt zu untermauern. Eigentlich sollten es die progressiven Autoren sein, aber gerade diese stehen hinter dem zutiefst humanistischen Anliegen des 1. Reports – so der zweifache Nobelpreisträger für Biophysik und Träger des Lenin-Friedenspreises Linus Pauling, der bedeutende Genetiker C. H. Waddington, der weltbekannte Ökologe B. Commoner. Statt dessen griff man auf die ausgesprochen konservativen Periodika des Großkapitals zurück, die natürlich aus Profitgründen den Bericht ablehnen mußten: »Die Wirtschaftswoche« und »Die Unternehmung«. Auf solche Art wurden bedeutende Gelehrte, die ernste Gefahren für die Menschheit signalisierten, auf das Übelste bewitzelt!

Wohl gemerkt, die DDR-Kritiker hatten da-

mals den 1. Bericht kaum gelesen. Da die genannte Publikation im Dietz-Verlag herausgekommen ist, liegt die Vermutung nahe, daß diese unseriöse Schreibweise auf Anordnung von »oben« erfolgte, um die scheinbar für die Ökonomie lästigen Ökologieprobleme ad absurdum zu führen. Allerdings wurde dabei nicht bedacht, daß der Report bereits im Sommer 1971, also vor seiner Veröffentlichung, in Moskau diskutiert worden war. Dort gab es auch unter den sowjetischen Gelehrten keine grundsätzlichen Meinungsverschiedenheiten. Sie schätzten besonders das humanistische Anliegen des 1. Reports und hoben die Anregungen hervor, die zur Ausarbeitung neuer, umfassenderer Modelle führen könnten, in denen die gesellschaftlichen Beziehungen stärker beachtet würden. Bemerkenswert ist auf jeden Fall, daß die Voraussagen des 1. Berichts für die neunziger Jahre weitgehend eingetroffen sind (vgl. E. Pestel: Jenseits der Grenzen des Wachstums. Bericht an den Club of Rome 1988, S. 48).

Der 1. Bericht ist seit dem zwanzigjährigen Jubiläum des Club wieder besonders aktuell, deshalb auch unsere ausführliche Darstellung. Die folgenden Modelle und Berichte gehen von zum Teil anderen Vorstellungen aus. Wir wollen einige wesentliche davon charakterisieren.

Im Gegensatz zum 1. Bericht betonen z. B. A. Herrera und H. Scolnic, die Autoren des *BARLOCHE*-Modells: »... der Inhalt mathematischer Modelle ist dürftiger als der von Denkmodellen« (»Grenzen des Elends. Das *BARLOCHE*-Modell: So kann die Menschheit überleben«. Frankfurt/M. 1977, S. 99). Dabei ist die tragende Idee (Paradigma) folgende: Jedes mathematische Modell beruht auf einem Denkmodell. Das erstere ist die formalistische Darstellung des letzteren. Folglich ist das Denkmodell weit anspruchsvoller, da es normative Aussagen enthält, die z. B. philosophisch oder politisch geprägt sein können und nicht mathematisierbar sind. Das Denkmodell sei viel »reichhaltiger als das mathematische«. Die Systemanalyse müsse daher mit den unterschiedlichsten Modellen arbeiten, von denen das Computermodell nur eines ist. Das Resultat ist ein entschieden »normatives Paradigma«, geprägt von einer lateinamerikanischen Marxismus-Interpretation. Die Autoren gehen davon aus, daß nur »radikale Veränderungen im gesellschaftlichen und internationalen Gefüge



unserer gegenwärtigen Welt« das Ziel – eine Gesellschaft »ohne Rückständigkeit und Elend« – erreichen lassen (ebd. S. 20).

Die revolutionäre Veränderung der Gesellschaft erfolge auf der Grundlage des »Selbstlaufs der Geschichte«. Als Muster wird eine »sozialistische Gesellschaft« vorgeschlagen, die auf »Freiheit, Gleichheit und voller Beteiligung aller Menschen an den gesellschaftlichen Entscheidungen« beruhen soll. Die »Ungleichheit zwischen arm und reich« sowie »der maßlose Konsum der entwickelten Länder, die 85% der erschlossenen Vorräte ausbeuten ...« (ebd. S. 37), seien Ursachen der gegenwärtigen Krise. Die gesellschaftliche Realität kann jedoch nicht durch ein »Idealmodell der Gesellschaft« verändert werden! Für die Autoren ist ein solches Modell die »Hauptbedingung für die Schaffung einer harmonischen Weltordnung«. Eine derartige Auffassung muß als utopisch bezeichnet werden.

Auf den 1. Report und das BARILOCHE-Modell bezugnehmend, schreibt der Hauptautor des 2. Berichts, E. Pestel: »Aus diesem Dilemma zwischen nur konservativer Trendverlängerung und unrealistischen Utopien ist ein Mittelweg zu suchen, auf dem die stabilen Strukturen und die gewachsenen Tätigkeiten eines Systems als gegeben gelten und innerhalb des betrachteten Zeitraums gestaltbarer Möglichkeiten als exogene Eingabegrößen verarbeitet werden können« (E. Pestel u. a.: Das Deutschland-Modell, Stuttgart 1978, S. 24).

In der Studie »Menschheit am Wendepunkt«

wird ein solcher Mittelweg versucht. Eine weitaus größere Zahl von Faktoren wird mit dem Ziel analysiert, den rein quantitativen Charakter des Computermodells zu überwinden. Die Welt wird in zehn Regionen aufgeteilt, die in drei Hauptregionen zusammengefaßt werden: 1. »entwickelte Welt«, 2. »sozialistische Welt« und 3. »nicht-industrialisierte Welt« (M. Mesarović/E. Pestel: Menschheit am Wendepunkt oder Strategie des Überlebens: organisches Wachstum. Stuttgart 1974, S. 45).

Das »neue Paradigma« heißt »organisches Wachstum«. Im Bericht 1988 (»Jenseits der Grenzen des Wachstums«) geht E. Pestel etwas genauer auf dieses Problem ein. Organisches Wachstum sei nicht einfach ein undifferenziertes Wachsen und Vermehren beispielsweise gleichartiger Zellen, sondern ein Differenzierungsprozeß »im Sinne von Wachsen und Abnehmen von spezialisierten Organen«, kontrolliert durch den Organismus als Ganzes. Dabei sei das entstandene Gleichgewicht ein Prozeß und damit dynamisch. Stagnation könne deshalb nicht eintreten. Organisches Wachstum wird also von Pestel als ein Prozeß der Selbstorganisation gefaßt. Auf die Gesellschaft bezogen heißt das: Ihr Entwicklungsstand zeigt nur geringe Komplexität. Um die Widersprüchlichkeit aller Teilprozesse zu harmonisieren und damit komplexer wirken zu lassen – gemeint sind Prozesse technischer, ökonomischer, ökologischer, sozialer, psychischer, politischer Art –, kann nur »organisches Wachstum als Modell« angewandt werden.

»Bildung für alle« – eine Herausforderung sowohl für die Entwicklungsländer als auch für die Industriestaaten und deren solidarische Hilfe

Einen ähnlichen Mittelweg schlägt der RIO-Bericht von 1976 ein. Sein Ziel besteht darin, auf wirtschaftlichem, wissenschaftlich-technischem und politischem Gebiet neue Formen der internationalen Ordnung zu empfehlen. Neben den Regionen der Entwicklungsländer, die zur dritten Welt gehören, gibt es die erste Welt – die kapitalistischen Industrieländer – und die zweite Welt – die »Staatshandelsländer« (Autorenkollektiv unter Leitung von J. Tinbergen: Wir haben nur eine Zukunft. Reform der internationalen Ordnung. Opladen 1977, S. 75).

Eine Abwertung der mathematischen Modellierung wird hierin nicht vorgenommen. Das Computermodell steht gleichberechtigt neben anderen Methoden. Die tragende Idee beruht auf einer durch qualitative Kleinstveränderungen geprägte Entwicklungskonzeption. Dabei soll eine gesellschaftliche Veränderung in Richtung eines »humanistischen Sozialismus« erreicht werden. Dieser stütze sich auf »allgemein bindende Grundwerte« bzw. »ethisch motivierte Leitlinien«, verbunden mit den Prinzipien »Gerechtigkeit, Freiheit, Demokratie, Solidarität, kulturelle Vielfalt, Pluralismus der Weltanschauungen und Unversehrtheit der Umwelt«. Diesen Leitlinien entspricht ein Nebeneinander von gesellschaftlichem Eigentum und kapitalistischem Privateigentum an den Produktionsmitteln der angestrebten Gesellschaftsform. Das Paradigma dieses Modells zwingt das Denken zu einem gewissen Realismus in der Darstellung gesellschaftlicher Erscheinungen. So sind z. B. Vorschläge, die eine gestaffelte Reduzierung der Rüstungsausgaben, die Errichtung einer Weltabrüstungsbehörde, eine weitere Demokratisierung des Weltsicherheitsrates sowie eine verlangsamte Weitergabe von Kernreaktoren zur Kernspaltung fordern, außerordentlich bedeutungsvoll. Es ist bemerkenswert, wie viele Möglichkeiten sich schon vor vierzehn Jahren boten, um gemeinsame Konzeptionen zur Lösung globaler Probleme zu entwickeln!

Der RIO-Bericht schloß eine Epoche der Entwicklung der Globalistik ab. In dieser Situation schrieb A. Peccei: »Der erste Zyklus der Weltmodelle wird abgeschlossen. Es beginnt ein neuer Zyklus mit der Erörterung der freien inneren Spielräume, die in uns selbst existieren« (A. Peccei: Einleitung zu Das menschliche Dilemma – Zukunft und Lernen von J. W. Botkin, H. El-



mandjra, M. Malitza. Wien/München/Zürich/Innsbruck 1979, S. 15). Das Subjekt, der Mensch mit seinen Fähigkeiten des Verstehens und Lernens, soll nunmehr ins Zentrum der Betrachtung gerückt werden. Es beginnt die Zeit des »neuen Humanismus«. Er äußert sich als paradigmatisches Konzept in den Weltmodellen und Berichten »Ziele der Menschheit« (E. Laszlo), »Das menschliche Dilemma – Zukunft und Lernen«, »Der Weg ins 21. Jahrhundert« (Tokio 1983).

Wie aber soll sich dieser »neue Humanismus« durchsetzen? Peccei antwortet: durch »kulturelle Reife« und »kulturelle Revolution«. Seine wesentlichen Kennzeichen seien »Globalitätssinn«, »Gerechtigkeit vor Freiheit« und »Abscheu vor Gewalt«. Erst diese höhere Ebene des Verstehens stelle eine tiefgreifende »kulturelle Revolution« dar. Gemeint ist eine Verbesserung des Menschen »von innen her«. Ein entscheidendes Prinzip ist dabei für Peccei der Begriff »globales Metasystem«. Dieses Prinzip widerspiegeln »Querverbindungen« zwischen den verschiedensten Systemen, die eine immer größer werdende »Verknüpfungsdichte« erhalten und die schließlich eine »perfekte Ganzheit« bilden. Die »ganzheitliche Welt« – das »Raumschiff Erde« – sei das einzige Schicksal für das Leben der Menschheit. Niemand kann aussteigen, »einzig allein den Frieden erhalten heißt überleben«. Die Grundlage für die ständig anwachsende Verknüpfungsdichte bilden seiner Auffassung nach die »Friedensbewegung, Frauenbewegung, Bewegung für die Geburtenbeschränkung, nationale Befreiungsbewegungen,

Lebensbedrohende Wüste: Kinder Äthiopiens auf ihrem kilometerlangen Weg zu einer Wasserzapfstelle

gewaltlose Protestler, Wehrdienstverweigerer etc.« (A. Peccei: Die Zukunft in unserer Hand. Gedanken und Reflexionen des Präsidenten des Club of Rome. Wien/München/Zürich 1981, S.215). Ursache für die Entwicklung dieser »materiellen Systeme« sei die »geistige Bewegung«, die den Prozeß der Erziehung und Selbsterziehung in Gang setze. Sie revolutioniere das Bewußtsein, damit sich die Erkenntnis durchsetze, »... daß globale Solidarität das Gebot der Stunde ist«. Hier wird besonders deutlich, wie aktuell diese Gedanken für die Gegenwart sind!

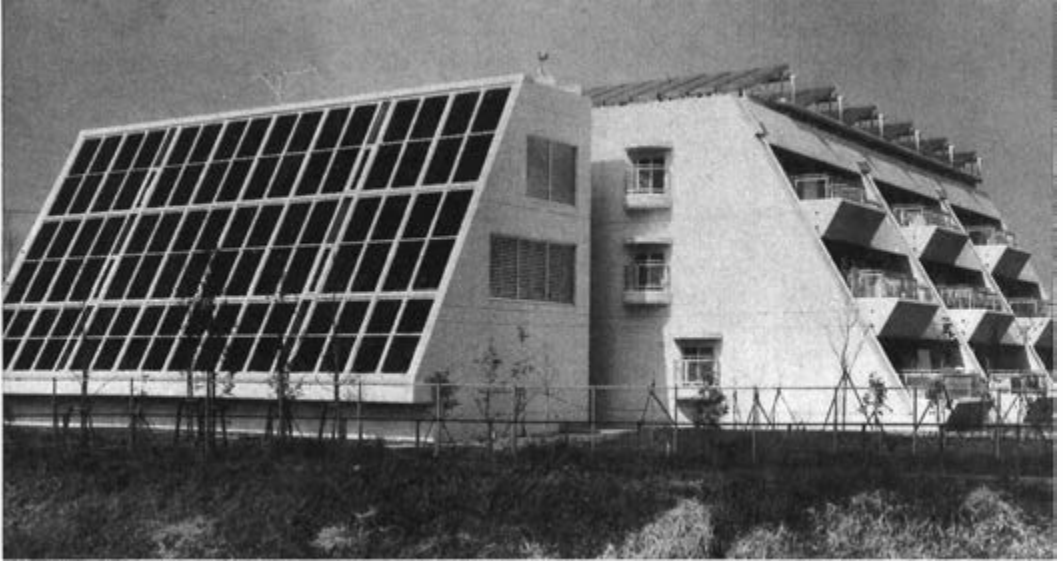
Entscheidend für die Entwicklung ist nach Peccei die Technik. Die bedrohliche Lage der Menschheit ergibt sich demnach aus der »Dichotomie« zwischen »sozial-politischer Entwicklung« einerseits und dem »technisch-strukturellen Fortschritt« andererseits. Schlußfolgerung: Die »soziopolitische Entwicklung« hat mit dem wissenschaftlich-technischen Fortschritt nicht Schritt gehalten. Die heutige weltweite Krise sei deshalb eine »Krise des Systems« sowie die Krise einer Reihe von Konzeptionen – »... von der amerikanisch-sowjetischen Bipolarität bis zur Aufteilung der Welt in Einflußsphären«. Die Ursache sind seiner Meinung nach »veraltete Begriffe«, mit denen die Menschen der Gegenwart lernen und denken. »Nationale Souveränität, militärische Sicherheit, Propaganda, Nationalbewußtsein, Klassenbewußtsein« usw. seien überholte abstrakte Begriffe, »Produkte unserer Zivilisation« (ebd. S.137). Das »neue Denken« müsse vor allem mit modernen Begriffen, Prinzipien und Wertvorstellungen arbeiten. Solche Begriffe seien »Gattungsbewußtsein«, »organische Gemeinschaft«, »kulturelle Evolution«, »menschliche Revolution«, »Gattungsbewußtsein« ist nach Peccei der »entscheidende Instinkt« bzw. »die Triebkraft alles Lebendigen«; es führt unmittelbar zum »Globalbewußtsein«. Die weiter oben genannten »klassenneutralen Bewegungen« werden nach seiner Auffassung vom »neuen Denken« getragen. Pecceis Überzeugung von der »Totalität« aller politischen und ökologischen globalen Probleme – bei Vorrang der politischen – veranlaßte ihn, vom Frieden als »primäres Menschenrecht« zu sprechen. Er verabsolutiert auch nicht den Nord-Süd-Konflikt, sondern zeichnet das Bild einer »Menschheit am Kreuz« – horizontal Ost-West-Konflikt, vertikal »Nord-Süd-Gefälle« (ebd. S. 133f.). Der »Imperativ unserer Zeit«

laute deshalb: »Die Ost-West-Spannung und das strukturelle Ungleichgewicht zwischen Nord und Süd müssen beseitigt werden« (ebd. S.134). Welche Gedankennähe zu Michail Gorbatschow, der unseres Erachtens die Schriften Pecceis aufmerksam gelesen haben muß!

Allerdings sah Peccei bei seiner letzten öffentlichen Ansprache auf dem Forum des Club of Rome in Bogotá (Dezember 1983) viele Hindernisse auf dem Weg zu einem dauerhaften Frieden: Die »politische und soziale Atmosphäre« sei zu »verbittert und angespannt«; in der »internationalen Arena sind die Beziehungen so belastet und konfliktrüchtig«, daß man sich kaum »Hoffnung auf Erfolg von Friedensbemühungen« machen könne (zitiert aus E. Pestel: Jenseits der Grenzen des Wachstums. S.108). Peccei (er starb 1984) hat die Gorbatschow-Initiative zur weltweiten Abrüstung nicht mehr erlebt, sonst hätte er wohl kaum seine Ansichten so pessimistisch und düster formuliert!

Die Berichte der letzten Jahre erfassen hauptsächlich Spezialprobleme und sind durchweg optimistisch. So wird z. B. im Bericht 1986 die Frage gestellt: Brauchen wir eine zweite Erde, um die rasante Bevölkerungsentwicklung abfangen zu können? Die Weltbevölkerung werde allerdings nicht ständig exponentiell zunehmen, wie im 1. Report angenommen wurde, sondern sie »wird sich in den kommenden zehntausend Jahren voraussichtlich auf einem Niveau von zehn bis zwölf Milliarden Menschen einpendeln« (U. Colombo/ G. Turani: Der zweite Planet. Bericht an den Club of Rome. Wien/München/Zürich 1986, S. 239).

Die Autoren setzen auf moderne Technologien zur Energiegewinnung und meinen, daß der »zweite Planet« (gemeint sind zusätzlich sechs Milliarden Menschen) sich technologisch gesehen realisieren ließe. Sie entwickeln ein »gemischtes Modell«, das sowohl auf »harte« (Atomenergie) als auch auf »sanfte Technologien« (Sonnen- und Windenergie, Gezeitenenergie, Biomasse) zurückgreift. Voraussetzung sei eine weltweite wissenschaftlich-technologische Zusammenarbeit. Während nach dem RIO-Bericht (1976) die Menschheit das Ziel eines pluralistischen, menschlichen Sozialismus verwirklichen müsse, um zu überleben, wird in den »Berichten Tokio 1983« ein »Symbiose-Modell« angestrebt, d. h., Sozialismus und Kapitalismus erhalten ihre



Identität, sind aber untrennbar miteinander verflochten, also allein nicht lebensfähig.

Ganz anders der Bericht 1987 von E. Laszlo. Fortschritt wird zu einer durch die Technik ausgelösten Entwicklung der Gesellschaft »entlang einer Evolutionslinie« (E. Laszlo: Evolution – die neue Synthese. Wege in die Zukunft. Club-of-Rome-Serie, Wien 1987, S. 123). Da die Existenz des »Genus Homo« in Millionen von Jahren gerechnet wird und das Vorhandensein menschlicher Gesellschaften in Jahrzehntausenden, müssen die heutigen Gesellschaftsformen wegen ihres geringen Alters wenig komplex, also »unreif« sein. Vom heutigen »archaischen Entwicklungsstand« der Gesellschaftsformen aus gesehen, ist der Komplexitätsgrad künftiger Formen unvorstellbar. In diesem Bericht, der unter der tragenden Idee steht: »Evolution ist stets Möglichkeit und nie Schicksal. Ihr Weg ist logisch und einleuchtend, aber nicht vorherbestimmt, wohl aber beherrschbar«, wird versucht, die Theorie von der Selbstorganisation der Materie zur paradigmatischen Grundlage eines optimistischen Weltbildes zu machen.

Nach Auffassung des Präsidenten A. King wurden bisher vom Club of Rome nur 28% der Oberfläche unseres Planeten untersucht, nämlich seine Landmasse. Versäumt wurde, den weitaus größeren Teil – die Ozeane – mit einzubeziehen. Welche internationalen Aktivitäten sind aber nötig, um durch die Nutzung der Meere das Überleben des »blauen Planeten« zu sichern?

Der Gedanke, daß der Tiefseeboden außerhalb

der Hoheitsgewässer »Gemeinerbe der Menschheit« sei und daher nur zu friedlichen Zwecken und zum Vorteil der gesamten Menschheit erschlossen und genutzt werden dürfe, ist ein Grundgedanke des Berichts von Elisabeth Mann-Borghese, der Tochter von Thomas und Katja Mann (sie ist Professor an der Universität in Halifax, Kanada). Die »maritime Revolution« besteht nach ihrer Auffassung darin, daß neue Erkenntnisse der Ozeanologie das Problem der »Erschöpfung der Ressourcen« aufgehoben haben. Einige der riesigen Vorkommnisse an polymetallischen Sulfiden (sie enthalten 11% Kupfer, 0,8% Zink, dazu Silber, Blei, Molybdän und Zinn) auf dem ostpazifischen Rücken, dem Galapagosrücken und dem Juan-de-Fuca-Rücken sind innerhalb weniger Jahrzehnte entstanden. »Sie sind somit eine sich ständig erneuernde Rohstoffquelle« (E. Mann-Borghese: Die Zukunft der Weltmeere. Ein Bericht an den Club of Rome. Wien 1985, S. 23). Alles das war in den siebziger Jahren noch unbekannt. Dazu kommen noch polymetallische Knollen, die auf dem Boden des Pazifiks, des Indiks und des Atlantiks in einer Tiefe von 5000 m lagern. Sie enthalten Nickel, Kupfer, Kobalt, Mangan und eine Reihe anderer Metalle, und sie sind in einem unglaublichen Überfluß vorhanden. Selbst wenn nur 1% davon kommerziell abbaufähig ist, würde das für die Bedarfsdeckung der Menschheit von Jahrtausenden reichen!

In einer »Philosophie des Gemeinerbes« versucht die Autorin unsere Einstellung zu den Oze-

Energie durch »sanfte« Technologien: Dieses erste Sonnenhaus Japans gehörte zu dem 1974 als eine Alternative zum knapper und teurer werdenden Erdöl beschlossenen Programm »Sonnenschein«

anen zu verändern. Das schließe selbstredend eine Änderung unserer Einstellung zur Natur schlechthin und damit auch zu uns selbst ein. Eine solche Haltung könne sich nicht mit dem Dualismus von »Ich – Nicht-Ich« der europäischen Philosophie identifizieren. Deshalb bezieht sie sich auf die »Wahrheit der Nichtzweiheit« der Philosophie Gautama Buddhas. Die Nutzung von Ressourcen für das allgemeine und private Wohl wird identisch, denn es kann kein privates Wohl ohne das allgemeine Wohl geben – ganz im Sinne Buddhas; da es keine Ich-Persönlichkeit gibt, kann es auch keine Vorstellung von Besitz geben, denn der Mensch ist mit der Natur vereint.

Die »Philosophie des Gemeinerbes« setzt deshalb »Eigentumslosigkeit«, »Konfliktlosigkeit« und »Gleichberechtigung in der Teilhabe« voraus. Wenn die Menschheit aber ein Teil der Natur ist, folgert die Autorin scharfsinnig, dann muß es einen untrennbaren Zusammenhang zwischen Ökologie und Ökonomie geben. Dem ist nichts hinzuzufügen! Wie sagte doch Karl Marx vor fast 150 Jahren: »Die Natur ist der unorganische Leib des Menschen ... Der Mensch lebt von der Natur, heißt: die Natur ist sein Leib, mit dem er in einem beständigen Prozeß bleiben muß, *um nicht zu sterben* ... denn der Mensch ist ein Teil der Natur« (K. Marx: Ökonomisch-philosophische Manuskripte. In: MEW Bd. 40, S. 515).

Einige wesentliche Weltmodelle und Berichte an den Club of Rome

1. J. Forrester: Der teuflische Regelkreis. World 2. 1972
2. D. u. D. Meadows u. a.: Die Grenzen des Wachstums. MIT-Studie (Massachusetts Institute of Technology). 1. Bericht an den Club of Rome 1973
3. M. Mesarović, E. Pestel: Menschheit am Wendepunkt. 2. Bericht an den Club of Rome 1974
4. J. Tinbergen: Wir haben nur eine Zukunft. Reform der internationalen Ordnung (RIO). 3. Bericht an den Club of Rome 1976
5. A. Herrera, N. Scolnic: Grenzen des Elends. Das BARILOCHE-Modell. So kann die Menschheit überleben. 1976
6. D. Gabor, M. Colombo: Das Ende der Verschwendung. Zur materiellen Lage der Menschheit. 4. Bericht an den Club of Rome 1976
7. E. Laszlo u. a.: Ziele der Menschheit: ein Bericht an den Club of Rome. 1976
8. W. Leontieff, A. P. Carter, P. Petric: Die Zukunft der Weltwirtschaft. Bericht der UNO 1977
9. J. W. Botkin, M. Elmandjra, M. Malitza: Das menschliche Dilemma – Zukunft und Lernen. Bericht an den Club of Rome 1979
10. M. Guernier: Die dritte Welt – dreiviertel der Welt. Bericht an den Club of Rome 1980
11. Global 2000. Bericht an den Präsidenten 1980
12. B. Hawrylyshyn: Marschrouten in die Zukunft. Bericht an den Club of Rome 1980
13. A. Bechmann, G. Michelsen: Global Future. Es ist Zeit zu handeln. 1981
14. G. Friedrichs, A. Schaff: Auf Gedeih und Verderb. Mikroelektronik und Gesellschaft. Bericht an den Club of Rome 1981
15. A. Peccei, E. Pestel, M. Mesarović u. a.: Weg ins 21. Jahrhundert – Alternative für die Industriegesellschaft. Berichte an den Club of Rome 1983
16. A. Schaff: Wohin führt der Weg? Die gesellschaftlichen Folgen der zweiten industriellen Revolution. Bericht für den Club of Rome 1985
17. Elisabeth Mann-Borghese: Die Zukunft der Weltmeere. Bericht an den Club of Rome 1985
18. U. Colombo, G. Turani: Der zweite Planet. Bericht des Club of Rome 1986
19. B. Schneider: Die Revolution der Barfüßigen. Bericht an den Club of Rome 1986
20. E. Laszlo: Evolution – die neue Synthese. Wege in die Zukunft. Bericht für den Club of Rome 1987
21. E. Pestel: Jenseits der Grenzen des Wachstums. Bericht an den Club of Rome 1988



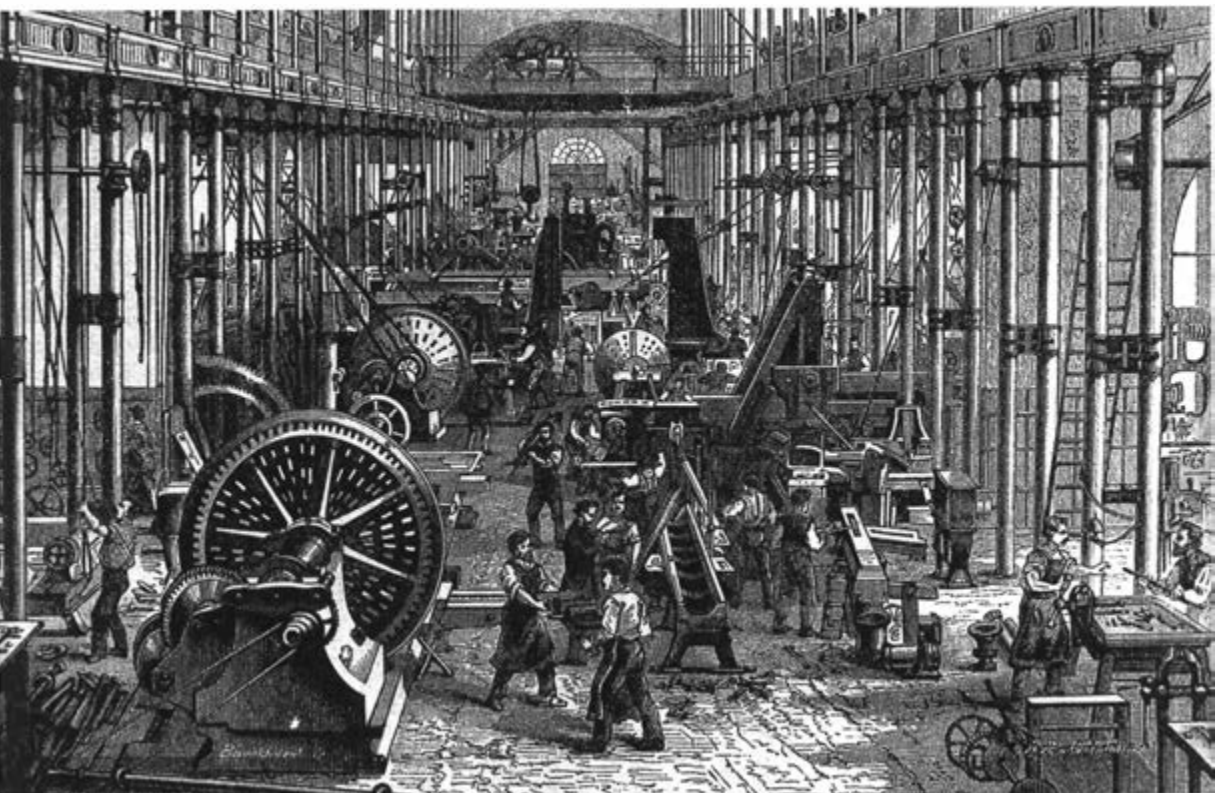
INTELLIGENTE ROBOTER

Mechanisierung und Automatisierung der Produktionstechnik waren in der Vergangenheit und bleiben für die Zukunft der entscheidende Weg zur Steigerung der Produktivität der menschlichen Arbeit. Mit der Erfindung der Dampfmaschine, für die James Watt 1769 ein Patent erhielt, wurde die Grundlage für eine Antriebstechnik geschaffen, die über die Leistungsfähigkeit der menschlichen Muskelkraft weit hinausging. Daraus ergab sich aber zwangsläufig, geeignete Maschinen zur mechanischen Metallbearbeitung für die Herstellung der Dampfmaschine zu entwickeln. So entstand gegen Ende des 18. Jahrhunderts der Werkzeugmaschinenbau. Die Entdeckung der Elektrizität stimulierte darüber hinaus den Bau leistungsfähiger Elektromotoren, die eine noch größere Energiezufuhr gestatteten. Die schnellen Fortschritte des Werkzeugmaschinenbaus ermöglichten es, die Produktionsprozesse immer schneller, immer genauer und für immer größere Dimensionen abzuwickeln.

Während körperlich schwere Arbeitsgänge zu-

nehmend abgebaut wurden, konzentrierte sich nun die menschliche Arbeit auf Tätigkeiten, die aus komplizierten Bewegungen in beliebiger Folge bestehen, Funktionen des Wahrnehmens und Erkennens erfordern und logischer Schlußfolgerungen bedürfen. Die Beschickung von Maschinen und die breite Palette der Montagearbeiten sind derartige Prozesse. Sie können nicht mehr allein durch weitere Energieeinbringung mechanisiert oder automatisiert werden, sondern benötigen eine Intelligenz. Mit numerisch gesteuerten Werkzeugmaschinen und Industrierobotern wurden seit Anfang der fünfziger Jahre unseres Jahrhunderts erstmals Maschinen geschaffen, denen man intelligente Fähigkeiten, wie sie der Mensch besitzt, übertragen konnte.

Die Integration von Maschinenteknik und Informationsverarbeitung mit dem Ziel, bestimmte intelligente Fähigkeiten, wie sie dem Menschen eigen sind, einem Produktionsmittel zu übertragen, führt zur Entwicklung von intelligenten Maschinen oder intelligenten Industrierob-



botern. Vor allem die Mikroelektronik hat technische Voraussetzungen dafür geschaffen. Somit kann ein bedeutend breiteres Spektrum menschlicher Arbeit in Zukunft automatisiert werden.

Diese Entwicklung steht heute auch international noch am Anfang und stellt in erster Linie eine Strategie dar, die menschliche Intelligenz zu analysieren, um sie schrittweise einer technischen Verwertung zuzuführen. Dabei müssen wir bedenken, daß man die Gesetzmäßigkeiten der menschlichen Intelligenz nur schrittweise aufdecken wird und eine technische Verwertung nur angenähert denkbar ist.

Die hierbei zu lösenden Aufgaben sollen an einem einfachen Beispiel verdeutlicht werden:

Jeder Kraftfahrer hat bereits einmal einen Radwechsel ausführen müssen, eine Tätigkeit, die wir als eine weniger komplizierte Montagearbeit bezeichnen können. Sie erfordert jedoch schon intelligente Fähigkeiten, die man gegenwärtig nur bedingt einem intelligenten Industrieroboter übertragen kann. Um überhaupt einen

technischen Lösungsansatz zu finden, soll hier vorausgesetzt werden, daß das Fahrzeug bereits mit dem Wagenheber angehoben wurde, eventuelle Radkappen gelöst, die Schrauben gelockert und das Ersatzrad wie auch das Werkzeug griffbereit gelegt wurden. Als erste Operation wird das Schraubwerkzeug mit der Hand aus dem Werkzeugbehältnis entnommen. Das setzt schon eine erste intelligente Fähigkeit voraus, die darin besteht, daß man wissen muß, wie das Werkzeug zu fassen ist und wo das Behältnis liegt. Dieses Wissen ist im Gehirn gespeichert und muß so verarbeitet werden, daß eine Vielzahl von Muskelkontraktionen der Arme, der Hand und der Finger ausgelöst wird.

Ein derartiges Merkmal der menschlichen Intelligenz bezeichnet man als interaktive automatische Handlungsplanung. Sie basiert z. B. auf dem Wissen, wo ich vorher das Werkzeugbehältnis abgelegt habe und wie das Werkzeug zu fassen ist. Die Handhabung ist demzufolge auch bei völliger Dunkelheit ausführbar.

Die Abteilung Werkzeugmaschinenbau der Hartmannschen Maschinenfabrik Chemnitz um 1864

Die zweite Operation besteht im Heranführen des Schraubwerkzeuges an die erste Schraube. Dazu muß man genau erkennen, welche Position die Schraube hat. Durch das Gehirn sind die Informationen des Auges zu verarbeiten und wiederum in Kontraktionen der Muskeln umzusetzen. Man nennt dieses Merkmal der Intelligenz Auge-Hand-Koordination.

Die nachfolgende Handhabung zum Lösen der Schraube vollzieht der Mensch entsprechend seinem Wissen oder seiner Erfahrung über das Schrauben. Wir sprechen hier von einem wissensbasierten Expertensystem. Der Mensch hat dazu im Gehirn ein großes Wissen gespeichert, das er entweder durch Erfahrungen oder durch Lernen (Wissen der Experten) erworben hat und das kurzzeitig abrufbar ist. Auf diese Weise erfolgen auch die Handhabungen zum Lösen der weiteren Schrauben oder Muttern und zum Ablegen des Rades und der Schrauben bzw. Muttern.

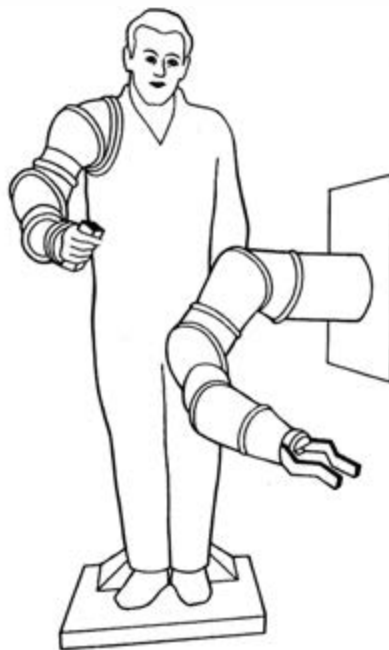
Das Montieren des neuen Rades erfordert zunächst eine weitere Auge-Hand-Koordination, indem die Lage der Bohrungen im Rad und die Lage der Bohrungen oder des Stehbolzens auf der Nabe in Übereinstimmung gebracht werden müssen. Anschließend werden mit einer Hand die Schraube und mit der anderen das Schraubwerkzeug erfaßt und die Schraubverbindung bis zu einer bestimmten Festigkeit hergestellt. Hierbei kommen mehrere Merkmale menschlicher Intelligenz zur Wirkung. Das koordinierte Handeln zweier Hände resultiert aus der interaktiven Handlungsplanung, während zur Feststellung der Festigkeit der Schraube eine Kraft-Muskel-Koordination erforderlich ist. Sie besteht darin, aus der Kontraktion der Muskeln oder durch Berührungen Kräfte bzw. Widerstände festzustellen, um daraus weitere Bewegungen zu veranlassen. Diesen für die menschliche Arbeit recht einfachen Prozeß vermag der Mensch auch bei völliger Dunkelheit auszuführen. Das heißt, er kann bestimmte Formen durch Berührung erkennen; Auge-Hand-Koordination kann durch Kraft-Muskel-Koordination ersetzt werden.

Der skizzierte Montagevorgang aus dem alltäglichen Leben vollzieht sich im Kraftfahrzeugbau täglich vielerorts an Fließstraßen mit strengen Taktzeitregimen. Um dort die Radmontage zu automatisieren, braucht man bereits Industrieroboter mit künstlicher Intelligenz. Sie sind gekennzeichnet durch

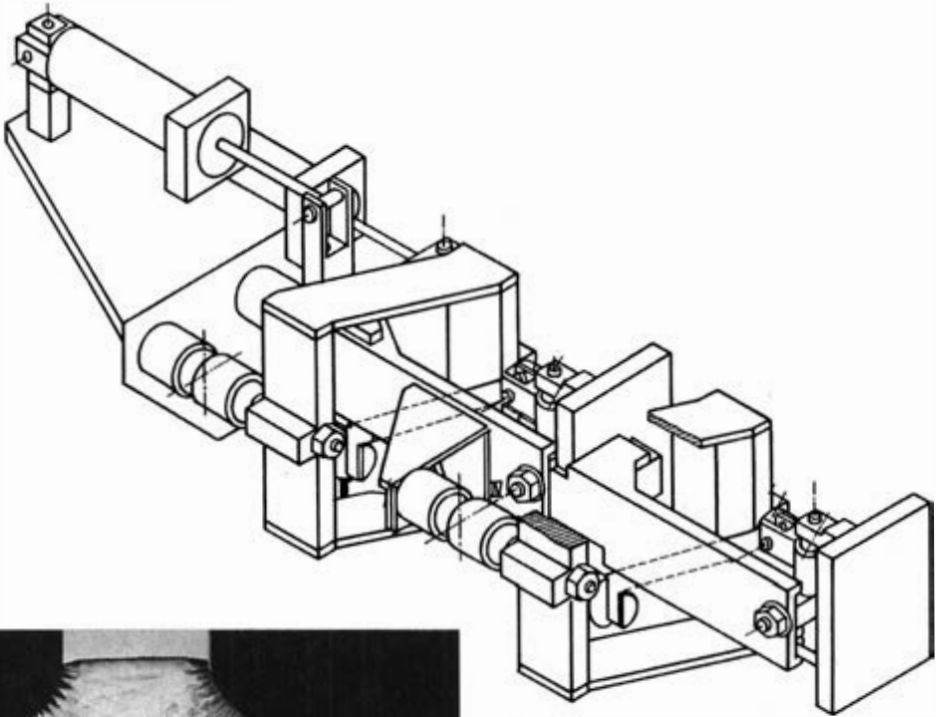
Instrumente und Programme zur Auge-Hand-Koordination,
Instrumente und Programme zur Kraft-Muskel-Koordination,
Programme zur interaktiven automatischen Handlungsplanung,
Prozeßführung auf der Basis von Expertensystemen und
Sprachverstehen.

Zunächst können wir davon ausgehen, daß der getriebetechnische Aufbau eines Industrieroboters dem Körperbau des Menschen ähnlich ist. Allein das genügt noch nicht. Bei der menschlichen Arbeit, vor allem bei Montagearbeiten, existiert eine Funktionsteilung zwischen Ober- und Unterarm sowie zwischen den Fingern und der Hand. Während man mit Ober- und Unterarm vorwiegend kraftaufwendige, aber ungenaue Arbeiten ausführen kann, erfolgen die feinfühligsten Präzisionsarbeiten durch die Hand und die Finger. Dazu besitzen Finger und Hand mehrere Gelenke und eine große Elastizität. Besonders die Elastizität aller Hand- und Fingergelenke gestattet feinfühliges Anfädel-, Einstell-, Biege- und Einlegearbeiten.

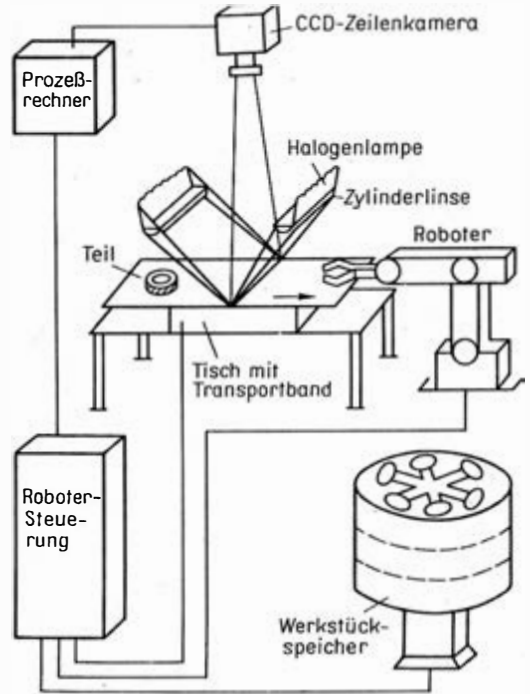
Soll ein normaler Industrieroboter zu einem Montageroboter mit künstlicher Intelligenz um-



Industrieroboter und Körperbau des Menschen

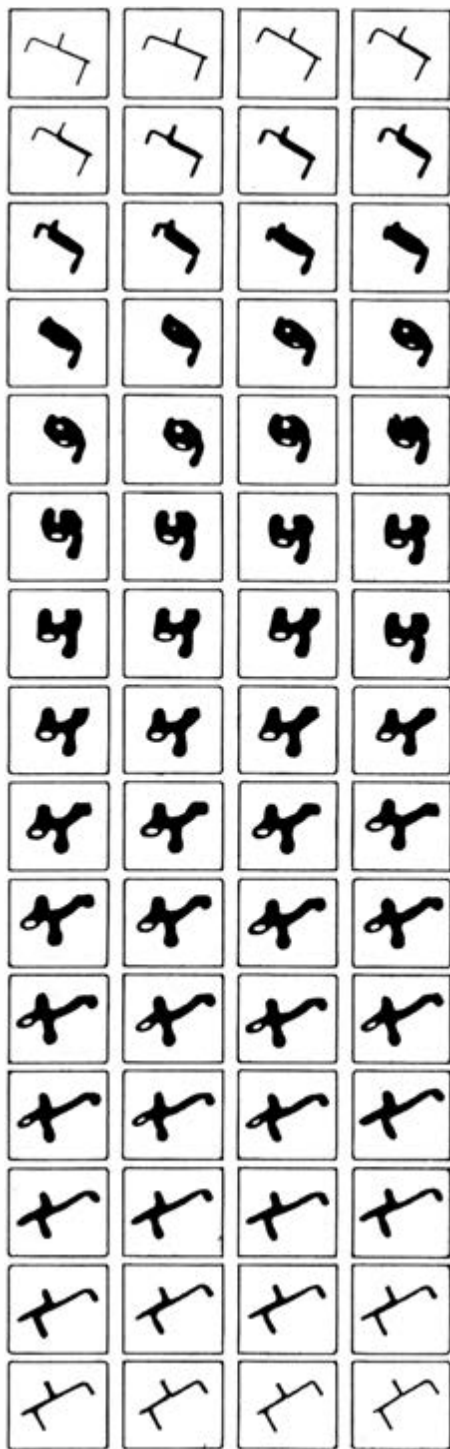


gestaltet werden, muß er dafür mit einem speziellen Montagekopf ausgestattet sein. Der Montagekopf besitzt einen ungesteuerten Fügemechanismus. Dieses Element macht das System durch die Kombination von federnden Schub- und Drehgelenken elastisch. Es ermöglicht somit, daß Teile mit einer Positioniergenauigkeit von etwa 0,01 mm angefädelt oder eingelegt werden können, während der Industrieroboter nur über eine Positioniergenauigkeit von etwa 0,5 mm verfügt.



Technische Nachbildung eines Elefantenrüssels:
 konstruktiver Aufbau eines Elements (oben),
 Modell der Nachbildung (darunter)

Prinzip der industriellen Bilderkennung



Verschiedene Ansichten eines Teils bei Drehung um eine Achse

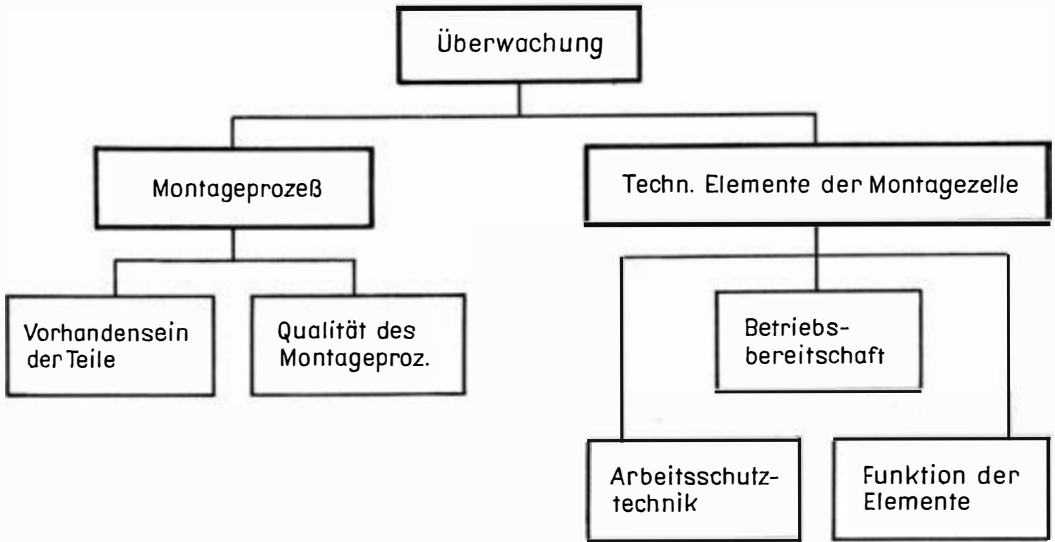
Der Montagekopf besitzt weiterhin einen Kraft-Momente-Sensor. Er erfüllt vor allem die Funktion der Kraft-Muskel-Koordination. Stößt der Industrieroboter beispielsweise auf einen anderen Gegenstand oder werden bestimmte Kräfte überschritten, so löst der Kraft-Momente-Sensor elektrische Signale aus, die an die Robotersteuerung übertragen werden. Durch eine logische Informationsverarbeitung werden an die Antriebsmotoren des Industrieroboters Befehle erteilt, wonach jene stillgesetzt oder andere Bewegungen ausgeführt werden.

Schließlich besitzt der Montagekopf noch ein Greiferwechselsystem. Dies ist notwendig, weil es auf lange Sicht technisch und ökonomisch nicht möglich sein wird, die menschliche Hand, die ein universelles Greifinstrument darstellt, nachzubilden. Um verschiedene Teile wie Schrauben, Wellen oder Gehäusekörper zu greifen, sind unterschiedliche Greifwerkzeuge erforderlich, die im Montagekopf durch ein Werkzeugwechselsystem gewechselt werden können.

Um komplizierte und feinfühlige Bewegungen auszuführen, lehrt uns die Natur, neben der Kombination von Oberarm-Unterarm-Hand auch andere Bewegungs- und Antriebsmechanismen anzuwenden. Ein Beispiel ist der Elefantenrüssel, der sich verlängern und verkürzen kann und der in der Lage ist, eine Vielzahl von Bewegungen auszuführen. Getriebetechnisch gesehen, stellt er ein Raumgetriebe, bestehend aus Bewegungs- und Teleskopeinheiten, dar. Die Abbildung auf S. 30 zeigt die kinematische Struktur und die technische Nachbildung eines Elefantenrüssels. Diese mit nur zwei Antrieben versehene Konstruktion hat den Vorteil, komplizierte Bewegungen mit wenigen Steuerungssignalen ausführen zu können.

Die Probleme der Greiftechnik scheinen zunächst zur künstlichen Intelligenz von Industrierobotern keine Beziehung zu haben, da sie überwiegend durch getriebetechnische Gesetze gelöst werden, sie berühren jedoch in entscheidendem Maße Fragen der Informationsübertragung und der Zuverlässigkeit. Wird eine Reihe von Funktionen autonom mit wenigen Informationsübertragungsleitungen ausgeführt, kann eine schnellere Informationsverarbeitung in der Steuerung erfolgen und die Anzahl der Kontaktverbindungen reduziert werden.

Durch den Montagekopf oder die Greifer



eines intelligenten Montageroboters können also vornehmlich mit Hilfe von Kraft-Momente-Sensoren Signale aufgenommen und an eine Steuerung übertragen werden, die es gestattet, die menschliche Kraft-Muskel-Koordination einem technischen Mechanismus zu übertragen. Wie kann man nun eine Auge-Hand-Koordination erreichen, durch die der Mensch in der Lage ist, eine Vielzahl von Arbeiten, die eine ständige Beobachtung erfordern, auszuführen?

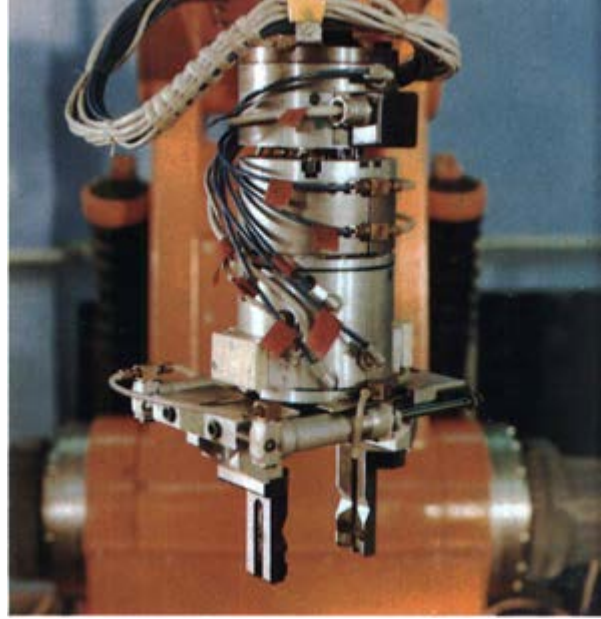
Der technische Lösungsweg besteht in der Anwendung der industriellen Bilderkennung, die in der Abbildung S. 30 rechts unten schematisch dargestellt ist. Durch eine Kamera, wie sie auch beim Fernsehfunk zum Einsatz kommt, werden Bilder des durch den Industrieroboter zu handhabenden Objektes aufgenommen und als binäre Signale einem Rechner übermittelt. Im Rechner erfolgt die Verarbeitung der Signale so, daß daraus Antriebsbefehle für die Motoren des Industrieroboters entstehen. Dieser Vorgang ist einer der kompliziertesten Prozesse, die einem intelligenten Industrieroboter übertragen werden sollen.

Das Grundprinzip der Umwandlung von Bildsignalen in Antriebsignale besteht darin, daß die von der Kamera aufgenommenen Realbilder mit einem im Rechner gespeicherten Sollbild verglichen werden. Für das Sollbild sind im Rechner die entsprechenden Handlungsprogramme gespeichert. Sie werden mit den durch das Realbild

erfaßten Maßen gekoppelt und der Industrierobotersteuerung als Sollwerte für die anzusteuern den Antriebsmotoren und Wegemeßsysteme übertragen. Welche unterschiedlichen Bilder ein einfaches Teil allein bei der Drehung um eine Achse haben kann, zeigt die Abbildung auf S.31. Daraus leitet sich auch die Notwendigkeit zur Speicherung einer außerordentlich großen Anzahl von Handlungsprogrammen ab.

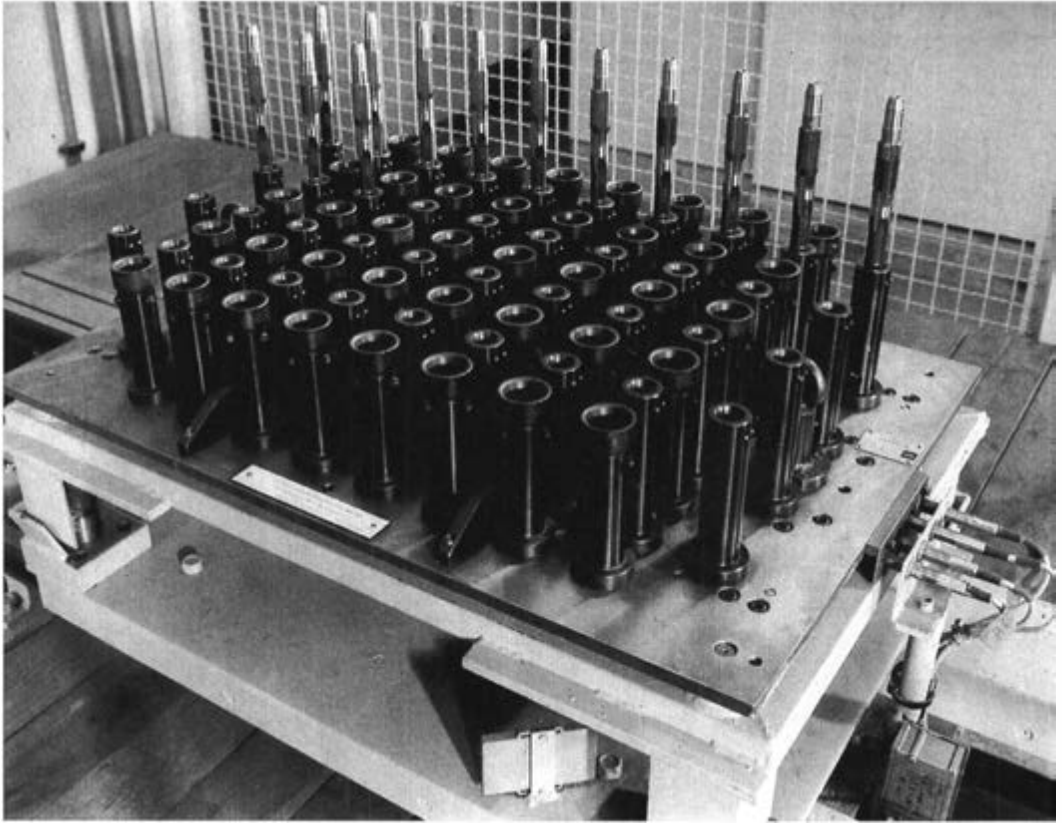
Um einem Industrieroboter künstliche Intelligenz zur Bilderkennung zu übertragen, die der menschlichen Auge-Hand-Koordination wenigstens annähernd nahekommt, sind mikroelektronische Speicher mit außerordentlich hoher Speicherkapazität bei höchster Integration sowie Rechner mit einer enormen Verarbeitungsgeschwindigkeit notwendig. Dieses Problem ist von Wissenschaftlern und Technikern gegenwärtig noch am unvollkommensten gelöst. Der Griff in eine Kiste, in der Teile ungeordnet abgelegt wurden, also eine Tätigkeit, die der Mensch noch als einfache Arbeit ausführt, ist daher heute von einem intelligenten Industrieroboter noch nicht zu bewältigen.

Erste erfolgreiche Anwendungsbeispiele für intelligente Industrieroboter mit Bilderkennung liegen zur Zeit dort vor, wo die Variantenvielfalt der zu erkennenden Objekte sehr eingeschränkt ist, d. h. dort, wo Teile weitestgehend vorsortiert sind, z. B. bei der Montage von Kraftfahrzeuggrädern oder bei der Herstellung mikroelektronischer



Oben: Montagezelle mit intelligentem Industrieroboter
Unten: Kombinierte Teilefertigungs- und Montagezelle

Oben: Montagekopf mit Sensoreinheiten und ungesteuertem Fügemechanismus



scher Schaltkreise. Um eindeutige Bildvergleiche vornehmen zu können, sind häufig noch besondere Lichtbedingungen oder Stereobetrachtungen erforderlich. Dies erhöht den Kostenaufwand für derartige Systeme erheblich.

Gegenwärtig werden intelligente Industrieroboter für die Montage in Form flexibler automatisierter Montagezellen eingesetzt. Hierbei werden die zu montierenden Teile lageorientiert auf Systempaletten bereitgestellt. Auf diese Weise kann in vielen Fällen auf Bilderkennungssysteme verzichtet werden (vgl. Abb. S. 33 oben links und S. 34). Derartige Industrieroboter müssen jedoch als künstliche Intelligenz unbedingt Programme zur interaktiven automatischen Handlungsplanung und zur Prozeßführung auf der Basis von Expertensystemen besitzen. Veranschaulichen wir uns diese Erfordernisse wieder an dem bereits genannten Beispiel des Radmontierens:

Zur automatischen Montage mit Hilfe eines intelligenten Industrieroboters wird dieser durch den Menschen programmiert. Das kann entweder dadurch erfolgen, daß die Bewegungen des Industrieroboters unter Beobachtung durch den

Menschen von einem Bedientablu aus an einem Muster (teach-in-Programmierung) oder indem mit Hilfe einer besonderen Sprache alle Vorgänge beschrieben und extern, unabhängig von einem Muster, programmiert werden. In beiden Fällen werden dem Roboter Programme zur interaktiven automatischen Handlungsplanung übertragen. Damit ist er in der Lage, ständig wiederkehrend den programmierten Prozeß automatisch auszuführen.

Was geschieht aber, wenn die Druckluft, die den Greifer betätigt, ausgefallen ist, wenn eine Mutter kein einwandfreies Gewinde besitzt, wenn gar eine Schraube fehlt, wenn durch ständigen Gebrauch die Finger des Greifers verschlissen sind oder wenn ein Teil nicht gegriffen wurde?

Der Mensch würde dies bei seiner manuellen Arbeit erkennen. Selbst bei einem Kräfteschwund, der dem Ausfall von Antriebsenergie des Industrieroboters gleichkommt, wird er durch Schmerzen u. ä. gewarnt. Im automatischen Prozeß muß dies der intelligente Industrieroboter ebenfalls erkennen, damit kontinuierlich ein einwandfreies Produkt entsteht.

Systempalette zur lageorientierten Bereitstellung von Einzelteilen

Das »Zauberwort«, mit dessen Hilfe einem Industrieroboter eine derartige künstliche Intelligenz verliehen werden kann, lautet wissensbasiertes Expertensystem einfachster Art. Es besteht in einem Programm zur Überwachung des Produktionsprozesses, in dem das Wissen und die Strategien der Menschen eingearbeitet sind, die den intelligenten Roboter entwickelten bzw. aus Analysen Erfahrungswerte besaßen, die die Umgebungsbedingungen im Produktionsprozeß kennen oder aus anderen Anwendungsfällen Erkenntnisse gewannen.

Am Beispiel des Ausfalls von Druckluft, die vor allem zum Betätigen von Greifern erforderlich ist, soll dies kurz demonstriert werden. Fällt die Druckluft langsam ab, kann das auf Überlastung des Netzes oder Störungen an Ventilen bzw. Undichtheiten von Verbindungen zurückzuführen sein. In diesem Fall sollte der Industrieroboter an einer günstigen Stelle stehenbleiben und entsprechende Instandhaltungssignale an einen Bediener übermitteln. Bei plötzlichem Druckausfall dagegen kommt es zu einer not-stop-Reaktion, um größere Havarien zu vermeiden. Dabei muß das System meist wieder neu angefahren werden. Diese und eine Reihe ähnlicher, für viele Menschen scheinbar triviale Entscheidungen müssen einem intelligenten Industrieroboter als wissensbasiertes Expertensystem übertragen werden.

Ein derartiges Überwachungssystem für eine intelligente Montagezelle zeigt die Abbildung auf S. 32. Wie aus dem Beispiel erkennbar ist, wurde die Radmontage erst dann einwandfrei ausgeführt, nachdem alle Teile, Rad und Schrauben, auch gefügt wurden. Das setzt voraus, daß das Ersatzrad richtig abgelegt war und daß alle Schrauben einwandfrei gegriffen und montiert wurden. Fehler können z. B. eintreten, wenn die Schraube beim Ablegen wegrollte oder beim Greifen nicht richtig erfaßt wurde.

Im Greifer ist deshalb ein Sensor erforderlich,

der feststellt, ob immer ein Teil gegriffen und eingebaut wurde. In einem Überwachungsprogramm muß der Industrieroboter entscheiden, was zu tun ist, wenn ein Teil fehlt. Auch hierfür muß die Steuerung künstliche Intelligenz in Form eines eingeschränkten wissensbasierten Expertensystems besitzen. Alternativen für die Entscheidung können sein:

- Der Roboter faßt nochmals nach, um das nicht gegriffene Teil doch zu fassen;
- der Roboter bleibt stehen und signalisiert, daß ein Bediener das fehlende Teil manuell fügt, oder
- der Roboter kennzeichnet das jeweilige Erzeugnis, setzt den Prozeß fort, und in einer späteren Reparaturmontage wird die qualitätsgerechte Montage vorgenommen.

Allein dieses Beispiel zeigt, in welcher Weise intelligente Industrieroboter in Abhängigkeit von Ursachen für die Prozeßsteuerung und von Strategien zur Beseitigung der Störungen mit Programmen ausgestattet sein müssen.

Bei der in der Abbildung auf S. 33 unten dargestellten kombinierten Fertigungszelle für Teilefertigung und -montage müssen zugleich die Funktionen einer Werkzeugmaschine, des Industrieroboters, der Greifelemente und von Konservierungsausrüstungen integriert werden. Obwohl auf dieser Ausrüstung nur einfache Erzeugnisse produziert werden, benötigen die Steuerungen der Industrieroboter eine künstliche Intelligenz, die heute allerdings noch an Grenzen der technischen Leistungsfähigkeit der Mikroelektronik stößt.

Intelligente Industrieroboter werden in Zukunft weitere, auch anspruchsvolle menschliche Arbeit automatisieren helfen, sie werden sich aber äußerlich von unseren heutigen Geräten nur unwesentlich unterscheiden. Ihre Intelligenz ist in den Steuerungen installiert, und hier erwarten wir von Wissenschaft und Technik noch bedeutende Entwicklungen.

SUDAN

ZWISCHEN BÜRGERKRIEG UND FRIEDEN



Afrika ist der staatenreichste Kontinent unseres Erdballs. Nach der Unabhängigkeit Namibias zählen wir nunmehr – Südafrika ausgenommen – 52 Entwicklungsländer. Vereint in der mitgliederstärksten zwischenstaatlichen Regionalorganisation, der OAU, gehören sie zugleich alle der Bewegung der Nichtpaktgebundenen an. Viel Gemeinsames eint sie aus historischer, politischer, ökonomischer und sozialer Sicht. Doch Spezifisches gewinnt mit den Jahren ihrer staatlichen Unabhängigkeit an Gewicht. Die Republik Sudan bildet in diesem Kontext keine Ausnahme, sondern vielmehr ein anschauliches Bei-

spiel für die mögliche Vielfalt komplexer gesellschaftlicher Entwicklungsprobleme.

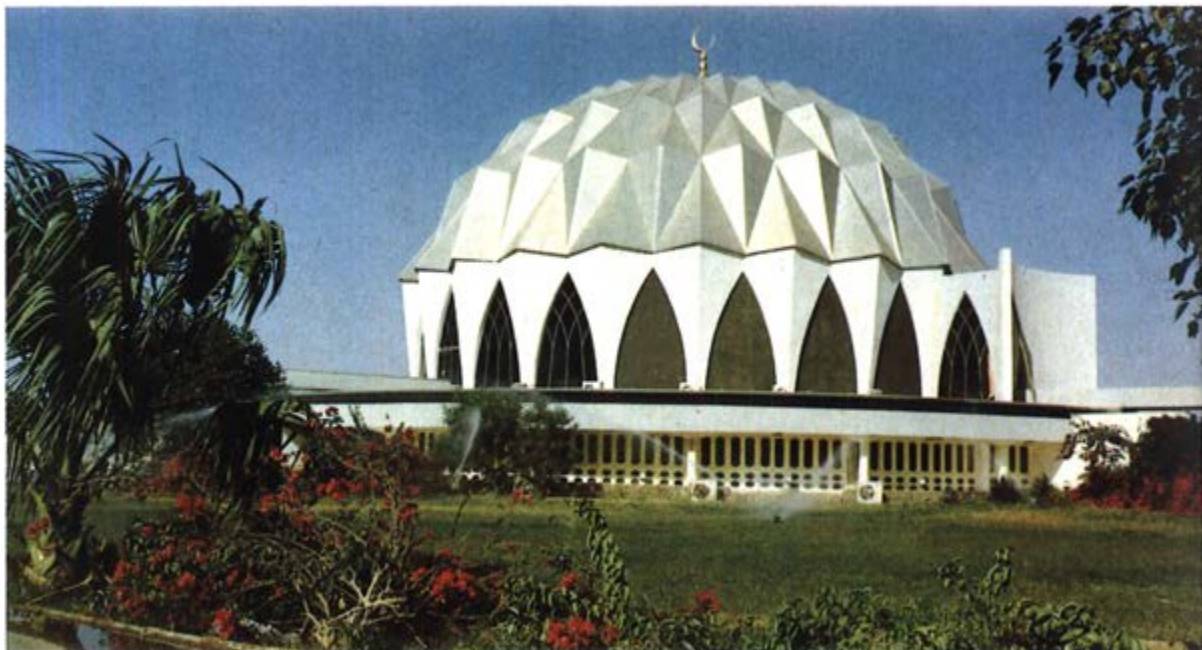
Sudan – seine koloniale Vergangenheit manifestierte sich seit 1899 in einem anglo-ägyptischen Kondominium – erlangte die Selbständigkeit 1956 als flächenmäßig größter Staat Afrikas. Das Territorium, nahezu die Dimension des indischen Subkontinents erreichend, ist mit etwa 22 Millionen Einwohnern (1989) nur schwach besiedelt und durch wetterfeste Straßen, Eisenbahn, Schifffahrt, Luftverkehr oder Nachrichtenwesen infrastrukturell kaum erschlossen. Lage und Ausdehnung der Republik bedingen, daß sie

Traditionelles Mahlwerk einer Sesammühle; Sesam, eine Hirseart, findet vielfältige Verwendung in der orientalischen Küche

mit neun Nachbarn (Ägypten, Saudi-Arabien, Äthiopien, Kenia, Uganda, Zaïre, ZAR, Tschad, Libyen) – ein afrikanischer Spitzenwert – über gemeinsame Staatsgrenzen verfügt. Von Anbeginn mit dem Status eines der ärmsten Länder der Welt belastet, bildet Sudan unter ethnischem Gesichtspunkt kein homogenes Ganzes. Über 500 Stämme gehören mehr als fünfzig ethnischen Gruppen an. Die Verständigung erfolgt in etwa hundert Sprachen. Arabisch und Englisch dienen als Verkehrssprachen.

Islam, Christentum und Stammesreligionen prägen das Glaubensspektrum. Die den gesam-

Potenzen und Zwänge bilden den Rahmen sudanesischer Entwicklungsmöglichkeiten. Unabhängig davon, ob sich die einzelnen Regierungen der Vergangenheit bürgerlich oder sozialistisch artikulierten, ob das jeweilige Regime zivilen oder offen militärischen Charakter trug – bisher sind alle Versuche, das Land zu stabilisieren und ihm den inneren Frieden zu sichern, über kurz oder lang an drei wechselseitig miteinander verbundenen Problemfeldern gescheitert. Auch für die am 30. Juni 1989 erneut an die Macht gelangten Militärs unter General Omar Hassan Ahmad al-Bashir werden sich die Wirtschaft, das Südsu-



ten Kontinent kennzeichnende Untergliederung in einen nordafrikanisch-arabischen und einen subsaharisch-negroiden Teil findet ihre Entsprechung innerhalb der sudanesischen Grenzen. Während die Sudanesen der Nordregionen sich vorwiegend aus den die Bevölkerungsmehrheit bildenden muslimischen Arabern rekrutieren, leben in den drei Südprovinzen vor allem die andersgläubigen schwarzafrikanischen Sudanesen. Damit erklärt sich auch die Mitgliedschaft Sudans in der Liga der Arabischen Staaten und in der Organisation Islamische Konferenz.

Diese objektiven Existenzbedingungen, ihre

dan-Problem und die Demokratie als Nagelprobe erweisen.

Die ökonomische Entwicklung Sudans verzeichnete im letzten Jahrzehnt eine drastische Talfahrt. Diesen Tatbestand bewirkten viele Faktoren. Auf dem Hintergrund eines Konglomerats sozialökonomischer Verhältnisse, die von der urgesellschaftlichen Stammes- und Dorfgemeinde über feudale Ausbeuterformen bis hin zu kapitalistischen Austauschbeziehungen reichen, stellt die Landwirtschaft für das rückständige Agrarland nach wie vor den wichtigsten Wirtschaftszweig dar. Jedoch werden von den etwa 80 Mil-

Moderne Moschee in der Metropole am Zusammenfluß von Weißem und Blauem Nil

lionen Hektar potentiell zur Verfügung stehenden Bodens nur etwa 35 Millionen Hektar tatsächlich für Viehzucht und Ackerbau genutzt. Die Produktivität ist sehr gering, und die langstaplige Baumwolle vor allem aus dem zwischen dem Blauen und Weißen Nil liegenden Gezirgebiet bildet mit einem rund 50prozentigen Anteil am Export die entscheidende Einnahmequelle des Staates.

Obleich außer der Eisenbahn und dem Luftverkehr auch zahlreiche größere Betriebe der landwirtschaftlichen und industriellen Produktion dem Staat unterstehen, kannte schon das

rate stieg zwischen 1985 und 1988 von 50 auf 80% und die Auslandsverschuldung im gleichen Zeitraum von 9 auf 14 Milliarden Dollar. Verlust der Kreditwürdigkeit und Abhängigkeit vom Internationalen Währungsfond waren die Folge.

Als die Regierung im Dezember 1988 Preiserhöhungen verordnete, die bei Zucker sogar die 500%-Grenze überstiegen, kam es zwangsläufig zu Massendemonstrationen, die bisher unbekannte Ausmaße annahmen. Die erzwungene Rücknahme der Preisanordnung konnte weder die sozialökonomische Krise noch das gespannte politische Verhältnis zwischen Bevölkerung und



Präsidentenregime J. M. Nimeris seit Beginn der achtziger Jahre keine volkswirtschaftliche Planmäßigkeit mehr. Die kapitalistisch orientierte Wirtschaftspolitik einer Kaste aus Staatsangestellten, Sicherheitsbeamten und Teilen der Handelsbourgeoisie zielte ausschließlich auf kurzfristige Gewinne. Notwendige Strukturveränderungen und Reformen unterblieben. Der staatliche Sektor arbeitete nur noch mit 30 bis 50% seiner Kapazität. Die verheerenden Dürren der vergangenen Jahre und die Überschwemmungskatastrophen 1988 führten Millionen Menschen in Flüchtlingslager, in den Hunger. Die Inflations-

Regierung entschärfen. Daher begründete der Revolutionsrat seine Machtübernahme im Juni 1989 unter anderem mit den Worten: »Die Folgen des wirtschaftlichen Niedergangs sind der Ruin der öffentlichen Einrichtungen, der Zusammenbruch des Gesundheits- und Bildungswesens sowie die Lahmlegung der Produktion. Nachdem wir einmal den Wunsch hatten, daß unser Land die Speisekammer der Welt werde, sind wir heute ein Volk von Bettlern geworden, das im Ausland um Lebensmittel und andere Dinge bittet. Amtspersonen ging es fast nur noch darum, wie sie sich auf unehrenhafte Weise bereichern konnten,

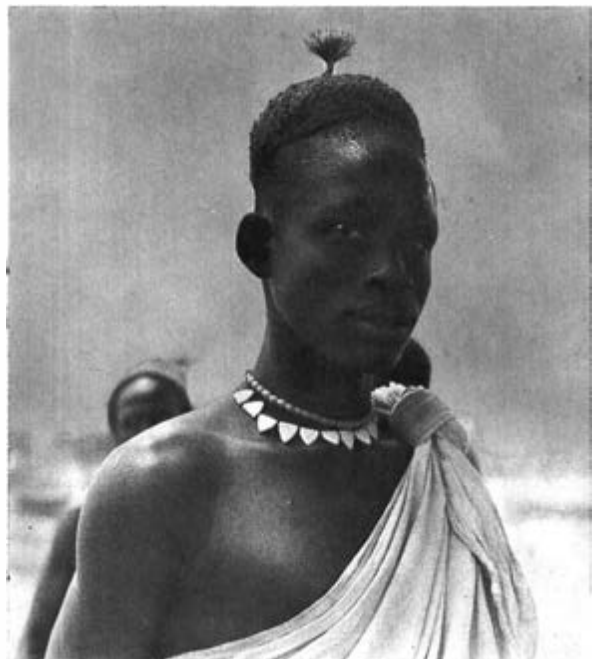
Stammesvielfalt im Sudan

bis in allen staatlichen Einrichtungen die Korruption grassierte.«

Mit Mißwirtschaft, Parasitismus und Korruption werden sicherlich wichtige innerstaatliche Ursachen des wirtschaftlichen Desasters erfaßt. Doch ist diesem Katalog mindestens noch ein wesentlicher Punkt anzufügen – der Bürgerkrieg. Er belastet das Staatsbudget seit über sechs Jahren erneut mit nahezu einer Million Dollar täglich! Dieser sinnloseste aller Ausgabeposten erfaßt aber nur annähernd die finanziellen Belastungen des Krieges, läßt seine volkswirtschaftlichen Auswirkungen kaum erkennen und

lein im Nationalen, in den ethnischen, kulturellen und sprachlichen Besonderheiten der nilotischen, nilo-hamitischen und sudanesischen Stämme und Völkerschaften des Südens. Es sind zugleich auch religiöse Unterschiede, die Zündstoff enthalten. Denn während die Sudanesen der nördlichen Regionen (Araber und Nichtaraber) Muslime sind, dominieren in der Bevölkerung Südsudans Natur- und Stammesreligionen, bekennen sich etwa 20% zum Christentum und etwa 5% zum Islam.

Hinzu tritt als ein wesentliches drittes Moment die soziale und wirtschaftliche Rückständigkeit



deutet die gesellschaftspolitische Dimension des Südsudan-Problems höchstens an.

Das Spannungsverhältnis zwischen dem arabischen Norden und dem negroiden Süden begleitet die sudanesische Republik seit ihrer Proklamation. Und das nicht nur schlechthin als latent schwelendes Krisenpotential. Die Zuspitzung zum militärischen Konflikt, die in 34 Jahren Unabhängigkeit zu 23 Jahren Bürgerkrieg (1956–1972, 1983–1990) führte, verleihen ihm Priorität im Katalog der dringend zu lösenden innenpolitischen Aufgaben. Dabei wurzelt die Schärfe der Auseinandersetzung keineswegs al-

des Südens. Von Türken, Arabern und Europäern im 19. Jahrhundert als Handelseldorado für Sklaven und Elfenbein ebenso wie als Ziel christlicher Missionstätigkeit genutzt, wurden die südlichen Landesteile britischer Verwaltung unterstellt. Im Sinne des »divide et impera« (»Teile und herrsche«) verfolgte die Kolonialmacht jahrzehntelang eine separate Entwicklung. Infolgedessen vergrößerte sich bis nach dem zweiten Weltkrieg ökonomisch wie kulturell die Distanz zum Norden erheblich. Sie trug maßgeblich zum Ausbruch der militärischen Unruhen im Jahre 1955 bei.



Über siebzehn Jahre mußten bittere Erfahrungen gesammelt werden. Erst als sich auf beiden Seiten die Anhänger einer politischen Regelung des Südsudan-Problems durchgesetzt hatten, brachte das Addis-Abeba-Abkommen 1972 den Frieden. Repräsentanten des Südens und der Khartumer Regierung einigten sich auf eine regionale Autonomie für die drei südsudanesischen Provinzen. Der Kompromiß zwischen Separatisten und Verfechtern eines zentralistischen Einheitsstaates ließ Hoffnungen auf eine dauerhafte Lösung keimen. Leider währten sie nur ein Jahrzehnt.

Mitte 1983 hatte sich das Südsudan-Problem wiederum so verhärtet, daß es erneut zu Kampfhandlungen kam. Diesmal stand der Zentralregierung die von Dr. John Garang de Mabior gegründete Sudanese Volksbefreiungsbewegung (SPLM – Sudanese People's Liberation Movement) mit ihrem militärischen Flügel, der SPLA (Sudanese People's Liberation Army), gegenüber. Sie hatte sich im Widerstand gegen die vom Khartumer Präsidialregime betriebene Mißachtung südsudanesischer Autonomierechte formiert. Administrative Eingriffe in die autonomen Vertretungskörperschaften, willkürliche Veränderungen der territorialen Autonomiegrenzen, Minimierung der staatlichen Zuwendungen für die Entwicklung des Südens, Ausbau des Jongleikanales mit ägyptischer Unterstützung, Aufgliederung des zentralisierten autonomen Südens in drei autonome Provinzen und als Höhepunkt die Annahme eines auf der Scharia (dem islamischen Recht) beruhenden Strafgesetzbuches auch für Nichtmuslime hatten der Vertrauensbasis des Kompromisses von 1972 den Boden entzogen.

Diese Umstände verschärfen maßgeblich die gesamtgesellschaftliche Krise. Infolgedessen benedete am 6. April 1985 ein Volksaufstand im Zusammenwirken von ziviler Opposition und Armee die autoritäre Herrschaft Nimeris. Die Machtübernahme durch einen provisorischen Militärat unter A. R. S. Ed-Dahab entspannte zwar das zum Antagonismus gereifte Verhältnis zwischen Staatsmacht und Staatsbürger für den Augenblick. Doch fehlte den Militärs ein längerfristiges Konzept für die Bewältigung des Konflikterbes der Nimeri-Zeit. Sie sahen deshalb ihre Mission ausschließlich in der Gewährleistung eines schnellen Übergangs von der desolaten Präsidialdiktatur zu einem liberalen Regierungssy-

Die Faruk-Moschee im Zentrum der sudanesischen Hauptstadt

stem. So betätigte sich die Armee zwar als Geburtshelfer einer parlamentarischen Demokratie. Doch als der Transformationsprozeß mit den Parlamentswahlen 1986 seinen Abschluß fand, hinterließ sie der zivilen Mehrparteienregierung unter Sadiq al-Mahdi außer einer maroden Wirtschaft auch den Bürgerkrieg als unbewältigte Erblast.

Die Institutionalisierung des parlamentarischen Regierungssystems erfolgte auf dem Hintergrund, daß sich über dreißig Parteien und Organisationen bei den sechs Millionen Wählern mit rund 1 600 Kandidaten um die 301 Parlamentssitze beworben hatten. Mandate konnten elf Parteien erwerben. Das Gros der Abgeordneten stellten die Umma-Partei (99), die Demokratische Unionspartei (DUP – 63) und die Nationale Islamische Front (NIF – 51). Außerdem waren die Sudanesische Kommunistische Partei und fünf südsudanesischen Parteien erfolgreich. Doch die SPLM hatte sich nicht beteiligt, weswegen in 37 Wahlkreisen des Südens keine Abstimmung erfolgte.

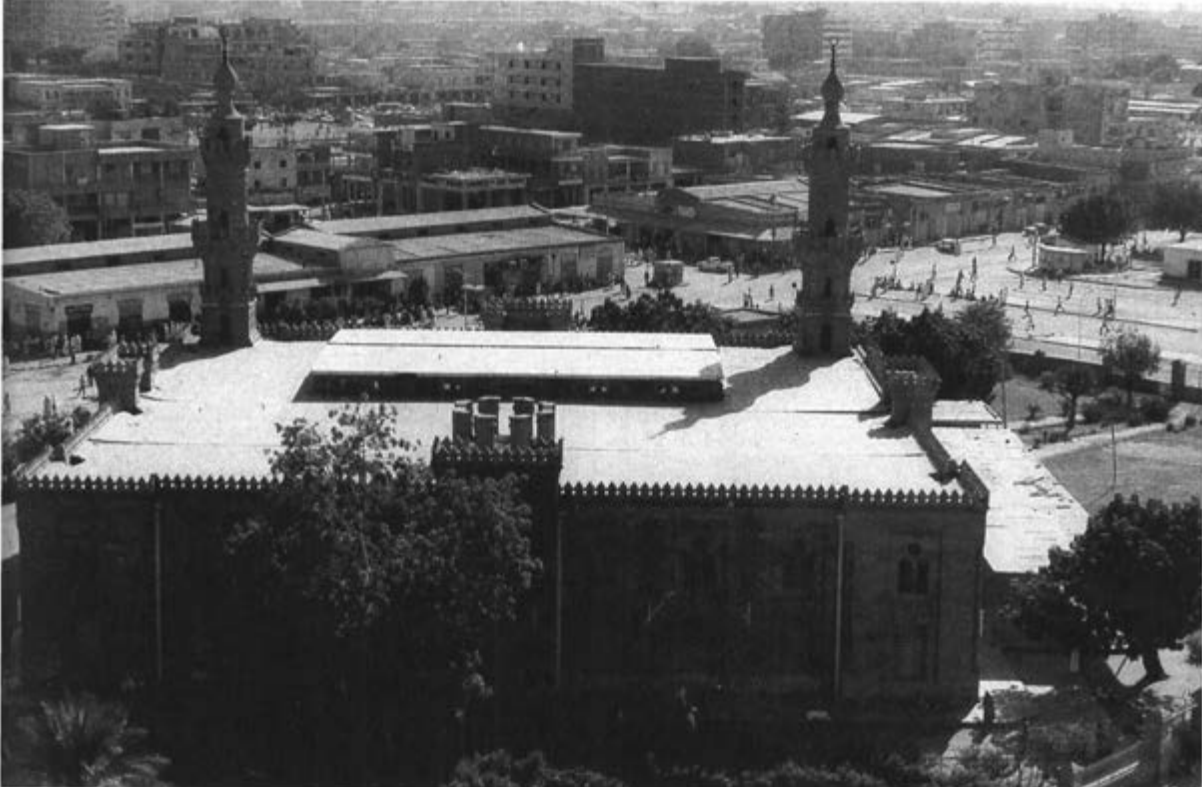
So sah sich auch die Regierung al-Mahdi von Anbeginn mit der einflußreichsten Organisation des Südens konfrontiert, die als Vorbedingung für einen dauerhaften Waffenstillstand die Wiedereinführung der regionalen Autonomie von 1972, die Abschaffung der Scharia-Gesetze von 1983 und die Neuwahl des Parlaments forderte. Bemerkenswert an der Position der SPLM ist dabei, daß John Garang den Konflikt nicht als Sonderproblem des Südens, sondern des ganzen Landes betrachtet. Sozialökonomische Vernachlässigung und ethnische Diskriminierung seien zwar die hauptsächlichen Konfliktursachen, aber nicht ausschließlich für den Süden kennzeichnend. Die SPLM bemüht sich deshalb um eine Front aller Nichtaraber, indem sie Unterstützung auch bei jenen Muslimen in den Nubabergen, in Kordofan und Darfur sucht, die zur negroiden Bevölkerung zu zählen sind. Ihr Konzept zielt offensichtlich darauf, den Nichtarabern und Nichtmuslimen Chancengleichheit für die politische Macht ausübung zu erkämpfen. Aus dieser Sicht muß auch ein nichtmuslimischer Südsudanese afrikanischer Herkunft für das höchste Amt im Staat in Frage kommen. Damit aber werden Grundfragen sudanesischer Demokratieentwicklung aufgeworfen.

Angesichts der legitimen Forderungen nach



Rechtsgleichheit ohne Diskriminierung aus Gründen der Religion, der Rasse und der Herkunft verknüpften sich im Zentrum der Bemühungen von Regierung und Parlament um die demokratische Ausgestaltung des sudanesischen Staates der religiöse und der ethnisch-nationale Aspekt des Landes gleichsam zu einem gordischen Knoten. Die von den Muslimbrüdern initiierten und von Nimeri erlassenen Septemberdekrete von 1983 bildeten dafür ein folgenschweres Beispiel. Nach ihnen wurden Diebstahl und Raub mit der Amputation von Gliedmaßen, Ehebruch mit Todesstrafe durch Steinigen oder Erhängen, Besitz und Genuß von Alkohol mit Prügel bestraft. Die davon mitbetroffene nichtmusli-

Zeitzeugen mittelalterlicher Hochkultur im Niltal – erschlossen unter maßgeblicher Beteiligung von Archäologen aus der DDR



mische Bevölkerung des Südens verstand diese Dekretierung als Schritt auf dem Weg zum islamischen Staat – ein maßgeblicher Grund für den erneuten Ausbruch des Bürgerkrieges.

Obgleich Ministerpräsident al-Mahdi persönlich jene Strafbestimmungen als verfassungswidrig bewertete, sah er sich außerstande, ihre ersatzlose Streichung zu verfügen. Die NIF, sein Hauptopponent, verfügte diesbezüglich über zu viele Anhänger in der DUP und der Umma-Partei. Diese Kräfte beriefen sich unter anderem auf Artikel 4 der 1985 vom provisorischen Militärрат verabschiedeten Übergangsverfassung, der das islamische Recht in den Rang einer Hauptquelle der Gesetzgebung erhob.

Eine Klärung des Disputs hätte Konsens über zahlreiche Fragen erfordert. Welche Wertigkeit haben andere Rechtsquellen außer der Scharia? Gleiche Rechte für alle Bürger ohne Unterschied der Konfessionen oder Aussparung bestimmter Bereiche, die dem Recht einzelner Glaubensgemeinschaften vorbehalten bleiben? Werden erklärte Religionsfreiheit und die Gleichheit vor dem Gesetz durch die Begünstigung bzw. Privilegierung einer Religion nicht unterlaufen? Ent-

spricht es wirklich demokratischen Grundsätzen, wenn sich eine religiöse Mehrheit nach dem Majoritätsprinzip Vorrechte sichert und damit zwangsläufig religiöse Minderheiten diskriminiert? Und letztlich: Spitzt sich das Problem auf die Entscheidung Sakralisierung oder Säkularisierung des Staates zu? Doch diese Frage läßt sich in Sudan nicht auf ein religiöses Entweder – Oder beschränken.

Muslimen formierten und regierten seit 1956 den Staat, ohne ihn direkt als islamische Republik zu kennzeichnen. Da die Herrschenden zugleich arabischer Herkunft waren, trug ihre Staatsmacht arabisch-islamische Züge. Angesichts der andersgläubigen schwarzafrikanischen Bevölkerung im Süden artikulierte sie sich aber überwiegend afro-arabisch. Unter diesen Umständen zwingt die Frage nach einer Sakralisierung zur Entscheidung für bzw. gegen eine islamische, eine christliche oder eine ökumenisch orientierte Variante. Eine Säkularisierung würde sich hingegen – historisch bedingt – vor allem gegen die traditionelle Vormacht arabischer Muslimen richten. So verschmilzt in Sudan Religiöses mit Nationalem zu einem heterogenen

Blick über die Hauptstadt Khartum

Komplex, der unter dem Blickwinkel Demokratie eine Grundfrage der neu zu erarbeitenden Verfassung aufwirft: weltlich – ja oder nein? Welche Sprengkraft in dieser Fragestellung enthalten ist, wird allein daraus ersichtlich, daß Sudan – im gegebenen Fall – über die erste weltliche Verfassung innerhalb der Arabischen Liga verfügen würde.

An der Unfähigkeit, die angedeuteten ökonomischen, ethnisch-nationalen und religiösen Probleme in ihrer gegenseitigen Verflechtung zu bewältigen, scheiterte letztlich die mehrmals zwischen 1986 und 1989 umformierte Zivilregierung unter Sadiq al-Mahdi. Den nunmehr die Macht ausübenden Militärs droht ein ähnliches Schicksal, wenn es nicht gelingt, durch Interessenausgleich eine Entschärfung dieser gesellschaftlichen Hauptwidersprüche herbeizuführen. Lösungsversuche sehen sich dabei an ganz bestimmte, durch die jüngsten Entwicklungen bestätigte Voraussetzungen gebunden.

Die Herausbildung einer Nation in Sudan wird weitere Generationen beanspruchen. Ob am Ende eine einheitliche Nation, ein bi- oder multilateraler Staat stehen wird, ist bis ins nächste Jahrhundert hinein nicht absehbar. Eine in diesem Zusammenhang betriebene Arabisierung und Islamisierung des Südsudans ist unter militärischem Vorzeichen bislang stets gescheitert. Alle derartigen Versuche haben den Süden und den Norden in ihrer gesellschaftlichen Gesamtentwicklung nur zurückgeworfen. Nicht politische, militärische, religiöse und ethnisch-kulturelle Einsichten allein, sondern zunehmend auch wirtschaftliche Zwänge gebieten daher eine friedliche Konfliktbeilegung – auch deshalb, weil die innenpolitische Labilität des Landes ständig neue Sicherheitsgefahren für die Nachbarstaaten, für die Region schafft.

Da in der Konfrontation weder der Norden noch der Süden nur mit einer Stimme spricht, ist der Kampf um einen Abbau der Spannungen, um die notwendige Kompromißbereitschaft aller Beteiligten in beiden Landesteilen und zwischen ihnen zu führen. Eigene und internationale Erfahrungen besagen zugleich, daß auch die Berücksichtigung des ethnisch-nationalen Problems allein im Staatsaufbau durch Autonomie oder Föderation keine ausreichenden Garantien für die Begrenzung, Eindämmung oder gar Beseitigung des Konfliktpotentials bietet. Die nationale



Handwerkliche und industrielle Verarbeitung des Hauptprodukts der sudanesischen Landwirtschaft



Frage ist weder eine administrative noch eine rein ethnische Frage. Sie enthält politische, ökonomische, religiöse und militärische Aspekte von gesamtstaatlicher Tragweite.

Wenn folglich die Republik Sudan ihre ethnische und religiöse Vielfalt in absehbarer Zeit objektiv nicht überwinden kann, hängen ihre innere Stabilität und ihre internationale Reputation in entscheidendem Maße davon ab, ob und wie schnell es den Sudanesen gelingt, ihre arabisch-afrikanische Identität zu finden und sie für ihre Entwicklung nutzbar zu machen. Dabei lehrt die sudanesishe Geschichte selbst, daß ein funktionstüchtiges, bürgerlich orientiertes Gesellschaftssystem unter den Bedingungen eines »am meisten unterentwickelten Landes« (»least developed country«) ein Mindestmaß an sozialem, religiösem und nationalem Frieden erfordert.

Republik Sudan

Territorium: 2 505 813 km². Administrative Gliederung in 7 Regionen: Nord-, Ost-, Zentral-, Al-Khartum-, Kardofan-, Darfur- und Südregion. Die Südregion besteht aus den drei autonomen

Provinzen Bahr el-Ghazal, Äquatoria und Oberer Nil.

Bevölkerung: 20,56 Millionen (Zensus 1983). Dabei leben 71% in ländlichen Gebieten, 18% in Städten bzw. städtischen Gebieten und 11% als Nomaden. Die Hauptstadt besteht aus 3 Teilstädten: Khartum (476 218 Einwohner), Khartum-Nord (341 146 Ew.) und Omdurman (526 287 Ew.).

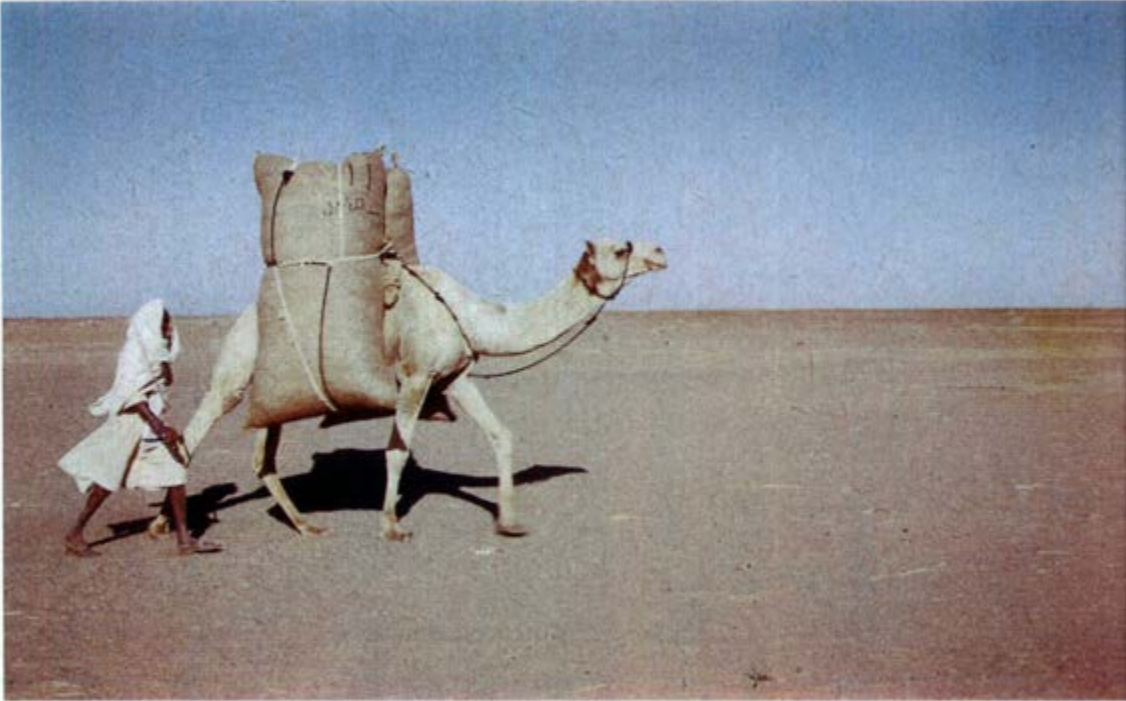
Ethnische Zusammensetzung: 40% Araber, 8,5% Nubier, 6,5% Bedja und Fur, 40% Niloten und andere Stämme und Völkerschaften.

Religionen: 72% Muslime (Sunniten), 23% Animisten und Stammesreligionen, 5% Christen.

Nil: Gesamtlänge 6 500 km. Neun Staaten liegen in seinem Einzugsbereich. Für Ägypten und Sudan ist er eine Lebensfrage. Von Uganda kommend, erreicht der Nil als Bahr el-Jebel (Gebirgsnil) südlich von Juba Sudan. Nach der Einmündung des Bahr el-Ghazal als Weißer Nil bezeichnet, vereinigt sich dieser bei Khartum mit dem aus Äthiopien kommenden Blauen Nil. Am Wadi Halfa mündet der Nil in den ägyptischen Nassersee. Länge in Sudan = 3 000 km. Das sudanesisch-ägyptische Nilwasserabkommen von

Flüchtlinge aus dem Süden am Rande der Hauptstadt

Baumwolle – wichtigstes Exportprodukt des Landes: am Sammelplatz ...



1959 sieht für Sudan 18,5 Mrd. m³ und für Ägypten 55,5 Mrd. m³ Wasser vor. Ein Kanal durch die Sumpfgelände des südsudanesischen Sudd von Jonglei nach Malakal (360 km) soll eine weitere Wasserentnahme von etwa 6 Mrd. m³ sichern.

Landwirtschaft: Ein Drittel des Landes ist für die Landwirtschaft nutzbar. Etwa 2 Mill. ha unterliegen einer Bewässerung. Anbauerzeugnisse: Baumwolle, Durra, Weizen, Erdnüsse, Sesam. Der Viehbestand (Rinder, Schafe, Ziegen, Kamele) wurde durch die Dürre der letzten Jahre um mindestens $\frac{1}{3}$ reduziert. 80 % der Exportgüter entfallen auf Ackerbau und Pflanzenzucht, etwa 10 % auf die Forstwirtschaft (Gummiarabikum) und 5 % auf die Viehzucht. Die wichtigsten lang-

und mittelstapigen exportintensiven sudanesischen Baumwollsorten: Barakat, Shambat B, Akala.

Transportwesen: 4 800 km Eisenbahnnetz und 5 000 km Fernstraßen, davon 650 km Allwetterstraßen.

Bildungswesen: 75 % der Bevölkerung sind Analphabeten. Die Schulbildung ist verstaatlicht. 1984 besuchten ca. 50 % der Kinder im Grundschulalter und ca. 20 % der Jugendlichen eine Bildungsstätte. Fünf Universitäten bestehen in Khartum, Juba und Wad Medani.

Währung: 1 Sudanesisches Pfund (£ S) = 100 Piaster = 1 000 Millièmes.

Auslandsverschuldung: 1982: 5,2 Mrd. US-\$, 1985: 9 Mrd. US-\$, 1989: 14 Mrd. US-\$.

VON EINEM, DER AUSZOG, EINE STADT AUSZUGRABEN



Die Lebensgeschichte des Heinrich Schliemann (6. 1. 1822–26. 12. 1890) ist so unwahrscheinlich und märchenhaft, daß man sie fast nicht glauben möchte. Eher ist man geneigt, sie der Phantasie eines Autors zuzuschreiben. Wie sollte aber auch ein bettelarmer Junge einfach Millionär werden? Und wann erfüllen sich schon Kinderträume, noch dazu nach Jahrzehnten! Und wie kann ein Nichtfachmann, ein Hobbyarchäologe, eine sensationelle archäologische Entdeckung nach der anderen machen? Wie sollte schließlich aus einem verlachten Dilettanten eine Tagesberühmtheit werden, die über Jahre für Schlagzeilen in der Weltpresse sorgt?!

Ob wir es nun glauben wollen oder nicht: Schliemanns Leben war in der Tat so sagenhaft und doch wahr wie seine aufsehenerregenden Entdeckungen, allen voran das von ihm ausgegrabene, von Homer so genau beschriebene Troja, das nach Meinung der damaligen Wissenschaftler ebensowenig existiert habe wie die heldenhaften Krieger Hector und Äneas, Deiphobus und Troilus.

Troja mit der Burg des Priamos galt als Erfindung des Dichters Homer. Schliemann jedoch

glaubte seinem Lieblingsautor aufs Wort, benutzte die »Ilias« gar als Wegweiser und fand so auf dem Hügel Hissarlik das, was er suchte – nicht etwa in Bunarbashi, jenem Standort, den die Wissenschaft – wenn überhaupt – als den Platz von Troja bezeichnete.

Schliemann war 1868 nach Griechenland gekommen, nichts weiter als seinen Reiseführer Homer in der Tasche, dem er blind vertraute. Auf dem Hügel Hissarlik fand der inzwischen Sechsvierzigjährige genügend Beweise, die das untermauerten, wovon er ohnehin überzeugt gewesen: daß Homer Dichter und Historiker war, daß es Troja gegeben hat und daß es hier gestanden haben muß. Seine Überlegungen, Feststellungen, Vergleiche und Beweise faßte er in dem Buch »Ithaka, der Peloponnes und Troja« zusammen. Als es erschien (in Französisch und in Deutsch), schüttelten Fachleute je nach Veranlagung die Köpfe oder lachten mitleidig. »Unglaublich, da kommt ein homo novus, ein Parvenü, ein kleiner Gernegroß, der nicht studiert hat, der nicht einmal ein Abiturientenzeugnis aufzuweisen hat, und will alles besser wissen als wir ordentlichen, außerordentlichen und ganz

Heinrich Schliemann. Nach einem Gemälde von Conrad Fehr

unglaublich außerordentlichen Professoren! Ihm antworten, ihn widerlegen? Es lohnt nicht der Mühe. Überlassen wir ihn der verdienten Lächerlichkeit.«

Während also die Wissenschaft den Amateurarchäologen seinem »Schicksal« überließ, lachte diesem das Glück. 1873 fand Heinrich Schliemann nämlich den sogenannten Schatz des Priamos, das große Golddepot eines Herrschers, der mit seiner Stadt untergegangen war, und Schliemann war über Nacht von einem verlachten Narren zur Weltsensation geworden. Und er sollte es bis zu seinem Tode bleiben, hielt er doch mit seinen sensationellen Grabungserfolgen die Öffentlichkeit weiter in Atem.

Nach der Entdeckung Trojas, der Stadt, die von der Wissenschaft als nicht existent erklärt worden war, steht die Welt im Banne dieser Großtat eines Hobbyforschers, im Banne seiner Goldfunde und anderer Schätze. Jedoch war Schliemann keinesfalls ein Schatzgräber. Sein Ziel war nicht das Gold wie weiland bei Kolumbus. Schliemanns Ziel war ideeller Natur. Er wollte seinen Kindheitstraum verwirklichen – eben Troja finden. Aber warum?



Während der Ausgrabungsarbeiten im von Homer beschriebenen Troja. Zeitgenössische Aufnahme

Der Goldschatz des Priamos (oben)



Wer war dieser Mann, dem alles andere als eine Forscher- und Entdeckerlaufbahn in die Wiege gelegt worden war, der in Armut aufwuchs und sich aus dem Elend befreien konnte?

Heinrich Schliemann wird am 6. Januar 1822 in dem mecklenburgischen Städtchen Neubukow als Sohn eines Pfarrers geboren. Aber schon im Mai 1823 übernimmt der Vater die Pfarre in Ankershagen, wo Heinrich acht glückliche Kinderjahre verlebte. Als seine Mutter 1831 im achten Kindbett stirbt, nimmt der Onkel in Kalkhorst den Jungen zu sich. Hier wird er gemeinsam mit den Vettern achtzehn Monate von einem Hauslehrer unterrichtet. Ab Herbst 1833 besucht er die Schule in Neustrelitz, zunächst für drei Monate das Gymnasium Carolinum, danach die billigere Realschule. Mit vierzehn Jahren muß er die Schule jedoch verlassen; denn Heinrich Schliemann kann weder auf berühmte Vorfahren noch auf ein elterliches Vermögen verweisen. Das einzig Bleibende, das ihm der Vater mitgeben konnte, sind ein Buch und seine Erzählungen über Ausgrabungen in den Vesuvstädten Pompeji und Herculaneum, deren Anfänge Johann Joachim Winckelmann, der Begründer der Altertumswissenschaft, in seinem Herculani-schen Sendschreiben von 1762 geschildert hat.

Das Buch, das er vom Vater geschenkt bekam, Jerrers »Weltgeschichte für Kinder«, sollte richtungweisend für den armen Pfarrerssohn werden. Als der Achtjährige in dem Werk eine Abbildung vom brennenden Troja findet, von dem der Vater so oft erzählt hatte, will er wissen, wo sich die Reste von Troja befinden. Gleichviel, was der Vater antwortete – die Stadt gäbe es nicht oder nicht mehr –, der Junge meinte jedenfalls, wenn Troja von so starken Mauern umgeben war, könnten sie doch nicht ganz vernichtet sein. »... und endlich kamen wir überein, daß ich dereinst Troja ausgraben sollte.«

Jedoch, daran war vorerst nicht zu denken. Als Kaufmannslehrling in einem Geschäft in Fürstenberg mußte er über fünf Jahre von früh bis spät hart arbeiten. Alles Gelesene und Erlernte wäre fast verschüttet gewesen für alle Zeit wie jene versunkenen Städte, wenn nicht eines Tages ein ehemaliger Student Verse aus Homers »Ilias« deklamiert hätte. Dieses Ereignis schlägt wie der Blitz ein, Schliemann erinnert sich wieder und will nur noch fort von hier. In seiner Autobiographie lesen wir: »Von jenem Augenblick an hörte

ich nicht auf, Gott zu bitten, daß er in seiner Gnade mir das Glück gewähren möge, einmal Griechisch lernen zu dürfen.«

Nach einer Verletzung muß er das Geschäft verlassen und geht zu Fuß nach Hamburg, um dort eine Stelle zu finden. Er bekommt auch Arbeit. Da er aber nicht schwer heben darf, ist er jede Stelle bald wieder los. So läßt er sich 1841 als Schiffsjunge anheuern. »Ich war immer schon arm gewesen«, schreibt Heinrich Schliemann, »aber doch nie so gänzlich mittellos wie gerade zu jener Zeit: mußte ich doch meinen einzigen Rock verkaufen, um mir eine wollene Decke anschaffen zu können.«

Die Seefahrt endet allerdings mit Schiffbruch vor einer holländischen Insel, und der junge Mann von 21 Jahren landet in einem Hospital. Nach seiner Genesung lehnt er es entschieden ab, wieder nach Deutschland zu gehen. Auf Empfehlung eines Familienfreundes erhält er eine Stelle in Amsterdam. In einem Kontor hat er Wechsel stempeln zu lassen, sie einzukassieren, Briefe zur Post zu bringen ... Aber hier in Amsterdam beginnt der sagenhafte Aufstieg des armen Pfarrerssohnes zum Großkaufmann. Zu verdanken hat er dies in erster Linie seinem Lerneifer.

Schliemann selbst gibt uns Aufschluß darüber, wenn er schreibt: »Diese mechanische Beschäftigung war mir sehr angenehm, da sie mir Zeit ließ, an meine vernachlässigte Bildung zu denken. Mein Jahresgehalt betrug nur 800 Francs, wovon ich die Hälfte für meine Studien ausgab – mit der anderen Hälfte bestritt ich meinen Lebensunterhalt, und zwar kümmerlich genug. Meine Wohnung, für die ich monatlich 8 Francs bezahlte, war eine elende unheizbare Dachstube, in der ich im Winter vor Frost zitterte, im Sommer aber unter der glühendsten Hitze zu leiden hatte. Mein Frühstück bestand aus Roggenmehlbrei, das Mittagessen kostete mich nie mehr als 16 Pfennige. Aber nichts spornt mehr zum Studieren an als das Elend und die gewisse Aussicht, sich durch angestrengte Arbeit daraus befreien zu können.«

Das gelang ihm ja dann auch, benutzte er doch jeden Augenblick zum Lernen. »Bei allen meinen Botengängen trug ich, selbst wenn es regnete, ein Buch in der Hand, aus dem ich etwas auswendig lernte; auf dem Postamt wartete ich nie, ohne zu lesen.«



Nach einer eigenen Methode lernte er zudem in kürzester Frist Fremdsprachen, und zwar eine nach der anderen, als sei es ein Kinderspiel. Nebenbei bemerkt, empfahl er seine Lernmethode auch den Schulen, freilich ohne Erfolg, äußerte er doch ziemlich respektlos seine Meinung: »Für ein schreiendes Unrecht erkläre ich es, daß man heute noch Knaben acht Jahre lang hindurch mit dem Studium einer Sprache plagt, von der sie beim Verlassen der Schule im allgemeinen kaum mehr wissen als am Anfang.«

Schliemanns Tagebücher im Original zu lesen ist nur Sprachgenies möglich, denn dieser Weltreisende schrieb stets in der Sprache des Landes, in dem er sich gerade befand, und das waren nicht wenige, wie wir gleich sehen werden. Jedenfalls beherrschte er schließlich, sage und schreibe, 22 Sprachen.

1844 – Schliemann ist 22 Jahre alt – wechselt er zum Kontor Schröder & Co., wo er sein Glück nicht zuletzt dadurch macht, daß er sich der rus-

sischen Sprache bemächtigte. Niemand in Amsterdam außer dem russischen Vizekonsul verstand nämlich Russisch. Mit diesem einzigartigen Vorzug ausgestattet, sandte ihn seine Firma zwei Jahre später nach St. Petersburg und Moskau mit einem Erfolg, »der den meiner Chefs und meine eigenen größten Hoffnungen noch weit übertraf«. So hat sich Heinrich Schliemann zunächst unentbehrlich und dann selbständig gemacht – als Kaufmann in St. Petersburg.

1858 erscheint ihm sein Vermögen groß genug, sich vom Geschäft zurückziehen zu können und die Welt kennenzulernen. Er bereist Schweden, Dänemark, Deutschland, Italien. In Ägypten lernt er Arabisch. Von Kairo geht es nach Jerusalem und Syrien, danach sind Smyrna, die Kykladen und Athen an der Reihe. Als er endlich die Insel Ithaka besuchen will, wird er vom Fieber befallen und muß zurück nach Petersburg. Schon lange vor Antritt der Reise hatte Schliemann an seinen Vater geschrieben, daß er nun das Vaterland seines »Lieblings Homer« besuchen wolle, besonders, da er die neugriechische Sprache wie die deutsche spreche, denn »meine Leidenschaft für Sprachen dauert immer noch fort, und übersetze ich jetzt zu meinem Vergnügen die Ilias und die Odyssee ins Neugriechische, natürlich in Prosa ...«

In Petersburg nimmt Schliemann wieder seinen Handel mit Indigo auf, aber auch mit Oliven, Öl, Baumwolle und Tee. Allein das Indigo bringt ihm einen jährlichen Reingewinn von 200 000 Mark ein.

Jedoch hatte Schliemann während seiner Handelstätigkeit nie aufgehört, an Troja zu denken und an die 1830 mit seinem Vater getroffene Übereinkunft, es dereinst auszugraben. »Wohl hing mein Herz jetzt am Gelde, aber nur, weil ich dasselbe als Mittel zur Erreichung dieses meines großen Lebenszweckes betrachtete.« Bevor er sich jedoch endgültig der Verwirklichung seines Kindertraumes widmet, unternimmt er 1864 neuerlich eine zweijährige Reise durch die Welt, die ihn unter anderem nach Indien, China und Japan führt, nach Kalifornien, Mexiko und Kuba. Im Frühjahr 1866 läßt er sich endlich in Paris nieder, um sich dem Studium der Archäologie zu widmen. Im Jahr darauf erscheint sein erstes Buch nach Tagebuchaufzeichnungen.

1868 ist es endlich soweit. Er reist nach Griechenland, vor allem nach Ithaka und in die troja-



nische Ebene. Als Ergebnis dieser Reise in das Reich der Achäer erscheint bereits 1869 das eingangs genannte, von der Wissenschaft belächelte Buch, in dem Schliemann seine eigene Meinung zum Standort Trojas darlegt.

Erinnern wir uns: Als den Platz, wo Troja – wenn es überhaupt existierte – gestanden haben könnte, bezeichneten die meisten der zeitgenössischen Gelehrten das damalige kleine Dörfchen Bunarbashi. Heinrich Schliemann hat nun mit Hilfe der »Ilias«, die er natürlich bei sich hatte, festgestellt, daß dies unmöglich das Homerische Troja sein konnte. So ist bei Homer von zwei sprudelnden Quellen die Rede, einer warmen und einer eiskalten. Auf Bunarbashi befanden sich jedoch nicht zwei, sondern 34 Quellen. Mit einem Taschenthermometer maß Schliemann außerdem überall die gleiche Temperatur. Er stellte noch zahlreiche Vergleiche an, ehe er den Schluß zog, daß hier niemals die Burg des Priamos gestanden haben kann. Aber alles das, was er in Bu-

narbashi vergebens suchte, fand er reichlich zwei Stunden weiter nördlich, zwischen den Ruinen von Neu-Ilium auf dem Hügel von Hissarlik.

Und er trug Beweise zusammen, bis sich alles zu einem Ganzen zusammenfügte wie bei einem Puzzle. Schliemann war 46 Jahre alt. Rückblickend schrieb er später: »Gott sei gedankt, daß mich der feste Glaube an das Vorhandensein jenes Troja in allen Wechselfällen meiner ereignisreichen Laufbahn nie verlassen hat! Aber erst im Herbst meines Lebens sollte ich den Kindertraum von vor 50 Jahren ausführen dürfen.«

Schliemann war nach Bunarbashi gezogen, ohne eine Ahnung von der Praxis archäologischer Forschung zu haben, mit nichts als seinem Homer und einer felsenfesten Überzeugung. Er hatte nicht nur den Glauben, sondern auch die nötigen Mittel und setzte beides mit gleicher Entschlossenheit ein. Dabei gab es auch Stimmen wie die des türkischen Sultans, die die ganze Archäologie für einen »Haufen kaputter Steine«

Von Schliemann in Mykene freigelegte Grabstätten

hielten. Bei Schliemann dagegen finden wir schon in seinem ersten Buch die Erkenntnis, daß »Scherben das Füllhorn archäologischer Weisheit und der Schlüssel zur Chronologie sind«.

Im April 1870 begann Schliemann auf dem Hügel Hissarlik seine Grabungen, freilich zunächst unsystematisch und rücksichtslos, wie besessen von seinem Troja, das er bald freilegen würde. Mit hundert angeworbenen Arbeitern grub er Ruinen aus, unter denen sich andere Ruinen zeigten, die wiederum neue unter sich bargen. Im Laufe der Jahre fanden sich nicht weniger als sieben versunkene Städte, später noch zwei weitere. Schliemann suchte in den untersten Schichten und fand in der zweiten und dritten Schicht von unten Brandspuren und die Reste gewaltiger Wälle und eines riesigen Tores. Das mußte das Skäische Tor sein, und diese Wälle müssen einst den Palast des Priamos umschlossen haben!

Es begann der Triumphzug des Hobbyforschers Heinrich Schliemann. Nach der Entdeckung der trojanischen Mauern folgten der »Schatz des Priamos« (1873), die goldgefüllten Schachtgräber von Mykene (1876), die Homerische Königsburg Tiryns (1884). Die Welle der Begeisterung für Heinrich Schliemann ebte nicht mehr ab, sie hielt bis zu seinem Tode an.

Dabei müssen wir uns stets vor Augen halten, daß Schliemann (wie vor ihm Winckelmann) ein Pionier war, daß es kaum praktische Erfahrungen gab, geschweige denn ein Lehrbuch über archäologische Feldforschung, und daß sich die richtigen wissenschaftlichen Methoden erst aus seinen falschen entwickelt haben.

Ausgrabungen hat es freilich schon zur Zeit Winckelmanns (1717–1768) gegeben und erst recht im klassischen Jahrhundert der Altertumswissenschaft, dem 19. Jahrhundert, in dem Schliemann ja lebte. Jedoch wurde vor Schliemann fast ausnahmslos nach Schätzen gegraben, um zu repräsentieren, um reich zu werden. Auf den Gedanken, eine ganze Stadt auszugraben, deren geschichtliche Existenz noch dazu sehr

umstritten war, auf diese verrückte Idee war noch niemand gekommen.

Schliemann war der erste. Das betont der Schriftsteller Heinrich Alexander Stoll in seinen Erläuterungen zu den von ihm herausgegebenen Schliemann-Büchern immer wieder. Das 19. Jahrhundert habe der Archäologie eine neue Richtung und neuen Aufschwung gegeben, indem es die Ideen verwirklichte, die der Vater der Altertumswissenschaft, Johann Joachim Winckelmann, in der Mitte des 18. Jahrhunderts vorgebracht hatte. Und Stoll gibt außerdem zu verstehen, daß Winckelmanns wie Schliemanns Werke inzwischen sachlich und fachlich überholt sind. »Aber wir lesen sie ja auch nicht als Lehrbücher der Kunstgeschichte oder der Archäologie, sondern als lebendige Zeugnisse tätigen Lebens.«

Mögen ihre Werke, wissenschaftlich gesehen, überholt sein, die moralischen Qualitäten Schliemanns wie auch Winckelmanns sind es nicht. Ein nie versiegender Lerneifer trotz vieler Entbehrungen, ein fester Wille und eine nahezu unerschöpfliche Ausdauer, das sind Eigenschaften, die auch wir Nachfahren nicht abhandeln kommen lassen dürfen. Deshalb ist es schon der Mühe wert, sich mit dem Leben beider Persönlichkeiten zu beschäftigen, deren Erfahrungen sich bis zu einem gewissen Grade ähneln.

Interessierten Lesern, die sich mit dem Lebenswerk Heinrich Schliemanns näher vertraut machen wollen, empfehlen wir folgende Literatur:

Abenteuer meines Lebens. Heinrich Schliemann erzählt. Herausgegeben und erläutert von Heinrich Alexander Stoll. Brockhaus-Verlag, Leipzig, 5. Auflage 1990

Auf den Spuren der Antike. Ausgewählt und eingeleitet von Heinrich Alexander Stoll. Verlag der Nation, Berlin 1974

Heinrich Schliemann: Bericht über meine Forschungen und Entdeckungen in Mykene und Tiryns. Leipzig 1878

IM GESPRÄCH MIT ROMELY PFUND

CHEFIN



MIT TAKT

Romely Pfund, 1955 in Dresden geboren, wuchs in einem musischen Elternhaus auf. Die Mutter war Ballettmeisterin, der Vater Musiker. Nach dem Abitur studierte sie von 1974 bis 1979 an der Dresdner Hochschule für Musik »Carl Maria von Weber«. Schon im letzten Studienjahr war sie als Chordirektor und Kapellmeister am Theater der Altmark Stendal als Praktikant vertraglich eingesetzt. Dort begann auch ihr erstes Engagement als Dirigent, später als 1. Kapellmeister. 1983 wurde sie als Kapellmeister und Studienleiter an das Landestheater Dessau und 1987 zum Chefdirigenten der Neubrandenburger Philharmonie berufen.

Der Werdegang der jungen Dirigentin ist durch mehrere Auszeichnungen geprägt: 1984

Mendelssohn-Stipendium des Ministeriums für Kultur der DDR, im gleichen Jahr Sonderpreis im Ernst-Ansermet-Musik-Wettbewerb Genf, 1985 Ehrendiplom des Internationalen Václav-Talich-Wettbewerbs in Prag. Sie gastierte am Pult bedeutender Orchester, unter anderem 1986 im Eröffnungskonzert der Festtage »Junge Künstler International« beim Gewandhausorchester Leipzig, ferner am Pult des Rundfunkorchesters Berlin, des Berliner Sinfonieorchesters, der Dresdner Philharmonie, der Staatskapelle Schwerin. Weitere Gastdirigate führten sie nach Ungarn, Frankreich, in die Schweiz, nach Japan. Dort konzertierte sie mit dem Ladies Orchestra in Tokio und machte Aufnahmen für die Schallplattenfirma King Record.



I. S.: In der jahrhundertelangen Musikgeschichte haben Frauen als Dirigenten eines Chores bereits Tradition. Die Position am Pult eines Orchesters eroberten sie sich jedoch erst in diesem Jahrhundert. Wie sehen Sie das?

R. P.: Ich halte das in unserer Zeit durchaus nicht mehr für ungewöhnlich. Wir finden im internationalen Musikleben manches Beispiel dafür, daß sich Dirigentinnen in der Arbeit mit Orchestern bewähren konnten. In der Sowjetunion war es Veronika Dudarowa, die als Chefin des Moskauer Staatlichen Sinfonieorchesters auf sich aufmerksam machte. In unserer Republik wählten, soweit mir bekannt ist, vier junge Frauen diesen Beruf. Besonders in den USA gibt es bereits mehrere Dirigentinnen an Spitzenorchestern. Wenn wir an Parallelen denken: Auch unter den Instrumentalisten im Orchester war es zuerst ungewöhnlich, daß Frauen an den Pulten saßen. Heute spricht man davon gar nicht mehr.

I. S.: Und wie kam es zu Ihrem Entschluß?

R. P.: Dafür gibt es mehrere Gründe, die zum Teil mit meinen praktischen Erfahrungen schon während des Studiums zusammenhängen. In die-

ser Zeit arbeitete ich als Assistent des Philharmonischen Chores Dresden, auch als Korrepetitor an den Landesbühnen Sachsen, später als Kapellmeister am Stendaler Theater. So erlebte ich die Freude, mit einer Gemeinschaft zu musizieren, die ungemein lebendige Wechselbeziehung zwischen Dirigent und Chor bzw. dann dem Orchester.

Besonderen Einfluß auf meinen Entschluß hatte auch mein Lehrer und Ratgeber Prof. Neuhäus, und ich bin froh über diesen Beruf, der ganz meiner Neigung entspricht. Er ist unerschöpflich durch seine täglich neuen Aufgaben und erfordert große Vielseitigkeit. Neben der rein musikalisch-künstlerischen Verantwortung braucht es eine gehörige Portion an Psychologie in der Zusammenarbeit mit einem großen Kollektiv, das schließlich ausgeprägte Einzelpersönlichkeiten vereint.

I. S.: Der Grad der Verantwortung ist für einen jungen Menschen gewiß sehr hoch?

R. P.: Ja. Mir nützte die fast zehnjährige Praxis zuvor am Theater mit ihren vielfältigen Forderungen. Ich war sehr glücklich, als ich die Mög-

Noch ein Blick in die Partitur

lichkeit hatte, eine solche Chefposition zu übernehmen, die für einen Dirigenten natürlich mit vielen Entscheidungen verbunden ist. Doch das beeinflusste wesentlich meine Persönlichkeitsentwicklung.

I. S.: Gab und gibt es für Sie Förderer und Vorbilder?

R. P.: Zu meinem großen Glück hatte ich viele bereichernde Begegnungen mit feinsinnigen, interessanten Musikerpersönlichkeiten, mit Dirigenten und Solisten von großem Ruf. Daran orientiert man sich selbst. Eine besondere Förderung verdanke ich dem Gewandhauskapellmeister Kurt Masur. Zweimal gehörte ich für zwei Wochen zu den Teilnehmern seiner Dirigierkurse im Internationalen Musikseminar Weimar. Das waren wichtige Herausforderungen im Kreise internationaler Seminaristen, die zur ständigen Selbstkontrolle, zum Infragestellen eigener bisheriger Auffassungen zwangen, zum Überprüfen und Suchen nach Maßstäben. Professor Masur beeindruckte mich durch seine Ausstrahlung als Persönlichkeit, vor allem auch durch sein hohes politisches Engagement und Verantwortungsbewusstsein. Ich bin einer von vielen jungen Dirigenten, denen er mit seinem Rat am Pult und auch persönlich zur Seite stand. Das wurde eine wesentliche Unterstützung für meinen Weg. Er war es auch, dem ich die Teilnahme am Dirigentenseminar in Tanglewood/USA verdanke.

I. S.: Können Sie dieses Seminar näher schildern?

R. P.: Im Music Center Tanglewood arbeiteten wir – ein großer Kreis internationaler junger Dirigenten – für zwei Monate mit Großen am Pult wie Leonard Bernstein, Seiji Ozawa und Gennadi Roshdestwenski an aufführungspraktischen Fragen. Wir studierten gemeinsam Werke verschiedener Komponisten mit einem Orchester aus enthusiastischen jungen Musikern, Studenten wie wir, ein. Am Nachmittag ging dann die analytische Arbeit mit Partiturstudien in der »class«, zum Teil am Klavier, weiter.

I. S.: Würden Sie die Seminarleiter einmal charakterisieren?

R. P.: Gewiß. Leonard Bernstein ist für mich ein »Mann ohne Grenzen« mit einer unwahrscheinlich mitreißenden Ausstrahlung. Das Wichtigste dabei für mich: Er flößte uns sofort Vertrauen ein, war natürlich, überschwänglich und akzeptierte den Jüngeren sofort. Was er am Pult einzu-



bringen verstand, war eine tiefe musikalische Ausdeutung eines Werkes und – bei allem Temperament – von höchster dirigentischer Präzision. Mir gab es das Gefühl, daß man mit den eigenen Kenntnissen und Erkenntnissen noch geradezu »an der Oberfläche kratzt«.

Von dem Japaner Seiji Ozawa, Chef des Boston Symphony Orchestra, konnte man eine unvorstellbare Probenintensität lernen. Er wirkte wie ein Vulkan und bemerkte die kleinste Inaktivität der Musiker. Seine Inspirationen sprangen sofort auf jeden im Orchester über – und natürlich auch auf uns junge Dirigenten.

Wieder anders: Gennadi Roshdestwenski aus Moskau. Für mich ist er ein Meister der Gestik. Was er z. B. bei der Arbeit an Schostakowitschs 10. Sinfonie gestisch auszuformen verstand, hinterließ bei uns allen tiefste Eindrücke. Mich machte es geradezu betroffen.

I. S.: Stichwort Gestik: Sie dirigieren insgesamt sehr kontrolliert, haben klare, ästhetische Zeichengebungen, präzise in der Metrik der Rechten, ausformend mit der Linken. Sind das bewußte Haltungen und Formen?

Ein Glas Sekt auf ein gelungenes Festkonzert

R. P.: Die Form halte ich eigentlich für zweitrangig und habe mich mit den Bewegungen »an sich« bisher nie bewußt beschäftigt. Natürlich muß man sich als Dirigent sehr klar verständlich machen und die Musiker inspirieren, ihnen die eigene Auffassung durch die Gestik übertragen. Wenn das mit Ehrlichkeit und Empfindung geschieht, wird der Musiker auch jede Zeichengebung verstehen. Wichtig ist für mich in erster Linie, was gesagt werden soll, also der musikalische Gedanke, die Sprache des Komponisten.

I. S.: Benutzen Sie stets den Taktstock? In der Geschichte des Dirigierens ist dies ja erst seit rund hundert Jahren üblich. Ich erinnere an Kuriositäten, als einst Dirigenten mit der Notenrolle »fuchtelten«, auch mal den Takt mit den Füßen stampfendangaben und halb dem Publikum, halb den Musizierenden zugewandt eine Aufführung leiteten.

R. P.: Meist dirigiere ich mit dem Taktstock. Er ist als Verlängerung des rechten Armes für die Musiker – vor allem bei Opernaufführungen – präziser für eine klare Zeichengebung. Manchmal lege ich ihn aus der Hand, wenn ich dadurch zu sehr verspannt bin.

I. S.: Der Dirigent hat eine zugleich nachschöpferische wie eigenschöpferische Aufgabe bei der Ausdeutung einer Partitur. Wie erarbeiten Sie das?

R. P.: Zuerst muß ich natürlich die Motivfindung und -führung und die Orchestrierung genauestens in mich aufnehmen. Dann erarbeite ich meine Vorstellung der Interpretation am Klavier und höre zum Vergleich gerne Schallplattenaufnahmen großer Dirigenten. Meine eigene Auffassung notiere ich in der Partitur. Zusätzlich versuche ich mich umfassend mit Literatur zu beschäftigen, mit der historischen Situation und dem gesellschaftlichen Umfeld, in dem ein Werk entstand.

I. S.: Bei Proben verweist der Dirigent die Musiker oft auf Buchstaben oder Zahlen in der Partitur, wenn es um die Wiederholung bestimmter Takte geht. Sind diese vorgegeben?

R. P.: Das hängt von der Verlagsausgabe der Komposition ab, ist also unterschiedlich. Solche Probenhilfen entsprechen der Gliederung des Werkes, so daß bei notwendigen Unterbrechungen die Probe nicht durch unnötiges Suchen entsprechender Textstellen belastet wird. Es war übrigens der Geiger-Komponist Ludwig Spohr,

der diese Neuerung Ende des vorigen Jahrhunderts eingeführt hat.

I. S.: Meist dirigieren Sie ein Werk ohne Partitur, also »frei vom Text«. Ist das eine Forderung an jeden guten Dirigenten?

R. P.: Durchaus nicht und daher keinesfalls eine künstlerische Wertung! Es gibt auch Große am Pult, die stets aus der Partitur dirigieren. Für mich ist es eine persönliche Entscheidung, weil ich mich dadurch tiefer in die Musik versenken kann und mich völlig auf ihre Ausdeutung konzentriere. Zum Glück lerne ich sehr schnell. Wenn wir Werke mit Solisten spielen, habe ich – und das ist üblich – die Partitur griffbereit. Es kann auch mal einen Ausstieg geben, ein Mensch ist keine Maschine. Dafür ist es einfach praktisch.

I. S.: Wie geht ein Probenprozeß vor sich?

R. P.: Das hängt sehr von der Qualität eines Orchesters ab. In kleineren Orchestern geht es meist um Fragen des Zusammenspiels und der technischen Voraussetzungen. Man muß oft Einzelheiten proben, um zu einer künstlerischen Einheit zu kommen, d. h. zu dem, was ich mit meiner Interpretation ausdrücken will. Ein wenig besteht bei der Arbeit am Detail die Gefahr, das Gesamtkonzept aus dem Auge zu verlieren. Mit einem Spitzenorchester kann man vorrangig an der musikalischen Aussage arbeiten.

I. S.: Können die Musiker dazu Vorschläge machen, oder ist das ein Alleingang?

R. P.: Solange die Interpretation mit meiner Gesamtkonzeption übereinstimmt, ergibt sich folgerichtig eine wunderbare Musiziergemeinschaft. Je überzeugender und musikantischer die Musiker dabei Partner sind, um so mehr wird man gerade als junger Dirigent von ihnen inspiriert. Gewiß kommt es auch zu Gesprächen über diese und jene Auffassung oder technische Fragen mit den einzelnen Instrumentengruppen. Doch letztlich muß ich meine Aussage, meine Handschrift, durchsetzen.

I. S.: Gibt es Qualifizierungen für Sie, z. B. regelmäßige Teilnahme an Kursen, die der eigenen Überprüfung dienen?

R. P.: Diese Möglichkeiten haben wir. Ich wünschte mir nur, sie wahrnehmen und mich öfter an hervorragenden Dirigenten orientieren zu können. Mein Zeitplan läßt das leider kaum zu. Für die Selbstkontrolle kann man natürlich eigene Tonbandaufnahmen heranziehen. Bei

Die Dirigentin am Cembalo – Konzert mit dem Kammerorchester der Neubrandenburger Philharmonie





dem Seminar in den USA lernte ich durch die Videotechnik weitere Möglichkeiten kennen. Viele Teilnehmer überprüften ihren Dirigierstil auf diese Weise. Es besteht jedoch die Gefahr, sich dadurch zu sehr auf Äußerlichkeiten zu konzentrieren.

I. S.: Ein Dirigent ist über Stunden von Kopf bis Fuß ganzkörperlich beansprucht. Das kann sicher zu Verspannungen – physisch und psychisch – führen und auf die künstlerische Aussage einwirken?

R. P.: Das ist richtig. Körperlich bemühe ich mich durch Sport fit zu halten. Ich laufe fast täglich und habe in meiner Wohngegend dafür eine schöne Strecke rund um einen kleinen See. Im Sommer schwimme ich, fahre Rad und wandere gerne. Naturerlebnisse brauche ich unbedingt. Psychische Belastungen versuche ich sehr bewußt abzubauen. Meist bin ich vor einem Konzert sehr ruhig und halte das auch für ungemein wichtig, da sich Nervosität eines Dirigenten sofort auf die Musiker überträgt. Ich bin beispielsweise verspannt, wenn ich das Gefühl habe, musikalisch den Erfordernissen eines Stückes noch nicht zu entsprechen.

I. S.: Sie geben Hinweise und Korrekturwünsche während einer Probe meist in leiser Sprache, in einer gewissen stillen Art. Ist das Absicht?

R. P.: Das entspricht meiner Arbeitsweise. Ich

halte nicht viel von lautstarken Disputen, bemühe mich sehr um Ausgeglichenheit. Ob das immer richtig ist? So versuche ich stets, für jeden Musiker bei allen kritischen Einschätzungen Verständnis zu haben. In einem kleinen Orchester – wir sind 65 Mitglieder – ist das Leistungsgefälle oft weit gespannt. Es gibt mehr oder weniger fleißige Partner. Da muß ich feinfühlig erkennen, wer wirklich intensiv arbeitet und doch seine Grenzen erreicht hat. In jeden muß ich großes Vertrauen setzen. Niemand soll resignieren, sondern sich stets selbst fordern. Das fängt bei mir selber an.

I. S.: Sie erwähnten, daß in Ihrer Philharmonie etwa ein Drittel weibliche Mitglieder musizieren. Schließt das für Sie eine besondere Sicht ein?

R. P.: Absolut nicht. Für mich ist jeder im Orchester eine Künstlerpersönlichkeit, deren Leistung ich in gleicher Weise beurteile.

I. S.: Haben Sie Lieblingskomponisten?

R. P.: Ja. Dazu zählen Mozart, Brahms, Schostakowitsch, Martinu.

I. S.: Und Gegenwartskomponisten?

R. P.: Leider habe ich noch nicht viele zeitgenössische Komponisten kennengelernt, die mich wirklich im Innersten getroffen haben. Ich schätze Siegfried Matthus, auch den Ungarn Ligeti mit Musiken, die mich berühren. Manch anderes finde ich – bei aller Anerkennung für not-



wendige Experimente – oft zu stark von der Ratio bestimmt, zu konstruiert.

I. S.: Gastspiele bei anderen Orchestern in ungewohnten Räumen stellen gewiß spezifische Anforderungen?

R. P.: Das gilt besonders für die akustischen Verhältnisse, die ich sehr genau bei den ersten üblichen Anspielproben kontrolliere. Da setze ich mich, während das Orchester probt, oft in verschiedene Ecken des Zuhörerraumes.

I. S.: Der 1. Konzertmeister, der in der Gruppe der ersten Geiger vorn links vom Dirigenten sitzt, hat besondere Funktionen. Können Sie diese benennen?

R. P.: Ich sehe in ihm einen Mittler zwischen dem Orchester und mir. Er ist berechtigt, Probleme der Musiker zu vertreten – künstlerische wie menschliche. Gemeinsam mit den Stimmführern der anderen Instrumentengruppen, also der 2. Geigen, der Bratschen, Celli, Kontrabassisten, der Holz- und Blechbläser, der Schlagzeuggruppe, hat er eine Vertrauensstellung. Das gilt für jedes Orchester.

I. S.: Der Alltag einer Chefdirigentin, die zugleich künstlerischer und staatlicher Leiter ist, läßt sich nur mit einem guten Leitungskollektiv bewältigen?

R. P.: Zweifellos. Ohne tüchtige Mitarbeiter ginge nichts. Wir haben im Jahr etwa 120 Kon-

zerte zu spielen. Dazu gehören Schüler- und Lehrlingskonzerte, andere in Kulturzentren kleinerer Städte und Gemeinden. Voraussetzung ist dafür natürlich auch ein organisierter Ablauf, ein eingespieltes Kollektiv vom Betriebsdirektor bis zur Dramaturgie. Der Dramaturg ist verantwortlich für die Programmgestaltung, für Konzerteinführungen. Natürlich haben wir eine Verwaltungsleitung und technische Mitarbeiter.

I. S.: Wie steht es mit Begegnungen zwischen Musikern und Publikum?

R. P.: Diese sind sehr wichtig und möchten wir noch vertiefen; denn die persönliche Brücke zueinander ist für das Musikverstehen wesentlich. Einige unserer Kammermusikgruppen, so das Bläserquintett und das 1. Streichquartett, pflegen schon lange solche Kontakte. Sie spielen beispielsweise für Kinder und moderieren Schulkonzerte selbst. Wir streben Gespräche mit Pädagogen, speziell mit Musiklehrern an, um die musische Erziehung auch aus unserer Mitverantwortung zu unterstützen.

I. S.: Sie gründeten zusätzlich zu Ihrem großen Aufgabenkreis ein Kammermusikorchester?

R. P.: Für jeden Musiker ist im kammermusikalischen Spiel, also in einer kleinen Besetzung, der solistische Anspruch besonders hoch. Das »solistische Gespräch der Instrumente« verlangt im Zusammenspiel ein ungemein feinnerviges Auf-

einanderhören, Präzision im technischen Bereich sowie individuelles Gestaltungsvermögen. Ich halte diese Musizierform daher für jeden im Orchester, vor allem für unsere jungen, teils sehr engagierten Musiker, für ausgesprochen förderlich. Im übrigen ist eine kleinere Besetzung für unsere Gesamtarbeit günstig; wir sind in manchen Einsätzen dadurch beweglicher.

I. S.: Mich interessieren Ihre Erfahrungen im Musik- und Tanztheater. Beides stellt an den Dirigenten unterschiedlichste künstlerische Forderungen?

R. P.: Natürlich. Da hat der Dirigent in zwei Ebenen zu wirken, einmal im Orchester, zum anderen im Kontakt zur Bühne. Er wird von der ersten konzeptionellen Besprechung einer Aufführung an zum mitgestaltenden Partner für den Regisseur. Das beginnt mit den Proben als Korrepetitor am Klavier, der die Solisten vorbereitet. Schon da wächst man intensiv in die Handlung hinein, muß die gesamten szenischen Abläufe und zugleich die musikalischen Aussagen des Orchesters im Kopf haben. Das ist ein vielseitiger, komplexer Prozeß. Bei allen Abstimmungen mit der Regie muß ich vor allem eigene Vorstellungen einbringen und durchsetzen.

I. S.: Und beim Ballett?

R. P.: Hier habe ich eine andere als die oft verbreitete Meinung, die dahin geht, daß sich der Dirigent mit der musikalischen Gestaltung dem Tänzerischen unterordnen müsse. Ich sehe das umgekehrt: Bevor ein tänzerisches Konzept des Choreographen entsteht, muß ich meine musikalischen Vorstellungen haben und mit ihm abstimmen. Dann wird aus allem eine schöpferische Einheit und die Musik zum entscheidenden Element eines Tanzwerkes. Das schließt nicht aus, daß sich der Dirigent bei historischen »Nummern-Balletten«, also mit großartigen Einzelleistungen im Pas de deux und in den Soli, auf Tempi virtuoser Drehungen und Sprünge individuell einstellt.

I. S.: Ihre besondere Liebe gehört dem zeitweilig zusammen musizierenden Rundfunk-Musikschulorchester der DDR. Können Sie das einmal schildern?

R. P.: Die Leitung dieses Jugendorchesters, das aus Kindern aller Musikschulen besteht, ist für

mich eine wunderbare Sache – gewiß auch, weil ich selbst jung bin. Wir treffen uns in den Schulferien zu Probenlagern. Fünf Mentoren, hervorragende Musiker des Berliner Rundfunk-Sinfonieorchesters, arbeiten mit viel Liebe mit den einzelnen Stimmgruppen. Die Mitglieder im Alter von 10 bis 16 Jahren kommen schon vorbereitet zum Gemeinschaftsmusizieren. Es ist prächtig, mit wieviel Freude und welcher Ausstrahlung dies geschieht, und es inspiriert mich stets besonders. Im Alltag kann sonst manches davon auch einmal verlorengehen, doch durch diese Arbeit finde ich oft zur ursprünglichen Musizierfreude wieder zurück. Außerdem ist es schön, dadurch an der Ausbildung junger Menschen mitbeteiligt zu sein. Das Orchester konzertiert meist am Ende des Schuljahres in der DDR, hatte Einladungen an das Schauspielhaus Berlin, das Gewandhaus Leipzig und nahm im Juli 1989 unter Leitung von GMD Jörg-Peter Weigle mit schönem Erfolg am 2. Europäischen Musikfest der Jugend in Strasbourg/Frankreich teil.

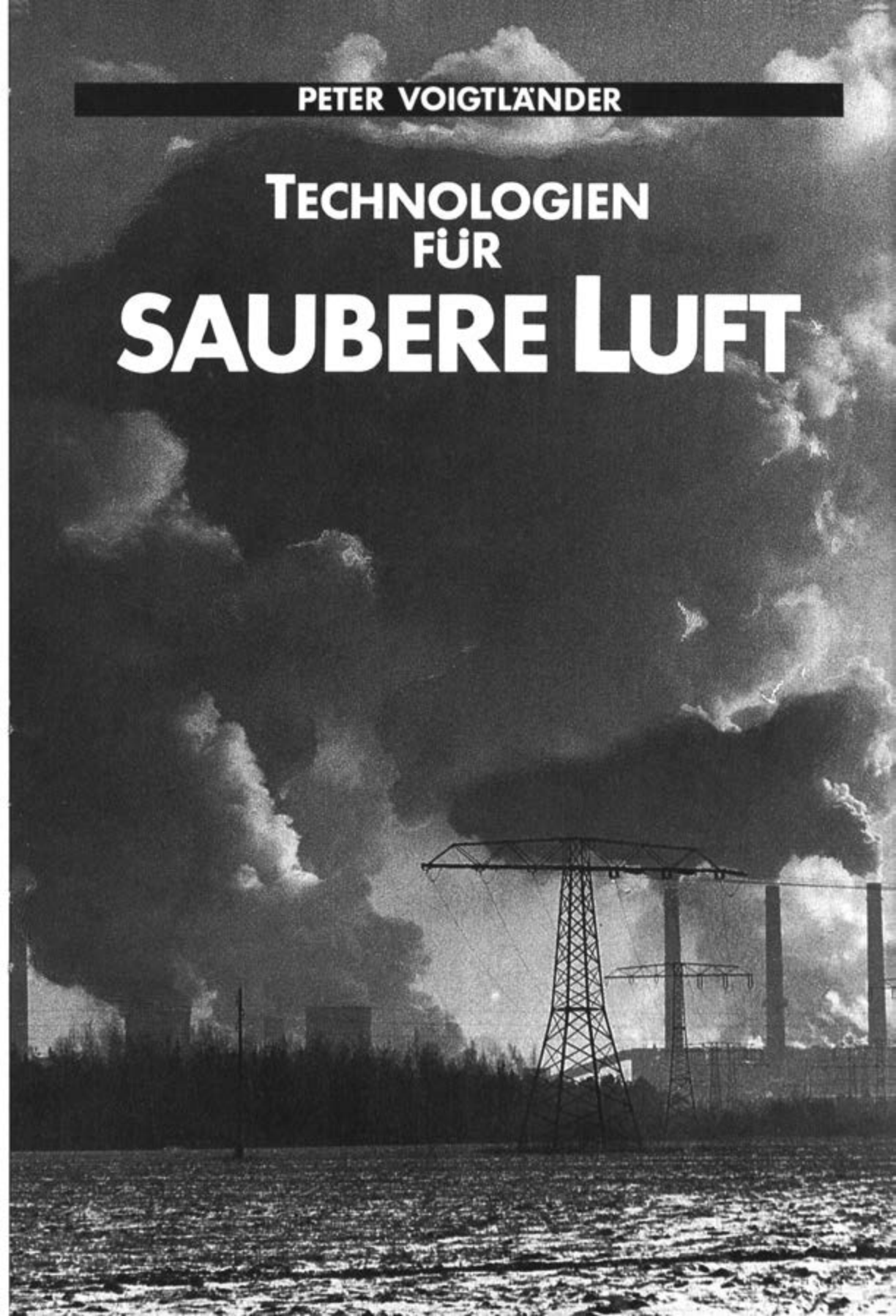
I. S.: Ihr Aufgabenfeld ist weit und anspruchsvoll. Woher nehmen Sie immer neu den »Strom« für alles?

R. P.: Es gibt die verschiedensten beglückenden Momente, die mich motivieren können; sei es der Erfolg eines Konzertes, das Gefühl, vielen Menschen Musikerlebnisse zu vermitteln, seien es die Bescheidenheit und die verantwortungsvolle Einstellung zur künstlerischen Aufgabe von Solisten und Kollegen, mit denen wir zusammenarbeiten, sei es die Arbeit mit musikbegeisterten und begabten Laien, z. B. mit Chören, die ich leiten konnte. Ihre Freude und Dankbarkeit belohnt dann stets jede eigene Anstrengung.

Natürlich zählen dazu auch eigene Musikerlebnisse. Ich denke an eine Aufführung von Tschairowskis 6. Sinfonie durch Leonard Bernstein, die mich zutiefst erschüttert hat und unvergessen bleibt – auch als Maßstab –, oder an ähnlich beeindruckende Konzerte. Der Wunsch, mit herausragenden Orchestern und Solisten musizieren zu können, motiviert mich natürlich ebenso. Schließlich gilt besonders in der Kunst die große Wahrheit, daß Stillstand Rückschritt ist.

PETER VOIGTLÄNDER

TECHNOLOGIEN
FÜR
SAUBERE LUFT



Die Luft ist eine der unabdingbaren Voraussetzungen für das Leben. Ist sie sauber und klar, steigt unser Wohlbefinden. Nicht zuletzt deshalb verbringen viele Menschen ihren Urlaub, ihre Freizeit in wald- und wasserreicher Umgebung, fern von großen Ortschaften und vor allem von großen industriellen Ballungszentren, in Landschaften, in denen ein »natürlicher« Zustand der Luft meistens noch anzutreffen ist.

Die trockene natürliche Luft besteht aus 78,09 Vol.-% Stickstoff, 20,95 Vol.-% Sauerstoff, 0,92 Vol.-% Argon und 0,03 Vol.-% Kohlendioxid. Sie hat einen gewissen Wasserdampfanteil, die Luftfeuchtigkeit, die von der Temperatur und vom Wetter abhängig ist. Sie ist aber weitestgehend frei von Stäuben und auch Nebeln, die nicht aus reinen Wassertröpfchen gebildet werden.

Ein solcher Zustand der Luft ist auch in der freien Natur nur dann gegeben, wenn durch den Wind kein Staub aufgewirbelt wird, wenn nicht durch natürliche Zersetzungs Vorgänge, z. B. Fäulnis, fremde Gase freigesetzt oder wenn nicht gar durch verheerende Naturereignisse, etwa Vulkanausbrüche, riesige Gas- und Staubmengen in die Atmosphäre geschleudert werden, die in großen Gebieten ausreichende Lebensbedingungen zumindest zeitweise in Frage stellen.

Die letztere Feststellung macht auf zwei Aspekte aufmerksam, die für die weiteren Betrachtungen von Bedeutung sind:

Die Luft ist dann schlecht oder gar für lebende Organismen gefährlich, wenn bestimmte Konzentrationen fremder Stoffe überschritten werden. Diese Konzentrationen ändern sich zeit- und umweltabhängig.

In der Luft, oder besser in der Atmosphäre, vollziehen sich offensichtlich natürliche Vorgänge, die eine Abscheidung von Stoffen bewirken, die der natürlichen Luft fremd sind. Die Gesundung einer »verschmutzten« Luft ist möglich.

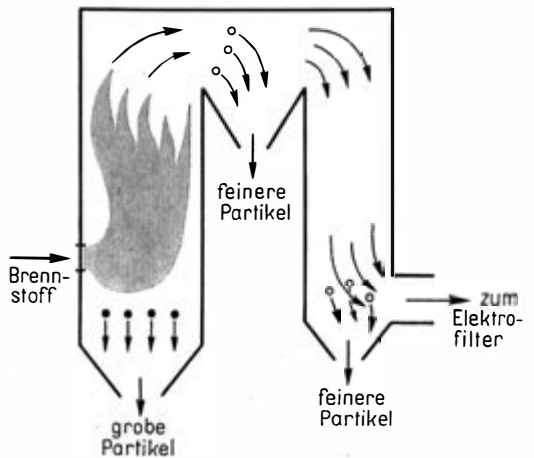
Nun haben wir in unserem Land keine aktiven Vulkane, die von Zeit zu Zeit giftige Gase und Staub in die Atmosphäre blasen. Dennoch erreichen besonders in Einzugsbereich größerer Städte und Industriegebiete die Anteile an luftfremden Gasen und Stäuben in der Umgebungsluft beträchtliche Größenordnungen. Die Ursachen für die Luftverschmutzung liegen vor allem in der Abgabe von Rauchgasen aus Feuerungen der Kraft- und Heizwerke, aber auch aus der

Vielzahl von Öfen der Wohnraumheizungen. In einigen Territorien kommen Abgase aus metallurgischen oder chemischen Prozessen hinzu. Alle diese Luftverunreinigungen werden als anthropogene, d. h. vom Menschen verursachte Luftverschmutzungen bezeichnet.

Der schadstoffzeugende Hauptbrennstoff sowohl in der Energiewirtschaft als auch im kommunalen Bereich ist derzeit bei uns noch die Braunkohle, sei es in Form von Rohbraunkohle oder von Braunkohlenbriketts. Von den jährlich mehr als 300 Mill. t geförderten Braunkohlen werden über 80% verbrannt. Diese liefern jährlich fast 5 Mill. t Schwefeldioxid, 0,95 Mill. t Stickoxide und 0,5 Mill. t Staub, die über die Schornsteine der jeweiligen Feuerungen in die Atmosphäre emittiert werden. Hinzu kommen noch Kohlenmonoxid, Kohlendioxid und, wenn auch in bedeutend geringerem Umfang, Fluor- und Chlorkohlenwasserstoffe, Kohlenwasserstoffe und mit bestimmten Kornfraktionen auch Schwermetalle.

Diese Schadstoffe entstehen sowohl aus den Braunkohleinhaltsstoffen als auch aus der Verbrennungsluft, die den Verbrennungsvorgang ja erst ermöglicht. Braunkohlen enthalten Schwefel, der an die Mineralbestandteile in der Kohle, aber auch an die organischen Kohlesubstanzen gebunden ist. Der Schwefelgehalt in der Kohle ist abhängig von der Braunkohlenlagerstätte (s. Tabelle 1 S. 63).

Bei der Verbrennung wird der größte Teil des Schwefels zu Schwefeldioxid umgewandelt. Bei hohen Verbrennungstemperaturen ist dieser An-



Abscheidung von groben und feineren Ascheteilchen in einem staubgefeuerten Dampferzeuger (Querschnittprinzipdarstellung)

Fördergebiet	Schwefelgehalt der Rohkohle (in %)
Niederlausitz	0,3–1
Oberlausitz	0,3–2
Halle/Leipzig	1,0–2,8

Tabelle 1: Schwefelgehalt von Braunkohlen (Rohzustand) aus den Hauptfördergebieten der DDR

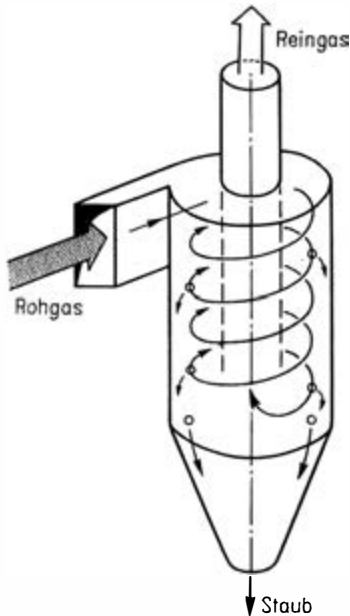
teil größer als bei niedrigen Verbrennungstemperaturen. Die entstehende Schwefeldioxidmenge ist also abhängig vom Schwefelgehalt der Kohle, von der angewendeten Feuerungsart, aber auch von der Zusammensetzung der Kohleasche, da z. B. Kalzium- und Magnesiumverbindungen in der Asche einen Teil des entstehenden Schwefeldioxids wieder chemisch binden können.

Die Bildung von Stickstoffoxiden, die auch als NO_x oder Stickoxide bezeichnet werden, erfolgt einmal durch die Oxidation des in der Braunkohle enthaltenen und des mit der Verbrennungsluft in die Verbrennungsreaktion eingebrachten Stickstoffes. Auch diese Reaktionen sind temperaturabhängig. Bei Temperaturen bis zu 950°C wird nur der mit 0,6 bis 1,0% im Brennstoff enthaltene Stickstoff zu Stickoxiden

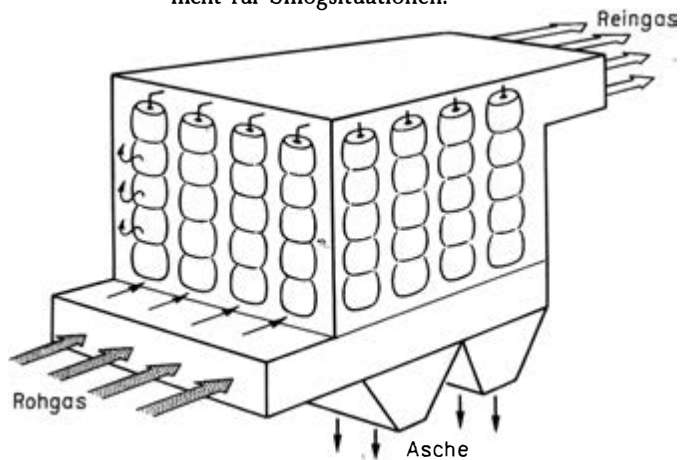
umgesetzt. Mit weiter steigenden Temperaturen werden zunehmend Stickoxide durch Oxidation des Luftstickstoffes gebildet. Die Stickoxide aus Braunkohlenfeuerungen (NO_x) bestehen zu etwa 95% aus Stickstoffmonoxid (NO) und 5% aus Stickstoffdioxid (NO_2).

Braunkohlen enthalten weiterhin Halogene. Die wichtigsten sind Fluor und Chlor, die bei dem Verbrennungsvorgang zu Fluor- und Chlorkohlenwasserstoffen umgesetzt werden. Höhere Chlorwasserstoffkonzentrationen sind in Rauchgasen zu erwarten, die bei der Verbrennung von Salzkohlen, aber auch von Stadtmüll mit hohem Plastanteil entstehen. Nicht zu vergessen ist das giftige Kohlenmonoxid (CO), das höhere Konzentrationen vor allem in den Abgasen von unsachgemäß betriebenen Hausbrandöfen, aber auch von kleineren Industriedampferzeugern erreichen kann, wenn diese nicht für den verwendeten Brennstoff ausgelegt sind.

Während die aus der Braunkohlenfeuerung emittierten grobkörnigen Stäube nur schlechthin eine unangenehme Schmutzbelastung darstellen, sind die Fein- oder Schwebestäube wesentlich kritischer für die Umwelt zu sehen. Feinstäube können sich nicht nur über große Entfernungen ausbreiten, sie sind auch lungengängig, d. h., sie werden mit der Atemluft aufgenommen. Da die Feinstäube der Braunkohlenaschen auch Träger von Schwermetallen wie Chrom, Kobalt, Nickel, Kadmium und Blei sind, können sie bei langer Einwirkungszeit im Körper deponiert werden und dort schwere chronische Erkrankungen hervorrufen. Sie bilden auch ein auslösendes Moment für Smogsituationen.



Funktionsweise eines Zyklons



Prinzipanordnung eines Gewebefilters

Schadstoff	Erscheinungsform	Durchschnittliche Konzentration im Abgas von Großfeuerungen (mg/m ³ Abgas)	Noch zulässige Grenzkonzentration in der Umwelt (mg/m ³ Luft)	
			MIK _D	MIK _K
Schwefeldioxid (SO ₂)	farbloses Gas	2 000–12 000	0,15	0,5
Stickoxide (NO, NO ₂)	farbloses Gas bzw. in hoher Konzentration rotbraunes Gas	400–800 bei Braunkohle- feuerungen (NO auf NO ₂ umgerechnet)	0,04	0,1
Chlorwasserstoff (HCl)	farbloses Gas	200	0,05	0,2
Fluorwasserstoff (HF)	farbloses, an feuchter Luft Nebel bildendes Gas	17–100	0,005	0,02
Kohlenmonoxid (CO)	farbloses Gas	12 500	3,0	5,0
Ruß	schwarzes Partikel	–	0,05	0,15
Stäube (nicht toxisch)	verschiedenfarbige Partikel	15 000–60 000	0,15	0,5

Tabelle 2: Haupt Schadstoffe aus Braunkohlenfeuerungen

In der Atmosphäre breiten sich diese Schadstoffe unterschiedlich aus. Grobe Staubpartikel sinken schnell nach unten, feinere Staubpartikel (Schwebstaub) halten sich länger in der Luft. Die Moleküle gasförmiger Schadstoffe versuchen, sich durch Diffusion möglichst gleichmäßig in der Umgebungsluft zu verteilen. Mit steigender Entfernung vom Schornstein wird also die Konzentration der Schadstoffe in der Luft abnehmen, weil das Luftvolumen, in dem sich die Schadstoffe ausbreiten können, mit der Entfernung vom Emissionspunkt (Schornstein) wächst. Hohe Rauchgastemperaturen verursachen einen besseren Auftrieb der Abgase, der die Ausbreitung und damit die Verdünnung verbessert. Natürlich haben auch Witterungsvorgänge einen beträchtlichen Einfluß. Wind, Niederschläge und Lufttemperaturunterschiede gestalten die örtliche Schadstoffkonzentration stark abweichend von den normalen Ausbreitungsvorgängen.

Die Schadstoffeinwirkung auf die Umgebung wird als Immission bezeichnet. Die noch zulässige Schadstoffkonzentration in der Umgebungsluft ist demnach die Maximale Immissionskonzentration, kurz MIK-Wert genannt; er wird für den jeweiligen Schadstoff vom Gesetzgeber auf der Grundlage des derzeitigen wissenschaftlichen Erkenntnisstandes so festgelegt, daß sich keine das Leben beeinflussenden Auswirkungen ergeben. Zur Vermeidung chronischer Erkrankungen

dient ein Dauerwert – MIK_D. Ein Kurzzeitwert – MIK_K –, der nur über einen Zeitraum von 30 Minuten erreicht werden darf, soll akute Reaktionen des Organismus verhindern. Die in der Tabelle 2 (oben) aufgeführten MIK_D- und MIK_K-Werte (Gesetzblatt I, Nr. 7, S. 58–61, vom 27.3.1987) der wichtigsten Schadstoffe aus Feuerungen zeigen, daß der MIK_K-Wert etwa dem dreifachen Betrag des MIK_D-Wertes entspricht.

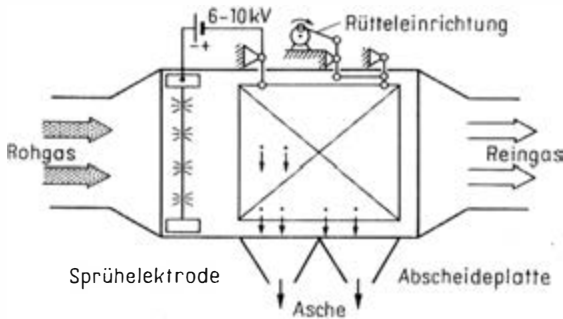
Der beträchtliche Unterschied zwischen der Schadstoffkonzentration im Rauchgas und den zulässigen Schadstoffkonzentrationen in der Umgebungsluft macht deutlich, daß bei einem Braunkohlenkraftwerk großer Leistung oder bei einer hohen Zahl von Feuerungsanlagen in einem Territorium sehr schnell die noch zulässigen Schadstoffkonzentrationen in der Umge-

Verteilungsform	Partikelgrößenbereich (in mm)
Korpuskulardispers (Staub)	0,5–0,01
Kolloiddispers (Ruß, Feinstaub)	0,1–0,000001
Molekulardispers (SO ₂ , NO _x , HCl, HF, CO)	Moleküle

Tabelle 3: Verteilungsformen von Schadstoffen in Abgasen und ihre Partikelgrößenbereiche

Montage der Waschtürme eines nassen Rauchgasentschwefelungsverfahrens mit dem Endprodukt Gips im Braunkohlenkraftwerk Frimmersdorf (BRD)





lungsluft überschritten werden, wenn nicht technische Anlagen, die wir auch als Umwelttechnologien bezeichnen können, zur Verringerung des Schadstoffausstoßes installiert werden.

Die Tabelle läßt ferner erkennen, daß Schadstoffe sowohl in Partikelform als auch in Form von Gasmolekülen in der Luft auftreten. Die Größe von Schadstoffteilchen bestimmt in beträchtlichem Maße das anzuwendende technologische Verfahren zu ihrer Entfernung aus dem Rauchgas. Bei größeren Partikeln sind mechanische Verfahren denkbar, die die Schwerkraft oder Trägheitskräfte für den Transport der Teilchen aus dem Rauchgas nutzen. Aber auch elektrische Kräfte sind hierfür nutzbar. Spezielle Schadgasmoleküle in einem Gasstrom, der sich aus verschiedenen gut durchmischten Gasarten zusammensetzt, müssen aber mit völlig anderen Wirkprinzipien abgeschieden werden. Für die weiteren Betrachtungen zur Schadstoffentfernung wollen wir annehmen, daß die einzelnen Schadstoffpartikel gleichmäßig (dispers) im Gasstrom verteilt sind. Es ist zweckmäßig, die Schadstoffpartikel in Größenklassen einzuteilen, die für die anzuwendenden Verfahren der Abscheidung aus dem Rauchgas charakteristisch sind (s. Tabelle 3 S. 64 u.).

Staubabscheidung aus Rauchgasen

Die größeren Partikel, die aus einer Feuerung mitgerissen werden, wie körnige Aschebestandteile und unvollständig verbrannte Kohlepartikel, sinken im Rauchgas durch ihr Eigengewicht nach unten, lagern sich auf dem Boden insbesondere von waagrecht angeordneten Kanälen ab und können von hier entfernt werden. Schwere Partikel sinken schneller als leichte. Heiße Gase setzen einem sinkenden Partikel einen größeren

Widerstand entgegen als kalte. Um auch leichten Partikeln eine Chance zum Absetzen zu geben, ist es zweckmäßig, die Gasgeschwindigkeit stark zu vermindern. In sogenannten Beruhigungskammern (s. Abb. S. 62) lassen sich Partikel bis zu einem Durchmesser von 0,1 bis 0,3 mm sicher abscheiden.

Da die meisten Staubpartikel aber wesentlich kleiner sind, muß die Verweilzeit noch vergrößert werden. Dies allein reicht noch immer nicht aus, weshalb weitere Kräfte für die Staubabscheidung erforderlich sind. Das können z. B. Trägheitskräfte sein, die Staubpartikel bei der Umlenkung des Rauchgases in eine andere Richtung aus diesem herausstragen. Die Entstaubungswirkung gelingt natürlich dann sehr gut, wenn man den gesamten Rauchgasstrom auf eine gekrümmte Bahn in Form eines Wirbels zwingt, aus der die Staubpartikel praktisch herausgeschleudert werden. Die Abbildung auf S. 63 lks. zeigt eine Einrichtung, mit der dieser Effekt erreicht wird und die man in Analogie zum Wirbelsturm als Zyklon bezeichnet. Zyklone sind bei entsprechender Anpassung an die Rauchgasmenge, die Staubbelastung und das Kornspektrum des Staubes in der Lage, mehr als 90% des im Rauchgas mitgeführten Staubes abzuscheiden.

Eine einfache, aber sehr wirkungsvolle Form der Entstaubung erreicht man, wenn man das Gas zwingt, ein Gewebe zu durchströmen. Dieses Prinzip wird bereits sehr lange angewendet. Ein naheliegendes Beispiel ist der Staubsauger, dessen Staubsack auch einen sehr feinen Staub sicher zurückhält. Will man die Rauchgase eines Dampferzeugers nach dem gleichen Wirkprinzip vom Staub befreien, müssen einige Bedingungen beachtet werden:

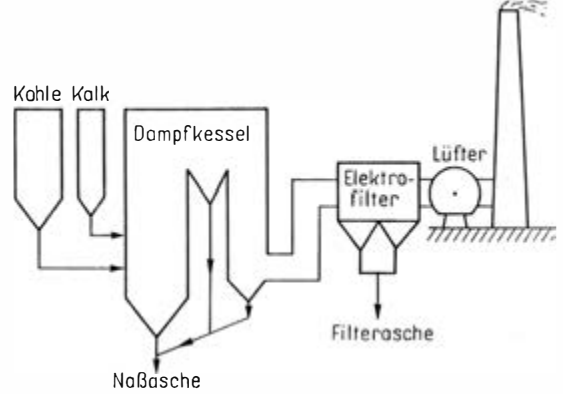
- Die Abgase aus Dampferzeugern können Temperaturen bis zu 300 °C aufweisen. Das Gewebe darf sich bei diesen hohen Temperaturen nicht verändern, es muß wärmebeständig sein. Glasfasern können hierfür eine gute Ausgangsbasis bilden.

- Bei den beträchtlichen Rauchgasmengen, die in einem Kraftwerk anfallen (der Dampfkessel eines 100-MW-Blockes gibt in der Stunde eine Rauchgasmenge von etwa 1 200 000 m³ bei einer Temperatur von 180 °C an die Atmosphäre ab), würden sich natürlich auch sehr große »Staubsäcke« ergeben. Diese werden besser als Anordnung aus vielen einzelnen Schläuchen mit einem

Durchmesser von 20 bis 30 cm ausgebildet (s. Abb. S. 63 r.), um ausreichende mechanische Festigkeit zu erreichen. Schläuche haben auch den Vorteil, daß sie bei Schäden leichter ausgewechselt und leichter vom anhaftenden Staub befreit werden können.

– Die Reinigung der Schläuche vom anhaftenden Staub, der als Filterkuchen bezeichnet wird, wenn er eine größere Dicke erreicht hat, erfolgt automatisch durch spezielle Rüttleinrichtungen oder durch Druckluft, mit der die Schläuche entgegen der Strömungsrichtung beaufschlagt werden. Der Filterkuchen setzt dem Rauchgas einen wesentlich größeren Strömungswiderstand entgegen als das Gewebe selbst. Seine Ausbildung ist aber andererseits erwünscht, da seine Porenstruktur bedeutend feiner ist als die des Gewebes. Damit wird es möglich, auch Feinstäube bis zu 0,001 mm aus Rauchgasen zu entfernen. Mit Gewebefiltern können deshalb Reingasstaubgehalte von 2 bis 10 mg/m³ erreicht werden. In der DDR sind Gewebefilter hinter Dampfkesseln noch nicht eingesetzt. Sie werden aber künftig zunehmend an Bedeutung gewinnen.

Zur Entfernung von Stäuben aus Rauchgasen sind aber auch elektrische Kräfte geeignet. Bringt man eine drahtförmige Elektrode in einen Rauchgasstrom und legt an sie den negativen Pol eines hochgespannten Gleichstroms, so werden von dieser »Sprüh«-elektrode Elektronen ausgesendet, die die Moleküle des Rauchgases ionisieren. Das Rauchgas wird leitend. Solche ionisierten Moleküle vermögen sich nun an die Oberfläche der Staubteilchen anzulagern. Damit erteilen sie dem Staub eine negative Ladung. Ordnet man in einiger Entfernung von den Sprühelektroden Blechplatten an, an die der positive Pol der Gleichspannung angeschlossen ist, so werden die negativ aufgeladenen Staubteilchen angezogen und festgehalten. Werden die Platten mit einem Hammerwerk von Zeit zu Zeit geklopft, fällt der Staub in die darunter befindlichen Aschetrichter und kann abtransportiert werden. Die nach diesem Prinzip hergestellten Staubabscheider werden als elektrische Gasreinigungsanlage (EGR) oder kurz als Elektrofilter bezeichnet (s. Abb. S. 66). Sie sind für Rauchgasmengen von mehreren Millionen Kubikmetern Rauchgas in der Stunde geeignet und verursachen nur einen geringen Strömungswiderstand für das Rauchgas. Bei Betriebsspannungen von

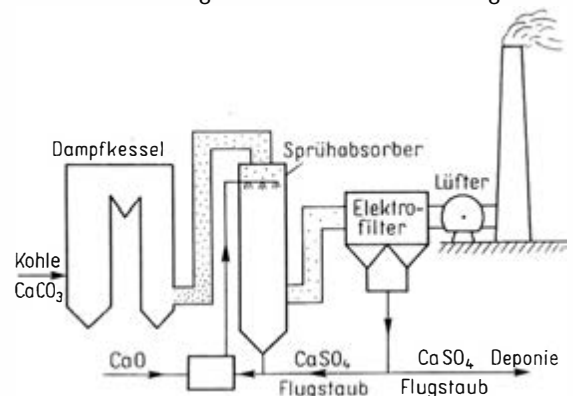


mehr als 10000 Volt und der Anordnung von mehreren Reinigungsstufen hintereinander können sie Reingasstaubgehalte von weniger als 50 mg/m³ Rauchgas erreichen. Feinstäube sind bis zu einem Partikeldurchmesser von 0,01 mm abscheidbar.

Elektrofilter werden in der DDR fast hinter allen Dampferzeugern größerer Leistung eingesetzt. Sie sind robust und gewährleisten zuverlässig eine sehr gute Staubabscheidung. Probleme stellen sich dann ein, wenn veränderte Brennstoffqualitäten vorliegen, die einen höheren Staubanfall, u. U. auch eine veränderte Staubzusammensetzung verursachen und ein Rauchgas erzeugen, das durch eine andere Zusammensetzung auch eine andere elektrische Leitfähigkeit besitzt. Stäube aus der Salzkohleverbrennung werden schlecht abgeschieden.

Schadgasabscheidung aus Rauchgasen

Sollen gasförmige Schadstoffe aus Rauchgasen entfernt werden, ist gegenüber der Partikelabscheidung ein prinzipiell anderes Herangehen erforderlich. Schadgase sind aus einem Gasge-



Entschwefelung in der Feuerung (oben)
Sprühabsorptionsverfahren (unten)



misch, wie es Rauchgase darstellen, nur dann abscheidbar, wenn sie sich mit einem speziellen Stoff verbinden, der aus dem Rauchgasstrom entfernt werden kann. Hierfür sind Flüssigkeiten oder Feststoffe geeignet, die mit dem Schadgas eine chemische Verbindung eingehen oder die das Schadgas durch Molekularkräfte festhalten und die anschließend z. B. durch ein Staubabscheidungsverfahren aus dem Rauchgasstrom entfernt werden können. Es ist aber auch denkbar, das Schadgas mit einem gezielt eingebrachten Gas zu einer wiederum abscheidbaren flüssigen oder festen chemischen Verbindung oder gar zu einem neuen, umweltverträglichen Gas umzuwandeln. Der Stoff, der zur Bindung des Schadgases in den Rauchgasstrom eingebracht wird, ist das sogenannte Additiv.

Für die *Rauchgasentschwefelung*, d. h. für die Entfernung des Schadgases Schwefeldioxid (SO_2) aus dem Rauchgas, sind im wesentlichen folgende drei chemisch-physikalischen Vorgänge geeignet:

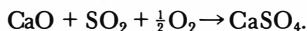
- die chemische Bindung des Schwefeldioxids unmittelbar durch einen Feststoff,
- die als Absorption bezeichnete Lösung des Schwefeldioxids in einer Flüssigkeit und seine nachfolgende chemische Bindung an einen in der Flüssigkeit gelösten Stoff,

die Anlagerung der Schwefeldioxidmoleküle an eine Feststoffoberfläche durch Adsorption.

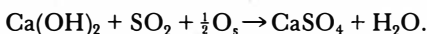
Die Bindung des Schwefeldioxids an einen Feststoff kann bereits in der Feuerung selbst erfolgen. Gibt man mit dem Brennstoff gemahlene Kalkstein (CaCO_3) in die Feuerung, so wird dieser bei Temperaturen von 850 bis 1000 °C zerlegt, man sagt kalziniert:



Das CaO, das als Branntkalk bezeichnet wird, kann nun mit dem Schwefeldioxid und dem Restsauerstoff im Rauchgas reagieren:



Natürlich können Branntkalk oder auch Kalkhydrat (Ca(OH)_2) direkt zugegeben werden:



Das so entstandene Kalziumsulfat (CaSO_4) fällt als Staub mit der Asche an und wird mit dieser in einer Entstaubungsanlage abgeschieden und anschließend deponiert.

Der Wirkungsgrad der SO_2 -Abscheidung, der mit einem solchen Kalkstein-Additiv-Verfahren erreicht werden kann, beträgt bei Rost- und Staubfeuerungen nur 20 bis 40 %, weil zum einen das Schwefeldioxid nur mit den Randschichten eines Kalkpartikels reagieren kann, nicht aber mit den CaO-Molekülen in seinem Innern, und zum anderen das Kalziumsulfat bei Temperaturen von über 1000 °C bereits wieder zu zerfallen beginnt. Würde man die Kalksteinzugabe erhöhen, wäre eine instabile Verbrennung zu erwarten.

Eine wesentlich bessere Entschwefelung wird in den Wirbelschichtfeuerungen erreicht, die exakt die gewünschte Temperatur im Bereich von 850 bis 950 °C einhalten und somit SO_2 -Abscheidegrade von 80 % gewährleisten können (s. Abb. S. 67 o.). Dampfkessel mit Wirbelschichtfeuerungen werden in der DDR zukünftig eine stärkere Rolle spielen. Während für Dampfkessel mit einer Dampfleistung bis zu 64 t/h Eigenentwicklungen eingesetzt werden, sind im Leistungsbereich ab 80 t/h spezielle technische Lösungen mit zirkulierender Wirbelschicht erforderlich, die importiert bzw. auf der Grundlage von Lizenzen gefertigt werden.

Schlämmt man die Asche einer Feuerung mit einer Kalksteindosierung, die noch nicht ausrea-

gierten Branntkalk enthält, in Wasser auf, erhält man eine Suspension. Spritzt man diese in den Rauchgasstrom ein, wird das Schwefeldioxid bei Temperaturen unter 100 °C durch Absorption von der Suspension aufgenommen. Es verbindet sich mit dem CaO zu CaSO₃ bzw. bei Anwesenheit von Restsauerstoff zu CaSO₄. Der eingesetzte Kalkstein kann somit wesentlich stärker ausgenutzt werden. Wird zusätzlich Branntkalk in die Suspension dosiert, ist ein SO₂-Abscheidegrad von 80 % erreichbar. Stimmt man nun die Rauchgastemperatur und die eingespritzte Suspension so miteinander ab, daß der Wasseranteil nach erfolgter SO₂-Bindung verdampft ist, können Asche und CaSO₄ ebenfalls zusammen und in trockener Form z. B. durch einen Elektrofilter abgeschieden werden.

Die Reaktion und der Trocknungsvorgang benötigen 8 bis 12 Sekunden bis zu ihrem Abschluß, d. h., daß der Reaktionsraum, in den die Suspension eingedüst wird, nur langsam vom Rauchgas durchströmt werden darf. Er wird deshalb in Form von zylindrischen Stahlblechbehältern großen Durchmessers mit einer Höhe von 15 bis 20 m ausgelegt. Ein derartiges Verfahren wird als *Sprühabsorptionsverfahren* oder auch halbtrockenes Verfahren bezeichnet (s. Abb. S. 67 u.). Im Kraftwerk Vetschau ist eine Großversuchsanlage an einem 350-t/h-Dampfkessel in Betrieb. Sie bildet die Grundlage für die Ausrüstung von 100-MW-Kraftwerksblöcken mit einer solchen Technologie.

Werden die Temperatur im Reaktor und die eingedüστε Suspensionsmenge so festgelegt, daß eine Verdampfung der Suspensionströpfchen nicht erfolgen kann, handelt es sich um ein *nasses Rauchgasentschwefelungsverfahren*. Das Schwefeldioxid wird hierbei ebenfalls durch Absorption von den Suspensionströpfchen aufgenommen. Das Kalzium steht als Kation des in der Suspension gelösten Kalksteins zur Verfügung. Die Verbindung mit dem SO₂ erfolgt durch Ionenreaktion. Der erforderliche Sauerstoff für die Sulfatbildung wird durch Einblasen von Luft in den Sumpf des Reaktors, in den die Suspension abregnet, bereitgestellt.

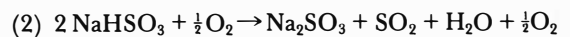
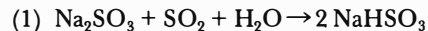
Werden die Reaktionstemperaturen unter 80 °C gehalten, ist das CaSO₄ als CaSO₄ · 2 H₂O, d. h. als Gips, darstellbar. Eine Kalzinierung des Kalksteins ist nicht erforderlich (s. Abb. S. 70). Will man qualitativ hochwertigen Gips gewin-



nen, muß das Rauchgas vor der Entschwefelung intensiv entstaubt werden.

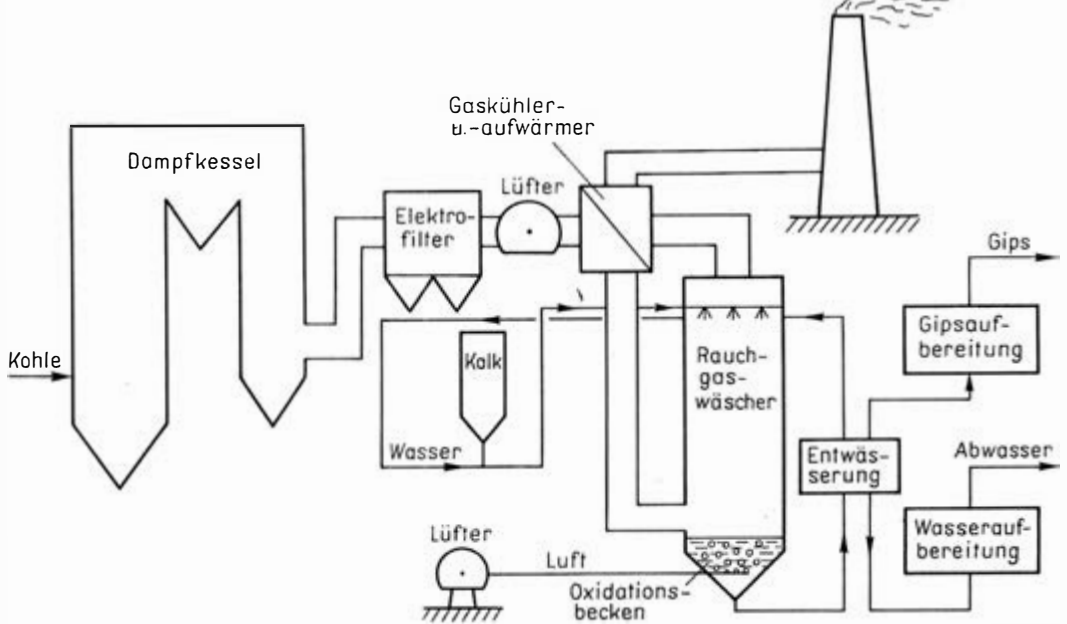
Weltweit werden mehr als 70 % aller Rauchgasentschwefelungsanlagen mit nassen Verfahren betrieben, die Kalkstein als Additiv einsetzen, auch wenn der erzeugte Gips wegen Absatzschwierigkeiten häufig deponiert werden muß. Die nassen Rauchgasentschwefelungsverfahren erreichen SO₂-Abscheidegrade bis zu 90 %, erfordern aber auch beträchtliche Aufwendungen für die Abtrennung des gebildeten Feststoffes aus der Suspension und für die Abwasserbehandlung. In der DDR befinden sich mehrere nasse Rauchgasentschwefelungsverfahren, die vor allem für Dampfkessel kleinerer Leistung geeignet sind, in der Entwicklung. Die Anlagen in den Heizwerken Wolfen und Werder stellen darüber hinaus auch Abwärme für Heizungszwecke bereit.

Setzt man bei nassen Rauchgasentschwefelungsverfahren Natriumsulfit als Additiv ein, so können entsprechend den Reaktionsgleichungen

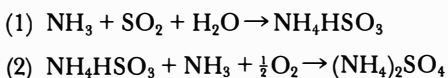


in der zweiten Verfahrensstufe nach der Abtrennung des Wasserdampfes und des Sauerstoffs rei-

Großversuchsanlage zur Entschwefelung von Rauchgas nach dem Sprühabsorptionsverfahren im Kraftwerk Vetschau; Herz der Anlage sind diese drei Absorber von nahezu 40 m Höhe



nes Schwefeldioxid erzeugt und das Natriumsulfid zurückgewonnen werden. Das Schwefeldioxid kann man auch zu Schwefelsäure oder Elementarschwefel weiterverarbeiten. Die Rückgewinnung des Natriumsulfits bedeutet, daß das Additiv nur beim Start der Anlage voll einzusetzen ist. Während des Betriebes sind nur die verfahrensbedingten Verluste zu decken. Mit einem solchen regenerativen Rauchgasentschwefelungsverfahren gelingt es also, das Schadgas Schwefeldioxid in einen nutzbaren chemischen Grundstoff zu transformieren. An zwei 320-t/h-Dampfkesseln des Heizkraftwerkes Berlin-Rummelsburg wurde eine derartige Anlage nach dem Wellman-Lord-Verfahren installiert. Verwendet man als Additiv Ammoniak, kann auch über die Reaktionsstufen



Ammoniumsulfat für die Düngemittelindustrie erzeugt werden. Großtechnische Lösungen hierfür werden aber auch international in nur be-
grenztem Umfang eingesetzt.

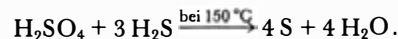
Damit sind die verfahrenstechnischen Möglichkeiten der Rauchgasentschwefelung noch nicht erschöpft. So vermögen bestimmte Feststoffe an ihrer Oberfläche Gase durch Molekularkräfte festzuhalten. Diese Bindungsmöglichkeit nutzen die *Adsorptionsverfahren* aus. Da die Anzahl der Schadgasmoleküle im Rauchgas außerordentlich hoch ist (in einem Kubikmeter

Rauchgas mit einer Temperatur von 80 °C befinden sich z. B. $1,4 \text{ bis } 9 \cdot 10^{22}$ Schwefeldioxidmoleküle), sind große Feststoffoberflächen erforderlich. Geeignet hierfür ist unter anderem Aktivkohle, die gute Bindungseigenschaften und ein Oberflächenangebot von 600 bis 1400 m²/g aufweist.

Durchströmt Rauchgas eine Schüttung von Aktivkohlestückchen, läuft ein Adsorptionsvorgang ab. Wird die mit SO₂ beladene Aktivkohle wieder erhitzt, erfolgt durch Desorption eine Freigabe des SO₂. Adsorptionsverfahren können deshalb ebenfalls als regenerative Verfahren gestaltet werden: Die Aktivkohle ist nach erfolgter Desorption wieder für die Rauchgasentschwefelung einsetzbar. Das desorbierte SO₂-Gas fällt auch hier in konzentrierter Form an. Es ist aber auch möglich, unmittelbar Schwefelsäure zu gewinnen, wenn während des Desorptionsvorganges zugleich Luft eingeblasen wird:

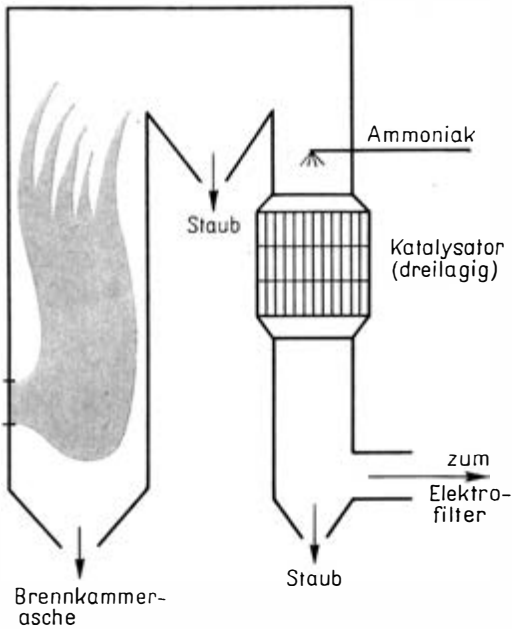


Leitet man über den Aktivkoks mit der bereits gebildeten Schwefelsäure Schwefelwasserstoffgas, so ist das Ergebnis elementarer Schwefel:



Mit Adsorptionsverfahren ist man also in der Lage, das Schadgas SO₂ in nutzbringende Schwefelverbindungen umzuwandeln. Durchsetzen konnten sie sich allerdings noch nicht. Schwer-

Nasses Rauchgasentschwefelungsverfahren (Gipsverfahren)



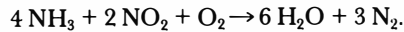
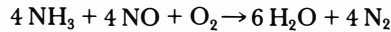
wiegende Betriebsprobleme und hohe Anlagenkosten stehen einer breiteren Anwendung vorerst entgegen.

Alle Rauchgasentschwefelungsverfahren binden auch Chlor- und Fluorkohlenwasserstoffe, die nassen Rauchgasentschwefelungsverfahren überdies zum großen Teil das wasserlösliche Stickstoffdioxid.

Damit ist die Entstickung von Rauchgasen aber noch nicht gelöst. Bei Braunkohlenfeuerungen bietet es sich an, durch niedrige Verbrennungstemperaturen die Bildung von Stickoxiden durch Oxidation des Luftstickstoffs gar nicht zuzulassen. Vorteile besitzen hier wiederum die Wirbelschichtfeuerungen, die so niedrige Stickoxidkonzentrationen in ihrem Rauchgas haben, daß gesonderte technische Einrichtungen für die Rauchgasentstickung nicht erforderlich sind. Aber auch bei Staubfeuerungen sind Brennerkonstruktionen denkbar, die in Verbindung mit temperatursenkenden Maßnahmen, z. B. einer in Schritten zugeführten Verbrennungsluft, eine wesentliche Reduzierung der Stickoxiderzeugung

ermöglichen. Solche schadstoffarmen Brennersysteme sind in der Entwicklung. Sie werden zukünftig bei der Rekonstruktion von Feuerungen eingesetzt.

Für die unmittelbare *Rauchgasentstickung*, wie sie vor allem bei steinkohlengefeuerten Dampfkesseln durchgeführt wird, benutzt man die Fähigkeit des Ammoniaks, mit dem NO_x des Rauchgases bei Anwesenheit von Katalysatoren Wasserdampf und molekularen Stickstoff zu bilden:



Da diese Reaktion nur im Temperaturbereich von 350 bis 400 °C ausreichende Umsätze ermöglicht, die zu NO_x -Umwandlungswirkungsgraden von 80% führen, müssen die Ammoniakdosierung und die Katalysatoren unmittelbar in den Rauchgasweg des Dampfkessels eingeordnet werden (s. Abb. links). Ein nachträglicher Einbau der aus Titandioxid oder Vanadiumpentoxid hergestellten Katalysatoren in bestehende Dampfkesselanlagen wird dadurch sehr erschwert.

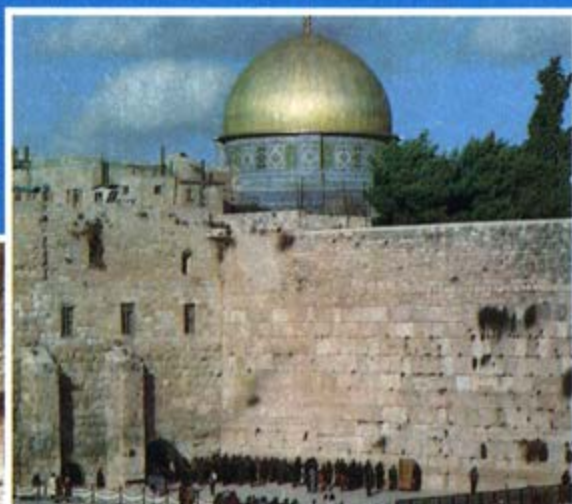
Resümee

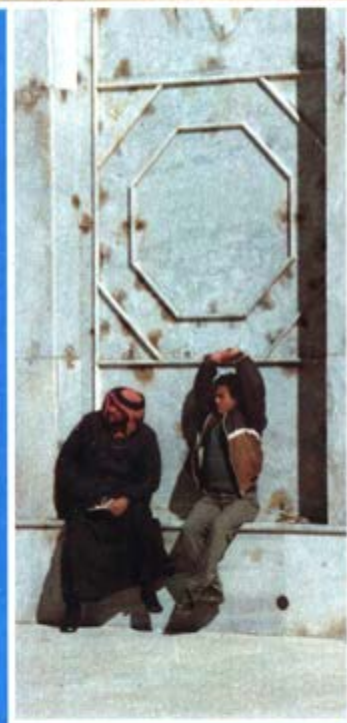
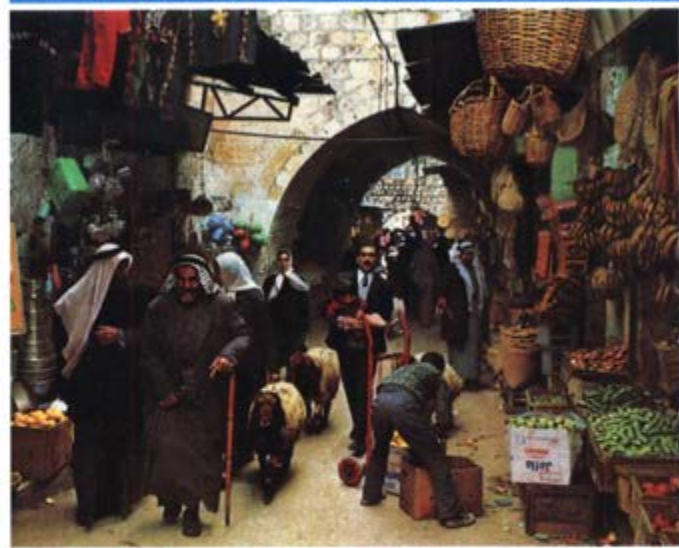
Die Reinigung der Rauchgase braunkohlengefeuerter Kesselanlagen von umweltbelastenden Bestandteilen stellt beträchtliche technische und betriebsorganisatorische Anforderungen und verlangt hohe finanzielle Mehraufwendungen. Im Interesse einer umweltverträglichen Energieversorgung und einer sauberen Luft sind sie jedoch unverzichtbar. Da bei Anlagen kleiner Leistung oder gar beim Hausbrand unvertretbar hohe Aufwendungen sowie ein nicht mehr zumutbarer Bedienungsaufwand entstehen, sollte sich der Einsatz der Braunkohle auf Kraftwerke und Heizkraftwerke beschränken, die mit Umwelttechnologien ausgerüstet sind. Eine saubere Umwelt erfordert deshalb auch einen ausgewogenen Energieträgereinsatz: feste Brennstoffe für die Elektroenergie- und Fernwärmeerzeugung, flüssige und gasförmige Brennstoffe für den kommunalen und privaten Wärmebedarf.

ANGELIKA TIMM

ISRAEL

HEILIGES LAND,
JÜDISCHE HEIM-
STÄTTE ODER
BINATIONALER STAAT





Jerusalem: Jüdische Pilger aus aller Welt an der Klagenauer, einem Teil der westlichen Mauer des vom Felsendom überragten Tempelareals

In der Via Dolorosa, der bekanntesten Basarstraße im Ostteil der Stadt

Intensive Bemühungen um eine politische Regelung des Nahostkonflikts sowie vielfältige Kontakte zwischen Vertretern europäischer Staaten – darunter der DDR – und Israels haben dieses Land an der Levanteküste verstärkt in das Blickfeld des öffentlichen Interesses gerückt. Wie entstand der Staat Israel? Welche Probleme bewegen seine Bewohner? Wie wird seine Zukunft aussehen?

Geburtswehen einer Staatsgründung

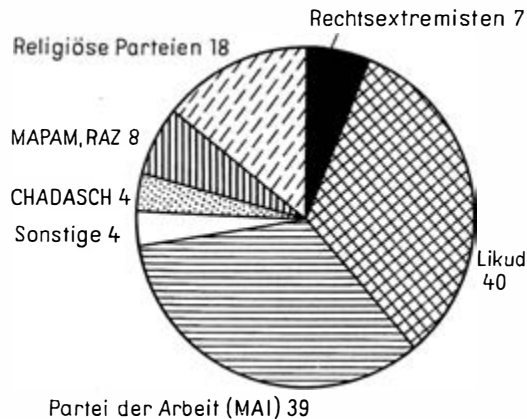
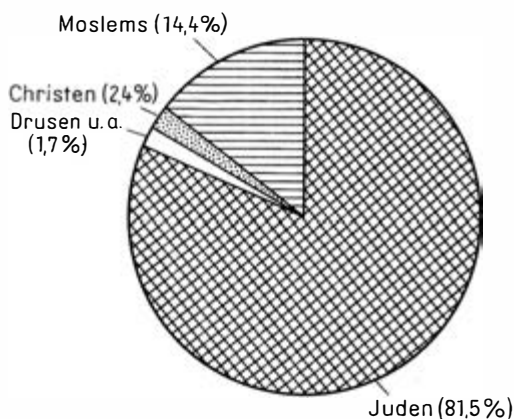
Mit der Proklamierung seiner Unabhängigkeit betrat der Staat Israel am 14. Mai 1948 das internationale Parkett. Nur wenige Stunden danach wurde er von der UdSSR und den USA anerkannt und 1949 als 59. Mitglied in die Organisation der Vereinten Nationen aufgenommen.

Der Staatsgründung ging eine wechselvolle und spannungsgeladene Entwicklung auf dem Territorium Palästinas voraus. Juden aus Osteuropa siedelten sich hier seit Ende des 19. Jahrhunderts an, um antisemitischen Pogromen zu entkommen und die zionistische Vision eines jüdischen Staates im »Lande der Väter« zu verwirklichen. Eine Zuflucht in Palästina suchten zwischen 1933 und 1945 auch viele Juden aus europäischen Ländern, denen in ihrer Heimat Verfolgung und Tod drohten.

Die Ansiedlung der Einwanderer, namentlich ihre Aktivitäten zur »Eroberung des Bodens, der Arbeit und des Marktes« stießen auf den Widerstand der einheimischen arabischen Bevölkerung. Nationale Differenzen und soziale Widersprüche nahmen zu. Sie führten das Land insbesondere

nach dem zweiten Weltkrieg in einen bürgerkriegsähnlichen Zustand. Obwohl Juden und Araber gleichermaßen bestrebt waren, die britische Mandatsherrschaft abzuschütteln, kam es zu keinen gemeinsamen Aktionen. Bestimmend blieben vielmehr die nationalen Gegensätze zwischen beiden Bevölkerungsgruppen. Nach gründlicher Untersuchung der Situation in Palästina gelangte die UNO zu der Einschätzung, daß Juden und Araber weder bereit noch in der Lage waren, gemeinsam in einem Land zu leben. Die Volksversammlung der Vereinten Nationen empfahl daher am 29. November 1947 die Gründung eines jüdischen und eines arabischen Staates auf dem Territorium Palästinas. Jerusalem, das mit der Klagemauer, dem Felsendom und der Grabeskirche heilige Stätten dreier Weltreligionen birgt, sollte internationalen Status erhalten.

Es kam jedoch weder zur Bildung des arabisch-palästinensischen Staates noch zur Internationalisierung Jerusalems. Am 15. Mai 1948 – wenige Stunden nach der Proklamation des israelischen Staates – begann mit dem Einmarsch der Armeen Ägyptens, Transjordaniens, Syriens, Libanons und Iraks der erste Nahostkrieg. In seinem Verlauf wurden Teile des für den palästinensischen Staat vorgesehenen Territoriums von Israel, Transjordanien und Ägypten besetzt. Die israelische Regierung erklärte Westjerusalem zur Hauptstadt ihres Landes, während der Ostteil der Stadt unter jordanische Herrschaft kam. Zu den tragischen Ereignissen des ersten israelisch-arabischen Krieges gehört das Problem der Palästina-Flüchtlinge, das bis heute seiner Lösung harret.



Religionen in Israel

Verteilung der 120 Sitze im israelischen Parlament (1988)



Soziale Differenzierungen auf nationaler Grundlage

Israel versteht sich als jüdischer Staat, dessen Existenz und Politik, wie in der Unabhängigkeitserklärung von 1948 festgeschrieben, von »Freiheit, Gerechtigkeit und Frieden im Sinne der Propheten Israels« getragen werden sollen. Seine Führung versprach allen Bürgern des Landes »ohne Unterschied der Religion, der Rasse und des Geschlechts soziale und politische Gleichberechtigung«.

Heute leben in Israel etwa 4,5 Millionen Einwohner. Davon sind 82% Juden und 18% Araber (Moslems, Christen und Drusen). Der überwiegende Teil der Bevölkerung wohnt in Städten und Kleinstädten, allein ein Viertel in der Metropole Tel Aviv mit ihren zahlreichen Vororten. Besonders dicht besiedelt sind die fruchtbare Ebene entlang der Mittelmeerküste und der Zentraldistrikt mit den Städten Petach Tikwah, Ramla und Rechovot.

Der Zustrom jüdischer Immigranten aus vie-

len Ländern der Erde prägte das soziale, politische und kulturelle Antlitz Israels. Siedlungen bulgarischer, deutscher, marokkanischer oder jemenitischer Juden existieren heute nicht mehr in der relativen Abgeschlossenheit wie zu ihrer Gründungszeit vor vierzig, fünfzig Jahren; Neueinwanderer werden über das ganze Land verteilt. Dennoch ist das Zusammenleben der Menschen aus verschiedenen Regionen und Erdteilen bis in die Gegenwart mit vielen Problemen behaftet. Besonders offensichtlich ist die Trennlinie zwischen Familien euro-amerikanischer Herkunft und den orientalischen Juden.

Die Einwanderer aus dem europäischen Raum und aus Nordamerika bildeten zunächst die dominierende Komponente innerhalb der jüdischen Bevölkerung Palästinas bzw. Israels. Sie hatten die politischen Institutionen und den jüdischen Wirtschaftssektor aufgebaut und bestimmten über zwanzig Jahre das politische Geschehen im Staat Israel. Noch heute sind die meisten Spitzenpositionen in Staatsapparat, Wirtschaft und Armee von Vertretern dieser Bevölkerungsgruppe bzw. ihren Kindern besetzt.

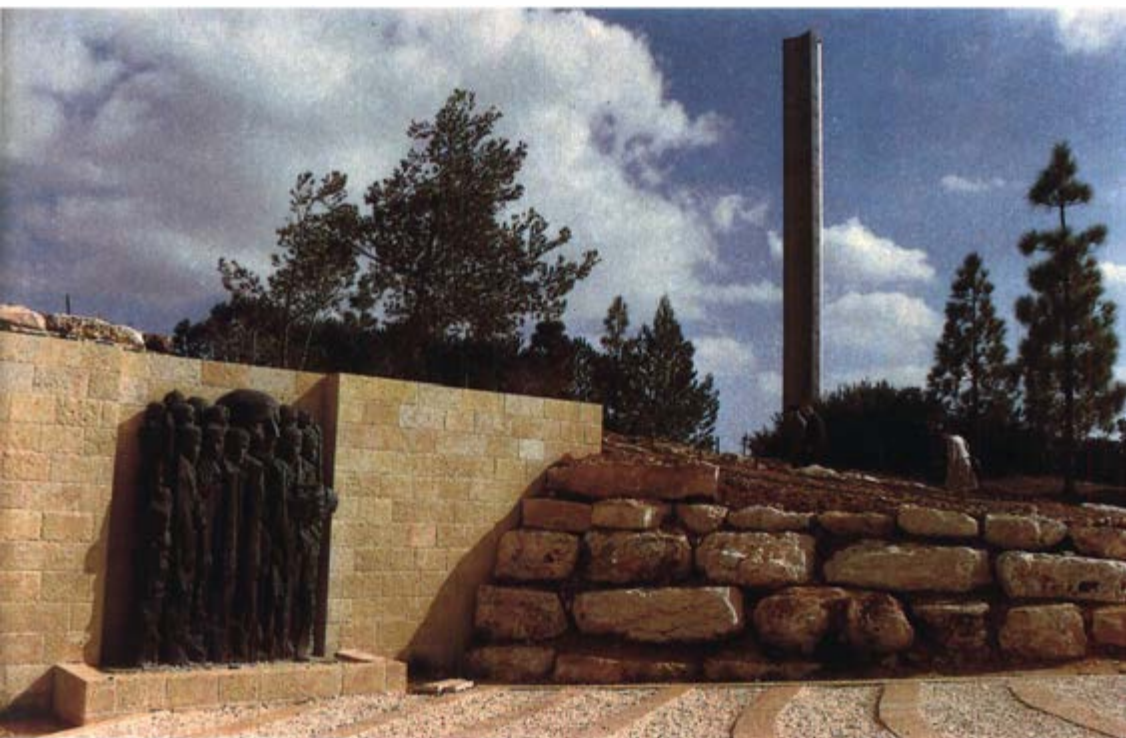
Als Pendant zu ihnen werden die orientalischen Juden häufig als »zweites Israel« bezeichnet. Sie wanderten zum größten Teil in den ersten Jahren nach der Staatsgründung aus Ländern des Nahen und Mittleren Ostens sowie aus Nordafrika ein. Mit 60% der jüdischen Bevölkerung Israels stellen sie, ihre Kinder und Enkel heute die größte ethnische Gruppe im Lande dar. Die Juden afro-asiatischer Herkunft brachten aus den arabischen Ländern, in denen sie seit vielen Generationen gelebt hatten, spezifische Lebensgewohnheiten und das Arabische als Muttersprache mit. Damit förderten sie den Orientalisierungsprozeß Israels, eines Landes, das von den frühen zionistischen Führern zunächst als »Vorposten Europas in Asien« betrachtet worden war.

Hinsichtlich Lebensstandard, Bildungsniveau, beruflicher Entwicklung und kultureller Profile ist auch heute – 42 Jahre nach der Staatsgründung – eine tiefe Kluft zwischen den aus vorkapitalistischen Gesellschaften stammenden Juden und den Einwanderern aus Europa und Amerika spürbar. Typisch für die orientalischen Juden sind nach wie vor im Landesdurchschnitt ein geringerer Bildungsstand, niedrigere Löhne und schlechtere Wohnbedingungen. Als Beispiel sei

angeführt, daß das durchschnittliche Familieneinkommen einer orientalisches-jüdischen Familie gegenwärtig bei 86,2% des Verdienstes einer euro-amerikanischen Einwandererfamilie liegt.

Konzentriert in den Entwicklungsstädten im Norden des Landes sowie in den Armenvierteln der Großstädte Tel Aviv, Jerusalem und Haifa, blieb eine gewisse Eigenständigkeit der orientalischen Juden erhalten. Die Statistik besagt andererseits, daß Heiraten zwischen den beiden jüdischen Bevölkerungsgruppen von Jahr zu Jahr

gernden Äthiopiern nach Israel. Die Eingliederung in die Gesellschaft fiel ihnen nicht leicht, und noch heute werden sie von vielen Israelis als Außenseiter betrachtet. Gegenwärtig leben etwa 17 000 Fellaschas in Israel. Sie erhielten hebräische Namen, lernten hebräisch sprechen und schreiben, suchten Arbeit und Wohnung. Nicht immer waren sie dabei erfolgreich. »Für das Essen reicht es«, erklärte ein 53jähriger Einwanderer. »Doch wer bezahlt die Wohnung, die Gasrechnung und den Kindergarten?« Etwa



zunehmen. Sie betragen 1986 bereits 13,1% (1975: 10,5%). Eine Verschmelzung der unterschiedlichen kulturellen Traditionen, verbunden mit der Einwirkung der nahöstlichen Umwelt, zeichnet sich ab. Für die Kinder und Enkel der Einwanderer ist die Frage des Herkunftslandes längst nicht mehr so wichtig wie für ihre Vorfahren.

Zum Bild Israels gehört heute auch eine dritte jüdische Bevölkerungsgruppe – die Fellaschas. Allein 1984/85 brachte die »Operation Moses« 8 664 Juden schwarzer Hautfarbe aus dem hun-

2 500 Fellaschas – Jugendliche und Kinder – lernen gegenwärtig an israelischen Grundschulen, 300 studieren an höheren Bildungseinrichtungen. Sogar in der Armee dienen 650 Juden aus Äthiopiern. Die Zahlen weisen auf Eingliederungstendenzen hin, zeigen jedoch zugleich die Kompliziertheit dieses Prozesses.

Besonders problemgeladen gestalteten sich die Beziehungen zwischen jüdischen und arabischen Bürgern Israels. Das aufgrund der historischen Entwicklung gespannte Verhältnis beider Bevölkerungsgruppen wurde durch Maßnahmen der

Denkmal für Janusz Korczak am Berg der Erinnerung in Westjerusalem; der polnische Pädagoge und Arzt fand mit den Kindern des jüdischen Waisenhauses in

Warschau 1942 den Tod in den Gaskammern von Treblinka

Regierung weiter zugespitzt. Bis 1966 lebten die Araber im israelischen Staat unter den Bedingungen einer Militäradministration. In ihrer Bewegungsfreiheit waren sie erheblich eingeschränkt. Staatliche Zuschüsse für arabische Orte betragen auch heute nur etwa ein Drittel der Ausgaben, die die Regierung für jüdische Siedlungen vergleichbarer Größe veranschlagt. Der Lebensstandard einer arabischen Familie liegt deutlich unter dem der jüdischen Durchschnittsfamilie. Das hat seine Ursache nicht nur

23,8% der jüdischen Bürger des Landes zwar ein geringer Prozentsatz, gegenüber der Situation von 1961 (1,5%) und 1975 (4,5%) jedoch eine deutliche Steigerung. Bis 1959 war es arabischen Arbeitern und Angestellten verwehrt, Mitglied des Allgemeinen Gewerkschaftsverbandes Histadrut zu werden. Heute ist die Mehrheit in ihm organisiert. Viele Araber beteiligen sich an den Streiks der jüdischen Werktätigen. Sie setzen sich auf Kundgebungen und Demonstrationen für ihre nationale Gleichberechtigung ein, for-



in der höheren Kinderzahl, sondern auch im geringeren Einkommen. Es betrug 1988 64,3% des Durchschnittseinkommens einer jüdischen Familie.

Dennoch zeichnen sich auch positive Entwicklungstrends ab, die aus dem Zusammenleben von Juden und Arabern resultieren. Während 1961 noch fast die Hälfte der arabischen Bürger des Landes über 14 Jahre ohne Schulbildung war, sind es heute nur noch 16%. Eine höhere Bildungseinrichtung haben 8,2% der israelischen Araber abgeschlossen. Das ist im Vergleich zu

den gleichen Löhnen sowie verbesserte Arbeits- und Lebensbedingungen.

Im Spannungsfeld zwischen Staat und Religion

Die Religion spielt in Israel eine bedeutende Rolle. Das trifft sowohl auf das Judentum als auch auf Islam und Christentum zu. Pilgerfahrten »ins Heilige Land« gehören zu den Touristenattraktionen von Reisebüros in aller Welt. Sie werden von der israelischen Regierung als

Nazareth: Blick zur Neuen Verkündigungskirche

Die große Menorah vor der Knesseth in Jerusalem

einträgliche Einnahmequelle angesehen. Doch nicht das allein steht für Aufgeschlossenheit gegenüber religiösen Fragen. Religion und Tradition des Judentums bilden ein wichtiges Band, das die jüdischen Einwanderer aus verschiedenen Kontinenten miteinander vereint. Es unterscheidet sie gleichzeitig von der arabischen Umwelt, die sich zu Islam oder Christentum bekennt.

Juden, Moslems, Drusen und Christen genießen in religiösen Fragen Autonomie. Das bedeutet, daß sie – juristischen Bestimmungen zufolge, die im wesentlichen noch aus der Mandatszeit stammen – über eine eigene Gerichtsbarkeit in Personenstandsfragen verfügen. Verbindliche Festlegungen traf die Staatsmacht hinsichtlich der Einhaltung der religiösen Feiertage und bedingt auch der Speisegesetze. Natürlich sind aufgrund der Bevölkerungsstruktur und der Definition Israels als »jüdischer Staat« im täglichen Leben vor allem die aus der jüdischen Religion abgeleiteten Bräuche, Regelungen und Gesetze spürbar. So ruht am Sabbat (Sonnabend) der Verkehr im ganzen Land. Jüdische Besitzer halten ihre Geschäfte an diesem Tag geschlossen, und selbst der Kinobesuch ist verpönt. In jüdischen Restaurants wird koscheres Essen, nach ritueller Vorschrift zubereitet, angeboten. Sogar in den Armeeküchen wird streng auf die Einhaltung der jüdischen Speisegesetze geachtet. In der Schule ist der Religionsunterricht für alle Kinder obligatorisch.

Dennoch ist Israel kein jüdisch-klerikaler Staat. Als religiös bezeichnen sich nur 25 bis 30% der jüdischen Bürger des Landes. Viele empfinden die religiösen Feste wie Chanukkah oder Pessach ähnlich wie die Deutschen Weihnachten oder Ostern. Religiöses Brauchtum und kulturelle Traditionen haben sich vermischt, sie gehören heute zum Alltagsleben.

Es gibt andererseits starke Kräfte in der jüdischen Bevölkerungsgruppe, die eine rigorose Ausweitung der religiösen Gesetzgebung auf weite Bereiche des gesellschaftlichen Lebens fordern. Meinungsverschiedenheiten und heftige Auseinandersetzungen zwischen ihnen und weltlich orientierten Parteien zu dieser Frage gehörten von Anfang an zur innenpolitischen Realität. Obwohl die klerikalen Parteien das Zünglein an der Waage bei fast allen Regierungskoalitionen bildeten, konnten sie sich bislang mit ihren Forderungen nicht durchsetzen. Wie die Ergebnisse

der Parlamentswahlen vom November 1988 zeigen, ist ihr Einfluß jedoch nicht zu unterschätzen. Neben der orthodox-religiösen Partei Agudat Jisrael und der Nationalreligiösen Partei, die bereits in der Vorstaatszeit ihre Wurzeln haben, entstanden in den achtziger Jahren weitere Parteien, die das Ziel verfolgten, Israel eine stärkere religiöse Prägung zu verleihen. Ihr wachsender Einfluß wird von den führenden Politikern sowohl in der sozialdemokratischen Partei der Arbeit (MAI) als auch im großbürgerlichen Likud mit Sorge betrachtet. Beide Parteien fürchten nicht nur um ihr traditionelles Wählerpotential, sondern betrachten diese Prozesse auch unter demographischem Aspekt. Wird Israel zum Staat der strenggläubigen Juden, verringert sich möglicherweise seine Anziehungskraft auf potentielle jüdische Einwanderer aus anderen Staaten. Sogar eine verstärkte Auswanderung müßte einkalkuliert werden.

Das religiöse Leben ist auch innerhalb der arabischen Bevölkerung Israels von nicht zu unterschätzender Bedeutung. 655 900 Araber (77,8% der arabischen Israelis) bekennen sich zum Islam, 109 300 (13%) sind Christen, und 77 400 (9%) gehören der im 10. Jahrhundert aus dem Islam hervorgegangenen Sekte der Drusen an. Die traditionellen religiösen Bindungen schwächen sich durch die Eingliederung in die moderne israelische Industriegesellschaft und durch die Teilnahme am politischen Leben des Landes ab. Sie sind jedoch insbesondere in der moslemischen Bevölkerung nach wie vor lebendig und verstärkten sich sogar in den letzten Jahren im Zusammenhang mit der Wiederbelebung des Islam in den arabischen Nachbarstaaten. Die Regierung übt gegenüber den Angehörigen der verschiedenen Religionsgemeinschaften eine recht differenzierte Politik aus. Das zeigt sich nicht zuletzt daran, daß die Drusen im Gegensatz zu den anderen arabischen Staatsbürgern Israels seit 1957 den Wehrdienst in der israelischen Armee ableisten und daher auch in den Genuß umfangreicher Vergünstigungen kommen.

Nationale Prozesse, demographische Trends und politische Perspektiven

Die jüdischen Einwanderer und ihre Nachkommen – nach einem in der Wüste wachsenden Kaktus Zabarim oder Sabras genannt – bestim-

men das Gesicht des Staates Israel. Sie formieren sich als jüdisch-israelische Nation, die über ein gemeinsames Territorium, nationale Wirtschaftsstrukturen, eine eigene Sprache und eine zunehmend landesbezogene Kultur verfügt. Die Gemeinsamkeiten mit den außerhalb Israels – in der Diaspora – lebenden Juden verringern sich immer mehr. Unterschiede in der Sprache, der Lebensweise und den gesellschaftlichen Wertvorstellungen werden besonders bei Neueinwanderern sichtbar.

prägten entscheidend die Entwicklung des Landes, trugen zur Militarisierung von Gesellschaft und Wirtschaft bei. Nationalistische Barrieren wurden höher und trennender. Die Frage, ob sie überhaupt zu überwinden sind, stellen sich viele Israelis – Juden und Araber – heute öfter denn je. Namentlich seit Beginn der Intifada, des Aufstandes der palästinensischen Bevölkerung in den 1967 von Israel besetzten Gebieten Westbank und Gaza, gehören Kontroversen über das weitere Schicksal dieser Territorien und den



Deutlich abgegrenzt von der jüdischen Bevölkerung ist die arabische nationale Minderheit. Die israelischen Araber verstehen sich zwar als Staatsbürger des Landes, sind jedoch gleichzeitig Teil des palästinensischen Volkes und fühlen sich ihm national zugehörig und emotional in starkem Maße verpflichtet. Diese Identität wurde in den letzten Jahren nicht abgebaut, sondern hat sich vielmehr verstärkt.

Das weitere Schicksal der nationalen Prozesse hängt nicht zuletzt von der Politik der israelischen Führungskräfte ab. Fünf Nahostkriege

Charakter des Staates Israel zum Alltag. Dabei spielen in den Diskussionen neben ökonomischen, militärischen und politischen Erwägungen auch demographische Aspekte eine Rolle.

Mit 18% der Gesamtbevölkerung stellen die arabischen Bürger des Staates Israel gegenwärtig bereits eine ernstzunehmende soziale und politische Kraft dar, die zunehmend nach entsprechender Repräsentanz auf allen Ebenen verlangt. Diese Tendenz wird sich weiter verstärken. Drei Viertel der israelischen Araber sind heute jünger als dreißig Jahre. Ihre natürliche Wachstumsrate

Palästinensische Flüchtlinge in einem Hospital des UNO-Hilfswerkes im Gazastreifen

beträgt 3 % gegenüber 1,5 % in der jüdischen Bevölkerung. Eine Veränderung des demographischen Kräfteverhältnisses zugunsten der Araber in den kommenden Jahren wird daher trotz forcierter Einwanderung von Juden aus Osteuropa kaum aufzuhalten sein.

Die Situation würde drastisch verschärft werden durch den juristischen Anschluß der besetzten Gebiete an Israel, der insbesondere von den rechtsextremistischen Parteien, aber auch von maßgeblichen Politikern im Likud gefordert wird. Im angestrebten »Groß-Israel« würden im Jahre 2000 etwa 7,4 Millionen Menschen leben, 41,9 % von ihnen Araber. Dieses Verhältnis – im Jahre 2020 bereits 50:50 – würde sich schnell weiter zugunsten der arabischen Bevölkerung entwickeln. Ein derartiges Zukunftsbild gefällt weder den rechten Kräften Israels noch gemäßigten bürgerlichen und sozialdemokratischen Politikern, würde doch damit das Hauptziel des Zionismus – die Existenz eines jüdischen Staates in Palästina – ad absurdum geführt. Doch auch in innenpolitischer Hinsicht hätte die Annexion der palästinensischen Gebiete mit einer Bevölkerung, die heute bereits 1,5 Millionen Menschen zählt, weitreichende Konsequenzen. Ein Apartheid-System à la Südafrika oder aber die gleichberechtigte Teilnahme der Palästinenser an den Prozessen des Landes wären die logische Folge dieses Schrittes. Beiden Varianten steht die Mehrheit der jüdischen Bevölkerung Israels skeptisch gegenüber.

Auch die Entwicklung der Bevölkerungsstruktur weist nachdrücklich darauf hin, daß Israel, will es weiter als demokratischer Staat existieren,

sich auf ein echtes Neben- und Miteinander von Juden und Arabern einstellen muß – im eigenen Land, hinsichtlich des Schicksals der besetzten Gebiete und in der Region insgesamt. Die gegenseitige Respektierung der nationalen Rechte beider Völker, einschließlich des Rechts auf Selbstbestimmung, könnte die Grundlage dafür bilden, daß der Staat Israel – entsprechend seinen zivilisatorischen Potenzen, seiner wissenschaftlich-technischen Kapazität und seinem ökonomischen Potential – langfristig eine friedens- und fortschrittsfördernde Rolle in der Region spielt.

Zionismus

Ende des 19. Jh. als Reaktion auf zunehmende antisemitische Aktivitäten in Europa entstandene bürgerlich-nationalistische Ideologie und politische Bewegung, seit 1897 in Form der Zionistischen Weltorganisation (so benannt nach dem Jerusalemer Tempelberg Zion).

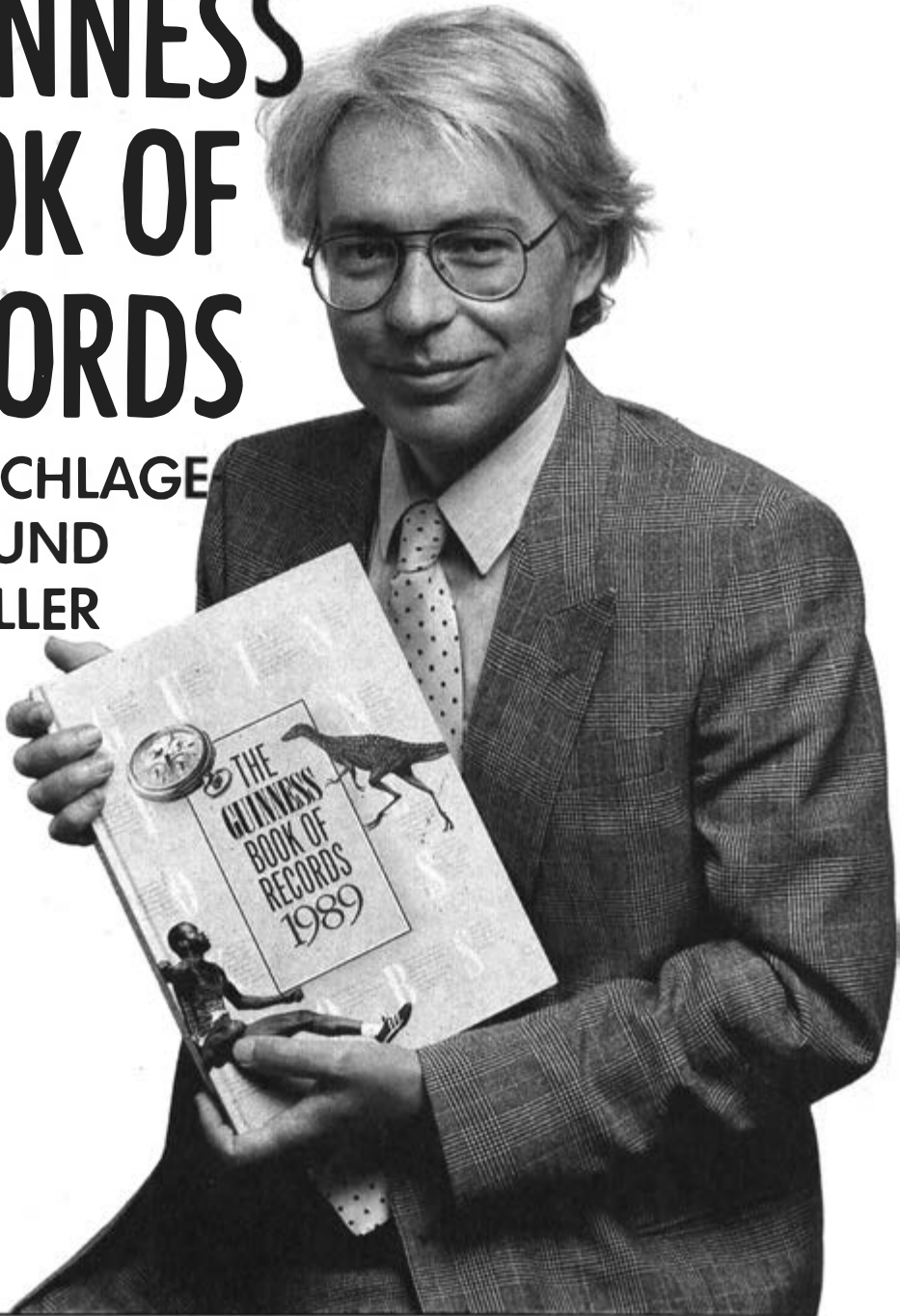
Durch den Wiener Journalisten Theodor Herzl in seinem Buch »Der Judenstaat« (1896) begründete Kerngedanken des Zionismus: Existenz einer einheitlichen jüdischen Weltnation; Ablehnung der Assimilierung der jüdischen Bevölkerung an ihre nichtjüdische Umwelt; Schaffung eines jüdischen Staates in Palästina.

Seit 1948 staatstragende Ideologie und Politik in Israel. Heutige Grundforderungen: »Zentralität« Israels für die jüdischen Gemeinschaften in der Welt; allseitige Stärkung Israels; »Schutz der jüdischen Rechte überall« sowie Pflege der geistigen und kulturellen Werte des Judentums.

FRED RADTKE

GUINNESS BOOK OF RECORDS

NACHSCHLAGE-
WERK UND
BESTSELLER

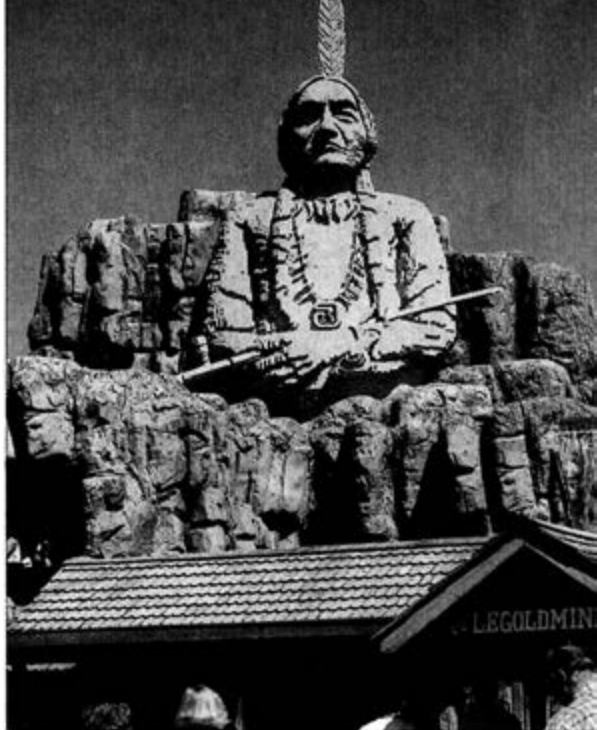


Donald McFarlan, Herausgeber des Rekord-Buches

Bill White aus Kileen, Texas/USA, hielt es vom 31. Juli 1981 ab ganze 141 Tage in seinem $0,90 \times 0,90 \times 1,80$ m großen Sperrholzsarg unter einem Nachtlokal aus. White wollte mit dieser »Leistung« in das weltberühmte »Guinness Book of Records« (Guinness-Buch der Rekorde) aufgenommen werden. Bisher wurde die Dauer dieses »Lebendigbegrabenseins« nicht überboten. Für mögliche Konkurrenten weisen die Herausgeber des Nachschlagewerks darauf hin, daß Anmeldungen für neue Rekordzeiten nur berücksichtigt werden können, wenn sich der Sarg mindestens zwei Meter unter der Erde befindet. Auch müsse eine Öffnung für Sprechen und Nahrungsaufnahme vorhanden sein: sie dürfe jedoch höchstens 10 cm Durchmesser haben.

Enthalten ist diese Information unter der Überschrift »Begraben zu Lebzeiten« im Kapitel 10 über »Menschliche Leistungen«. Elf weitere Abschnitte verzeichnen seriöse und weniger seriöse Rekorde in Fauna und Flora, in Technik, Wirtschaft, Verkehr, Kultur und Sport. Aufgeführt sind auch Superleistungen in Bereichen, die keinem der genannten Gebiete zugeordnet werden können. Vielfach dienen sie lediglich dazu, dem Rekordhalter zu einer Eintragung zu verhelfen.

Die Geschichte des in aller Welt bekannten Almanachs begann in den fünfziger Jahren. An einem Sonnabend im November 1951 war Sir Hugh Beaver (1890–1967) am Slaneyfluß in der Grafschaft Wexford im Südosten Irlands auf der Vogeljagd. Die Gesellschaft verfehlte mit ihren Schüssen einige Regenpfeifer. Am Abend stellte man dann beim anheimelnden Kaminfeuer im Castlebridge House fest, daß es nicht möglich war, anhand von Nachschlagewerken den Regenpfeifer als vermeintlich schnellsten europäischen Jagdvogel zu bestätigen oder abzulehnen. Sir Hugh, Geschäftsführer der weltweit exportierenden Guinness-Brauereien, dachte daran – wie er später berichtete –, daß in den 81 400 Pubs in England, Wales, Schottland und Irland Nacht für Nacht über Rekorde aller Art diskutiert und gewettet wird. Es gab jedoch kein authentisches Nachschlagewerk, mit dessen Hilfe Meinungsverschiedenheiten geklärt und Wetten entschieden werden konnten. Diese Tatsache ließ dem Brauereichef keine Ruhe. So beauftragte er 1954 die Brüder Norris und Ross McWhirte, die in London eine Agentur für Statistik unterhielten, Ab-



hilfe zu schaffen. In der Fleet Street 107 richtete man ein Büro ein, und die Arbeiten für eine schmale Ausgabe von 198 Seiten begannen. Das erste Exemplar wurde am 27. August 1955 beim Drucker gebunden. Noch vor Weihnachten lag das »Guinness Book of Records« auf Platz 1 der Bestsellerliste, jener Aufstellung der meistverkauften Bücher im Vereinigten Königreich. Diese Position nimmt es seitdem jedes Jahr ein, außer 1957 und 1959, als es nicht aufgelegt wurde. Die erste ausländische Ausgabe kam 1956 in den USA heraus, bald folgten weitere Länder. In den achtziger Jahren brachten Übersetzungen ins Griechische, Indonesische, Chinesische, Türkische, ins Hindi, Malaiische und Arabische die Gesamtzahl der Ausgaben auf 262 in 31 Sprachen.

Im November 1974 erhielt das Guinness-Buch selbst einen Platz im Buch der Rekorde. Es war nach der Bibel zum meistverkauften Verlagserzeugnis mit Verkäufen von insgesamt 23,9 Millionen Exemplaren geworden. 1989 erschien es bereits in 34. Folge – mit 15 000 Eintragungen auf 310 Seiten. Rekorde älteren Datums werden jährlich gegen Informationen über rund 3 000 neue Spitzenleistungen und Extreme ausgetauscht.

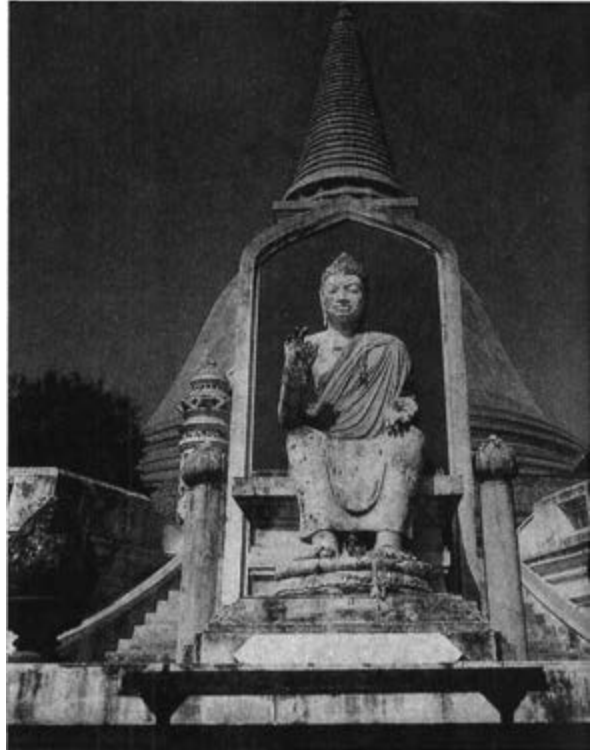
Die größte Legostatue der Welt in Billund/Dänemark zeigt den Indianerhäuptling Sitting Bull

Bis 1989 hatte man von dem Buch weltweit 60 Millionen Exemplare verkauft. Sie würden 163 Bücherstapel ergeben, jeder so hoch wie der Mount Everest. Die Jahresauflage 1990 war mit mehr als 500 000 geplant, das ist die bisher höchste Zahl während der abgelaufenen Dekade.

Auskunft gibt das Nachschlagewerk übrigens auch über den schnellsten Jagdvogel. Er war es ja schließlich, der am Zustandekommen des Rekord-Buches teil hatte. Es ist nicht der Regensepfer, wenn er auch im Geradeausflug eine Geschwindigkeit bis zu 97 km/h erreicht. Der Vogel, der den Jägern wegen seiner Schnelligkeit die größten Schwierigkeiten bereitet, ist der Mittelsäger. Er kann mit einer Geschwindigkeit von 128 km/h fliegen. Dies wurde exakt durch die Insassen eines Sportflugzeuges gemessen, das am 29. Mai 1960 in Alaska einen Mittelsäger aufscheuchte. Er flog fast 13 Sekunden neben der Maschine her, ehe er abbog. Eine Spornflügelige Wildgans soll allerdings in einer Ausnahmesituation – auf der Flucht bei einem Sturzflug – 142 km/h erzielt haben.

Ins Rekord-Buch gehört sicher auch die Weitsicht des Firmengründers Arthur Guinness. Als er 1759 eine kleine Brauerei in Dublin/Irland erwarb, unterschrieb er einen über neuntausend Jahre laufenden Mietvertrag. Inzwischen ist daraus ein Konzern mit umgerechnet rund 3,5 Milliarden Mark Jahresumsatz geworden. Außer dem Bier (Jahresausstoß 8,5 bis 9 Mill. hl) gehören heute Sparten wie Einzelhandel, Buchverlage und der Bereich Freizeit/Gesundheit zur Gruppe mit der Arthur Guinness & Sons PLC London als Dachgesellschaft. Neben dem berühmten Rekord-Buch gibt die Verlagssparte Guinness Publishing unter anderem Nachschlagewerke über Flugzeuge, Astronomie, Golf, Cricket und Kraftfahrzeuge heraus.

Im »Guinness Book of Records« werden nur Resultate veröffentlicht, die eine herausragende Leistung darstellen, bestehende Rekorde übertreffen oder international von aktuellem Interesse sind. Nicht zu vermeiden ist allerdings, daß einige Rekordhalter ihre Titel mit geringeren Werten als ihre Vorgänger erringen. So steht das urkundlich nachweisbare Alter des ältesten lebenden Menschen 1989 bei 115 Jahren, nachdem am 21. Februar 1986 der Japaner Shigechiyo Izumi im verbürgten Alter von 120 Jahren und 237 Tagen verstorben war.



Heute ist vermutlich die 1876 geborene Norwegerin Maren Bolette Torp ältester Bürger der Welt. Sie lebt im Aker-Sykehus-Hospital in Oslo. Mit letzter Sicherheit ist der älteste Erdenbürger jedoch nicht ermittelt.

Der Verlag macht darauf aufmerksam, daß einzigartige Ereignisse, interessante Eigentümlichkeiten von Menschen und Dingen oder »erste« Geschehnisse nicht automatisch auch Rekorde darstellen. Rekorde im Sinne der Herausgeber müssen meß- und vergleichbar sein. An potentielle Anwärter auf eine Eintragung ergeht die Forderung, einen Presseartikel oder eine andere Veröffentlichung über den Rekordversuch sowie ein von unabhängigen Dritten geführtes und bestätigtes Protokoll einzusenden. Bei Dauerleistungen sind die – je nach Art des Rekordversuchs verschiedenen – Pausenregelungen einzuhalten. Hingewiesen wird auch darauf, daß Dauerleistungen für die Gesundheit nicht ungefährlich sind; es sollte der Rat eines Arztes eingeholt werden. Unter Lebensgefahr fahrlässig aufgestellte Leistungen werden nicht berücksichtigt. Aus gesundheitlichen und ästhetischen Gründen sind inzwischen die meisten »Spitzenleistungen« auf dem Gebiet Essen und Trinken gestrichen worden. Betroffen sind insgesamt 43 Freß- und

In Thailand steht die größte Pagode der Welt (Höhe 115 m)

Saufrekorde, von denen allein 25 von dem Briten Peter Dowdeswell gehalten werden.

Der Bestseller vermittelt auch seriöse Fakten und Zahlen. Sie finden sich beispielsweise in den Abschnitten »Bauten der Welt« und »Die mechanische Welt«. So ist nachzulesen, daß der längste Tunnel mit 82,9 km der 1973 fertiggestellte Orange-Fish-Rivers-Tunnel in Südafrika ist. Die Röhre mit 5,33 m Durchmesser dient der Bewässerung. An zweiter Stelle ist der 1988 in Betrieb genommene Seikan-Eisenbahntunnel zwischen den japanischen Hauptinseln Honshu und Hokkaido mit 53,85 km Länge genannt. Längster durchgehender U-Bahntunnel der Welt ist die Strecke der Moskauer Metro von Belyewo nach Medwedkowo (30,7 km).

Ein besonderer Abschnitt ist den schnellsten Autos gewidmet. Den ersten Platz bei den Straßenfahrzeugen hat ein in nur begrenzter Anzahl gefertigter Porsche 959 inne. Er brachte es im April 1986 im Test auf eine Geschwindigkeit von 317 km/h. Eine Originalität besonderer Art ist das kleinste Motorrad der Welt, gefertigt von dem Briten Paul Ashley. Das Fahrzeug hat einen

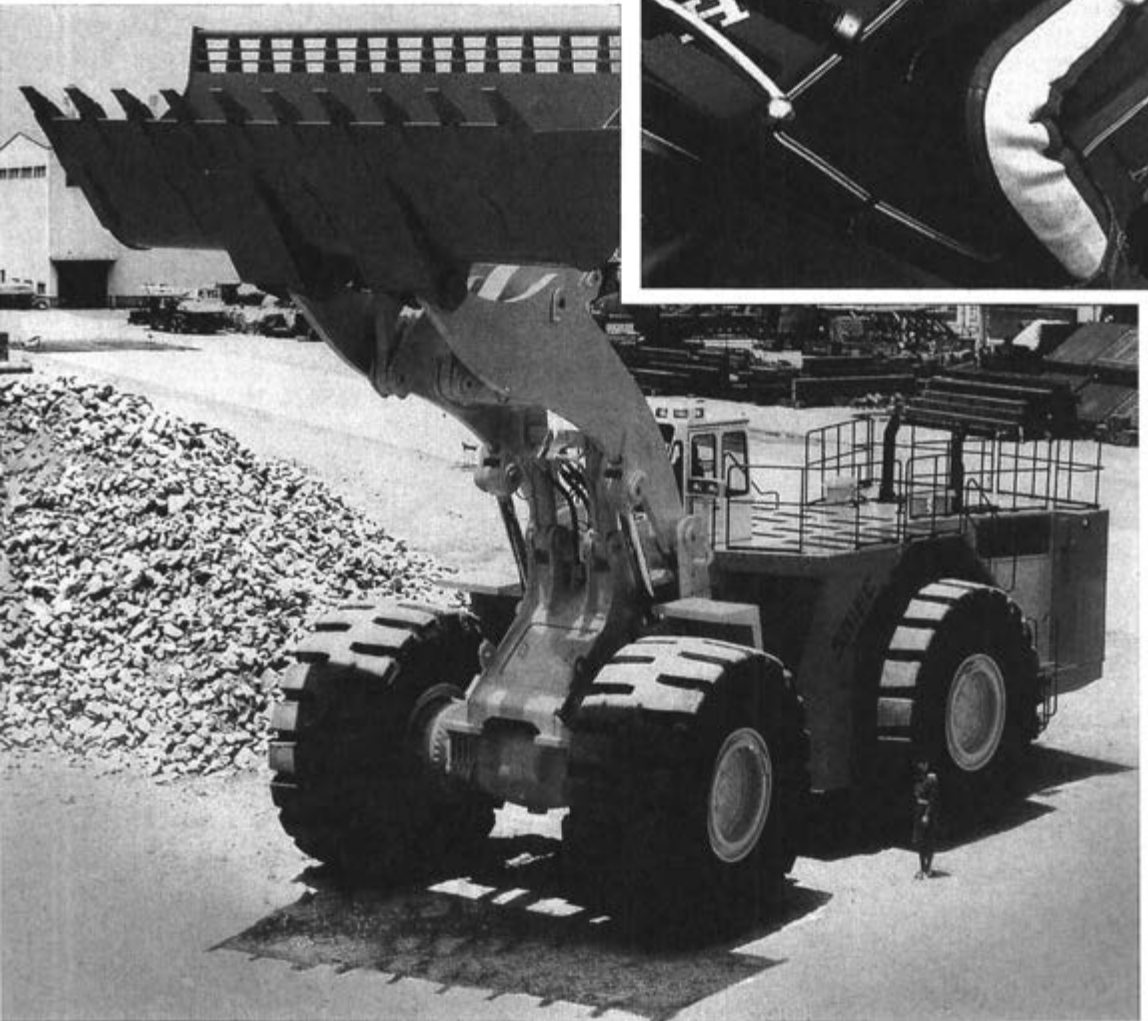
Achsabstand von nur 175 mm und eine Sitzhöhe von ebenfalls 175 mm. Die Räder weisen einen Durchmesser von nur 50 mm auf. Angetrieben wird das Minifahrzeug durch einen Kleinstmotor. Ashley erreichte über eine Strecke von 120 m eine Geschwindigkeit von 8 km/h. Wie eine Szene aus einem Science-fiction-Film wirkt ein Foto mit der Abbildung des größten Radladers der Welt. Die 16,8 m lange Baumaschine wiegt 180 t, und die Gummibereifung weist einen Durchmesser von 3,5 m auf. Die Ladeschaufel hat eine Kapazität von 19 m³. Das Riesengerät wurde von einem japanischen Konsortium für einen australischen Kohletagebau entwickelt.

Spitzenleistungen bei der Herstellung von Produkten, die im Alltagsleben eine Rolle spielen, sind ebenfalls verzeichnet. Danach gibt es in Japan eine übermannsgroße Gabel (2,15 m) und einen entsprechenden Löffel (2,04 m). Gezeigt wurden sie erstmals im August 1986 im Taubame-Koike-Industriepark in Tsubame. Sie bestehen aus rostfreiem Stahl und wiegen 20 bzw. 16 kg. Einen gebührenden Platz im Nachschlagewerk erhielt auch das größte funktionierende Te-



lefon. Es wurde im Mai 1988 in Großbritannien während des Glasgow-Gartenfestivals aufgestellt. Seine Höhe beträgt 3,96 m, die Länge 4,57 m. Alles zusammen hat ein Gewicht von 3 t. Der 3,05 m lange Handapparat mit Hörer und Sprechmuschel erhält durch hydraulische Betätigung seine vertikale Position.

Nostalgisch wirkt ein Foto mit fünfzehn verschiedenen Zigarettensammelbildern. Auch sie stehen mit einem Rekord in Verbindung. Die kleine Kollektion mit der Bezeichnung »Taddy's Clowns and Circus Artists« wurde nämlich 1987 im Londoner Auktionshaus Phillips für den Superpreis von 15500 Pfund Sterling (umgerechnet



Links: Dieser Satz Zigarettensammelbilder erbrachte den Rekord-Auktionspreis von umgerechnet 47 275 Mark

Der Brite Paul Ashley mit dem kleinsten Motorrad der Welt
Der größte Radlader der Welt in einem australischen Tagebau



Die größte Frau Nordamerikas ist mit 231,7 cm die Kanadierin Sandy Allen

etwa 47 275 M) versteigert. Bekannt ist lediglich noch die Existenz von zwanzig derartigen Sätzen. Taddy & Co., eine kleine Londoner Tabakfabrik, wurde 1740 gegründet. Berühmt ist sie vor allem bei Sammlern von Zigarettenbildern wegen ihrer künstlerisch gelungenen und heute seltenen Ausgaben.

Einen Platz im Rekord-Buch hat auch die größte Legostatue der Welt. Sie stellt den Indianerhäuptling Sitting Bull dar und hat ihren Standort im Legolandpark Billund/Dänemark. Die Statue mißt 7,6 m bis zur Federspitze des Kopfschmucks. Benötigt wurden 1 500 000 Legosteine. Von ihnen mußte jeder imprägniert werden, um der Witterung standhalten zu können. Als größtes Plastenspielzeug der Welt gilt eine rosafarbene »Tausendfüßige Raupe« mit einer Länge von 76,2 m und einem Gewicht von 136,08 kg. Sie wurde von einem New Yorker Spielzeugunternehmen in Auftrag gegeben.

Großen Raum nehmen im »Guinness Book of Records« Leistungen und Fehlleistungen ein, die allenfalls – wenn oft auch weltweit – belächelt werden. Auf diesen Gebieten ist es häufig britische Exzentrik, die den Drang nach dem Längsten oder Höchsten, nach dem Lautesten oder einfach nur nach »dem Letzten« beflügelt. So ließ die Engländerin Rusty Field ihren ganzen Körper tätowieren. Selbstredend fand sie ihren Platz im Rekord-Buch – als »meisttätowierte Frau« Großbritanniens. Exzentrisch könnte man auch das Verhalten des US-Amerikaners Max Beck nennen, der sich im August 1987 abbilden ließ. Vorher hatte er sich auf einer Bienenfarm mit einem »Mantel« von schätzungsweise 100 000 schwärmenden Bienen bedecken lassen. Das Gewicht des summenden Umhangs: 12,48 kg. Das Guinness-Buch ist eine wahre Fundgrube von Unglaublichkeiten. Kaum vorstellbar ist z. B., das jemand 160 km weit schlafwandelt. Doch ein Elfjähriger hat es fertiggebracht. Am 5. April 1987 legte sich Michael Dixon in Danville (Illinois/USA) ins Bett. Am nächsten Morgen stolperte er barfuß im Schlafanzug ein Gleis in Peru (im Nachbarstaat Indiana/USA) entlang. Er war im Tiefschlaf aus dem Haus gelaufen und in einen Güterzug geklettert.

Die meisten erreichten ihren Rekord durch eigene Leistung – mühevoll wie die fünf Holländerinnen, die am 17. September 1987 binnen

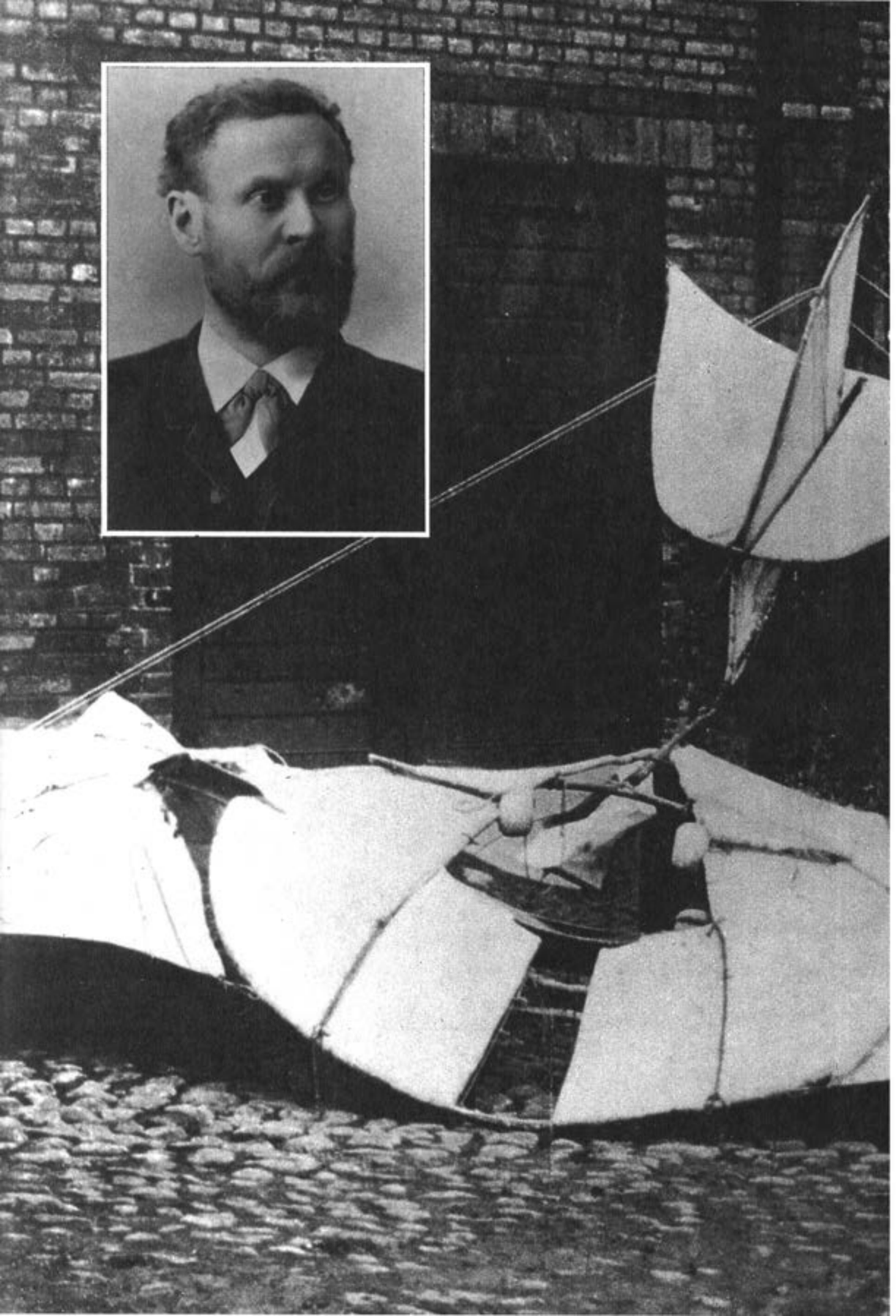
Die höchsten Bauwerke der Welt (gekürzt aus: »Guinness Book of Records« 1989)

Höhe in m	Bauwerk	Standort	Material	Bau oder Fertigstellung
62	Djoser-Pyramide (älteste Pyramide)	Sakkara/Ägypten	Kalksteinverkleidung	ca. 2650 v. u. Z.
146,5	Cheops-Pyramide	Giseh/Ägypten	Kalksteinverkleidung	ca. 2580 v. u. Z.
160	Lincoln Kathedrale	Lincoln/England	Holz mit Bleibedeckung	ca. 1307–1548
141	Münster Notre Dame	Strasbourg/Frankreich	Sandstein	1420–1439
153	St. Pierre de Beauvais	Beauvais/Frankreich	Holz mit Bleibedeckung	–1568
147	Kathedrale von Rouen	Rouen/Frankreich	Gußeisen	1823–1876
156	Kölner Dom	Köln/BRD	Stein	–1880
169	Washington Monument	Washington, D.C./USA	Stein	1848–1884
300,3	Eiffelturm	Paris/Frankreich	Eisen	1887–1889
381	Empire State Building	New York City/USA	Stahl und Beton	1929–1930
479	KWTV Fernsehturm	Oklahoma City/USA	Stahl	Nov. 1954
628	KTHI-TV-Turm	Fargo, North Dakota/USA	Stahl	Nov. 1963
646,38	Radioturm Warschau	Płock VR Polen	galvanisierter Stahl	22. 7. 1974

45 Minuten 310,84 kg Kartoffeln schälten, oder vergnüglich wie der Nordengländer John McPherson, der in 8 Stunden 4444 Frauen küßte. Jeder Kuß währte 6,48 Sekunden. Auch ein Rekord im Dauerduschen ist verzeichnet. Nach genau 360 Stunden und 15 Minuten kehrte der Kölner Clemens Müter aus der Dusche auf den trockenen Boden und ins Guinness-Buch zurück. Als er am 26. März 1983 das Wasser abdrehte, hatte er seine Weltspitzenleistung im Dauerduschen aus dem Jahre 1981 um 19 Stunden und 15 Minuten überboten. Der weibliche Rekord steht bei 121 Stunden und 1 Minute, erduscht von Lisa D'Amato vom 5. bis 10. November 1981 in Binghamton (New York/USA). (Hinweis der Herausgeber des Guinness-Buches: Beim Dauerduschen besteht die Gefahr der Hautabscupfung!)

Als eine Spitzenattraktion unter den vielen Londoner Expositionen zählt die ständige Ausstellung »The Guinness World of Record's Exhibition«. Sie hat ihren Standort im Trocadero Centre am Picadilly Circus im Herzen der Metropole. In sechs Abteilungen werden den Besuchern mit Hilfe von lebensgroßen Wachfiguren, Anschauungstafeln, Fotos, Computern, Videos und Filmen Beispiele aus dem berühmten Nachschlagewerk demonstriert. Zu den aufgestellten Figuren zählt eine Nachbildung des US-Amerikaners Earl Hughes (1926–1958). Er gilt als eine

der gewichtigsten Persönlichkeiten seiner Zeit, brachte er doch 485 kg auf die Waage. Informiert wird in der Ausstellung darüber, daß heute der US-Amerikaner Walter Hudson, geboren 1954, als schwerster lebender Mann der Welt gilt. Er machte am 14. September 1987 Schlagzeilen, als er sich in seiner Schlafzimmertür verkeilte. Neun Feuerwehrlente mußten ihn retten und auf sein Betonbett zurückbefördern. Später sollte sein Gewicht auf einer Industriewaage mit einer Kapazität von maximal 454 kg gemessen werden, doch die Maschine hielt nicht stand. Man schätzte dann, daß der 183 cm große Mann zwischen 476 und 545 kg wiegt. Sein Brustumfang beträgt 269,2 cm, der Taillenumfang 279,4 cm. 1987 begann er mit einer Abmagerungskur. Bereits im Zeitraum von September 1987 bis März 1988 hatte Hudson 127 kg verloren. Auch eine Nachgestaltung des größten Menschen der Welt hat ihren Platz in dieser Schau der Superlative. Es war der US-Amerikaner Robert Pershing Wadlow (1918–1940). Sein erstaunliches Wachstum setzte im Alter von zwei Jahren nach einer Operation ein. Mit acht Jahren war er bereits 183 cm groß, als er starb, 272 cm. Seine Hand maß 32,5 cm vom Handgelenk bis zur Spitze des Mittelfingers. Als größter lebender Mann gilt Gabriel Estavao Monjane (geboren 1944) in Monjacaze/Moçambique. Er ist 245,7 cm groß und wiegt 181 kg.



A black and white photograph of a large, light-colored paper airplane model against a dark, textured background. The airplane is positioned in the lower half of the frame, with its wings extending towards the right. The background is dark and appears to be a wall or a large structure with some faint, illegible markings or text. The overall composition is dramatic, with strong contrast between the light airplane and the dark background.

HANS KLEFFE

OTTO LILIENTHAL

PIONIER DER LUFTFAHRT

»Den Tag, an welchem Lilienthal im Jahre 1891 seine ersten fünfzehn Meter in der Luft durchmessen hat, fasse ich auf als den Augenblick, seit dem die Menschen fliegen können.« So schätzte der französische Kapitän Ferdinand Ferber, der zu den ersten bedeutenden europäischen Motorfliegern gehörte, die Versuche seines deutschen Kollegen ein. Der russische Flugzeugkonstrukteur N.J. Shukowski, der Lilienthal 1895 in Berlin besuchte, schrieb danach: »Die wichtigste Erfindung der letzten Jahre auf dem Gebiet der Luftfahrt ist der Flugapparat des deutschen Ingenieurs Otto Lilienthal.«

Vor hundert Jahren, 1889, erschien dessen Buch »Der Vogelflug als Grundlage der Fliegekunst«. Der uns heute merkwürdig erscheinende Begriff Fliegekunst erklärt sich dadurch, daß Lilienthal den Gleitflug als »persönlichen Kunstflug« bezeichnete. Im darauffolgenden Jahr begann er mit Versuchen, selbst zu fliegen. 1891 gelangen ihm von einem 2 m hohen Sprungbrett aus in seinem Garten die ersten Gleitflüge von 6 bis 7 m Weite. Er war allerdings nicht der erste, der Gleitflüge ausführte.

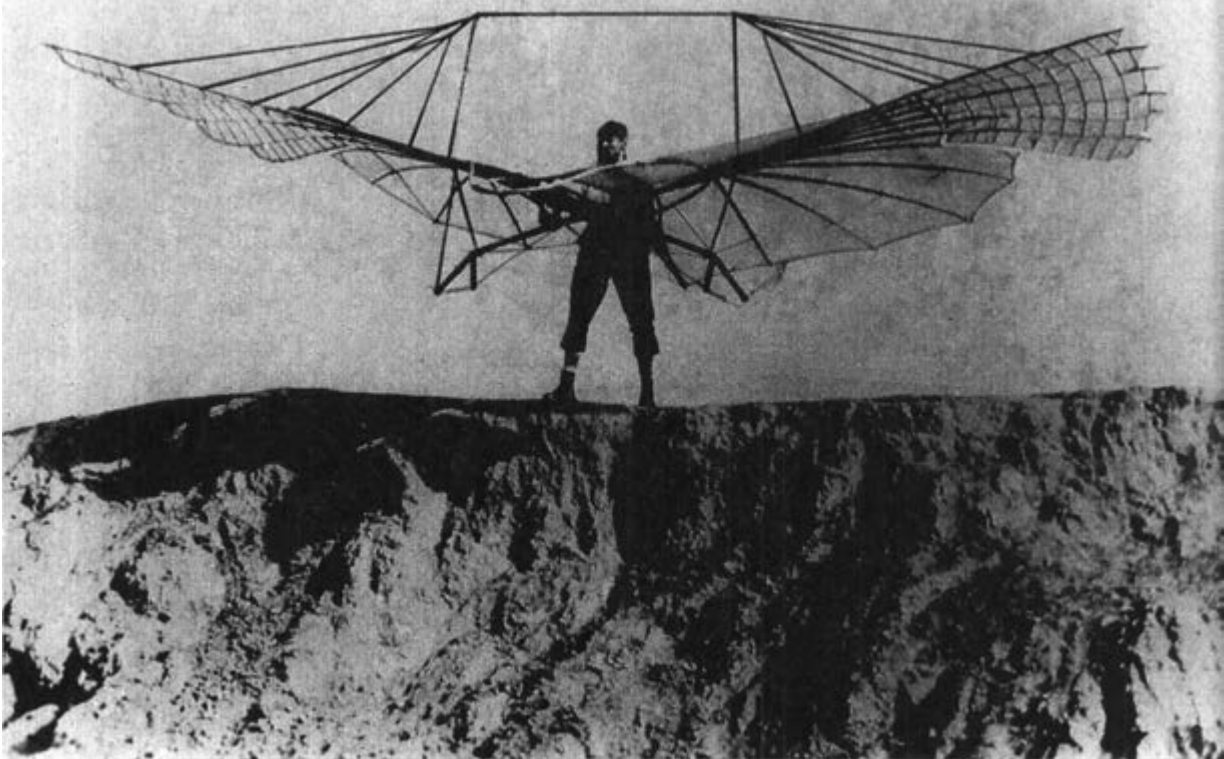
Daß es dem Menschen möglich sein müsse, ähnlich wie ein Vogel zu fliegen, davon waren schon vor Lilienthal viele überzeugt. Dabei wurden zwei verschiedene Meinungen vertreten. Nach der einen sollte das Fliegen mit Hilfe künstlicher Flügel bewerkstelligt werden, die durch Muskel- oder Motorkraft bewegt werden müßten. Nach der anderen waren lediglich die Gleit- und Segelflüge der Vögel mit einer geeigneten Vorrichtung nachzuahmen. Viele Naturforscher des 19. Jahrhunderts versuchten, die physikalischen Bedingungen des Fluges der Vögel zu ergründen.

Es fehlte auch nicht an reinen Spekulationen wie z. B., daß oberhalb von 1 000 m Höhe die Anziehungskraft der Erde aufhöre und deshalb die Vögel dort mühelos fliegen könnten. Der geniale Leonardo da Vinci vertrat wie noch andere nach ihm die unzutreffende Meinung, daß Gleitflugzeuge am günstigsten in großer Höhe zu erproben wären, weil man dann genügend Zeit habe, immer wieder eine normale Fluglage herzustellen. Einen Amerikaner, der diese Auffassung übernahm und einen Gleitflug von einem sehr steilen Hang wagte, kostete dieser Irrtum das Leben.

Besonders der Albatros beeindruckte die am

Fliegen Interessierten durch seine Fähigkeit, lange Zeit im Gleit- und Segelflug zu schweben. Da er ein Meeresvogel ist, nimmt es nicht wunder, daß viele Seefahrer den Wunsch hegten, fliegen zu können, so auch der französische Kapitän Jean-Marie Le Bris (1808–1872). Er baute 1856 einen »künstlichen Albatros«, ein Gleitflugzeug von 16 m Spannweite, 20 m² Tragfläche und 41 kg Masse. Er stand in dem Fluggerät aufrecht in einem kanuförmigen Rumpf. Mit den Händen konnte er die Einstellung der Tragflächen verändern und mit den Füßen ein Höhenleitwerk bewegen. Einen völlig authentischen Bericht über seine ersten angeblich gelungenen Flugversuche gibt es allerdings nicht. Wenn man den Schilderungen zweier Bücher glauben darf, dann verschaffte er sich die nötige Anfangsgeschwindigkeit für den Start im Schlepp eines Pferdegeschwänns. Das Fluggerät wurde dabei auf einen Pferdewagen gesetzt. Als eine ausreichende Geschwindigkeit erreicht war, löste Le Bris das Seil und erhöhte den Anstellwinkel. Dabei soll er eine Höhe von 100 m erreicht haben und nochmals die doppelte Strecke gegen den Wind geflogen sein. Das Leben des Kapitäns endete auf sonderbare Weise. Inzwischen zum Landgendarmen abgestiegen, wurde er bei einem Streit von Raufbolden erschlagen.

Besonders bemerkenswert unter Lilienthals Vorläufern ist noch ein französischer Kunstmaler und Farmer namens Louis Pierre Mouillard (1834–1897). Nach über dreißigjährigen Beobachtungen des Fluges von Vögeln in Algerien veröffentlichte er 1881 das Buch »L'Empire de l'Air« (»Das Reich der Luft«) mit dem Untertitel »Untersuchung des Vogelfluges, angewandt auf den Menschenflug«. Er schilderte darin die überraschende Tatsache, daß die schwersten Vögel zugleich die besten Segler sind. Dies bestärkte ihn in der Auffassung, daß der Mensch zwar kaum den Schwingenflug, jedoch den Gleit- und Segelflug der Vögel nachahmen könne. Zutreffend erkannte er die Rolle des Aufwindes. Sein Landsmann Pénaud präzisierte dies, einen Grundgedanken von Louvrié aufgreifend, und erklärte den Segelflug durch die Thermik. Als deren Ursache bezeichnete er die aus der verschiedenen Bodenbeschaffenheit resultierende unterschiedliche Erwärmung der Luft. Irrtümlich war Mouillard jedoch der Meinung, daß schon der horizontal wehende Wind eine Auftriebs-



komponente von einigen Grad erzeuge. In dieser falschen Auffassung blieb auch Lilienthal befangen. In Wirklichkeit kann eine horizontale Luftströmung nur Auftrieb erzeugen, wenn sie durch Hindernisse wie Berge, Hänge oder Häuser nach oben abgelenkt wird. Dadurch entsteht die Möglichkeit des Segelflugs durch Hangaufwind.

Mouillard baute mehrere Gleiter. Mit der »Nr. 3« von 1865 soll er, einem eigenen Bericht zufolge, nach einem Laufstart im Aufwind 42 m durch die Luft geflogen sein – zu seinem Entsetzen übrigens. Denn eigentlich wollte er nur einen Graben überfliegen, verlor dann aber den Boden unter den Füßen und konnte, obwohl er dicht darüber schwebte, nicht willkürlich wieder Fuß fassen, sondern mußte abwarten, bis ihn der Flugapparat absetzte. Sein Gleiter bestand nur aus einer Tragfläche ohne Höhen- und Seitenleitwerk.

Was Lilienthals Gleitflüge prinzipiell von denen Mouillards unterschied, war der Umstand, daß sie nicht durch Aufwind oder besonders gün-

stige Luftströmungsverhältnisse bedingte Zufallsergebnisse darstellten, sondern beliebig oft wiederholt werden konnten. An manchen Tagen vollführte er 50 bis 60 solcher Gleitflüge. Ausschlaggebend dafür war, daß er und sein Bruder Gustav die Bedeutung der Tragflächenprofile und ihrer Wölbung erkannt hatten. Nach der Einschätzung der Fachwelt liegt die Bedeutung Lilienthals für die Verwirklichung des Fluges mit Apparaten schwerer als Luft jedoch weniger darin, daß er neue theoretische Erkenntnisse erarbeitete, als vielmehr in der Anwendung des bereits vorliegenden Wissens und der praktischen Handhabung einer Methode des Fliegens. Ferber resümierte deshalb: »Als mich die Versuche Lilienthals im Jahre 1898 mit Staunen erfüllten, wurde mir klar, daß dieser Mann eine Methode entdeckt hatte, fliegen zu lernen, und daß aus der Anwendung dieser Methode unverzüglich die Flugtechnik herauswachsen mußte.« Er charakterisierte sie mit den Worten: »Vom Schritt zum Sprung, vom Sprung zum Flug.«

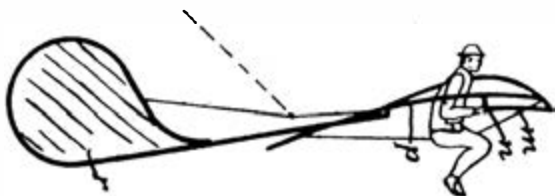
Otto Lilienthal wurde am 23. Mai 1848 in Anklam geboren. Schon während seiner Schulzeit beobachteten er und sein etwa anderthalb Jahre jüngerer Bruder Gustav immer wieder mit besonderem Interesse die Flugmanöver von Störchen, Möwen, Bussarden und anderen Vögeln, die lange Zeit mit kaum bewegten Flügeln durch die Luft schwebten. Fliegen zu können wurde zu ihrem Traumziel. Mit vierzehn Jahren bastelte Otto mit Unterstützung von Gustav ein erstes »Flugzeug« mit Tragflächen aus Kiefernplatten, Buchenspanbrettern und Leinwand. Um nicht zum Gespött der Mitschüler zu werden, unternahmen die Brüder ihre Flugversuche nachts. Sie hatten aber keinen Erfolg, weder wenn sie die Flügel bewegten noch im reinen Gleitflug.

Mit sechzehn Jahren verließ Otto das Gymnasium seiner Heimatstadt und ging an die Gewerbeschule Potsdam. Das Studium kostete ihn größte Entbehrungen, denn der Vater war früh gestorben, und die Einkünfte der Mutter aus ihrem kleinen Putzmachergeschäft und dem Musikunterricht, den sie erteilte, waren spärlich. So mußten sich Otto und Gustav, der Architekt wurde, zu »Virtuosen des billigen Lebens« spezialisieren. Im Sommer hatten eine Handvoll Kirschen und trockene Brötchen oft das Mittagessen zu ersetzen. Das praktische Jahr konnte Otto nicht wie seine aus begüterten Elternhäusern stammenden Studienkollegen als sogenannter Volontär mit relativ leichter Arbeit ableisten. Vielmehr mußte Lilienthal in der Maschinenfabrik Schwartzkopf körperlich hart arbeiten, um seinen Lebensunterhalt zu verdienen. Man erkannte dort allerdings bald seine ungewöhnliche Begabung und holte ihn deshalb ins Konstruktionsbüro. Das Bett mußte er aber nachts mit zwei anderen Arbeitern teilen. Für eine Schlafstelle mit eigenem Bett reichte das Geld nicht. Erst seit 1868 bekam er wegen seiner hervorragenden Leistungen ein jährliches Stipendium von 300 Talern, das ihm eine etwas bessere Ernährung ermöglichte.

Obwohl Lilienthal sein Studium niemals vernachlässigte, beschäftigte er sich unentwegt weiter mit dem Gedanken, Flugapparate zu konstruieren. Er ließ sich auch nicht dadurch entmutigen, daß ihn sein Mathematikprofessor deshalb einen Narren nannte. 1867 baute er zusammen mit Gustav einen Schlagflügelmechanismus, der mit zahlreichen Gänsefedern ausgestattet war.

Die Flügel wurden mit beiden Beinen bewegt. Die Brüder hängten den Apparat an einem Seil auf und maßen den Auftrieb, der beim Niederschlag der Flügel entstand. Es waren 784 N (80 kp). Beim folgenden Aufschlag der Flügel ging er allerdings wieder verloren. Deshalb bauten sie 1868 ein drittes Fluggerät in verbesserter und vereinfachter Ausführung. Dabei wurden die Flügel wechselseitig durch Treten mit nur einem Bein bewegt. Es erreichte einen ständigen Auftrieb von 392 N (40 kp). Das Fliegen erwies sich mit diesen Schwingenfluggeräten jedoch als unmöglich, zumal auch keinerlei Vorrichtungen zur Sicherung der Flugstabilität vorgesehen waren.

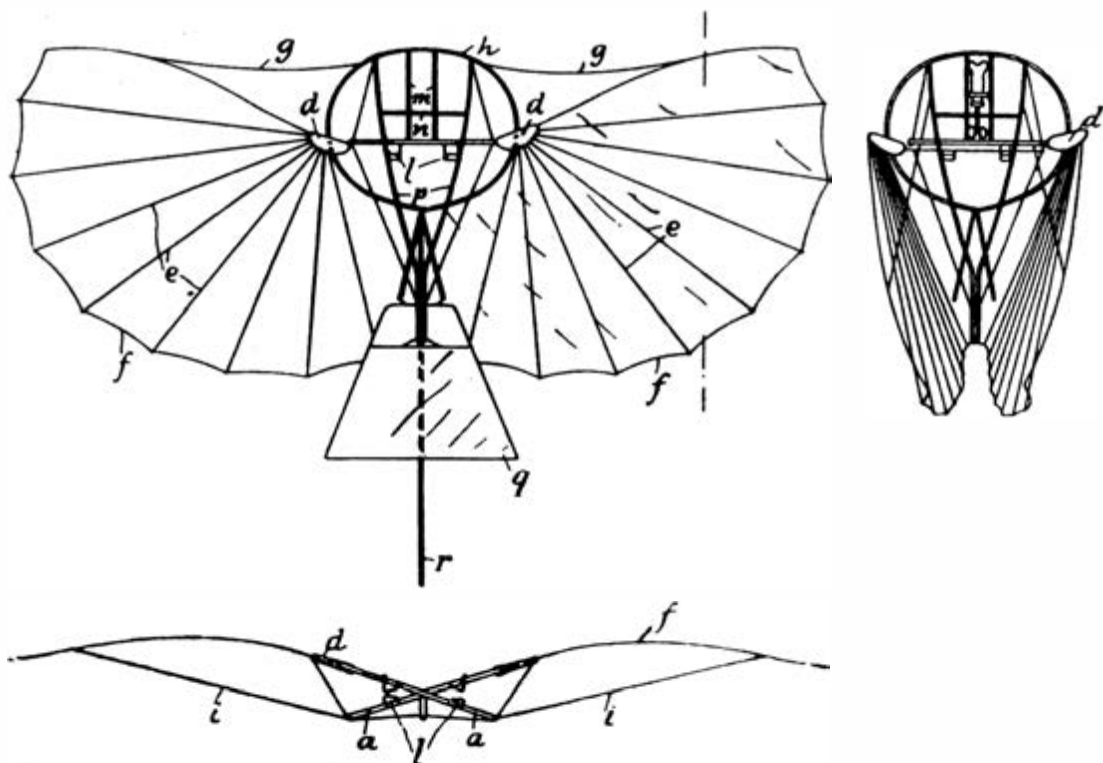
Während des nachfolgenden Ingenieurstudiums an der damaligen Berliner Gewerbe-Akademie wurden Lilienthal durch die dort erworbenen theoretischen Kenntnisse die Mängel seiner



bisherigen Konstruktionen klar. Er erkannte, daß weitere eingehende Forschungen nötig waren, um zum Erfolg zu gelangen. Nach der Rückkehr aus dem Deutsch-Französischen Krieg von 1870/71 setzten die Brüder ihre Versuche fort und bauten mehrere Schwingenflugmodelle. Eines davon hatte sogar Dampfmaschinenantrieb. Aber auch diese Experimente verliefen enttäuschend.

1874 begannen sie systematische Messungen des Widerstandes und Auftriebs verschiedener Formen von Tragflächenprofilen. Diese wurden dabei mit einem Rundlaufgerät bewegt. Sie stellten fest, daß gewölbte Profile erforderlich sind, um Auftrieb zu gewinnen. Diese Erkenntnis war allerdings nicht neu, sondern schon vorher von den Engländern Sir George Cayley und Francis Herbert Wenham gewonnen worden.

Während der folgenden Jahre waren die Brüder, Otto als Ingenieur und Gustav als Architekt, beruflich so stark in Anspruch genommen, daß vorerst alle weiteren Flugversuche zurückstehen mußten. Otto konnte aus den Einkünften eines Patents über einen von ihm entwickelten, für kleinere Betriebe besonders vorteilhaften Dampfkessel 1887 eine bescheidene Maschinenfabrik



gründen. Dadurch gewann er Zeit und materielle Mittel, wieder seiner Lieblingsbeschäftigung nachzugehen. Jetzt entstand auch das eingangs erwähnte, 1889 erschienene Werk. Nicht ganz übereinstimmend mit seinem Titel, behandelt es allerdings weniger Untersuchungen über den Vogelflug als vielmehr eine Anleitung für die Verwirklichung des Fluges von Menschen.

1890 führte er – noch zusammen mit Gustav – weitere Versuche mit einem Gleitfluggerät in der Ebene zwischen Charlottenburg und Spandau durch. Dabei wurde zunächst nur im Stand geübt, bei mittlerem Gegenwind die Tragflächen horizontal zu halten. 1891 folgten dann die Versuche von einem 2 m hohen Absprungbrett aus, wobei Otto die ersten Gleitflüge von 6 bis 7 m Weite gelangen. Im gleichen Jahr verlegte er sein Versuchsgelände auf einen Hügel bei Derwitz nahe der Eisenbahnlinie nach Magdeburg. Seinen Gleiter verbesserte er jetzt durch ein Höhenleitwerk.

1893 erhielt Lilienthal das Deutsche Reichspatent Nr. 77 916 auf seinen Eindecker. Wegen der vorteilhaften Konstruktion fand er in vielen Ländern Verbreitung. In der Patentschrift heißt

es: »Dieser Flugapparat soll zur Ausübung des freien Fluges für den Menschen dienen und sowohl den Segelflug ohne Flügelschlag als auch den Ruderflug mit bewegten Flügeln bewirken ... Die Bewegung kann entweder durch den mit dem Apparat fliegenden Menschen oder durch eine besondere Maschine hervorgebracht werden.«

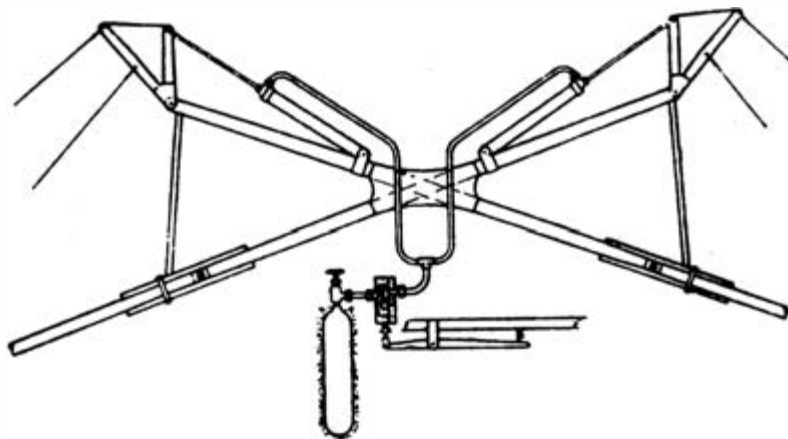
Die Tragflächen waren zusammenklappbar. Um das zu ermöglichen, verzichtete Lilienthal auf die Bauweise mit Holmen und Rippen. Statt dessen sah er tragende Rippen aus Weidenruten vor, die in zwei Knotenpunkten beweglich angebracht waren. Wenn man die beiden vorderen Spanndrähte löste, ließen sich die Flügel fächerartig zusammenfallen. Das erleichterte den Transport und die Aufbewahrung. Lilienthal wollte dadurch dem Flugsport weite Verbreitung verschaffen. Seine Flüge vollführte er von einem 15 m hohen Hügel in Lichterfelde-Süd aus. Er wurde auf seine Kosten aus dem Abraum des damals erbauten Teltowkanals errichtet und hatte Kegelform. Das brachte ihm den Vorteil, daß er bei jeder Windrichtung fliegen konnte, da er nach allen Seiten freie Flugbahn hatte.

Skizzen des Otto Lilienthal patentierten Gleitflugzeuges von 1893

Schließlich fand Lilienthal in den Rhinower Bergen zwischen Rathenow und Neustadt an der Dosse ein noch günstigeres Gelände. Die dortigen Sandhügel waren unbewaldet und überragten die Umgebung bis zu 70 m. Hier gelangen Lilienthal die ersten Flüge bis zu 300 m Weite, wobei er beliebige Änderungen der Flugrichtung vornehmen konnte. Er steuerte seine Gleiter nur durch die Verlagerung des Körpergewichts, indem er beispielsweise die Beine in die Richtung warf, in die er fliegen wollte. Auch Böen parierte er durch Schwenken der Beine. 1895 baute er

mit den Herren, die mich zu fotografieren wünschen, über die zur Aufnahme geeignetste Stellung verhandeln kann.«

Einen ersten Unfall, der jedoch glimpflich ausging, hatte er bereits 1894. Er kam mit verstauchten Handgelenken und einer Wunde am Kopf davon. Bei dieser Gelegenheit bewährte sich der Prellbügel seines Fluggeräts, der einen Teil der Wucht des Aufschlags abfing. Außerdem trug Lilienthal gepolsterte Knieschützer und Schuhe mit dicken Gummisohlen. Bis 1896 zählte er über 2 000 Starts mit einer Gesamtflugdauer von



einen Doppeldecker, um auch bei stärkerem Wind fliegen zu können. Die Spannweite wurde dabei halbiert, so daß die Tragflächengröße gleich blieb. Mit diesen Fluggeräten brachte es Lilienthal zu meisterhaften Gleitflugleistungen, wobei ihm jetzt auch Segelflüge im Hangaufwind gelangen.

Über die Flüge in den Rhinower Bergen schrieb Lilienthal unter anderem: »Schon bei 6 bis 7 m/s Windgeschwindigkeit trug mich die 18 qm große Segelfläche fast horizontal von der Spitze meines Hügels ohne Anlauf gegen den Wind. Bei größerer Windstärke lasse ich mich von der Bergspitze einfach abheben und segle langsam dem Wind entgegen ... Die Flugbahn ist bei zunehmendem Wind oft stark aufwärts gerichtet ..., und ich erreiche oft Stellungen in der Luft, welche wesentlich höher liegen als mein Abfliegepunkt ... Am Gipfelpunkt einer solchen Fluglinie kommt der Apparat zuweilen längere Zeit zum Stillstand, so daß ich oben in der Luft

mehr als fünf Stunden. Zu seinen Flügen fanden sich oft nicht nur zahlreiche Zuschauer ein, sondern es besuchten ihn auch namhafte andere Pioniere der Fliegerei. Viele Journalisten berichteten in aller Welt über seine Flüge.

1896 stellte Lilienthal ein Schwingenflugzeug fertig, mit dem Motorflüge möglich sein sollten. Allerdings handelte es sich dabei nicht um einen Verbrennungsmotor, wie ihn die Brüder Wright benutzten und in Eigenbau herstellen mußten, weil von der Industrie noch keine hinreichend leichten Motoren angeboten wurden. Lilienthals Motor hatte nur eine Masse von 5 kg, wovon 3,5 kg auf eine Kohlendioxid enthaltende Druckflasche entfielen. Nach dem Öffnen des Ventils bewegte das unter Druck ausströmende Gas die Kolben eines Zweizylindermotors und diese wiederum die Schwingen. Die Rückbewegung der Schwingen erfolgte durch die Luft. Nach einem allerdings nicht bestätigten Bericht soll Lilienthal dieses Fluggerät einmal erprobt haben.

Skizze des Flugzeuges mit handgesteuertem Kohlendioxidmotor

Am 9. August 1896 ereilte den Pionier der Luftfahrt in den Rhinower Bergen bei dem Flug von einem Hügel, der dem Golmberg benachbart ist, das Geschick. Nach zwei geglückten Flügen kam er beim dritten in der Luft zum Stillstand. Wie sein Begleiter, der Mechaniker Paul Beylich, berichtete, kippte der Gleiter vornüber und stürzte aus 15 bis 20 m Höhe ab. Leider fehlte bei diesem Eindecker der Prellbügel. Lilienthal erlitt schwere Verletzungen der Wirbelsäule und verlor das Bewußtsein. In der Klinik des damals berühmten Berliner Chirurgen Professor Ernst von Bergmann starb Lilienthal am nächsten Tag. Er erlangte nur noch einmal das Bewußtsein und soll als letzte Worte gesagt haben: »Opfer müssen gebracht werden.«

Wenig bekannt ist, daß sich Otto Lilienthal aus humanistischer Motivation auch sozialpolitisch engagierte. So führte er in seiner Maschinenfabrik eine 25prozentige Gewinnbeteiligung der Belegschaftsmitglieder ein. Zur Befriedigung kultureller Bedürfnisse der Arbeiter beschäftigte er sich mit dem Plan zur Gründung einer Volksbühne, in der gegen billiges Eintrittsgeld Kunst geboten werden sollte. Zwei Jahre zuvor hatte sich in Berlin bereits der Verein »Freie Volksbühne« konstituiert, den Franz Mehring drei Jahre leitete. Dafür wurden Berliner Bühnen, vor allem das Lessing- und das Ostend-Theater, gemietet. Letzteres lag in der Nähe von Lilienthals Fabrik. Für kurze Zeit kam es zu Vorstellungen, für die der Eintrittspreis nur 10 bis 50 Pfennig betrug. Obwohl jeden Abend alle Plätze besetzt waren, deckten die Einnahmen nicht die Kosten. Lilienthal gewährte deshalb Zuschüsse aus dem Gewinn seiner Fabrik. Um Geld einzusparen, betätigte er sich schließlich selbst als Schauspieler. Besonders gern soll er die Rolle des Räuberhauptmanns in dem Volksstück »Preciosa« gespielt haben. Von seiner Schwägerin existiert allerdings eine vernichtende Kritik über sein Schauspielertalent, in der es unter anderem heißt: »Selbst das anspruchlose Publikum lachte ihn aus, wir, seine Angehörigen, saßen wie auf Kohlen. Der einzige, den das Fiasko nicht störte, war er selbst. Frohgemut trat er nach der Vorstellung zu uns und »beruhigte« uns mit den Worten: »Ich werde von nun an öfters spielen, um mich zu üben!«

Lilienthal schrieb sogar ein Theaterstück mit dem Titel »Moderne Raubritter«. Darin pran-



gerte er rücksichtslose Geschäftspraktiken kapitalistischer Unternehmer an. Er propagierte auch, daß die Soldaten ihre Gewehre in die Ecke stellen und die Spaten in die Hand nehmen sollen. »In wenigen Jahrzehnten«, so heißt es darin, »könnten wir die ganze Erde umkrempeln, und die Kultur möchte wohl nicht zu kurz dabei kommen.« Seine Vorstellungen, wie man soziale Gerechtigkeit herbeiführen könne, waren allerdings utopisch. Unrealistisch überschätzte er auch die politischen Wirkungen der Luftfahrt, wenn er in einem öffentlichen Vortrag kurz vor seinem Todessturz erklärte: »Der Fortschritt der Kultur ist in hohem Grade davon abhängig, ob es dem Menschen jemals gelingen wird, das Reich der Luft in eine allgemeine, viel benutzte Verkehrsstraße zu verwandeln. Die Grenzen der Länder würden dann ganz ihre Bedeutung verlieren, weil man sie bis in den Himmel nicht absperren kann. Man kann sich kaum vorstellen, daß Zölle und Kriege dann noch möglich sind.«

Blick in die Lichterfelder Werkstatt, in der Otto Lilienthal seine Flugzeugmodelle bastelte

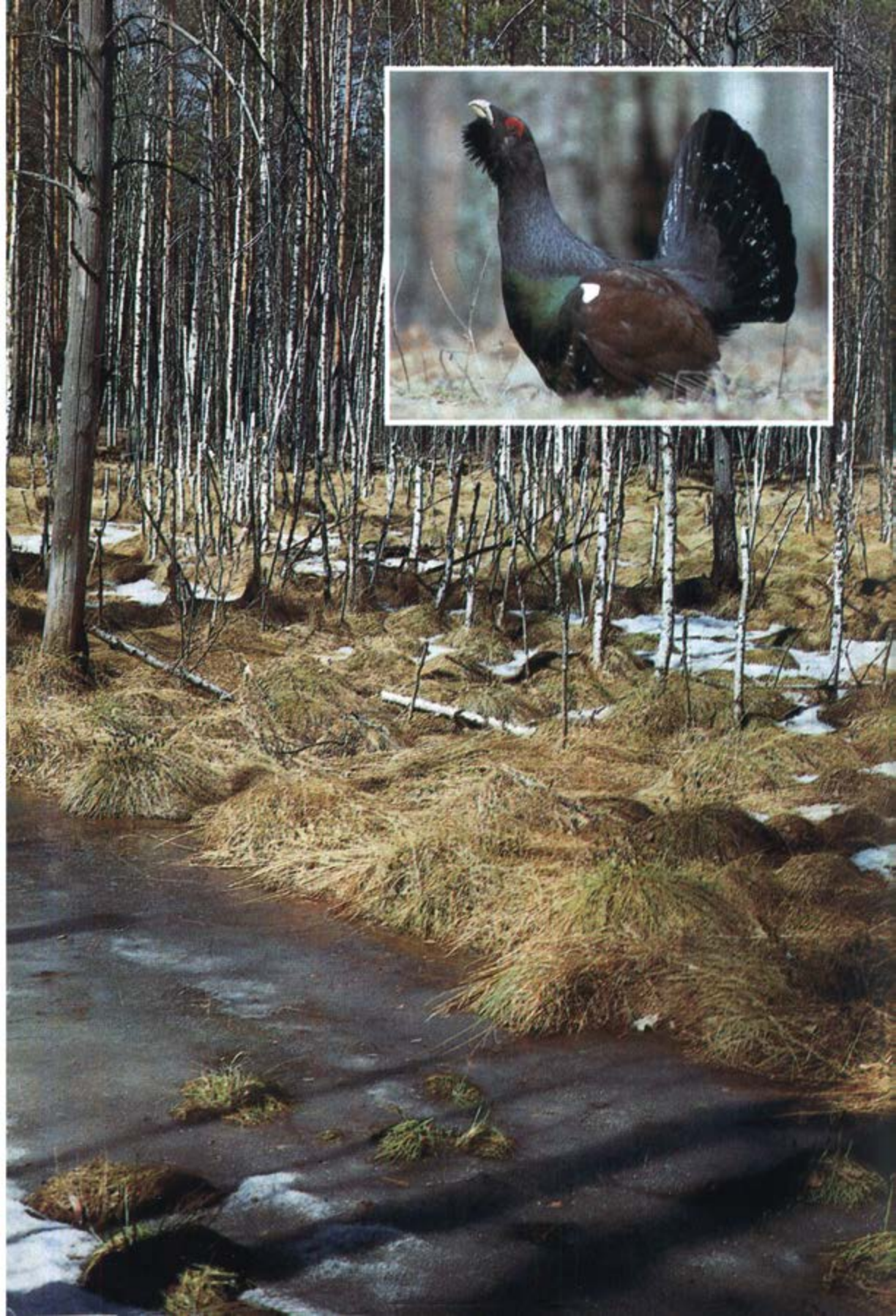
AUERHAHNBALZ IN DER WALDTUNDRA

Der stattliche Auerhahn gehörte einst zur erlesenen Beute der Fürsten und Könige, die das imposante rauhfüßige Waldhuhn genauso begehrten wie den »König der Wälder«, den Rothirsch. Ein »blaublütiger« Österreicher soll in seinem Jägerleben mehr als 500 Auerhähne geschossen haben. Viele lokale Vorkommen in Europa wurden so rücksichtslos verfolgt, daß der Bestand in arge Bedrängnis geriet. Heute ist das Auerwild in Mitteleuropa fast überall bedroht, was auch auf die Veränderung des Landschafts- und Waldbildes zurückzuführen ist. Deshalb haben zahlreiche Länder, wie die ČSSR, Frankreich, die Schweiz und die BRD, die Jagd auf das Waldhuhn verboten und Schutzzonen eingerichtet, um die Restbestände zu erhalten und möglichst zu mehren. In der DDR steht das Auerwild schon seit Jahrzehnten unter strengstem Schutz. Es gehört seit 1984 auch zu jenen Arten, die – weil vom Aussterben bedroht – besondere Förderung genießen. Der Gesamtbestand in den vornehmlichen Revieren des Lausitzer Berglandes und im Thüringer Wald wird auf höchstens 250 Vögel geschätzt. Überall dort, wo der Auerhahn noch vereinzelt vorkommt, werden Balzreviere und Brutplätze sorgsam gehütet. Wichtig ist es, vor allem Störungen jedweder Art – dazu gehören forstwirtschaftliche Arbeiten ebenso wie Erholungssuchende, die sich oft »wie die Axt im Walde« verhalten – zu vermeiden. In Skandinavien und Österreich ist der Auerhahn noch relativ häufig. Starke Bestände gibt es ebenfalls in der Sowjetunion, namentlich in der Taiga und der Waldtundra.

Schon lange hatte es mich gereizt, die Balz der Auerhähne zu erleben und fotografisch zu dokumentieren. Der Zufall wollte es, daß ich nach gemeinsamer Arbeit mit dem sowjetischen Tierfotografen Dr. Henry Lewenstein die spontane Einladung zu diesem Naturerlebnis erhielt. Der anfänglichen Begeisterung folgte aber bald die ernüchternde Beklemmung, wie man sich auf eine solche Expedition vorbereitet. Tropenerfahrung besaß ich, aber wie würde ich den sprichwörtlichen »russischen Winter« überstehen? Henry zerstreute alle Bedenken mit der ihm eigenen Ruhe und meinte, daß man dann »draußen« schon sehen werde ... Ich baute also auf sein Organisationstalent und wußte wenigstens, daß er mit »draußen« ein weit von der nächsten Ortschaft entfernt gelegenes Gebiet der marischen Waldtundra meinte. Außerdem sollte unserem Team neben zwei mit ihm befreundeten Jägern auch Dr. Lothar Wölfel aus Greifswald, ein Ornithologe und passionierter Fotograf, angehören.

Anfang März habe ich dann Henrys Brief auf dem Schreibtisch, in dem er mitteilt, daß »die Hähne schon zeichnen«. So benennt man die Spuren im Schnee, die von den während der Balzposen herabhängenden Flügeln entstehen. Etwa in der dritten Aprilwoche, das ist von der Witterung abhängig, erreicht die Balz dann ihren Höhepunkt. Zu dieser Zeit müssen wir also im Wald sein!

Am 15. April, kurz nach Mitternacht, verläßt der Berlin-Moskau-Express mit Lothar und mir den Berliner Hauptbahnhof. Wir hatten uns bisher nur einmal kurz gesehen und alle Reisevorbe-



reitungen telefonisch abgesprochen. Man hätte sich auch so kaum verfehlt! Unser Reisegepäck ist nicht zu übersehen, und wir sind froh, ein Schlafwagenabteil allein zu haben, um Koffer, Reisetaschen und die überdimensionalen »Kraxen« verstauen zu können. Nun haben wir vier Tage Zeit, uns kennenzulernen.

In Moskau herrscht richtiges Frühlingswetter. Die Sonne strahlt vom blauen Himmel. Der Gepäckträger, der unsere Sachen zum Taxistand am Belorussischen Bahnhof transportiert, verlangt Sonderzulage, und das Taxi, das uns zum Kasaner Bahnhof bringt, hat zum Glück einen Anhänger. Für den Schlafwagenschaffner ist es ein gewohnter Anblick, denn wer von der Hauptstadt mit dem »Mari Elk« tausend Kilometer nach Osten weiterreist, hat meist mehr als ein Köfferchen ...

Stundenlang fahren wir durch riesige Waldgebiete. Hin und wieder ist eine Ortschaft zu erkennen. Die Wolga überqueren wir bei Nacht, und als wir am Morgen erwachen, sehen wir, soweit man blicken kann, eine einzige Schneelandschaft. Wir haben den Winter eingeholt! Auf dem Bahnhof in Joschkar-Ola, der Hauptstadt der Marischen ASSR, empfängt uns Henry in dickem Wintermantel und Pelzmütze. Während er alle Formalitäten bei den Ministerien erledigt, stellen wir unsere Ausrüstung zusammen. Dabei kommen uns Henrys Erfahrungen, der als Expeditionsarzt schon viele Bergsteigergruppen in den Pamir begleitete, zugute. Immer wieder weist er darauf hin, daß wir ab jetzt jedes zusätzliche Kilogramm im Rucksack spüren werden. Wir packen wirklich nur das Notwendigste ein, aber die umfangreiche Fotoausrüstung, Zelt und Schlafsäcke sowie der Proviant für zwei Wochen ergeben dann doch eine Zentnerlast, die uns fast in die Knie zwingt.

40 km hinter der Stadt geht es mit dem Auto nicht mehr weiter. Die Rucksäcke werden geschultert, und wir müssen zu Fuß gehen. Wir haben Glück: Die »Brücke«, einige nebeneinanderliegende Baumstämme, ist nicht überspült, aber gleich dahinter liegt knietiefer Schnee. Nach sieben Kilometern sehen wir zwischen den Bäumen die Rauchfahne eines Feuers – wir sind am Ziel. Wolodja und Georgi erwarten uns schon mit heißem Tee und einer kräftigen »Suppa«.

Zunächst gilt es, die Zelte aufzustellen. Sie werden für uns nicht nur Nachtlager, sondern

gleichzeitig das Fotoversteck sein. Wolodja hat die Balzreviere der Hähne genau beobachtet und an günstigen Stellen den Boden schneefrei gemacht sowie eine Unterlage aus Baumstämmen geschaffen, worauf die Zelte gestellt werden. Wir müssen uns beeilen, denn erfahrungsgemäß kommt das Auerwild gegen 18 Uhr zu den angestammten Balzplätzen, und dann darf sich niemand mehr im Freien zeigen. Da ich für die Unternehmung ein 3-Mann-Zelt mitgenommen habe, ist genügend Platz, alle Fotoutensilien griffbereit auszubreiten. Lediglich die beiden Pentacon-Six nehme ich mit in den Schlafsack, denn bei den Kältegraden ist ihre Funktionstüchtigkeit begrenzt.

Gespannt lausche ich in die hereinbrechende Dämmerung. Es ist totale Stille im Wald. Doch da höre ich ein Rauschen in der Luft, die polternde Landung, das Brechen trockener Zweige und unvermittelt ein rhythmisches hölzernes Klippen, das, immer rascher vorgetragen, in einem zweiseitigen Hauptschlag endet. Ihm schließt sich ein Schleifen an, das an das Wetzeln einer Sense erinnert – der Balzgesang eines Auerhahns. Ich presse die Augen an den Sehschlitz des Zeltes, kann aber nirgends den Hahn entdecken. Bald sind auch aus anderen Richtungen die Balzgeräusche zu vernehmen. Es klingt, als spiele sich alles hinter meinem Zelt ab. Ich habe den Ausguck also nach der falschen Seite! Doch da erkenne ich schemenhaft die Umrisse eines Auerhahns, der, wie die Objektiveinstellung zeigt, etwa 80 m vor mir zwischen den Baumstämmen hin und her läuft. Seine Konturen heben sich vom Schnee ab, aber Fotolicht ist schon lange nicht mehr. Unvermittelt, wie die Balz begann, endet sie gegen 21 Uhr. Die Auerhähne sind auf ihre Schlafbäume geflogen. Zufrieden krieche ich tief in meinen Schlafsack. Ich sah die ersten Auerhähne in freier Wildbahn.

Das wärmende Feuer und der heiße Tee zum Frühstück tauen uns langsam auf. Nun haben wir auch Zeit, einen näheren Blick auf unsere Umgebung zu werfen. Es ist ein Märchenwald! Da die Temperaturen von Tag zu Tag steigen und am Mittag schon Wärmegrade erreichen, hat die Sonne hier und da den Schnee »weggeleckt« und einen Flechtenteppich freigelegt, der von Rentiermoos bestimmt wird; dazwischen ranken sich Bärlappe. Kuhschellen stecken die behaarten Köpfe hervor, und an einigen Stellen entfalten



sie schon ihre blauen Glockenblüten. Ein Zitronenfalter, der unter dem Schnee in Kältestarre überwinterte, bekommt wieder Leben und gaukelt zwischen den Stämmen der Kiefern und Birken. Von mächtigen Bäumen, die vor Jahrzehnten ein Waldbrand vernichtete, sind verkohlte Reste stehengeblieben, deren Formen an künstlerische Holzplastiken erinnern und gespenstisch erscheinen. Band-, Bart- und Strauchflechten haben die Baumstämme wie in Pelze gehüllt. Hinter dem Lager beginnt das Moor, und im sumpfigen Boden sind Fahrten von Elchen, Rotwild und Wildschweinen zu sehen. Eine Bekassine, die erste Insekten pickt, wird von uns aufgescheucht und »zick-zackt« über die Sumpfwiese. Am 20. April verkündet ein Kuckucksruf den nahenden Frühling.

Henry führt uns zur »Schlangewiese«; so nennt er eine mit Gras, Moosbeeren und Rentiermoos bewachsene Waldlichtung, wo sich nach der Winterruhe Kreuzottern in der Sonne erwärmen. Die Wiese ist noch von Schneeresten bedeckt, aber auf einem Baumstumpf liegt ein schwarzes Knäuel: eine Höllenotter! Es handelt sich dabei um die schwarze Form der Kreuzotter. Sie hat uns bereits bemerkt und rollt sich langsam auseinander. Unablässig zischelt ihre gespal-

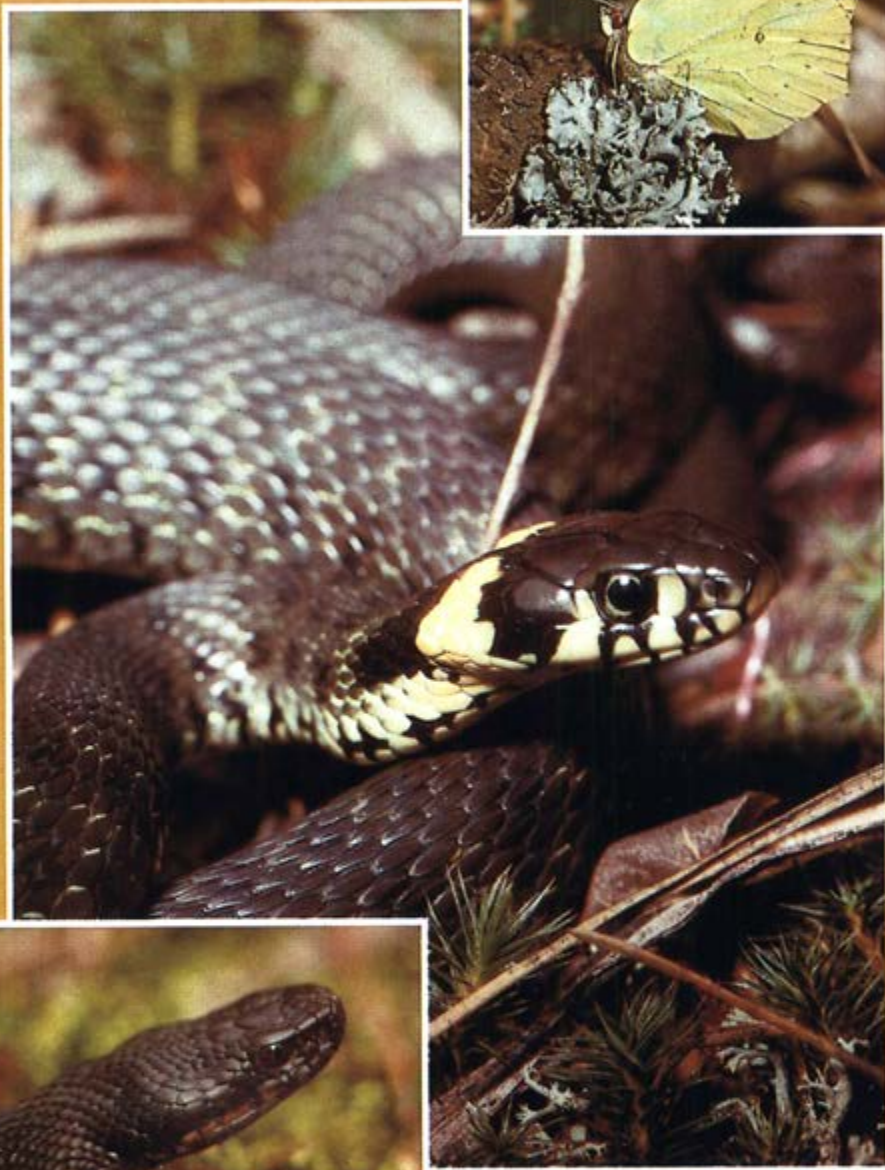
tete Zunge aus dem kantigen Maul. Der Stock, den wir ihr entgegenhalten, wird attackiert und dabei gleich die Giftdrüse entleert. Sicher ist sicher, denn immerhin müssen wir zum Fotografieren auf Nahdistanz! Nach einer halben Stunde haben wir sie reichlich auf den Film gebannt, und sie kann sich beruhigt verkriechen. Auch eine schlanke, tiefschwarze Ringelnatter mit orangefarbenen Halbmonden hinter dem Kopf verschwindet zwischen Heidel- und Preiselbeergestrüpp. Lediglich eine Waldeidechse, die sich langgestreckt auf einem Baumstamm sonnt, verharrt regungslos und schaut uns aus blanken Perlaugen an.

Bei der Rückkehr ins Lager erwartet uns eine Überraschung. Wolodja zeigt uns im Schnee die Tatzenspuren eines Bären – kaum 20 m von unserer »Küche« entfernt. Meister Petz muß recht unschlüssig gewesen sein. Einerseits verlockte sicher der Geruch unseres Proviantes, andererseits hat ihn wohl das schwelende Feuer abgehalten, diesen näher zu untersuchen. Jedenfalls nehme ich mir jetzt immer eine »Notration« mit ins Zelt, denn auch Spuren von Wölfen deuten auf unsere Nachbarn hin. Wie wenig Furcht ein Luchs eines Nachts hatte, zeigt eine Auerhahnrupfung, die ich eines Morgens kaum 10 m hinter meinem

Einige Baumstämme als Brücke erleichtern die Überquerung des Flusses



Mit Flechten bewachsener Baumstubben (oben). Kuhschellen; mit Flechten bewachsener Strauchast; flacher Bärlapp (unten von links nach rechts)



Ein Zitronenfalter erwacht aus der Kältestarre (oben).
Porträt einer Ringelnatter (Mitte). Porträt einer Hö-
lenotter (unten)

Zelt entdeckte. Einen gesunden Schlaf muß ich jedenfalls gehabt haben ...

Die Auerhahnbalz hat ihren Höhepunkt erreicht, denn jetzt sind auch ständig Hennen im Revier. Wieder geht ein Tag zur Neige. Den ganzen Tag hat die Sonne geschienen, und der Schnee ist bis auf einige Reste geschmolzen. Wir sitzen nur noch in Hemd und Hose am Feuer. Lediglich nachts ziehen wir die Wattekombi über, denn die Nächte sind kalt, und das Wasser, das wir aus den Birken zapfen, ist im Behälter gefroren. Das Birkenwasser ist rein und leicht süßlich, und der Zapfen, den wir morgens von der Wasserrinne brechen, wird von uns als »Birken-eisspezialität« gelutscht. Zwar sammeln sich auf der Oberfläche immer einige Insekten an, aber bei unserem »Waldleben« interessiert das kaum. Außerdem nehmen wir nach jeder Mahlzeit einen Schluck von Wolodjas Selbstgebranntem, und der desinfiziert alles wieder.

Hinter den Bäumen geht die Sonne glutrot unter. Ich habe mich hinter der Kamera postiert. Der Zelteingang ist mit einer Tarnplane verhängen, durch die nur das blinkende Auge der langbrennweitigen Optik schaut. Da das Stativ außerhalb des Zeltes steht, brauche ich nur den Reißverschluß zu öffnen, die Kamera anzusetzen und kann in drei Richtungen schwenken. Ich muß nicht einmal aus dem Schlafsack und bin jederzeit »schußbereit«.

Fast gleichzeitig landet unweit meines Zeltes links und rechts je ein Hahn. Unvermittelt setzen auch sofort das Klippen und Wetzen ein. Aber beide Hähne laufen so schnell zwischen den Bäumen, daß ich sie nie gut ins Bild bekomme. Lothar hat eine günstigere Position. Unaufhörlich höre ich das Klicken eines Kameraauslösers. Durch meinen Sehschlitz erkenne ich, daß er einen Hahn in kaum 15 m Entfernung vor der Linse hat – und der posiert wie ein Fotomodell! Auch meine Entfernung beträgt kaum 30 m, aber einige Äste verdecken mir die Szene.

Unvermittelt, wie die Balz begann, endet sie auch. Der Hahn läuft ein Stück auf die Lichtung heraus und fliegt in den Wipfel einer Kiefer. Der Ast biegt sich unter dem Gewicht des schweren Vogels, denn immerhin erreicht ein ausgewachsener Hahn ein Gewicht bis zu 6 kg. Seine Silhouette hebt sich vom hellen Abendhimmel ab. Dann beginnt er, mit seinem kräftigen Schnabel Nadeln und Knospen von den Zweigen zu rei-



ßen. Noch ist der Speisezettel des Auerwildes sehr einseitig, denn die Hauptnahrung sind Waldfrüchte, vornehmlich Beeren. Um die harte Kost besser verdauen zu können, nimmt das Waldhuhn mit der Nahrung auch kleine Steinchen auf. Sie dienen der Zerkleinerung groben Futters im Magen.

Es ist wieder Stille im Wald. Nur hin und wieder klingt das dumpfe »Buh-huhu« eines Uhus, das an das ferne Bellen eines Hundes erinnert, durch die Nacht. Diese Großeule sitzt im April schon auf dem Gelege oder hat Dunenjunge. Alte Greifvogelhorste werden als Brutplatz bevorzugt, doch sind an geschützten Stellen auch Bodenbrüter anzutreffen.

Wie jeden Morgen werde ich vom Kranichruf geweckt. Es ist gegen 4 Uhr, und noch blinken die Sterne vom klaren Himmel. Einige Auerhähne sind schon aktiv. Ihr »Schleifen« ist ebenso zu hören wie das Knacken dürrer Zweige, die unter dem Tritt ihrer Füße zerbrechen. Im heller werdenden Morgenlicht erkenne ich vor mir zwei Hähne, die sich an einer Reviergrenze gegenüberstehen, tief verbeugen und dann wieder hoch aufrichten, ohne die unsichtbare Linie auch nur um einen Zentimeter zu überschreiten. Dann springt einer auf einen Baumstumpf, um

Bei der Baumbalz: die Silhouette eines Auerhahns vor dem Abendhimmel

von erhöhter Warte aus zu balzen, während der andere rasch zwischen den Bäumen verschwindet. Der Grund ist leicht erkennbar: Hennen sind am Balzplatz eingeflogen! Während die farbigen Hähne etwa Hausgansgröße haben, sind die graubraunen Hennen etwa ein Drittel kleiner und schlanker. Unvermittelt vollführt der eine Hahn eine Kehrtwendung, kommt aus dem Wald wieder heraus auf die Lichtung und schreitet nun langsam hoch aufgerichtet, die geschwollene Brust weit vorgestreckt, auf eine Henne zu. Sie zeigt sich paarungsbereit und duckt sich am Boden, während sie das Hinterteil aufreckt und die erregte Kloake dem Hahn zuwendet. Unter der Last des aufreitenden und kopulierenden Hahnes verschwindet die Henne fast im Boden. Auerhähne gelten allgemein als gute Liebhaber; trotzdem scheint es ihnen nicht zu gelingen, für genügend Nachkommen zu sorgen. Auerhennen sind Bodenbrüter. Mit Hilfe des Schnabels wird an versteckter Stelle eine flache Mulde gegraben, in die sie fünf bis zwölf Eier legen. Nach einer Bebrütungsdauer von einem knappen Monat schlüpfen dann die Kücken, deren Sterblichkeitsrate um so geringer ist, je üppiger im jeweiligen Biotop die Beerenernte ausfällt.

Nachdem der »Liebesdurst« des Hahnes vererbt ist, schlüpf die Henne unter ihm vor, schüttelt das Federkleid und fliegt ab – um eventuell an anderer Stelle einem weiteren Hahn ihre Gunst zu erweisen. Nun hat auch der auf dem Baumstamm posierende Hahn seine Warte verlassen und schreitet über die Lichtung direkt auf mein Zelt zu. In den Strahlen der aufgehenden Sonne leuchtet sein Gefieder. Die Grundfärbung ist grauschwarz, das Brustschild blaugrün, die Flügel sind braun mit einem weißen Fleck am Ansatz, über den Augen knallrote Wülste. Auf der Ober- und Unterseite des während der Balz zum Rad gefächerten Schwanzes setzen die weißen Federbinden unregelmäßige Flecken. Im Spiegel meiner Kamera kann ich formatfüllend die Posen und das Lautgeben des Hahnes beobachten. Die Strophe beginnt mit dem als Klippen bezeichneten Kehllaut. Dabei wird der Hals ruckweise aufgestreckt, die Flügel sinken nach unten, während die Stoßfedern sich aufwärts fä-

chern. Danach folgt der Triller und Hauptschlag, dem sich ein erregtes Wetzen und Schleifen anschließen. Das Federkleid entfaltet sich weiter, während der Kopf in den Nacken gedrückt wird und der gestäubte Kehlbart unter dem klappenden Schnabel zittert. Die aufgenommenen Signale werden im Gehirn verarbeitet und bewirken schließlich, daß die Geschlechtsdrüsen angeregt werden und die Vögel in »Stimmung« geraten. Der Gesang dient sowohl der Brautwerbung als auch der akustischen Markierung des eigenen Reviers gegenüber Artgenossen. Ich fotografiere wie ein Wilder, denn die Szene ist gut ausgeleuchtet. Wie schnell doch ein 12-Aufnahmenfilm voll ist! Mit klammen Fingern wechsele ich den Film der ersten Kamera, und wieder klickt pausenlos der Auslöser des Verschlusses.

Eine Viertelstunde dauert das ungestörte Ritual, da saust der »Ventilator« heran. So haben wir einen Hahn getauft, dessen Schwanzfedern vermutlich durch Verletzung der Federspulen verkrüppelt sind und deshalb wie Spieße emporstehen und somit einem Ventilatorrad ähneln. Es ist uns schon aufgefallen, daß er ausgesprochen aggressiv gegenüber seinen Artgenossen ist und sich überall als »Platzhahn« behauptet. Er beendet die Balzszene auf der Waldlichtung und verfolgt den flüchtenden Hahn ein Stück in den Wald. Mit der aufgehenden Sonne verebbt der Gesang der Streithähne, und sie ziehen sich ins schützende Dickicht zurück. Wir können unsere Zelte verlassen.

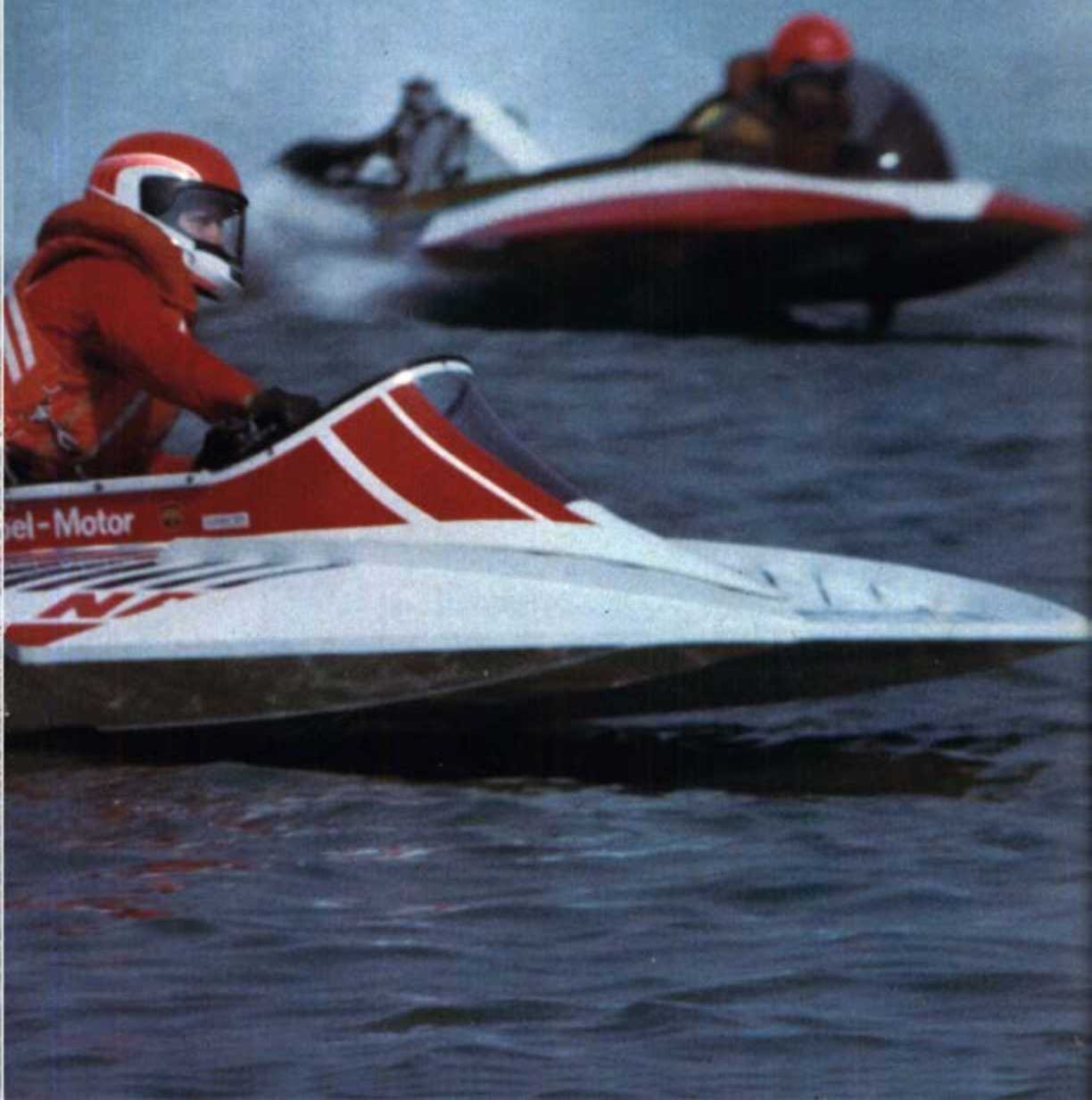
Fast zwei Wochen im Wald haben uns gekennzeichnet. Wir freuen uns auf die Badewanne und eine richtige Mahlzeit, denn unser Nahrungsangebot ist auch zur Neige gegangen. Lediglich Tee und Zwieback sind noch vorrätig. Diese herrliche Morgenbalz war ein würdiger Abschluß unserer Expedition in die Marischen Wälder. Wir packen unsere Rucksäcke und Zelte zusammen. Die »Küche« wird in einem Plastsack verstaut und unter Fichtenzweigen für das nächste Jahr deponiert. Er wird unberührt bleiben, denn außer einigen Jägern und Waldarbeitern wird kaum jemand vorbeikommen. Lediglich die verkohlten Baumstämme unserer gelöschten Feuerstelle zeugen noch von unserer Anwesenheit.

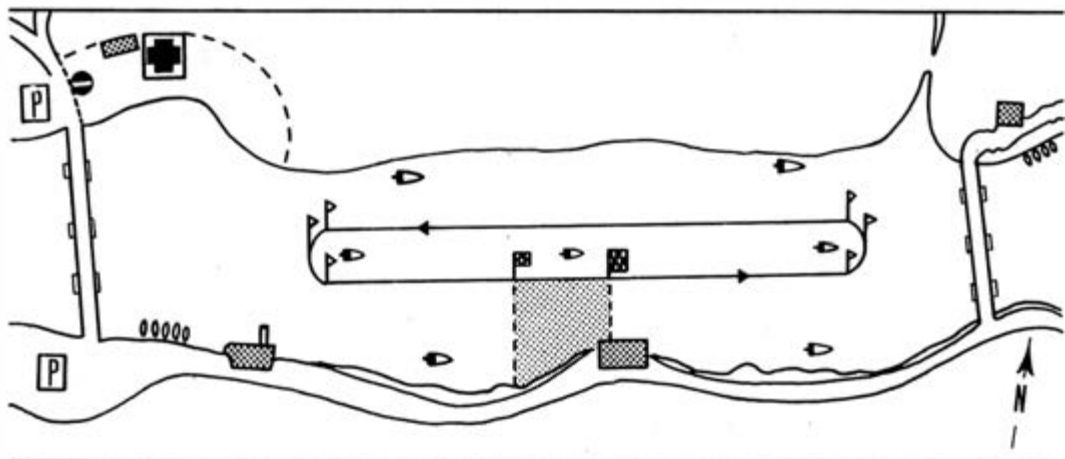
EBERHARD PESTER

RENNSPORT



ZWISCHEN BOJEN UND PROPELLERN





Gischt stiebt auf. Hochdrehende Zweitaktmotoren sägen durchs Wasser und peitschen flunderflache Boote mit atemberaubender Geschwindigkeit an den Augen der Zuschauer vorbei. An den Wendebojen scheint das Spektakel in dichten Fontänen zu ersterben. Doch auf der Gegengeraden bricht der Sturm erneut los. Jeweils fünf Runden lang. Bis die schwarzweißkarierte Flagge ein Ende dann anzeigt, wenn der erste des heulenden Rudels die imaginäre Ziellinie überquert ...

Motorbootrennen – eine Disziplin, die seit Jahrzehnten fest zum Sportprogramm des Allgemeinen Deutschen Motorsport-Verbandes der DDR gehört, viele internationale Treffen zu bestreiten hat, alljährlich mit einem Meisterschaftspensum im Terminkalender steht, Zehntausende Zuschauer fasziniert, Seriensieger kennt, aber dennoch, wie die Eingeweihten behaupten, selbst für Erfolgreiche immer ein Buch mit sieben Siegeln bleibt, die sich nur schwer lösen lassen.

Einer der Besten, der es wissen muß, sieht das auch so: Bernd Beckhusen vom MC Post Berlin (geb. 1940), Verdienter Meister des Sports, bis Ende der Saison 1989 24facher DDR-Meister, Weltmeister 1969 der Klasse O 250, Vizeweltmeister 1970, WM-Vierter und Gewinner des Weltpokals 1989, zweimal Vize-Europameister und zweimal Gewinner der Tropheé de Buysse, verliehen vom Weltverband für den erfolgreichsten europäischen Fahrer einer Saison. Er meint gelassen und vielleicht auch ein wenig untertreibend: »Unser Sport ist eine Wissenschaft für sich.«

Das trifft natürlich nicht auf die objektiven

Gegebenheiten zu. Die sind in einem Werk von Wettkampfbestimmungen so exakt definiert wie in anderen Disziplinen auch, und es kann nichts schaden, wenn man da einmal kurz hineinschaut, um zu erfahren, was die Motorbootrennwelt »im Innersten« zusammenhält.

Die Wettkampfaufgabe ist klar: Rennen bedeutet, in einer kürzestmöglichen Zeit eine vorgegebene Distanz auf einer vorgegebenen Strecke zurückzulegen. Konkret handelt es sich um einen von Bojen markierten Rundkurs von mindestens 1 500 m, aber besser und auch in der Regel 2 000 m Länge, der im Gegenzeigersinn je Lauf fünfmal zu befahren ist oder so viele Male, daß 10 km zustande kommen. Insgesamt sind je Veranstaltung und Hubraumklasse drei Läufe zu bestreiten, die alle – mit Punkten für die Platzierung bedacht – in die Wertung kommen. Nur bei Welt- und Europameisterschaften werden vier Läufe bestritten und lediglich die drei besten davon gewertet.

Die Rennstrecken der DDR befinden sich auf dem Scharmützelsee bei Bad Saarow, auf der Elbe in unmittelbarer Nähe des »Blauen Wunders« in Dresden und auf dem sogenannten Kornhauskurs bei Dessau, weiter auf der Dahme in Berlin-Grünau, der Peene in Wolgast, dem Beetzsee bei Brandenburg, der Talsperre Pöhl im Vogtland und dem Schwielochsee südlich von Beeskow.

Die Einteilung nach dem Hubraum erfolgt in der DDR für Außenbordrennboote (Motor außen am Boot) in drei Klassen: bis 250, bis 350 und bis 500 cm³, für Inbordrennboote (Motor im

Streckenskizze eines Rundkurses, der immer im Gegenzeigersinn gefahren und durch Bojen markiert wird



Boot eingebaut) in die Klasse bis 1 000 cm³ und für Außenbordsporthote mit einem serienmäßigen 22,1 kW (30 PS)-Wichr-Motor in die Klasse bis 500 cm³.

Ist das alles noch überschaubar, so scheint die Wertung schon kompliziert, denn sie besteht aus einem System von Punkten, für das man am besten eine Tabelle zur Hand hat oder das man einfach zur Kenntnis nimmt. Deshalb auch hier nur so viel zum Verständnis: Punkte werden für 20 Plätze je Lauf vergeben. 1. Platz = 400 Punkte, 2. Platz = 300 Punkte, 3. Platz = 225 Punkte, 4. Platz = 169 Punkte, 5. = 125 Punkte usw. In unregelmäßiger Folge geht es bis zu 1 Punkt für den 20. Platz. Für die Veranstaltungswertung werden die Punkte aller drei Läufe addiert. Der Fahrer mit der höchsten Punktzahl ist Sieger. Auch die weitere Platzierung richtet sich danach aus.

Für die DDR-Meisterschaft gilt ein zweites Wertungssystem. Hier wird der erste Rang bei einer Veranstaltung mit 20 Punkten bedacht, der zweite mit 17, der dritte mit 15. Weiter geht es mit 13 – 11 – 10 Punkten und dann regelmäßig einer weniger bis zu 1 Punkt für den 15. Platz. Im Prinzip werden für die Meisterschaft Streichergebnisse vorgesehen, und bei Punktgleichheit zweier Fahrer gilt das bessere Ergebnis des Endlaufs, bei weiterer das des ersten Wertungslaufs als Stichlauf.

Damit genug über die objektiven Gegebenheiten, die noch lange nichts mit dem »Buch der sieben Siegel« oder der »Wissenschaft für sich« zu tun haben. Beide beginnen nämlich genau dort, wo die Wettkampfbestimmungen nichts Näheres

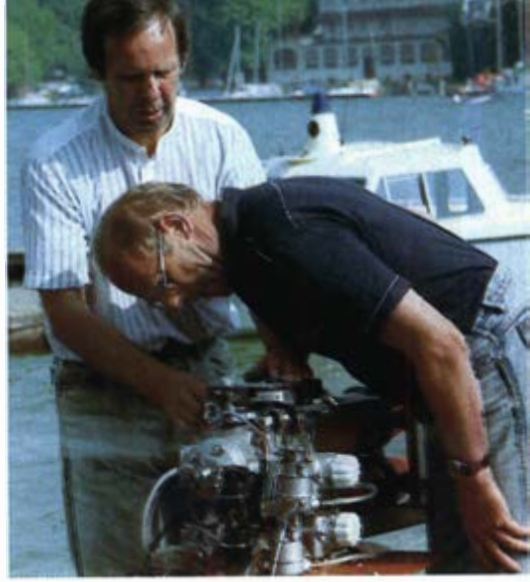
ausführen, wo es zu »Wettbewerbsfahrzeugen« nur heißt, daß sie »in Bau und Ausrüstung den Festlegungen und Bestimmungen des für Motorbootrennen gültigen internationalen Sportgesetzes sowie den gültigen Wettkampfbestimmungen« entsprechen müssen. Das ist alles.

Und damit steht der Fahrer vor der Qual der Wahl. Bis auf exakt definierte Details hinsichtlich der Sicherheitsausrüstungen ist der Bootskörper freigestellt und weltweit generell aus Sperrholz gefertigt, weil sich erwiesen hat, daß ein Sperrholzboot bei hoher Festigkeit und Steifigkeit bisher in jedem Falle leichter ist als Konstruktionen, die sich mit Plast verwirklichen lassen.

Herausgebildet haben sich drei Bootstypen. Da ist zunächst die älteste Form, der »Pantoffel« oder das Dreipunktboot, in dem der Fahrer mittschiffs und in Längsrichtung etwa in Bootsmitteln kniet. Mit der rechten Hand bedient er das Lenkrad und mit der linken den Gashebel für den hinten außen hängenden und drehbaren Motor (Außenborder). Dreipunktboot deshalb, weil bei voller Fahrt das Boot nur noch an drei Punkten auf dem Wasser aufliegt – auf den seitlichen Schwimmkörpern oder »Tatzen« und dem Propeller, der Schiffsschraube. Ansonsten wird es von einem sich unter dem Boot aufbauenden Luftposter getragen.

Die zweite Kategorie ist der Propriider, auch ein Dreipunktboot. Hier liegt der Fahrer mittschiffs im Bug auf dem Bauch und hat den Vorteil eines günstigeren Schwerpunktes vorn, wodurch bei hohen Endgeschwindigkeiten und

Der Katamaran von Bernhard Danisch in der Klasse O 500. Der Fahrer sitzt zwischen den beiden Schwimmkörpern



Oben: Der Zimpelsche 250-cm³-Zweizylindermotor mit Zahnriemengetriebener Drehschiebersteuerung und zwei Vergasern. Deutlich sichtbar die verschiebbaren Auspuffe zur Leistungsregulierung. Konstrukteur

Zimpel (vorn) mit Bernd Beckhusen. Unten: Beckhusens Proprider der Klasse O 350. Der Fahrer liegt auf dem Bauch im Bug



rauhem Wasser die Gefahr des Abhebens und Überschlagens verringert wird.

Seit etwa sechs Jahren ist der Katamaran (Doppelrumpf) im Kommen. Zwischen zwei äußeren, miteinander verbundenen Schwimmkörpern sitzt der Fahrer mittschiffs halb liegend hinter einem Lenkrad, bedient mit dem rechten Fuß das Gaspedal und mit dem linken die Auspuffverschiebung (über die noch zu reden sein wird). Mit der linken Hand ist der Motor in Fahrtrichtung um seine Querachse zu schwenken, womit der Bootskörper mehr oder weniger aus dem Wasser gehoben werden kann.

Diese drei Bootsformen stehen zur Verfügung – bei Maßen, die sich in der Klasse bis 250 cm^3 auf 3,70 bis 3,90 m Länge, 1,50 bis 1,70 m Breite und maximal 60 cm Höhe eingepegelt haben. Da alle Kurse links herum gefahren werden, befindet sich links am Bootskörperboden eine Flosse, die bei Kurvenfahrt für entsprechenden Seitenhalt sorgt.

Jedem Fahrer ist es nun überlassen, je nach seinen Neigungen und Fertigkeiten den Bootstyp auszuwählen, mit dem er am besten zurechtzukommen glaubt. Und schon dabei ist, so Bernd Beckhusen, Erfahrung durch nichts zu ersetzen als durch noch mehr Erfahrung.

Und dann der Motor! Er ist – bis auf die Hubraumbegrenzung – absolut freigestellt, und so setzt sich mit ihm die »Wissenschaft« fort. Er muß zum Boot passen. Er muß zum Fahrer passen. Er muß zum Wasser passen, und – er muß der Konkurrenz möglichst überlegen sein.

Konkurrenz! Zwei große Firmen liefern gutklassige Rennmotoren in Serie: die Firma König in Berlin (West) und Yamato (Japan). Gegen sie tritt Bernd Beckhusen mit DDR-Motoren an, in der Klasse bis 250 cm^3 mit einer Zweizylindermaschine von Dietmar Zimpel aus Zschorlau im Erzgebirge und in der Klasse bis 350 cm^3 mit einem Vierzylinder-Boxermotor des Berliners Joachim Weiland – wie geschrieben: mit Erfolg.

Warum ein Bootsmotor eine Wissenschaft für sich ist, ergibt sich allein aus seiner Aufgabe und Konstruktion. Im Gegensatz zu Hochleistungsmotoren, die für Rennzwecke auf dem Land verwandt werden, besitzt ein Bootsmotor weder Kupplung noch Getriebe, so daß alle Leistung nur durch die Motordrehzahl und mittels Propeller von 0 bis zur Maximalgeschwindigkeit von etwa 150 km/h (250 cm^3) ins Wasser gebracht und in Vortrieb umgesetzt werden kann. Und das schließt die »sieben Siegel« ein.

Bootsmotoren sind heute ausnahmslos Zweitaktmotoren mit Plattendrehchieber. Der Zimpel-Motor, mit dem Bernd Beckhusen 1989 WM-Vierter und Welpokalgewinner der 250er Klasse wurde, ist ein in Fahrtrichtung liegender Zweizylinder mit Wasserkühlung, wobei das Wasser durch eine Bohrung im Unterwasserteil eintritt, durch das Schaftrohr nach oben steigt, allein durch Staudruck für die nötige Kühlung der Zylinder sorgt und danach ins Freie abgeblasen wird.

Die durch zwei seitlich angeflanschte Vergaser gespeiste, von einem Zahnriemengetriebenen

Einbaurenboot der Klasse bis 1000 cm^3 . Der Zweitakt-Wartburgmotor befindet sich im Bug, der Fahrer kniet dahinter. Schwimmweste und Schutzhelm mit Visier gehören zur vorgeschriebenen Ausrüstung

Drehschieber gesteuerte Maschine (Hub/Bohrung = 54/54 mm) leistet bei $12\,500\text{ min}^{-1}$ 58,1 kW (79 PS), wobei der richtige Vortrieb erst ab $8\,500\text{ min}^{-1}$ einsetzt. Gefahren wird übrigens mit umweltfreundlichem Methanol und Rennöl im Verhältnis 20:1.

Angeflanscht an den Motor ist auch das sogenannte Unterwasserteil, bestehend aus dem Schaftrohr und dem – fachmännisch – Propeller. Im Unterwasserteil wird die Kurbelwellendrehzahl 12:15 untersetzt, und dann liegt das letzte Ende der Weisheit in jenen drei Flügeln, deren Form und Steigung »unterm Strich manchmal mehr bringen als ein guter Motor«, so Bernd Beckhusen. Weiter dazu: »Ein guter Propeller wird gehütet wie ein Heiligtum.« Aus Stahl gefertigt, entsteht er unter den geschickten Händen des Ex-Motorbootrennfahrers und Experten Günter Wald. »Selbst wenn man zwei identisch gefertigte Propeller hat, am Motor sind sie meist unterschiedlich. Und keiner weiß, warum.«

So weit, so gut. Nun soll mit dem Motor ja vor allem gefahren werden. Angeworfen wird er außerhalb des Wassers mittels einer Schnur und heult, einmal angesprungen, in höchster Drehzahl auf, bis der Propeller ins Wasser eintaucht. Dann fällt auch die Drehzahl in den Keller, ehe das Boot losgewuchtet ist. Die Regulierung der Drehzahl geschieht danach auf zweierlei Weise:

Wie bei allen Verbrennungsmotoren üblich, wird sie erst einmal über die Größe des Vergaserdurchlasses bestimmt. Man gibt Gas, und das Gefährt setzt sich immer schneller in Bewegung. Das ist ja vom Auto her bekannt. Bei einem Bootsmotor erfolgt ein zweiter Eingriff über die durch Verschieben erreichbare Längenänderung der Auspuffe, womit das Drehmoment vom Start bis zur Höchstleistung variiert werden kann.

In der Praxis – es erfordert höchstes Feingefühl – erfolgt das so: Die Auspuffkrümmer münden in zwei langen Flanschen, über die die vorderen Auspuffenden hinweggreifen. Sind die Auspuffe »lang«, d. h. am weitesten nach hinten geschoben, verlagert sich das Drehmoment in den unteren Drehzahlbereich, was für den Start wichtig ist. Werden dagegen die Auspuffe »kurz«, d. h. nach vorn über die Flansche gezogen, wandern Drehmoment und Spitzenleistung in den oberen Drehzahlbereich, was für eine hohe Endgeschwindigkeit sorgt.

Dies alles zu koordinieren, zu lenken, die Kon-

kurrenten im Auge zu behalten, Wellen und Wind zu beachten, die Bojen anzuvisieren, Gegner auszumanövrieren und so ein Rennen zu kontrollieren, ist dann das Optimum, das den Erfolg bringt. Doch welche Ströme von Schweiß haben die Götter vor den Preis gesetzt!

Die weniger erfolgreichen Fahrer geraten gar nicht erst in die Schlagzeilen und damit auch nicht ins Gerede. Aber von denen, die das Treppchen ein paarmal erklommen haben, weil nach langer Lehrzeit und schier endlosen Experimenten alles stimmt, erwartet man, daß sie immer ganz oben sind. Doch schmal ist der Grat, auf dem der Erfolg balanciert.

Dauert es schon lange, ehe sich ein optimales Gespann – die Einheit von Fahrer, Boot und Motor – herausgebildet hat, so ist es allein schwierig, dieses Optimum über eine ganze Saison zu erhalten. Das beginnt beim Gewicht des Fahrers (Beckhusen: »Hungern und Konditionstraining sind an der Tagesordnung«) und reicht bis zur unterschiedlichen Konsistenz des Wassers. So liegt beispielsweise in der Nähe von Poznań der Maltasee, den die Fahrer nur den »Sirupsee« nennen, weil er unerklärlich »dickes« Wasser hat, in dem der Motor nicht vorankommt.

Daß auch Meereshöhe, damit Luftdruck und Luftfeuchtigkeit eine gravierende Rolle spielen können, mußte selbst der gewiefte Bernd Beckhusen 1989 bei der Weltmeisterschaft im italienischen Auronzo di Cadore auf dem Lago di San Caterina in den Dolomiten erfahren. Allein die Höhenlage von 924 m über NN verlangte im Training eine Änderung der Verdichtung, des Gemischs und der Propellerhöhe gegenüber Rennen im flachen Land. Als das alles einigermaßen stimmte, schlug am Renntag das Wetter um, und nichts stimmte mehr. Vierter Platz.

Ein Optimum gefunden und selbst über eine ganze Saison verteidigt zu haben, bedeutet allerdings noch lange kein Abonnement auf Siege auch in der kommenden Saison. Bei Beibehaltung von Bootskörper und Propeller wird parallel zum laufenden Einsatz um Neuerungen am Motor gerungen, die sich meist nur in Zehntelkilowatt dokumentieren und erst nach langen Versuchsreihen ergeben.

Dazu Dietmar Zimpel, ehemals selbst erfolgreich aktiv, der Motorenkonstrukteur: »Die Schwierigkeit liegt darin, daß sich bei den unter-

schiedlichen Versuchsreihen meist nur geringfügige Leistungsunterschiede zeigen, die aber genau verfolgt werden müssen, um folgern zu können; mit welcher Veränderung mehr oder weniger Leistung kommt. So steht man also am Prüfstand und fragt sich: War das nun besser oder schlechter, oder brachte es überhaupt nichts? In solchen Fällen habe ich einen Versuch dreimal an verschiedenen Tagen wiederholt und dann aus dem arithmetischen Mittel die richtige Erkenntnis gefundener. Immer wieder ist dabei festzustellen, daß vom Typ her gleiche Motoren sehr große Leistungsunterschiede aufweisen können. Die Ursache dafür liegt darin, daß alles aufeinander richtig abgestimmt sein muß. Und bei fortschreitender Abstimmung zehnmals gefundene 0,15 kW sind am Ende 1,5 kW. Das aber ist für einen Höchstleistungsmotor sehr viel.«

In der Praxis gelang es, den 250er Motor innerhalb von vier Jahren von 47,8 kW (65 PS) im Jahre 1985 auf jene 58,1 kW (79 PS) am Ende der Saison 1989 zu bringen, die einen Spitzenwert, aber sicherlich noch nicht das Ende der Leistungsentwicklung darstellen. Denn das, was durch Prüfstandsversuche in langen Reihen ermittelt wurde, muß auch der Probe der Wahrheit auf dem Wasser standhalten. »Und vieles, was auf der Bremse wie Gold aussah, erweist sich dabei erst einmal als taubes Gestein. Nicht daß der Motor die gefundene Leistung nicht brächte, nur das Zusammenspiel von Boot – Motor – Auspuff – Propeller klappt noch nicht. Dann muß man suchen, ändern und wieder probieren. Und das oft viele, viele Male. Hier kommt einem dann doch die Erfahrung zugute, die man sich in langen Jahren erworben hat. Dann weiß man schon, was man ändern muß, um tatsächlich die Mehrleistung auch am Propeller zu haben. Aber immer ist das ein langer Prozeß, den ein Zuschauer nicht miterlebt«, so Bernd Beckhusen, der 1990 ein Vierteljahrhundert an der Spitze dabei ist und der von sich noch immer sagt: »Ausgelernt habe auch ich noch nicht.«

Das gleiche gilt eigentlich für jeden Rennfahrer und umfaßt die Vorbereitungen auf die Saison wie auf jedes einzelne Rennen, die immer im engen Zusammenwirken mit eingespielten Monteuren, den »Schraubern«, bestritten werden.

Diese sind nicht nur Techniker, sondern eigentlich mehr »Männer für alle Fälle«, auch mit Trostpflaster und mit Freudentrunk. Und sie sind diejenigen, die sich, mit brusthohen Gummilatzhosen bewehrt, mit Todesverachtung die von der Schraube aufgewirbelten Wassermassen um die Ohren gießen lassen, wenn der Propeller zum Start mit $10\,000\text{ min}^{-1}$ ins nasse Element rauscht. Macht nichts, wenn der Meister nur gut fährt!

Der bereitet sich inzwischen schon auf den »Start A« vor, der fünf Minuten zuvor mit einem Schuß angekündigt und später fliegend ausgeführt wird. In den fünf Minuten Vorbereitungszeit dürfen die Boote hinter der Startlinie und einer zu ihr in 100 m Entfernung parallel verlaufenden Sicherheitszone mit ständigem Backbordkurs kreisen. In der letzten Minute zeigt eine große Uhr, wie die Sekunden bis 0 verrinnen, ehe der Ritt über die fünf Runden beginnen darf. Wer die Startlinie zu früh quert, wird disqualifiziert, Zuspätkommer haben das Nachsehen. Also muß »der Punkt« trainiert sein und auch, die Startlinie nur im »rechten Winkel« anzufahren.

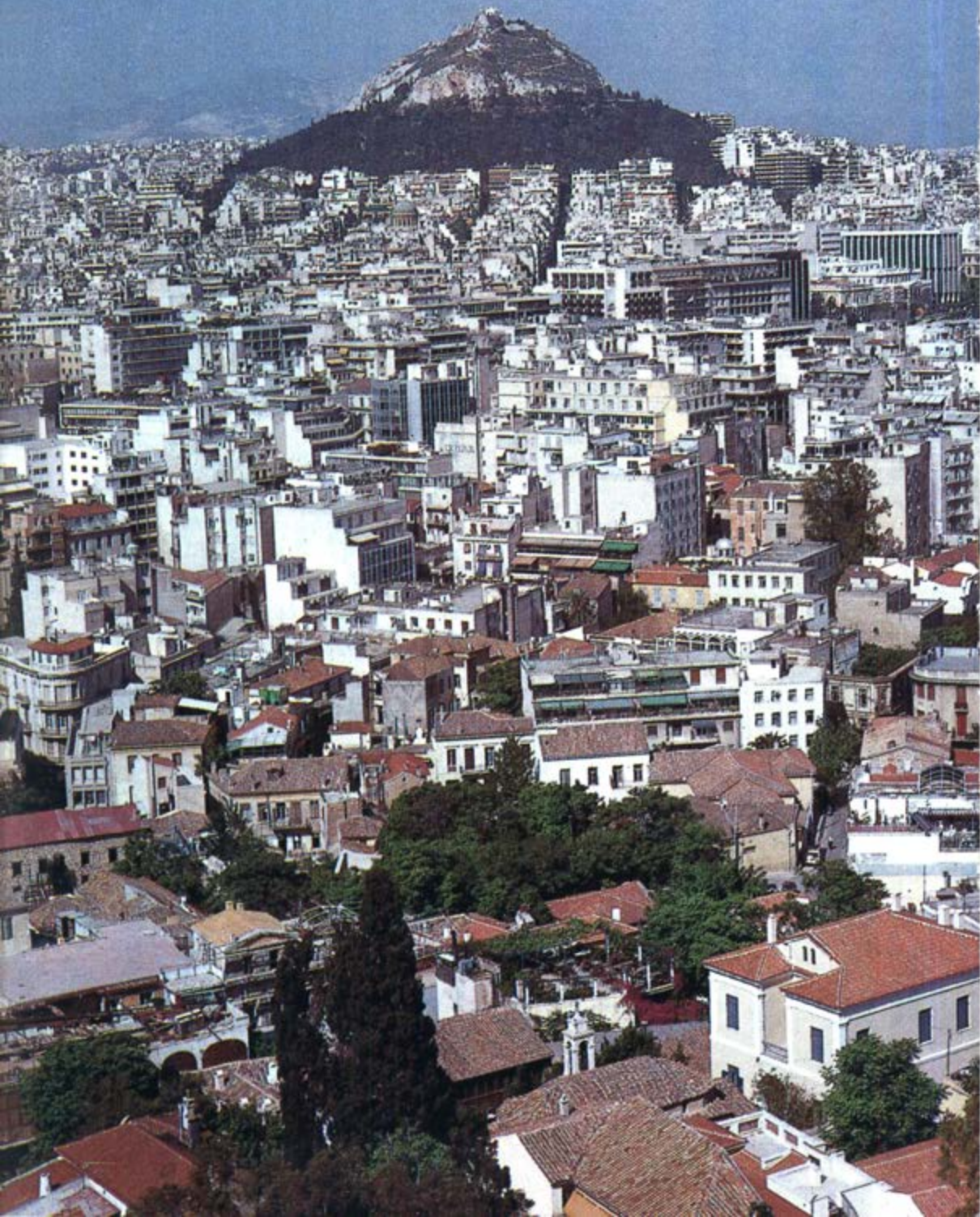
Beim »Start B«, der sich international mehr und mehr durchsetzt, werden die Schrauber genauso naß wie im Fall A. Nur stehen hier die Boote mit stummem Motor in einer Reihe nebeneinander und warten auf einen Startschuß, nach dem die Motoren angerissen und die Boote ins Wasser abgesenkt werden – alles möglichst schnell.

Und dann müssen Fahrer und Motor zeigen, woher sie kommen, wohin sie wollen. Aus dem Drehzahlkeller startend, gilt es, die Bojen immer linksherum rundend, jubelnde Drehzahlhöhen zu erklimmen, Gischtschleier zu durchstoßen, die Konkurrenten niederzuzhalten oder einzuholen und zu überholen – und zu siegen. Dann hat alles gepaßt: der Fahrer zum Boot, der Propeller zum Motor, das Wasser zum Wetter und der Schrauber zum Meister.

Am Montag liest man in der Zeitung: Offizielles Ergebnis – Klasse O 250: 1. Beckhusen (MC Post Berlin) 1200 Punkte. Nun weiß man: drei Läufe – drei Siege. So einfach ist das.

Nur: Bis zu diesem Ergebnis ist ein langer, langer Weg.

ATHENER IMPRESSIONEN



Die älteste noch bestehende Stadt Europas, einst neben Rom die glanzvollste Metropole unseres Kontinents – das ist Athen. Ein erhebender Augenblick, als ich die meistgerühmte Stätte der Antike betrete: die einst den Göttern geweihte Akropolis, die bekannteste Sehenswürdigkeit Griechenlands, hoch über der Betonwüste Athens. Doch meiner Phantasie freien Lauf zu lassen, mir vorzustellen, wie vor mehr als zweitausend Jahren ein Platon, ein Sokrates, ein Aristoteles auf diesen Steinen saßen, hier den Göttern opferten oder sie feierten, dazu komme ich nicht. Busse speien unaufhörlich Touristen aus, wie auf einem Fließband werde ich durch die Antike geschoben. Über sechs Millionen Ausländer kommen gegenwärtig pro Jahr nach Griechenland, mehr als die Hälfte von ihnen schließt mit Athen und seiner Akropolis Bekanntschaft.

Reiseleiter rufen, Fotoapparate klicken. Der Blick durch den Sucher scheint vielen Ladys und Gentlemen wichtiger zu sein als der auf die hochaufragenden Säulen. Schließlich möchte man doch nach der Rückkehr von seinem Europatrip beweisen, auch jene Stätte besucht zu haben, die wohl jeder aus der Schulzeit oder von Abbildungen her kennt. Flugzeuge dröhnen über der 150 m hohen Bergkuppe und erzeugen ständig Lufterschütterungen, von unten, aus den Straßen mit dem chaotischen Autoverkehr, steigen die Abgase die Felswände hoch ... Athens antike Stätten haben in den letzten 25 Jahren mehr gelitten als in den vergangenen 2500 Jahren!

Mancher schaut ein wenig argwöhnisch auf die 47 Säulen des Parthenons, der Krönung der Akropolis. Ob sie wohl dem nächsten Sturm standhalten? Was wir heute sehen, nämlich Ruinen, ist nicht das Werk der Natur – Menschen waren es. Und was durch Kriege, Abrisse und Umbauten in den früheren Jahrhunderten nicht zerstört wurde, erledigen in unseren Tagen die Industrieabgase. Der Himmel über Athen ist oft grau und verschleiert. Über 50% der griechischen Industrie sind im Großraum Athen angesiedelt; deren Giftwolken aus den Schornsteinen, dazu die Abgase aus Hunderttausenden Autos lösen im Marmor der Bauwerke chemische Reaktionen aus und zerstören ihn. »Fabriken, die einst am Stadtrand lagen«, erfahre ich von meinem

Athener Kollegen Christos, »befinden sich heute durch die ausufernde Stadt inmitten dichtbesiedelter Wohngebiete.«

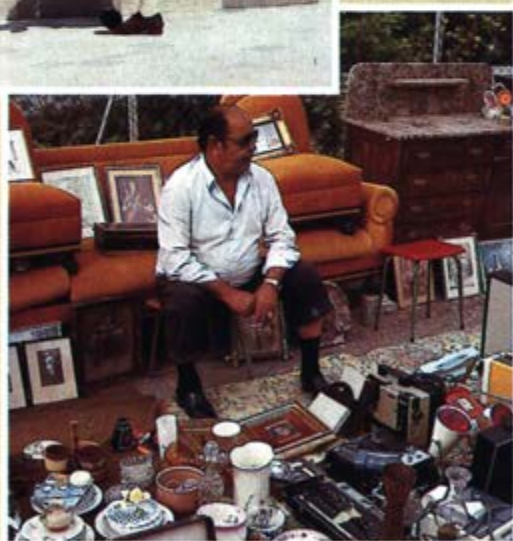
Vielfältig sind die Bemühungen, die antiken Stätten als erstrangige Denkmale der Weltkultur der Nachwelt zu erhalten. So werden die Tempel auf der Akropolis Stück für Stück demontiert, die Marmorteile gereinigt, konserviert und wieder zusammengesetzt. Auch Experten aus der DDR sind beteiligt, mit Multispektraltechnik aus dem VEB Carl Zeiss Jena prüften sie die bauliche Substanz des Parthenons. Kräne, Baumaschinen und Gerüste bestimmen das Bild auf der Akropolis noch bis zum Ende unseres Jahrhunderts. Den Touristen ist es bei Strafe verboten, irgendwelche Stücke als Andenken mitzunehmen, das Innere der Tempel darf nicht mehr betreten werden.

Vom Erechtheion, der zweitbedeutendsten Kultstätte auf der Akropolis, sind die Restaurato-



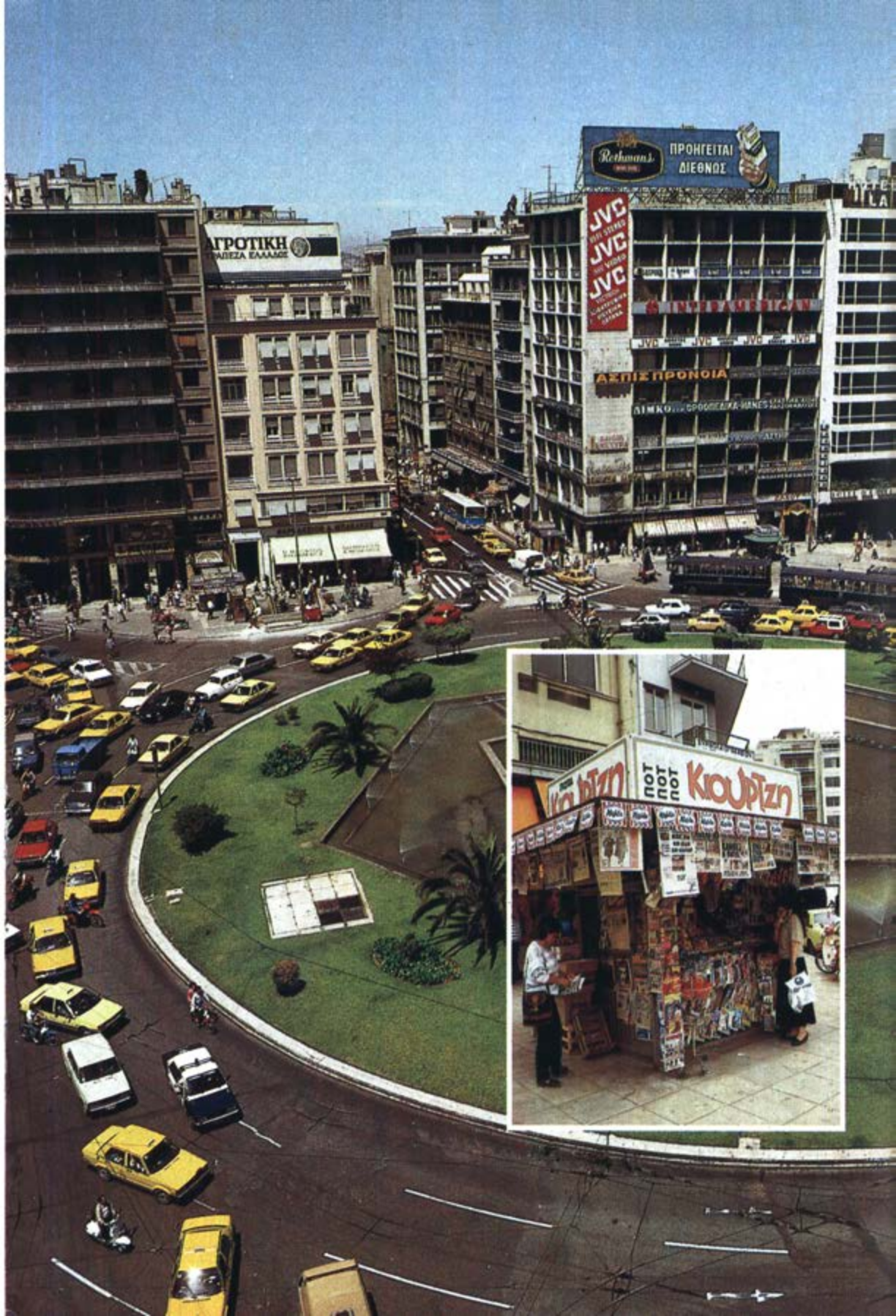
Blick von der Akropolis auf Athen

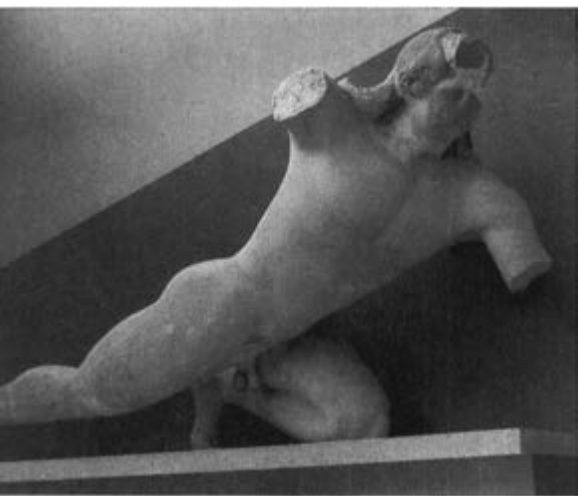
Überreste des Tempels des olympischen Zeus, auch Olympieion genannt



Von oben nach unten: Die Nationalbibliothek im Stil eines dorischen Tempels. Das Tor des Polytechnikums mit Kränzen zur Erinnerung an die von der Militärjunta 1973 Ermordeten. Ehrenposten am Grabmal des

Unbekannten Soldaten. Das Olympiastadion von 1896. Auf dem Flohmarkt in der Plaka. Rechte Seite: Der Omonia-Platz. Periptero genannte Kioske, bis weit in die Nacht geöffnete Mini-Supermärkte





ren schon weggezogen. Seitdem sind die sechs etwa 2,30 m hohen Statuen, die das Dach der weltbekannten Korenhalle tragen, Nachbildungen. Die Originale befinden sich im Akropolis-Museum, in abgeschlossenen gläsernen Kammern mit einem vor allem aus Stickstoff bestehenden atmosphärischen Gemisch. Dieses Museum bewahrt die künstlerisch bedeutendsten Teile der Akropolisbauten. Bis 1996, dem 100. Geburtstag der modernen Olympischen Spiele, soll ein neues Akropolis-Museum fertiggestellt sein.

Ähnliches auf dem Kerameikos-Friedhof, auf dem 1600 Jahre lang die angesehensten Familien Athens bestattet wurden. Die besten Künstler hatten einst die Sarkophage, Stelen, kleinen Tempel und Epigramme für Athens Hauptfriedhof zu fertigen. Ein typisches Grabmonument war der Löwe. Mit den Gräbern trieb man einen regelrechten Ausstattungsluxus, bis er im Jahre 317 v. u. Z. verboten wurde. Ab 1871 erfolgte die Freilegung der Gräber, doch was ich in der Stille der Anlage fotografiere, sind Nachbildungen. Die Originale hat man in Museen gebracht, um auf diese Weise ihren Erhalt zu sichern.

Jede Stadt lebt aus ihrer Umwelt – Athen schließt Attika mit ein, das »Felsenland«. Aus Attika wuchs Athen; denn hätten sich vor dreitausend Jahren nicht zwölf attische Dörfer vereint, würde es heute vielleicht kein Athen geben. Theseus, dem aus Marathon stammenden Heros, wird der Zusammenschluß zugeschrieben. Aus attischen Gefilden kamen auch zahlreiche Geistesgrößen der klassischen Zeit Athens, der Dramatiker Aischylos z. B. und der Historiker Thukydides. Bevor der Hafen von Piräus zu Größe und Ruhm gelangte, fuhren die Segelschiffe von Attikas Küste nach Afrika und dem Orient, landeten Perser und Türken hier, um ihre Waren an Land zu verkaufen. Nicht alle aber kamen mit friedlicher Absicht, so die Perser im Jahre 490 v. u. Z. Die damalige Weltmacht wollte den Stadtstaat Athen erobern, doch die Invasoren erlitten ein Fiasko. Die Schlacht ging in die Weltgeschichte ein, obwohl sie vermutlich nicht sehr erbittert geführt wurde, denn nur 192 Opfer mußten auf athenisch-attischer Seite beklagt werden. Nicht mitgerechnet der berühmte Marathonläufer. Nach 42 km, als er atemlos die Siegesnachricht überbracht hatte, soll er – so weiß die Legende zu berichten - tot auf der Agorá in Athen,

Der Parthenon auf der Akropolis
Die wertvollen Originale von den Tempeln der Akropolis befinden sich im Akropolis-Museum

dem antiken Markt- und Repräsentationsplatz, zusammengebrochen sein. Dort, wo heute kaum ein Stein auf dem anderen steht und Gras die Rondelle und Platten überwuchert, befand sich vor mehr als zweitausend Jahren der Mittelpunkt des staatlichen Lebens im alten Athen.

Der Apostel Paulus ließ vor der attischen Küste sein Schiff stoppen, um zum Kap Sounion zu schauen, auf dessen 60 m hohem Felsen der Poseidon-Tempel thront. Der Tempel für den Gott mit dem Dreizack entstand vor etwa 2400 Jahren, seinen Vorgänger hatten die Perser zerstört. Eindrucksvoll hebt sich der blendendweiße Marmor vom Blau des Himmels ab. Von den einst 78 dorischen Säulen haben sich zwölf aufrecht stehend über die Zeiten gerettet, aber welche ein Unterschied zur Akropolis! Obwohl etwa zeitgleich mit dem Parthenon erbaut, ist der Marmor des Poseidon-Tempels fern der Athener Dunstglocke wesentlich besser erhalten geblieben.

Der Talkessel, in dem Athen liegt, quillt schon lange über; das Häusermeer überflutet immer weitere Teile des attischen Landes, ergießt sich am Ufer des Saronischen Golfs entlang auch in Richtung Kap Sounion, klettert die Berge Hymettos und Parnes hinauf. Mehr als vier Millionen Menschen leben heute in Groß-Athen, das sind etwa 40% der Gesamtbevölkerung Griechenlands. Zum Vergleich: Nur etwa 5% der Italiener wohnen in Rom und nur etwa 4,4% der Polen in Warschau. Eine solche Ballung wie in Athen ist in Europa ohne Beispiel. Christos: »Die Menschen kommen in die Hauptstadt mit der Hoffnung auf eine Beschäftigung, aber auch, um die besseren Möglichkeiten der Bildung nutzen zu können.«

Oft herrscht in Athen kein Wind, der den Abgasdunst der Fabriken und Autos fortbläst. Dann gibt es Smogalarm. Und wenig später kommt die mittlerweile dazugehörige Ergänzungsmeldung über den Rundfunk: »Wegen der dicken Luft mußten Hunderte von zumeist älteren Menschen mit Atem- und Kreislaufbeschwerden in Krankenhäuser eingeliefert werden.« Also weg aus der Stadt! Aber wer von den arbeitenden Menschen kann das schon in der Woche? Nur jene, die im Hafen von Piräus eine Jacht liegen haben. An den Wochenenden aber fliehen Zehntausende aus der grauen Betonwüste dorthin, wo Weinplantagen sich ausdehnen und Olivenbäume Schatten spenden – ins attische Land. Oder auf

eine der Inseln im Saronischen Golf, dem Meer »vor der Haustür«.

Christos hat Urlaub, und wir fahren mit der Metro – es gibt nur eine Strecke von 22 km Länge – vom abgasverseuchten Omonia-Platz nach Athens Hafenstadt Piräus. Ein Fährschiff bringt uns nach Hydra, der Insel der Reeder und Künstler, aber auch der Lebenskünstler. Über zweitausend Inseln hat die Natur vor Griechenlands Küste hingestreut; fast jede von ihnen hat einen anderen Charakter, der vor allem durch die unterschiedliche Landschaft, aber auch die Lebensweise der Einwohner zum Ausdruck kommt. Eines aber bieten sie alle: stille, ruhige Gassen, durch die zu bummeln eine Wohltat ist. Das geflügelte Wort auf Hydra wie auch anderswo lautet: Sigá, sigá – langsam, langsam.

Die Häuser von Hydra sind weiß und gepflegt, die Fenster und Türen kornblumenblau gestrichen. Postkartenmotive! Doch ich denke auch an dies: Manche griechische Insel spielte in der jüngsten Geschichte des Landes eine unrühmliche Rolle. Nach dem Bürgerkrieg 1946 bis 1949 und während der Militärdiktatur von 1967 bis 1974 wurden sie zu KZ-Inseln.

Am Hafen von Hydra reiht sich ein Restaurant ans andere, hier saßen sie, die bekanntesten Besucher der Insel. Die einen beröhmt geworden durch ihre Kunst oder ihre Politik, die anderen durch ihr Geld und ihre Affären: der reiche Reeder Aristoteles Onassis, Spaniens König Juan Carlos, die Schauspieler Brigitte Bardot, Henry Fonda ... Sie alle mußten nach Hydra ohne ihre Limousinen reisen; wollten sie nicht zu Fuß gehen, blieb ihnen nichts anderes übrig, als auf einen Esel oder ein Maultier zu klettern. Denn auf Hydra sind Autos nicht zugelassen. Esel warten hier anstelle von Autotaxen auf Kunden. »Wenn man das auch in Athen einführen könnte ...«, sagt Christos und atmet die würzige Meerluft tief ein.

Ein kleines Boot schaukelt uns zur nahen Halbinsel Peloponnes, damit ich die Wirkungsstätte eines Mannes kennenlerne, dessen Spuren ich in den nächsten Tagen auch in Athen begegnen werde: Heinrich Schliemanns. 1874 begann der Entdecker von Troja in Homers »goldreichem« Mykene mit seinen Grabungen. Und er fand wirklich Gold. In mehreren Schachtgräbern legte er mit seinen Helfern neunzehn Leichen frei, die aus Gold und Edelsteinen bestehende



Masken, Becher, Halsketten, Ohrringe und Schwerter bei sich hatten. Der aufsehenerregende Fund läßt die Besucher im Athener Nationalmuseum, dem bedeutendsten Antikenmuseum der Welt, vor Bewunderung verharren.

Schliemanns Wohnung im Zentrum der Stadt, 1884 von der Zeitschrift »Hestia« als »das prächtigste des neuen Athens« bezeichnet, entstand nach Plänen des Dresdner Architekten Ernst Ziller, der sich, dem Zeitgeschmack entsprechend, an der italienischen Renaissance orientierte. Der Schmuck des Hauses steht stets in irgendeiner Beziehung zu den archäologischen Arbeiten des Forschers, selbst das Außengitter des Grundstücks. Schliemann nannte das Gebäude, in dem er mit seiner zweiten Frau Sophie, einer Grie-



Autos sind auf der Insel Hydra nicht zugelassen

chin, wohnte, »Iliou Melathron«, Ilion-Palast. In diesem Haus, in dem unlängst eine Schliemann-Gedenkstätte eröffnet wurde, fand Anfang Januar 1891 die Trauerfeier für den Mecklenburger statt, der zu den berühmtesten Gelehrten seiner Zeit gehörte. Der Architekt Ziller bekam danach erneut den Auftrag, für Schliemann zu bauen: das Ehrengrab auf dem Athener Hauptfriedhof. Ziller errichtete das Grabmonument in der Art eines lykischen Fürstengrabes mit einer marmornen Büste des verdienstvollen Altertumsforschers zwischen den mittleren Säulen der Westseite.

Unvergleichlich sind nicht nur die Akropolis und das Olympieion, das Dionysos-Theater und die byzantinischen Kapellen, sondern auch die klassizistischen Prachtbauten des 19. Jahrhunderts. Nachdem Athen 1834 zur Hauptstadt des neuzeitlichen Griechenlands erklärt worden war, begann eine rege Bautätigkeit. Vor allem deutsche und dänische Architekten errichteten öffentliche Bauten: die Nationalbibliothek im Stil eines dorischen Tempels, die Akademie der Wissenschaften mit ionischen Säulen, die Universität mit korinthischen Säulen und das sogenannte Alte Schloß, erbaut für Otto von Wittelsbach aus Bayern. Unter britischem Druck war er als Otto I. König von Griechenland geworden.

Vor dem Alten Schloß, am schlichten Grabmal des Unbekannten Soldaten, stehen die Evzonen, die Angehörigen der Nationalgarde – mit ihrem kurzen, weißen Rock, dem schwarzen, bestickten Bolero und dem roten Käppi schmuck anzuschauen und deshalb auch ein beliebtes Fotomotiv. Wenige Schritte davon entfernt, die Nähe der Touristen nutzend: die Straßenhändler mit ihren Bauchläden voller Krimskrams. Viele Athener leben vom Kleinhandel, mehr schlecht als recht.

Wenn es ein Altes Schloß gibt, muß auch ein Neues Schloß vorhanden sein. »Das stimmt«, antwortet Christos. »Als der König in das Neue Schloß umgezogen war, heute Sitz unseres Staatspräsidenten, stand das Alte Schloß leer, es wurde 1933 Parlamentsgebäude.« Die Terrasse davor ist ständig von Tauben bevölkert, doch Friedenstauen waren es nicht immer. 1967 endete die Tätigkeit des Parlaments jäh; das Militär übernahm die Macht, um den demokratischen Kräften den Weg zu versperren. An diese Zeit erinnert das Tor des Polytechnikums. Im November 1973 war das Polytechnikum ein Zentrum der großen Wi-

derstandsaktionen der Studenten und Arbeiter gegen die Militärdiktatur. Scharfschützen der Junta schossen von den Dächern der umliegenden Häuser, Panzer durchbrachen das Tor. Dutzende Menschen verbluteten auf der Straße, Hunderte Verwundete gab es, mehr als achthundert warfen die Militärs in die Gefängnisse. Am 23. Juli 1974 brach die Militärdiktatur zusammen. Seitdem schmücken Kränze und Blumen dieses Tor, das eine Gruppe von Studenten bis zuletzt verteidigt hatte.

Um Athens historische Bauwerke breitet sich ein endloses Meer des modernen Betonzeitalters aus – mit kaum einem grünen Punkt darin. In der Stadt grassiert eine rücksichtslose Bauwut ohne Plan und System. Stätten der Ruhe in der lärmenden Geschäftigkeit sind die vielen großen und kleinen, bescheidenen und prächtigen Kirchen. Lange suche ich die Aghia Dynamis, die im Kampf gegen die osmanische Herrschaft ein Hauptquartier der Befreiungskräfte war. Endlich habe ich sie gefunden – eingezwängt zwischen den Betonpfeilern eines Geschäftshauses. Die winzige Kapelle ist ein Beispiel für das rücksichtslose Bauen; wegen ihrer ruhmreichen Vergangenheit wagte es jedoch keiner, sie einfach abzureißen.

Durch Athens Straßen quält sich rund die Hälfte aller in Griechenland zugelassenen Autos. Es geht chaotisch zu! Mit Verkehrsstriktionen versucht die Stadtverwaltung, die Abgase der Kraftfahrzeuge zu verringern: Gefahren wird nach dem Kalender. An geraden Tagen dürfen nur Fahrzeuge ins Zentrum einfahren, deren Kennzeichen mit geraden Nummern enden, an ungeraden Tagen die anderen. Betroffen von dieser Maßnahme seien allerdings nicht die Wohlhabenden. Die hätten sich sofort einen Zweitwagen zugelegt oder, wenn der schon vorhanden, nur ein Nummernschild ausgetauscht. Abgaskontrollen sind neuerdings zweimal jährlich vorgeschrieben. Wer früh sein Auto stehenläßt, bekommt das honoriert: Bis acht Uhr morgens kann in Bus oder Trolley zum Nulltarif gefahren werden. Etliche Straßen wurden zu Fußgängerzonen umgestaltet, in der Plaka, der Altstadt, ist mittlerweile mehr als ein Drittel der Fläche für die Fußgänger reserviert.

Die Plaka, am Nordhang der Akropolis gelegen, war bis in die sechziger Jahre ein Zentrum der Handwerker, der Künstler, der Geselligkeit.



Die Kirche Aghia Dynamis – überbaut von einem
Geschäftshaus

Dann tauchten Bodenspekulanten auf, denen die malerischen Häuser, Treppen, Höfe und Tavernen zum Opfer fielen. Die Plaka wandelte sich zum Amüsierviertel, ihre Einwohnerzahl ging von 1960 bis 1970 von 17 500 auf 4 500 zurück. Nach 1975 setzte ein umfangreiches Sanierungsprogramm ein, die Regierung versuchte zu retten, was übriggeblieben war. Als erstes kaufte der Staat zwanzig denkmalgeschützte Häuser auf, Tausende Bäume wurden gepflanzt, Leuchtreklamen mußten reduziert und Lautsprecher bei Androhung hoher Geldbußen stark gedrosselt werden. Auch ein modernes Kanalisations- und Wasserleitungsnetz gehörte zum Sanierungsprogramm, ebenso ein Kabelfernsehsystem, damit der Antennenwald auf den Dächern nicht weiterhin die Blicke zur nahen Akropolis versperrte. Der erhalten gebliebene Teil der Plaka hat seinen Charme zurückgewonnen; nicht nur Touristen, auch Athener finden sich zu später Abendstunde wieder hier ein, um in Tavernen ihren Ouzo zu trinken oder im Freien zu speisen.

Besonders turbulent geht es in der Plaka jeden Sonntag zu. Hunderte fallen am frühen Morgen mit vollbeladenen Handwagen, Karren und fliegenden Ständen in die Seitenstraßen des Monastiraki-Platzes ein: Am Sonntagvormittag findet in der Plaka der Flohmarkt statt. Angeboten wird, was sich die Phantasie nur vorzustellen vermag. Die Palette reicht von alten Medizinflaschen und Öllampen über Grammophone erster Modelle bis zu Möbelstücken. Zwischen den Händlern, den eiskalten Professionellen, den elastisch preisbildenden Nebenberuflichen und den profitheischenden Gaunern, treten Gaukler und Artisten auf, die ohne Engagement sind. Lautstark preisen sie ihre Darbietungen an, und ebenso lautstark bitten sie hinterher um eine Spende. Nicht wenige kommen am Sonntag hierher, um ihnen Liebgewordenes zum Verkauf anzubieten. »Das Herz wird ihnen schwer, wenn jemand nach der Tasse oder der Uhr der Großmutter greift«, erläutert mir Christos, »aber es ist für viele die einzige Möglichkeit, um auf reelle Art zu Geld zu kommen, das für den Familienunterhalt dringend benötigt wird. Die Arbeitslosenquote beträgt fast zehn Prozent, Arbeitslosenunterstützung gibt es nur für fünf Monate. Etliche verzichten auf die Versicherung und leben in ständiger Furcht vor einer Krankheit. Wenn dann doch etwas passiert, vielleicht



sogar eine Operation erforderlich wird, kann das die Familie für Jahre verschulden.«

Viele Athener gehen zum Flohmarkt, um billig ein Kleidungsstück zu erstehen, Touristen suchen nach preiswerten Kuriositäten und Altertümern, die meisten aber kommen nur des Fluidums und der Atmosphäre wegen und um zu fotografieren. Spätestens gegen 10 Uhr sind die schmalen Gassen der Plaka hoffnungslos verstopft.

Athen versteht sich als eine lebendige Metropole der Gegenwart, es möchte nicht als Museum gesehen werden. Die Relikte aus der Vergangenheit betrachtet man als zum Gegenwärtigen gehörend. Der Blick ist, zumindest im Ministerium für Umweltschutz, Raumplanung und öffentliches Bauen, nach vorn gerichtet. »Ein sauberer Himmel über der Hauptstadt ist die beste Investition für die Zukunft«, sagt man mir dort. Den zu schaffen ist allerdings eine Aufgabe der Gegenwart. Ideen und konkrete Pläne gibt es viele: Grünflächen sollen entstehen, die Metro muß erweitert werden, kahle Hügel im Umfeld sind aufzuforsten, der Flughafen ist von der Stadt weg nach Osten zu verlegen ... Genügen diese Maßnahmen? Reichen die dafür bereitgestellten Drachmen aus? Das wird die Zukunft zeigen.

Grabmal auf dem Keramaikos-Friedhof

NORBERT GIERSCHNER

TAUCHABENTEUER NORWEGEN



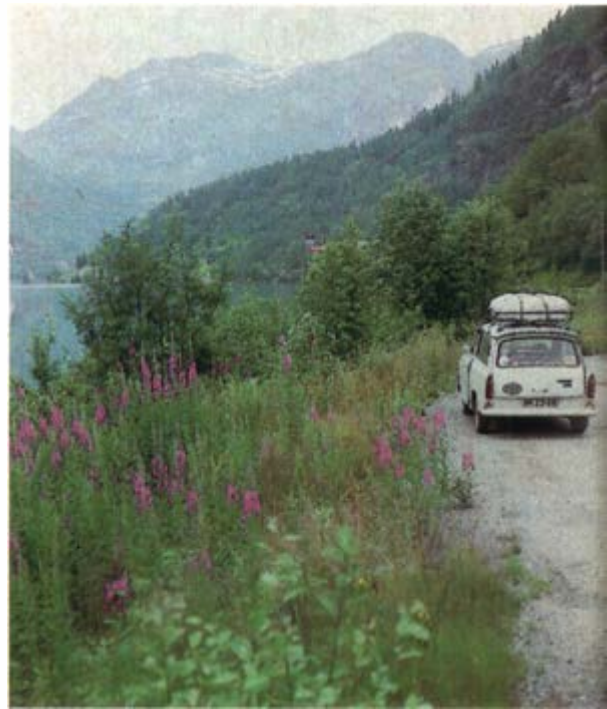
Einige Fakten zur Natur, Bevölkerung und Wirtschaft des Landes waren mir schon bekannt: Norwegen ist das fünftgrößte Land Europas, etwa 1760 km lang und bis zu 430 km breit. Fast drei Viertel des Territoriums überziehen Hochgebirge, Gletscher, Fjorde und Seen. Durch den warmen Golfstrom hat Norwegen ein bedeutend milderes Klima an seinen Küsten als andere Staaten vergleichbarer geographischer Breite. Jedoch im Landesinneren, vor allem in der größten und nördlichsten Provinz, der Finmark, toben im Winter Schneestürme unvorstellbarer Heftigkeit, und die Temperaturen sinken bis zu 50 °C unter den Gefrierpunkt.

In Norwegen leben 4,2 Millionen Menschen, die meisten an den Küsten und vor allem im Süden des Landes. Die Hauptstadt Oslo hat ungefähr eine halbe Million Einwohner. Der Bergbau und die Eisenproduktion, die elektrometallurgische und elektrochemische Industrie – Norwegen ist der größte Aluminium- und Stickstofflieferant Europas –, die Forstwirtschaft, der Fischfang und die Ausbeutung mariner Erdöl- und Erdgasvorkommen sind die wichtigsten Wirtschaftszweige.

Diese Fakten sind in jedem Lexikon, in jedem Reiseführer nachzulesen. Doch über die Unterwasserwelt Norwegens existieren kaum Berichte. Meine Leidenschaft aber gilt vor allem jenen Regionen. Eine Einladung des Tauchklubs Farsund erlaubte es mir schließlich, mich Ende Mai in den mit Taucherausrüstung, Fotozubehör und Konservenbüchsen vollgestopften Trabant zu zwängen und in das Tauchabenteuer Norwegen zu knattern.

Auf Übersichtskarten sehen die bis zu 180 km langen Fjorde wie schlichte Einschnitte in das Festland aus. Das Meßtischblatt, das ich mir später für diese Gegend besorge, ergibt dann ein ganz anderes Bild: Die vermeintliche Festlandsmasse ist ein Gewirr zerklüfteter Halb-, Fast- und richtiger Inseln. Die vermuteten Seen sind oft die unzähligen Buchten und sonstigen Ausläufer des Meeres. Jeder große Fjord spaltet sich in viele kleinere Fjorde auf, die wiederum in Dutzende von Seitenarmen zerfallen. Dadurch besitzt Norwegen eine Küstenlinie von rund 20000 km Länge. In der Nähe Farsunds finde ich zunächst Unterkunft in einer Ferienhütte, und Anfang Juni ist es endlich soweit.

Wir fahren mit dem Motorschlauchboot durch



Ein guter Taucheranzug und zwei darunter getragene Pullover erlauben auch bei Wassertemperaturen von wenigen Grad Celsius noch Tauchzeiten von 45 Minuten. Mit dem Trabant ohne Pannen und tech-

nische Probleme rund 2500 km quer durch das herrliche Spektrum norwegischer Landschaften. In Norwegen stehen noch etwa 20 der mittelalterlichen, ganz aus Holz gezimmerten Stabkirchen

den Spindfjord hinaus zu einem Tauchgebiet in der Nähe des offenen Meeres, der Nordsee. Wir lassen uns rücklings von der Schlauchbootwulst ins Wasser fallen. Huua ...! Es ist nicht Schönheit, die mir Urlaute entlockt, sondern die Wassertemperatur von 5 oder 6 °C. Ich habe zwar damit gerechnet, doch wissen und am eigenen Leibe erfahren sind zwei ganz verschiedene Dinge.

Die Unterwasserszenerie enttäuscht. Klares, grünlich schimmerndes Wasser. Sichtweiten um zehn Meter. Ein kahler Sandgrund. Eine einsame Haarqualle. Grün- und Braunalgen. Hier und da ein Leierfisch oder Plattfisch und einige wirbellose Tiere. Auf den ersten Blick: wie in der Ostsee in ihren einst guten Tagen! Aber die Tauchereferenzen aus dem Mittelmeer machen mich mißtrauisch gegenüber zu raschem Urteil. Erst mal abwarten, denke ich, das kann doch nicht alles sein!

Auf dem Grund in etwa 20 m Tiefe entdecke ich eine Große Kammuschel. Normalerweise liegen Kammuscheln mit der bauchigen rechten Schalenhälfte im Sand vergraben. Eine dünne Schicht Bodenmaterial bedeckt die fast plane linke bzw. obere Schale. Nur eine halbkreisförmige, zentimeterbreite Spalte zum Einstrudeln des Atemwassers verrät ihre Anwesenheit. Aus dieser Spalte schieben sich zwei Reihen nach allen Seiten tastender Tentakel. Dazwischen leuchten viele kleine, himmelblaue und mit Linse und Netzhaut ausgestattete Augen. Doch wozu Sinnesorgane, wenn die Besitzer deren Informationen nicht in Aktionen verwandeln können? Die meisten Kammuscheln können! Sie schwimmen durch heftiges Zusammenschlagen der Schalen. Nach einem Dutzend Schwimmstößen fallen die Muscheln ermüdet zurück auf den Grund – aus der Reichweite ihrer Feinde.

Wir streifen 42 Minuten lang bis zu einer Tiefe von 27 m durch das karge Areal, bis die Atemluft verbraucht ist und sämtliche Zähne klappern. Doch bereits der Nachmittagstauchgang verrät etwas von der Verschiedenartigkeit möglicher Tauchgebiete und Erlebnisse. Wir brausen hinaus zum sogenannten Garten Eden, einer Untiefe von 23 m am Ausgang des Spindfjords. Es wird eine der schönsten Unterwasserexkursionen der ganzen Reise. Die Blumen in diesem Garten sind Blumentiere, ungefähr 20 bis 30 cm hohe Weichkorallenkolonien namens

Alcyonium digitatum. Ihre Färbung ist variabel: weiß, gelb, orange und rosa. Die einzelnen Stöcke ähneln in ihren Umrissen einer Hand. Daraus resultiert der Trivialname »Seemannshand«. Wir tauchen über Laminarienbüschen hinab in eine breite flache Senke. Die ersten Seemannshände ragen empor. Die Kolonien werden häufiger und dichter, bis sie große blühende Gruppen bilden. Die unzähligen weißen Blüten sind die bis zu 1 cm langen Polypen dieser Blumentierkolonie. Bei Störungen ziehen sie sich in das Stockinnere zurück.

Hinter sieben Hügeln und sieben engen Straßen liegt Vika, eine Ortschaft mit einem halben Dutzend schöner Holzhäuser und ebenso vielen Bootsschuppen. Hier lebt das Lehrerehepaar Per und Kirsten Pedersen mit seinen Kindern Bernt-Erik und Gro-Benedikte. Ich quartiere mich für eine Woche in ihr ehemaliges Wohngebäude ein und schaffe nur das Allernotwendigste ins Haus. Aber das Allernotwendigste führt anscheinend ein Eigenleben. Die Sachen erobern Zimmer um Zimmer, breiten sich aus, wachsen zu erstaunlichen Dimensionen: Taucherausrüstung, Bücher, Fotozubehör, Konservenbüchsen, Ersatzteile. Die ursprünglich fast am Anschlag liegenden Autofedern atmen auf, während ich mich wundere, wo das alles herkommt, und mich immer bänglicher frage, ob auch alles wieder hineinpaßt ...

Von Vika aus starte ich – reichlich mit Tips ausgestattet – jeden Tag zu Schnorcheltouren in den vielen Buchten und Meeressarmen im Raum um Farsund. Ich sehe mir im Umkreis von etwa 20 km die verschiedenen Einstiegsmöglichkeiten an, betrachte Felsen und Brandungen und entscheide mich schließlich für die Bucht von Havika. Ein Inselchen schirmt die Bucht gegen die offene See ab, und in ihrer kaum mehr als zwei Meter tiefen Lagune befindet sich stets ruhiges Wasser.

Ich zwänge mich in den Taucheranzug und wate unter Umgehung wogender Sägetangfelder ins Wasser. Ich schnorchele kreuz und quer und dann zum Ausgang der Lagune. Seestichlinge betrachteten mich gelassen aus grünem Pflanzengewirr. Einsiedlerkrebse bereiten sich zum Rückzug in ihr Gehäuse vor. Eine Flunder gibt Flossengeld. Den hinausführenden Kanal füllt ein fast bis an die Oberfläche reichendes Pflanzendickicht aus Grün- und Braunalgen. Ich robbe und flössele über das Gestrüpp und erreiche das of-

fene Meer. Vor mir erstreckt sich ein schier endloses, sanft abfallendes Laminarienfeld wie ein ungeheurer, mit goldbraunen Wellen deutlich gemusterter Teppich. Das »endlos« endet hier freilich an der Sichtgrenze, in etwa 15 m Entfernung.

Laminarien sind Braunalgen. Sie wachsen vor allem dort, wo sich Felsgründe nur langsam in die Tiefe senken. Die verbreitetsten Arten werden 3 bis 4 m lang und besiedeln Tiefen bis zu 25 m. Die Laminarie hat oft einen mehr als fingerdicken Stiel, der in einer auch als Wedel bezeichneten Blattspreite endet. Die Alge erneuert den Pflanzenkörper durch Wachstum des Wedels in der Nähe des Stieles. Im Frühjahr lösen sich Teile der alten Wedel. Nebenbei bemerkt: Die meisten Wasserpflanzen sind Algen. Blütenpflanzen, wie etwa Seegräser, bilden eher die Ausnahme; und die derberen Großalgen bezeichnet man als Tange.

Ich hole tief Luft und tauche hinab. Ich zwänge mich in die Masse der Wedel und sehe nun erst den Meeresgrund. Stiel neben Stiel reiht sich zu einem meterhohen Wald mit schützendem Blätterdach. Dieser von dem freien Wasser abgegrenzte Lebensraum ist eine kleine stille Welt für sich mit allerlei Algen und Tieren, wie Moostierchenkolonien, Stachelhäutern und Seescheiden. Ich staune, bis mir die Luft ausgeht. Immer wieder tauche ich die paar Meter hinab und schwöre mir, mit dem Tauchergerät wiederzukommen, um mich in Ruhe in diesem Lebensraum umzuschauen. Schon am übernächsten Tag erhalte ich dazu Gelegenheit: bei einer Ausfahrt auf dem klubeigenen Kutter der norwegischen Sporttaucher. Eine herrliche Tour – wenn doch nur nicht, wie so oft, der Synchronkontakt der Pentacon-Six viel zu schnell seine Tätigkeit eingestellt hätte.

Mitte Juni verstaue ich meine sämtlichen siebenhundert Sachen, bedanke mich herzlichst bei all den hilfsbereiten Menschen, besonders den gastfreundlichen Pedersens, und reise weiter – erst nach Norden und dann in Richtung Westen an die Atlantikküste. Die Farsunder Sporttaucher meinten: Je nördlicher, desto interessanter sei die Unterwasserwelt.

Zu meinem Reiseprogramm gehört auch ein Abstecher nach Bergen, der zweitwichtigsten Stadt Norwegens. Unter den zahlreichen Sehenswürdigkeiten habe ich den Besuch der Marien-

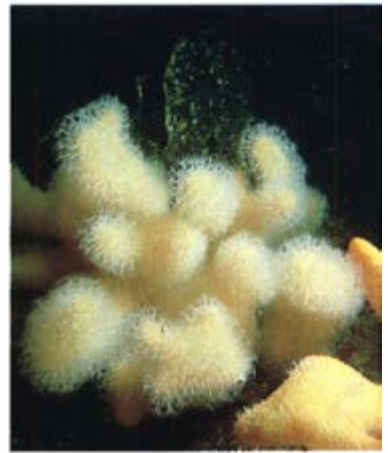
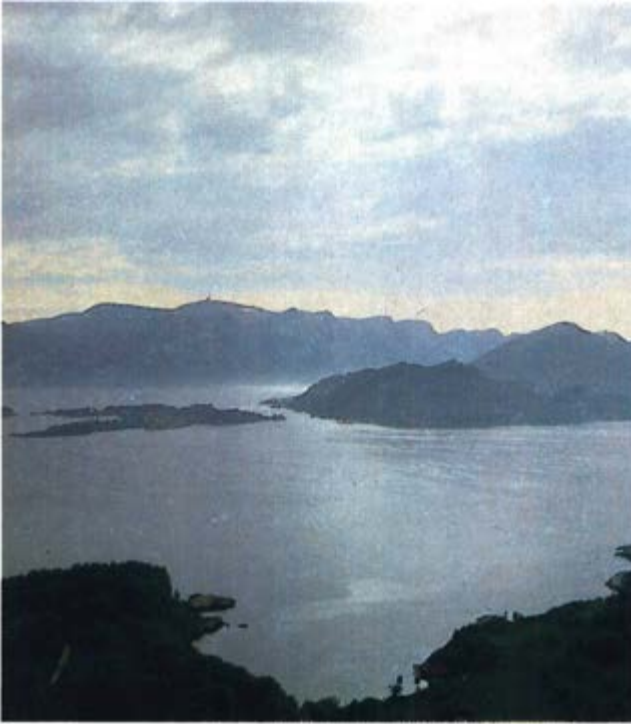
kirche, des Bryggens, des Fischmarktes und des Aquariums ausgewählt. Letzteres, 1965 fertiggestellt, ist mit seinen Anlagen für Pinguine und Seehunde und rund fünfzig Becken im Untergeschoß eines der modernsten Aquarien Europas. In diesen Becken leben viele Vertreter der Fauna norwegischer Küsten – also für mich ein praxisnaher Anschauungsunterricht.

In der Höhe der Linie Bergen–Island endet die Nordsee. Es beginnt das Europäische Nordmeer, das bis zum Arktischen Ozean hinaufreicht. Die an Europa grenzende Hälfte des Nordmeeres heißt Norwegische See, und da ich auch in diesem Teil des Atlantiks tauchen möchte, verlasse ich bald wieder Bergen und reise weiter. Mein nächstes Ziel ist der etwa 170 km nördlicher gelegene Nordfjord. Auf einer Fähre überquere ich den Sognefjord. Immer wieder stoppe ich das Fahrzeug, um ein Panorama zu bewundern, einen Wasserfall oder eine Landschaft zu fotografieren.

Peter, ein Sporttaucher aus Kiel, besitzt Freunde am Ausgang des Nordfjords, eine Bauernfamilie, und er kennt in dieser Gegend einige schöne, auch ohne Boot erreichbare Tauchplätze. Überdies können wir auf dem Hof kampieren, haben so auch fließendes warmes Wasser und einen Elektroanschluß zum Laden der Blitzlichtgeräte.

Die ersten Einstiege starten wir in der zum Hof gehörenden Bucht. Interessiert betrachten die Schafe unsere übliche Verkleidung: ich mit einem dicken Taucheranzug und darunter noch zwei Pullover. Wir waten in die See. Mein erster Eindruck ist von angenehmer Art: Das Wasser ist etwas wärmer als vor Farsund. Wir gleiten über Pflanzendickichte in eine 10 m tiefe Region. Halt! Was ist das? Tangfetzen haben doch keine Augen?

Wir sind noch keine fünf Minuten im Wasser, als ich per Zufall einen der stets gut getarnten Seeteufel entdeckte. Der bis zu 2 m lange, abgeplattete Körper verrät den Grund als bevorzugten Lebensraum. Hier erwartet der Seeteufel in aller Ruhe die Annäherung von Beutetieren. Manchmal lockt er diese mit einer Angel in die Nähe seines Mauls. Die Angel ist der bewegliche und weit nach vorn gerückte erste Rückenflossenstrahl, an dessen Ende ein Scheinköder sitzt. Ist die Mahlzeit nahe genug, wird das gewaltige Maul aufgerissen und die Beute eingeschlurft.



Einer der häufigen, meist nur wenige Zentimeter großen Einsiedlerkrebse. Rechte Spalte: Zu den schönsten Blumentieren gehören die Seeanemonen. Diese hier wurde in 45 m Tiefe fotografiert. Eine Kolonie von

»Seemannshänden«, also Weichkorallen. Was man eigentlich nicht vermutet: Stachelhäuter in leuchtenden Farben über dunklen Gründen, hier ein etwa 10 cm großer Seestern



Oben: Fast am Ende der Reise sehe ich auch einige der sehr fotografenfreundlichen Steinkrabben, hier die bis 15 cm große *Lithodes maja*. Unten: Ungeachtet des wenig lebenswürdigen Trivialnamens »Seeteufel« ist

der bis zu 2 m lange *Lophius piscatorius* ein harmloser Geselle. Der Seewolf bzw. Katfisch lebt in Tiefen ab 20 m



Am Grund lebende Tiere sind oft meisterhaft getarnt, wie beispielsweise Plattfische oder eben jene Seeteufel. Die gute Tarnung erklärt, warum sich Unterwasserfotografen den Grundfischen meist relativ leicht nähern können. Die Fische bauen darauf, nicht gesehen zu werden – Bewegungen verrieten ja nur ihren Standort. Der grimmig dreinschauende Seewolf verläßt sich dagegen auf die gewaltige Kraft seiner Kiefer und Fangzähne. Er wird bis zu 1,2 m lang und frißt allerlei hartschalige Tiere, wie Muscheln und Krebse. Mühelos knackt er die harten Panzer, und einen Fischerstiefel aus Leder zu durchbeißen, ist für ihn kein großes Problem. Nicht umsonst heißt der Seewolf so, doch der Fischhandel hat auch einen hausfrauenfreundlichen Namen parat: Katfisch. Die häufigsten Grundfische sind aber hier die Plattfische, also Schollen und Flundern, Stein- und Glattnutte.

Sofern es das Wetter erlaubt, bleiben wir nach dem Tauchen noch eine Weile im Wasser, betrachten sinnend das grünblaue Panorama oder lassen, wie Tucholsky so hübsch formulierte, die Seele baumeln. Die Fjorde haben, uns Tauchern sehr zur Freude, meist ruhiges Wasser. Sie sind

zwar tief, manche an die tausend Meter, doch relativ schmal und durch die oft mehrere hundert Meter hohen Berghänge windgeschützt. Die unzähligen Buchten, Landzungen und Inselchen schirmen sie gegen das offene Meer zu sehr ab, als daß sich grober Seegang lange halten könnte.

Aber kalt sind die Fjorde! Noch Ende Juni beträgt im Nordfjord die Oberflächentemperatur 8 bis 10 °C, und sie sinkt dann in etwa 20 m Tiefe auf 6 bis 4 °C ab. Temperaturen von wenigen Graden über Null sind somit für mich Taucheralltag. Unterhalb 20 m endet der Laminarienwald, aber auch die in den meisten Seegebieten vorkommende Trübung durch allerlei Schwebeteilchen. Die Sichtweite vergrößert sich schlagartig von wenigen Metern auf 20 bis 30 m. Die meisten Tauchgänge führen mich deshalb in Tiefen zwischen 15 und 45 m.

In den Gewässern um Norwegen leben ungefähr hundert Stachelhäuterarten. Ich bekomme jedoch nur etwa zwei Dutzend Vertreter zu Gesicht und vor die Kamera. Im Vorüberschwimmen fotografiere ich unter anderem eine schöne rote Seewalze von 25 cm Länge, den Federstern *Antedon bifida* – er hat etwa 15 cm lange Arme –, kleine Schlangensterne von wenigen Zentimetern Durchmesser und große Eßbare Seeigel mit Umfängen ähnlich den Leichtathletikstoßkugeln. Die Eßbaren Seeigel klettern gern auf Laminarien herum, um hier angesiedelte Algen abzuweiden. Ich finde sie aber auch auf Felsvorsprüngen und an Steilwänden.

Fast die gleichen Lebensräume besiedeln einige der auffälligsten und am häufigsten zu sehenden Vertreter der Stachelhäuter, nämlich Seesterne. Ich kann hier acht verschiedene Arten fotografieren. Einige Seesternarten haben sich über weite Teile des Atlantiks und seiner Nebenmeere ausgebreitet. Der Eisseestern z. B. lebt an allen Meeresküsten Europas, nur nicht in der Ostsee und im Schwarzen Meer, denn die sind ihm nicht salzig genug. Der Gewöhnliche Seestern aber ist auch noch vör Rügen zu finden.

Die Seesterne weiden – je nach Art – Algen und Kleintiere ab, fressen allerlei totes Getier, aber auch lebende Muscheln, Krebse, Seescheiden und Schnecken. Können die Seesterne ihre Beute nicht in die Mundöffnung stopfen, so helfen sich manche Arten mit einem anderen Trick: Sie stülpen den Magen nach außen! Der bis zu 80 cm große Eisseestern ist der größte und gefrä-

Trotz zunehmender Umweltverschmutzung auch in den Fjorden immer noch ein wichtiger Erwerbszweig: die Zucht von Forellen und Lachsen

ßigste Stachelhäuter Europas, und er ist vielleicht der einzige, der den Eßbaren Seeigel auch wirklich ißt. Der Eisseestern tastet sich mit seinen Saugfüßchen durch die Stacheln, ätzt mit Magensekreten ein Loch in die wenig geschützte Mundöffnung und läßt dann seine Magenaustrüpfung folgen.

Am Nordfjord gelingen mir schließlich auch einige brauchbare Fotos verschiedener Zehnfüßkrebse. Norwegische Biologen ermittelten 83 vor ihren Küsten lebende Arten, angefangen von nur wenige Zentimeter langen Garnelen über Einsiedlerkrebse, untertassengroße Seespinnen bis zu Steinkrabben mit Spannweiten von einem halben Meter. Überhaupt erscheint mir hier alles viel größer als anderswo, so auch die zehnfüßigen Krebse.

Krabben besitzen – beispielsweise gegenüber den anderen Zehnfüßkrebse wie Langusten, Hummern oder Flußkrebse – einen verkürzten Körper. Sie bilden die formenreichste Gruppe zehnfüßiger Krebse; und die meisten Krebse, die ich sehe, gehören zu den Krabben. Doch die Krabben sind entweder zu behende Tiere, oder sie leben im Verborgenen. Die gelassenen und

durch ihre ziegelrote Färbung auch sehr fotogenen Steinkrabben bereiten mir in dieser Hinsicht weniger Mühe.

In der ersten Juliwoche ist es Zeit für die Rückreise. Ich ziehe Bilanz und addiere die Eintragungen im Taucherlogbuch: 29 Tauchgänge. Ich hatte also etwas mehr als zwei volle Arbeitstage Zeit, mich in der nordostatlantischen Unterwasserwelt umzuschauen, mit den Unwägbarkeiten der Kameras und Motive zu kämpfen, einige Bilder und Eindrücke zu sammeln – und auch die Gelegenheit, etwas für mein späteres Rheuma vorzusorgen ...

Mitte Juli dränge ich mich an einem Kai von Oslo wieder in die Schlange wartender Passagiere. Um 13.30 Uhr legt das norwegische Fährschiff ab. – Ich denke noch lange, noch immer an das stille grünliche Wasser der Fjorde mit ihren Spiegelbildern von Berghängen und Gebäuden, die alle Landschaftseindrücke zu verdoppeln scheinen, ich denke an die ebenso kalte wie interessante Unterwasserwelt, und ich erinnere mich gern an das weiche rötliche Licht nicht enden wollender Abende über den unzähligen nahen und fernen Inseln.

Liebe Leser!

Wir erlauben uns noch einmal den freundlichen Hinweis, daß wir ein Inhaltsverzeichnis der Universum-Bände 31 bis 35 haben drucken lassen, das wir Ihnen auf Wunsch gern zuschicken. Wenn Sie an diesem Material interessiert sind, teilen Sie uns dies bitte durch eine Postkarte mit (Urania-Verlag, Salomonstr. 26–28, PSF 969, Leipzig 7010).

Mit dem vorliegenden Band 36 verabschieden

wir uns schweren Herzens von unseren Lesern und bedanken uns bei Ihnen für die uns z. T. seit vielen Jahren bewiesene »Anhänglichkeit«. Wir sind zuversichtlich, daß Sie in dem sich verändernden, insgesamt wohl auch erweiternden Buchangebot künftig das Richtige zur bildend-unterhaltenden Freizeitlektüre finden werden.

Ihre Universum-Redaktion

ZUSAMMEN LEBEN



MIT UND OHNE TRAUSCHEIN

Vieles, was das Zusammenleben und die Gestaltung der Beziehungen von Mann und Frau anbetrifft, ist in unserem Land in Bewegung geraten. Zum einen stieg das durchschnittliche Heiratsalter an – es liegt mit 22,5 Jahren für Frauen und mit 24,6 Jahren für Männer deutlich über den Altersdaten der siebziger Jahre. Gleichzeitig stellen wir einen gegenüber früher wesentlich höheren Anteil unvollständiger Familien, insbesondere alleinstehender Mütter mit Kind(ern), fest.

Der überwiegende Teil dieser jungen Frauen lebt aufgrund eigener Entscheidung ohne Partner und muß keinerlei gesellschaftliche Diskriminierung befürchten.

Eine weitere Entwicklungstendenz weist die Zahl der Ehescheidungen auf. Gegenüber den sechziger Jahren hat sie sich nahezu verdoppelt. Die Folgen daraus sind in zwei Richtungen zu beobachten: einmal in dem Anstieg wiederholter Eheschließungen, zum anderen in dem größer ge-

wordenen Anteil von vorübergehend oder lebenslang alleinstehenden Bürgern.

Überdies stellen Demographen fest, daß die einfache Reproduktion der Bevölkerung – also der Ersatz der Eltern- und Großelterngeneration durch die jetzigen Geburten – nur zu rund 80 % gesichert ist. Andererseits verzeichnen wir eine deutliche Geburtenzunahme bei nichtverheirateten Müttern.

Weitere Anzeichen für Veränderungen finden wir in sich abschwächenden Einstellungen gegenüber der standesamtlichen Heirat und einer stärkeren Verbreitung des Zusammenlebens in Lebensgemeinschaften, schließlich insgesamt im Rückgang der Zahl verheirateter Bürger bei gleichzeitiger Zunahme der ledigen und geschiedenen Bevölkerung.

So ist vieles Ausdruck einer gewissen Dynamik in der »demographischen Landschaft«. Damit ergeben sich aber auch eine größere Vielfalt der Formen sozialer Beziehungen, neue Aspekte von Eltern- und Teilelternschaft, Alleinbleibenden und Alleingelassenen, Erziehungsberechtigten und Miterziehern.

Angesichts dieser Erscheinungen entstehen neue Fragen, beispielsweise, ob denn Partnerbeziehungen heute anspruchsvoller sind oder ob leichtfertiger geheiratet wird, ob und wie Alleinstehende mit ihrer Lebenssituation fertig werden, ob man zu oft und zu rasch den Weg zum Scheidungsrichter sucht.

Allesamt sind das Probleme, denen sich die Sozialwissenschaften stärker zuwenden müssen. Auch die zunehmende Anzahl von Lebensgemeinschaften erfordert Antworten darauf, ob und inwieweit sich diese Lebensform von der standesamtlich beurkundeten Ehe und der auf ihr beruhenden Familie unterscheidet.

Über Ehe und Familie weiß ziemlich jeder Bescheid. Sie zählen zu dem Grundbestand eines Volkes, sichern zugleich als kleinste gesellschaftliche Institution mit sehr prägenden sozialen Wirkungen das Aufwachsen des Nachwuchses. Die Ehe wird als eine auf freiwilliger Basis eingegangene Partnerschaft mit dem Ziel einer möglichst lebenslangen Bindung von Mann und Frau verstanden; ihre Inhalte beruhen auf Liebe, Treue, erfüllten Sexualbeziehungen, auf partnerschaftlicher Achtung, Verständnis und solidarischer, auf Gleichberechtigung aufbauender beiderseitiger Hilfe und Unterstützung. Zweck der



Ehe ist in der Regel die Familiengründung, wodurch die Kinder in Geborgenheit aufwachsen und durch elterliche Zuwendung haltgebende Orientierungen bekommen. Gleichzeitig nimmt die Gestaltung des Familienlebens Einfluß auf die Befriedigung des Glücksanspruches aller ihrer Mitglieder, sichert die Rekreation im allgemeinen und des beruflichen Leistungsvermögens im besonderen, sorgt für Stil und Ton, bringt durch das geistig-kulturelle und ideologische Anregungspotential stimulierende Effekte für die Persönlichkeitsentwicklung der Eltern und der Kinder hervor.

Zum Begriff und zu den Inhalten von Lebensgemeinschaften gibt es dagegen weniger Klarheit.



Sind sie ehelose Gemeinschaften für ein ganzes Leben oder nur »vorübergehend«? Gelten sie als »Partnerschaft auf Abruf«? Sind Lebensgemeinschaften zugleich Wirtschaftsgemeinschaften? Setzt diese Form eine gemeinsame Wohnung voraus, oder behält jeder Partner die seine? Verfügt jeder allein über sein eigenes Einkommen? Wie gestaltet sich die Kindererziehung, wenn nur einer das Erziehungsrecht besitzt? Sind sie Alternativen zur Familie, bedeuten sie eine Abkehr von dem, was traditionell unter Familienleben verstanden wird? Vieles bleibt noch offen. Doch kann man zu manchem schon eine – wenn auch vorläufige – Antwort geben.

Ist die Rede davon, wie man Lebensgemeinschaften heute einzuordnen hat, so kann man zu-

nächst davon ausgehen, daß es sich um einen über die Ländergrenzen hinweg verbreiteten Prozeß handelt. Die verstärkte Herausbildung in der DDR beruht unter anderem auf dem Prinzip absoluter Freiwilligkeit bei einer Entscheidung über die Form des Zusammenlebens. Lebensgemeinschaften werden als gegeben gesellschaftlich anerkannt und in der Regel auch von der Öffentlichkeit respektiert bzw. akzeptiert. Eine moralische Disqualifizierung, wie sie in der Vergangenheit mit dem Makel der »wilden Ehe« behaftet war, gibt es nicht mehr. Allerdings mangelt es auch nicht an Meinungen, sie hätten ihre starke Verbreitung infolge sozialpolitischer Maßnahmen für einen bestimmten Personenkreis erfahren. Diese Ansichten sind – wie wir inzwischen

wissen – durchaus nicht die bestimmende Motivation für die ehelose Gemeinschaft.

Tatsache ist, daß der standesamtlichen Trauung, der Paarbildung mit Heiratsurkunde, von der großen Mehrheit der Vorrang eingeräumt wird und daß ein glückliches Familienleben nach wie vor zu den erstrangigen Lebenszielen und -werten junger Menschen gehört. Allerdings leben nicht wenige im heiratsfähigen Alter auch ohne Eheurkunde zusammen, und sie geben so gut wie keinen Anlaß dazu, in solchen Fällen von Leichtfertigkeit oder Verantwortungslosigkeit zu sprechen. Bei genauerem Hinsehen gilt nämlich die Lebensgemeinschaft den meisten Betroffenen als Faktor der Zusammengehörigkeit mit einem großen Ausmaß an sozialen und emotionalen Gemeinsamkeiten. Für die Wahl der Lebenspartner dominieren – wie auch bei Eheschließenden – Liebe und Zuneigung und die Erwartung gegenseitigen Verstehens.

Aber: Man möchte prüfen, ob die Ansprüche an eine gute Partnerschaft unter den Bedingungen der Berufstätigkeit beider, unter den vielfältigen Anforderungen des Alltags, nicht selten auch beim Vorhandensein von Kindern erfüllt werden können. So gesehen, sind Lebensgemeinschaften oft nichts anderes als eine Art »Probewehe«, »Verlobungsersatz«, eine Variante, sich gründlich kennenzulernen, beiderseitige Erwartungen auf ihre Tragfähigkeit hin zu testen.

Die erwähnte Freiwilligkeit der Beziehung schließt ein, solche Partnerschaft ohne juristische Mitwirkung lösen zu können. Mit dieser Variante könnte beispielsweise auch so manche übereilte Eheschließung, die wegen nicht erfüllter Erwartung schnell zerbricht, verhindert werden. Für die Variante »Probewehe« spricht weiterhin, daß mehr als die Hälfte der Lebensgemeinschaften früher oder später in eine »reguläre Ehe« mündet.

Andererseits ist der wissenschaftliche Erkenntnisstand heute aber noch zu gering, um Aussagen treffen zu können, ob diese Probezeit dann wirklich zu stabileren und intakteren Ehen führt. Es wäre auch unrichtig zu behaupten, daß diese Lebensform grundsätzlich bei jedem Paar mit dem Gedanken an ein lebenslanges Zusammenleben verknüpft sei.

Was spricht eigentlich für die Heirat, was für die Lebensgemeinschaft? Legt man schriftliche Stellungnahmen junger Erwachsener zugrunde,



dann stehen stellvertretend für die Meinungsvielfalt folgende Motivationen im Mittelpunkt:

»Wenn man sich liebt, sollte man auch heiraten. Man muß ja vieles dabei bedenken, z. B. wenn einem Partner mal etwas zustößt – wer kümmert sich dann um ihn?«

»Durch die Ehe ist man verpflichtet, das Beste zu geben und nicht gleich beim ersten Streit auseinanderzulaufen!«

»Ich habe geheiratet, weil ich mir meines Partners und meiner Lebensziele ganz sicher war!«

»Wer es ernst meint, sollte nicht auf eine Lebensgemeinschaft ausweichen. Das Zusammengehörigkeitsgefühl in der Ehe und die Treue beider Partner sind doch entscheidend für ein glückliches Zusammenleben!«

Andere Niederschriften aus wissenschaftlichen Untersuchungen lauten dagegen:

»Man braucht doch kein amtliches Schriftstück, um zufrieden und glücklich zu sein!«

»Ich finde, daß man mit dem Partner erst einige Zeit zusammen leben muß, um sich richtig kennenzulernen. Viele Ehen würden nicht geschieden, wenn man sich vorher besser kennengelernt hätte!«

»Angesichts der Scheidungen sind Lebensgemeinschaften doch eine gute Sache!«

Wie man sieht, enthalten alle Begründungen lebensnahe, realitätsbezogene, schlüssige Argumente. Weder die für Eheschließung votierenden Meinungen noch die Stellungnahmen zugunsten der Lebensgemeinschaften sind von der Hand zu weisen. Daran wird aber auch deutlich, wie vieldimensional die Gründe für oder gegen Ehe und gegen Lebensgemeinschaften sein können. In der Regel sind es erst komplexe Motivbündel, die eine Entscheidung in der Praxis herbeiführen.

Damit stoßen wir zur Kernfrage vor: Wo lebt es sich besser? Welche Zufriedenheit bringt das Zusammenleben als Eheleute oder als Lebenspartner?

Einen Vergleich ermöglichten wissenschaftliche Untersuchungen von in Ehe und in Lebensgemeinschaft lebenden Frauen im Alter zwischen 20 und 30 Jahren. Im Hinblick auf deren berufliche Qualifikation und auf die damit verbundene konkrete Tätigkeit erwiesen sich die Voraussetzungen beider Frauengruppen als übereinstimmend. Gleichzeitig stellte sich dabei heraus, daß das Zusammenleben ohne Trauschein nicht unmittelbar in Beziehung gebracht werden kann mit der Zugehörigkeit zu einer speziellen sozialstrukturellen Position, wie das für Studenten oder für Bürger mit einer Ausbildung ohne Facharbeiterabschluß oft vermutet wurde.

Gegenüber dieser Homogenität zeigten sich im Hinblick auf die jeweilige finanzielle Situation gewisse Differenzierungen: Die Einkommenslage der Verheirateten erwies sich als günstiger. Zumeist beruht sie auf dem männlichen Mit- oder Hauptverdiener. In Lebensgemeinschaften war eine solche Verflechtung weniger deutlich vorhanden. Offenbar wird dort nicht immer von einer Finanz- und Wirtschaftseinheit beider Partner ausgegangen.

Auch hinsichtlich der gegenwärtigen Wohnsituation sind Verheiratete im Vorteil. Als Besitzer

von Eigentumswohnungen (Eigenheimen) oder als Hauptmieter einschließlich der Anzahl der bewohnten Räume haben sie eindeutige Priorität. Wer dagegen ledig ist und in einer Lebensgemeinschaft zusammen wohnt, hat durchschnittlich eine geringere Anzahl von Wohnräumen zur Nutzung; auch gehört hier weniger oft ein Kinderzimmer dazu. Damit werden familien- und wohnungspolitische Unterschiede sichtbar.

Natürlich muß hierbei auch die derzeitige Anzahl der in den Ehen und in den Lebensgemeinschaften befindlichen Kinder berücksichtigt werden. Ein Ergebnis unserer Forschungen war, daß der demographische Status »Mehrkinderfamilie« stärker auf Eheleute zutrifft als auf jene, die eine etwa gleich lange Zeit in Lebensgemeinschaften zusammen wohnen. Bei den Ehepaaren gibt es nicht nur schon jetzt mehr Kinder, sondern überhaupt einen ausgeprägteren Kinderwunsch. Die Erwartung gemeinsamer Elternschaft äußern Ehepartner häufiger als Lebensgefährten, und auch das Interesse an Kindererziehung ist bei ersteren stärker vorhanden. Belangvoll für diese etwas unterschiedlichen Einstellungen ist vermutlich, daß es in den ehelosen Partnerschaften mehr nichtgemeinsame Kinder gibt als in den auf Eheschließung gegründeten Familien.

Die bisherigen Ergebnisse lassen also eine gewisse Vorrangstellung Verheirateter erkennen. Zudem ergab sich, daß sie insgesamt mit ihren Lebensumständen zufriedener waren als die Nichtverheirateten. Dennoch sollte daraus nicht auf eine Gegensätzlichkeit beider Lebensformen geschlossen werden – eine Polarität ist nicht vorhanden.

Für das Zusammenleben sind nun allerdings Fragen nach der Intensität, der Qualität und der Gедiegenheit der Partnerbeziehungen noch wesentlicher. Die »öffentliche Meinung« ist, was die Lebensgemeinschaften anbetrifft, darüber nicht einhellig. Einerseits sei eine gewisse Unverbindlichkeit der Beziehungen das Charakteristische, andererseits bezweifeln nur wenige, daß diese Lebensform – wie andere Beziehungen zwischen den Geschlechtern – zuallererst auf Liebe und nicht nur auf Sympathie oder Neugier beruht.

Hier ist eine Präzisierung notwendig: In Lebensgemeinschaften sind die Partner durchaus nicht alle ledig, sondern nicht selten auch geschieden. Aus Enttäuschung über die geschiedene Ehe wählen sie nun diesen Weg der Partner-





beziehung. Wessen Ehe sich nicht bewährt hat, neigt vermutlich bei erneuter Partnersuche und Partnerwahl zu größerer Voreingenommenheit oder Vorsicht, ist demzufolge äußerst sorgsam und geht die neue Bindung auch nicht kurzschlüssig ein. Insofern wird es kaum verwundern, wenn sich die Qualität der nunmehrigen Partnerbeziehung ehemals Geschiedener weniger von der in der Ehe unterscheidet als die der Ledigen (ungeachtet der Tatsache, daß auch in den Ehen

Problem- und Konfliktfelder vorhanden und zu bewältigen sind).

Ein Ausdruck und zugleich Kriterium für die erlebte Qualität der Bindung ist, wie glücklich man sich in der zur Zeit bestehenden Partnerschaft fühlt. Ihren Glücksanspruch in vollendeter Weise verwirklicht sehen 50% Verheiratete, 43% Geschiedene, dagegen 33% Ledige in Lebensgemeinschaften. Diese zuletzt genannte Lebensform bringt entweder doch nicht so deutlich

das erhoffte Glück, oder diese Partner waren sich der Stabilität ihrer Verbindung nicht sicher. In ähnlichen Relationen fielen auch Antworten auf die Frage aus, ob sich die jungen Frauen heute wieder für denselben Partner entscheiden würden, wenn eine erneute Partnerschaft in Frage käme (50%:38% ohne Vorbehalte). Diese Bindungsbereitschaft wird also von Ehepartnern stärker bejaht als von den in Lebensgemeinschaft lebenden Ledigen – letztere betonen etwas mehr die Neigung zur Nichtverbindlichkeit.

Selbst eine latent vorhandene oder schon ernsthaft erwogene Trennung vom männlichen Partner wird von diesen Frauen deutlich häufiger bestätigt als von den verheirateten. Das oft zu hörende Argument: »In einer Lebensgemeinschaft bemüht man sich mehr umeinander, man läßt sich nicht so gehen!« ist sicher akzeptabel, wirkt richtungsweisend für diese Beziehungen, hält aber den günstigeren Bedingungen und besseren Voraussetzungen der Ehe oft nicht stand.

Sogar die Einschätzungen des männlichen Partners als Ehemann oder als Lebensgefährte fielen eindeutig zugunsten der Ehemänner aus. Partnerschaftsinduzierendes Verhalten des Mannes wird von den Ehefrauen stärker als von den Ledigen bestätigt.

Wie dem auch immer sei: Ob eine Lebensgemeinschaft hält, was sie vielen verspricht, muß ein jeder selbst entscheiden! Angebracht ist, sich prüfend zu fragen, ob diese Form des Zusammenlebens mehr Lebenszufriedenheit mit sich bringt, diese erhält und steigert.

Die Gewichtigkeit einer solchen Erscheinung muß aber aus einem noch anderen Blickwinkel betrachtet werden:

Im Rechtsbegriff des Zivil- und des Familienrechts kommt das Wort »Lebensgemeinschaft« gar nicht vor, weil nämlich diese Form des Zusammenlebens keinerlei Rechtsansprüche bedingt. Beispielsweise sind Lebensgemeinschaften zur Zeit rechtlich ausgeschlossen von jenen vielfältigen Maßnahmen und Gesetzen, die unser Staat für den Schutz und zur Förderung von Ehe und Familie fixiert hat.

Ein eheloses Zusammenleben setzt somit den Verzicht auf bestimmte sozialpolitische Leistun-

gen voraus. Erst durch Eheschließung entsteht gemeinschaftliches Eigentum, gibt es die Möglichkeit, Ehekredite zu beantragen, können sich beide Partner gegenseitig in geschäftlichen Angelegenheiten und bei Behörden vertreten. Nur der »legitime Ehepartner« kann im eingetretenen Fall mit dem Rentenanteil des Verstorbenen leben.

Für Partner in Lebensgemeinschaften gilt nicht gleiches Erziehungsrecht – dies wird nur der leiblichen Mutter zugesprochen, unabhängig davon, ob der Partner der Vater des Kindes ist. Bei Trennung vom Lebenspartner kann gerichtliche Hilfe nicht gegeben werden – weder bei der Frage nach Aufteilung des Besitzes noch bei der nunmehr erforderlichen Wohnraumtrennung.

Zu bedenken wäre außerdem, daß die freiwillige relative Ungebundenheit unter Umständen ein schnelles Ende oder einen raschen Partnerwechsel begünstigen könnte. Sind Kinder vorhanden, würden in solchen Fällen deren Zuwendungsbedürfnis, die haltgebende Funktion von Eltern, bestimmte Orientierungen ihres Wertsystems in Mitleidenschaft geraten.

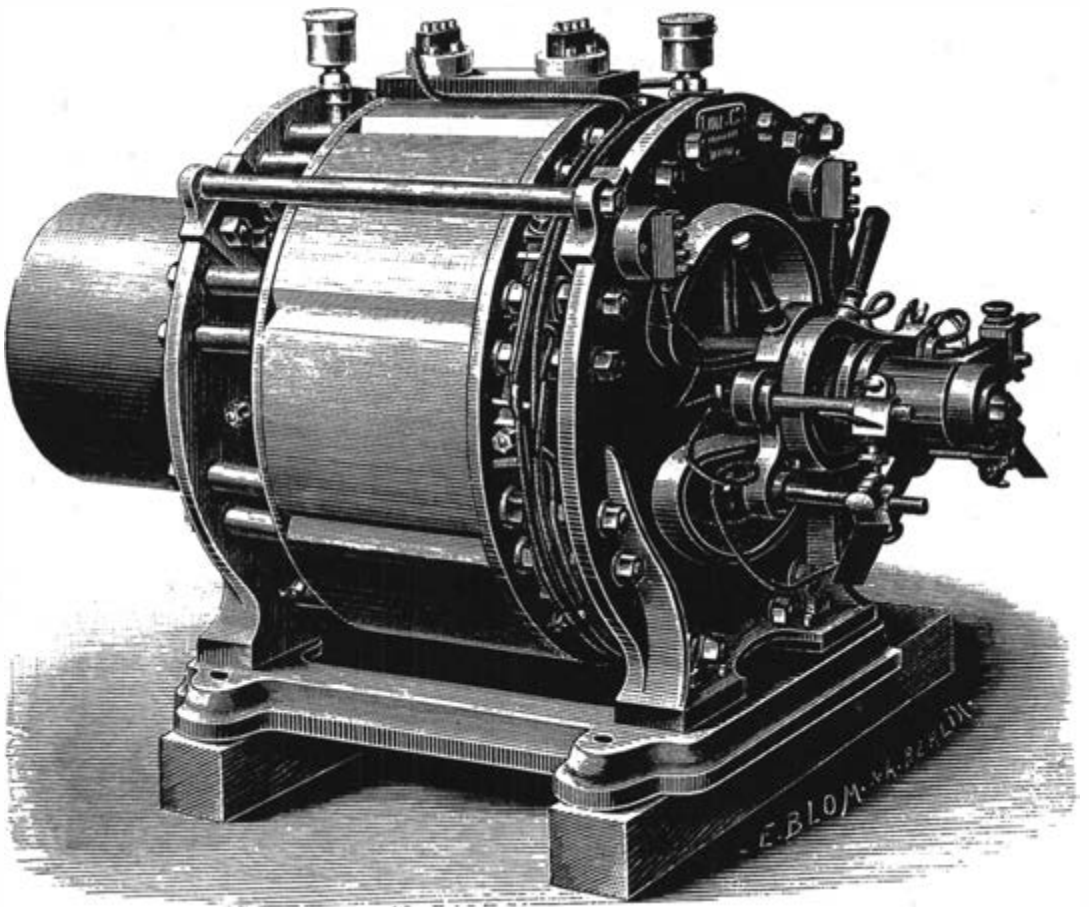
Sofern man sich aber der Tragweite seines Entschlusses bewußt ist, anspruchsvolle Beziehungen nicht nur anstrebt, sondern auch realisiert, auf Belastungen des Zusammenlebens und ebenfalls auf deren Bewältigung eingerichtet ist, bildet die Lebensgemeinschaft keine Alternative zu Ehe und Familie. Das Argument, Ehe und Familie seien überholt, erweist sich als nicht haltbar, wofür auch die wenigen mitgeteilten Resultate sprechen.

Die Realität des Gewordenen stellt sich vielmehr im Nebeneinanderbestehen beider Lebensformen dar. Lebensgemeinschaften sind insofern auch keine generelle »Absage an die Ehe«, weil ja die Mehrheit den Schritt in die Ehe erwägt. Es gibt demzufolge keinen Grund, ihre weitere Verbreitung zu dramatisieren. Trotz der anfangs aufgezeigten Entwicklungen werden Ehe und Familie, wird ihre Verankerung im Wertsystem als die optimale Form des Zusammenlebens erhalten bleiben. Ob allerdings künftige Ehen sämtlich auf Lebenszeit konzipiert werden, das läßt sich prognostisch heute noch nicht klar einschätzen.

WALTER CONRAD

LAMPEN · LEITUNGEN MOTOREN

**STARKSTROMTECHNIK
VOR 100 JAHREN**



Wechselstrommotor

In der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts fand der Begriff Elektrotechnik Eingang in unseren Wortschatz. Technische Anwendungen der Elektrizität hatte es allerdings schon vorher gegeben. Die verbreitetste war der Telegraf. Er zählt zur »Schwachstromtechnik« (heute treffender als Informationselektrik bezeichnet).

Möglichkeiten der »Starkstromtechnik« (heute Leistungselektrik) wie Beleuchtung, Galvanotechnik, motorische Antriebe konnte man – doch für ihre Nutzung fehlte es an leistungsfähigen Elektroenergiequellen. Nur in Sonderfällen konnten galvanische Batterien oder mechanisch angetriebene magnetelektrische Maschinen, in denen Permanentmagneten (Dauermagneten) zur Stromerzeugung herangezogen wurden, für Beleuchtungsanlagen, Elektromotoren oder zum Galvanisieren eingesetzt werden.

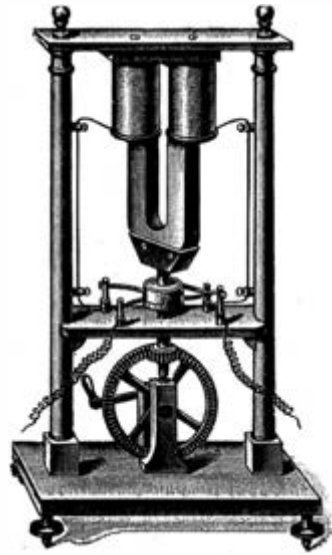
Als Geburtsurkunde der Leistungselektrik gilt ein Aufsatz von Werner Siemens (1816–1892), im Januar 1867 in den Berichten der Berliner Akademie der Wissenschaften veröffentlicht: »Über die Umwandlung von Arbeitskraft in elektrischen Strom ohne permanente Magnete.«

Er beschreibt, wie mechanische Energie wirtschaftlich in elektrische Energie umgewandelt werden kann. Dies geschieht mit der *Dynamomaschine*, dem ersten elektrischen Leistungsgenerator.

Siemens schließt: »Der Technik sind gegenwärtig die Mittel gegeben, elektrische Ströme von unbegrenzter Stärke auf billige und bequeme Weise überall da zu erzeugen, wo Arbeitskraft (gemeint ist mechanische Antriebsenergie – W. C.) disponibel ist.« Der »Engpaß Stromquelle« war damit überwunden.

An Verwendungsmöglichkeiten und -bedarf für Elektroenergie mangelte es nicht. So wurde die Dynamomaschine rasch zur Einsatzreife gebracht und fortentwickelt. Außer Elektrotechnikern waren dabei auch zunehmend Maschinenbauer mit ihren Kenntnissen und Erfahrungen gefordert.

Erstes großes Anwendungsgebiet der Leistungselektrik war die Beleuchtung. Schon zu Beginn des Jahrhunderts hatte man die gleißende Helligkeit des Lichtbogens bestaunt. Jetzt konnte er für *Bogenlampen* eingesetzt werden. Zwei angespitzte Kohlestifte, kurz in Berührung gebracht und dann in konstantem Abstand gehalten, waren die einfache Grundform. Doch gerade hier



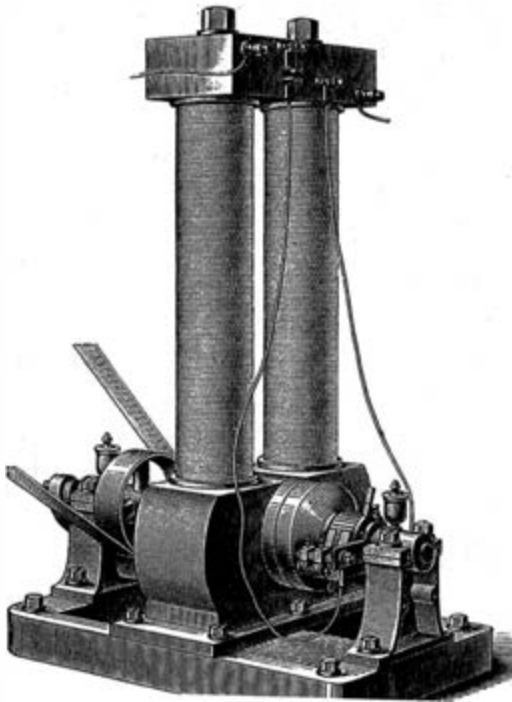
zeigte sich der oft mühsame Weg von einer Entdeckung bis zur technischen Nutzung.

Abgesehen vom umständlichen Ein- und Ausschalten (Berühren bzw. Entfernen der Kohlestifte), bereitete vor allem das Abstandhalten Schwierigkeiten. Die Kohlen brannten allmählich ab, mußten dementsprechend nachgeschoben und in relativ kurzen Zeitabständen ausgewechselt werden. Das erforderte Steuer- und Regelvorrichtungen – vom einfachen Uhrwerk bis zu ausgeklügelten elektromagnetischen Systemen.

Eine überraschend einfache Lösung fand Pawel N. Jablotschkow (1847–1894). Parallele Kohlestifte trennte eine isolierende Kaolinschicht, die mit dem Abbrand schmolz. Zum Zünden diente eine leitende Verbindung der Stiftenden. Sie glühte nach dem Einschalten, schmolz und löste damit den Lichtbogen aus. Wiederholtes Ein- und Ausschalten war allerdings auch bei den »Jablotschkowschen Kerzen« nicht möglich.

Die sogenannte Lichtteilung erschwerte den Einsatz der Bogenlampen ebenfalls und schloß ihn für den Hausgebrauch nahezu aus: Es gelang nur unter großen Schwierigkeiten, mit *einer* Dynamomaschine mehrere Bogenlampen unabhängig voneinander zu speisen. Solche Unabhängigkeit aber ist Voraussetzung für die meisten Beleuchtungsanlagen – man muß einzelne Lampen oder -gruppen beliebig ein- und ausschalten können. Schließlich waren, so merkwürdig das

Modell einer magnetelektrischen Maschine (Dauermagnet rotiert vor Induktionsspulen)



scheint, Bogenlampen für viele Zwecke, etwa für Wohnräume, zu hell.

Daher blieben dem Bogenlicht Sonderaufgaben vorbehalten, z. B. die Beleuchtung von Bahnhöfen, Plätzen, Werkhöfen und -hallen, Festsälen und Bühnen. Welche Kenntnisse viele damals von der Elektrizität hatten, zeigte sich bei der Einweihung einer derartigen Anlage: Man legte einen der Teilnehmer, der durch einen selbstverschuldeten elektrischen Schlag ohnmächtig geworden war, in den Garten und steckte seine Hände in das feuchte Erdreich, um die in den Körper eingedrungene Elektrizität abzuleiten!

Als nahezu universelle Lichtquelle erwies sich die *Glühlampe*. Versuche zum »elektrischen Glühlicht« reichen bis um 1830 zurück. Schon damals wurden auch wesentliche Komponenten der Glühlampe gefunden: Glühfaden bzw. -körper und ihre Unterbringung in einem evakuierten Glaskolben.

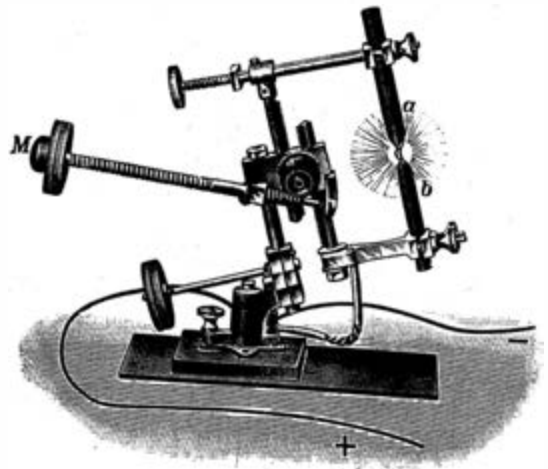
Unter vielen Technikern, die sich der Glühlampe zuwandten, ragt Thomas Alva Edison (1847–1931) hervor. Mag man noch immer streiten, ob er als *der* Schöpfer der Glühlampe gelten kann – unbestreitbar bleibt, daß er ihren Siegeslauf begründete.

Im Gegensatz zu den meisten seiner Vorgänger entschied sich Edison für Glühkörper großen Widerstands. Sie konnten mit hoher Speisespannung, aber geringer Stromstärke betrieben werden. Damit löste sich das leidige Problem des unabhängigen Funktionierens mehrerer oder zahlreicher Lampen fast mühelos. Man konnte sie einfach parallel schalten und beliebig in oder außer Betrieb setzen.

Ferner entwickelte Edison Verfahren zur Herstellung dauerhafter Glühfäden, als deren Ausgangsmaterial er nach aufwendigen Versuchen verkohlte Fasern von bestimmten Bambusarten wählte. 1879 waren die Glühlampen produktionsreif.

Edisons Arbeiten zur elektrischen Beleuchtung galten nicht der Glühlampe allein, sondern der Entwicklung eines ihr gemäßen, kompletten Beleuchtungssystems. Nahezu alle Grundelemente, die wir beim »elektrischen Licht« anwenden, gehen letztlich auf ihn zurück: Fassungen für einfachen und ungefährlichen Lampenwechsel, Leitungen, Verteilelemente, Schalter, Sicherungen, Energiezähler usw.

Auf der Internationalen Elektrotechnischen Ausstellung in Paris (1881) stellte Edison sein System vor. Merkwürdigerweise löste es nicht einhellig Begeisterung aus, die er erwartet hatte. So erschien manchem das Licht im Vergleich zur Bogenlampe zu schwach und zu gelblich. Ein Vortrag gipfelte sogar in der Voraussage, in Paris sei die Edisonsche Anlage zum ersten-, aber wohl auch zum letztenmal in Betrieb gewesen ...



Bogenlampe mit Einstellung von Hand: a und b – Kohlestifte, M – Einstellung des Stiftabstandes

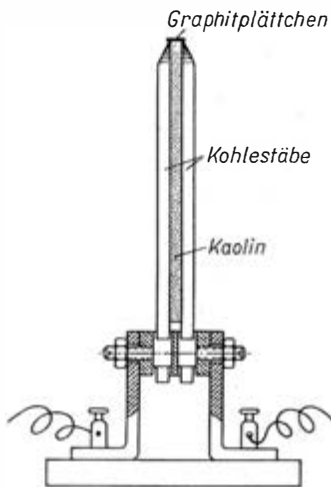
Dynamomaschine von Edison

Die überwiegende Mehrzahl der Fachleute aber erkannten die Möglichkeiten des elektrischen Glühlichts. In Industrieländern setzte unter Nutzung (mitunter auch Umgehung) Edisonscher Patente und Lizenzen die Massenproduktion von Glühlampen und Zubehör ein. Ziel der Glühlampenfabrikanten war es vor allem, das anfänglich sehr ungünstige Verhältnis elektrische Leistung/Helligkeit und die Lebensdauer der Lampen zu erhöhen. Man ersetzte die Kohlefasern durch Drähte aus hochschmelzenden Metallen. So entstanden 1898 die Osmium-, 1905 die Tantallampen und danach die Glühlampen mit Wolframdrahtwendel.

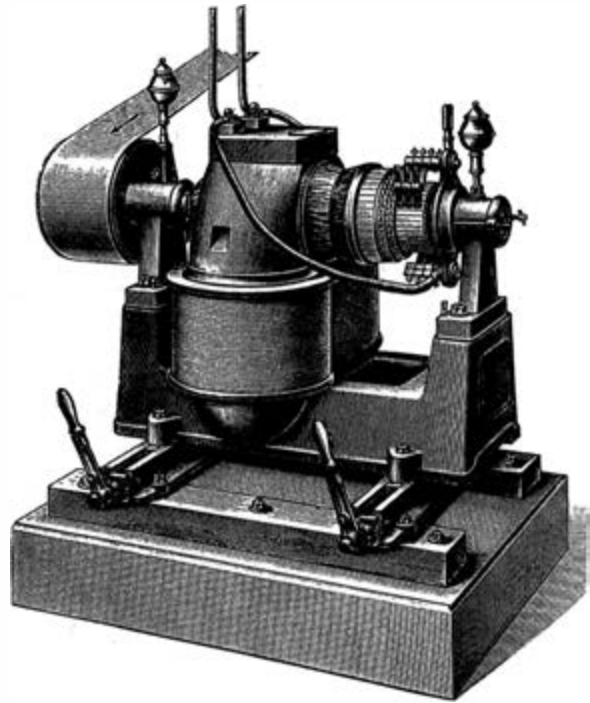
Von vornherein orientierte man sich darauf, über ein Verteilnetz »Licht zu verkaufen«, wobei sich die neue Beleuchtung gegenüber den vielerorts ausgebauten Stadtgasnetzen erst einmal durchsetzen mußte.

Zunächst entstanden bescheidene Elektrizitätszentralen für einige Hunderte oder allenfalls Tausende von Glühlampen, z.B. 1882 in London und New York. Bereits 1881 wurde das elektrische Glühlicht auch in Berlin vorgeführt – nicht ohne tragikomische Zwischenfälle. So erhitzte sich während eines Werbevortrags der Generator dermaßen, daß Eis aus den Sektkühlern des auch damals unumgänglichen kalten Büfetts zur Rettung herhalten mußte. 1885/86 wurden in der Markgrafen- und in der Mauerstraße Zentralen mit 12 bzw. 6 dampfmaschinengetriebenen Dynamomaschinen installiert.

Licht wurde täglich nur für wenige Stunden



Die Jablotschkowsche Kerze, eine einfache Bogenlampe für Wechselstrombetrieb



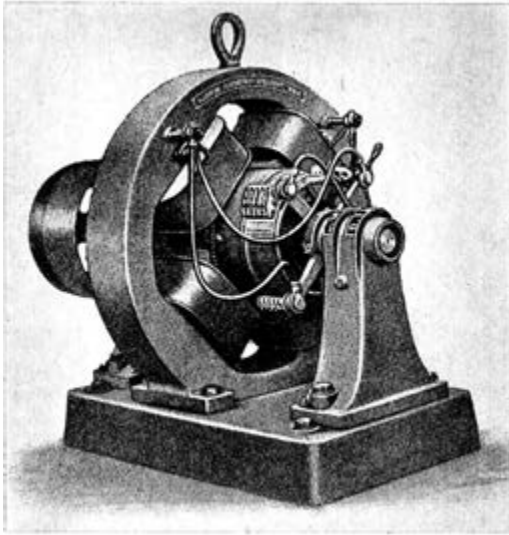
benötigt. Während der übrigen Zeit standen die Maschinen still, obwohl Dauerbetrieb weitaus wirtschaftlicher und gewinnbringender gewesen wäre. Wie konnte man das ändern?

Da fast alle Zentralen für Gleichstrom ausgelegt waren, lag es nahe, die Stromerzeuger rund um die Uhr laufen zu lassen und zeitweilig überschüssige Elektroenergie in Akkumulatoren zu speichern. Diese Methode stieß sehr bald an Grenzen. Im Verhältnis zur speicherbaren Energiemenge waren Masse und Raumbedarf von Akkumulatorenbatterien sehr hoch; außerdem erforderten sie ständige Wartung. Elektroenergiespeicherung in größerem Umfang schied (und scheidet noch immer) aus. Man mußte nach anderen Möglichkeiten gleichmäßigerer Energieabnahme Umschau halten.

Elektromotoren hatten jahrzehntlang ein Schattendasein geführt, weil es an der von ihnen benötigten Elektroenergie fehlte. Weder Gasmotor noch Dampfmaschine jedoch konnten den wachsenden Bedarf an Antriebsenergie für Kleinbetriebe, Einzelmaschinen, für Landwirtschaft und Haushalte auf einfache Weise decken.

Nunmehr war die wichtigste Voraussetzung für elektromotorische Antriebe erfüllt. Speiseenergie lieferte das Stromnetz. Zur Konstruktion von

Dynamomaschine von Siemens & Halske



Motoren konnte man auf die beim Dynamomaschinenbau gemachten Erfahrungen zurückgreifen. In raschem Tempo kamen Elektromotoren für verschiedenste Zwecke und Leistungsstufen auf den Markt. Wurden 1893 nur runde 10% des erzeugten Stroms für Motoren genutzt, waren es 1896 bereits 50%. Von da ab nahm der »Kraftstrom« die erste Stelle ein. Dem »Jahrzehnt der Lampen« folgte das »Jahrzehnt der Motoren«.

Weitere Gebiete erhielten durch die Elektroenergie deutlichen Auftrieb, z. B. die Elektrochemie. Als wichtigste Anwendungen seien nur elektrische Kupferraffination (1876), Schmelzflußelektrolyse des Aluminiums (1876) und Gewinnung von Calciumcarbid (1891) genannt.

Vorzüge der Elektrowärme – reproduzierbare und rasche Einstellbarkeit, Konzentrierbarkeit auf kleinem und beliebig gestaltetem Raum, Fehlen von Neben- und Abprodukten, hoher Wirkungsgrad am Entstehungsort der Wärme – führten zu vielerlei Geräten und Verfahren, vom Kochen, Heizen, Bügeln usw. bis zum Schweißen und Schmelzen.

Innerhalb kurzer Zeit kehrten sich die Verhältnisse um: Nicht mehr der Lieferant Elektrizitätszentrale suchte Kunden, sondern potentielle Anwender suchten Lieferanten für Elektroenergie. Man brauchte leistungsfähigere Elektrizitätswerke mit größerem Versorgungsbereich.

Durch Erweitern der bis dahin üblichen Zentralen war dieses Ziel nicht zu erreichen. Der

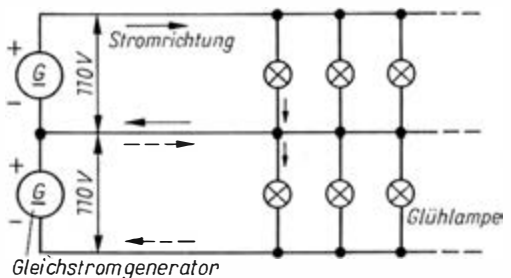
Brennstofftransport gestaltete sich zu umständlich. Wasserkräfte schieden für die Stromversorgung vorerst aus. Steigende Bodenpreise in den Städten wirkten hemmend, denn leistungsfähige Anlagen benötigten eigene Grundstücke und konnten nicht mehr in Kellerräumen untergebracht werden. Auch erhoben sich Stimmen, die vor zunehmender Verschmutzung der Stadtluft warnten. Elektrizitätswerke am Stadtrand aber hatten zu lange Verteilungen zur Folge.

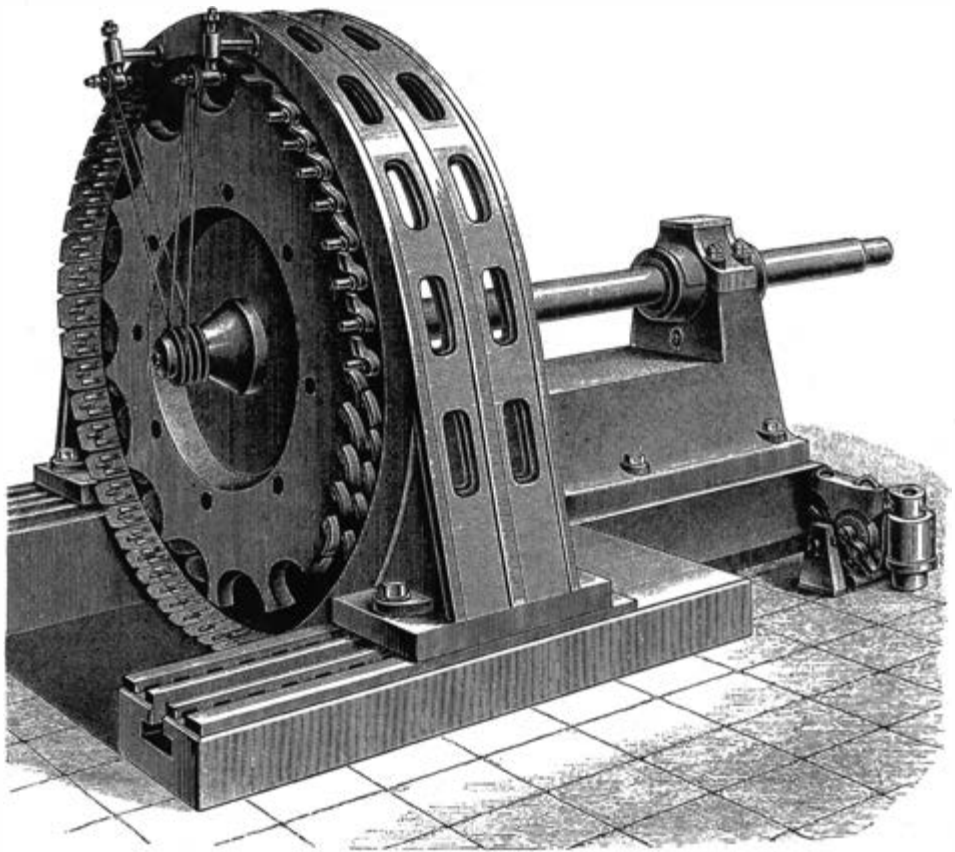
Der technisch und wirtschaftlich sinnvolle Versorgungsradius eines Kraftwerks ist durch physikalische Gesetzmäßigkeiten bestimmt: Über gegebene Entfernungen läßt sich eine geforderte Leistung mit hoher Spannung und niedriger Stromstärke bzw. umgekehrt übertragen. Um Anlagekosten und unvermeidbare Leitungsverluste gering zu halten, erweist sich die erste Variante als die bessere, oft als die allein ausführbare Lösung.

Bogen- und Glühlampen konnte man mit Gleich- und Wechselstrom speisen. Doch nach 1880 bevorzugte man allgemein Gleichstrom. Seine Speicherbarkeit in Akkumulatoren fiel dabei ebenso ins Gewicht wie das Fehlen einsatztauglicher Wechselstrommotoren.

Für die meisten Gleichstromzentralen hatte sich eine Spannung von 110 V eingebürgert. Mit ihr – schon von Edison eingeführt – konnte man zwei Bogenlampen in Reihe betreiben; für sie konnten einigermaßen zuverlässige Glühlampen produziert werden; und schließlich galten 110 V als verhältnismäßig ungefährlich.

Die wirtschaftliche Reichweite eines 110-V-Netzes lag bei 600 m. Selbst für eine Kleinstadt war das zu wenig. Deshalb ging man unter Einführung des sogenannten *Dreileitersystems* auf 220 V über. Zwei Gleichstromgeneratoren wurden in Serie geschaltet, die Verteilnetze wie im Bild (s. Abb. unten) ausgeführt. Dabei bela-





stete den mittleren Leiter nur die Differenz der Ströme in den Außenleitern. 110-V-Verbraucher wurden möglichst gleichmäßig zwischen Außen- und Mittelleiter geschaltet. So stieg der Versorgungsradius auf etwa 2 km. Nachdem (ab 1899) 220-V-Glühlampen hergestellt werden konnten, ließen 440-V-Dreileitersysteme nicht lange auf sich warten.

Trotz dieser und anderer Kunstgriffe weitete sich der Versorgungsbereich von Gleichstromnetzen nicht über wenige Kilometer aus. Eine Vervielfachung der Spannung (nur das hätte eine Fernübertragung ermöglicht) kam nicht in Betracht. Generatoren waren nur für wenige tausend Volt zu konstruieren. Unmittelbar beim Verbraucher schieden solche Spannungen wegen hohen Aufwandes und aus Sicherheitsgründen ohnehin aus. Großräumige Elektroenergieversorgung mit Gleichstrom war daher undurchführbar. Man mußte auf Wechselstrom übergehen.

Daß dies aussichtsreich war, verdankt die Elek-

rotechnik nicht zuletzt einem nur bei Wechselstrom anwendbaren Bauelement, dem *Transformator*. Ohne bewegte Teile, ohne nennenswerte Wartung und bei geringen Eigenverlusten kann er Wechselströme bzw. -spannungen nahezu beliebig herauf- und herabsetzen. Vorläufer waren seit Jahrzehnten bekannt; bereits 1878 hatte Jablotschkow Transformatoren zur Lichtteilung für Bogenlampen herangezogen.

1884 war die Entwicklung des Transformators so weit gediehen, daß man ihn bei der Energieversorgung nutzen konnte. Damit wurde ein seitdem gültiges Prinzip der Elektroenergieübertragung realisierbar: Erzeugung von Elektroenergie relativ niedriger Spannung – Übertragung mit hoher Spannung – Nutzen durch den Verbraucher bei niedriger Spannung. Die Vorzüge dieses Systems lagen auf der Hand:

- Elektrizitätswerke außerhalb der Städte,
- leistungsstarke Kraftwerke zur Versorgung größerer Gebiete,

Einer der ersten Generatoren für Dreiphasenwechselstrom (Lauffener Übertragung)

- Kraftwerke nahe Kohlegruben oder Tagebauen,
- Nutzung von Wasserkraften zur Elektroenergiegewinnung,
- geringe Leitungsverluste.

Die erste größere Wechselstromanlage führte Ziano de Ferranti (1864–1930) 1885 in England aus. In Deptford lieferten Generatoren 2,5-kV-Strom. Nach Transformierung auf 10 kV wurde die Energie nach London transportiert. Dort wurde die Spannung stufenweise auf 110 V gesenkt. Ähnliche Anlagen folgten in Odessa (1887) und Bad Reichenhall (1890).

Hatten Ferranti und seine Zeitgenossen die Generatoren noch über Dampfmaschinen angetrieben, so schieden diese für weiter steigende Leistungen aus. Die Dampfturbine löste die Dampfmaschine ab. Unter zahlreichen Dampfturbinenkonstrukteuren der 2. Jahrhunderthälfte nimmt der Engländer Charles A. Parsons (1854–1931) einen hervorragenden Platz ein. Besonders seine 1894 vorgestellte Turbinenausführung war für den Generatorantrieb gedacht und geeignet. Die weitere Entwicklung der Dampfturbine verlief parallel zu den mit ihr direkt gekuppelten Generatoren. Während die leistungsstärksten Dampfmaschinen es auf ungefähr 20 MW Wellenleistung brachten, haben moderne Turbinengeneratorsätze (Turbogeneratoren) die 1000-MW-Grenze längst überschritten.

Für Wasserkraftwerke wurden von Anfang an Turbinen installiert. Ihre aus den Wasserrädern hervorgegangene Entwicklung reicht viel weiter zurück als die der Dampfturbinen.

Je leistungsfähiger Kraftwerke wurden, desto wichtiger war es, das Energieangebot so gleichmäßig wie möglich zu nutzen. Die Suche nach Wechselstrommotoren (vgl. oben) erhielt daher große Aktualität. Sie führte auf Wegen zum Erfolg, die mit der Konstruktion von Gleichstrommotoren nur wenig gemein hatten.

Schaltet man zwei oder mehr nur phasenverschobene Wechselströme (solche, deren »Wellen« um einen bestimmten Betrag zeitlich gegeneinander verschoben sind) in geeigneter Weise zusammen und führt sie kreisförmig angeordneten Spulen zu, bildet sich im Raum innerhalb der Spulen ein *Drehfeld* aus, ein Magnetfeld, das abhängig von der Wechselstromfrequenz rotiert.

Ein Magnet, drehbar in dieses Feld und annähernd auf seine Umlaufgeschwindigkeit gebracht,

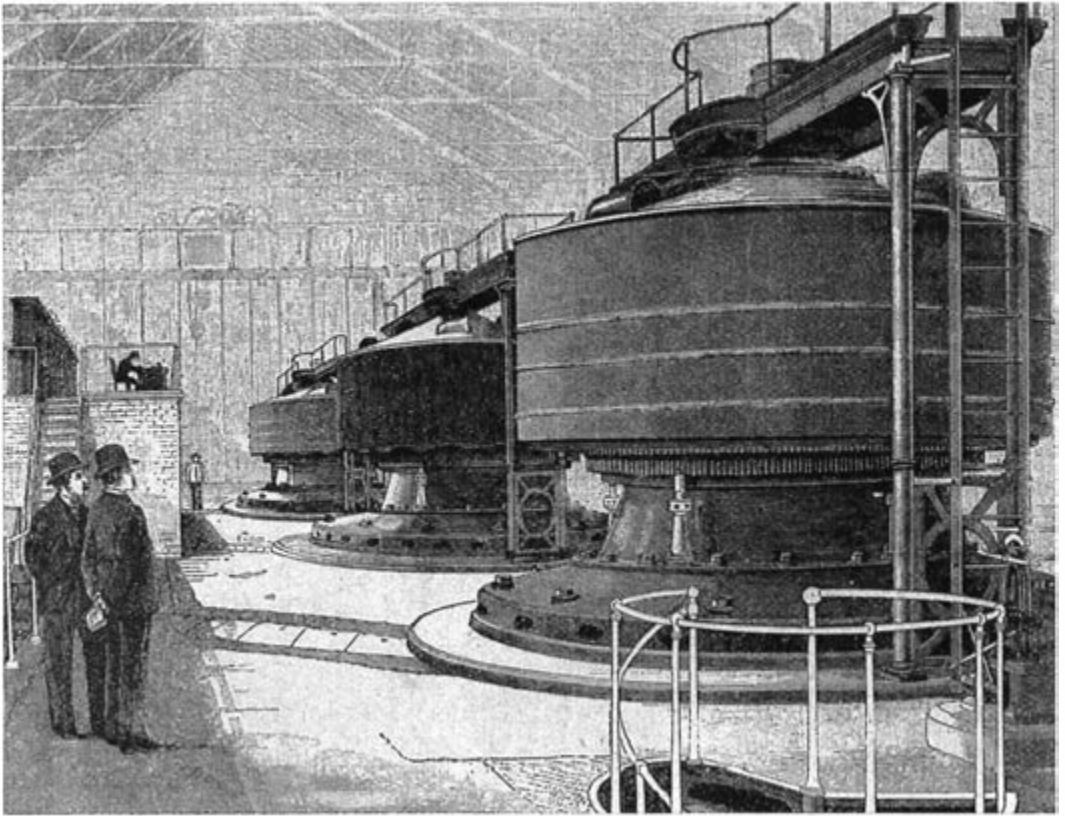
läuft synchron mit dem Magnetfeld weiter. Darauf beruhen die sogenannten *Synchronmotoren*. Nichtmagnetische, etwa walzen- oder zylinderförmige Metallkörper geraten im Drehfeld ebenfalls in Rotation. Die daraus hervorgegangenen *Asynchronmotoren*, um die sich vor allem Michail O. Doliwo-Dobrowolski (1862–1919) verdient machte, erlangten weiteste Verbreitung.

Die Vorzüge mehrphasiger Wechselströme traten auch bei der Energieerzeugung zutage, erlaubten sie doch die Konstruktion sehr kompakter und leistungsfähiger Generatoren. Für die dritte Systemkomponente, den Energietransport, wurde ebenfalls eine sehr zweckmäßige Lösung gefunden.

Vor allem ein aus drei um den gleichen Betrag phasenverschobenen Einzelströmen zusammengesetzter Mehrphasenstrom erwies sich als günstig. Dieser *Dreiphasenwechselstrom* (wegen des mit ihm erzeugbaren Drehfeldes häufig Drehstrom genannt) benötigt zur Fortleitung nur drei bzw. vier Leiter. 1887 führte Friedrich A. Haselwander (1859–1932) ein Dreiphasen-Wechselstromsystem vor, das alle Grundkomponenten moderner Übertragungsstrecken erkennen läßt.

Weltweit bekannt wurde der Dreiphasenwechselstrom durch die Internationale Elektrotechnische Ausstellung in Frankfurt am Main (1891). In Lauffen am Neckar trieb eine Wasserturbine einen Drehstromgenerator. Die abgegebene Energie wurde auf etwa 15 kV transformiert und über eine Freileitung mit nur 4 mm dicken Drähten 175 km weit nach Frankfurt übertragen. Transformatoren am Streckenende setzten die Spannung auf etwa 100 V herab. Tausend Glühlampen, außerdem Motoren und ein künstlicher Wasserfall wurden gespeist. In Fachkreisen erregte vor allem der Gesamtwirkungsgrad der Anlage Aufsehen. Er lag bei 74% und widerlegte alle Pessimisten, die elektrische Fernübertragung für ausgemachten Humbug gehalten hatten.

Im gleichen Jahr (Vorstudien gehen weiter zurück) begannen Baumaßnahmen zur Erschließung der Niagarafälle. Vier Jahre später waren auf kanadischer Seite drei, auf US-amerikanischer Seite ein Kraftwerk in Betrieb. Für die Versorgung Berlins entstanden Drehstromkraftwerke in Oberschöneweide, Rummelsburg und Moabit mit Übertragungsspannungen von 30 kV. Kraftwerke in anderen Industrieländern folgten rasch. Der Dreiphasenwechselstrom hatte seine Eig-



nung für die großräumige Elektroenergieversorgung erwiesen.

Trotzdem drang er zunächst nur zögernd vor. Tausende örtlicher Gleichstromnetze standen in erbitterter Konkurrenz zum »neuen« Stromsystem, waren an ihnen doch sehr oft Elektrofirmen beteiligt (in Deutschland z.B. die AEG), die zugleich Produzenten der benötigten Hardware – vom Generator bis zum Motor und zum letzten Schalter – waren und gut daran verdienten. So kam es zu so skurrilen Lösungen wie der, Dreiphasenwechselstrom an eine Siedlung heranzuführen, dort über Motoren und Generatoren in Gleichstrom umzuwandeln und in das vorhandene Netz einzuspeisen. Bis nach 1945 hatte man sich in manchen Städten von Bezirk zu Bezirk mit vier Stromsystemen herumzuschlagen: mit

110-V- bzw. 220-V-Gleich- und Wechselstrom!

Auf die Dauer jedoch war der Fortschritt der Wechselstromtechnik nicht zu behindern. Zu gewichtig waren ihre Vorzüge. Noch vor dem ersten Weltkrieg erreichten die Übertragungsspannungen 150 kV. Man begann, Kraftwerke leitungs­mäßig miteinander zu verknüpfen, eine Tendenz, die nach 1918 konsequent fortgesetzt wurde. Bei weiter steigenden Übertragungsspannungen führte sie zu Verbundnetzen, die längst Ländergrenzen überschreiten und derzeit aus Wärme-, Wasser- und Kernkraftwerken gespeist werden.

Aber auch der »gute alte Gleichstrom« ist nicht »tot«. Für den Transport (nicht die Verteilung) größter Leistungen auf sehr große Entfernungen erweist er sich dem Dreiphasenwechselstrom in wichtigen Punkten überlegen.

Drehstromgeneratoren der Niagara-Kraftwerke mit senkrechter Antriebswelle zu den Wasserturbinen



IN DEN PYRENÄEN

AUF DEN SPUREN
KURT TUCHOLSKYS

HANS KRUMBHOLZ

Kurt Tucholsky, heiter-besinnlicher Poet und bissiger Publizist, reiste im Jahre 1925 durch die Pyrenäen. Zwei Jahre später erschien sein »Pyrenäenbuch«, kein Reiseführer im herkömmlichen Sinne, vielmehr ein witziges, spritziges Entdeckungsbuch. Entdeckt es doch für uns eine fremde und eigenartige Gebirgslandschaft, Naturphänomene und Stierkampfbegeisterung. Tucholsky schrieb über Lourdes und Andorra, über Menschen, denen er in den Pyrenäen begegnete. Noch heute lohnt es sich, in seinem Büchlein zu lesen.

Ähnlich wie der Kaukasus zwischen dem Schwarzen und dem Kaspischen Meer im Südosten unseres Kontinents bilden die Pyrenäen im Südwesten eine langgestreckte und mächtige Hochgebirgsschwelle zwischen Atlantik und Mittelmeer, eine scharfgratige Barriere zwischen der Iberischen Halbinsel und dem übrigen Europa. Dieses alpine Hochgebirge ist 435 km lang. Zwei Dutzend seiner Gipfel ragen über die Dreitausendergrenze. Der höchste ist mit 3404 m Höhe der Pico de Aneto (französisch Nethou), aus kristallinen Schiefen und Graniten bestehend. In den Hochpyrenäen gibt es 28 Kar- und Hang-

gletscher, unter denen der Glacier du Nethou mit 4,74 km² (1983 vermessen) der größte ist. Im Süden des Hauptkammes – etwa zwei Drittel der Pyrenäen gehören zu Spanien – herrschen allmählich abfallende, trockene Karstlandschaften vor. Der französische Teil der Pyrenäen ist schmal und steil, eine fast unüberwindliche Felsensperre. Hier fehlen die für Hochgebirge sonst charakteristischen Längstäler. Die Hochtäler sind von den Gletschern weitgehend zerstört worden, mächtige Eiszungen schoben das Gestein bis ins Tal der Garonne. Das Gletschereis modellierte auch den Cirque de Gavarnie, einen Gebirgskessel mit annähernd 1500 m hohen Steilwänden, ein einzigartiges Naturdenkmal. Die niederen Regionen nördlich des Pyrenäenkammes zeigen üppige Vegetation. Nur wenn Berghänge nach Süden ragen, sind sie stark verwittert, abgetragen, blankgeputzt, mit Flechten bewachsen. Krüppelige Kiefern suchen Halt an kleinsten Vorsprüngen.

Das Geschäft mit Cirque de Gavarnie, dem Naturwunder, bezeichnete Tucholsky als nationale Zwangsvorstellung. »Ein Autodienst ist eingerichtet, und ein Wagen nach dem anderen be-



Andorra la Vella, die Hauptstadt der Pyrenäenrepublik

Pont neuf, die neue Brücke über die Garonne, ist die älteste Brücke von Toulouse aus dem 16. Jh.



Der weitgehend geschlossene Hochgebirgskamm setzte dem Eisenbahn- und Straßenbau in Richtung Süden beträchtliche Hindernisse entgegen. So blieben die weit im Osten und Westen des Gebirges vorbeiführenden Bahnlinien und Straßen lange Zeit die einzige Möglichkeit, auf die andere Seite der Pyrenäen zu gelangen. Erst im Jahre 1929 wurde die Strecke Toulouse–Barcelona über den 1915 m hohen Paß Puymorens in Betrieb genommen. Die höchste Paßstraße der Pyrenäen – sie führt ebenfalls von Toulouse nach Barcelona – berührt die Republik Andorra. Am Port d'Envalira erreicht die Straße bei 2409 m ihren höchsten Punkt. Doch oft ist dieser Paß auch im Sommer wegen starker Schneefälle unpassierbar. Dann führt nur ein ziemlicher Umweg über Bourg-Madame und Katalonien nach Andorra.

Auch Tucholsky reiste über Katalonien in die Pyrenäenrepublik. »Wir fuhren«, schrieb er, »dreiunddreißig Bauern und Bauersfrauen, neunundneunzig Bündel, Stücke, Körbe, Koffer, Kisten, Käfige ..., wir fuhren in eine weite Ebene, die großen weißen Wolken standen da oben unbeweglich, und ich war froh, aus dem Gebirge hinausgekommen zu sein und nach Monaten endlich wieder die flache Erde zu sehen. Wir passierten zweihundert Gendarmen und dreihundert Pfaffen. Hier und da sah man auch Menschen. In Seo de Urgell, dem Bischofssitz, war umzusteigen. Ein riesiges Bischofshaus stand da, es sah aus wie eine Kaserne, und das war es ja wohl auch. Und dann blätterte noch einmal ein spanischer Gendarm in meinem Paß, kratzte sich hinterm Ohr, holte sich eine Fibel, erlernte rasch die großen Buchstaben ..., und dann war ich in Andorra. Die Täler sahen aus wie alle Pyrenäentäler dieser Gegend – aber als wir nach Andorra-la-Vella kamen, der Hauptstadt, da sah ich den Unterschied. Die Hauptstadt hat 500 Einwohner, und diese Belegschaft eines Berliner Ackerstraßenhauses verteilt sich in graubraunen, primitiv gebauten Häusern, die Feldsteine sind nicht übertüncht, sondern liegen nackt. Die Ritzen sind mit Erde verstopft ...«

Die Pyrenäenrepublik Andorra ist ein eigenartiges Gebilde. Etwa so groß wie das von Tucholsky zitierte Elbsandsteingebirge, liegt sie in Höhen zwischen 800 und 2800 m und hat etwa 40 km Anteil an der Paßstraße über Port d'Envalira. Der Legende nach gründete Karl der Große

fördert die Menschenpakete an den Cirque de Gavarnie. Die Straße lärmt und rattert den ganzen Tag, die Restaurants sind überfüllt, es gibt dumme Andenken zu kaufen, und das Ganze erinnert ein bißchen an die Sächsische Schweiz. Die Leute auch: geschwätziges, naturkneipendes Kleinbürgertum. In Gavarnie hört die Straße auf, da macht der Weg eine Biegung, und nun liegt der Stolz der Pyrenäen vor seinem Publikum. Die Felswände stehen im gigantischen Halbkreis, oben liegt etwas Schnee, und das Ganze ist schön anzusehen. Aber mehr nicht – und warum so ein Geschrei daraus gemacht wird, weiß ich nicht ...«

Der Kamm der Pyrenäen ist Klima- und Wasserscheide zwischen Spanien und Frankreich, er bildet heute auch die politische Grenze beider Länder. Der trockene Süden ist wesentlich schwächer besiedelt als der Norden. In Spanien fehlen größere Städte, einzig Pamplona erlangte einige Bedeutung. Auf der französischen Seite liegen Toulouse, Carcassonne, Foix, Lourdes und Bayonne, zum Teil wichtige Industriezentren.

Im Naturpark bei Cuenca, der »verzauberten Stadt«: ausgewaschene Sandsteinfelsen bilden hier bizarre Figuren

die Republik im 9. Jahrhundert aus Dankbarkeit für die Einheimischen, die seinen Heerscharen als Bergführer durch die Pyrenäen geholfen hatten. Im 11. Jahrhundert vermachten die Grafen von Andorra diesen Besitz der spanischen Kirche, die wiederum nützliche Dienste damit beehrte. Als eine spanische Lehnsherrin den französischen Grafen von Foix heiratete, begann der Streit um Andorra, der schließlich auf höchster Ebene beigelegt werden mußte – durch den spanischen Bischof von Urgell und den König von Frankreich. Nach der Revolution von 1789 übernahm es die Republik Frankreich, über die andorrrische Souveränität zu wachen.

Fast blieb die Zeit im andorrrischen Pyrenäental stehen. Seit ein paar Jahren dürfen die Einheimischen zwar ihre Gemeinderäte, Minister und den Ministerpräsidenten wählen, doch alle Staatsgewalt geht von den beiden »Co-Prinzen« aus, dem Bischof von Urgell und dem Präsidenten von Frankreich. Sie lassen sich durch zwei »Permanente Delegierte« vertreten, unterstützt von Veguers, mit Vögten vergleichbaren Beamten, die im Zwergstaat den Polizeichef, den Richter und den Staatsanwalt verkörpern. Militär besitzt Andorra nicht, ein Gesetzbuch auch nicht. Verurteilt wird nach mittelalterlichem Kirchenrecht, nach dem auch die Todesstrafe verhängt werden kann. Am 31. März 1978 erklärten zwar die drei Veguers, daß in Andorra die Menschenrechte anerkannt werden und das Land den Status eines Rechtsstaates beansprucht, doch Veränderungen gab es wieder nicht. Weiterhin gilt ungeschriebenes Gesetz, sind Parteien, Gewerkschaften und Meinungsfreiheit verboten. Kurt Tucholsky äußerte sich bei seinem Besuch besorgt, daß möglicherweise durch den Bau der Transpyrenäenbahn, der damals bereits im Gange war, »viele Leute in die kleine Republik kommen und Andorra in Hotels ersaufen« werde. Es kam viel schlimmer. Zwar zählt Andorra heute bereits 337 Hotels und 35 Banken, doch gestatteten die Veguers gegen Zahlung von 3% Provision an die Staatskasse allen ausländischen Firmen den steuerfreien Verkauf ihrer Erzeugnisse. So wurde die hauptstädtische Avenue Sante Coloma, eine etwa 5 km lange Strecke des Pyrenäenpasses, zur Straße der Supermärkte. Sehr zum Nachteil der Andorraner, das sind heute 15 000 Einheimische und 33 000 ausländische Dauergäste, die sich über die Autostaus und



die Abgase in der engen Straßenschlucht ärgern. Banken, Hotels und Wohnhäuser wachsen indes täglich höher in den Himmel, und die wenigen grünen Hänge werden mehr und mehr durch Reklameschilder zugedeckt. Andorra heute.

Von Ost nach West sind die Pyrenäen in drei geografische Abschnitte eingeteilt. Die Ostpyrenäen beginnen bei Perpignan am Mittelmeer und reichen bis zum Col de la Perche bei Mont-Louis. Sie sind stark zergliedert und erreichen Höhen bis zu 2913 m (Puigmal). Die Ostpyrenäen sind verkehrsmäßig gut erschlossen. Die Bergwiesen werden im Sommer von Schafen abgeweidet, die aus dem Ebrobecken heraufgetrieben werden. Bis in Höhen von 500 m wächst Wein, bis 850 m gedeihen Ölbäume.

Mächtige Herbstregen richten jedoch in diesem Teil der Pyrenäen durch Ausspülungen oft sehr große Verheerungen an. Die Zentralpyrenäen reichen vom Col de la Perche (1579 m) bis zum Col du Somport (1632 m). Hier liegen Andorra und die Hochpyrenäen mit dem Maladettamassiv, wo die Dreitausender konzentriert sind,

Blick auf den Gletscher Nethou in den Zentralpyrenäen

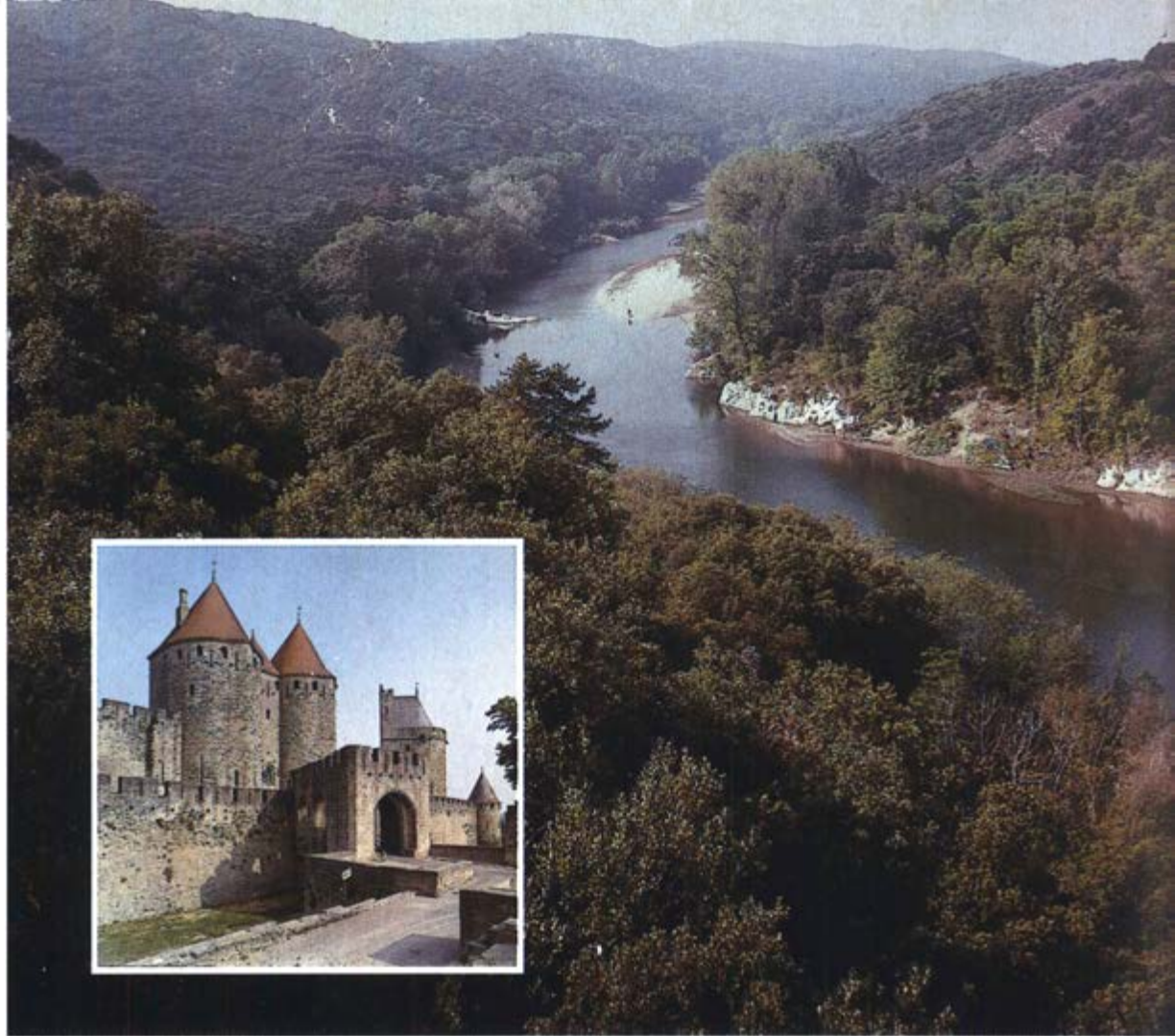


die wie eine unüberwindbare Mauer aufragen. Die Vegetation ähnelt der in den Westpyrenäen, nur in den Hochlagen bekommt sie alpinen Charakter. Der größte Fluß der Zentralpyrenäen ist die Garonne. Kurioserweise entspringt sie südlich der Wasserscheide, fließt unterirdisch nach Norden über Toulouse zum Atlantischen Ozean. Die Westpyrenäen reichen vom Somportpaß bis zum Atlantik, ragen in Höhen bis zu 2000 m. Hier regnet es oft, die Wälder und Wiesen sind üppig. Im Süden der Westpyrenäen liegt Navarra.

Im westlichen und nördlichen Teil des Gebirges und seines Vorlandes leben die Basken. Man schätzt sie auf eine halbe Million Menschen, der

größere Teil siedelt in Spanien. Die oft blutigen Aktionen, mit denen die spanischen Basken um ihre Souveränität kämpfen, kennen im französischen Baskenland keine vergleichbaren Vorgänge. Nur einmal gelang es den spanischen Basken, ihre Forderungen durchzusetzen und eine eigene Regierung zu bilden: im Jahre 1936, als in Spanien eine Volksfrontregierung die Macht eroberte. Die Zerschlagung der Volksmacht kostete auch die Basken ihre Selbständigkeit. Heute ist es ein neuer Krieg, den die Basken ausfechten müssen, der unbarmherzige Agrarkrieg der Europäischen Gemeinschaft. Warum, so fragen die Basken, sollen wir unsere Weinstöcke – das einzige, was hier wächst – roden, wenn am Rhein

Katalonische Karstlandschaft bei Seo de Urgel in den spanischen Pyrenäen



ständig neue Weinberge angelegt werden? Eine Frage, auf die sie bis heute keine Antwort erhalten haben.

Die Herkunft der Basken und ihrer Sprache gilt noch immer als ungeklärt. Es gibt Ähnlichkeiten mit Berberstämmen in Afrika und mit Volksgruppen im Kaukasus – das aber beweist nichts. Ein Volk der Rätsel, sagt man. Und die Basken betonen: Wir streiten nicht nur um demokratische und soziale Rechte, sondern auch um die Rechte einer nationalen und kulturellen Minderheit. Tucholsky gab bei seinem Besuch 1925 eine liebenswürdige Schilderung von den Basken: »Der erste Eindruck ist, mitten im Gebirge: Seeleute. Für dieses Gefühl gibt es keine

rationale Begründung; ihre Gesichter, ihre ruhige Art, sich zu geben, die selbstbewußte Kraft, die innere Freiheit – alles läßt an das Meer denken, an Fischerboote und Hafenmenschen. Ob ihre Vorfahren ein seefahrendes Volk gewesen sind – wer weiß das. Aber der Unterschied zum Franzosen aus dem Binnenland ist außerordentlich groß. Die Männer sehen gut aus, sie haben schmale Köpfe, durchgearbeitete Züge, man fühlt bei jedem Bauernkopf: das ist einer für sich!«

Drei Sehenswürdigkeiten der Pyrenäen machten internationalen Furore, eine Festung und zwei Grotten: Carcassonne, die Grotte von Niaux und die von Lourdes.

Das Flußtal der Aude bei Carcassonne
Das Narbonner Tor in die Festung Carcassonne



Carcassonne entstand im 2. Jahrhundert v. u. Z. als Römerkastell und noch einmal im 12. Jahrhundert als mittelalterliche Festung mit einem inneren und einem äußeren Mauerring, mit einem separaten inneren Festungsbau und insgesamt 55 Wehrtürmen. Carcassonne markierte jahrhundertlang die Grenze zwischen Frankreich und Spanien, beherrschte nördlich der Pyrenäen den Landweg vom Mittelmeer zum Atlantik. Kaum eine Festung wurde so oft erobert, zerstört und wieder aufgebaut. Die Römer, die Grafen von Toulouse, Ludwig der Heilige und Philipp der Kühne gelten als ihre Bauherren, und doch verdankt Carcassonne zwei französischen Architekten der Neuzeit seine »mittelalterliche« Wiedergeburt. Als die Festung im 17. Jahrhundert ihre militärische Bedeutung verloren hatte, wurde sie zunächst zur Gewinnung von Baumaterial abgebrochen. Die Architekten Cros-Mayrevielle und später Viollet-le-Duc bauten sie seit Mitte vorigen Jahrhunderts wieder auf und restaurierten sie beispielhaft. Die Mittel dazu gaben die französische Regierung und das Département. Heute haben Souvenirverkäufer, Pizzabäcker, Käse- und Weinhändler die Festung Carcassonne eingenommen und halten sie als touristisches Kleinod fest im Griff.

Die Grotte von Niaux liegt etwas abseits der Touristenadern im Tal des Vicdessos zwischen den Städten Foix und Ax-les-Thermes. Jahrhundertlang suchten Hirten mit ihren Schafherden unter dem weiten Grottendach Schutz vor den Unbilden des Wetters. Im Jahre 1906 wurden im Innern des Labyrinths Stiere und wilde Pferde, Hirschköpfe und Steinböcke entdeckt, Felszeichnungen, deren Alter auf 15 000 Jahre geschätzt wird – Kulturerbe aus der Altsteinzeit. Die einstigen Höhlenmenschen hinterließen im versteinerten Lehm auch reichlich andere Spuren, Hausgerät und Werkzeuge, Fußspuren. Die Grotte von Niaux soll unterirdisch Verbindung zur Grotte von Lombrives haben, die auf der anderen Seite des Bergmassivs im Ariège-tal liegt. In dieser Höhlenwelt fand man Hunderte menschlicher Skelette, und es wird vermutet, daß hier im 14. Jahrhundert Ketzler eingemauert wurden.

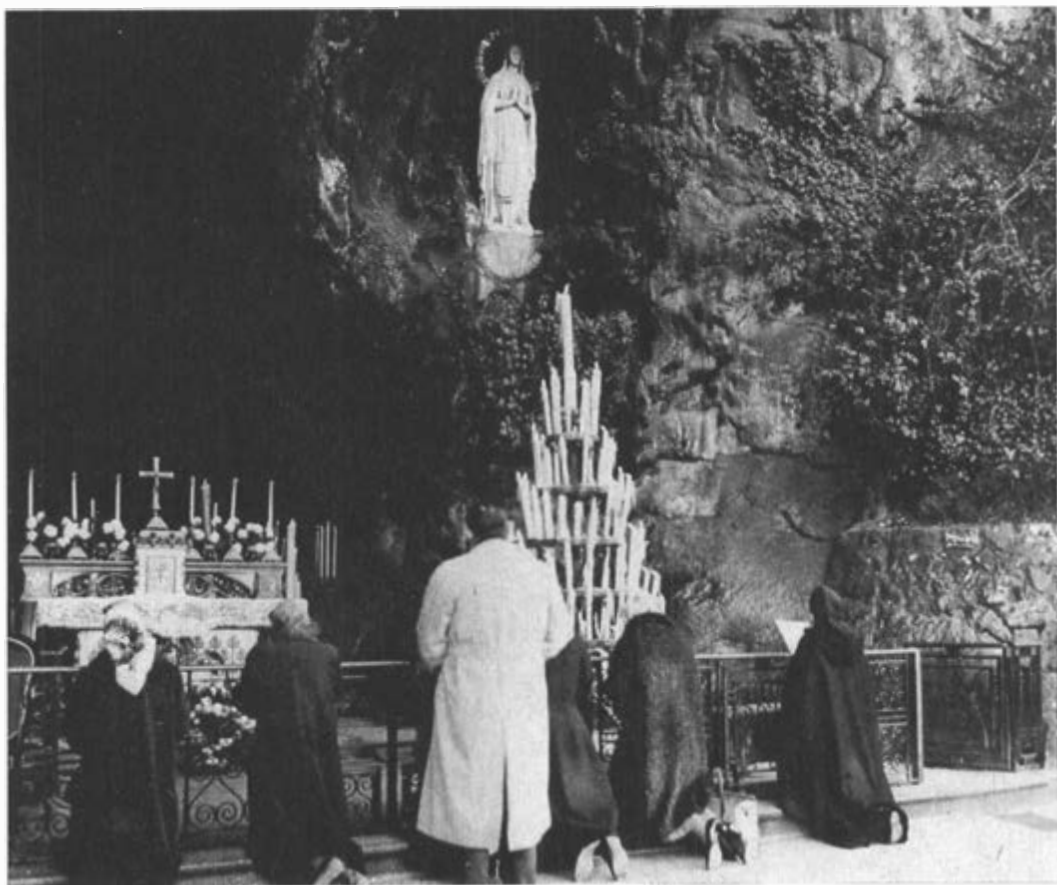
Was waren das für Ketzler? Bischof Fournier von Pamiers, der 1334 in Avignon zum Papst gewählt worden war, galt als ein Besessener des Details. Er ließ seine Inquisitionsprozesse genauestens protokollieren. Aus diesen Aufzeichnungen

Auf dem Markt von Ax-les-Thermes: Ein Bauer verkauft Beeren
Altsteinzeitkultur in der Grotte von Niaux: Schwarzer Steinbock im Salon noir

geht hervor, daß sich viele Menschen am Mittelmeer, in Italien und Frankreich, den Kathariern (Katharsis – griech.: Reinigung) zuwandten, Menschen, die sich von den Dogmen der römisch-katholischen Kirche abwanden und ein einfaches, bescheidenes Leben vorzogen, die übertriebene Prunksucht des Klerus so anprangerten. Das brachte die Kirche bald in arge Bedrängnis. Die Päpste stellten Söldnerheere auf und führten regelrechte Kreuzzüge gegen die Katharier, Hunderttausende Menschen wurden niedergemetzelt, verbrannt oder lebendig eingemauert.

Die Grotte von Lourdes nutzte der Klerus für eine seiner »größten Wundertätigkeiten« und bediente sich dazu eines Mädchens, Bernadette Soubirous, Tochter eines armen Müllers. Sie war oft krank, litt an schweren Hustenanfällen und Atemnot. Bernadette soll eines Tages eine wun-

dersame Erscheinung gehabt haben. »Am Donnerstag, dem 11. Februar 1858«, so schrieb Kurt Tucholsky, »fror es in Lourdes, der Himmel war grau, die Bauern machten, daß sie ihre Arbeit draußen beendigten, und beeilten sich, in die Hütten an den Herd zu kommen. Der Müller Soubirous brauchte sich nicht zu beeilen: es war kein Holz im Hause. Die Kinder sollten Holz holen. Bernadette ging in die Kälte hinaus, ihre jüngere Schwester Toinette und eine Freundin, Jeanne Abadie, begleiteten sie. Die drei stiegen an den Abhängen herum, überquerten den Bach, der jetzt, abgeleitet, am Eisenbahndamm entlangfließt, und kamen schließlich in die Grotte.« Da sah Bernadette »innen aus der Grotte eine goldene Wolke und danach eine junge schöne Dame« kommen, die ihr ein Zeichen machte und sprach: Trink aus der Quelle und wasch dich in dem Wasser! Bernadette sah keine Quelle,



Die Grotte von Lourdes



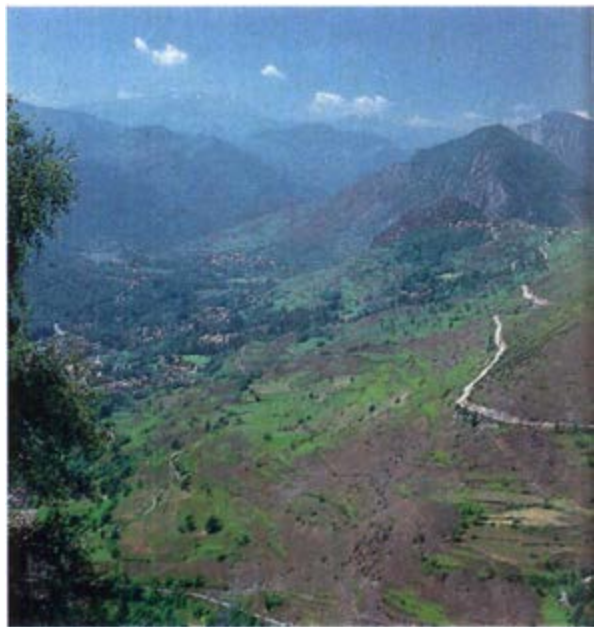
kratze aber im Boden – und da lief ein dünnes Rinnsal über die Erde, die Wunderquelle. Bernadette ging jeden Tag in die Grotte und traf sich mit der Dame – insgesamt wohl achtzehnmal. Ihre Begleiterinnen hatten sie nicht bemerkt. Die Sache kam bald ins Gerede, die Polizei mischte sich ein und versperrte den Zugang zur Grotte, die Presse begann sich damit zu beschäftigen.

Nur die Kirche wandte sich strikt dagegen. Erst vier Jahre später erschien der Hirtenbrief des Bischofs von Tarbes, des Monseigneurs Bertrand-Sévère, mit dem Ja zum Wunder. Nun kamen die Pilgerzüge aus aller Welt, 1867 bereits 28 000 Menschen. Das Wunder kam in Gang und ist es heute noch. Tucholsky nannte Besucherzahlen – 1873: 140 000, 1908: 401 000 – und schrieb: »Das sind die Zahlen der offiziellen Wallfahrer; Einzelpilger, Touristen, Neugierige sind nicht inbegriffen. Bisher mögen etwa zwölf Millionen Pilger dort gewesen sein. Das ist ein Welterfolg. Kommen nun in Lourdes übernatürliche Heilungen vor? Ich behaupte: Das Bureau des Constatations ist in der Mehrzahl der Fälle überhaupt nicht in der Lage, eine Heilung festzustellen. Die Konstatierung einer Heilung ist eine Vergleichung; die des Zustandes vor dem Wunder mit dem Zustand nach dem Wunder. Nun: das Bureau kennt den Zustand vor dem Wunder

Foix in den französischen Pyrenäen

gar nicht.« – Auch Bernadette hatte keine Wunder erfahren, mit 35 Jahren starb sie an Schwindsucht. Im Jahre 1925 wurde sie selig- und 1933 heiliggesprochen. Heute pilgern in jedem Jahr drei Millionen Menschen nach Lourdes in der Hoffnung, ihre Gebrechen loszuwerden. Einige fühlen sich hinterher etwas besser, gesünder wohl nicht. »Lourdes ist ein Phänomen der Massensuggestion«, hatte Tucholsky 1925 konstatiert. Daß sie heute immer noch funktioniert – das ist wohl das größte Wunder.

Die unwegsamen Landschaften der Pyrenäen hatten auch ihre Vorteile. Tausende von Verfolgten konnten sich vor dem Mordterror in Hitlerdeutschland in Sicherheit bringen und erreichten über die Pyrenäen das schützende Exil in der Sowjetunion oder in amerikanischen Ländern. Antifaschisten, französische, deutsche, sowjetische, Freiwillige aus aller Welt, konnten im Schutz der Pyrenäen unkontrolliert nach Katalonien gelangen, um am Freiheitskampf des spanischen Volkes von 1936 bis 1939 teilzunehmen. Tausende ließen sich in Barcelona militärisch ausbilden und reichten sich als Kämpfer in die Interbrigaden ein. Über 42000 internationale Freiwillige stritten an der Seite der Spanier, ein heroischer Kampf. Dann erfolgte die Okkupation Frankreichs durch die Hitlerarmeen. Erneut formierten sich im Schutz der Pyrenäen Kämpfer gegen den Faschismus. Die Zeitung »l'Humanité« rief die Franzosen wiederholt dazu auf, sich mit den deutschen Arbeitern zu verbünden und gemeinsam gegen Hitler zu kämpfen. Diese internationale Haltung der FKP bot die Voraussetzung dafür, daß Deutsche und Franzosen in der



Résistance gemeinsam und erfolgreich operieren konnten. Im Sommer 1940 konstituierte sich in Toulouse die illegale Parteileitung der KPD. Zu diesem Zeitpunkt gab es in Frankreich etwa 1100 deutsche Kommunisten, die Hälfte davon waren kurz vorher noch Spanienkämpfer gewesen. Größtenteils fanden sie nun in den Pyrenäen Unterschlupf. Sie waren aus Internierungslagern geflüchtet, entlassen oder auch befreit worden.

Und wäre Kurt Tucholsky nicht entmutigt aus dem Leben gegangen, sicher wäre er in den Pyrenäen unter den Kämpfern zu finden gewesen.

ERDWÄRME

ENERGIE DER ZUKUNFT?

Vulkane, Geysire, Fumarolen und Thermalquellen – sie alle sind an der Erdoberfläche sichtbare Zeichen dafür, daß die Erde in ihrem Inneren Wärme enthält. Mißt man in einem Bergwerkschacht oder in einer tiefen Bohrung die Temperatur, so beobachtet man eine Zunahme mit der Tiefe von durchschnittlich bis 30 °C pro Kilometer. Dieser Temperaturgradient nimmt allerdings mit wachsender Tiefe ab, so daß im Erdkern die Temperaturen kaum höher liegen werden als 8000 °C. Berechnet man danach den Energieinhalt der Erde, so kommt man zu verblüffenden Zahlen: Die gesamte geothermische Energie der Erde beträgt nämlich etwa $3 \cdot 10^{24}$ kWh.

Dieser Energievorrat entspricht etwa dem 10^6 fachen aller Kohle-, Erdöl- und Erdgasvorräte der Erde. Um solche Energiemengen zu erreichen, müßte die von der Sonne auf die Erde eingestrahlte Energie über $5 \cdot 10^6$ Jahre gespeichert werden. Veranschlagt man den gegenwärtigen Energieverbrauch auf der Erde mit etwa $8 \cdot 10^{13}$ kWh, dann ist auch für alle vernünftigen zukünftigen Energiebedarfssteigerungen der Vorrat unendlich groß.

So verlockend diese Zahlen klingen, sie haben natürlich einen bedauerlichen Haken: Sie sind unrealistisch. Niemand, auch der optimistischste Wissenschaftler nicht, kann ernsthaft annehmen, daß der Menschheit diese gewaltigen Energiemengen in absehbarer Zeit nutzbar gemacht werden können. Angesichts des aktuellen Energiebedarfs unserer hochtechnisierten Gesellschaften ist es aber notwendig zu überlegen, ob nicht wenigstens ein Teil davon verfügbar gemacht wer-

den könnte und wie groß dann dieser Anteil sein kann.

Um die Wärmeenergie aus der Tiefe an die Erdoberfläche zu transportieren, benötigt man Transportwege und Transportmittel. Da im allgemeinen ausreichende natürliche Transportwege in der Erdkruste nicht vorhanden sind, müssen sie geschaffen werden – in Form von Tiefbohrungen. Die moderne Bohrtechnik erlaubt heute ein ökonomisches Bohren bis in eine Tiefe von etwa 8 km. Unter der Annahme des bereits erwähnten Temperaturgradienten von 30 °C/km würde man in der durch Bohrungen erreichbaren Tiefe eine Temperatur von etwa 230 °C antreffen. Würde man die so aufgeschlossenen Bereiche der Erdkruste durch die Entnahme von Wärme bis auf eine Temperatur von 80 °C abkühlen, dann entspräche die geschätzte Energiemenge, auf das Gebiet der DDR umgerechnet, noch immer etwa dem 30 000fachen des jährlichen Energiebedarfs der DDR – durchaus eine Zahl, über die nachzudenken sich lohnte.

Sind also die obersten 8 km der Erdkruste eine erreichbare Wärmelagerstätte, die man von jedem Punkt der Erdoberfläche anbohren und der man dann nahezu unerschöpflich Energie entnehmen kann? Wenn dies alles so problemlos funktionieren würde, hätte wohl die geothermische Energie bereits ihren Siegeszug angetreten.

Was ist eine Wärmelagerstätte?

Wenn man von einer Lagerstätte spricht – und da spielt es keine Rolle, ob man an Erz- oder

Kohlenwasserstofflagerstätten denkt –, dann handelt es sich immer um einen Bereich in der Erdkruste, in dem in erreichbarer Tiefe eine wirtschaftlich interessante Anreicherung dieser Rohstoffe vorhanden ist. Die Abbauprodukte sind fest, flüssig oder gasförmig. Der Rohstoff einer Wärmelagerstätte ist nicht etwa ein bestimmter Mineralgehalt, sondern ein physikalischer Parameter, Wärmeenergie, gekennzeichnet durch eine Zustandsgröße, die Temperatur. Spricht man also von einer Wärmelagerstätte, dann meint man damit Bereiche der Erdkruste, die in möglichst geringer Tiefe eine gegenüber der Umgebung deutlich höhere Temperatur besitzen.

Zur Beschreibung einer Wärmelagerstätte reicht nun allerdings die Reservoirtemperatur allein nicht aus. Entscheidend ist vor allem, ob die Lagerstätte über ein geeignetes Transportmittel verfügt, mit dem man die Wärme fördern kann. Im allgemeinen sind diese Transportmedien Wasser, Dampf oder ein Gemisch aus beiden, je nach der geologischen Situation und der Temperatur der Lagerstätte. Man nennt sie hydrothermale Vorkommen. Sie sind außerdem gekennzeichnet durch ausreichend große Durchlässigkeiten der Gesteine im Untergrund, Porenraum und Klüfte, in denen sich das heiße Wasser und der Dampf bewegen können. Wärmevorkommen, die über keine natürlichen Transportmittel und -wege verfügen, nennt man Hot-Dry-Rock-(HDR-)Lagerstätten, also »heißes trockenes Gestein«. Im Gegensatz zu den hydrothermalen Reservoiren müssen bei den HDR-Lagerstätten Transportmittel von außen zugeführt und geeignete Wege im Gestein künstlich erzeugt werden. Für Gegenden, in denen Wassermangel herrscht, kommt dieser Lagerstättentyp sicherlich kaum in Frage.

Theoretisch können auch Magmaherde, also flüssige Gesteinsmassen, wie sie im Zusammenhang mit aktivem Vulkanismus auftreten, als potentielle Wärmelagerstätten angesehen werden.

Wofür die gewonnene Wärmeenergie aus einer Lagerstätte genutzt werden kann, hängt sehr von der Reservoirtemperatur ab. Da sich Wärme nur unter großem technischem Aufwand transportieren läßt – man denke an die notwendigen thermischen Isolierungen –, muß entweder der Endverbraucher in unmittelbarer Nähe der Lagerstätte sein, oder die Wärmeenergie muß in eine höherwertige, etwa eine leichter zu transportie-

rende Energieform, z. B. Elektrizität, umgeformt werden. Je höher die Lagerstättentemperaturen sind, um so besser ist der Wirkungsgrad bei der Umsetzung in höherwertige Energieformen.

So wird eine Transformation von Wärmeenergie in Elektrizität erst wirtschaftlich, wenn die Reservoirtemperaturen etwa 200 °C erreichen. Kühlt man ein Wasser-Dampf-Gemisch dieser Temperaturen auf 50 °C ab, dann steht eine effektive Temperaturdifferenz von 150 °C zur Verfügung. Mit so stark erhitztem Dampf lassen sich durchaus Turbinen antreiben. Aber auch eine direkte Nutzung der Wärme zur Heizung von Wohnhäusern (z. B. in Paris) oder zur Versorgung von Gewächshäusern und Fischfarmen hilft höherwertige Energie sparen.

Der geologische Aufbau einer Wärmelagerstätte

Damit sich im Untergrund eine Temperaturanomalie und damit eine Wärmelagerstätte bilden kann, müssen mehrere Voraussetzungen erfüllt sein. Vor allem muß eine kräftige Wärmequelle vorhanden sein, die die nötige Energie liefert. Meist sind daher in der näheren, tieferen Umgebung des Wärmereservoirs vulkanische Aktivitäten zu vermuten. Heiße, teilweise oder vollständig aufgeschmolzene Gesteinsmassen, Magmen, dringen in die obere Erdkruste ein, bleiben dort stecken und kühlen sehr langsam ab. Grundwässer kommen mit den heißen Körpern in Kontakt, heizen sich auf und dringen durch Konvektionsvorgänge in permeable, d. h. sehr aufnahmefähige geologische Formationen ein. Sind solche Formationen – häufig sind dies Sandsteine, Kalke oder vulkanische Tuffe – nach oben und zu den Seiten hin durch undurchlässige Schichten abgeschlossen, dann liegen hier ideale Voraussetzungen für die Bildung einer Wärmelagerstätte vor.

Das älteste und typische Beispiel für eine derartige Wärmelagerstätte ist Larderello, etwa 100 km südlich von Pisa in Italien. Im Jahre 1904 wurden dort erstmals Kraftanlagen installiert, die aus dem Dampf, der aus der Erde kam, Elektrizität erzeugten. Heute produziert das geothermische Feld von Larderello-Travale-Monte Amiata in 17 Kraftwerken etwa 430 MW elektrische Energie. Mit der bei der Erzeugung der Elektrizität übrigbleibenden Wärme, der Abfall-



Oben: Heiße Wasser-Dampf-Gemische, die zur Energiegewinnung nicht mehr benötigt werden, werden über einem Salzsee verblasen (Cerro Prieto, Mexiko)

Unten: Die hydrothermale Kraftanlage von Larderello in der Toskana, Italien. Über die oberirdisch verlegten, stark wärmeisolierten Rohre gelangt der heiße Dampf in die Turbinen



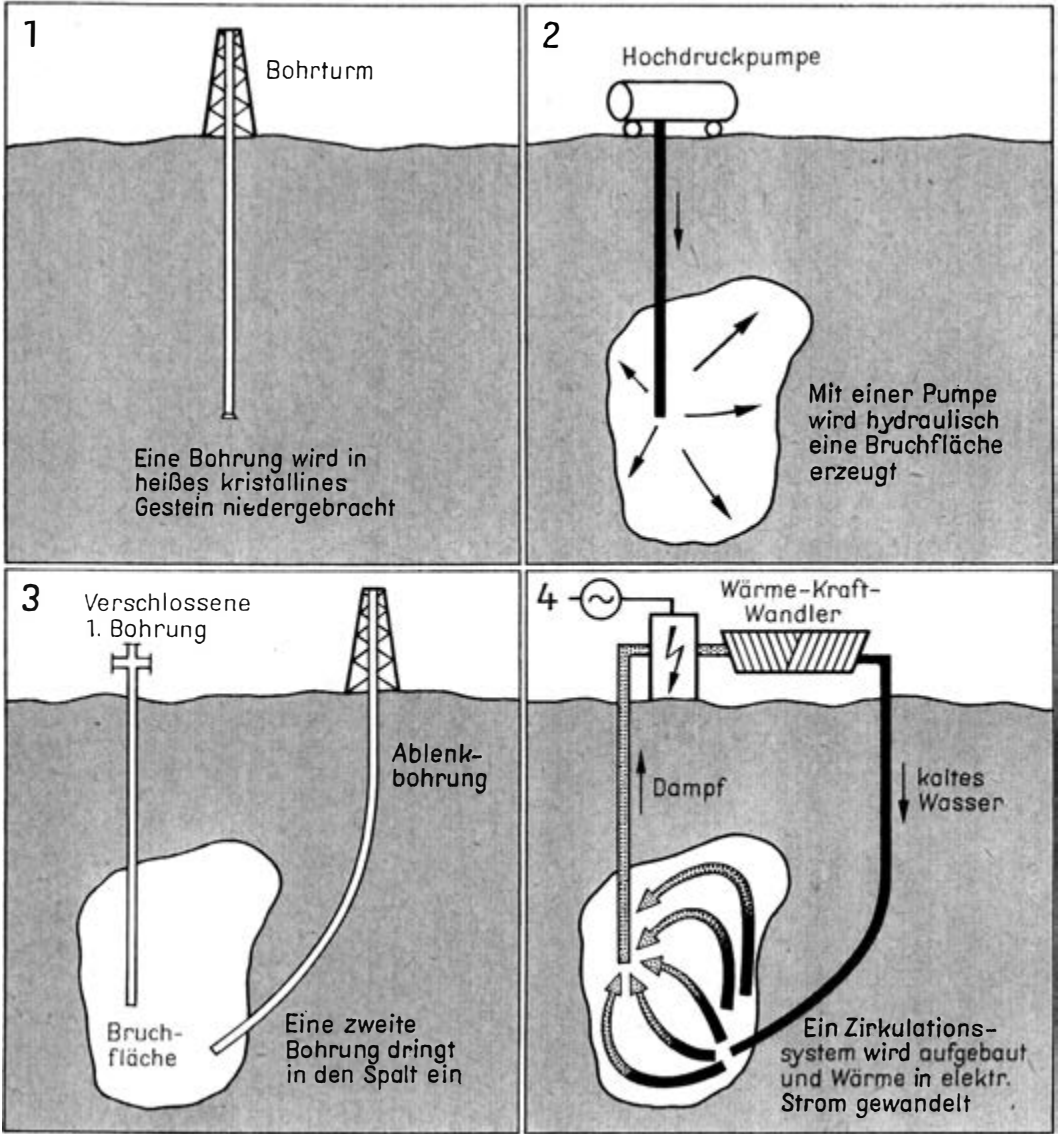
wärme, werden noch die in der **Umgebung** liegenden Dörfer mit Heizenergie versorgt.

Larderello, eine hydrothermale Lagerstätte, ist, wie man heute aufgrund geophysikalischer, geochemischer und geologischer Untersuchungen zu wissen glaubt, so aufgebaut, wie in der Abbildung auf S.162 schematisch dargestellt. In größerer Tiefe, etwa unterhalb von 15000 bis 20000 m, befindet sich teilweise aufgeschmolzenes Material mit einer Temperatur von über 700 °C. Darüber liegt relativ dichtes Gestein mit deutlicher vertikaler Klüftung. Durch Gestein und Klüftung findet ein konduktiver (Wärmeleitung) und konvektiver (Wärmezirkulation) Wärmetransport in die oberen Schichten statt. Die so aufgeheizten Gesteinsformationen stellen den Wärmespeicher der Lagerstätte dar. Sie werden durch jüngere Sedimente abgedeckt, in denen nun eine Aufheizung von Grund- und Sickerwässern stattfindet. In den geothermischen Anomalien von Larderello traten diese aufgeheizten Wässer und Dämpfe an der Erdoberfläche aus und verrieten so die Wärmelagerstätte. Wie sehr der geothermische Gradient hier von dem Mittelwert von 30 °C/km abweicht, zeigen die gemessenen Temperaturwerte in den Bohrungen. Bereits



Geysire am Bagoriasee im Großen Ostafrikanischen Graben in Kenia

Salzgesättigte Lösungen aus der Tiefe haben einen Rohrquerschnitt zugesintert (Salton Sea, Kalifornien, USA)



in 1000 m Tiefe wurden in Larderello mehr als 270 °C beobachtet.

Ähnlich erfolgreiche Wärmekraftanlagen stehen heute z. B. in den USA, in Japan, Neuseeland, Mexiko, Island, der Sowjetunion, Kenia und El Salvador. Diese Reihenfolge entspricht in etwa der installierten Kraftwerksleistung. Italien wäre dabei gleich an zweiter Stelle zu nennen. Berücksichtigt wurden nur die Wärmevorkommen, die sich durch ihre hohen Reservoirtem-

peraturen für eine Elektrizitätserzeugung eignen. Aber auch die vielen Warmwasservorkommen, wie sie als Thermalbrunnen überall auftreten, müsste man natürlich hinzuzählen, wenn man eine Energiebilanz ziehen möchte.

Die Geographie der Wärmelagerstätten

Trägt man in eine Weltkarte die Orte ein, an denen gegenwärtig Hochtemperatur-Wärmekraft-

Das Prinzip der Hot-Dry-Rock-Technik (HDR). Über eine tiefe Bohrung wird hydraulisch eine Bruchfläche erzeugt. Eine zweite Bohrung trifft die Bruchfläche, und gemeinsam bilden sie ein Zirkulationssystem

werke betrieben werden, so sind einige Übereinstimmungen ganz augenfällig. In der Abbildung auf S. 153 sind zunächst die Grenzen der Lithosphärenplatten vermerkt, die wie ein Riesenpuzzle die Erdoberfläche aufbauen. An diesen Grenzen spielen sich faszinierende Prozesse ab, die bisher nur zum Teil verstanden sind. Sie sind die Nahtstellen auf der Erde, an denen neue Erdkruste gebildet und alte Krustenteile wieder in die tieferen Erdschichten transportiert werden. Diese Prozesse sind vermutlich ganz wesentlich durch ihre Temperaturen charakterisiert. Dabei werden in den Bereichen, in denen neue Erdkrustenteile entstehen, riesige Mengen heißen Magmas aus der Tiefe an die Erdoberfläche gebracht; Vulkanismus und hydrothermale Vorgänge sind die Folge. An den Stellen, an denen Krustenbereiche verschluckt werden, den Subduktionszonen, treten Aufschmelzungsprozesse auf und in ihrer Begleitung wieder Vulkanismus. Kein Wunder also, daß die in der Abbildung eingetragenen aktiven Vulkane in großer Mehrheit mit eben diesen Plattenrändern zusammenfallen. Wüßte man nicht auch aus anderen, meist geophysikalischen Beobachtungen, wo die Grenzen der Platten liegen, die Vulkane würden sie markieren und uns sichtbar machen. Und nun verwundert es natürlich auch nicht mehr, daß die ergiebigsten geothermischen Felder auch mit den geologischen Nahtzonen übereinstimmen.

Ausgiebige Warmwasserspeicher findet man abweichend von diesen dynamischen geologischen Zonen – man nennt sie tektonisch aktive Zonen – in den ausgedehnten sedimentären Becken unserer Erde. In Europa sind die bekanntesten dieser Strukturen das Ungarische Becken und das Pariser Becken. Aber auch das Norddeutsche Becken sowie die nördlich der Alpen gelegenen Molassebecken und das südliche Gegenstück, die Poebene, sind solche Niedrigtemperatur-Wärmelagerstätten. Ihre Entdeckung geht auf die Erdölexploration zurück, als man nämlich herausfand, daß in Gesteinsformationen, die als Erdöl- oder Erdgasspeicher bekannt waren, häufig heißes Wasser angetroffen wurde.

Das HDR-Konzept

Zu einer Wärmelagerstätte gehören also, wie gezeigt, eine Wärmequelle, ein Wärmereservoir, ein Transportmittel und Wege, über die ein Trans-

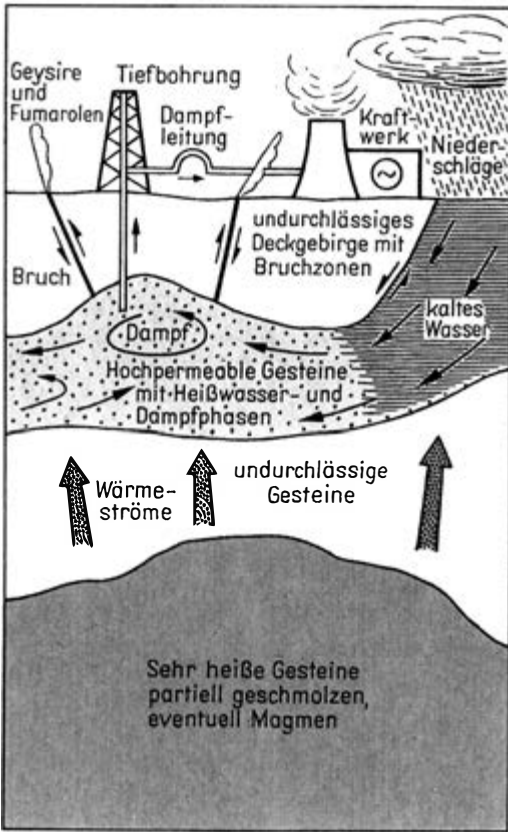
port stattfinden kann – und das alles in einer wirtschaftlich erschließbaren Tiefe. Diese Voraussetzungen schließen natürlich die meisten Gebiete der Erde für eine erfolgreiche Nutzung der Wärmeenergie zur Erzeugung von Elektrizität aus. Bedeutet das aber auch, daß die Wissenschaftler und Ingenieure schon verzagen, wenn einige dieser Voraussetzungen fehlen? Wie ist es, wenn in nicht allzu großer Tiefe Magmenkörper abkühlen, die in ihrer Entstehungsphase nicht in Form von Vulkanen an die Oberfläche gelangen konnten? Oder Vulkane, die in ihrem Untergrund noch Restmagmenkammern mit sehr hohen Temperaturen haben? Beides ideale Wärmelagerstätten, wenn sie mit Wasser in Verbindung gebracht werden könnten und wenn man diese dichten Gesteinskomplexe so aufbräche, daß das Wasser in sie eindringen, sich aufheizen und anschließend an die Oberfläche und als Dampf in Turbinen geleitet werden könnte.

Die ersten Versuche, heiße trockene Gesteine als Wärmequelle zu nutzen, wurden 1972 in Los Alamos im USA-Staat New Mexiko durchgeführt. Das Konzept sah vor, im kristallinen Untergrund am Rande eines jungen Vulkangebietes ein Bruchsystem zu erzeugen und die Bruchflächen als Wärmeaustauscher zu verwenden. Eine Bohrung wurde bis in eine Tiefe von etwa 3000 m niedergebracht. Im unteren Teil der Bohrung wurde mit Hilfe von eingepreßtem Wasser ein hydraulischer Bruch erzeugt. Die Bruchfläche erreichte eine erste Ausdehnung von etwa 10 000 m². Im Gebirge herrschten dabei Temperaturen von nahezu 200 °C. Mit einer zweiten Bohrung in einem Abstand von etwa 100 m von der ersten wurde die künstlich erzeugte Bruchfläche an einer anderen Stelle durchstoßen und so ein Zirkulationssystem geschaffen (s. Abb. S. 160). Über die erste Bohrung wurde nun Wasser in das Bruchsystem gepreßt und über die zweite wieder an die Oberfläche gebracht. Das war 1977.

Die ersten Versuche waren so ermutigend, daß man in der Folge auch in der BRD bei Urach, südlich von Stuttgart, und im britischen Cornwall solche HDR-Experimente durchführte. Neuere Versuche laufen in Frankreich in der Nähe von Straßburg bei Soultz, und auch in Schweden und Japan arbeitet man an diesem technischen Konzept. Zu einem Durchbruch ist es aber nicht gekommen. Zu schwierig ist das Ar-

beiten und Messen in den Bohrungen bei den unwirtschaftlichen Drücken und Temperaturen in der Tiefe. Und häufig spielen auch die Gesteinsformationen die ihnen zugeschriebene Rolle nicht mit. Die meisten Gesteinsmassen sind eben doch nicht ohne natürliche Klüfte. Entgegen allen Erwartungen hat die erste übertiefe Bohrung auf der Kolahalbinsel in der Sowjetunion gezeigt, daß auch in 10 000 m Tiefe noch offene Klüfte auftreten. Da kann man dann sehr viel teures Wasser in die Tiefe pumpen und bekommt keinen Tropfen aufgeheizt zurück.

Erfreulicherweise ist dies aber nicht überall der Fall, und man ist dabei, die natürlichen Wege in trocken heißen Gesteinskomplexen mit in das HDR-Konzept einzubeziehen. Wenn das gelänge, stünde damit ein weiteres großes Energiereservoir zur Verfügung. Bis dahin ist es aber noch ein weiter Weg.



Schematische geologische Struktur der Wärmeanomalie von Larderello. Partiiell oder vollkommen aufgeschmolzene Gesteinsmassen in großer Tiefe heizen durch Wärmeleitung oder Konvektion darüberliegende

Die Exploration von Wärmelagerstätten

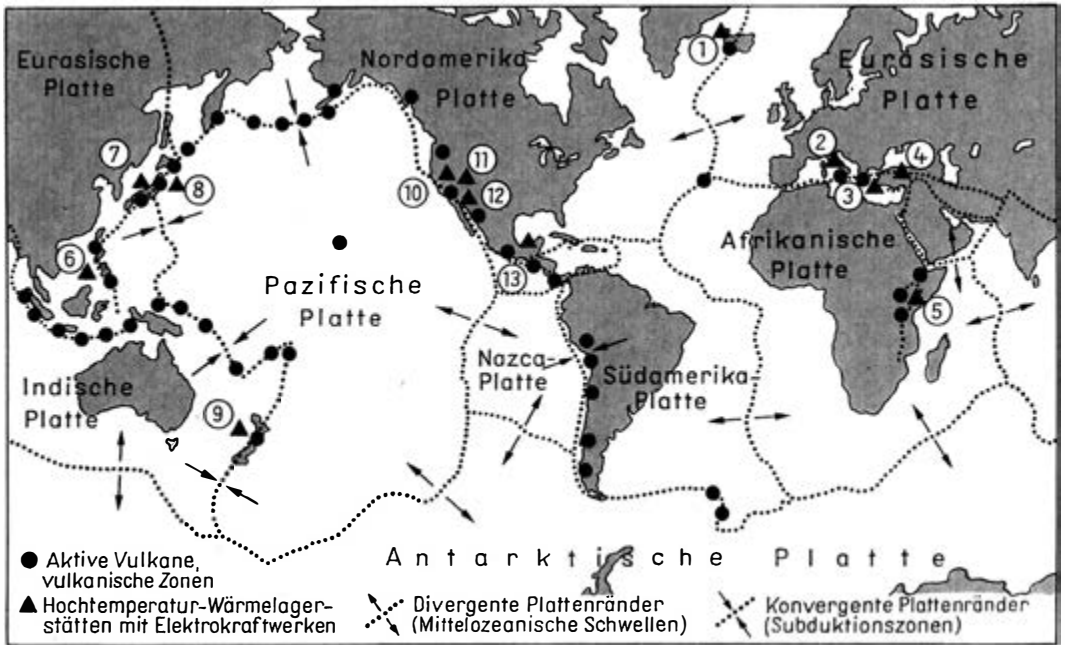
Bevor man an einer Wärmelagerstätte ein technisch aufwendiges und teures Kraftwerk errichtet, muß man eine Vorstellung von ihrer Ergiebigkeit, ihrem Energieinhalt, ihrer geometrischen Ausdehnung und der geologischen Situation gewinnen. Überdies zeigt sich das Vorhandensein einer geothermischen Anomalie nicht immer durch Anzeichen, die an der Erdoberfläche wahrgenommen werden.

Bei den hydrothermalen Vorkommen hatte man bisher keine Mühe, sie zu finden. Larderello, heute die bedeutendste geothermische Kraftanlage in Mitteleuropa, war lange vorher als ein Ort bekannt, an dem aus vielen Fumarolen – das sind natürliche Dampfaustritte an der Erdoberfläche – das chemische Element Bor gewonnen wurde. Inzwischen ist dieser Produktionszweig durch die Energiegewinnung völlig ersetzt worden. Ähnliches gilt für die erst vor ein paar Jahren in Betrieb genommenen Kraftwerke von Olkaria in Kenia. Gebunden an den großen Ostafrikanischen Graben, der eine intrakontinentale Plattengrenze darstellt, waren als Begleiter von Vulkanismus schon immer Dampfaustritte und Geysire beobachtet worden. In Island, Neuseeland, Japan, der Sowjetunion und der VR China, in Mexiko und den USA, überall verriet sich die hydrothermalen Vorkommen durch Dampf- oder Heißwasseraustritte an der Erdoberfläche.

Allerdings, und dies ist das Problem, kennzeichnen solche Dampf- und Wasseraustritte die Lage der eigentlichen Energiereservoire nur unzureichend. Tatsächlich können sie viele Kilometer von der Lagerstätte entfernt sein. Mit Hilfe geophysikalischer Methoden gelingt es aber häufig, sowohl die geometrische Abmessung als auch die innere Struktur der Lagerstätte zu erkunden.

So treten z. B. in Wärmelagerstätten sehr schwache Erdbeben auf, sogenannte Mikrobenben. Sie werden in dem Reservoir durch kleinste Gesteinsbrüche erzeugt und sind mit empfindlichen Seismometern gut zu beobachten. Die heißen zirkulierenden Phasen, Dampf-Wasser-Gemische, erzeugen außerdem im Gestein starke Vibrationen, die sich bis an die Erdoberfläche ausbreiten und dort gemessen werden können. Auch die elektrischen Eigenschaften der Lagerstätte sind gegenüber der Umgebung häufig stark

Schichten auf. Grund- und Oberflächenwässer transportieren die Wärme in erbohrbare Tiefen



verändert, so daß es gelingt, die Wärmeanomalie als einen Bereich sehr geringer elektrischer Widerstände im Untergrund abzugrenzen.

Zu den modernsten Explorationsmethoden, die zur Strukturanalyse eingesetzt werden, gehört die seismologische Tomographie. Schallsignale, die von nahe gelegenen und sehr fernen Erdbeben ausgesendet werden, durchlaufen die Wärmelagerstätte in allen Richtungen und werden an der Erdoberfläche über dem Reservoir an beweglichen seismologischen Stationen aufgezeichnet. Dabei wird, wie bei der Computertomographie in der Medizin, ein dreidimensionales Abbild der Erdkruste hergestellt. Die Wärmelagerstätte bildet sich, wie ein Tumor im menschlichen Körper, deutlich als anomaler Bereich ab.

Lagerstätten, deren Lage sich durch äußere Anzeichen nicht unmittelbar verrät, wie z. B. die HDR-Vorkommen, werden durch Flachbohrungen, in denen man die Untergrundtemperatur ermittelt, oder auch durch Abweichungen des Schwerfeldes und des Magnetfeldes vorerkundet.

Insgesamt aber hat die geophysikalische Exploration von Wärmelagerstätten noch längst nicht den Standard erreicht, den man von der Erkundung von Erz-, Wasser- und Kohlenwasser-

stoff-Lagerstätten kennt. Etwa fünfzig Jahre an Erfahrung fehlen da noch. Dennoch schälen sich für die einzelnen Lagerstättentypen unterschiedliche Explorationsstrategien heraus, die eine gute Abschätzung der Struktur und des Energiepotentials erlauben.

Wo liegen die Probleme?

Woran liegt es nun eigentlich, daß die geothermische Energie nicht die hervorragende alternative Energiequelle geworden ist? Eine Exploration ist möglich. Die Systematik ihrer geologischen und geographischen Verteilung ist erkannt. Die technischen Voraussetzungen für die Lagerstättenschließung und eine Umwandlung der Wärmeenergie in elektrische Energie sind vorhanden. Was also sind die Nachteile der Erdwärme, die ihrer Nutzung im Wege stehen?

Die Antwort auf diese Frage ist, wenn man nur in wirtschaftlichen Kategorien denkt, sehr einfach: Die Produktion von elektrischer Energie aus Erdwärme ist heute noch zu teuer, und so lange die Energiepreise niedrig gehalten werden, wird man selbst bei vergleichbaren Kosten bei Althergebrachtem bleiben. Es sind vor allem die Bohrkosten, die je nach Tiefe der Lagerstätte und

Gegenwärtig betriebene Wärmekraftanlagen auf der Erde:
 1 – Krafla (Island), 2 – Larderello (Italien), 3 – Milos (Griechenland), 4 – Kizildere (Türkei), 5 – Olkario

(Kenia), 6 – Tiwi (Philippinen), 7 – Hatchobaru (Japan), 8 – Mori (Japan), 9 – Wairakei (Neuseeland), 10 – Geysers (USA), 11 – Salton Sea (USA), 12 – Cerro Prieto (Mexiko), 13 – Ahuachapan (El Salvador)

dem zu durchbohrenden Gestein die Gesamtkosten wesentlich bestimmen. Hinzu kommt, daß, verglichen etwa mit der Erdölförderung, der Energieinhalt von 1 l Erdöl etwa hundertmal größer ist als der von 1 l Wasser von 150 °C. Um eine vergleichbare Energieförderleistung zu erzielen, müssen also bedeutend größere Mengen heißen Wassers aus einer geothermischen Lagerstätte an die Oberfläche gebracht werden als z.B. aus einer Ölbohrung. Sicherlich ist ein solcher Vergleich nicht gerechtfertigt, aber er beleuchtet doch einen Aspekt der Situation.

Ein weiteres sehr komplexes Problem sind die gelösten Stoffe in den hydrothermalen Wässern, die aus einer Wärmelagerstätte gefördert werden. Bei moderaten Temperaturen und geringen Lösungsmengen genießt der Mensch die angenehmen, heilenden Wirkungen von Solebädern und Thermalquellen. Bei hohen Temperaturen und hohen Lösungsmengen werden die Wässer sehr aggressiv. Technische Anlagen, die mit ihnen in Berührung kommen, werden in kürzester Zeit zerstört. Ein wirksamer Schutz ist nicht immer zu erreichen. Man ist dazu übergegangen, in Wärmetauschern den mit chemischen Stoffen beladenen Transportflüssigkeiten die Wärme zu entziehen und einem zweiten Kreislauf, nun mit neutralen Wässern, zu übertragen. Das Problem ist damit aber noch nicht gelöst. Die abkühlenden Lagerstättenwässer scheiden große Mengen der gelösten Salze aus. Sie verstopfen die Rohrsy-

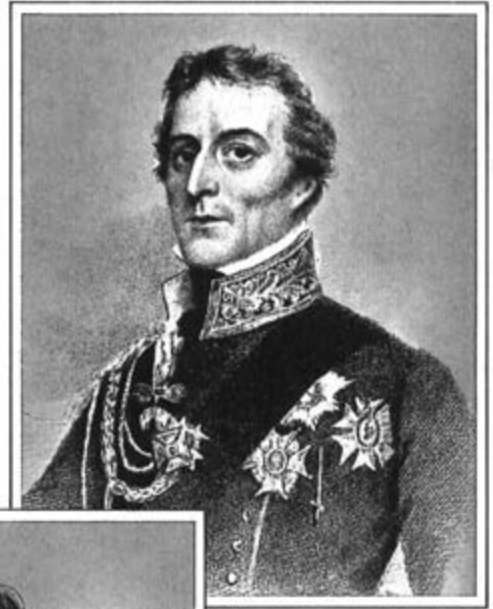
steme, machen sie unbrauchbar und fallen als zu beseitigende Abfallprodukte an. Mehrfach wird versucht, die abgekühlten, aggressiven und mit Chemie beladenen Fluide wieder in die Lagerstätte einzupressen, zu reinjizieren, und die Umweltbelastungen damit geringzuhalten. Allerdings können dabei im Untergrund Erdbeben ausgelöst werden, die man natürlich dauernd beobachten muß. Beseitigt man die abgekühlten, aber häufig immer noch über 100 °C heißen Fluide nicht, verteilt sie also in die Atmosphäre und an der Erdoberfläche, dann gleicht die Umgebung eines Erdwärmekraftwerkes bald einer Salzwüste.

Nur einige problematische Gesichtspunkte wurden hier angerissen, um zu erläutern, warum die Nutzung der Erdwärme noch nicht den weltweiten Durchbruch geschafft hat. Daran wird sich wohl auch vor dem Jahre 2000 wenig ändern, obgleich die Länder, die auf dem Wege zu einer modernen Industriegesellschaft über keine eigenen natürlichen Energiequellen verfügen, die Entwicklung auf dem Gebiet der geothermischen Energie verstärkt vorantreiben. Auch wir in Europa müssen uns mehr Gedanken machen, ob wir unsere fossilen hochwertigen Energieträger weiterhin verbrennen wollen. Sie sind nicht erneuerbar, und irgendwann sind sie auch verbraucht. Die geothermische Energie ist sicherlich nicht die einfachste Alternative, aber bestimmt eine Chance.

GERD FESSER

WATERLOO 1815

NAPOLEONS LETZTE SCHLACHT



August Neidhardt von Gneisenau,
Generalstabschef Blüchers

Michel Ney,
Marschall von Frankreich

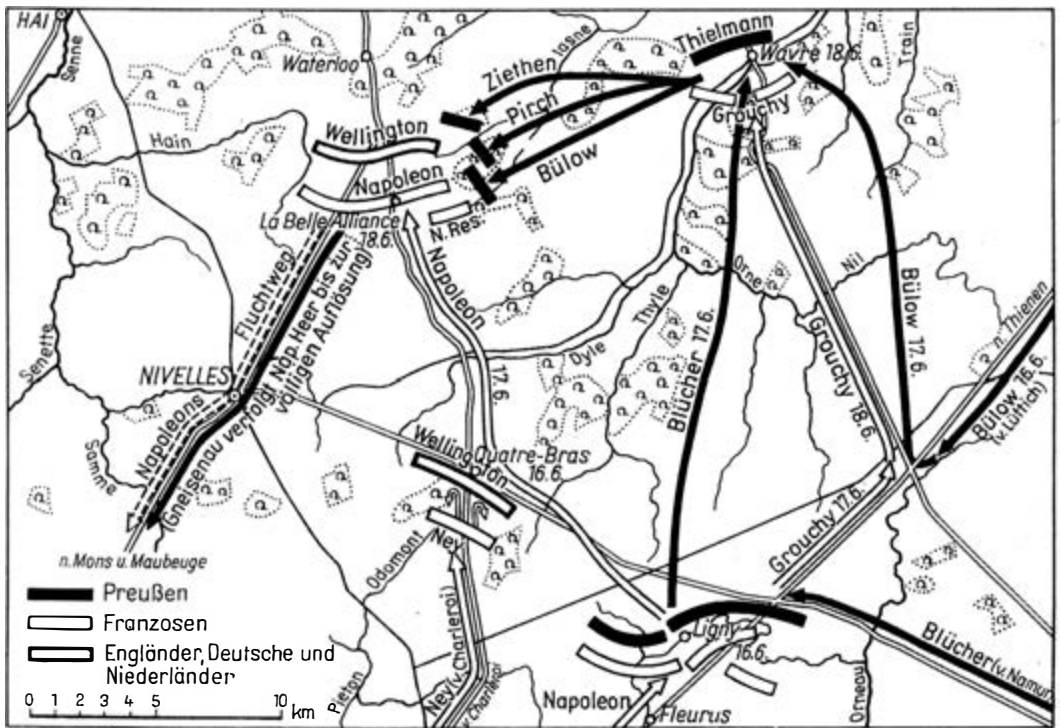
Sir Arthur Wellesley,
Herzog von Wellington

Man schrieb den 16. Juni 1815. Am Abend dieses Tages flutete nördlich des belgischen Dorfes Ligny die besiegte preußische Armee zurück. Die Soldaten waren tief deprimiert. Sie hatten tapfer, aber glücklos gegen die Armee Napoleons gekämpft. 12.000 ihrer Kameraden waren gefallen, verwundet worden oder – wie beispielsweise der einstige Freikorpsführer Adolf von Lützwow – in Gefangenschaft geraten. So übermüdet die Soldaten waren – sie kamen nicht zum Schlafen. Sie mußten vielmehr die ganze Nacht und den folgenden Tag über marschieren, um sich vom Gegner lösen zu können. Die Wege waren völlig verschlammmt, und an den Stiefeln der Soldaten ballten sich riesige Erdklumpen. Immer wieder sanken die Kanonen tief in den Morast ein und mußten mühevoll wieder flottgemacht werden. Am Abend des 17. Juni langte die Armee bei dem Ort Wavre an. Es regnete in Strömen. Die Soldaten waren zu Tode erschöpft. Die meisten von ihnen ließen sich unter freiem Himmel einfach zu Boden fallen und sanken in einen bleiernen Schlaf.

Dreieinhalb Monate zuvor hatte Napoleon

heimlich die Insel Elba verlassen, auf die er im April 1814 verbannt worden war. Am 1. März 1815 landete er mit ganzen 1100 Soldaten an der Südküste Frankreichs. Das verhaßte Regime des Bourbonenkönigs Ludwig XVIII. brach wie ein Kartenhaus zusammen. Bereits am 20. März zog Napoleon in Paris ein und riß wieder die Herrschaft über Frankreich an sich.

Unterdessen stritten sich auf dem Wiener Kongreß die Fürsten Europas noch immer darüber, wie die Früchte des Sieges von 1814 verteilt werden sollten. Die Meldung, daß Napoleon zurückgekehrt war, ließ vorerst alle Kontroversen verstummen. Für die deutschen Patrioten stand fest: Nie wieder durfte Napoleon die Gelegenheit bekommen, ihre Heimat mit Tod und Zerstörung zu überziehen! In Preußen und anderen norddeutschen Staaten eilten viele entschlossen zu den Waffen. Die verbündeten europäischen Mächte konnten Napoleon zunächst nur zwei Armeen entgegenstellen, die beide in Belgien konzentriert wurden – eine von Blücher befehligte preußische und eine von Wellington befehligte englisch-niederländisch-deutsche.





Wie waren die drei Armeen beschaffen, die im Juni 1815 aufeinanderprallten? Die Armee Napoleons war ohne Zweifel die qualitativ beste, die er je kommandiert hat. Sie bestand fast ausschließlich aus altgedienten kampfgeübten Soldaten. Viele von ihnen waren 1814 aus der Kriegsgefangenschaft zurückgekehrt. Sie alle brannten darauf, die Niederlage von 1813/14 wettzumachen. Um die Generalität hingegen stand es schlechter als in früheren Feldzügen. Gerade einige der fähigsten Marschälle hatten Frankreich verlassen. Macdonald weigerte sich rundweg, ein Kommando zu übernehmen. Und seinen besten Mann, Davout (den Sieger von Austerlitz), hatte Napoleon 1815 zum Kriegsminister ernannt, weshalb dieser in Paris festsaß.

Die Armee des Generalfeldmarschalls Blücher umfaßte vier Armeekorps, die von den Generalen Zieten, Pirch, Thielmann und Bülow befehligt wurden. Generalstabschef war wiederum Gneisenau. Die Mehrzahl der preußischen Soldaten war kampferprobt, doch gab es auch eine erhebliche Anzahl flüchtig ausgebildeter Rekruten. Nach

der Schlacht bei Ligny haben sich 8000 Soldaten, die im Rheinland und in Westfalen einberufen worden waren, einfach davongemacht. Die Ausrüstung der Preußen ließ generell viel zu wünschen übrig.

Ein ganz anderes Bild bot die bunt zusammengewürfelte Armee Wellingtons. Sie bestand zu einem Drittel aus Engländern, zu einem reichlichen Drittel aus Deutschen (Hannoveranern, Braunschweigern und Nassauern sowie der Englisch-Deutschen Legion) und zu einem Viertel aus Holländern und Belgiern. Die englischen Söldner – kriegserfahren, gut bezahlt und hervorragend ausgerüstet – bildeten den Kern der Armee. Nur die Englisch-Deutsche Legion war ihnen ebenbürtig. Die meisten der deutschen und holländischen Truppenteile besaßen noch keine Kampferfahrung. Ein großer Teil der Belgier hatte früher in der französischen Armee gedient und war wenig zuverlässig. Der Oberbefehlshaber Wellington war ein erfahrener, fähiger Truppenführer, dessen besondere Stärke die Defensive war.

Uniformen der britischen Armee 1815
(Zeichnung von Richard Knötel)



Napoleon am Abend des 18. Juni 1815 auf dem
Schlachtfeld bei Waterloo



Am 15. Juni drang Bonaparte mit seiner Armee bei Charleroi in die Nahtstelle zwischen den Heeren Blüchers und Wellingtons ein. Einen Tag später griff er die Preußen bei Ligny an, während er Wellington bei Quatre Bras durch die Truppen des Marschalls Ney festhalten ließ. Nach seinem Sieg bei Ligny war Napoleon fest davon überzeugt, daß sich die geschlagenen Preußen zum Rhein zurückziehen würden (was in der Tat militärisch völlig gerechtfertigt gewesen wäre). Sicherheitshalber schickte er ihnen trotzdem den Marschall Grouchy mit 33 000 Soldaten hinterher. Der Kaiser befahl Grouchy, unter allen Umständen zu verhindern, daß die Preußen sich mit der Armee Wellingtons vereinigten.

Genau das aber wollten Blücher und Gneisenau. Sie dirigierten die preußischen Marschkolonnen nicht zum Rhein, sondern hin zur Position Wellingtons. Das war riskant, denn sie trennten sich so völlig von ihren rückwärtigen Verbindungen.

Unterdessen hatte sich Wellington am 17. Juni in nördlicher Richtung bis zum Höhenzug von Mont St. Jean zurückgezogen. Er teilte Blücher mit: Wenn die Preußen ihn mit einem Korps unterstützen würden, dann werde er sich hier Napoleon zur Schlacht stellen. In der folgenden Nacht erhielt er gegen 2.00 Uhr einen Brief Blüchers, in dem der »Marschall Vorwärts« ihm seine Hilfe zusagte.

Napoleon war sich seiner Sache sehr sicher. Doch er hatte einen schweren Fehler begangen, als er ausgerechnet Grouchy die Verfolgung der Preußen übertrug. Dieser Kavallerieführer hatte noch nie einen so großen Verband befehligt. Er verlor die Fühlung mit der abziehenden Armee Blüchers und erkannte ihre Marschrichtung zunächst nicht. Die Preußen marschierten nach Norden, Grouchy hingegen nach Nordosten. Erst am Morgen des 18. Juni vollzog Grouchy eine Kehrtwendung und rückte auf Wavre vor.

Napoleon war unterdessen dem zurückweichenden Heer Wellingtons gefolgt. Am Morgen des 18. Juni stellte er mit großer Erleichterung fest, daß die gegnerische Armee nicht etwa über Nacht abgezogen war und somit die Entscheidungsschlacht bevorstand. Seinem Marschall Soult verkündete er: »Ich sage Ihnen, daß Wellington ein schlechter General ist, daß die Engländer schlechte Soldaten sind und daß das alles hier die Sache eines Frühstücks sein wird!«

An diesem Tag standen 72 000 französische Soldaten 68 000 britischen, deutschen und niederländischen gegenüber. Wellington hatte eine starke Verteidigungsposition ausgewählt. Nur der kleinere Teil seiner Armee stand auf dem Kamm der Hügelkette von Mont St. Jean. Der größere Teil war auf dem jenseitigen Hang postiert und somit vor feindlichem Artilleriefeuer geschützt. Vor der Schlachtlinie Wellingtons befanden sich das Schloß Hougoumont und die großen Gehöfte La Haye Sainte, Papelotte und La Haye – alle mit Infanteriekräften besetzt.

Nach den Regenschauern des Vortages war das Gelände noch immer schlammig, was vor allem Kavallerieattacken und Stellungswechsel der Artillerie sehr erschweren mußte. Napoleon wartete deshalb, bis der Boden einigermaßen abgetrocknet war, und eröffnete die Schlacht erst gegen 11.30 Uhr. Sein Plan sah vor, zunächst gegen Hougoumont einen Ablenkungsangriff zu führen, um Wellington zu einer Umgruppierung seiner Truppen zu verleiten. Erst dann sollte auf dem rechten Flügel der Hauptschlag erfolgen.

Hougoumont hatte meterdicke Mauern und war sorgfältig zur Verteidigung hergerichtet. Englische, hannoversche und nassauische Schützen fügten den angreifenden Franzosen schwere Verluste zu. Angriff auf Angriff schlug fehl. Am Abend hatten die Franzosen Hougoumont noch immer nicht erobert – aber 7500 von ihnen hatten vor dem Schloß den Tod gefunden oder waren verwundet worden.

Eineinhalb Stunden nach Beginn der Schlacht nahmen französische Reiter einen preußischen Husaren gefangen. Sie fanden bei ihm einen Brief Bülows an General Müffling, den preußischen Bevollmächtigten bei Wellington. Bald darauf erblickte Napoleon durch das Fernglas in nordöstlicher Richtung bei Chapelle St. Lambert (etwa 8 km entfernt) marschierende Truppen. Französische Kavallerie stellte fest: Es war die Vorhut Bülows! Doch Bonaparte nahm die Sache nicht allzu tragisch. Er meinte, da komme lediglich ein preußisches Korps. Da Grouchy diesem Korps zweifellos dicht auf den Fersen sei, werde das Eingreifen der beiden Großverbände das Kräfteverhältnis nicht wesentlich verändern.

Napoleons Rechnung war aber falsch. Grouchy kam nämlich nicht! Der Marschall hörte natürlich seit 11.30 Uhr den Kanonendonner, der von Mont St. Jean herüberdröhnte. Wäre er jetzt

sofort in diese Richtung marschiert, hätte er mit seinen 33 000 Mann die Schlacht möglicherweise wenden können. Doch Grouchy führte seinen Befehl buchstabengetreu aus: Er sah bei Wavre die Preußen vor sich und griff sie an. Dabei merkte er nicht, daß ihm nur ein preußisches Korps (das Thielmanns) gegenüberstand, während die drei anderen Korps sich dem Schlachtfeld von Waterloo näherten.

Ab 13.30 Uhr suchte Napoleon die Entscheidung zu erzwingen. 80 Geschütze hämmerten auf das Zentrum von Wellingtons Schlachtlinie ein. Unter Führung Neys rückten vier tiefgestaffelte französische Kolonnen – jede umfaßte eine komplette Infanteriedivision – vor. Das Artillerie- und Gewehrfeuer wütete furchtbar in den dichten Reihen der Franzosen. Der stürmische Angriffsschwung der Truppen Napoleons zerschellte an der zähen Standhaftigkeit der englischen und deutschen Infanterie. Als nun plötzlich englische Kavallerie hervorbrach, mußten Neys Truppen zurückgehen.

Jetzt rannte Ney mit 5000 Kavalleristen an. Die hervorragend gedrillten Engländer gruppieren sich sofort in 20 Karrees um und wiesen alle Angriffe ab. Ney ließ nun 9000 Reiter attackieren – wieder ohne Erfolg.

Unterdessen kamen die Preußen durch den tiefen Schlamm nur langsam voran. Ihre Stimmung war total umgeschlagen. Die Soldaten waren jetzt von einem glühenden Verlangen erfüllt, die Scharte von Ligny auszuwetzen. Obwohl bisher nur ein Teil des Korps Bülow (das nicht an der Schlacht bei Ligny teilgenommen hatte) zur Stelle war, griff Blücher gegen 16.30 Uhr von Osten her an. Die Vorhut Bülows eroberte tief im Rücken der französischen Frontlinie das Dorf Plancenoit. Ein wuchtiger Gegenangriff von acht französischen Gardebataillonen trieb die Preußen aber bald wieder aus der Ortschaft hinaus.

Nach diesem Teilerfolg gelang es den Franzosen gegen 18.00 Uhr endlich, die Schlüsselposition La Haye Sainte zu erstürmen. Jetzt wurde die Lage Wellingtons kritisch. Auch seine Truppen hatten schwere Verluste erlitten, und ihre Munitionsvorräte gingen zur Neige. Doch der Brite zeigte weiterhin stoische Ruhe und sagte nur: »Unser Plan ist ganz einfach: die Preußen oder die Nacht!« (was dann in der Version »Ich wollte, es würde Nacht oder die Preußen kämen!« zum geflügelten Wort werden sollte).



Kurz nach 19.00 Uhr setzte Napoleon alles auf eine Karte. Er schickte die legendäre Alte Garde und alle verfügbaren weiteren Einheiten gegen das Zentrum von Wellingtons Stellung vor. Der Brite postierte seine besten Truppen – 2000 englische Gardeinfanteristen – genau an der richtigen Stelle und befahl ihnen, sich in den dichten Kornfeldern auf den Boden zu legen. Die Franzosen kamen unter dumpfem Trommelwirbel langsam den Hang empor. Als sie noch vierzig Schritte entfernt waren, rief Wellington mit durchdringender Stimme: »Auf, Garden, fertig!« Vor den Augen der entsetzten Franzosen richtete sich plötzlich eine Mauer rotrückiger Soldaten auf, und eine furchtbare Gewehrsalve schlug ihnen entgegen. Die hühnenhaften britischen Gardisten trieben nun mit dem Bajonett die Franzosen ins Tal zurück.

Genau in diesem Augenblick geriet Napoleons Armee gleichsam zwischen zwei Mühlsteine. Das Preußische Korps Zieten rückte in die britische Gefechtslinie ein und eroberte La Haye Sainte. Gleichzeitig nahmen die Korps Bülow und Pirch Plancenoit in die Zange. Insgesamt griffen 40 000 Preußen in den Kampf ein.

Die französischen Soldaten hatten seit Mittag wie die Löwen gekämpft. Jetzt, da ihre Lage

schnell hoffnungslos wurde, brach Panik aus. Es erscholl der Ruf: »Rette sich, wer kann!« Von einigen wenigen Gardeeinheiten abgesehen, stürzte alles in wilder Flucht davon. Gneisenau verfolgte die fliehende Armee Napoleons mit knapp 4000 preußischen Soldaten die ganze Nacht hindurch und zertrümmerte sie dabei völlig. Die Bilanz des blutigen Tages lautete: 25 000 Franzosen, 15 000 Soldaten der Armee Wellingtons und 7000 Preußen waren gefallen oder verwundet worden. Mehr als 8000 französische Soldaten gerieten in Gefangenschaft.

Die Schlacht bei Waterloo hat fortan die Phantasie von Historikern und Schriftstellern beschäftigt, und sie tut es immer noch. Hätte Napoleon bei Waterloo siegen können? Ja, Bonaparte hätte dies an jenem 18. Juni unter Umständen vermocht. Aber seine endgültige Niederlage stand bereits unwiderruflich fest. 400 000 russische, österreichische und preußische Soldaten waren im Juni 1815 im Anmarsch. Ein Sieg bei Waterloo hätte Napoleon eine Atempause verschafft, mehr nicht.

Manche Historiker haben Napoleon später kritisiert, weil er nach der Niederlage von Waterloo nicht bereit war, sich an die Spitze eines revolutionären Volkskampfes gegen die europäischen

Begegnung zwischen Blücher und Wellington nahe dem Gasthof »La Belle Alliance« am Abend des 18. Juni 1815
(Zeichnung von Richard Knötel)

Feudalmächte und die eigene Bourgeoisie zu stellen. (Napoleon sagte, auf den großen Bauernaufstand von 1358 anspielend, er wolle kein »König der Jacquerie« sein.) Eine solche Kritik verkennt die reale Situation des Jahres 1815. Nur eine entschlossene Minderheit der Franzosen war bereit, den Kampf aufzunehmen. Vor allem aber sind die ungeheure militärische Überlegenheit der Verbündeten und der rabiate Kampfgeist ihrer Soldaten zu beachten. Ein Volkskrieg hätte dem ausgebluteten Volk der Franzosen neue furchtbare Opfer auferlegt, aber nur mit einer Niederlage enden können.

Am 21. Juni 1815 traf Napoleon in Paris ein. Bereits am folgenden Tag zwangen ihn die Vertreter der Bourgeoisie in der Abgeordnetenkammer abzudanken. Bonaparte hatte keine andere Wahl, als am 15. Juli an Bord eines englischen Kriegsschiffes zu gehen. Die Briten brachten ihn nach Sankt Helena, einer zwischen Südamerika und Afrika gelegenen einsamen Insel. Dort ist der Exkaiser am 5. Mai 1821 im Alter von 51 Jahren gestorben.

So endete der kometengleiche Lebensweg des Napoleon Bonaparte. Der Aufstieg dieses Mannes hatte in den Jahren der Großen Französischen Revolution begonnen, als sich der hochbefähigte Artillerieoffizier im Kampf gegen die äußere und innere Konterrevolution auszeichnete. 1793 hatte Napoleon entscheidenden Anteil an der Vertreibung der Engländer aus der französischen Marinebasis Toulon. Das trug dem Vierundzwanzigjährigen die Ernennung zum Brigadegeneral ein. Im Dezember 1795 schlug Napoleon in Paris einen Aufstand der Königtreuen nieder. 1796/97 errang er in Norditalien eine Serie glänzender Siege über die Armee der feudalen Großmacht Österreich.

Im Jahre 1799 ergriff der General schließlich im Einvernehmen mit der französischen Großbourgeoisie durch einen Militärputsch die Macht. 1804 setzte er sich die Krone eines »Kaisers der Franzosen« aufs Haupt. Napoleon war ein ungetreuer Erbe der Französischen Revolution, und die Kriege, die er nun bis 1806/07 führte, trugen einen Januskopf. Der französischen Großbourgeoisie dienten diese Kriege dazu, die Völker der Nachbarstaaten auszuplündern und unter das Joch einer halbkolonialen Abhängigkeit zu zwingen. Napoleon selbst trachtete danach, ein europäisches Großreich zu

schaffen, ja, er griff vermessen nach der Welt Herrschaft. Seit 1804 verfolgte er auch dynastische Ziele, stürzte feudale Herrscher von ihren Thronen, um Platz für seine weitläufige korsische Verwandtschaft zu schaffen. Trotz alledem – entscheidend waren bis 1806 die positiven Wirkungen, die objektiv von den Kriegen Napoleons ausgingen: Sie machten in Frankreich die Errungenschaften der bürgerlichen Revolution unumkehrbar und trieben in Deutschland den historisch notwendigen Übergang vom Feudalismus zum Kapitalismus gewaltsam voran.

Das Jahr 1806 bedeutete einen Wendepunkt. Seit den Siegen von Austerlitz und Jena war die kapitalistische Gesellschaftsordnung Frankreichs von außen her nicht mehr in ihrer Existenz bedroht. In der Außenpolitik Napoleons trat nun das räuberische Element endgültig in den Vordergrund. Dieser Wandel zeigte sich am deutlichsten in der Kontinentalsperre – einem gigantischen Wirtschaftskrieg, den Napoleon Ende 1806 gegen England eröffnete. Schon seit 1793 hatten die Kriege Frankreichs auch Züge eines Konkurrenzkampfes gegen das kapitalistische England enthalten; bis 1806 waren diese jedoch nicht entscheidend gewesen. Die Kontinentalsperre verdeutlichte, daß Napoleons Kriege nunmehr in erster Linie dem Kampf gegen die konkurrierende Industrie- und Handelsmacht England galten und auf die Errichtung einer französischen Weltherrschaft hinielen.

1808 verlief die Expansionspolitik Napoleons erstmalig nicht nach Plan. Als er in Spanien ein Okkupationsregime errichtete, erhob sich das spanische Volk zum heroischen Befreiungskampf. 1812 ging dann Bonapartes »Große Armee« in Rußland fast völlig zugrunde. In den Jahren 1813/14 zerbrach eine große Koalition der europäischen Mächte das Joch der Fremdherrschaft. Entscheidend für den Sturz des napoleonischen Regimes war der nationale Widerstand der Völker. Friedrich Engels brachte die Rolle des nationalen Elements in den Befreiungskriegen von 1812 bis 1815 und die widerspruchsvollen Ergebnisse dieses Kampfes später auf die Formel: »Der allgemeine Völkerkrieg gegen Napoleon war der Rückschlag des bei allen Völkern von Napoleon mit Füßen getretenen Nationalgefühls. Zum Dank dafür traten die Fürsten und Diplomaten des Wiener Kongresses dies Nationalgefühl noch schnöder unter die Füße.«

LOTHAR BEUTLICH

KABARETT

IM KINO



Die Kabarettisten vom Dresdner Robotron-Ensemble
bei ihren Angriffen auf das Zwerchfell

Sie heißen »Hinterwälder«, »Zange«, »Fackel«, »Rohrstock«, »Schnellhefter«, »Lachkarte« – die Amateurkabarets in unserem Land. Fünfhundert etwa mühen sich landauf, landab um künstlerische Meisterschaft. Zu den Besten zählen die Akteure der »Lachkarte« aus Dresden. Sechsmal nahmen sie an Arbeiterfestspielen teil, fünfmal kehrten sie medaillengeschmückt nach Hause zurück ...

Im VEB »Volle Lunge« wird emsig gearbeitet. Die Brigade der Qualitätskontrolle der Luftballonproduktion dehnt das Finalprodukt nach allen Seiten, mißt es, füllt es – mit Lungenkraft natürlich. Das Erscheinen des Meisters stört den Arbeitseifer nicht. Das Schreiben, das er verliert, bleibt allerdings nicht ohne Wirkung: Ab sofort soll die 8-Stunden-Arbeitswoche eingeführt werden! Lautes Überlegen: »Mann, dann haben wir ja unheimlich viel freie Zeit!« – »Aber was machen wir denn damit?« – »Na, Trude könnte sich doch um ihre Kinder viel mehr kümmern ...« Trude winkt ab: »Die ham doch jeden Nachmittag was von der Schule ...« Ähnlicher Pessimismus auch bei den anderen Kollegen. Der Meister rauft sich die Haare. Glücklicherweise schauen sie noch einmal genau auf das Schreiben, und da

klärt sich alles auf: Nicht um die 8-Stunden-Woche geht es, sondern um acht Stunden mehr die Woche! Einstimmige Reaktion: Gott sei Dank ...

Das kann natürlich keine Geschichte aus dem Leben sein, und so spielt sich das folgerichtig auch alles auf einer Bühne ab, einer Kabarettbühne. Die Akteure heißen mit Vornamen Gabriele, Elke, Petra, Regina, Norbert, Rainer, Jochen, Peter, Eberhard, Michael, Steffen und Wolfgang; mit Nachnamen aber heißen sie alle Lachkarte. Dies freilich ist ihr zweiter Name, ihr Kabarettname. Den tragen sie bereits seit 1970. Damals nämlich taten sich aus mehreren Dresdner Ensembles die Humor- und Satirebesessenen zusammen und gründeten eine eigene Kabarettgruppe.

Das war – wie sich schon bald danach zeigte – ein rechtes Glück für das Kabarettpublikum. Und auch der zweite Entschluß der Amateurkabarettisten erwies sich als durchaus glücklich: »Damals wurde gerade Robotron gegründet. Wir klopfen an und fragten, ob sie uns wollen ...«

Wenn Kabarettisten erzählen, ist immer Vorsicht am Platze. Als rationaler Kern dieser Geschichte aber bleibt: Robotron nahm sie mit Freuden. Seither gehören sie nicht nur zum Ensemble des Kombinat, sondern sie haben vor allem einen finanzstarken und vertrauensvollen Partner zugleich gewonnen. Und Vertrauen ist schon wichtig, denn ein politisch-satirisches Kabarett im Gefolge bringt zwar Anerkennung, doch mitunter auch Ärger auf den Tisch. Wenn nämlich allzu vorsichtige Zeitgenossen etwas in die falsche Kehle bekommen. »In diesen Fällen konnten wir jederzeit auf die Leitung bauen«, sagen die Kabarettisten. »Solches Vertrauen aber ist für uns dann selbstverständlich Ansporn, unsere Kritik auf der Bühne auch wirklich verantwortungsvoll vorzubringen ...«

Das lernt man als Amateur nicht über Nacht, aber bedeutend schneller, wenn man einen Profi zur Seite hat. Lange Jahre war Wolfgang Schaller, Dramaturg der Dresdner Herkuleskeule, künstlerischer Leiter der Robotron-Amateure. Das hieß nicht nur fundierte fachliche Anleitung, sondern zog auch gleich ein paar Texter vom Berufskabarett nach sich. Die blieben der Lachkarte auch noch treu, nachdem sie ihr Geschick in die eigenen Hände nehmen mußten.

In die eigenen Hände haben sie vor Jahren auch die Suche nach einer Spielstätte genom-



Bevor die Kabarettisten ihrem Affen so richtig Zucker geben können, muß von allen Hand angelegt werden, muß sich das Kino in einen Lachsaal verwandeln



men. Immerzu »schnell mal irgendwo einspringen« und als »Umkleideräume« eine Fahne oder ein Rednerpult – das war auf die Dauer doch ziemlich belastend. Außerdem waren sie der Meinung, daß die Wirksamkeit eines politisch-satirischen Kabarett doch auch von den Auftrittsbedingungen abhängt. Und hinzu kam ein anderer wesentlicher Punkt: Das Publikum hatte Geschmack gefunden und wollte sie öfter sehen.

Ähnlich originell, wie ihre Texte auf der Bühne sind, war ihre Suche nach einer eigenen Bühne. Sie fragten bei der Bezirksfilmdirektion an und stießen hier wie bei der Stadtfilmdirektion und der Theaterleitung auf offene Ohren und Türen. Seither spielen sie alle vierzehn Tage im Dresdner Filmtheater Ost. Sie durften sogar die ersten drei Reihen entfernen, um eine eigene Bühne aufbauen zu können. Auch die Bestuhlung nahmen sie sich vor und rückten sie auf Lücke. Diese Arbeit allerdings war kein Spaß. Das Kino nämlich hat 265 Sitze, und jeder Sitz hat vier Schrauben ...

»Zu schaffen war all das nur, weil wir so viele



Geheimtip für Dresdens Kabarettfreunde ist das Filmtheater Ost. Aller 14 Tage sorgen die »Lachkarten« hier für Vergnügen

Helfer hatten«, schätzen sie das heute ein. »Das reichte hin bis zu Eltern und Schwiegereltern.« Diese große Gemeinschaft ist übrigens eine Voraussetzung für den Erfolg. Ohne das Verständnis der Familienangehörigen könnte manche Pointe wohl kaum so losgehen. Wobei der Begriff Verständnis sehr breit aufgefaßt wird und eigentlich wohl mehr Mittun heißen müßte. Bei Familie Bursche ist es sichtbar – hier stehen beide auf der Bühne. Schürers haben die Technik in Familienhand genommen, und Norbert Adams Frau hatte ebenfalls lange Zeit Anteil an den technischen Belangen. Aber auch die Familienangehörigen, die weder spielen noch am Lichtschalter drehen, kommen nicht ungeschoren davon: Bei Grillabenden, Theaterbesuchen, Geburtstagsfeiern und sonstigen gegenseitigen Überfällen sind sie stets geistige Partner für neue Texte. So fühlen sich alle mitverantwortlich und haben vor allem Verständnis, wenn die Woche fünf Abende lang aus Kabarett besteht. Immerhin ruft ja tagsüber auch noch die »richtige Arbeit«. Da kann sich der Schulinspektor Rainer Bursche schlecht von den Mühen des Kabarettabends ausruhen. Oder der Fernmeldemechaniker Mischa Schürer. Oder Steffen Hantzsch, der Projektierungsingenieur. Nicht nur, daß die Kollegen da nicht mitspielen würden, es wäre wohl auch das Gegenteil ihres kabarettistischen Anliegens.

»Wir wollen uns einmischen in die Probleme unserer Zeit«, sagen sie. »Wir wollen unseren Standpunkt öffentlich benennen, wir wollen zum Mitdenken anregen, zum Überwinden von Dingen, die uns hemmen.« Die Palette ihrer Themen reicht vom Kampf um den Frieden bis hin zur Arbeitsbummelei. Sie möchten also vieles, eines jedoch auf keinen Fall: Ein Mecker-Kabarett

wollen sie nicht sein. »Wir machen Kabarett nicht als Nörgler oder Besserwisser, wir machen Kabarett aus Lust am Verändern. Wir machen Kabarett, um den Blick auf Widersprüche zu schärfen, auch auf solche, mit denen wir noch eine Weile leben müssen ...«

Wenn sich auf der Bühne die Versäumerinnen Frieda und Erna also darüber unterhalten, daß schon lange die Nadeln für ihre Doppel-Gerad-Stich-Zick-Zack-Versäummaschine fehlen, dann gehört es natürlich zum Kabarett, daß sie den Bogen der Vermutungen bis hin zu den Fidschinseln spannen. Immer aber sind die Kabarettisten auf der Hut, daß nichts in Meckerei übergeht, sondern immer sichtbar bleibt: Hier machen sich zwei Arbeiterinnen darüber Gedanken, daß die Produktion bald wieder läuft.

Das Wissen um die Schwierigkeiten unserer Entwicklung ist beim Publikum da, und Texte, die sich mit Banalitäten oder Zustandsschilderungen begnügen, die nicht den Nerv der Zeit treffen, fallen denn auch sang- und klanglos durch. Dann steht eines Tages auf irgendeinem Text: 237. Fassung. Kabarettistisch ausgedrückt. Das wissende und kritische Publikum hat sich in der letzten Zeit vergrößert. Hinzugekommen nämlich sind die herangewachsenen Kinder der »Lachkarten«gemeinschaft. Und die sagen den Eltern unverblümt, was sie auf der Bühne nicht gut fanden. Allerdings erkennen sie auch durchaus den Vorteil kabarettspielender Eltern. Bei Familie Bursche geht es am Frühstückstisch nicht immer ganz ernst zu. Manchmal wohl schlagen die Wogen so hoch, daß die Mutter von ihrer Nachsicht verlassen wird. Dann kontert die fünfzehnjährige Kathrin: »Was willst du denn, ich komme eben nach dem Vati ...«



FRAUEN ALS LEITER GEFRAGT?



EINE SOZIOLOGISCHE BETRACHTUNG

Der überwiegende Teil der Apothekenleiter in der DDR sind heute Frauen

Dorothea Erxleben erwarb 1754 als erste deutsche Frau in Halle den medizinischen Dokortitel. Zweihundert Jahre mußten vergehen, ehe diese damalige Ausnahme zur Regel wurde

Nicht selten habe ich die Redewendung gehört: »Frauen, die in der Familie aufgehen, gehen im Betrieb unter« bzw. »Frauen, die im Betrieb aufgehen, ...« Sicher eine etwas überzogene Formulierung, zu absolut, um ihr zuzustimmen. Aber sie weist auf den Zusammenhang von Frau – Beruf – Familie, auf die damit verbundenen Alltagsprobleme hin. Jeder kann wohl in seinem Familien- und Bekanntenkreis beobachten, wie unterschiedlich die Bedingungen für Mädchen und Frauen sind, in der Familie *und* im Beruf aufzugehen.

Aus dem Lebenslauf einer jungen Leiterin

Eine junge Frau, die als Leiterin auf mittlerer Ebene tätig ist, hat in einer soziologischen Untersuchung* des Zentralinstituts für Jugendforschung (ZIJ) ihren Lebenslauf kurz dargestellt:

»... Im Laufe der Schulzeit war ich in der Gruppenleitung aktiv. 1976 bis 1980 besuchte ich die EOS. Hier war ich als Kulturfunktionärin tätig. Eigentlich konnte ich das erste Mal beweisen, daß ich organisieren und mit Menschen umgehen kann. Die Vorbereitung und Leitung des Faschings und des Abiturballbesuches waren meine größten Bewährungsproben in dieser Zeit.

Ich erkannte, welche Schwächen ich habe, wenn ich mit anderen Menschen zusammenarbeitete. Aber ich lernte daraus ...

1980 begann ich Betriebswirtschaft zu studieren. Auch im Studium engagierte ich mich gesellschaftlich ...

Während der Studienzeit wurden Interessen für ein vertiefendes leitungswissenschaftliches Studium gesucht. Obwohl ich nicht angesprochen wurde, interessierte ich mich für dieses Zusatzstudium. Ich reichte meine Unterlagen ein und bekam eine Zustimmung. Die Gründe für meine Bewerbung waren der Wunsch nach einer verantwortungsvollen Tätigkeit und die Möglichkeit der Mitgestaltung und Veränderung der ökonomischen Entwicklung.

Natürlich kenne ich die Schwierigkeiten, die

* Der Autor stützt sich auf mehrere soziologische Untersuchungen des Zentralinstituts für Jugendforschung Leipzig (ZIJ), die sich mit der fachlichen und beruflichen Entwicklung von Studenten bzw. Absolventen und jungen Leitern beschäftigen. Hauptmethode waren die schriftliche Befragung und der Aufsatz.

Unterschiedliche Selbstbewertung von Fähigkeiten

ZIJ-Studie Angaben in %
Frage: Besitzen Sie folgende Fähigkeiten?

Antwortmöglichkeiten:

Ich kann ... 1 sehr gut ... 6 überhaupt nicht

Selbstbewertung der Fähigkeiten
(jeweils Antwortposition 1 + 2)

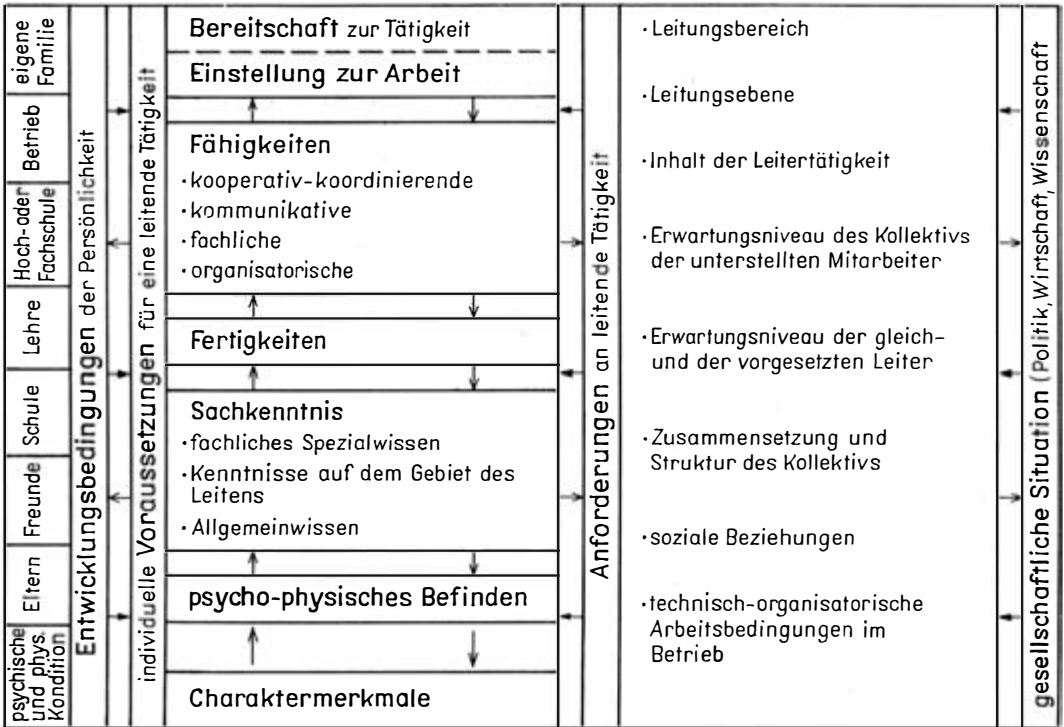
Studenten	männ- weib- lich lich	
	Ich kann ...	
originelle Ideen entwickeln	43	33
prognostisch denken	64	44
eigene Ideen für die Lösung von Aufgaben finden	76	49
andere für etwas begeistern	33	54
konsequent sein	52	60
Argumente anhören und beim Entscheiden berücksichtigen	60	73

vor einem Leiter stehen, aus der eigenen Familie, und ich mache mir da keine Illusionen. Ich bin mir darüber im klaren, daß ich in meinem Leitungskollektiv (meist gestandene Männer um die 50 Jahre herum) eine Stellung »erkämpfen« muß. Jedoch werde ich bemüht sein, meine Erfahrungen und ein hohes Maß an Fachwissen dabei einfließen zu lassen.

Meine familiären und fachlichen Aufgaben habe ich bis jetzt gut gemeistert, da mein Mann mich sehr unterstützt und sich im klaren ist, daß wir Probleme nur gemeinsam lösen können. Stimulierend wirkt auf mich die Anerkennung von meinen Mitarbeitern und anderen Leitern ...« (ZIJ-Studie: NWK / Aufsatz-Nr. 167 / Hochschulabsolventin / Mutter eines Kindes).*

* Seit einigen Jahren werden für Leitertätigkeit auf höherer Ebene (Leiter einer Hauptabteilung, eines Betriebes, eines Fachbereichs) befähigte Hochschulstudenten der Wirtschaftswissenschaften bis Ende des 2. Studienjahres ausgewählt. Sie zeichnen sich durch sehr gute fachliche Leistungen sowie durch fachliches und politisches Engagement aus. Seit der »Wende« können sich Interessenten bewerben.

Nach dem Studium, nach dem Verteidigen der Diplomarbeit, folgen drei Praxisjahre als Assistent bei



einem Betriebs- bzw. Kombinatdirektor oder in einer kommunalen Einrichtung. Einige werden in dieser Zeit als Leiter tätig. Danach beginnt ein mehrere Wochen dauerndes postgraduales Weiterbildungsstudium an der Hochschule für Ökonomie Berlin, das z. B. eine intensive psychologische und Informatik-Ausbildung enthält.

Diese Spezialausbildung, das Nachwuchskaderstudium Leitung, ist eine Möglichkeit, leistungsbereite, leistungsfähige und leistungsstarke junge Menschen zu einem Zeitpunkt an die Leitungsspitze von Wirtschafts- bzw. Verwaltungseinheiten zu bringen, zu dem sie psychisch und physisch am besten dazu in der Lage sind.

Das ZIJ hat zwei Jahre lang soziologische Forschungen mit diesen geförderten Studenten bzw. jungen Leitern durchgeführt. Dazu gehören auch Autobiographien von leitenden Absolventen (»Mein Weg vom Schüler bis zum Leiter«). Der Aufsatz der Absolventin ist einer davon. Er wurde leicht gekürzt, um die Anonymität zu wahren. Die Darstellung des Entwicklungsweges ist typisch für die Studentinnen bzw. Absolventinnen, die am Nachwuchskaderstudium teilnehmen.

Viele ähnliche Lebensläufe gibt es – aber auch viele Frauen, die derartige Ziele meiden, es gar nicht erst versuchen oder wegen ungünstiger Bedingungen aufgeben müssen. In mehreren ZIJ-Untersuchungen kommt zum Ausdruck: Leiter zu werden ist für junge Frauen heute nicht mehr das Problem, wohl aber Leiter zu sein. Mehr Frauen als Männer werden z. B. häufig Leiter, weil die Stelle gerade frei ist und besetzt werden muß. Frauen erklären aber, daß sie mehr als ihre männlichen Kollegen um Anerkennung »kämpfen« müssen, wie es die junge Frau in ihrer Biographie ausdrückte.

In welchem Maße sind junge Frauen hinsichtlich verantwortungsvoller Tätigkeiten im Beruf benachteiligt?

Frauen im Studium und im Beruf

In der DDR ist der Anteil berufstätiger und hochqualifizierter Frauen und Mädchen beachtlich: Mehr als 90% sind berufstätig. In jedem Hochschuljahrgang beträgt der Anteil weiblicher

Einige Voraussetzungen für die Übernahme einer Leitungsfunktion

Die Frau in der Gesellschaft

Antwort auf die Frage nach der Stellung und Beteiligung der Frau in bzw. an der Gesellschaft suchten in der Menschheitsgeschichte viele Wissenschaftler, Künstler und Politiker.

Eine kleine Auswahl:

»Die Natur hat die Frauenzimmer so geschaffen, daß sie nicht nach Prinzipien, sondern nach Empfindungen handeln sollen.«

Georg Christoph Lichtenberg
(1742–1799)

»Wenn wir mehr Verstand haben als die Frauen, so haben sie bestimmt mehr Instinkt als wir.«

Denis Diderot
(1713–1784)

»Wie bei den Männern der Geist, so ist bei den Frauen die Gesinnung am meisten rege und tätig.«

Wilhelm von Humboldt
(1767–1835)

»Das Weib habe so viel Geist, als ein Spiegel Körper hat.«

Karl Kraus
(1874–1936)

»Eine gescheite Frau hat Millionen gebohrer Feinde: – alle dummen Männer.«

Marie von Ebner-Eschenbach
(1830–1916)

»Schränkt der Beruf die Persönlichkeit ein, so löst die Berufslosigkeit sie auf: Fast ist das Übel noch größer. Am glücklichsten ist derjenige, dessen Beruf seine ganze Persönlichkeit in Anspruch nimmt, und solche Berufe zu ergreifen oder sich zu schaffen, danach scheinen mir die Frauen zu streben.«

Ricarda Huch
(1864–1947)

Studenten 51 bis 52% und an den Fachschulen mehr als 70%. In einigen Studienrichtungen, etwa im Lehrerstudium oder in den Wirtschaftswissenschaften, sind 70 bis 90% weibliche Studenten immatrikuliert. Beruflich sind Frauen heute in vielen Branchen tätig, nicht nur in traditionellen Frauenbereichen wie Gesundheits- und Sozialwesen, Erziehung oder Leichtindustrie.

Soziologische Forschungsergebnisse weisen auch auf veränderte Einstellungen der Frauen hinsichtlich ihrer Arbeitstätigkeit außerhalb der Familie hin. Nicht vorrangig und ausschließlich der Gelderwerb, sondern der Arbeitsinhalt sowie soziale Kontakte sind für die meisten Frauen bei der Berufsausübung wichtig. Dafür spricht auch, daß viele Frauen arbeiten gehen, obwohl das Einkommen des Mannes für den Unterhalt der Familie durchaus ausreichen würde.

Zweifellos wurde bei uns in einem historisch kurzen Zeitraum hinsichtlich politischer, sozialer und rechtlicher Chancengleichheit von Frau und Mann viel erreicht. Doch manche rechtlichen, sozialen, wissenschaftlich-technischen und vor allem ökonomischen Aufgaben sind noch zu lösen, damit die Chancen gleichermaßen genutzt werden können.

Unsere Studien belegen, daß wichtige Positionen in Wirtschaft und Wissenschaft fast ausschließlich von Männern eingenommen werden. Frauen üben vorwiegend Funktionen auf unterer Leitungsebene, seltener auf mittlerer und äußerst selten auf höherer Ebene aus. So stellten wir z. B. fest, daß von den Hochschulabsolventen mit zehnjähriger Berufserfahrung lediglich 58% der Frauen, aber 80% der Männer Leiter sind. 46% der Männer sind Leiter mit weiteren unterstellten Leitern (Betriebs- oder Hauptabteilungsleiter, Fachdirektor). Bei den jungen Frauen beträgt dieser Anteil nur 6%.

Frauen sind heutzutage selten frei von der häuslichen Arbeit, die sie gemeinsam mit ihrem Ehe- bzw. Lebenspartner oder aber allein ausüben. Es ist kein Geheimnis, daß junge Frauen durch die tägliche Hausarbeit zeitlich stärker als ihre männlichen Partner beansprucht sind.

Es gibt auch heute noch männliche Leiter, denen es nicht leichtfällt, in ihrem Bereich jungen Frauen Verantwortung zu übertragen, vor allem deshalb, weil sie häufiger wegen familiärer Verpflichtungen der Arbeit fernbleiben müssen. Nur selten lehnen Männer öffentlich eine Frau als

Leiter ab. In ZIJ-Untersuchungen bewerten relativ wenige männliche Hochschulabsolventen die berufliche Leistungsfähigkeit der Frauen geringer als ihre eigene. 68% der männlichen Leiter sind davon überzeugt, daß ihre Tätigkeit auch von einer Frau mit Erfolg ausgeübt werden könne. Weibliche Leiter, die von ihrer Entwicklung und Tätigkeit ausgehen, urteilen verständlicherweise positiver (93% befürworten die gestellte Frage). Vorbehalte beim Einsatz junger Frauen als Leiter begründen die befragten Männer selten mit fehlenden Fähigkeiten, sondern mit der starken familiären Beanspruchung der Frau. Und in der Tat fühlen sich mehr junge Frauen als Männer für familiäre Aufgaben verantwortlich. Zudem haben vor allem hochqualifizierte Frauen, die sich beruflich stark engagieren möchten, meist auch einen Ehe- bzw. Lebenspartner, der sich ebenfalls beruflich sehr engagiert. Das macht die Situation nicht gerade einfacher.

Ist Leiten gefragt?

Jeder, ob jung oder alt, verfolgt fern- oder naheliegende, aktuelle oder langfristige, allgemeine oder sehr spezielle berufliche Tätigkeitsziele. Sie werden von äußeren (objektiven) Bedingungen bestimmt, z. B. von den Eltern, von Freunden, von der Schule, von örtlichen Möglichkeiten der Berufswahl, kurzum, von gesellschaftlichen Bedingungen, die den Rahmen für die individuelle Entwicklung bilden.

Jugendsoziologen stellen immer wieder die starke Wirkung des Elternhauses fest: Eltern können ihre Einstellung zur beruflichen Tätigkeit indirekt auf ihre Kinder übertragen. Klagen beispielsweise Vater oder Mutter über ihre Arbeit, reden sie wenig darüber oder aber begeistern sie sich für ihre Tätigkeit, dann können negative bzw. positive Wirkungen erzielt werden. Haben Eltern mit hoher beruflicher Verantwortung und starkem Engagement als Leiter wenig Zeit für ihre Kinder, so kann trotzdem oder gerade deshalb bei den Kindern eine ablehnende Haltung zu dieser Tätigkeit erzeugt werden: »So wie meine Eltern möchte ich nicht arbeiten ...« oder: »Ich möchte die Familie nicht neben dem Beruf stehen haben. Für mich gilt: Hobby ›Beruf‹ und Hobby ›Familie‹ ...«, äußern Hochschulabsolventen, die als Leiter eingesetzt sind.

Junge Frau als Leiter

Aussagen von jungen Frauen mit hoher Qualifikation in soziologischen Studien des ZIJ zur Leitertätigkeit:

»Ich bin Abteilungsleiter – und das reicht mir. Ich habe etwas Verantwortung. Höher steigen möchte ich nicht, obwohl ich hier die Möglichkeit hätte.«

(Hochschulabsolventin
1 Jahr in der Industrie tätig)

»Ein Hochschulstudium als Ökonom beinhaltet für mich immer die Möglichkeit der Übernahme von Leitungsfunktionen in der Industrie. ... Da mein Mann ebenfalls Wirtschaftswissenschaft studiert hat, müssen unter diesem Aspekt Abstimmungen getroffen werden, ... damit unsere Kinder (ich habe einen Sohn) in Geborgenheit und mit viel Zuwendung aufwachsen können.«

(Hochschulabsolventin
3 Jahre in der Industrie tätig)

»Ich möchte als Leiter (auf höherer Ebene) einen wesentlichen Beitrag für unsere Wirtschaft leisten ... sonst hätte ich nicht studieren brauchen.«

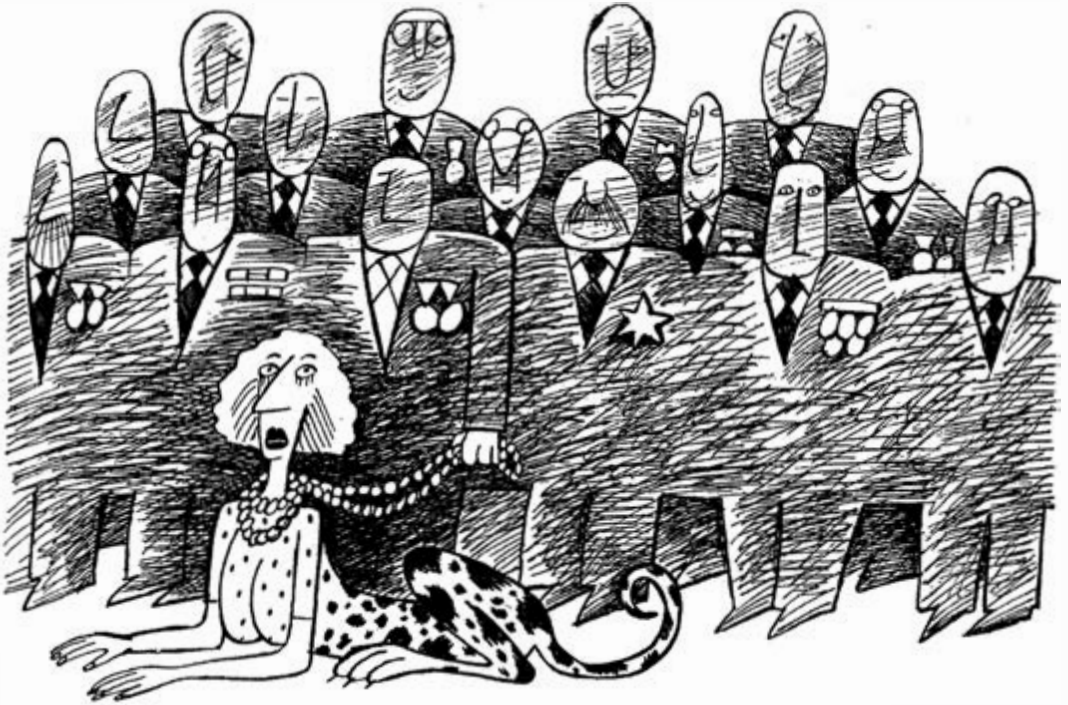
(Studentin der Betriebswirtschaft)

»Ich würde später gern eine leitende Funktion übernehmen, da sie mich ausfüllen würde ...«

(Studentin der Außenwirtschaft)

»Ich möchte nicht Leiter auf höherer Ebene werden, weil die Anforderungen aus familiärer Sicht (Wunsch: 3 Kinder) zu hoch sind. Ein Partner für die Tätigkeit auf höherer Leitungsebene reicht und sollte von der Frau unterstützt werden.«

(Studentin der Außenwirtschaft)



Eltern können ihre Kinder generell zu bestimmten Tätigkeiten anregen, denn durch Tätigkeit und sozialen Umgang eignet sich der Mensch Fähigkeiten an: wie er mit anderen Menschen umgeht und zusammenarbeitet, wie er sie für etwas begeistern kann oder wie er die Arbeit organisiert, um ein bestimmtes Ziel zu erreichen.

Soziologische Studien des ZIJ haben in den letzten Jahren folgendes Bild ergeben: Bei jungen Menschen sind die Tätigkeitsziele entsprechend ihrer bisherigen individuellen Entwicklung unterschiedlich. Je stärker das Interesse an Bildung und je höher der Grad der Ausbildung, desto stärker werden berufliche Aufgaben angepeilt, die Selbständigkeit, Entscheidungsfreudigkeit, soziale Kontakte, Perspektive ermöglichen und erfordern. Etwa 35% der in der Wirtschaft tätigen Absolventen sind stark an Leitungsfunktionen interessiert. Sie wollen eigene Ideen verwirklichen und Entscheidungen fällen, Verantwortung übernehmen und ihr Wissen anwenden. Nach unseren Untersuchungen hatten sich viele der heutigen Leiter frühzeitig für ein derartiges Ziel entschieden. Sie waren als Schüler und Student fachlich und politisch sehr aktiv sowie viel-

seitig interessiert. Die Eltern förderten die Entwicklung zu selbständig denkenden und handelnden, zu selbstbewußten Persönlichkeiten.

Frauen als Leiter

Wie kommt es nun, daß von den hochqualifizierten jungen Frauen relativ wenige eine leitende Spezialistentätigkeit ausüben?

ZIJ-Forschungen verdeutlichen einige Ursachen: Es sind vor allem ungünstige Bedingungen während der Entwicklung der Mädchen und jungen Frauen in Schule, Berufsausbildung und in den Anfängen der Berufstätigkeit, die verhindern, daß Frauen gleichermaßen Leitungsfunktionen ausüben (können) wie die Männer. Das beginnt bereits bei der Wahl eines Berufs- oder Studienzieles. Mädchen entscheiden sich meist später und unzureichend informiert für ihre Studienrichtung. Die Folgen eines ungünstigen Starts können im Verlauf des Studiums und danach nicht von allen kompensiert werden. Sie führen zu durchschnittlichem beruflichem Engagement und zu einer zurückhaltenden Bereitschaft, leitende Funktionen zu übernehmen.

Zeichnung: Barbara Henniger

Das unterschiedliche Einbeziehen der heranwachsenden Mädchen und Jungen in soziale und familiäre Tätigkeiten wirkt langfristig auch auf eine entsprechende Lebensorientierung. Nach wie vor erfolgt eine geschlechtsspezifische Erziehung seitens der Eltern, Kindergärtnerinnen, Lehrer und Gleichaltrigen. So können wir bei jungen Frauen im Vergleich zu den jungen Männern eine stärkere Orientierung auf die (eigene) Familie feststellen. Seit Jahrzehnten steht zwar bei weiblichen *und* männlichen Jugendlichen der Wert der Familie an der Spitze der Wertefolge. Auch für junge (künftige) Leiter ist die Familie ein entscheidender Faktor für ihre Tätigkeitsbereitschaft. Es gibt aber bei Männern und Frauen einige unterschiedliche Wichtungen. Bei den Frauen spielt z. B. der Lebens- bzw. Ehepartner bei der Entscheidung eine wichtigere Rolle als bei den Männern.

Gesundheitlich erweisen sich Frauen zum Teil instabiler. Sie leiden stärker als gleichaltrige junge Männer unter Kopfschmerzen und Verspannungen der Rücken- und Nackenmuskulatur. Sie fühlen sich auch psychisch stärker belastet. Mädchen und junge Frauen treiben nach unseren Untersuchungsergebnissen außerhalb des Pflichtsports weniger Sport als Jungen und Männer. Mangelndes gesundheitliches Wohlbefinden ist für Frauen häufiger ein Grund als für Männer, leitende Funktionen nicht zu übernehmen bzw. aufzugeben.

Ein anderes, für manchen vielleicht überraschendes Ergebnis: Unsere Studien lassen bei Mädchen und jungen Frauen insgesamt ein etwas geringeres Selbstbewußtsein als bei ihren männlichen Altersgefährten erkennen. Sie haben mitunter starke Bedenken, als (weiblicher) Leiter anerkannt zu werden. Die Selbstbewertung der eigenen Fähigkeiten fällt bei ihnen im Vergleich zu den Männern negativer aus.

Junge Frauen und Männer bewerten ihre Fähigkeiten deshalb unterschiedlich, weil sie seltener bzw. häufiger bestimmte Tätigkeiten verrichten. Wer aber etwas schon oft getan hat, wird sicherer in seinem Auftreten. So betätigen sich z. B. männliche Studenten in anderer Weise als ihre weiblichen Kommilitonen auf fachlichem, wissenschaftlichem oder politischem Gebiet während ihres Studiums. Männliche Studenten beschäftigen sich mehr als die weiblichen mit Fachfragen, die nicht zum Pflichtpensum gehören,

sondern mitunter Randgebiete des Studiums betreffen, die über das Gelehrte hinausreichen. Sie beteiligen sich stärker an Forschungsaufgaben: 40% der männlichen, aber nur 25% der weiblichen Studenten arbeiten im Studium an Forschungsaufgaben erfolgreich mit. Dieses Mehr an wissenschaftlicher Tätigkeit fördert offensichtlich schöpferisches Arbeiten und Selbständigkeit. Bei den Frauen dominieren in der Selbstbewertung mehr die sozialen Fähigkeiten, wie Begeisterungsfähigkeit, Konsequenz oder Argumente anhören und berücksichtigen. Diese unterschiedliche Selbstbewertung der Fähigkeiten bedeutet aber nicht, daß die Fähigkeiten auch entsprechend ausgeprägt sind. Das müßte mit wissenschaftlichen Meßverfahren festgestellt werden, die es bisher allerdings nur für sehr wenige Fähigkeiten gibt (z. B. Test der Intelligenzleistung auf mathematisch-logischem Gebiet).*

In der Familie und im Beruf aufgehen ...

Dieses Ziel erweist sich für junge Frauen, wie im Beitrag dargestellt, als nicht ganz unproblematisch. Es wird von vielen individuellen, familiären und betrieblichen Bedingungen bestimmt. Und auch die folgenden Überlegungen geben sicher keine befriedigende generelle Lösung.

Erste Überlegung

Vor einer Entscheidung für oder gegen die Übernahme einer Leitungsfunktion muß jeder selbst prüfen, ob er für diese verantwortungsvolle Arbeitsaufgabe geeignet ist. Er oder sie muß wissen, was er/sie will. Eine leitende Tätigkeit kann für den einen sehr reizvoll sein, weil er dadurch z. B.

* Bezüglich der Leitertätigkeit konnten keine wissenschaftlichen Belege für biologische Voraussetzungen gefunden werden. Bisher wird die Frage, ob Frauen besser oder schlechter leiten können, mittels Alltags Erfahrungen und je nach dem ideologischen Standpunkt des Befragten beantwortet. Die Ergebnisse der Intelligenzforschung können hierbei wenig helfen: Für die Leitertätigkeit sind *viele* Fähigkeiten auf *unterschiedlichen* Gebieten notwendig. Was die Fähigkeiten auf mathematisch-logischem Gebiet angeht, so lassen ZIJ-Untersuchungen mit international anerkannten Intelligenztests erkennen, daß Mädchen im mathematisch-logischen Denken (nicht jedoch beim räumlich-konstruktiven Vorstellungsvermögen) gleiche oder leicht bessere Ergebnisse als die gleichaltrigen Jungen erzielen.

seine Vorstellungen im Arbeitsprozeß mehr oder weniger verwirklichen kann. Ein anderer hat starke Hemmungen davor. Wer aber studiert, sollte sich klar darüber sein, daß er als Absolvent wahrscheinlich (früher oder später) leiten muß. Daher sollten sich Mädchen und Jungen nicht nur Gedanken darüber machen, ob und was sie studieren, sondern auch über die künftige Tätigkeit nachdenken. Allzuoft kommt es vor, daß junge Leute nach dem Studium mit der Übertragung von Leitungsfunktionen »überrascht« werden. Und dann bleiben Konflikte selten aus: »Mir bereitet eine Leitungsfunktion, die ich in Kürze aufnehmen soll, Sorgen. Da ich kein ausgesprochener Leitungstyp, sondern eher ruhig und zurückhaltend bin, sehe ich große Schwierigkeiten auf mich zukommen, mich in meinem Kollektiv durchzusetzen« (Hochschulabsolventin, ein Jahr in der Industrie tätig).

Mit dem Nachdenken über berufliche Ziele sind ganz allgemeine Fragen der Lebensorientierung verbunden: Will ich eine interessante, anspruchsvolle und abwechslungsreiche Tätigkeit? Will ich entscheiden und etwas verändern? Will ich vor allem viel Geld verdienen? Es ist sorgfältig abzuwägen. Der Rat von anderen, von Eltern, Freunden, Lehrern, erfahrenen Leitern und Altersgefährten, sollte gesucht werden. Aber entscheiden kann nur jeder selbst. Hier der Tip einer Absolventin, die Leiter geworden ist:

»Unseren Nachfolgern kann ich nur raten, ihre Entscheidung (für die berufliche Entwicklung) genau und gewissenhaft zu überlegen. Keine Angst vor Verantwortung!«

Zweite Überlegung

Ein wichtiges Entscheidungskriterium sind die Familienpläne. Der Lebenspartner wird wohl stets in die individuelle Lebensplanung einbezogen. Er muß – ob er will oder nicht – in der Partnerschaft berufliche Anforderungen des anderen mittragen. Deshalb ist auch seine Mitentscheidung wichtig.

Nach unseren Untersuchungen wollen die meisten jungen Menschen in der DDR zwei Kinder. Wir stellten diesen Wunsch auch bei der Mehrheit der Hochschulabsolventen fest, die für Leitungsfunktionen auf mittlerer und auf höherer Ebene in Betrieben und Kombinatn ausgebildet werden. Die meisten haben den Vorsatz, familiäre und berufliche Interessen in Einklang zu



bringen (»Hobby Beruf« und »Hobby Familie«). Allerdings wird das im Alltag für hochqualifizierte Männer und Frauen – für Leiter, Wissenschaftler, Künstler, Techniker, Ökonomen, Mediziner, Lehrer – schwer zu praktizieren sein. Mal erhält das eine, mal das andere mehr Gewicht. Fähigkeiten des Planens, des Zeiteinteilens, des Zurückstellens von im Moment weniger Wichtigem helfen, diesem Vorsatz nahezukommen.

Dritte Überlegung

Junge Leute erwarten von ihrer Ausbildung (z. B. vom Studium) Rezepte und Fähigkeitsvermittlung für ihre spätere praktische Tätigkeit im Betrieb. Oft kritisieren sie zurückblickend die zu theoretische und betriebsfremde Ausbildung. Zum Teil haben sie recht. Aber es sollte auch berücksichtigt werden, daß, je höher die Ausbildungsstufe, desto stärker auf lange Sicht das Verständnis für theoretische Zusammenhänge einfach notwendig ist. Zudem werden Fähigkeiten in erster Linie durch Tätigkeiten angeeignet. Und dafür gibt es während des Studiums vielfältige Möglichkeiten, z. B. in der Leitung eines Studen-

Zeichnung: Barbara Henniger

tenklubs oder als Forscher, bei Freizeitaktivitäten auf kulturellem oder sportlichem Gebiet, in Praktika oder bei der Ferienarbeit. Kenntnisse und Fähigkeiten werden vervollkommen, wenn sich Studierende während der Ausbildung mit der Lösung von sozialen, ökonomischen oder/und technischen Problemen eines Betriebes beschäftigen, Analysen, Studien und Lösungsvarianten erarbeiten.

Vierte Überlegung

Künftig müßten Frauen mehr als bisher für Leitungsfunktionen – auch für höhere – vorbereitet und zielgerichtet eingesetzt werden. Dazu sind freilich ökonomische und soziale Veränderungen in der Gesellschaft und speziell in vielen Betrieben notwendig, die Schritt für Schritt und auf lange Sicht verwirklicht werden müssen.

Ein wichtiger Punkt ist sicher die Entlastung von der Hausarbeit. Wäschereinigung, Säuberung der Wohnung, Reparaturen, Hausbelieferung mit wichtigen Lebensmitteln sind heute noch Träume für viele Familien. Da diese Arbeiten bekanntlich viel Zeit beanspruchen, sollten sie zunehmend von Dienstleistungsbetrieben übernommen werden. Der Zeitaufwand für notwendige Hausarbeiten könnte außerdem durch leicht bedienbare Haushaltgeräte mit geringer Störanfälligkeit sowie durch schnell zubereitbare, aber trotzdem gesunde Nahrungsmittel verringert werden.

Ein weiterer wichtiger Punkt ist die Kinderbetreuung. Zwar nimmt die DDR bei der Anzahl von Kindergarten- und Kinderkrippenplätzen international eine vordere Position ein. Es wird jedoch über eine qualitativ bessere Betreuung der Kinder, ein möglichst individuelles Eingehen auf ihre Stärken und Schwächen, nachgedacht werden müssen. Dazu werden mehr qualifizierte Erzieher und Betreuer, auch mehr Räume usw. benötigt.

Viele Überlegungen stellen Soziologen, Psychologen und Arbeitsökonomien zur effektiveren Gestaltung der Arbeitszeit an. So verwenden leitende Männer und Frauen noch zuviel Zeit für Arbeiten, die andere Mitarbeiter erledigen könnten. Zeit wird auch vertan durch schlechte Arbeitsorganisation, durch zu viele oder zu lange Sitzungen.

Kurzum, es bleibt noch viel zu tun, bis jede Frau ihre Fähigkeiten voll entfalten kann. Deshalb werden viele Familien, in denen sich beide Partner beruflich sehr engagieren, nach individuellen Lösungen suchen. Mann, Frau und Kinder werden gefordert. Aber meist fördert gerade dieses Engagement die Fähigkeiten zum Lösen derartiger Aufgaben. Familiensoziologen stellen fest, daß ein Zurücktreten im Beruf und eine zu enge Orientierung auf die Familie des einen Partners im Gegensatz zum beruflichen Engagement des anderen auch nicht vor Konflikten bewahren. Spannungen, die zweifelsohne zeitweise durch das Engagement von Frau und Mann in Beruf und Familie auftreten können, sollten durch Aufeinanderzugehen, durch Sichausprechen gelöst werden. Wichtig ist die Qualität des Umgangs miteinander in der Familie – und die wird durch geringes berufliches Engagement des einen Partners kaum verbessert. Durch engagierte berufliche, auch leitende Tätigkeit kann vielmehr das Familienleben bereichert werden. Man erfährt mehr, weiß mehr ... Ebenso können sich geringes berufliches Engagement wie auch Arbeitsunzufriedenheit ungünstig auf die Familie auswirken.

Die Antwort auf die Titelfrage unseres Beitrages: Frauen als Leiter gefragt? lautet für unsere Gesellschaft: Ja! Es ist m. E. weniger die Frage, ob sie »dürfen«, sondern mehr, ob sie aufgrund der ökonomischen und sozialen Bedingungen wollen und können. Wenn sie aber wollen und können, wird es ein Gewinn für Frauen und Männer sein.

WITALI WOLOWITSCH

AUGE IN AUGE



MIT DEM DSCHUNGEL

Unser Lager befand sich auf einer kleinen Lichtung, umgeben von der undurchdringlichen Mauer des tropischen Regenwaldes. Drei Wochen schon dauerte unser ungewöhnliches Leben im Dschungel Vietnams. Nach der Morgentoilette an einem kleinen Bach, der in einem Seitental plätscherte, gingen alle an die Arbeit. Rakitin und Schalew stellten bei jedem Expeditionsteilnehmer die Körpertemperatur, die Puls- und Atemfrequenz und den Blutdruck fest, zeichneten ein EKG auf und entnahmen anschließend Blutproben aus dem Finger. Während sie ihre Untersuchungen vornahm, gelang es Djakow, die Lufttemperatur und -feuchtigkeit zu messen sowie die Windgeschwindigkeit und die Stärke der Sonneneinstrahlung zu bestimmen. Gegen 8 Uhr morgens zeigte das Thermometer bereits 34 °C, und das Hygrometer gab an, daß die relative Luftfeuchtigkeit unverändert bei 90° lag. War das morgendliche Arbeitsprogramm bewältigt, zogen wir uns unter ein Schutzdach zurück, um schnell etwas zu essen und uns an hellgrünem vietnamesischem Tee satt zu trinken. Punkt 9 Uhr waren dann alle bereit zum nächsten Marsch in den Dschungel: die Feldflaschen mit abgekochtem Wasser gefüllt, die Ärmelmanschetten und Kragen fest zugezogen, um die Blutegel abzuhalten, die in wahren Heerscharen an den Büschen klebten und die jungen Grastriebe und unteren Zweige der Bäume bevölkerten.

Jeder Tag brachte uns neue Erfahrungen und Erkenntnisse. Wir lernten, uns in dem undurchdringlichen Dickicht einen Weg zu bahnen, uns in dem grünen Gewirr der miteinander verflochtenen Zweige zu orientieren, essbare Wildpflanzen zu erkennen, Trinkwasser zu gewinnen und uns vor gefährlichen Tropenkrankheiten zu schützen.

Wie aber reagiert der Körper eines Menschen, der sich zum erstenmal in den Tropen aufhält, wie kann man ihn vor Entwässerung und Entsalzung bewahren? Es gab Fragen über Fragen. Die Antwort auf einige davon sollte uns die bevorstehende Exkursion bringen. Sie war wie ein Examen, eine Art Überprüfung des Wissens, das wir uns in dieser einzigartigen Schule bisher angeeignet hatten.

Nach der Karte mußten es bis zum Daifluß 30 km sein. Aber was für Kilometer! Gegen 9 Uhr tauchte unser Führer, der Jäger Dam Thi Sinh, im Lager auf. Er war fünfundvierzig, von

kleinem Wuchs, hager und sehnig, hatte ein längliches dunkles Gesicht mit großem Mund und ein wenig nach unten abgeplatteter Nase. Wenige Minuten später liefen wir alle im Gänsemarsch hinter dem Anführer her. Kaum hatten wir die Grenze der Lichtung überschritten, als uns auch schon von allen Seiten der Dschungel umgab. Zahllose Lianen krochen wie braune Schlangen von Baum zu Baum, wanden sich zu Ringen, hingen von den Zweigen herab, bildeten undurchdringliche Vorhänge und wickelten sich in schwerfälligen Spiralen um die Baumstämme. Alles ringsumher war gleichsam von einem Teppich aus Epiphytenfarne, Bärlappgewächsen und Orchideen aller möglichen Arten bedeckt.

Es wurde immer dunkler. Die dichten Kronen der Bäume wirkten wie ein kompakter Himmelsvorhang. Kein einziger Sonnenstrahl belebte die dampfgesättigte Düsternis. Zwischen den Bäumen zitterten Fetzen dichten, von der Erde aufsteigenden Nebels. Es war feucht und stickig. Der Schweiß lief uns nur so über die Gesichter, sickerte in den Kragen. Besonders bedrückend aber war die Stille, die uns fast deprimierte. Allmählich beschlich uns eine unerklärliche Unruhe. Das eigentümliche unbekannte Aroma, vermischt mit dem Geruch von Fäulnis und Feuchtigkeit, ließ uns schwindlig werden. Mitunter schien es, als mangle es an Sauerstoff. Diese Empfindung war übrigens nicht falsch, wächst doch infolge der Fäulnis der in riesigen Mengen zu Boden gefallen Blätter und Triebe der CO₂-Gehalt in der Luft auf 0,3 bis 0,4% – das Zehnfache der Norm.

Sinh ging langsam voran, wobei er vorsichtig die von allen Seiten herabhängenden Pflanzen mit einer Machete auseinanderschob. Plötzlich fuhr er zurück und hätte dabei fast den hinter ihm laufenden Dan umgeworfen. In etwa zwei Meter Entfernung schaukelte vor ihm wie das Pendel eines Metronoms, von einer Seite zur anderen, der Kopf einer großen Kobra. Dunkelbraun und mit einem bläulichen Schein, blies sie ihren Hals auf, über dem sich deutlich die von zwei schwarzen Linien umrahmten Augen abzeichneten. Ihr schmutzig-weißer Bauch wies mehrere dunkle Querstreifen auf. Die schmale gespaltete Zunge schnellte hervor, dann verschwand sie wieder im Maul, als lecke sie die Luft. Chung nahm seinen Karabiner von der Schulter.

Die Kobra hegte jedoch keinerlei feindliche Absichten. Ihr Kopf, der an eine große, senkrecht gerichtete Handfläche erinnerte, ließ sich unversehens herab, und die Schlange entfernte sich, ihren dicken, muskulösen Leib windend, vom Pfad. Das Ende ihres Schwanzes war noch einmal kurz im Gras zu erkennen, dann blieb sie verschwunden. Dieser kleine Zwischenfall veranlaßte uns, noch aufmerksamer nach allen Seiten zu spähen.

Wir waren kaum fünfzig Schritte weitergegangen, als Sinh stehenblieb und auf einen niedrigen Baum zeigte: »mong-ngùa.« Die hellgraue Färbung des glatten, wie poliert wirkenden Stammes ging in ein leuchtendes Grün mit schwarzen, wie mit Tusche gezeichneten, senkrechten Streifen über. Die länglichen, an den Enden spitz zulaufenden Blätter waren von einem Trauerrand umgeben. Sinh stocherte ein wenig mit dem Messer am Fuße, und wir erblickten fünf große, höckerige Knollen in der Form eines Hufes. Offensichtlich hieß die Pflanze deshalb mong-ngùa, was übersetzt Pferdehuf bedeutet. Um die Knollen zum Essen zuzubereiten, muß man sie schälen, fünf bis sechs Stunden wässern, anschließend das Wasser austauschen und zwei Stunden kochen. In ihrem Geschmack erinnern sie an Kartoffeln. Bevor wir auf einer kleinen Wiese anlangten, wo eine kurze Rast eingelegt werden sollte, zeigte uns Sinh noch einige wildwachsende eßbare Pflanzen, die dem Menschen im Dschungel als Nahrung dienen können; die braun-grünen Früchte der dai-chai-Liane, die bis zu 60 % Fett enthalten und der bulgarischen Paprikafrucht ähneln, die saftigen süßsauren kua-cho-Früchte sowie braune Früchte, die wie Weinbeeren aussehen, und die Nüsse der kaj-gam-Liane.

Schließlich hatten sich alle am Rastplatz eingefunden. Hier stellte sich jedoch heraus, daß niemand Streichhölzer bei sich hatte. Aber Sinh wußte Rat. Ein Stück trockenen Bambusses spaltete er mit dem Messer in einige Stäbe. Den längsten spitzte er von einer Seite an und schlug ihn mit dem Machetenknopf senkrecht bis zu einem Drittel in die Erde. Vier etwa 50 cm lange Stäbe legte er paarweise mit der runden Seite nach außen so zusammen, daß zwischen ihnen trockene Mooskugeln Platz fanden. Diese Stäbe bewegte er, an den senkrechten Mittelstab gepreßt, erst langsam, dann immer schneller auf- und abwärts. Wenige Minuten später roch es verbrannt, und



dann stieg zwischen den Stäben feiner Rauch empor. Sinh trug die glimmenden Kugeln zu einem Häufchen trockener Zweige und blies vorsichtig hinein. Bald prasselte auf der Wiese ein kleines Lagerfeuer.

Damit freilich waren die »Wunder« noch nicht zu Ende. Menschen, die sich im Dschungel verirren, haben gewöhnlich keinen Topf zum Zubereiten des Essens bei sich. Sinh fällt mit einigen geschickten Hieben einen etwa 25 bis 30 cm dicken Bambusstamm, schnitt ein Glied davon ab, und als er es von einer Seite behauen hatte, bohrte er zwei gegenüberliegende Öffnungen für die Haltestäbchen hinein. Nachdem er dann ein Blatt der wilden Banane zu einer Tüte gedreht hatte, stülpte er diese mit der glänzenden Seite nach außen in das hohle Bambusstück, füllte Wasser aus einem Bach hinein, schüttete ein paar Hände voll Reis dazu und verschloß das Ganze von oben mit dem gedrehten Blatt. Damit das Holz nicht anbrannte, wendete er von Zeit zu Zeit den improvisierten Topf bald auf die eine, bald auf die andere Seite. Nach kurzer Zeit hörte man ein heftiges Blubbern, und nach zwanzig

Dam Thi Sinh, der »gute Geist« der Expedition



Minuten war das Essen fertig. Wir gaben reichlich Salz hinzu, denn aufgrund der hohen Feuchtigkeit steigt der Wasserverlust des Körpers durch das Schwitzen erheblich an, und somit geht auch viel Salz verloren, wodurch es zu einer Störung des Salzhaushaltes im Organismus kommen kann. Die Physiologen vertreten die Ansicht, daß man bei Märschen durch den Dschungel mindestens 15 bis 20 g Kochsalz zusätzlich aufnehmen muß, um das Gleichgewicht im Körper aufrechtzuerhalten.

Sehr unangenehm waren die überall umherschwirrenden Blutsauger. Es war, als seien Myriaden von Mücken und Moskitos aus dem Dickicht herausgekommen. Wir hatten zwar vorsichtshalber Schutzmaßnahmen ergriffen, uns das Gesicht, den Hals und die Hände mit Dimethylphtalat eingerieben, was sich als ein wirksamer Schutz gegen die hiesigen Blutsauger erwies, die dieses Mittel noch nicht kannten. Aber die Schweißbäche wuschen das Repellent von der Haut, und wir mußten es laufend neu auftragen. Sinh ging da einfacher vor. Er nahm flüssigen Lehm in die Hand und verschmierte ihn zu einer

dünnen Schicht auf der Haut. Der Lehm trocknete augenblicklich und bildete ein dichtes, für Insektenstacheln unüberwindliches Hindernis.

Gut ausgeruht zog unser kleiner Trupp weiter. Das Vorankommen wurde jetzt immer schwieriger. Die Füße verhedderten sich in den Lianenstämmen und den heruntergefallenen Zweigen, die im verfaulenden Blattwerk steckten. Ständig kreuzten den Pfad überstehende Baumwurzeln, die aufgestellten Holzhindernissen glichen. Mitunter entstanden auf dem Weg auch 2, 3 m hohe Bögen aus wundersam verflochtenen Wurzeln, von denen ein mächtiger Baumstamm emporragte. Unter den Bedingungen des heißen Klimas, wenn die Lufttemperatur 34 °C überschreitet und die Luftfeuchtigkeit gering ist, bildet die Verdunstung des Schweißes die einzige Möglichkeit, daß sich der Organismus von überschüssiger Wärme befreit. Hier jedoch, im Dschungel, war die Luftfeuchtigkeit so hoch, daß der Schweiß durchaus nicht verdunsten wollte. Er lief uns in Strömen über das Gesicht, brannte in den Augen. Unsere Hemden saugten sich mit Feuchtigkeit voll, und die Frottiertücher, die wir

Liebe Gäste werden von der gesamten Familie begrüßt



wohlweislich mitgenommen hatten, waren schon bald zum Auswringen. Alle quälte der Durst, und die Wasservorräte in den Feldflaschen nahmen rasch ab. Im übrigen stießen wir unterwegs bald auf Pfützen, bald auf kleine Sümpfe, die von Entengrütze bedeckt waren. Aber keiner von uns wollte von dieser Gabe der Natur Gebrauch machen. Wir alle konnten uns gut vorstellen, was im Dschungel das Trinken von ungekochtem Wasser für Folgen hat. Die Wasserstellen im tropischen Regenwald sind häufig mit den Erregern von Magen- und Darmerkrankungen sowie allen möglichen Helminthenlarven infiziert. Nachdem wir mit Mühe das dichte Gestrüpp überwunden hatten, gelangten wir schließlich an eine steil abfallende, bambusbewachsene Schlucht.

Sinh schritt voran und führte uns. Er hatte weder einen Kompaß noch eine Karte, und wir konnten uns nur wundern, wie er sich in diesem Wirrwarr von Bäumen und Sträuchern orientierte. In einem europäischen Wald kann man sich anhand des Lichtes mit Hilfe natürlicher Zeichen zurechtfinden. So weisen z.B. die Bäume an ihrer nördlichen Seite eine kompaktere Rinde

auf, die mit Moos und Flechten bedeckt ist. Die Rinde von Birken und Kiefern ist an der nördlichen Seite dunkler, und es gibt dort weniger Harztröpfchen. Hier im Dschungel jedoch waren alle diese Methoden gänzlich unbrauchbar. Moose und Parasitenpflanzen wachsen überall, wo sich nur ein Halt für sie findet, und die Bäume sind an allen Seiten voll davon.

Sinh ergriff einen der Stämme und schüttelte ihn kräftig. Er horchte, schüttelte noch einmal, dann schlug er mit einigen gezielten Machetenschlägen ein Glied ab und hielt es Rakitin hin. Es war zur Hälfte mit sauberem, klarem Wasser gefüllt, das ein wenig nach Gras roch, aber kühl und gut im Geschmack war. Dem Rat Sinhs folgend, fanden wir bald noch weitere Bäume, die je 400 bis 500 g Süßwasser enthielten. Sie alle wuchsen in einem Winkel von 30 bis 45° zur Erde und zeichneten sich durch ihre fahlgelbe Farbe aus. Übrigens gibt es im Dschungel außer Bambus noch andere wassertragende Pflanzen. Dazu gehören auch die zahlreichen Lianen, deren Triebe einen durchaus trinkbaren Saft enthalten (wenn er nicht milchig ist), und der König

Bambus hat tausend Verwendungszwecke. Die vietnamesischen Bauern transportieren Wasser in Bambusstämmen wie in Eimern

der afrikanischen Flora, der Baobab oder Affenbrotbaum, dessen Stamm sich mitunter als regelrechtes Reservoir für Regenwasser erweist. Nicht zu vergessen die berühmte Ravenala – der Baum der Reisenden. In den Stielen seiner Blätter, die einen gewaltigen grünen Fächer bilden, ist viel Feuchtigkeit enthalten.

Die Nacht senkt sich in den Tropen schnell herab, fast ohne Dämmerung. Deshalb hatten wir schon eine Stunde vor Sonnenuntergang einen Rastplatz auf einer Wiese ausgewählt. Die Machetenhiebe hallten, und bald standen mehrere Unterkünfte mit Dächern aus Blättern der Zwergpalme, die wie Ziegel übereinandergelegt waren. Erst am Abend des folgenden Tages erreichten wir den Fluß.

Wir beschlossen, auf dem Wasser »nach Hause« zurückzukehren. Nach der Karte mußte dieser Weg zwar doppelt so lang wie der Landweg sein. Dafür war er jedoch nicht so anstren-



Feuermachen im vietnamesischen Dschungel

gend und völlig ungefährlich, denn in dem Fluß gab es, wie Sinh versicherte, weder Krokodile noch Wasserfälle oder Stromschnellen.

Wir hatten uns vorgenommen, auf einem Floß zu fahren. Ideales Baumaterial dafür ist Bambus. Wir schnitten zwei Dutzend 6 m lange und 15 cm dicke Bambusstämme. Ein Bambusglied von einem Meter Länge und ebendieser Dicke besitzt nach Berechnungen eine Tragfähigkeit von 5 bis 6 kg. Unter Sinhs Anleitung wurde jeder Stamm an den Enden so zugeschnitten, daß für die Verbindung ein »Schwänzchen« von mindestens 6 cm blieb. Dahinein bohrten wir Öffnungen, und Sinh sicherte das Floß von beiden Seiten, indem er Querbalken aus Hartholz hindurchsteckte und an jedem Bambusstamm anband.

Djakow und Thuy sprangen auf das Floß, das unter ihrem Gewicht fast auf Grund lief, und stießen es mit Stangen vom Ufer ab. Die Strömung erfaßte das Gefährt, es begann sich wie ein riesiges grünes Blatt zu drehen und schwamm dann mit dem Bug nach vorn davon.

Um die Stabilität und Tragfähigkeit zu erhöhen, legten wir über die erste Reihe Stämme noch eine zweite, und an den Kanten befestigten wir niedrige »Wände«. Am Heck wurde aus Kiesel und Sand ein »Kissen« für ein Feuer aufgeschüttet. Jetzt sah das Floß ganz beeindruckend aus. Als wir unsere Habe darauf verstaute, waren wir sicher, daß es auch noch mehr hätte tragen können.

Die Floßfahrt dauerte wesentlich länger, als Rakitin angenommen hatte, und erst zum Abendbrot gelangten wir in unser Ausgangslager. Hier wurden wir – ermüdet und doch glücklich – von Phan und Sa begrüßt, die sich schon Sorgen gemacht hatten, weil wir so lange ausgeblieben waren.

Die ersten Regentropfen trommelten auf das Zelt. Rakitin zündete eine »Fledermaus« an, setzte sich auf den Rand seiner Schlafstelle und nahm ein Tagebuch unter dem Kopfkissen hervor. In die Mitte eines leeren Blattes schrieb er mit großen Buchstaben: Auge in Auge mit dem Dschungel.

SENKRECHT IN DIE HÖHE

Berlin, S-Bahnhof Leninallee. Interessiert blicken die Menschen auf dem Bahnsteig nach oben. Triebwerksgeräusch kündigt einen Hubschrauber an. Langsam schwebt die Maschine über die Dächer heran, verharrt über den Gleisen. An ihrem Bauch pendelt ein Stahlmast, behutsam wird das sperrige Stück heruntergelassen. Unten auf dem Bahndamm packen Eisenbahnarbeiter das lange Gestänge, um es auf einem Betonsockel festzuschrauben. Wieder ist ein Leitungsmast für die elektrische Streckenleitung der DR aufgesetzt.

Rügen an einem Januarabend. Seit Tagen herrscht klirrender Frost, meterhoher Schnee blockiert alle Wege. Aber das Leben der Menschen muß weitergehen, es fordert zuweilen recht drastisch sein Recht. In einem Dorf setzen bei einer Höchschwangeren die Wehen ein, sie muß unverzüglich in ärztliche Betreuung. Der Bürgermeister telefoniert mit einer NVA-Dienststelle. Ob nicht ein Hubschrauber ...? Er kommt. Mühsam tragen die Männer die Frau über das Feld, fliegen sie in das Stralsunder Krankenhaus.

Autobahn bei Leipzig. Über dem Schkeuditzer Kreuz kreist ein kleiner, heller Hubschrauber, fliegt die Strecke ab. Verkehrspolizisten sitzen in der Maschine, beobachten aufmerksam die Fahrzeugströme dort unten auf den Betonbahnen. Wo bilden sich Staus? Wo ist ein Unfall passiert? Informationen eilen zur Leitstelle in der Stadt. Binnen weniger Minuten erhält man dort ein umfassendes Bild über das Geschehen, kann sofort eingreifen.

Drei Episoden, die verdeutlichen, welche Rollen Hubschrauber in unserem Leben spielen können.

Was sind eigentlich Hubschrauber, die zuweilen auch als Helikopter (griech. helix = schraubenförmig, koptein = schlagen, schneiden) oder als Drehflügler bezeichnet werden? Wir haben es hier mit Fluggeräten zu tun, bei denen Auftriebskraft und Vortrieb von einer oder mehreren Tragschrauben (manchmal auch in Verbindung mit einem Paar kleiner Tragflügel) erzeugt werden. Hubschrauber können senkrecht starten und landen, in verschiedene Richtungen fliegen und in unterschiedlichen Flughöhen in der Standschwebel verharrten. Zu ihren Vorteilen ge-

Kampfhubschrauber Mi-24 der NVA



genüber Flugzeugen gehört ebenfalls, daß sie keine Start- und Landebahnen brauchen und deshalb an keine Flugplätze gebunden sind.

Üblich sind drei wesentliche Bauausführungen: erstens mit einer Tragschraube (auch Rotor genannt) und einer kleinen Heckschraube; ferner zweirotorige Hubschrauber, deren Tragschrauben sich um eine gemeinsame geometrische Achse drehen, also koaxial angelegt sind; schließlich Hubschrauber mit zwei Tragschrauben in Längstandemform, bei der die gegenläufigen Tragschrauben am Vorder- und am Hinterteil des Rumpfes angebracht sind. Bei allen Ausführungen werden die Rotoren entweder durch Kolben- oder Strahltriebwerke bewegt. Mittels Eigenrotation der Tragschrauben – einer sogenannten Autorotation – können Drehflügler auch dann landen, wenn das Triebwerk nicht mehr arbeitet.

Indem die Einstellwinkel der Tragschrauben-






»Arbeitspferd der Lüfte« – mittels eines Hubschraubers wird an einem 160 m hohen Kraftwerksschornstein die Gleitschalung erneuert

Drehflügler	Hubschrauber
Auftrieb durch	1 Drehflügel Steuerschraube
Vortriebskraft	Drehflügelschub-

blätter verändert werden, entsteht eine horizontale Schubkraftkomponente. Sie verleiht dem Hubschrauber eine Vorwärtsgeschwindigkeit und neigt ihn in die Bewegungsrichtung. Die vertikale Lageveränderung wird durch das gleichzeitige Vergrößern oder Verringern der Triebwerksleistung, aber auch der Einstellwinkel aller Tragschraubenblätter erreicht. Die Seitensteuerung des Helikopters verwirklicht der Pilot auf verschiedene Art. Bei einrotorigen Hubschraubern mit Heckschraube geschieht es durch die Änderung des Einstellwinkels der hinteren Schraubenblätter. Maschinen mit Tandemanordnung der Rotoren neigen zur Kursänderung durch die Schubkraft beider Tragschrauben in die entgegengesetzten Seiten. Bei koaxialer Anordnung der Tragschrauben indes wird der Kurs mittels einer differenzierten Änderung des Gesamtschritts der Blätter der oberen und der unteren Tragschraube geändert. Infolge der komplizierten Strömungsverhältnisse an der Trag- und der Heckschraube ist der Hubschrauber schwer zu steuern. Die rotierenden Hauptgruppen Verdichter, Turbinenwerke, Schrauben beeinflussen sich zusätzlich gegenseitig durch ihre Kreiselwirkung. Diese kurze Darlegung zeigt den gegenüber Starrflüglern – den Flugzeugen – andersgearteten Ablauf bei Flugmanövern, läßt aber ebenfalls ahnen, welche schwierigen aerodynamisch-technischen Vorgänge vom Menschen beherrscht werden mußten, ehe er sich eines derartigen Fluggeräts bedienen konnte.

Die Idee eines Hubschraubers stammt von Leonardo da Vinci (1452–1519). Der geniale italienische Künstler und Forscher entwarf ein ähnlich konstruiertes und logisch aufgebautes kleines Gerät. Das erste fliegende Modell stellte der russische Naturwissenschaftler Michail P. Lomo-

Hubschrauber		(Kombinations-)Flugschrauber
		
2 koaxiale Drehflügel	Tandemdrehflügel	Drehflügel und Tragflügel
komponente (durch Drehflügelneigung)		Luftschraubenschub

nossow (1711–1765) im Jahre 1754 vor. In der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts versuchten mehrere Gelehrte in verschiedenen Ländern, das Problem eines Drehflüglers zu lösen. Seine Herstellung erwies sich jedoch als so schwierig – besonders hinsichtlich des Antriebs –, daß es trotz mannigfaltiger Versuche nicht gelang, ein einsatzfähiges Fluggerät zu schaffen.

Hervorzuheben wäre L. Bréguet (1880–1955). Zusammen mit anderen fertigte dieser französische Konstrukteur 1907 ein 578 kg schweres Gerät, Gyroplane genannt, mit dem ein erster echter, wenn auch recht bescheidener Hubschrauberstart vorgenommen werden konnte. Aufsehen erregten dann in den zwanziger Jahren die erfolgreichen Versuche des Spaniers Juan de la Cierva, der 1923 erstmals einen steuerbaren Tragschrauber bis zur Serienreife entwickelte. Autogiro bezeichnete er sein Fluggerät, von dem immerhin fünfhundert produziert wurden. Der spanische Ingenieur war auch der erste Pilot, der mit einem Drehflügler den Ärmelkanal überflog. Seine Arbeiten erwiesen sich als bahnbrechend für die weitere Entwicklung auf diesem Gebiet.

In der Sowjetunion widmeten sich vor allem die Konstrukteure Kamow und Skrshinskij derartigen flugfähigen Apparaten. Durch die Mitarbeit des Forschungszentrums für Aero- und Hydrodynamik ZAGI konnten sie die wissenschaftlich-technische Basis bedeutend erweitern. 1930 wurde der Tragschrauber 1-EA gebaut, vier Jahre später bereits der Typ 7-EA (in der Folgezeit mit A-7 bezeichnet). Er bestand aus einem zweisitzigen Kolbenmotorflugzeug, auf dem drei Rotorblätter montiert waren, die immerhin 195 Umdrehungen in der Minute brachten. Dieses Fluggerät kam zu einer Gipfelhöhe von 4800 m und erreichte eine Höchstgeschwindigkeit von

210 km/h in Bodennähe. Mit der A-7 besaßen die sowjetischen Luftstreitkräfte ihren ersten bewaffneten Drehflügler; die zivile Version bewährte sich unter anderem bei einer geologisch-geographischen Expedition im Tienschangebirge unter schweren Wetter- und Geländebedingungen. Der faschistische Überfall auf die Sowjetunion ließ dann alle weiteren Entwicklungen ruhen.

Der Bau des ersten voll einsatzfähigen Hubschraubers (mit Blattverstellung) gelang 1937 dem deutschen Flugzeugkonstrukteur Henrich Focke (1890–1979). Fw-61 nannte er den Prototyp, mit dem ein Durchbruch auf flugtechnischem Gebiet erzielt wurde. Der Fw-61 besaß zwei gegenläufige Dreiblattrotoren auf seitlichen Auslegern. Mit der Maschine konnten eine Reichweite von 230 km und eine Flughöhe von 3400 m erreicht werden. Daran anknüpfend, gelang es 1939 dem Flugzeugbauer Igor Sikorsky in den USA, einen Hubschrauber zu entwickeln und damit den Bau dieses Fluggeräts auf dem amerikanischen Kontinent einzuleiten.

Allgemein muß jedoch festgestellt werden, daß die Hubschrauber zur damaligen Zeit im Gegensatz zu den Starrflüglern eine untergeordnete Rolle spielten – selbst im zweiten Weltkrieg –, obwohl sie aufgrund ihrer speziellen Flugeigenschaften von Flugzeugen nur schwer zu lösende Aufgaben hätten übernehmen können. Zwar gab es in jenen Jahren bei den Luftstreitkräften Japans, Deutschlands, der USA und der UdSSR verschiedene Versuchsmuster, kleine Baureihen und auch gelegentliche Einsätze – an eine umfassende Serienproduktion, einen Masseneinsatz gar war allerdings nicht zu denken.

Die sprunghafte Entwicklung kam nach 1945. Bedingt durch die wissenschaftlich-technische

Revolution, den Einsatz neuer Werkstoffe und Technologien, später die Anwendung der Elektronik im Luftfahrzeugwesen, war es möglich geworden, die Hubschrauber nach und nach stabiler und sicherer zu bauen, ihr Flugverhalten idealer zu gestalten. Neue Navigations- und Flugüberwachungsgeräte ermöglichten es, bei Tag und Nacht, in den Wolken und bei geringer Sicht zu fliegen. Durch Stummflügel, die die Tragschraube entlasten, sowie Schubtriebwerke können Helikopter zur Zeit eine Höchstgeschwindigkeit von über 500 km/h erreichen.

In der zweiten Hälfte des Jahrhunderts haben Hubschrauber immer deutlicher ihre Vielseitigkeit bewiesen, werden sie nicht zu Unrecht als »Arbeitspferde der Lüfte« bezeichnet. Neben den sehr wirtschaftlichen »Kranflügen« zur Beförderung oder Montage von Bauteilen an schwer zugänglichen Stellen, dem Einsatz im Agrarflug und Zubringerdienst, bei der Verkehrskontrolle auf den Straßen wurde und wird der Drehflügler zur gravimetrischen und geologischen Erkundung aus der Luft, zum Entdecken von Fischschwärmen, zur Kontrolle der Umweltverschmutzung, zur Überprüfung und zum Bau von Pipelines, Hochspannungsfreileitungen, Masten, Schornsteinen, Traversen und Isolatoren, zum

Brandschutz und zur Brandbekämpfung über Wälder eingesetzt. Bedeutende Ereignisse waren der Höhenweltrekord von 10 984 m, im Juni 1958 mit einem französischen »Alouette II« gemessen, der Geschwindigkeitsweltrekord von 350 km/h mit einem »Super Frelon« im Juli 1963 sowie der Nutzlastweltrekord des sowjetischen Mi-10 im Mai 1965, der 15 105 kg auf 2 840 m Höhe brachte.

Der Hubschrauber ist zu einem modernen Luftgerät geworden. Wirklichkeit wurde der Gedanke des amerikanischen Erfinders Thomas Alva Edison aus dem Jahre 1900: »Das Luftfahrzeug wird nichts nützen, bis eine Maschine geschaffen ist, welche die Fähigkeit des Kolibri besitzt – senkrecht aufzusteigen, vor- und rückwärts zu fliegen, senkrecht herabzukommen und zu landen wie ein Kolibri. Es ist nicht einfach, eine solche Maschine zu bauen, aber irgendeiner wird es tun.« Heute stehen weit über 50 000 dieser Luftfahrzeuge im Verkehr, die meisten davon in den Streitkräften.

In den vergangenen Jahrzehnten nutzten nämlich die Militärs in den technisch fortgeschrittenen Ländern zusehends die Vorzüge dieses Luftfahrzeuges und bauten damit nach und nach umfangreiche Truppenverbände auf. Als mo-



Visitenkarte des Hubschraubers Mi-24 D

Rumpflänge	16,80 m
Höhe	5,70 m
Tragschraubendurchmesser	17,30 m
Leermasse	8 500 kg
Nutzlast	1 500 kg
Außenlast	2 000 kg
Startmasse	11 500 kg
Höchstgeschwindigkeit	330 km/h
Marschgeschwindigkeit	260 km/h
Steigzeit auf 1 000 m	1,8 min
Gipfelhöhe	4 500 m
Reichweite	750 m
Besatzung	2–3 Mann
Passagiere	8
Triebwerksstartleistung	2 × 1 635 kW
Bewaffnung	1 MG 12,7 mm
	4 Panzerabwehrlenkkraketen,
	128 Raketen 57 mm oder Bomben

An den Stummflügeln des Mi-24 hängen vier Kassetten mit jeweils 32 un gelenkten sowie außen vier Startschienen für gelenkte Raketen



derne Waffengattung gehören Kampfhubschrauber heute zu den Rüstungen in den Bündnissen der NATO und des Warschauer Vertrages, die den Grundsatz der militärischen Gegenseitigkeit und Gleichheit mit ausprägen. Es steht außer Zweifel, daß auch diese Technik unter die Rüstungsreduzierungen auf beiden Seiten fallen muß, damit es zu einem verbesserten vertrauens- und sicherheitsbildenden Klima kommen kann.

Derzeit werden Hubschrauber in den Streitkräften, je nach ihrer taktisch-technischen Zweckbestimmung, allseitig eingesetzt: für den Transport von Truppen, Kampftechnik und anderen Gütern; zum Absetzen von Luftlandetruppen; zur Vernichtung von Erdzielen; zur Bekämpfung von U-Booten; zum Räumen von Seeminen; zum Abtransport von Verwundeten vom Gefechtsfeld; zum Errichten von Minensperren; zum Verlegen von Nachrichtendrahtverbindungen; zur Strahlungs- und zur Pionieraufklärung; zur Korrektur des Artilleriefeuers; als Verbindungsmaschine; als fliegender Gefechtsstand.

Die Entwicklung der militärischen Hubschrau-

ber in verschiedenen kapitalistischen Ländern ist gekennzeichnet durch ihren Einsatz in Kriegen. Erstmals geschah das durch die USA in Korea 1950 bis 1953. Hier wurden Drehflügler in größerer Zahl und über längere Zeiträume eingesetzt. Allerdings wurde schnell erkannt, daß sie unbedingt bewaffnet werden mußten, da sie oft schutzlos der Abwehr ausgesetzt waren, nachdem der Überraschungseffekt nicht mehr vorhanden war. So kam seinerzeit das Maschinengewehr als erste Bewaffnung in die Hubschrauber.

Im französischen Algerienkrieg (1954–1962) erwiesen sich diese Luftfahrzeuge als eine gefährliche Waffe der Kolonialmacht gegen die algerische Volksbefreiungsarmee. Neue wirksame Taktiken und Bewaffnungsvarianten – man baute ungelenkte Raketen und Schnellfeuerkanonen ein – konnten jedoch letztendlich den Sieg des algerischen Volkes nicht aufhalten. 1959, auf dem Höhepunkt ihres Krieges, ließen die Franzosen rund dreihundert Hubschrauber starten.

Eine weitere Etappe in der Entwicklung von Militärhubschraubern umfaßt den Krieg der USA gegen Vietnam (1961–1975) sowie den

Marinehubschrauber Mi-14 der NVA; er ist im ständigen Bereitschaftsdienst zur Seenotrettung an der Ostseeküste eingesetzt



Nahostkrieg 1967. Wie Spanien 1936 für die faschistische Wehrmacht, so wurde Vietnam zum Versuchsfeld für die USA-Truppen. In Südostasien traten die Hubschrauber erstmalig als eigenständige Waffengattung auf. Die anfangs mit Kolbentriebwerken und meist noch mit mangelhaften Flugeigenschaften versehenen Maschinen wurden nach und nach von aerodynamisch verbesserten und mit Strahltriebwerken ausgerüsteten abgelöst. Typisch war ihr Masseneinsatz. Von anfangs fünfhundert steigerte sich ihr jährliches Kontingent auf viertausend. Sie beförderten Millionen Soldaten, Millionen Tonnen militärischer Güter, führten im großen Stil taktische Luftlandungen durch, erfüllten Aufgaben zur direkten Feuerunterstützung, lösten vielfältige Spezialaufträge. Mit dem Bell AH-1 Huey Cobra, einem Angriffs- und Begleithubschrauber, erschien der erste echte Kampfhubschrauber auf dem Gefechtsfeld. Er hatte einen schmalen Umriss, stark gepanzerte Kabinen und war äußerst wendig. 4868 Hubschrauber verloren die USA in Vietnam.

Der Nahostkrieg verdeutlichte, daß auch ein relativ kleines Land wie Israel Helikopter im größeren Maßstab einsetzen kann. Bei den Panzergefechten in der Sinaiwüste und auf den Golan-

höhen tauchten erstmalig Panzerabwehrhubschrauber auf. Neu war auch der Einsatz der Drehflügler im funkelektronischen Kampf, und beim Legen von Minen erwiesen sie sich als das geeignetste Mittel.

Die Erfahrungen beider Kriege ausnutzend, bauten die USA ihren Hubschrauberbestand aus, unterstellten eine umfangreiche Anzahl den Land- und den Seestreitkräften und verlegten starke Hubschrauberkontingente nach Europa. Derzeitig haben sie in diesem operativen Raum über zweitausend Maschinen stationiert. Da die Rüstungsindustrie der anderen NATO-Staaten ebenso an Höchstprofiten interessiert ist, entwickelte sie eigene Kampfhubschrauber mit teilweise nur geringen Bauserien für die jeweiligen Streitkräfte.

Die sozialistischen Länder erkannten zunehmend die Bedeutung militärisch ausgerüsteter Hubschrauber zur flexiblen Verteidigung und zur Wahrung des militärischen Gleichgewichts. Anfangs vorrangig für Transport- und Aufklärungsaufgaben verwendet, begannen Anfang der sechziger Jahre die ersten Versuche mit gelenkten und un gelenkten Raketen, und zwar mit den sowjetischen Typen Mi-1 und Mi-4. Von dem seit 1963 in Serie gefertigten Gasturbinenhubschrau-

Triebwerksdurchsicht bei einem Mi-8

ber Mi-8, einem weltweit anerkannten Spitzenerzeugnis, entstanden zwei Versionen für die Streitkräfte. Der Mi-8T trägt vier Raketenbehälter mit je 16 un gelenkten Raketen und kann gleichzeitig 24 Soldaten oder 3,5 t Güter an Bord nehmen. Außerdem eignet er sich hervorragend zum Legen von Minen. Als ausgesprochener Kampfhubschrauber wurde der gepanzerte Mi-8TB entwickelt. Mit einem unter dem Bug eingebauten beweglichen 12,7-mm-Maschinengewehr, 192 un gelenkten 57-mm-Raketen und 6 Panzerabwehr lenkraketen ist er ungewöhnlich stark bewaffnet. Der weniger Schwingungen erzeugende Turbinenantrieb ermöglicht den militärischen Helikoptern eine höhere Treffsicherheit ihrer Waffen, weil die Visiereinrichtungen nicht so sehr vibrieren wie bei Maschinen mit Kolbenmotorantrieb. Des weiteren erlauben die leistungsstärkeren Turbinentriebwerke eine umfangreichere Zuladung von Waffen- und Navigationsanlagen, Ziel- und Feuerleiteinrichtungen sowie von Munition.

Auch in den Seestreitkräften sind Mi-8 anzutreffen. Zu ihren Aufgaben zählen das Suchen, Verfolgen und Bekämpfen sowohl von U-Booten als auch von Überwasserzielen; dementsprechend sind sie mit hydroakustischen Ortungs- und Funkmeßgeräten sowie mit Bomben und Raketen versehen. Für diese Zwecke weiterentwickelt und noch spezifischer ausgerüstet (unter anderem mit Wasserbomben und U-Jagdtorpedos) wurde der Mi-14, ein Amphibienhubschrauber. Sein Fahrwerk kann eingezogen werden, die seitlichen Rumpfwülste tragen aufblasbare Stützkörper (Schwimmer), wodurch sich beim Wassern die Lage stabilisiert. Unter dem Bug ist eine verkleidete Funkmeßantenne angebracht, während am Heck die absenkbare hydroakustische Anlage aus der Standschwebel in das Wasser gelassen wird.

Seit 1974 verfügen die sozialistischen Streitkräfte über den robusten schweren Kampfhubschrauber Mi-24 aus dem sowjetischen Konstruktionsbüro Mil. Vom Grundtyp sind inzwischen verschiedene Modifikationen erschienen, die sich äußerlich durch veränderte Kanzelformen, unterschiedliche Bewaffnung und Zusatzge-

räte unterscheiden. Während die ersten Muster noch nebeneinanderliegende Sitze besaßen, sind die folgenden als Tandem, also mit hintereinanderliegenden Plätzen, hergestellt worden. Bei dieser Anordnung sitzt der 2. Hubschrauberführer, der gleichzeitig als Lenkwaffenoperator arbeitet, vorn, in der oberen Kabine nimmt der 1. Hubschrauberführer Platz. Hinter ihm überwacht der Bordtechniker die umfangreichen Apparaturen, sind doch hier in der Kabine etwa dreihundert Schalter, Tableaus und Leuchttafeln eingebaut. Unter dem Bug erkennt man einen hydraulisch beweglichen Maschinengewehrstand, dessen vierläufige automatische Waffe Ziele bis zu einer Entfernung von 1 200 m erreicht.

Dieser Drehflügler hat sowohl einen Autopiloten für die automatische Steuerung als auch eine Dopplernavigationsanlage zum Messen des Geschwindigkeitsvektors, zum Berechnen des Flugweges und zur Standortanzeige an Bord. Das erleichtert die Flugmanöver unter schwierigen Wetterbedingungen und erlaubt den Einsatz am Tag und in der Nacht. Zum Ermitteln der ballistischen Parameter und zum Bilden von Steuersignalen beim Schießen mit dem MG wie beim Bombenwurf dient ein Bordrechner. Kabinen und Laderaum sind hermetisierbar, im Zusammenwirken mit der Klimaanlage wird ein Überdruck geschaffen, der Handlungen in verseuchtem und radioaktivem Gelände ermöglicht. Eine umfangreiche Panzerung schützt gegen den Beschuß von Handfeuerwaffen. Das Dreibeinwerk ist einfahrbar. Die Stummelflügel entlasten die Tragschraube mit zunehmender Geschwindigkeit spürbar, ihre Neigung nach unten verringert die Querstabilität der Maschine. Diese für Starrflügler unerwünschte Flugeigenschaft wird hier bewußt eingesetzt, um dem Drehflügler seitliche Flugbewegungen zu erleichtern. Mit seiner Ausstattung und seinen Wesensmerkmalen entspricht der Mi-24 den Anforderungen einer mobilen Artillerie, die aus der Luft den Gefechts handlungen auf dem Boden Rückhalt gibt. Über 2 300 dieses Hubschraubertyps befinden sich in den Streitkräften von sechzehn Ländern im Einsatz.



CLAUS-DIETER STEYER

ERLEBNISSE IN TADSHIKISTAN



**ZWISCHEN ENERGIERIESEN
UND TEPPICHKNOTEN**

Die Frage nach typisch mittelasiatischen oder orientalischen Zeugnissen in der jungen Stadt Nurek schien unsere Begleiterin durch Tadshikistan, Galina Fjodorowa, sichtlich zu überraschen. Gewöhnlich erkundigen sich Besucher des 75 km südöstlich der Republikhauptstadt Duschanbe gelegenen Ortes in erster Linie und fast ausschließlich nach dem in der Nähe befindlichen Wasserkraftwerk. Über Moscheen, Medresen, Basare, enge Stadtviertel und andere alte Sehenswürdigkeiten könne man schließlich zur Genüge in Samarkand, Buchara oder Chiwa staunen, erklärte sie verwundert. Das 40 000 Einwohner zählende Nurek sei außerdem noch jünger als das bei 26 Jahren liegende Durchschnittsalter seiner Bewohner. Mit etwas Geduld hatten wir Galina dennoch überreden können, gerade in Nurek nach Fortschritt und Tradition Ausschau zu halten.

So hoch wie der Eiffelturm

Zunächst geht es aber programmgemäß auf einer steilen Serpentine zur Krone des 300 m hohen und mehrere Meter langen Kraftwerksdammes. Nach der einen Seite bietet sich ein faszinierender Blick in das Tal mit den singenden energetischen Anlagen. Der in 18 Jahren Bauzeit aufgeschüttete Damm von der Höhe des Eiffelturms besteht wegen der Erdbebengefährdung aus Stein und Erde, da Beton durch die dauernden Erschütterungen Risse bekommen würde. Zur anderen Seite blicken wir auf die vom ewigen Schnee bedeckten Berge des Pamirs. Mehr als 93 % tadshikischen Bodens bestehen aus Gebirge, was wir schon auf der Fahrt nach Nurek beim ständigen Auf und Ab am eigenen Leib zu spüren bekamen. Rund 70 km dehnt sich der See des bei Nurek gestauten Gebirgsflusses Wachs.

Als wir rechts und links die Ufer entlangsehen, entdecken wir rote Markierungen. »Das ist die kritische Überflutungsgrenze«, erklärt Galina, worauf wir etwas ungläubig reagieren. Es fehlt ja kein Meter mehr! »Kein Anlaß zur Beunruhigung«, wehrt Galina alle aufgeregten Fragen ab. Tunnel an beiden Seiten der Kraftwerksmauer, erläutert sie, leiten alles überflüssige Wasser an

den Turbinen vorbei ins Tal. In den letzten Jahren seien diese Kanäle immer den ganzen Oktober und November in Betrieb gewesen, während noch Anfang der achtziger Jahre jeweils nur zwei bis drei Wochen ausgereicht hätten.

Schuld daran seien die seit 1987 ungewöhnlichen heißen und langen Sommer in Tadshikistan. Tagelang zeigt das Thermometer von Juni bis September zur Mittagszeit im Nureker Raum 40 bis 46 °C im Schatten. Die Hitze bewirkt ein beschleunigtes Abtauen der Pamirgletscher, deren Wasser auch den Wachs ansteigen ließen. Für die Kraftwerksbetreiber von Nurek und die sich anschließenden weiteren vier Energieproduzenten der Wachschkaskade bedeuten solche Sommer durchaus zufriedene Gesichter: Sie können die Turbinen mit 3 000 MW Kapazität voll ausfahren. In der Winterperiode 1986/87 hatten dagegen unzureichende Wasserreserven zu einer verminderten Stromerzeugung und erheblichen Schwierigkeiten in der Wirtschaft Tadshikistans und der angrenzenden Unionsrepubliken geführt. Langfristig wird dieses Energieproblem durch den Ausbau der Wachschkaskade gelöst. Zwei neue Kraftwerke befinden sich im Bau, und das Projekt des insgesamt achten hat die Reißbretter bereits verlassen. Die neuen Bauten werden allerdings nicht ganz so groß wie der Riese von Nurek, der in der sowjetischen Kraftwerkstabelle an der fünften Stelle nach vier sibirischen Energiegiganten steht.

Im langen Seidenkleid am Steuerpult

Diese Fakten erfahren wir in der Kraftwerksdirektion von der Ingenieurin Mairam Muchtoshijewa. Beim eifrigen Notieren hatten wir bereits die Unruhe unserer Begleiterin Galina bemerkt. Nun deutete sie auf die tadshikische Ingenieurin am Steuerpult und flüsterte dabei etwas von Tradition und Fortschritt. Natürlich, das bunte, lange Seidenkleid!

Mairam trägt ein modernes Modell der vor vielen Jahrhunderten entstandenen Nationaltracht der hiesigen Frauen. Unter dem Kleid lugt eine bis an die Knöchel reichende Hose hervor, deren Saum eine reich verzierte Borte schmückt.

Vorangehende Seiten: Faszinierend ist der Blick zu dem in 18jähriger Bauzeit aufgeschütteten Damm des Wasserkraftwerkes Nurek. Leuchtende Farben dominieren in der Festkleidung der tadshikischen Frauen.

Goldstickereien auf den seidenen Kleidern spiegeln vielfältige Ornamente wider. Frauen wie Männer tragen dazu ein reich verziertes Käppchen »Tjubeiteka«



Passend zum Kleid ist auch das große, weiße Halstuch.

»Da ich aus einem kleinen tadshikischen Bergdorf komme, kann ich mir eine andere Kleidung gar nicht vorstellen«, klärt uns die 25jährige Frau auf. In Nureks Straßenbild ist das Verhältnis zwischen Einheimischen und Nichtmittelasiaten fast ausgeglichen. Als die junge Tadshikin von unserer Neugier auf alte Traditionen erfährt, lädt sie uns kurzerhand zu sich nach Hause ein.

Nurek war die Hölle

Ihre Wohnung finden wir in einem der zahlreichen drei- bis vierstöckigen Häuserblocks, die seit Mitte der sechziger Jahre zeitgleich mit dem Wasserkraftwerk entstanden. Neben den Fußwegen verlaufen künstliche Wassergräben, von denen vor allem die Straßenbäume profitieren. Häufig sind ihre Kronen miteinander verwachsen, so daß man teilweise unter einem erfrischen-

den Blätterdach spazieren kann. Angenehm empfindet man auch die schachbrettartige Anordnung der Straßen. Ein Verlaufen ist praktisch unmöglich; und zum anderen weht ab und zu ein leichtes Lüftchen. Angesichts solcher Eindrücke fällt es schwer, dem alten tadshikischen Sprichwort zu glauben, das da lautet: »Wozu hat Allah die Hölle erschaffen, da er doch schon Nurek hatte?«

Mairam empfängt uns freundlich an der Wohnungstür. Ihre langen dunklen Haare, die sie im Kraftwerk noch kunstvoll zu einem Zopf geflochten hatte, trägt sie jetzt offen. Als wir ihr von unserer Verwunderung über das Sprichwort erzählen, lächelt sie. Nurek, sagt sie, muß selbst vor 60 Jahren noch ein verwahrlostes Hirtendorf ohne feste Häuser gewesen sein. Im damals schattenlosen Nurektal hätten es die Menschen bei Sommertemperaturen von über 50 °C nicht ausgehalten und seien deshalb höher ins Gebirge gezogen, von wo sie dann im Herbst wieder zurückkamen. Unsere Gastgeberin hat diese Geschichte auch nur aus zweiter Hand erfahren. So wie sie stammen die meisten der heute 23 000 Einwohner Nureks aus anderen Gegenden. Ihr Heimatdorf liegt rund 250 km entfernt. Das sei zwar im Vergleich mit Zugereisten aus der Russischen Föderation, der Ukraine oder den mittelasiatischen Nachbarrepubliken geografisch gesehen relativ nah, doch für sie immer noch zu weit. So oft wie möglich sei sie deshalb an den Wochenenden bei den Eltern und Geschwistern. Wir stimmen gern dem Vorschlag zu, zunächst eine Schale Tee zu trinken.

Während Mairam in der Küche hantiert, schauen wir uns im Wohnzimmer der Zweiraumwohnung um. Es ist modern und zweckmäßig eingerichtet. Durch die Schrankwand »Karat« aus DDR-Produktion kommt es uns sogar recht vertraut vor. Fremdartig wirken die vielen farbenfrohen Tücher auf Tischen, dem Fernseher mit Videorecorder und der Stereoanlage sowie die unterschiedlich großen Teppiche auf dem Fußboden und an den Wänden. Ein Foto zeigt Mairams Ehemann inmitten einer frohgelauten Gruppe von Bauarbeitern vor dem Hintergrund der halbfertigen Nureker Kraftwerksmauer. Wir erfahren später, daß er nur alle zwei Wochen für einige Tage vom Montageeinsatz nach Hause kommt. Er arbeitet an einem weiteren Kraftwerk am Wachs, in Rogun. So liegt die Erziehung

Granatäpfel gehören auf den Basaren der tadshikischen Hauptstadt Duschanbe zum ganzjährig reichen Angebot an Obst und Gemüse



des zweijährigen Sohnes hauptsächlich bei der Mutter.

Mairam serviert uns in reich verzierten Schalen einen aromatisch duftenden Tee. Jede Schale ist nur halb gefüllt, also sind wir der jungen Frau auch weiterhin willkommen. Allein schon ihr Festhalten an dieser jahrhundertealten tadshikischen Sitte könnte man als eine Antwort auf die eingangs gestellt Frage nach den Traditionen verstehen. Bei einem früheren Besuch in Tadshikistan hatten wir bereits die sehr ausgeprägte Gastfreundschaft schätzengelernt, die sich eben auch in dieser speziellen Teesitte ausdrückt. Steht ein Besucher unvermittelt vor der Tür und begehrt eine Tasse Tee, so kann er leicht an der Menge des Inhalts die Reaktion des Hausherrn auf sein Erscheinen erfahren. Ist die Tasse oder die Schale bis an den Rand gefüllt, besteht kein großer Bedarf an Gesprächen mit dem Besucher. Bei einer halbgefüllten Schale oder Tasse dagegen soll der Gast ein Weilchen bleiben. Der Hausherr kann oft nachschenken und so ein ausführliches Gespräch beginnen.

Die Teestuben unter schattenspendenden Bäumen am Rande der tadshikischen Basare sind in den meisten Gegenden Mittelpunkt der Ortschaften oder Stadtteile. Vor dem eigentlichen Eingang zum Basar werben Tep-

pichverkäufer um die Gunst der Kunden. Die meisten werden mit großer Handfertigkeit in Heimarbeit hergestellt



Kinder sind der Reichtum

Viele andere Sitten habe sie aber nicht mit nach Nurek genommen, erzählt Mairam. Bei ihren Eltern sitze man beispielsweise zur Unterhaltung bequem mit gekreuzten Beinen auf dem Teppich, während sie eine Couchgarnitur um einen Clubtisch zu stehen hat. Sie holt einen Umschlag mit Fotografien ihrer Familie. Mairam ist die Mittlere von zwölf Geschwistern. Bis auf die zwei jüngsten Schwestern seien alle verheiratet und hätten mehrere Kinder. Sie schlage mit bisher nur einem Kind auch in dieser Hinsicht etwas aus der Bahn. Wegen des Studiums war sie schon dreiundzwanzig, als sie mit ihrem Bräutigam zum Standesamt ging. Gewöhnlich heiraten die Mädchen hier schon mit 18, 19 Jahren und haben Mitte Zwanzig bereits drei bis vier Kindern das Leben geschenkt. Im Durchschnitt bringt eine

tadshikische Mutter auf dem Lande 12 bis 13 und in der Stadt fünf bis sechs Babys zur Welt.

Nach altem Brauch muß eine Familie viele Kinder besitzen, die die Alten umsorgen, achten und verehren. Noch vor einigen Jahrzehnten schafften es die meisten Mütter nur unter größten Mühen, alle Säuglinge über die ersten Lebensmonate zu bringen. Dank dem ausgebauten Netz von Gesundheitseinrichtungen ist das heute in Tadshikistan kaum noch ein Problem. Dennoch, oder vielleicht sogar deshalb, hält in den mittelasiatischen Republiken die Geburtenfreudigkeit an, woraus sich der führende Platz beim Bevölkerungszuwachs in der UdSSR ergibt. Nicht nur einmal hörten wir auf der Fahrt die Redewendung: »Frage einen Tadshiken, wie reich er ist, und er wird dir sagen, wie viele Kinder er hat.«

Allerdings konzentriert sich das starke Bevölkerungswachstum vor allem auf die ländlichen Gebiete, was wiederum auf eine andere Tradition zurückzuführen ist – die enge Verbundenheit mit dem Elternhaus und die fast widerspruchs-

Bei der Fahrt von der Hauptstadt Duschanbe ins 70 km entfernte Nurek geht es ständig auf und ab. Hier spürt man, daß mehr als 93 % des tadshikischen Bodens aus Gebirge bestehen



lose Befolgung der Worte der Alten. Eine ursprünglich vom Koran auferlegte Pflicht zum Zusammenhalt der Familie lebt bis in unsere Tage fort. So kommt es, daß die Städte im Unterschied zu den Dörfern unter Arbeitskräftemangel leiden, den man durch Zuzug aus anderen, vornehmlich im europäischen Landesteil gelegenen Unionsrepubliken zu lösen versucht. Bleibt dieser Prozeß unkontrolliert, kann er zwischenationale Konflikte heraufbeschwören. Heute sind auf dem Territorium der Tadshikischen SSR etwa achtzig verschiedene Nationalitäten mit eigenen Sprachen, kulturellen Traditionen, Lebensgewohnheiten und eigenem religiösem Glauben anässig.

Unsere Gesprächspartnerin Mairam ist allerdings mit ausdrücklicher Zustimmung ihres Urgroßvaters zum Studium in die Stadt geschickt worden, sozusagen als Ausnahme in der Familie. Kurz vor dem Verabschieden stoßen wir noch auf ein weiteres Zeugnis alter Tradition in Mairams Wohnung, einen Webstuhl. An ihm sitze sie manche Abendstunde. Schließlich besage ein

Sprichwort, daß eine Frau, die nicht weben könne, nichts wert sei. Natürlich verstehe sie nicht solche Kunstwerke wie die Arbeiterinnen der vor einigen Jahren in Nurek eröffneten Textilfabrik zu weben oder zu knüpfen, doch an Tüchern und Decken fände sie schon Gefallen. Den Entwicklungsingenieur des Textilbetriebes könne man heute abend übrigens in einer überaus starken Rolle auf einem typisch mittelasiatischen Volksfest in der Stadt erleben, gibt uns Mairam noch als Tip mit auf den Weg.

Neue Akzente in Tadshikistans Wirtschaft

Auf der Straße brauchen wir uns nur den zahlreichen Fußgängern anzuschließen, die zum großen Platz strömen. Hier begeistern Drahtseilakroba-

In Nurek kann man weite Strecken unter einem erfrischenden Blätterdach spazieren gehen, sind doch die Kronen der Straßenbäume oft miteinander verwachsen



ten, Feuerschlucker, Zauberer und Sänger das Publikum. Dann wird der Entwicklungsingenieur als »stärkster Mann weit und breit« angekündigt. Der Beifall besagt, daß er stadtbekannt sein muß. Allen stockt der Atem. Der etwa 30jährige Mann zieht mit einem Seil zwischen den Zähnen zwei aneinandergehängte PKW »Lada« über den Platz, läßt sich, nur von Brettern bedeckt, von mehreren Kraftfahrzeugen überrollen und jongliert mit 20 kg schweren Hanteln fast wie mit Tennisbällen. »Ich brauche diesen täglichen Kraftsport einfach als Ausgleich für die viel Fingerspitzengefühl verlangende Arbeit zum Entwerfen neuer Teppichmuster«, gibt er eine ziemlich lakonische Antwort.

Textilfabriken hat man in Tadshikistan erst in den letzten Jahren in breitem Umfang gebaut, um vor allem Arbeitsplätze für die Frauen in den neuen Städten zu schaffen. Dennoch gibt es gerade auf dem Land noch einen bedeutenden Arbeitskräfteüberschuß, so daß viele Frauen (aber auch Männer) an ihren Webstühlen Heimarbeit für die Textilbetriebe verrichten.

»Deshalb wollen wir solche Zweige wie Gerätebau, Elektronik und Funktechnik bei uns heimisch machen«, erklärte uns der Vorsitzende des Staatlichen Plankomitees der Republik, Dr. Dshamsched Karimow. »Durch Direktbeziehungen zu ausländischen Partnern sollen Valuten für die Umrüstung und den Bau von Produktionsstätten gewonnen werden. Gute Ergebnisse gibt es in der Zusammenarbeit mit der VR China. Eine gemeinsame Fabrik für die Herstellung von Thermosflaschen hat bereits den Betrieb aufgenommen, und bei einer Porzellanfabrik steht er unmittelbar bevor.« Die in der UdSSR eingeleiteten Wirtschaftsreformen seien in Tadshikistan auf große Zustimmung gestoßen. Die zu stark zentralisierte Planung hätte zu einer Reihe von Fehlern geführt.

»Jahrzehntelang sorgten sich die Unionsministerien, die über die Großbetriebe in unserer Republik verfügen, nur um Produktionszuwachs. Für die Infrastruktur hatten sie wenig Interesse. Hinzu kommt, daß die verschiedenen Zweigministerien ihre Pläne nicht miteinander abstimmten.

Alt und jung treffen sich auf den tadshikischen Basaren. Hier begegnet man mit Sicherheit auch den Aksalen, wie man die »Weißbärtigen« oder »Ältesten« nennt. Der Mann trägt einen Chalats, ein gestepptes,

morgenrockähnliches Gewand aus Baumwolle oder Seide

So entstanden in benachbarten und zuweilen auch miteinander verflochtenen Produktionszweigen Disproportionen«, klagte Dr. Karimow. Auswirkungen hatte dieses Vorgehen auch auf den Baumwollanbau. Das derzeitige Niveau sei vor allem mit extensiven Methoden erreicht worden. So sei eine Monokultur entstanden, die den Boden verarmen ließ. Bei zunehmenden Ernteträgen sank die Faserqualität, und die Ölerträge ließen nach. Zudem habe die Bevorzugung der Baumwolle bei der Flächenverteilung der Produktion von Getreide und traditionellen tadshikischen Kulturen wie Gemüse, Melonen, Obst, Beeren und subtropischen Früchten geschadet. Nun werde an die Beseitigung der Baumwollmonokultur gegangen. Dafür gebe es nur einen Weg – den Übergang zum Fruchtwechsel. In der ersten Zeit würden zwar die Baumwollerträge etwas zurückgehen, doch mit der Zeit werde das alte Erntevolumen wieder erreicht, denn der Fruchtwechsel erhöhe die Produktivität des erschöpften Bodens.

An jedem Tag lärmst der Basar

Einen Einblick in die Vielfältigkeit der Landwirtschaft Tadshikistans und seiner Menschen vermittelt uns ein Bummel über den Basar, den man schon nach den ersten Schritten als ein weiteres orientalisches Erlebnis in Nurek vermerken kann.

An dem von Neubauten umschlossenen Ort lärmst es von früh bis spät. Zunächst bleiben wir überrascht vor einem Schild stehen: »Liebe Käufer! Bitte besuchen Sie den Stand der Kooperative Nurek-Süd, denn hier zahlen Sie einen um 30 bis 50 % niedrigeren Preis.« Erwächst hier etwa eine Konkurrenz für die Hunderte von privaten Händlern, die mit viel Einfallsreichtum um die Gunst der Kauffreudigen werben? »Dazu reicht unser Angebot längst nicht aus«, lacht der Verkäufer Anatoli Schulg, den wir außerhalb der großen Halle nach der Werbetafel befragen. Er verweist auf Kartoffeln, Melonen, grüne Gurken und einige andere Früchte. Schon von der Menge her könne man es gar nicht mit den privaten Erzeugern aufnehmen. Doch der Zusammen-

schluß von zwölf Bauern, die die in ihren Nebengewirtschaften geernteten Frischwaren in einer Kooperative abwechselnd oder gemeinsam verkaufen, bestehe erst einige Monate. Deshalb habe man sich vorrangig auf Kartoffeln und andere auf dem Markt bisher nicht so verbreitete Kulturen beschränkt. Die vom Staat erhaltenen Kredite für den Erwerb von Land- und Transportmaschinen seien jedoch gut angelegt worden. Äußerlich unterscheiden sich die Offerten der Kooperative vor allem durch die genaue Auspreisung der Waren, während man bei den Einzelhändlern den Preis aushandeln muß.

Doch der Basar von Nurek hat wie die Märkte in anderen mittelasiatischen Orten weit mehr als nur einen Warenverkauf zu bieten. Die Augen werden immer wieder von farbenprächtigen Auslagen südlicher Früchte überrascht, und die Nase nimmt das Aroma von den in verschiedenen Ecken zubereiteten Nationalgerichten auf. Da liegen ungewöhnlich große Quitten und Tomaten, bernsteinfarbene und dunkelblaue Weintrauben, Granatäpfel und Gewürze aller Art. Andere Stände locken mit handbestickten bunten Tüchern, mit den typischen viereckigen Käppchen, den Tjubetejkas, in unterschiedlichen Formen, mit Stoffen oder Schmuck.

Und dann entdecken wir sie endlich – die Aksale, auch »Weißbärtige« oder »Älteste« genannt. Etwas abseits vom Markttreiben, in einer schattigen Teestube sitzen fünf ältere Männer beim Tee. Sie tragen einen Chalats, ein gestepptes, morgenrockähnliches Gewand aus Baumwolle oder Seide, schwarzweiß- oder längsgestreift, ohne Kragen und Knopfverschluß. Ein um die Hüfte gebundenes, besticktes oder bedrucktes Tuch hält ihn zusammen. Zur besonderen Würde tragen die Alten einen Turban. Sie bestimmen also zu einem großen Teil den Gang der Dinge in der Stadt. In dieser Runde berät man sich über Alltagsfragen, über eine bevorstehende Hochzeit, die erst mit wenigstens 300 Gästen wirklich eine ist, oder auch über die Unterstützung einer Familie bei einem Todesfall.

Wie kamen nun diese Aksale in die neue Stadt? Einige stammen noch aus dem ehemals hier befindlichen kleinen Dorf, der andere Teil aber ist mit der Familie hierher gezogen, weil der Sohn oder die Tochter um Arbeit in der Stadt gebeten hatten. Ihre Tradition haben die Alten auch in das moderne Nurek mitgenommen.

RÄUBERHAUPTMANN



Karaseck

Er wurde gefürchtet und bewundert: Johannes Karaseck, der Räuberhauptmann aus der Oberlausitz. Er gehört zu jenen historischen Männern, die sich als »edle Räuber« zum Anwalt der Armen machten und sich der Willkür der Obrigkeit widersetzen. So lebt er noch heute im Gedächtnis vieler Einheimischer fort. Aber nicht nur in der Oberlausitz wurde der Räuber bekannt. Er stand in Sagen und Legenden, in Puppenspielen, Volksstücken und sogar in einer Oper im Mittel-

punkt und erlangte damit »überterritoriale Bedeutung«.

Selbst Egon Erwin Kisch, dem »rasenden Reporter« aus Prag, hatte es Karaseck angetan. In seinem »Prager Pitaval« steht auch die Reportage »Karasek, gefesselt«. Kisch schrieb darin über dessen Gefangennahme: »In dreißig Pfund schweres Eisen eingeschmiedet, lieferte man Karaseck nach Dresden ein. Zwischen dem Pirnaischen und dem Seetor sowie vor der Bastion

drängten sich tagelang die Menschen, als erwarteten sie, der Berühmte werde plötzlich sein Gesicht aus dem fensterlosen Gemäuer hervorstrecken. Dresden sprach von nichts anderem als vom neuen Mitbürger.«

Nach dem Siebenjährigen Krieg (1756–1763) herrschte in der Oberlausitz große Not. Zu jener Zeit trieben vielerorts Räuber ihr Unwesen. Ihre Lebensläufe ähneln sich. Am Anfang stand die Schmach, die ihnen von den Mächtigen angetan wurde: Willkürakte der Grundherren, hohe Steuern, Zwangsrekrutierungen ... Einige der Betroffenen wehrten sich gegen das Unrecht mit illegalen Mitteln.

In Leutersdorf, einer böhmischen Enklave inmitten Oberlausitzer Gemeinden, hatten sich Handwerker und Deserteure aus Unzufriedenheit über die grundherrschaftlichen Verhältnisse zu einer Bande zusammengeschlossen: zur weithin bekannten und gefürchteten Palmebande. Als der Räuberhauptmann bei einem Überfall mit dem Leben bezahlen mußte, übernahm Johannes Karaseck die Führung.

Wer war Karaseck? Tischler, Fleischhauer, Hausierer ... Doch damit erlangte der 1764 in Smíchov bei Prag Geborene ebensowenig Ruhm wie als Soldat. Er desertierte dreimal vom gehäßten Militärdienst und zog auf Wanderschaft. Bei seiner Tätigkeit als Fleischhauer im Mährischen wurde er eines Diebstahls beschuldigt und kam in Haft. Später betrieb er in Steinigtwolmsdorf eine Tischlerwerkstatt. Auch hier machte Karaseck lange Finger. Gerichtsakten bezeichnen ihn als »einen Diebstähler, Schalk und boshaften Bösewicht, der sich mit seinem verschmitzten Leugnen bisher herumgeholfen hat, einen ausgemachten und durchtriebenen Spitzbuben, der alles leugnet.«

Nach Verbüßung der Strafe fand Karaseck in der Leutersdorfer Greibischschenke Unterschlupf. Er fühlte sich in diesem Gasthaus sehr wohl und hatte in dem Wirt einen verständnisvollen Partner. Im Jahre 1795 heiratete Karaseck die Tochter des Greibischwirts. Der »Prager Hansel«, so nannten ihn inzwischen viele Leute, betätigte sich im Dorf als Tischler. Er stellte auch selbst Holzwaren her, die er zum Kauf in den Dörfern und auf Jahrmärkten anbot.

Nachdem Johannes Karaseck die Leutersdorfer Bande übernommen hatte, verübten die Räuber unter seiner Führung in den folgenden

Jahren 24 nachweisbare Überfälle, darunter in Ebersbach, Eibau, Seiffhennersdorf, Hainewalde ... Die Bande hielt sich an den Grundsatz, niemals in der näheren Umgebung zu rauben; ihre Devise lautete: Jeder Marder verschont sein eigenes Quartier.

Der Räuber Karaseck richtete seine Unternehmungen hauptsächlich gegen Personen, die wegen ihres Geizes verhaßt waren und ungerechte Geldforderungen verlangt hatten. Denn Karaseck kannte die Verhältnisse. Als Tischler und Hausierer betrat er viele Wohnungen und hörte die Meinungen der Leute. Mancher Einwohner gab ihm absichtlich nützliche Hinweise. So überfiel die Bande Geldwechsler, Handelsleute, Gutsbesitzer und andere Wohlhabende. Die einfachen Dorfbewohner ahnten, daß Karaseck hinter den Überfällen steckte. Deshalb konnten er und seine Mannen ungehindert im Ort leben. Die Armen fanden es nur gerecht, daß der Räuberhauptmann die Reichen schröpfte.

Karaseck besuchte ungestört die Wirtshäuser, und wenn er auf dem Tanzsaal erschien, war er ein gefragter Tänzer. Zahlreiche Aussagen bestätigten, daß er großen Wert auf sein Äußeres legte. Er ging oft in Jägertracht mit Flinte und Stock, in einem bunten Rock mit feinen Borten, die Ärmel reich gefaltet, der schmale Dreispitz auf dem Kopf von einem Streifen geziert, darunter das gepflegte Perückenhaar.

Mitunter spazierte der mittelgroße, kräftige Mann über den Neugersdorfer Jacobimarkt. Einmal sah er einen Dieb, der einer alten Händlerin ein paar Schuhe aus dem Korb fischte. Karaseck packte den Mann: »Sofort die Schuhe zurückgestellt!«

»Ja!« stotterte der Dieb, »ich wollte nur einmal schauen!«

»Die Schuhe zurück, aber flink!« wiederholte Karaseck.

»Ja, sie stehen schon wieder an Ort und Stelle«, und eilig lief der Dieb davon.

Die Händlerin umarmte den Räuberhauptmann: »Stimmt's, Ihr seid Karaseck, Ihr schützt die Armen und nehmt den Reichen.« Der Räuberhauptmann lächelte und verschwand in der Menge.

Diese und andere Geschichten erzählten die Leute in den Dörfern, und Karaseck wurde immer populärer als ein »guter Räuber«, als ein Freund der Armen.

Dennoch: Einbruch folgte auf Einbruch. Jedes Unternehmen wurde gewissenhaft vorbereitet. Karaseck ließ es sich nicht nehmen, die Lage mehrfach selbst auszukundschaften. Seinen Männern verbot er, eigene Überfälle oder Diebereien zu begehen. Trotzdem gelangen nicht alle Angriffe, gab es mitunter unvorhergesehene Zwischenfälle. Bei einem Neugersdorfer Geldwechsler wurden die Räuber mit einem Leinewandschlägel verprügelt.

flößten den Räubern kaum Respekt ein. Die Ortsrichter kümmerten sich im allgemeinen nur um Geschehnisse im Dorf. Man war froh, wenn die Räuber die Gemeindegrenze überschritten hatten und im eigenen Ort nichts geschehen war. Außerdem ließen die Sicherheitsmaßnahmen viel zu wünschen übrig. Manche Bestohlenen gaben nur zögernd einen Überfall zu und bagatellisierten den Schaden, sie wollten ihren Reichtum nicht preisgeben.



Wenn Gefahr drohte, flüchtete die Bande in die Wälder. Ihre Verstecke in den Oberlausitzer Bergen waren schwer zugänglich. Die Einwohner sprachen von Karaseck-Höhlen. Manche wurden später aufgespürt, die Spitzkunnersdorfer Höhle ist noch heute eine vielbesuchte Stätte. Die Greibischschenke war ein weiterer Zufluchtsort. Dort traf sich die Bande regelmäßig zu gemütlichen Zusammenkünften, dort teilte man die Beute auf, besprach die folgenden Einbrüche.

Die Karasecker gingen immer skrupelloser vor. Besonders hatte es ihnen das Geld angetan. War davon wenig vorhanden, nahm man Kleidungsstücke, kostbaren Schmuck, Tassen und Kannen mit. Karaseck stand außerdem auf Waffen. Der Bautzner Karl, ein weiterer bekannter Räuber der etwa zwanzig Mann starken Truppe, liebte Uhren. Einmal sollen sogar Schweine geraubt worden sein.

Der Oberhauptmann warf der Bevölkerung passives Verhalten gegenüber dem Räuberunwesen vor. Die Dorfpolizei und die Justizgewalt

In Leutersdorf wohnte der Gutsbesitzer Glathe. Er hatte einen großen Bauernhof, in den Ställen standen wertvolle Pferde, in den Truhen lag kostbarer Schmuck. Die Räuberbande verlangte, den Gutsbesitzer Glathe zu überfallen. Der Hauptmann warnte: »Es gibt andere, genug reiche Leute. Muß es ausgerechnet ein Leutersdorfer sein? Viel zu leicht könnten wir erkannt werden.« Doch die Räuber drängten weiter, und Karaseck willigte schließlich ein. Sie wagten den Überfall in der Nacht vom 31. Juli zum 1. August des Jahres 1800.

Die Räuber fesselten den Gutsbesitzer, plünderten die Schränke und Truhen. Karaseck warnte wieder: »Das können wir nicht tragen, das ist zu viel!« Aber seine Kumpane nahmen immer mehr. – Nun, weit kamen sie damit nicht. Plötzlich platzten die schweren Säcke. Die Geldstücke fielen heraus, und die verlorenen Münzen wiesen die Spur ...

Der Glathe-Einbruch wurde für Karaseck und seine Männer zum Verhängnis. Er versetzte die

Anläßlich eines Leutersdorfer Jubiläums im Jahre 1927 gestalteten die Dorfbewohner die Greibischschenke nach. Einige verkleideten sich als Räuber Karaseck, seine Frau Magdalena und den Greibischwirt

Leutersdorfer Einwohner in große Aufregung. Und noch am selben Tag trafen Dragoner ein; die zwanzig Mann starke Abteilung war sofort nach dem Überfall alarmiert worden. Im Nu umzingelten die Soldaten das Dorf, durchsuchten den Wald. Ein Räuber nach dem anderen konnte gefangenommen werden.

Johannes Karaseck floh zwar mit seiner Frau Magdalena nach Seifhennersdorf und fand dort bei einem Schneidermeister Unterschlupf. Aber

Die Räuber blieben vom 2. bis 7. August 1800 im Kretscham gefangengehalten. Dann traf ein Eilbrief aus Bautzen ein. Darin wurde die Unterbringung in ein dortiges Gefängnis angeordnet. Mit Fesseln belastet und mit Stricken an die Pferde der eskortierenden Dragoner gebunden, wurden die Gefangenen unter starker Bewachung nach Bautzen auf die Fronfeste überführt. Nun verbrachten Karaseck und andere Räuber ihre Haft in Turmzellen mit starkem Mauerwerk.



die Dragoner hatten einen Hinweis erhalten und spürten ihn in der Dachkammer des Schneidermeisters auf. Karaseck versuchte zu fliehen, doch es mißlang. Seine Gefangennahme bewirkte einen Volksauflauf, und es gab manche Überraschung. Tischler, Böttcher, Zimmerleute, Maurer, Töpfer, Fleischer, Schankwirte – meistens angesehene und immerhin doch wohlhabende Leute – wurden von den Dragonern abgeführt. Aus allen Orten der Umgebung eilten die Menschen in den Leutersdorfer Kretscham, um die Gefangenen zu sehen. Da waren Johann Gottlieb Kühnel, 40 Jahre, wohnhaft in Seifhennersdorf, Jakob Köhler, 24 Jahre, ein Zimmermann, Johann Georg Kessel, 48 Jahre, aus Wittgendorf, ein Arzneihändler, Anton Klinger, 30 Jahre, aus Neuwalde, Gottlieb Neumann, 35 Jahre, aus Niederleutersdorf, Jakob Engelmann, 43 Jahre, ein Müller ... Die Dragoner hatten die Idee, ein Eintrittsgeld von einem »guten Groschen« zu erheben. In fünf Tagen verdienten sie mehr als hundert Taler.

Freunde des Räuberhauptmanns versuchten, ihm zur Flucht zu verhelfen. Die Wärter fanden verschiedene Werkzeuge in seiner Zelle, die wahrscheinlich mittels Pfeilen durch die vergitterten Turmfenster gelangt waren. Karaseck wurde daraufhin mit drei eisernen Ketten an einen Stein gefesselt.

Die genaue Beute aus dem Leutersdorfer Einbruch wurde übrigens nie bekannt. Man entdeckte lediglich 20 Dukaten in Gold und 900 Silbertaler. – Vielleicht liegt irgendwo in der Oberlausitz noch ein Schatz? Immerhin soll der Gutsbesitzer Glathe an die 100 000 Taler besessen haben. Er hatte nie bekanntgegeben, wieviel ihm wirklich gestohlen wurde.

Der Prozeß gegen Johannes Karaseck und die Bandenmitglieder dauerte mehr als drei Jahre, denn die Räuber leugneten hartnäckig. Außerdem enthielt die Justizordnung nicht den Begriff des Raubes. Die Richter bezogen sich auf alte Rechtsbücher und die Bibel. Fünfzehn Verteidiger nutzten diesen Umstand aus und zitierten

Der Leutersdorfer Festumzug 1927 mit der alten »Dörfel«schule ...

Goethe, Rousseau, Kant, Hegel, Humboldt und andere Persönlichkeiten. Sie lasen Stellen aus der Heiligen Schrift vor und meinten, Karaseck wäre bei den Aussagen erpreßt worden – nur der Schläge wegen hätte er ein Geständnis abgelegt. Karaseck seien weder ein Mord noch ein Kircheneinbruch nachzuweisen. Sieben Bände umfaßte die erste Verteidigerschrift.

Der Urteilsspruch des Leipziger Schöppenstuhls traf am 11. September 1801 in Bautzen

durch den Strang. Nun griffen die Verurteilten zum letzten Mittel. Die Verteidiger wandten sich mit Bittschriften an den Kurfürsten von Sachsen, Friedrich August den Gerechten. Die kurfürstliche Gnade verhiess: lebenslängliche Haft auf der Dresdner Zitadelle. Magdalena Greibisch, die Frau des Räuberhauptmanns, sollte zunächst »fünf Jahre lang in einem Zuchthaus und Arbeitshaus zur Zucht verwahrt werden«. Ihr Urteil lautete schließlich: zwei Jahre Haft.



ein. Das Urteil lautete: Tod durch das Rad. Sofort legten die Verteidiger Berufung ein. Sie wurde angenommen, und neue Advokaten wurden benannt. Einen Monat später ging das inzwischen 23 Bände umfassende Aktenmaterial wieder dem Schöppenstuhl in Leipzig zu. In sauberer Handschrift und großer Ausführlichkeit wurde über den Verlauf des Prozesses berichtet. Hier steht alles aufgeschrieben, was irgendwie mit dem gerichtlichen Verfahren in Verbindung zu bringen ist: die wörtliche Wiedergabe der Verhöre, Zeugenaussagen, Steckbriefe, Verteidigungen, Urteile, der gesamte Briefwechsel zwischen dem Bautzner Gericht und dem Gerichtshof zu Dresden sowie verschiedenen Gerichten Nordböhmens und Thüringens, Rechnungen mit allen Einzelheiten über Prozeßkosten, Unterhalt der Sträflinge, ärztliche Untersuchungen und Behandlungen, geistlichen Zuspruch, Inventarverzeichnisse, Abschriften gerichtlicher Entscheidungen.

Ein halbes Jahr später traf das Urteil ein: Tod

Während die Mitglieder der Bande mit der »kurfürstlichen Gnade« einverstanden waren, erhob Karaseck Einspruch. Er beteuerte seine Unschuld und benannte verschiedene Zeugen, die ihn von den Anschuldigungen entlasten sollten. Das Gericht entschied, den Fall Karaseck erneut zu verhandeln. Der Räuberhauptmann durfte die Bautzner Fronfeste nicht verlassen, die übrigen Verurteilten kamen nach Dresden. Die Residenzstadt brauchte schließlich für die Instandsetzung der Festungsbauten kräftige Männer.

Die »Budissinischen wöchentlichen Nachrichten« schrieben damals: »Am Sonnabend, dem 26. Februar 1803, früh von 8 bis nachmittags 4 Uhr wurden, nach eingegangenen höchsten Rescripte, die am 8. August 1800 unter Dragonerbedeckung zu gefänglicher Haft in die hiesige Fronfeste eingebrachten Räuber am Pranger auf dem hiesigen Markte, mit Zetteln auf der Brust, worauf ihre Verbrechen kurz bemerkt waren, gestellt.«

Die Entscheidung über das gefällte Urteil

... und der Greibischschenke

blieb. Am 4. September 1803 wurde Johannes Karaseck nach Dresden überführt. Zuvor mußte auch er sich der Bautzner Bevölkerung zur Schau stellen. Die Bautzner verabschiedeten den Räuberhauptmann mit faulen Eiern und stinkigem Obst, bombardierten ihn mit Spott- und Hohnworten. Die demütigende Prozedur dauerte zwei Stunden.

Auch in der Residenzstadt Dresden war der Name Karaseck im Gespräch. Mehrere hundert Zuschauer ließen es sich nicht nehmen, die Ankunft des legendären Räubers zu erleben. Er wurde damals als die bedeutendste Sehenswürdigkeit der Elbestadt bezeichnet. Viele besuchten Dresden, um den Räuberhauptmann in den Kasematten unter der berühmten Brühlschen Terrasse zu bewundern. Eine Dame vom Dresdner Hof gab einem Maler sogar den Auftrag, Karaseck zu malen. Doch alle Bemühungen scheiterten an dem Widerstand des »Modells«.

Je länger die Haft währte, um so bösser wurde der Gefangene. Die Haftbedingungen verschlechterten sich, da man eine Flucht befürchtete. Karaseck schmachtete in einer fensterlosen Zelle. Ein hölzernes Bettgestell mit einem harten Strohsack war das Schlaflager. Früh wurde der Gefangene herausgelassen und in die unweit gelegenen Schneidehütten gebracht. Dort mußte er Steine schneiden, Kalk tragen, Schutt fahren. Nach einem mißlungenen Fluchtversuch wurde Karaseck auch nachts an das Lager gefesselt.

Kurz vor Karasecks Tod besuchte ein österreichischer General die Stadt Dresden und musterte die Baugefangenen. Er suchte einige Männer für sein Regiment aus, auch der einstige Räuberhauptmann gehörte dazu. Doch der Militärarzt entschied anders. Karaseck blieb im Kerker. Er starb am 14. September 1809 in der Dresdner Zitadelle.

»Zur Sicherheit des Publikums« war bereits 1804 die Leutersdorfer Greibischschenke abgerissen worden, um die Erinnerung an Karaseck zu tilgen. Bei der Versteigerung des Grundstücks wurden folgende Bedingungen gestellt: »Der Besitzer dieser Baustelle ist auf keinen Fall berechtigt, darauf ein Wohnhaus zu errichten, um so weniger, weil die daselbst befindlich gewesene Schenke in Folge wegen erwiesenen Aufenthalts mehrerer Diebesgesellschaften zur Sicherheit des Publikums rasiert worden, jede künftige Errichtung eines Wohnhauses daselbst verboten ist.«

Wenn auch der ehemalige Zufluchtsort der Räuber von der Bildfläche verschwand, in der Oberlausitzer Bevölkerung blieb die Erinnerung an den legendären Räuberhauptmann bestehen. Die mittellosen Volksschichten betrachteten seine »heldenhaften Taten« als Akt der Vergeltung gegen die Unterdrückung und verklärten sein Bild. Bereits zu Lebzeiten Karasecks erzählte man sich so manche erdachte oder vielleicht auch wahre Geschichte, beispielsweise diese:

Ein Fabrikbesitzer, sein Geld zählend, schichtete Taler um Taler sorgfältig aufeinander. Da trat dessen kleiner Sohn an den Tisch und warf die Münztürme um. Wütend schaufelte der Mann alles in einen Beutel und schrie den Jungen an: »Wenn du so mit dem Geld umgehst, dann will ich es lieber Karaseck schenken«, und er hielt den Beutel aus dem Fenster. Der Räuber, der den geldgierigen Mann schon geraume Zeit beobachtet hatte, ließ sich das nicht zweimal sagen, und so mußte der Reiche nicht nur den Schaden, sondern auch den Spott ertragen.

In der Oberlausitzer Heimatliteratur des 19. Jahrhunderts begegnen uns mehrere Romane und Erzählungen, die das Leben und Treiben des Räubers beinhalten. Diese Bücher gehörten zum einst beliebten Lesestoff. Die Verfasser, bekannte und unbedeutende, schöpften größtenteils aus mündlichen und schriftlichen Überlieferungen. So erschienen z. B. 1806 der »Auszug aus dem Leben des berühmten Räubers Karaseck in der Oberlausitz« und die Flugschrift »Kurze Beschreibung der Karaseckschen Diebes- und Räuberrotte sowie ihrer begangenen Verbrechen«.

Manche Veröffentlichung war um Objektivität bemüht, wie beispielsweise E. Rönsch in seinem 1927 in Neugersdorf erschienenen Buch »Johannes Karaseck, der vielgenannte und vielgefürchtete Räuberhauptmann der Oberlausitz«. Als zuverlässige Quelle kann die 1905 herausgegebene Broschüre des Großschönauer Schuldirektors Dr. Zesch »Der Prozeß gegen den Räuberhauptmann Johannes Karaseck und seine Genossen 1801–1804« bezeichnet werden, sozusagen ein Stück Lausitzer Heimatgeschichte.

Das Interesse am Räuberhauptmann Karaseck ist bis heute nicht erloschen. Für die Jonsdorfer Waldbühne wurde eigens ein Schauspiel geschrieben, und 1960 brachte das Gerhart-Hauptmann-Theater in Görlitz die Oper »Karaseck« zur Uraufführung.



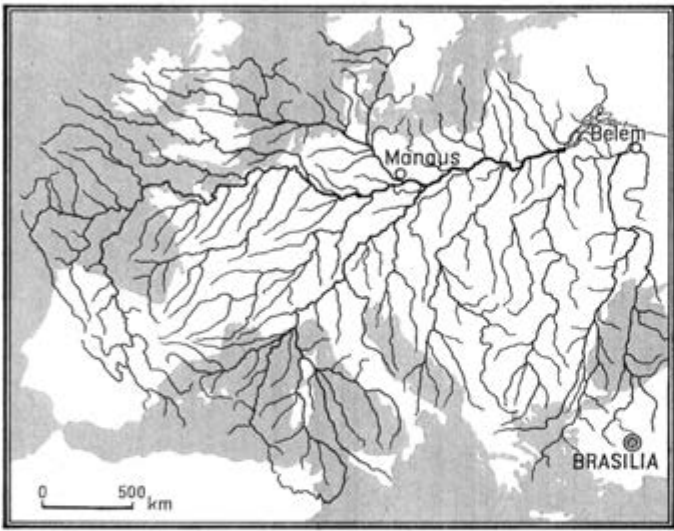
KARL-CHRISTIAN GÖTHNER
MATTHIAS WALTER

**STIRBT
DER TROPISCHE
REGEN-
WALD?**

Die Zahlen sind alarmierend. Von den einst reichen Beständen tropischer Regenwälder werden jährlich 16 Millionen Hektar durch Holzeinschlag und Abbrennen vernichtet. Nach Berechnungen der UN-Organisation für Ernährung und Landwirtschaft FAO sind in der Welt inzwischen 42% des Regenwaldes vernichtet worden. Dabei stehen Ost- und Westafrika mit 72% an der Spitze. In Lateinamerika sind es 37%. Zahlreiche Pflanzen- und Tierarten wurden durch den rücksichtslosen Raubbau bereits ausgerottet oder sind in ihrem Bestand gefährdet. Die rasche Erschöpfung der entblößten Böden führte in den vergan-

genen zwanzig Jahren dazu, daß der Anteil von Wüsten und Steppen an der Oberfläche der Kontinente von 43 auf fast 50% anwuchs. Dürre- und Hungerkatastrophen, insbesondere in der afrikanischen Sahelzone, haben im vergangenen Jahrzehnt immer wieder die Aufmerksamkeit auf sich gelenkt.

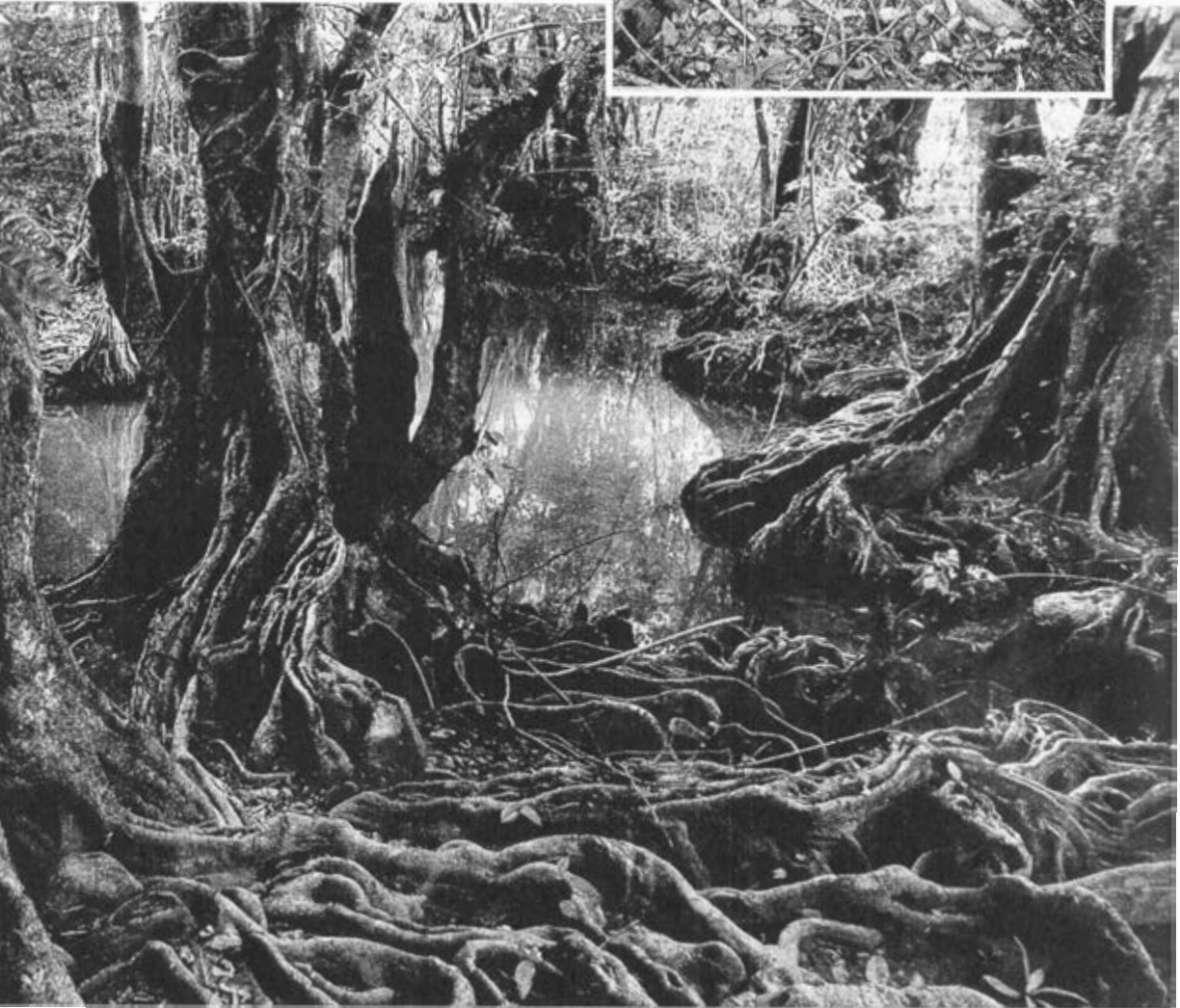
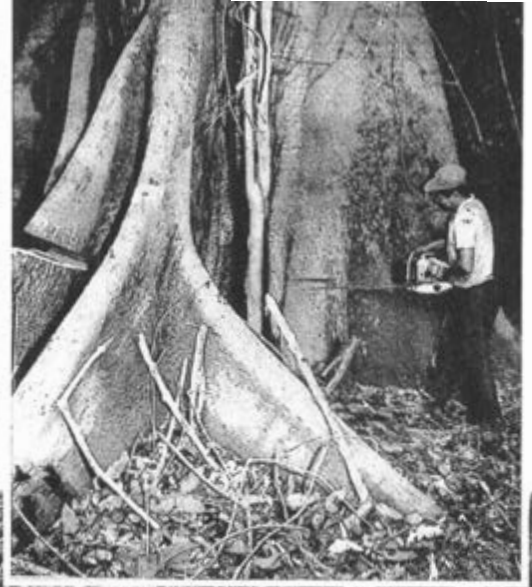
Inzwischen ist auch das Schicksal des letzten noch zusammenhängenden großen tropischen Regenwaldgebietes, des Amazonasurwaldes, immer mehr in den Blickpunkt der Weltöffentlichkeit gerückt. Dabei hatten brasilianische Umweltschützer schon Ende der siebziger Jahre auf das



Größenvergleich Amazonien/Europa

Waldsterben aufmerksam gemacht. Woher rührt diese zunehmende Besorgnis?

Das Amazonasbecken umfaßt eine Fläche von rund 7 Millionen km², von denen annähernd 70% zu Brasilien gehören. Den Rest teilen Bolivien, Peru, Ekuador, Kolumbien, Venezuela, Suriname und Guayana unter sich auf. Von den rund 5 Mill. km² Regenwald Amazoniens entfallen auf Brasilien etwa 3,7 Mill. km². Sie machen 25% des Baumbestandes der Erde aus, und man schätzt, daß rund 25% der »Weltsauerstoffproduktion« hier konzentriert sind. Der Artenreichtum ist überwältigend: 400 000 Pflanzenarten,



1 800 Vogel- und 2 000 verschiedene Fischarten, Säugetiere, unzählige Insektenarten. Beeindruckend ist auch der Wasserreichtum. Der Amazonas, mit 6 516 km der längste Fluß der Erde, wird von mehr als tausend Nebenflüssen gespeist, von denen siebzehn länger als der Rhein sind. Jede Sekunde führt er dem Meer 190 000 m³ Wasser zu, mehr als alle Flüsse Europas zusammen. Mit rund einem Fünftel der Vorkommen ist er das größte Süßwasserreservoir auf der Welt.

Die tropischen Regenwälder stellen ein in ihrer Art einmaliges komplexes und empfindliches Ökosystem dar. Während die Böden im allgemeinen nährstoffarm und übersäuert sind und die Dicke der Humusschicht nur 10 bis 25 cm beträgt, bewegen sich die Nährstoffe in der über dem Boden befindlichen Biomasse. Sie stellt eine intakte Nahrungskette dar. Produktion, Konsumtion und Zerfall bilden ein ausgewogenes Verhältnis. Die Erzeuger sind Bäume und Pflanzen, die Verbraucher Tiere und Menschen. Den Zerfall bedingen Bakterien, Pilze, Schwämme, Termiten usw. Jede Tierart hat ihren »festgelegten« Lebensraum, der eindeutig durch die Höhe der Vegetation bestimmt ist. So befinden sich in den Baumkronen Vögel, Affen und Insekten, in der mittleren Ebene leben Schmetterlinge, Termiten und Ameisen, in der unteren Schnecken und Regenwürmer.

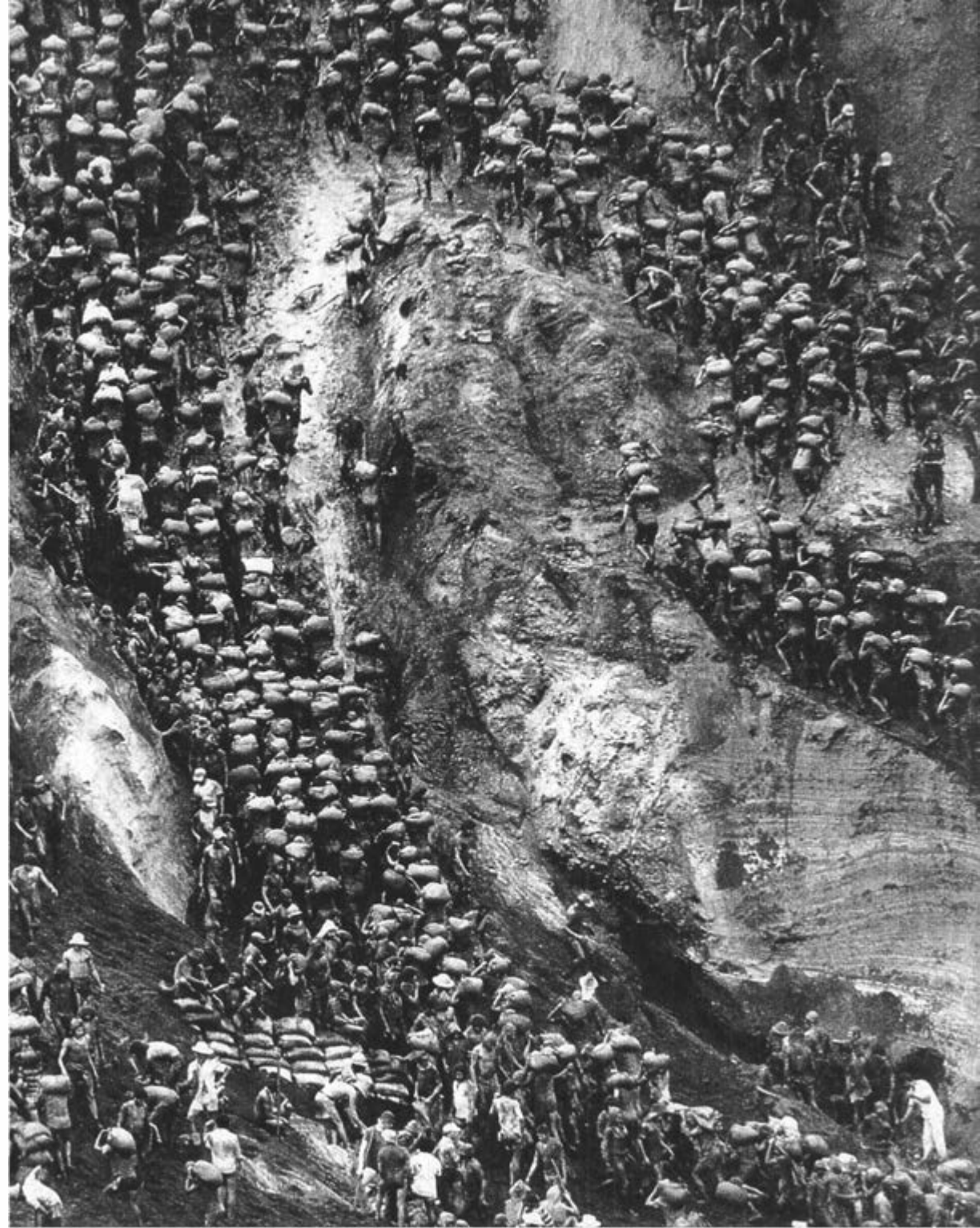
Greift man durch Abholzen oder auch Abbrennen der Wälder in das Wechselverhältnis zwischen den verschiedenen Tier- und Pflanzenarten ein, werden die voneinander abhängigen Lebensgemeinschaften aufgebrochen. Langfristig wird das ganze Ökosystem verändert und zerstört. Nicht nur, daß die Pflanzen verschwinden und die Tierarten aussterben, auch die der Vegetation beraubten Böden verändern sich. Wegen der fehlenden Bäume und unter der starken Sonneneinstrahlung oxidiert die organische Materie rasch. Die Böden trocknen aus, die löslichen Mineralien werden von Wind und Wasser abgetragen, es bilden sich undurchdringliche Bodenkrusten. Irreversible Versteppung und Verwüstung sind die Folge – das Ökosystem stirbt ab. Die Vernichtung des Urwaldes, hauptsächlich durch Brandrodung, hat noch einen zusätzlichen negativen Aspekt. Jährlich werden ungeheure Mengen Kohlendioxid in die Atmosphäre abgegeben (1987: 1,9 Milliarden t), die etwa 10 % aller Emissionen ausmachen. Dadurch wird der sogenannte

Treibhauseffekt, d. h. die Aufheizung der Atmosphäre, beträchtlich gefördert.

Die Abholzung des tropischen Regenwaldes und die damit verbundenen ökologischen Schäden nehmen im Amazonasgebiet gegenwärtig dramatische Formen an. Das brasilianische Nationale Institut für Umweltforschung INPE stellte 1988 insgesamt 251 000 Brandherde fest, durch die 120 000 km² Wald untergingen. Das ist mehr, als das Territorium der DDR umfaßt (108 000 km²). In den ersten zehn Septembertagen des Jahres 1989 konnten aus der Luft allein 66 884 Brandherde gezählt werden! 1987 wurden sogar 204 000 km² Waldfläche vernichtet. Nach Schätzungen der Weltbank waren von den 3,7 Mill. km² brasilianischer Regenwälder 1975 erst 1 %, 1988 aber bereits 12 % (600 000 km²) unwiederbringlich zerstört. Geht das Waldsterben mit der gleichen Geschwindigkeit weiter, so berechnete der USA-Ökologe Philip M. Fearnside, dürften 1990 in den Bundesstaaten Pará Maranhão, Goiás, Rondônia, Mato Grosso und Mato Grosso do Sul keine tropischen Wälder mehr bestehen. Bis zum Jahre 2000 würden Amazonas, Roraima und Acre folgen, und nur in Amapá könnten sich bis 2200 einige wenige Restbestände erhalten.

Angesichts solcher besorgniserregenden Tatsachen erhebt sich die Frage, ob es möglich ist, diese Entwicklungstendenz aufzuhalten und möglicherweise sogar umzukehren. Das ist offensichtlich weniger ein technisches Problem, sondern erfordert vor allem eine radikale Veränderung bisheriger ökonomischer und sozialer Entwicklungsstrategien.

Als 1964 die Regierung Goulart durch einen Militärputsch gestürzt wurde, traten die neuen Machthaber, gestützt auf die Profitinteressen des Auslandskapitals wie auch eines Großteils der einheimischen Bourgeoisie, mit der Losung »Sicherheit und Entwicklung« an. Sie beinhaltete einmal die Unterdrückung der demokratischen Volksbewegung, zum anderen aber auch eine staatlich geförderte und vom Auslands- und einheimischen Kapital getragene beschleunigte ökonomische Entwicklung. Durch Veränderungen im wirtschaftspolitischen Instrumentarium und unter Ausnutzung der bedeutsamen Rolle, die Brasilien in Lateinamerika für den Erhalt des kapitalistischen Systems spielt, gelang es tatsächlich, ein bis Ende der siebziger Jahre anhaltendes



Goldgräber in der Serra Pelada



beachtliches Wirtschaftswachstum zu sichern, das die Wirtschaftsstruktur, aber auch die sozialen und sozialökonomischen Verhältnisse des Landes beachtlich veränderte. Brasilien wurde zum dynamischsten und führenden kapitalistischen Land Lateinamerikas.

In der Konzeption der Militärs spielte Amazonien von Anfang an eine bedeutende wirtschaftliche und geostrategische Rolle. Die geringe Besiedlungsdichte dieser Region wurde als gefährlich für die Sicherheit des Landes angesehen, sowohl was angebliche Angriffe von außen als auch innere Unruhen betraf. Immerhin hatte es Anfang der siebziger Jahre eine nicht unbedeutende Guerillabewegung am Rio Araguaia, in einem traditionell von Landkonflikten heimgesuchten Gebiet, gegeben, die mit brutaler Härte niedergeschlagen wurde. Man erhoffte sich aber auch von der Erschließung der dort vermuteten Bodenschätze neue Wachstumsimpulse. Und schließlich lag ein gesteigertes Interesse des Auslandskapitals, vornehmlich aus den USA, vor, die unbesiedelten Gebiete Amazoniens für eine rücksichtslose Ausplünderung nutzbar zu machen. So erregte 1967 das Projekt des New-Yorker Hudson-Instituts, am südlichen Rand des Amazonasbeckens einen Stausee von 60 000 km² entstehen

zu lassen und damit den Grundstein für eine vom Auslandskapital getragene Ausbeutung des Areal zu legen, schärfste Proteste.

Den ersten konkreten Schritt stellte der Bau der Transamazônica (1971/75) dar, jener Urwaldstraße, die mit einer Länge von über 3 000 km von Recife (Pernambuco) bis nach Cruzeiro do Sul (Acre) führt. Die Straße durchschneidet den ursprünglichen Lebensraum zahlreicher Indianerstämme und signalisiert die wachsende Gefährdung des Amazonasurwaldes. Nicht unwesentlich war in diesem Zusammenhang, daß die Anlage der Straße mit einem Kolonisierungsprojekt verbunden war, in dessen Verlauf Tausende von Bauern entlang der Trasse angesiedelt wurden; sie kamen entweder aus den Hungergebieten des Nordostens in der Hoffnung auf ein eigenes Stück Land und eine gesicherte Zukunft oder stammten aus den südlichen Bundesstaaten, wo sie infolge der Ausdehnung kapitalistischer Farmlandwirtschaft (Soja, Weizen) vom Boden verdrängt worden waren. Trotz großer Versprechungen für finanzielle und materiell-technische Unterstützung seitens der Regierung im Stich gelassen, fristen sie mehr schlecht als recht ihr Leben und begannen, in traditioneller Brandrodung den Wald zu zerstören. Die ungelöste Agrarfrage und die sehr langsame und schmerzhaft Durchsetzung des Kapitalismus in der Landwirtschaft Brasiliens müssen als wesentliche Ursachen dafür angesehen werden.

Die Bemühungen des Militärregimes, durch wirtschaftspolitische Maßnahmen wie Steuererleichterungen, Subventionen usw. das Amazonasgebiet zu entwickeln, lockten zahlreiche einheimische und ausländische Unternehmen an, die größere Territorien in Amazonien erwerben, mit ihnen spekulieren oder auch wirtschaftlich nutzen wollten. Außer den inzwischen wegen Unrentabilität verkauften Viehzuchtfarmen des VW-Konzerns auf der Insel Marajó hat vor allem das Projekt der Jari Florestal e Agropecuária Ltda. des USA-Multimillionärs Daniel Keith Ludwig von sich reden gemacht. Er erwarb Mitte der siebziger Jahre rund 36 000 km² Land links und rechts des Rio Jari, eines Nebenflusses des Amazonas, um hier eine Zellulosefabrik zu gründen, die schnell wachsendes Holz von mehreren hunderttausend Hektar Plantagen verarbeiten sollte. Dann wollte er eine 12 000 Stück große Rinderherde halten, eine Farm mit 120 000 Hüh-

Bergarbeitersiedlung im Carajas-Gebirge; in dieser Region des brasilianischen Amazonasgebiets lagern verschiedene Metalle von zumeist hohem Reinheitsgrad in unvorstellbaren Mengen



nern errichten und auf 14'000 ha Fläche Reis anbauen. Darüber hinaus sollten die vor Ort befindlichen Bodenschätze, vornehmlich Kaolin und Bauxit, abgebaut und teilweise verarbeitet werden. Hauptprojekt war ein sogenannter karbochemischer Komplex, der Holz zu Butadien und Ethylen verarbeiten sollte. Einschließlich der von der brasilianischen Presse entlarvten unmenschlichen Ausbeutungspraktiken verdeutlicht Jari eine der entscheidenden Ursachen für die Vernichtung tropischer Regenwälder: die Profitgier des internationalen, aber auch des einheimischen Monopolkapitals. Der Widerstand in Brasilien gegen das Jari-Projekt nahm derartige Ausmaße an, daß Daniel K. Ludwig sich schließlich gezwungen sah, an eine einheimische Gruppe zu verkaufen.

Ein weiteres Beispiel für Großprojekte, die den Amazonaswald in seinem Bestand gefährden, ist das Bergbaurevier Carajás. In der Serra dos Carajás wurden seit 1967 umfangreiche Eisenerz-, Kupfer-, Mangan-, Bauxit-, Nickel-, Zinn-, Gold-, Silber-, Chrom- und Asbestvorkommen entdeckt. Unter dem Druck wachsender Schuldenlast begann die brasilianische halbstaatliche Bergbaugesellschaft CVRD im Jahre 1980, das Projekt Groß-Carajás umzusetzen. Es umfaßt

den Aufschluß der Eisenerzvorkommen sowie die Förderung der Bauxit-, Kupfer-, Nickel- und Manganvorkommen, den Bau der inzwischen eingeweihten 890 km langen Eisenbahnlinie Carajás-São Luis (Maranhão), die Errichtung von mehreren mit Holzkohle arbeitenden Eisenwerken bei Marabá, eine Sinteranlage sowie einen Hafen in Itaquí bei São Luis. Im Einzugsgebiet der Bahnlinie entstanden neue Landwirtschaftsbetriebe zum Anbau von Mais, Sojabohnen und Maniok. Carajás widerspiegelt die ganze Komplexität und Widersprüchlichkeit der profitorientierten Erschließung des Amazonasgebietes: Brasilien ist gezwungen, seine Bodenschätze zu erschließen und ans Ausland zu verkaufen, wenn es den jährlichen Zinsendienst von 11 bis 15 Milliarden US-Dollar leisten und den Schuldenberg (1988: 114,6 Milliarden US-Dollar) abtragen will. Ursprünglich für die eigene Entwicklung vorgesehene materielle und finanzielle Ressourcen werden dadurch vom internationalen Finanzkapital angeeignet. Gleichzeitig werden jahrtausendealte Ökosysteme vernichtet, und das natürliche Gleichgewicht in dieser Region und darüber hinaus auf unserem Planeten gerät aus den Fugen. Die Gefährdung wächst durch die anarchische und unkontrollierte Erschließung zu-

In den Straßen von Manaus, der Hauptstadt des Bundesstaates Amazonas

**Mineralische Bodenschätze
im Bergbaurevier Groß-Carajás**

Erz	Geschätzte Reserven in Mill. t	Metallgehalt in Prozent
Eisen	18 000	66
Kupfer	1 000	1
Bauxit	4 650	40–50
Nickel	125	1,7
Mangan	60	42
Zinn	35	65
Gold ¹		0,4 g/t

¹ in Verbindung mit Gold

sätzlich an. Umweltprobleme sind bei der Projektierung zwar berücksichtigt worden, bleiben jedoch bei der konkreten Durchführung auf der Strecke. So ist vorgesehen, daß die Holzkohle für die fünfzehn geplanten Hochöfen in Marabá (Pará) ab 1997 zu 100% aus eigenen Aufforstungen gewonnen werden muß. Da aber die Profitabilität der Unternehmen nicht gewährleistet ist, kann bereits heute abgesehen werden, daß das Ziel nicht erreicht und der Holzeinschlag wild erfolgen wird. Das würde die Abholzung von 90 000 bis 200 000 ha Wald jährlich bedeuten!

Schließlich müssen auch die zahlreichen Goldsucher (garimpeiros) genannt werden, die Flora und Fauna des Amazonaswaldes bedrohen. Angezogen von den Goldfunden in der Serra Pelada, am Rio Madeira und anderswo, kamen alljährlich rund eine halbe Million Menschen in das Amazonasgebiet in der Hoffnung, als Goldgräber, -wäscher oder -taucher ihr Glück zu machen. Mit einfachsten Mitteln schürften sie in der Erde, tragen ganze Berge ab, durchwühlen die Flußbetten und trennen Gold vom tauben Gestein. Der rücksichtslose Einsatz von Quecksilber zur Reinigung des Goldes, sein ungehinderter Abfluß in die Bäche und Ströme des Amazonasbeckens beeinträchtigen in zunehmendem Maße die Artenvielfalt, haben ganze Flußläufe absterben lassen mit den entsprechenden Folgen für die Anwohner, die nun plötzlich nicht mehr wie gewohnt Wasser für den Eigenbedarf entnehmen können. Allein 105 t Quecksilber gelangen Jahr für Jahr auf den Grund des Rio Madeira.

Es ist also ein ganzer Ursachenkomplex, der

zutiefst in der Art und Weise kapitalistischer Entwicklung in Brasilien beruht und die Existenz des letzten großen tropischen Regenwaldgebietes der Erde bedroht. Der Widerstand gegen diese Entwicklung wächst, auch in Brasilien. Bekannt geworden sind in den vergangenen Jahren die Aktionen der schon immer in dieser Region An-sässigen, der Indianer und der Kautschuksamm-ler (seringueiros). Rund 140 Indiogemeinschaften mit etwa 200 000 Menschen leben im Amazonasgebiet und versuchen, ihre traditionelle Lebensweise zu erhalten. Von Großgrundbesitzern, Goldsuchern und Angestellten internationaler Konzerne offen oder heimlich verfolgt und dezimiert, kämpfen sie ums Überleben. Aufsehen erregte eine internationale Konferenz in Altamira (Pará) im Februar 1989 zur Verteidigung der Amazonasregion und zum Schutz der dort lebenden Indianer, die der Caiapó-Häuptling Paiacan organisiert hatte und an der unter anderem die Schauspielerin Brigitte Bardot und der Rocksänger Sting teilnahmen. Als die Gewerkschaft der Kautschuksammler national und international durch ihre Aktivitäten zum Schutz des Amazonasurwaldes auf sich aufmerksam machte, wurde ihr wichtigster Führer, der Träger des UNO-Preises Global 500, Francisco Alves Mendes, kurz vor Weihnachten 1988 von den Söhnen eines Großgrundbesitzers vor den Augen seiner Familie erschossen.

Im Gefolge solcher Aktionen und Ereignisse, unter anderem auch der aufsehenerregenden Untersuchungsergebnisse einer Amazonasexpedition des weltbekannten Naturforschers Jacques Cousteau, sah sich die brasilianische Regierung schließlich gezwungen, Stellung zu beziehen. Im April 1989 erließ sie unter dem Titel »Unsere Natur« (»Nossa Natureza«) ein Programm, das auf stärkere Beachtung ökologischer Probleme abzielt. Die geplanten Maßnahmen umfassen:

- rund 40% der Amazonaswälder unter staatlichen Einfluß zu stellen;
- die Aufhebung der Rundholzexporte und der Steuervergünstigungen für Agrar- und Viehzuchtprojekte im Amazonasraum, solange kein agroökologisches Gesamtkonzept vorliegt;
- die Kontrolle von Quecksilberproduktion und -handel;
- die Veränderung der Forstgesetzgebung in dem Sinne, daß die holzverbrauchende bzw. -verarbeitende Industrie sich künftig aus eige-

**Zerstörung von tropischen Feucht-
und Regenwäldern**
(in Prozenten der ursprünglichen Fläche)

Ostafrika/Westafrika	72
Zentralafrika	45
Lateinamerika	37
Südasiens	63
Südostasiens	38
Welt, insgesamt	42

Quelle: FAO

- den Aufforstungsprojekten versorgen muß;
- die Einrichtung eines nationalen Umweltfonds;
- die Vorbeugung und Bekämpfung von Waldbränden und
- die Einrichtung von 150 Waldschutzonen.

Wenn diese Vorhaben auch in die richtige Richtung zielen, so stehen ihrer Verwirklichung zahlreiche Hindernisse entgegen. Beispielsweise verfügt die brasilianische Forstverwaltung im Staat Amazonas mit 1,5 Mill. km² Fläche nur über neunzehn qualifizierte Fachkräfte, von denen allein zehn in der Hauptstadt Manaus stationiert sind. Die Militärs, die in der Amazonasregion eigene Interessen verfolgen – hier befinden sich z. B. Raketen- und wahrscheinlich auch (im Baustadium) Nuklearversuchsanlagen –, werden sich energischen Kontrollen widersetzen. Die im Amazonasgebiet ansässigen Großgrundbesitzer werden ihre Ansprüche ebensowenig widerspruchslos aufgeben wie die hier tätigen einheimischen und ausländischen Wirtschaftsgruppen.

Schließlich geht das sich verschärfende Umweltproblem auf der Erde nicht allein und in erster Linie von der Entwicklung in Amazonien aus, wie manche westliche Politiker und Massenmedien glauben machen wollen, sondern, wie der vormalige brasilianische Staatspräsident Sarney in einer Rede vor Armeeangehörigen ausführte, »von der Aufheizung der Atmosphäre durch Tonnen von Kohlendioxid der industrialisierten Länder; vom sauren Regen, der Wälder in der ganzen Welt zerstört; von den Gasen, die die schützende Ozonschicht zerstören; vom phantastischen Arsenal nuklearer Waffen, die das Leben in wenigen Minuten auslöschen und den Planeten in einen toten Körper verwandeln können.« Brasilien oder die Amazonas-Anliegerstaaten für die entstandene Situation allein verant-

wortlich zu machen wird als ungerechtfertigt empfunden. Dieser Meinung schlossen sich auch die Regierungschefs der übrigen Mitgliedsstaaten des Amazonasvertrages (Bolivien, Ecuador, Guayana, Kolumbien, Peru, Suriname und Venezuela) an, als sie in einer am 6. Mai 1989 verabschiedeten »Amazonas-Deklaration« jegliche äußere Einmischungsversuche zurückwiesen und unterstrichen, »daß der Schutz und die Erhaltung der Umwelt in der Region ein wesentliches Ziel des Amazonasvertrages ist, dem sich jedes unserer Länder widmet und das nicht verwirklicht werden kann, ohne daß die beklemmenden sozialen und ökonomischen Bedingungen überwunden werden, unter denen unsere Völker angesichts ihrer untergeordneten Stellung in der Weltwirtschaft und ihrer nicht zuletzt durch die internationalen Monopole verursachten komplizierten Wirtschaftslage leiden und die durch eine immer ungünstigere internationale Wirtschaftsentwicklung verschlimmert werden«. Sie fordern die entwickelten Länder zur Zusammenarbeit im finanziellen und technologischen Bereich auf.

Trotz gewisser ermutigender Anzeichen ist unter den gegenwärtigen Bedingungen eine durchgreifende Tendenzwende noch nicht erfolgt, werden die tropischen Regenwälder am Amazonas weiter vernichtet, sterben weitere Tierarten aus, werden Flüsse vergiftet. Die Zerstörung der Wälder hat einen realen sozialen, ökonomischen und politischen Hintergrund. Die gegenwärtige Lage der Länder Lateinamerikas ermöglicht es ihnen nicht, den Zerstörungsprozeß abzustoppen. Im Gegenteil, die hohe Verschuldung bedingt einen weiteren Ausverkauf der Wälder und Bodenschätze. Die sich verschärfende soziale Situation in den industriellen Ballungszentren und traditionellen Agrargebieten zwingt immer neue Menschen, in den Wäldern Amazoniens Beschäftigungsmöglichkeiten zu suchen, die ein Überleben sichern. Der Regenwald kann nur gerettet werden, wenn die Völker der Region sich ökonomisch entwickeln können, ohne ihre einmalige Natur opfern zu müssen. Dazu sind gemeinsame, länder- und systemübergreifende Maßnahmen der Staaten notwendig, müssen Abrüstungsmaßnahmen durchgesetzt und der Übergang von der Konfrontation zur Kooperation erreicht werden. Erst dann ist die Beseitigung der immer bedrohlicher werdenden Situation möglich. Die Zeit, die der Menschheit dazu verbleibt, ist kurz.

IRMFRIED HIEBEL

ERICH WEINERT

DICHTER AUS LIEBE UND HASS



den Gedanken Licht,
den Herzen Feuer,
den Fäusteln Kraft!
Erich Weinert



Maßlose Liebe zu den arbeitenden Menschen, unbändiger Haß auf alle Ausbeuter und Unterdrücker sowie ein niemals vollkommen gestilltes Verlangen nach der Gerechtigkeit haben Leben und Werk des Dichters Erich Weinert entscheidend geprägt. Leidenschaftliche Parteinahme für das Recht und die Freiheit, gegen Unrecht und Knechtschaft, gegen jegliche Schäden und Verbrechen der Zeit und ihre Urheber bildeten den Beweggrund für sein literarisches Schaffen; das Streben nach grundsätzlichen Veränderungen des kapitalistischen Gesellschaftssystems lieferte den Antrieb und setzte das Ziel. In beidem verwurzelt sind die ästhetischen Werte, die seine Dichtung auszeichnen.

Erich Weinert gehört unbestritten zu den bemerkenswerten Persönlichkeiten in der deutschen Literatur unseres Jahrhunderts. Er verkörpert mit seinem ungewöhnlichen literarischen Talent und mit seiner integren politisch-moralischen Haltung auf beeindruckende Weise den Typ des revolutionären Dichters in ihr, dem die Synthese von Literatur und Politik in einer Annäherung an das Ideal geglückt ist. Gleichgültig gegenüber literarischem Nachruhm und ohne den Vorsatz, »Ewigkeitswerte« zu schaffen, erfüllte er die Vorstellung vom Dichter als dem Zeitgewissen und die Forderung nach zeitnaher Dichtung auf eine künstlerisch überzeugende Weise mit lebendigem Inhalt. Im kämpferischen Anliegen wie in der Auffassung vom Sinn und Zweck der Dichtkunst empfand er sich dabei aus gutem Grund als ein legitimer Nachfahre Heines und Herweghs, Bérangers und Pottiers und als ein Kampfgefährte Majakowskis. In der künstlerischen Wirklichkeit seines Anliegens indessen entwickelte er als ein Parteigänger der um ein sozialistisches Vaterland kämpfenden deutschen Arbeiterklasse den originären Weinert-Stil grundgütiger Menschlichkeit, gepaart mit schonungsloser Härte im Satirischen, im Pathetischen, in der vom Verstand bestimmten Argumentation.

Freunde des Dichters und Interpreten seines Werkes haben sich immer wieder darum bemüht, Erich Weinert als literarisches Phänomen auf einen Begriff zu bringen. Sie nannten ihn Volksdichter, tyrtäischen Sänger, Dichter-Agitator, Dichter-Tribun oder poeta militans; sie bezeichneten ihn als Wahrheitskünder und Mahner, als Trommler von Berlin, Madrid und Stalingrad,

als den deutschen sozialistischen Satiriker per excellence oder als den Sprechdichter und Meister des Hörgedichts. Jede dieser Formeln trifft gewiß einen wesentlichen Zug seiner dichterischen Existenz; keine indessen reicht aus, allein den Reichtum der Persönlichkeit in ihrer Einheit der Widersprüche und den Charakter des Werkes in seinem Dualismus von ästhetischer Qualität und politischer Relevanz erschöpfend zu erfassen.

Erich Weinert hatte Glück mit seinem Elternhaus. Kindheit und Jugend standen unter einem guten Stern. Sie boten dem am 4. August 1890 in Magdeburg geborenen Sohn eines gebildeten Ingenieurs mit sozialdemokratischen Ambitionen beste Voraussetzungen für seine spätere Laufbahn als revolutionärer Dichter. Der Vater, von dem Weinert einmal sagte, er sei ein aufrechter Mann gewesen, wirkte nicht allein als Vorbild an Rechtschaffenheit. Er lehrte ihn, die Wahrhaftigkeit als hohe sittliche Tugend zu achten, und legte zudem einen Bildungsweg für ihn fest, der die Ausprägung von Ständesdünkel verhindern und statt dessen den Respekt vor der Arbeit und den Arbeitern befördern sollte. Er ließ den Sohn nicht das Gymnasium besuchen, sondern schickte ihn auf die Knabenbürgerschule; er verschaffte ihm zur Vorbereitung auf ein Ingenieurstudium keine Stelle als Volontär im Werk, sondern bestimmte ihn dazu, Maschinenbauer zu lernen, als Arbeiter unter Arbeitern. So konnte Erich Weinert auf ganz natürlichem Wege zur Arbeiterschaft ein Gefühl enger Zugehörigkeit entwickeln, ohne das Privileg einer soliden Allgemeinbildung einzubüßen, das ihm sein Herkommen sicherte.

Erich Weinert befand sich dadurch in einer ungleich günstigeren Ausgangssituation als andre Dichter und Schriftsteller seiner Generation, die wie er zur Herausbildung der sozialistischen Literatur in Deutschland maßgeblich beigetragen haben, wie Johannes R. Becher und Ludwig Renn etwa oder wie Adam Scharrer und Hans Marchwitza. Die Überläufer aus dem bürgerlichen Lager und dem Adel hatten in ihrer Jugend Zugang zu allen Bildungsgütern. Sie mußten sich dann aber später im schmerzhaften Prozeß aus ihren alten Klassenbindungen lösen, und das ohne die Aussicht, jemals mehr als nur aus dem Verstand heraus getreue Mitstreiter des Proletariats im Kampf um die Neuordnung der gesellschaftlichen Verhältnisse sein zu können. Vor allem für

Zeichnung von Heinrich Vogeler mit Widmung,
datiert vom 4. August 1940
Auf einer Massenkundgebung im Jahre 1931



Becher wurde das zu einem Problem von existentieller Bedeutung, mit dem er sich sein Leben lang herumplagte. Die Arbeiterschriftsteller wiederum, geboren und aufgewachsen in der Welt der Ärmsten der Armen und durch tausend Fäden mit der Klasse ihrer Herkunft verbunden, waren über die eigenen Erfahrungen zu sehr praktischen Vorstellungen über die Notwendigkeit des Klassenkampfes und den Zweck der proletarischen Revolution gelangt. Sie mußten sich allerdings selbst im Mannesalter noch mühen, das in der Jugend erlittene Bildungsdefizit auszugleichen, um ein für ihr literarisches Schaffen notwendiges Niveau des theoretischen Denkens zu erlangen und zu halten. Erich Weinert dagegen verfügte bereits beim Start ins Dichterleben von Haus aus über zwei wichtige, miteinander korrespondierende Voraussetzungen für sein literarisches Schaffen: über einen vorzüglich geschulten Intellekt, mit dem er das Problem des historischen Auftrags der Arbeiterklasse auch in

seiner wissenschaftlichen Dimension zu begreifen vermochte, und über seine ganz organisch gewachsene, enge gefühlsmäßige Bindung ans Proletariat, das den Menschheitsfortschritt repräsentiert. Sicher war es nicht zuletzt diese Konstellation, die ihn neben Kurt Tucholsky für die Machthaber in der Weimarer Republik wie im Nazistaat zum bestgehaßten und meistgefürchteten Satiriker werden ließ. Gewiß aber beeinträchtigte sie andererseits seine Fähigkeit zum kritischen Urteil, wenn es um die Widersprüche und politischen Irrtümer im eigenen Lager ging. Sie hinderte ihn, mit verfremdender Distanz die Satire auch in der Funktion helfender Klassen-selbstkritik zu gebrauchen.

Den eigentlichen Beginn der dichterischen Laufbahn, nach kindlicher Reimeschmiederei und neben dramatischen Experimenten mit dem Thomas-Müntzer-Stoff, markiert ein entwicklungsbestimmendes Grunderlebnis, das Erich Weinert mit fünfzehn Jahren hatte. Als 1905 eine

Geburtshaus in Magdeburg

Erich Weinert im Jahre 1908

Naturkatastrophe Neapel heimsuchte, sei er über die Würdelosigkeit im Verhalten der getretenen Kreatur dermaßen zornig geworden, daß er ein Empörergedicht geschrieben habe. Die Menschen, die sich vor Gott in den Staub warfen und um Gnade flehten, anstatt zu retten und zu handeln, hätten ihn durch ihr verfluchtes Gottes- und Herrenknechtstum in Rage gebracht. Damals bereits habe er dunkel geahnt, daß ein Dichter des Volkes vielleicht hätte helfen können, das Bewußtsein von Würde und Selbstwert zu entwickeln. Erst knappe zwei Jahrzehnte später allerdings – nach dem ersten Weltkrieg, der ihn zu antimilitaristischem Protest bewogen hatte, nach der Novemberrevolution, die ihn als »deutsche Volksrevolution« zunächst begeistert, durch ihre Niederlage dann aber arg deprimiert hatte, angesichts der Tatsache schließlich, daß bürgerliche Verlogenheit und kleinbürgerliche Arroganz sich erneut fest einzunisten begannen – knüpfte er an dieses Gefühl des Zornes und des Hasses wieder an. Seitdem versuchte er, dieser Ahnung von einst im literarischen Schaffen Ausdruck zu geben und die in der Phantasie bereits vorgedachte Rolle des Volksdichters mit Leben zu erfüllen.

In der Zwischenzeit war Erich Weinert um ein berufliches Fortkommen bemüht gewesen, das seinen Fähigkeiten wie seinen Neigungen entsprach. Er hatte sich mit der Ausbildung seines Mal- und Zeichentalents befaßt und ein Studium mit dem Staatsexamen als akademischer Zeichenlehrer abgeschlossen; er hatte als freischaffender Grafiker und Buchillustrator gearbeitet und sich in noch etlichen andern Berufen versucht, bevor er 1921 an das literarisch-politische Kabarett »Retorte« in Leipzig geriet, wo er erfolgreich als Texter, Darsteller und Programmgestalter mitwirkte, politische Tagesfragen glosierte, heftige Attacken gegen die militaristisch-reaktionären Aktivitäten des Adels ritt, die bürgerlichen Deformationsversuche an der jungen Republik enthüllte, den Spieß- und Untertanengeist der biedereren Deutschen bloßstellte und damit seiner inneren Berufung folgte. Aus der Bindung an die »Retorte« löste er sich indes zwei Jahre später wieder, als das Kabarett durch Zugeständnisse an den Messeonkelgeschmack seinen kämpferischen Geist mehr und mehr einbüßte und zu einer Institution für die Befriedigung bourgeoiser Amüsierbedürfnisse



wurde. Er wechselte zum Berliner Künstlercafé »Küka« über und fand dort den Kontakt zur revolutionären Bewegung, vor allem zur Kommunistischen Partei Deutschlands, für deren Aufgaben und Ziele er sich bei vielen öffentlichen Auftritten mit Zivilcourage engagierte, lange bevor er 1929 ihr Mitglied wurde.

Erich Weinert, der sich zum Anwalt von Wahrheit und sozialer Gerechtigkeit berufen fühlte, registrierte mit dem sicheren Instinkt seiner politisch hochbegabten Dichternatur seismographisch alle Massenstimmungen, die den miserablen Zustand der Gesellschaftsverhältnisse reflektierten, und verdichtete diese mit seinen im parteilichen Urteil verwurzelten ästhetischen Wertungen auf satirische Weise zu künstlerisch gültigen Aussagen. Er begründete damit seinen Ruf als Dichter und Tribun. Er rezitierte seine meistens erst kurz zuvor verfaßten Verse im kleinen Kreise wie bei riesigen Massenveranstaltungen und achtete mit feinem Gefühl auf die Reso-

Weinerts Arbeitszimmer

nanz bei den Zuhörern. Danach feilte er daran, bis er die beste Form gefunden zu haben glaubte. Diese Eigenart der literarischen Arbeit, sich direkt beim Publikum der Realitätsnähe seiner Gedichte und der Stimmigkeit ihres Gehalts an Atmosphärischem zu versichern und sie ganz auf den Vortrag hin auszurichten, brachte ihm den Titel eines Sprechdichters ein, der weniger darauf aus ist, die subjektive Befindlichkeit als Leseangebot für den einzelnen Leser zu artikulieren, als vielmehr kollektive Gefühle, Ideen, Ansichten, Hoffnungen und Wünsche der Mehrheit des Volkes in künstlerischer Verdichtung von der Tribüne zu verkünden. So schuf er mit dem Selbstverständnis eines Massenkommunikators, das sich auf Bescheidenheit, gemischt mit einem Quentchen dichterischer Eitelkeit, gründete, literarische Präzisionsinstrumente für den Massengebrauch, konkret in ihrem Inhalt, allgemeinverständlich in der Form, sprühend vor Witz, faszinierend in ihrer stilistischen Brillanz und immer darauf abgestellt, auch komplizierteste gesellschaftliche Sachverhalte mit dem geringsten sprachlichen Aufwand in überraschender Komplexität auszudeuten. In dem Gedicht »Republikanischer Abend« (1921) zum Beispiel brachte er eine perfekte politisch-moralische Bewertung des Resultats der abgebremsten deutschen Revolution in vier Zeilen der Schlußstrophe unter: »Auf einer Schreberlaube grämt / Ein rotes Fähnchen sich mit Zittern; / Es hat sich schon ganz blaß geschämt / Und wird bald ganz und gar verwittern.« / Im Gedicht »Das Antisemiteing« (1923) genügte ihm elf Zeilen, um den Irrsinn des Antisemitismus samt seinen barbarischen Konsequenzen gründlich bloßzustellen: »Nachts um zwölf / Versammelten sich die blonden Wölfe / Mit großem Gebelfe. / Und einer hielt ein Referat: Es dürften im Blonde-Wölfe-Staat / Die proletarischen Hammelherden / Auch nur von blonden Wölfen gefressen werden, / Und deshalb könnte nur eines helfen: / Nieder mit den schwarzen Wölfen! / Und als man zu Tätlichkeiten schritt, / Da machten sogar die Hammel mit.« /

Im Verlaufe von »zehn Jahren an der Rampe«, wie er eine Bilanz seines dichterischen Wirkens bis zum Ausbruch des Faschismus überschrieben hatte, gewann Erich Weinert auf seinem Wege vom Kabarett zur proletarischen Massenveranstaltung, vom ironisch-räsonierenden Gesellschaftskritiker zum bissigen Satiriker der Arbei-

terklasse das unverwechselbare Profil des Volksdichters. Mehr als zweitausend Gedichte habe er vor allem in dieser Zeit geschrieben, schätzte er im Ungefähren ab. Eine repräsentative Auswahl dieser Arbeiten stellte er für die Sammlung »Das Zwischenspiel« zusammen, die den bezeichnenden Untertitel »Deutsche Revue 1918 bis 1933« erhielt. Sie ermöglicht dem Leser einen Gang durch die Geschichte der Weimarer Republik auf ihrer Schattenseite. Zum Volkstribun qualifizierte er sich, indem er dem satirischen Grundton seiner Dichtung durch revolutionäres Pathos jenen eigenen Klang verlieh, der ihn von Gesellschaftskritikern wie Tucholsky, Mehring, Kästner ebenso unterscheidet wie von den revolutionären Dichtern Becher und Brecht.

Erich Weinert komplettierte seine parodierenden, persiflierenden, karikierenden Entlarvungen der desolaten Zustände in der Weimarer Republik durch politisch weitsichtige Warnungen und Forderungen, durch Aufrufe und Appelle, den drohenden Krieg zu verhindern, dem Faschismus zu widerstehen, den kapitalistischen Staat durch revolutionäre Gewalt zu beseitigen. Er zerstörte dabei nicht nur die Legende von der Wohlständigkeit der Repräsentanten und Nutznießer des Systems und demontierte den deutschen Spieß und Untertan moralisch bis auf den Grund seiner schäbigen Existenz, sondern setzte in seinen Gedichten und Liedern zugleich das ebenso real existierende proletarische Selbstbewußtsein als Kontrapunkt ins Bild und verkündete seine wissenschaftlich fundierte Überzeugung, daß es allein der Arbeiterklasse gelingen könne, ein menschenwürdiges Leben für alle Menschen zu erkämpfen. In dem bekannten Lied »Der rote Wedding« (1929) betonte er deshalb folgerichtig die Kampfbereitschaft und die Entschlossenheit des Proletariats zur revolutionären Veränderung der Gesellschaft: »Wir betteln nicht mehr um Gerechtigkeit! / Wir stehn zum entscheidenden Angriff bereit / Zur Vernichtung der Bourgeoisie.« Im »Lied von der roten Fahne« (1928), im »Lied der Pflastersteine« (1930), im »Lied vom roten Pfeffer« (1933) oder in Gedichten wie »Helles Lied« (1932) und »Der heimliche Aufmarsch« (1927), um nur sie als Beispiele zu benennen, verband er seine Kritik an Massenarbeitslosigkeit und sozialem Elend, an Demokratieschwund und zunehmender Faschisierung des gesamten öffentlichen Lebens, an Rechtsun-

sicherheit und Justizwillkür vor allem gegenüber dem kleinen Mann mit seiner Vision von der neuen, besseren Welt, für die er vom großen politischen und sozialen Experiment im Lande Lenins seine Modellvorstellungen ableitete. Bisweilen operierte er dabei allerdings mit einer stark verkürzten Perspektive. Den von ihm sehr früh schon aufgedeckten heimlichen Aufmarsch der Internationale der Kriegstreiber konterte er mit dem Kampfruf: »Arbeiter, Bauern, dann nehmt die Gewehre / Für das proletarische Vaterland. / Zerstampft die faschistischen Räuberheere, / Setzt alle Bruderherzen in Brand! / Pflanzt eure roten Fahnen des Sieges / Auf jede Schanze, auf jede Fabrik«, / um dann aber in pathetischer Aufgipfelung ein fernes Ziel als greifbares Ergebnis zu deklarieren: »Dann blüht aus der Asche des letzten Krieges / Die sozialistische Weltrepublik.«

Als Ende Februar 1933 die Nationalsozialisten den Reichstag anzündeten und damit das Signal zur Hetzjagd auf alle Kommunisten und antifaschistisch gesinnte Demokraten gaben, befand sich Erich Weinert auf einer Vortragsreise in der Schweiz. Er entging dem Zugriff der Häscher, sah sich dafür aber unversehens in den Status eines Emigranten versetzt, der mit dem Verlust der Heimat auch den direkten Kontakt zu seinem Publikum eingebüßt und so eine kaum zu kompensierende Bedingung seines bisherigen dichterischen Schaffens verloren hatte. Ihn traf der Umschwung im Leben härter als manch anderen Dichter und Schriftsteller, der von den Nazis aus dem Lande vertrieben worden war. Es liegt im Wesen der Sache begründet, wenn er sich während der zwölf Jahre des Exils immer wieder zu Brennpunkten des antifaschistischen Kampfes hingezogen fühlte, wo er mit seiner Kunst bei deutschen Menschen etwas ausrichten zu können glaubte. In seinem Charakter angelegt war, daß er nichts mit halbem Herzen tat. Leben, dichten und kämpfen verschmolzen jetzt noch offensichtlicher als vorher zur untrennbaren Einheit und ordneten sich ganz dem Ziele unter, das Vaterland vom Faschismus zu befreien. Kämpfen aber bedeutet für ihn, auch unter Einsatz des Lebens nach jenen Maximen zu handeln, die er als Dichter verkündete. Diese Übereinstimmung von Denken, Reden und Handeln befähigte ihn, seiner Dichtung jenes Maß an Überzeugungskraft aufzuprägen, das auch höchstes Pathos nicht zur billigen Phrase erstarren läßt. Erich Weinert er-



Weinert auf einer Kundgebung in Krampe 1932



Im Moskauer Rundfunk
Mit Egon Erwin Kisch und Hans Marchwitza in
Spanien

füllte auf diese Weise den Anspruch an einen tyrtäischen Sänger, dem das Vaterländische besonders am Herzen liegt. Als Internationalist blickte er jedoch gerade aus Liebe zu seinem Volk weit über diesen Horizont hinaus, wie die ergreifenden »Drei Wiegenlieder« bezeugen, die er 1941 in Moskau schrieb. Paris: »Schlaf, mein Sohn! Dein Vater ist tot./Der Deutsche hat ihn erschossen./ Du hast kein Haus, du hast kein Brot,/ Aber wir haben Genossen ...« Berlin: »Schlaf, mein Sohn! Dein Vater ist fern./ Er kämpft für Deutschlands Schande./Er muß für unsere reichen Herrn / Morden in fremdem Lande ...« Moskau: »Schlaf, mein Sohn! Dein Vater wacht,/ wacht über deiner Wiege./In der heiligen letzten Schlacht/Trägt er die Fahne zum Siege ...«

Bis 1935 hielt sich »der Trommler von Berlin, Madrid und Stalingrad« im Saarland auf. Mit Gedichten, Flugblättern und Vorträgen agitierte er bis zur Abstimmung gegen die Nazis. 1937/38 war er in Spanien. Im Hinterland und an der Front, wo viele Deutsche in den Internationalen Brigaden an der Seite des spanischen Volkes gegen den Putschisten Franco kämpften, der ein Komplize Hitlers war, leistete er unermüdlich antifaschistische Kulturarbeit. 1943 ging er mit Bredel und Ulbricht zur Roten Armee an die Stalingrader Front, um mit Flugblättern und Gedichten den deutschen Soldaten Vernunft zu predigen, die sich von ihrem »genialen Führer und Strategen« in einen sinnlosen Opfertod treiben ließen. Die Bücher »Camaradas« und »Memento Stalingrad« rekapitulieren Umstände und Erlebnisse aus dieser Zeit.

Erich Weinert genoß Gastrecht in der Sowjetunion, die ihm vielfältige Möglichkeiten bot, über Sender, Verlage, Publikationsorgane als antifaschistischer deutscher Dichter zu wirken. Ausgenommen die Spanne zwischen dem Abschluß des deutsch-sowjetischen Nichtangriffspaktes und dem Überfall Hitlers auf die Sowjetunion, in der offizieller Antifaschismus nicht gelitten wurde von Stalin, dem Erich Weinert aber den-

noch ehrlichen Herzens als Genius der Menschheit huldigte mit einem Band Übersetzungen »Stalin im Herzen der Völker« – entweder weil er nicht glauben wollte, was er hätte greifen können, oder weil er immer noch jenen Kredit auf Stalin übertrug, den Lenins lautere Persönlichkeit in die Weltgeschichte eingebracht hatte. Die Zeit der staatlich verordneten antifaschistischen Sprachlosigkeit nutzte Weinert für meisterhafte Übersetzungen aus dem Russischen, Ukrainischen und Französischen, wozu ihn seine Sprachbegabung befähigte und mit denen er sein Gesamtwerk um einen bedeutsamen Beitrag bereicherte.

Nach seiner Rückkehr in die Heimat 1945 waren Erich Weinert nur noch wenige Jahre voller Schaffenskraft vergönnt. Er leistete in dieser Zeit politische Kärrnerarbeit auf dem Gebiet der Volksbildung und der Kultur bei der Umerziehung des deutschen Volkes und dem Aufbau antifaschistisch-demokratischer Verhältnisse. Er sichtete und ordnete seine Arbeiten aus vergangenen Tagen und bereitete sie zum Druck vor. Gelegentlich schrieb er Gedichte und Lieder, die das neue Leben priesen oder vor den Mächtschaften des rasch wieder aktiv gewordenen alten Feindes warnten.

Erich Weinert verstarb am 20. April 1953 nach langem, schwerem Leiden, das er sich im schonungslosen Einsatz gegen die Feinde seines Volkes zugezogen hatte. Sein Freund Willi Bredel sagte in der Totenrede, es gäbe keinen deutschen Dichter, der zu Lebzeiten so populär und so beliebt gewesen sei bei den einfachen Menschen wie Erich Weinert. Er hinterließ eine riesige Trauergemeinde: Freunde und Genossen, denen er in bewegter Zeit ein treuer, selbstloser, liebenswerter, hilfsbereiter und stets zuverlässiger Kampfgefährte gewesen war, und vor allem auch viele junge Menschen, die er nach den Wirrnissen des Krieges und des Faschismus mit Büchern wie »Das Zwischenspiel«, »Rufe in die Nacht«, »Kapitel II der Weltgeschichte« gelehrt hatte, auf eine neue Art zu denken.

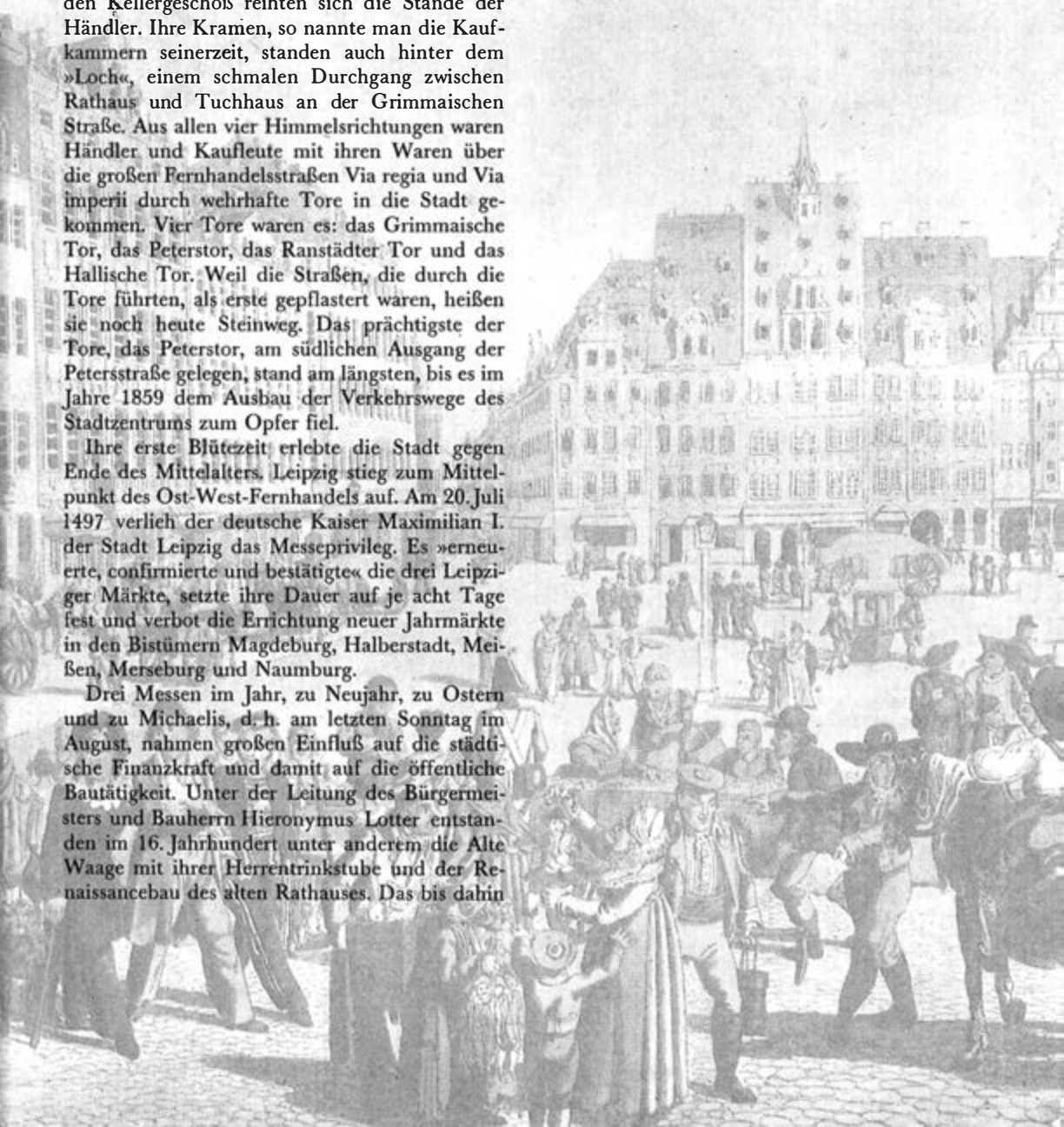
WILFRIED THEILE

LEIPZIGER


Reges Treiben herrschte auf dem Marktplatz vor dem gotischen Rathaus. Vor seinem hochliegenden Kellergeschoß reiheten sich die Stände der Händler. Ihre Kramen, so nannte man die Kaufkammern seinerzeit, standen auch hinter dem »Loch«, einem schmalen Durchgang zwischen Rathaus und Tuchhaus an der Grimmaischen Straße. Aus allen vier Himmelsrichtungen waren Händler und Kaufleute mit ihren Waren über die großen Fernhandelsstraßen Via regia und Via imperii durch wehrhafte Tore in die Stadt gekommen. Vier Tore waren es: das Grimmaische Tor, das Peterstor, das Ranstädter Tor und das Hallische Tor. Weil die Straßen, die durch die Tore führten, als erste gepflastert waren, heißen sie noch heute Steinweg. Das prächtigste der Tore, das Peterstor, am südlichen Ausgang der Petersstraße gelegen, stand am längsten, bis es im Jahre 1859 dem Ausbau der Verkehrswege des Stadtzentrums zum Opfer fiel.

Ihre erste Blütezeit erlebte die Stadt gegen Ende des Mittelalters. Leipzig stieg zum Mittelpunkt des Ost-West-Fernhandels auf. Am 20. Juli 1497 verlieh der deutsche Kaiser Maximilian I. der Stadt Leipzig das Messeprivileg. Es »erneuerte, bestätigte und bestätigte« die drei Leipziger Märkte, setzte ihre Dauer auf je acht Tage fest und verbot die Errichtung neuer Jahrmärkte in den Bistümern Magdeburg, Halberstadt, Meissen, Merseburg und Naumburg.

Drei Messen im Jahr, zu Neujahr, zu Ostern und zu Michaelis, d. h. am letzten Sonntag im August, nahmen großen Einfluß auf die städtische Finanzkraft und damit auf die öffentliche Bautätigkeit. Unter der Leitung des Bürgermeisters und Bauherrn Hieronymus Lotter entstanden im 16. Jahrhundert unter anderem die Alte Waage mit ihrer Herrentrinkstube und der Renaissancebau des alten Rathauses. Das bis dahin



MESSEHÄUSER UND IHRE GESCHICHTE



gotische Stadtbild mit den der Straße zugewandten Giebeln wurde durch die sich nun durchsetzende Traufstellung der Häuser stark verändert. Die Stadtstruktur jedoch mit den bekannten Messeplätzen Reichsstraße, Markt und Grimmaische Straße, Petersstraße und Neumarkt mit ihrem Netz von Gassen und Höfen blieb unverändert. Die typischen Durchgangshäuser der Kaufmannschaft wurden zum unverwechselbaren architektonischen Merkmal der Stadt.

Die stürmische Entwicklung des Messehandels nach dem Dreißigjährigen Krieg ließ zahlreiche prächtige Barockbauten entstehen. Zu den bedeutendsten zählte die zwischen 1678 und 1682 errichtete frühbarocke Börse auf dem Naschmarkt. Zwei Jahrhunderte stand dieses Haus der Kaufmannschaft im Mittelpunkt des Handels und der Messen.

Eines der wenigen erhaltenen Gebäude aus dieser Zeit ist Barthels Hof am Eingang zur Hainstraße. Es wurde 1523 für den Leipziger Faktor der Kaufmanns- und Bankiersfamilie Welser als Haus »Zur goldenen Schlange« erbaut. Sein reichverzierter Erker, ein wertvolles Denkmal Leipziger Bautradition, ist im letzten Umbau erhalten.

Um die Wende zum 20. Jahrhundert entstanden eine Reihe von Monumentalbauten; die Altstadt wurde zum kommerziell orientierten Zentrum. Für die neue Form der Mustermesse, ihr Symbol ist das weltbekannte doppelte M, entstanden riesige Ausstellungspaläste. Mit dem Bau solcher Messenhäuser wie des Städtischen Kaufhauses, der Mädler-Passage und Specks Hof wurde die schrittweise Umgestaltung der Leipziger Altstadt vollzogen und durch Überbauung ganzer Quartiere jene städtebauliche Ausprägung erzielt, die noch heute das Bild der Innenstadt bestimmt.

Einst Auerbachs Hof – heute Mädler-Passage

Die Jahreszahl 1530 auf dem Bacchus-Relief im tiefen Faßkeller ist gerade noch zu erkennen. Im nämlichen Jahr ließ der angesehene Arzt und Universitätsprofessor Heinrich Stromer aus Auerbach, der Begründer des anatomischen Theaters an der Leipziger Universität, den Bau eines später weltberühmten Gebäudes beginnen. Der

weltoffene Wissenschaftler und geschäftstüchtige Unternehmer dachte seiner Zeit voraus: Quer durch den europäischen Kontinent würden neue Handelsstraßen entstehen. Damit könnte Leipzig einen zentralen Platz einnehmen. Aus aller Welt kämen die Händler zu Tausenden. Sie würden Wünsche haben, deren Erfüllung klingende Münze versprach. Man mußte Bedingungen schaffen, die es ihnen ermöglichten, ihre Waren gut feilzubieten, angenehm zu logieren und bequem einen Becher Wein zu trinken. Neue »Meßlokale« mit Logis und Weinausschank mußten gebaut werden.



Vorangehende Seite: Geißler, Alter Markt, 1828.
Museum für Geschichte der Stadt Leipzig

Mädler-Passage: Hauptportal in der Grimmaischen
Straße, um 1940 ...

Nach relativ langer Zeit – als Folge des damaligen gemächlichen Zeitmaßes – konnte Professor Stromer mit seiner Familie das stattliche Renaissancegebäude beziehen. An der Grimmaischen Straße gegenüber dem Naschmarkt war ein sehenswertes zweigeschossiges Gebäude mit acht Fensterachsen und einer breiten Einfahrt entstanden. Das hohe steile Dach schmückten drei reichverzierte Giebel, die im modischen Nürnberger Stil auf das Dachgeschoß aufgesetzt waren. Auch der alte Weinkeller war vergrößert worden. Die großzügige Anlage des Gebäudes ermöglichte die Einrichtung von 100 Meßlokalen mit den dazugehörigen Pferdeställen und Remisen, Logierräumen und Knechtstuben.

Seine große Beliebtheit verdankte der Hof der hohen Konzentration so vieler Messestände, vor allem aber dem angesehenen Weinausschank. Die weiträumige Durchgangshofanlage im Herzen der Messestadt erhielt bald den Namen des

Ortes, aus dem Heinrich Stromer stammte: Auerbachs Hof. Um 1600 schrieb der weitgereiste Philosoph Friedrich Taubmann: »Wer nach Leipzig zur Messe gereist und nicht in Auerbachs Hof gekommen ist, der darf nicht sagen, daß er in Leipzig war.«

Mitten im Dreißigjährigen Krieg baute ein Urenkel Stromers, der Ratsherr Johann Vetzter, das Dachgeschoß aus und versah die getreppten Giebel mit neuen Schweifungen und Figürchen. Er war es auch, der die Sage von Dr. Faustens Faßritt erstmalig mit Auerbachs Keller in Verbindung brachte. Der Maler und Kupferstecher Andreas Brettschneider, ein »munterer Humpenstürzer«, wie man berichtet, malte 1625 in Vetzters Auftrag zwei Gemälde, von denen eines zunächst an der Straßenfront angebracht war. Die Bilder stellten den Faßritt sowie das Gelage Fausts im Kreise der Studenten dar. Der Maler signierte mit der Jahreszahl 1525 und täuschte



Portal am Neumarkt, 1987 ...



Eingang zu »Auerbachs Keller«, 1988

somit ein Jubiläum des Faßritts vor. Ob sein »Versehen« von der Höhe des Honorars beeinflußt wurde, ist nie exakt nachgewiesen worden.

Die fast rechtwinklig verlaufende Ladenstraße zum alten Neumarkt war einem orientalischen Basar nicht unähnlich. In den hundert Verkaufsgewölben und an den vielen Ständen bot man flandrische Spitzen, seidene Kleider, französischen Samt, Juwelen und Galanteriewaren feil. Zu Messezeiten war hier der Ort, »wo die Vornehmen, Fremden, Landadel usw. und was sich nur sehen lassen will, in Putz sich versammeln, vorzüglich Mittags von 11 bis 12 Uhr«, weiß eine Leipziger Chronik von 1797 zu berichten.

Dem ständig wachsenden Warenstrom, Ergebnis der Revolution in Produktion und Verkehr, entsprach die bisherige Form der Warenmesse bald nicht mehr. Bereits im ersten Drittel des 19. Jahrhunderts begann sich der Musterverkauf zu entwickeln. Anfangs waren es vor allem sperrige und zerbrechliche Waren, von denen die Händler nur noch Muster zeigten. Am Ende des Jahrhunderts war der Übergang zur Mustermesse vollzogen. Diese neue Form des Messehandels machte die Umgestaltung der zwar exotischen, aber bei weitem nicht mehr ausreichenden Messehöfe notwendig. Am 1. Januar 1911 erwarb der Inhaber einer bekannten Koffer- und Taschenfabrik, Anton Mädler, den gesamten Häuserkomplex um Auerbachs Hof, vergrößerte ihn durch Zukauf eines Nachbargrundstückes in der Grimmaischen Straße und schrieb einen Wettbewerb zur Neugestaltung aus. Aus dem Wettbewerb, an dem fünf namhafte Architekten teilnahmen, ging der Entwurf von Baurat Theodor Kösser als bester hervor.

Nach zweijähriger Bauzeit wurde das Messehaus Mädler-Passage, in Anlage und Größe einzigartig in Deutschland, zur Frühjahrmesse 1914 eröffnet. Auf 8000 m² Ausstellungsfläche wurden, wie das weithin sichtbare Branchenzeichen über den beiden Portalen zeigte, Erzeugnisse der keramischen Industrie angeboten.

Die Mädler-Passage ist auch heute noch einer der bedeutendsten Repräsentanten des Leipziger Passagensystems, das vor dem zweiten Weltkrieg allein im Stadtzentrum 44 Passagen und Durchgangshöfe zählte. Beide Zugänge zum Messehaus, sowohl in der Grimmaischen Straße als auch am Naschmarkt, sind durch hoch gewölbte Portale gekennzeichnet. Die Sandsteinfassade

des fünfgeschossigen Baus in der Grimmaischen Straße wird durch breite Fenster und sechs Halbsäulen gegliedert. Die zu beiden Seiten des Portals stehenden lebensgroßen Figuren tragen die darüberliegende Balustrade. Eine vasengeschmückte Galerie schließt das zurückgesetzte vierte Obergeschoß ab. Der Grundriß des alten Durchgangshofes, der sich T-förmig von der Grimmaischen Straße zum Neumarkt und später auch zur Petersstraße erstreckt, blieb erhalten. Die Passagenarme treffen sich im Scheitelpunkt in einer Rotunde. Die Stahlbeton-Glasdecke der Passage ist eine elegante ingenieurtechnische Leistung und beweist, daß auch Beton filigrane Gestaltung zuläßt. Der bereits zur Erbauungszeit vorgesehene Anschluß zur Petersstraße konnte jedoch erst mit dem Bau des Messehauses am Markt rund fünfzig Jahre später realisiert werden.

Die historischen Kellieranlagen von Auerbachs Hof – Goethekeller, Lutherkeller und Faßkeller – wurden in den Neubau der Mädler-Passage einbezogen. Den Eingang zu »Auerbachs Keller« schmücken zwei Bronzefigurengruppen des Bildhauers Matthieu Molitor. Sie zeigen Bilder aus der Kellerszene in Goethes »Faust«.

Zur Ostermesse 1710 wurde in Auerbachs Hof erstmals braunes Meißner Porzellan zum Verkauf angeboten. Als modernes Angebotszentrum der internationalen Porzellan-, Glas- und Keramikindustrie werden im Messehaus Mädler-Passage diese Traditionen fortgesetzt.

Das erste Mustermessehaus der Welt

»Der Rath der Stadt Leipzig hat beschlossen, den Umbau des alten Gewandhauses für Messzwecke in großartigem Maßstabe fortzusetzen. Es sollen zu diesem Zwecke der Concertflügel des alten Gewandhauses, das alte Conservatorium, sowie drei Häuser des Kupfergäßchens abgebrochen werden, an deren Stelle dann ein geräumiger, hauptsächlich Messlocale enthaltender Neubau mit einem großen Ausstellungssale treten wird. Hierdurch wird für die Leipziger Messen eine große Centrale geschaffen werden, wie sie in dieser Art wohl von keiner anderen Stadt nachge-

ahmt werden kann.« So stand es in der Zeitschrift des Leipziger Messverbandes vom August des Jahres 1894.

Das zweistöckige Kaufhaus hatte der Rat der Stadt in den Jahren 1477 bis 1482 für die Tuch- und Leinwandhändler errichten lassen, damit sie ihre Tuche und Gewänder anbieten konnten. Die Erlangung des Reichs-Messeprivilegs im Jahre 1497 gab der Messe einen neuen Aufschwung und führte zur Erweiterung des Gebäudes durch den Anbau eines Flügels in der heutigen Universitätsstraße. Um beide Gebäude miteinander verbinden zu können, mußte man den östlichen

Giebel des Gewandhauses wieder abreißen. Dafür erhielt das neue Haus zwei stattliche gotische Treppengiebel. Bis zur Errichtung des Alten Rathauses am Markt im Jahre 1556 war das Gewandhaus der bedeutendste weltliche Bau der Stadt.

Im Obergeschoß des neuen Flügels befand sich seit dem Jahre 1681 die Stadtbibliothek mit einem Bestand von etwa 10 000 Bänden. Die stetig wachsende Sammlung, sie hatte sich bis zum Jahre 1735 nahezu verdreifacht, bedurfte dringend neuer Räume. Den Auftrag für den Bibliotheksneubau erhielt Baumeister Friedrich Selten-



Städtisches Kaufhaus: Portal am Neumarkt, um 1930

dorf. In nur vierjähriger Bauzeit entstand in der schmalen Kupfergasse ein mächtiger Barockbau mit vorspringendem Mittelrisalit und dem Stadtwappen im Giebel. Der neue gewaltige Bücher-saal erstreckte sich über zwei Etagen von der Universitätsstraße bis zum Neumarkt.

Den Auftrag für den Bau des neuen Messehauses erhielt Stadtbaurat Hugo Licht, der auch das Neue Rathaus mit seinem 115 m hohen Turm baute. Der Baugrund, auf dem das Städtische Kaufhaus errichtet werden sollte, ist ältester Handels- und Messeboden. Ein bedeutendes Gebäude stand an der Ecke zum ehemals Alten Neumarkt in der Kupfergasse: das Kramerhaus. Seit 1654 war es der Sitz der Kramerinnung, der ältesten kaufmännischen Vereinigung Leipzigs. Sie vertrat bis 1887 die Interessen der Klein-händler der Stadt.

Im Jahre 1893 begann man mit dem Umbau des Bibliotheksflügels. Obwohl sich der Bauab-

lauf schwierig gestaltete, erfüllte Hugo Licht in Zusammenarbeit mit Regierungsbaumeister Rayher den komplizierten Auftrag, der bisher ohne Beispiel war, mit architektonischer Meisterschaft. Zur Michaelismesse 1894 konnten die Aussteller schon 46 Meßlokale in Besitz nehmen.

Sofort nach Messeschluß ging die Bautätigkeit weiter. Am Anfang stand wieder der Abriß. Zuerst wurde der Zeughausflügel abgetragen und anschließend mehrere alte Häuser in der Kupfergasse niedergerissen. Zwei Jahre später, zur Herbstmesse 1896, konnte der Neubau feierlich eröffnet werden. Zu den bereits vorhandenen waren weitere 52 Messekojen hinzugekommen. Außerdem war ein großer Saal mit 900 Sitzplätzen, der auch als Konzertsaal genutzt werden konnte, entstanden.

Im dritten und letzten Bauabschnitt wuchs schließlich der stattliche Trakt am Neumarkt empor. Zu Beginn des Jahres 1901 war der riesige



Städtisches Kaufhaus Neumarkt/Ecke Kupfergasse, 1988



Statue Kaiser Maximilians I. am Städtischen Kaufhaus, 1989

Block des Städtischen Kaufhauses vollendet. Er hatte 3 200 000 Mark gekostet. Die Gesamtkapazität betrug nun 120 geschlossene Messekojen, 127 offene Verkaufsstände, 31 Ladengeschäfte an der Straßenfront und 7 Läden im Hof.

Die Fassadengestaltung erfolgte in Anlehnung an die Barockfassaden des Flügels der Stadtbibliothek in neubarocken Formen. Putzflächen wechselten mit hellen Sandsteinelementen. Im Inneren überzeugte die außerordentliche Zweckmäßigkeit der Baukonzeption: Zwangsführung der Besucher durch breite Rundgänge zu den beiderseits angeordneten Messekojen. Hugo Licht war es gelungen, einen neuen Messehaustyp zu entwickeln, dessen Funktionalität Beispiel für alle späteren Messopaläste werden sollte.

Die erste Mustermesse der Welt im März 1895 fand im eigens dafür errichteten Haus ihre neue Ausstellungsorganisation. Das umständliche An- und Abrollen der Waren und die hohen Abgaben für Lagerräume entfielen, die alte Warenmesse wurde durch die Mustermesse verdrängt.

Während der achtjährigen Bauzeit feierte man die 400. Wiederkehr der Verleihung des Messeprivilegs aus dem Jahre 1497. Zur Erinnerung daran schuf der Leipziger Bildhauer Carl Seffner eine überlebensgroße Bronzestatue des deutschen Kaisers Maximilian I. Sie steht in einer Nische im Obergeschoß über der Einfahrt in die Universitätsstraße.

Der Wiederaufbau des im zweiten Weltkrieg ausgebrannten Gebäudekomplexes begann mit dem Ausbau der kleinen Ladenstraße unter den Arkaden. Mitte der fünfziger Jahre konnte das Messehaus bis auf den historischen Teil der Stadtbibliothek wieder seiner ursprünglichen Bestimmung übergeben werden. Auf 4 500 m² Ausstellungsfläche dominiert heute der Branchenkomplex Glas und Keramik.

Der Kaufhof des Maximilian Speck

Die Ecke Reichsstraße und Niklasgäßchen, das heutige Schuhmachergäßchen, war schon um 1500 den Leipzigern wohlbekannt. Inmitten der Wohnhäuser mit ihren vielen Hinterhäusern stand ein großes Brauhaus. Im Winter warm, im

Sommer kühl getrunken, war Bier über lange Zeit das Hausgetränk am Morgen und am Abend. Auch wenn das in Leipzig gebraute Bier nicht den besten Ruf hatte, Brauhäuser gab es viele in der Stadt. Für den Fiskus waren Brauen und Ausschicken sehr lukrativ. Über keine der »hochwichtigen Messeangelegenheiten« saßen die Ratsherrn so oft zusammen wie über diese wichtigste Einnahmequelle. Immer beliebter wurde das Fremdbier, so nannte man das lieblichere Erzeugnis der Brauereien der näheren Umgebung. Innerhalb der Bannmeile durfte es nur in den tiefen, riesigen Kellern des Städtischen Burgkellers gelagert und auch nur dort ausgetrenkt werden, damit der Stadtkämmerer die Übersicht behielt.

Im Jahre 1619 erwarb der Ratsherr Enoch Pöckel das Eckgrundstück für 9 500 Gulden. Er ließ das Brauhaus abreißen und errichtete an dessen Stelle das erste Leipziger Ballhaus. Zur



Specks Hof: Restaurierter Lichthof mit Passage, 1988



Michaelismesse 1624 war die vom Kurfürsten privilegierte Vergnügungsstätte Tagesgespräch, konnte man doch jetzt dem Vergnügen des Ballspiels unabhängig vom Wetter nachgehen. Man – das waren allerdings »Fürstliche, Adlige und andere Personen von Conduite«.

Den größten Teil der zweigeschossigen Eckbebauung nahmen die für die Messe so wichtigen Gewölbe, Ställe, Lagerräume und Logis ein. Die breite, rundbogige Einfahrt und das mächtige Steildach, unter dem sich drei geräumige Güterböden befanden, verliehen dem Gebäude den Charakter eines typischen Messe- und Wirtschaftshofes. Sein einziger Schmuck war ein übereck gesetzter prächtiger Renaissanceerker.

Dieses Gebäude erwarb der Wollhändler und

Schafzüchter Maximilian Speck im Jahre 1815. Durch die Zucht feinwolliger spanischer Merinoschafe in Sachsen und den Verkauf der auf seinem Rittergut in Lützschena gezüchteten Widder in viele Länder sowie einen großangelegten Wollhandel hatte Speck »seine Schäfchen ins trocken gebracht«.

Specks Hof hatte eine außerordentlich günstige Lage im Leipziger Stadtzentrum. Ein wesentlicher Vorteil war der gegenüberliegende Messepalast Handelshof, der den Käuferstrom auch zu Specks Hof lenken sollte. Außerdem würden die beiden großen Straßen, die das Areal von Specks Hof begrenzen – Reichs- und Nikolaistraße –, zukünftig zu den belebtesten zählen, da sie die kürzeste Verbindung zwischen dem im

Specks Hof Reichsstraße/Ecke Schuhmachergäßchen, um 1935. Im Hintergrund die Nikolai-Kirche

Bau befindlichen Hauptbahnhof und dem Stadtzentrum wurden.

Der messeerfahrene Kaufmann und Bauherr Paul Schmutzler erkannte diese kommerziellen Vorteile schnell, erwarb das Grundstück und beauftragte den Architekten Emil Franz Hänsel, der kurze Zeit später auch den Zentral-Meßpalast baute, ein Neubauprojekt zu erarbeiten. Im Oktober 1908 begann man mit dem Abbruch der alten Gebäude. Die in Mode gekommene elektrische Straßenbeleuchtung nutzend, baute man erstmalig auch in der Nacht beim Schein elektrischer Bogenlampen.

Das Messehaus wurde in drei Bauabschnitten errichtet. Zur Herbstmesse 1909 war der Hauptbau vollendet. Der Ansturm auf das neue Messehaus war so stark, daß schon im nächsten Jahr mit dem zweiten Bauabschnitt begonnen wurde, viel früher, als ursprünglich vorgesehen. Jetzt wurde das ganze Gelände zwischen Reichsstraße, Nikolaistraße und Schuhmachergäßchen in das Baugeschehen einbezogen. Zur Herbstmesse 1911 konnten auf 9000 m² Ausstellungsfläche, verteilt auf die fünf Geschosse des Messehauses, die Warenmuster ausgestellt werden.

Mit diesem Messehaus hat der Architekt ein wichtiges Messeausstellungsprinzip erstmalig vollkommen realisiert: optimale Raumausnutzung in Verbindung mit absoluter Übersichtlichkeit unter der Voraussetzung eines Zwangsrundganges der Besucher. Durch die Anbindung von Specks Hof an das Messehaus Hansahaus in der Grimmaischen Straße und den ehemaligen Reichshof war Specks Hof nach allen vier Seiten aufgeschlossen. Berechtigtes Aufsehen erregten die beiden das Gebäude kreuzförmig durchziehenden Ladenstraßen. Ihr Licht erhielten sie von glasgedeckten Höfen. Damit war dem Leipziger Passagensystem ein weiteres Kleinod hinzugefügt worden.

Die Straßenfront des Messehauses ist über der Ladenzone streng vertikal gegliedert. Die auskragenden rundbogigen Portale tragen einen über drei Geschosse gehenden konvex gewölbten, plastisch betonten Risalit. Auf dem umlaufenden Balkon über dem Erdgeschoß sind in Kupfer ge-

triebene Figuren angeordnet. Das bandförmige Hauptgesims läßt das vierte Geschoß leicht zurückspringen. Großes Augenmerk schenkte der Architekt auch der künstlerischen Gestaltung der Lichthöfe und Treppenhäuser. So war der westliche Lichthof ehemals mit grau-blau marmorierten Wandfliesen ausgekleidet. Unter den Fensterbrüstungen befanden sich farbige Majolikarelieftafeln, die heute – zusätzlich auch im mittleren Lichthof – durch Terrakotten ersetzt sind. Im östlichen Lichthof befand sich eine Ausmalung nach Art Deco. Marmor auch mit andersfarbigen Einlagen ist das vorherrschende Gestaltungselement des Haupttreppenhauses. Die Passagen sind mit kupfergetriebenen Tönen auf Holzkonstruktion überwölbt und waren ehemals farbig ausgemalt.

Zur Frühjahrmesse 1929 eröffnete Specks Hof den gerade fertiggestellten Ergänzungstrakt in der Nikolaistraße. Bis auf den turmartigen Aufbau glichen sowohl Fassade als auch Portalen in der Reichsstraße. Nun umfaßte der Messepalast eine Ausstellungsfläche von etwa 10 000 m² und gehörte damit zu den größten der Stadt. Bombenangriffe im zweiten Weltkrieg richteten starke Zerstörungen am Gebäudekomplex an. Der Wiederaufbau begann 1947 und war im Prinzip 1960 abgeschlossen. Der Branchenkomplex Leder, Kunstleder und Lederwaren ist an seine historische Stätte zurückgekehrt.

Die Zurschaustellung der Waren prägte durch alle Zeiten das Bild der Leipziger Messe. Ihre Entwicklung umspannt den ungeheuren Zeitraum von 825 Jahren. Am deutlichsten wird das von der Architektur reflektiert. Von den einfachen Kramkammern über die engen Gewölbe der Gotik führte der Weg zu den geräumigen Höfen der Renaissance, denen die repräsentativen Durchgangshäuser in der Barockzeit folgten. Die Wandlung von einer Warenmesse zur Mustermesse am Ende des vergangenen Jahrhunderts brachte schließlich auch den neuen Typ der Messepaläste als unverwechselbaren Teil Leipziger Baugeschichte hervor.

EL LISSITZKY UND DIE KUNST

DAS NEUE WELTBILD



Proun 6 (Durchdringungsflächen). Um 1920. Öl auf Leinwand. Halle (Saale), Staatliche Galerie Moritzburg

GERT CLAUSNITZER

Die Geschichte der Kunst unseres Jahrhunderts ist zu großen Teilen noch nicht gänzlich bewältigt worden. Das liegt daran, daß sich im Verlauf der letzten hundert Jahre gewaltige Umbrüche sprunghaft und mitunter dramatisch vollzogen haben. Während in früheren Jahrhunderten solche Veränderungen allmählich und in riesigen Zeitabständen erfolgten, haben sie in unserer Epoche ein bestürzendes Tempo. Vielschichtiger und gegensätzlicher laufen im Kontext zu den gesellschaftlichen Entwicklungen die geistigen Prozesse ab, und sie haben in der Kunst ihre entsprechenden Analogien gefunden. Das Sichtfeld künstlerischer Ausdrucksformen ist demnach größer geworden. Im Zusammenhang mit den umwälzenden Fortschritten der Technik, den neuen Erkenntnissen der Wissenschaften, den menschlichen Problemen einer neuen Zeit traten neue, bislang ungewohnte Formen der künstlerischen Sprache in Erscheinung.

Zudem hatten Krieg und Revolution zu Beginn unseres Jahrhunderts bestimmte Illusionen traditioneller künstlerischer Ausdrucksweisen zerstört. Die künstlerische Avantgarde aber ging, aus subjektiven Gründen die einen, aus objektiven Gegebenheiten die andern, mit den politisch progressivsten Bestrebungen zusammen. Mit der Ankündigung des Entwurfs einer besseren, menschlich geordneten Gesellschaft wurden Hoffnungszeichen für die Kunst gesetzt. Anstelle einer Kunst, die auf den traditionellen Sichten der Wirklichkeit fußt und den klassischen Lehren des perspektivischen Handwerks unterliegt, trat immer mehr eine Kunst hervor, die eine transhumane Perspektive zur Grundlage hat und bei der die bekannten Begriffe und Formen der Kunst durch neue ersetzt wurden.

In den bekannten Darstellungen zur Kunst unseres Jahrhunderts wird dabei den Erscheinungen in West- und Mitteleuropa die Hauptbedeutung beigemessen. Beiträge aus anderen Kulturzentren werden dagegen immer noch vorurteilsvoll und gleichsam als Nachwirkung ähnlicher Prozesse in der westeuropäischen Kunstszene gesehen. Dies gilt vor allem für Rußland. Dort hatte aufgrund einer beschleunigten Entwicklung in den ersten Dezennien des 20. Jahrhunderts ein Vorgang eingesetzt, der denen in anderen Län-

dern in nichts nachstand. Eine überragende Rolle kam hierbei dem russischen Konstruktivismus zu und einem seiner wichtigsten Protagonisten, El Lissitzky.

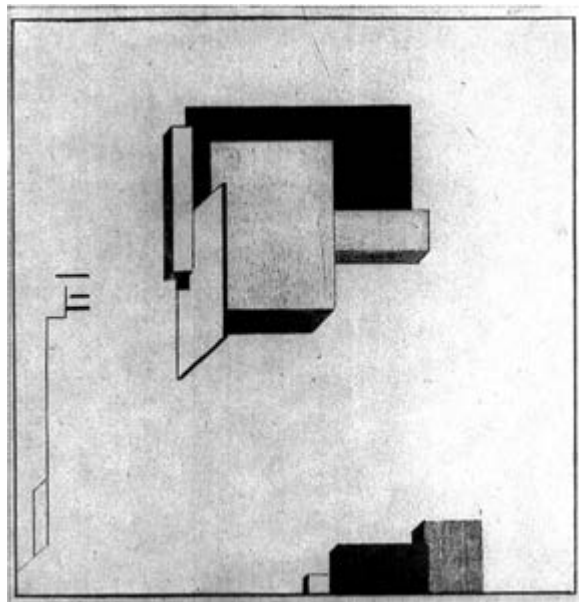
1890 in Potschinok, einer Stadt im Bezirk Smolensk, in einer der Bildung gegenüber aufgeschlossenen, gutbürgerlichen jüdischen Familie geboren, besuchte Lissitzky ab 1909 die Techni-



sche Hochschule in Darmstadt, um Architektur zu studieren. Schon während seiner Studienzeit unternahm er ausgedehnte Studienreisen in Deutschland, in Frankreich und Italien. Erste freie künstlerische Arbeiten weisen noch die typischen Merkmale des Jugendstils auf, und sie sind wohl im Zusammenhang mit der in Rußland herrschenden Bewegung »Welt der Kunst« zu sehen. Analog zum europäischen Jugendstil hatten

Einband zu Majakowski, Für die Stimme, Berlin 1922.
Buchdruck

sich 1890 in Petersburg junge Kunststudenten unter der Führung des Malers, Bühnenbildners und Regisseurs Alexander Benois zusammenschlossen, um eine Erneuerung der Kunst zu wagen. Kunst sollte stärker auf den ganzen Lebensprozeß der Menschheit Einfluß nehmen und vor allem der Vermittlung wahrer und schöner Gedanken dienen. Zu dieser Bewegung, mit der die moderne Kunst in Rußland ihren Anfang nimmt, gehörten neben Benois unter anderem auch Léon



Bakst und der Theatermann Sergei Djaileff. Diese Künstlergruppe öffnete gleichsam die russische Kunst dem europäischen Westen, und sie wurde gewissermaßen der Wegbereiter für die russische Avantgarde.

Während des ersten Weltkrieges absolvierte El Lissitzky das nach Moskau evakuierte Rigaer Polytechnische Institut und erhielt dort 1918 sein Diplom als Ingenieur-Architekt. Danach engagierte er sich ähnlich wie der Maler Marc Chagall und ganz in dessen Sinne für die Wiederbelebung jüdischen Gedankenguts. Er beteiligte sich an jüdischen Ausstellungen und illustrierte jüdische Märchen. Im Stil befand er sich damals noch in der Nähe Chagalls, und er illustrierte wie dieser in freien Variationen das surreale Glau-

bensreich der jüdischen Mystik, in Anlehnung wohl auch an die alte russische Ikonenmalerei. Der ausgebildete Architekt bekam dann 1919 in Witebsk an der dortigen Kunstschule eine Stelle angeboten. Chagall war zu dieser Zeit in Witebsk als verantwortlicher Kommissar für Kunst- und Theaterangelegenheiten tätig.

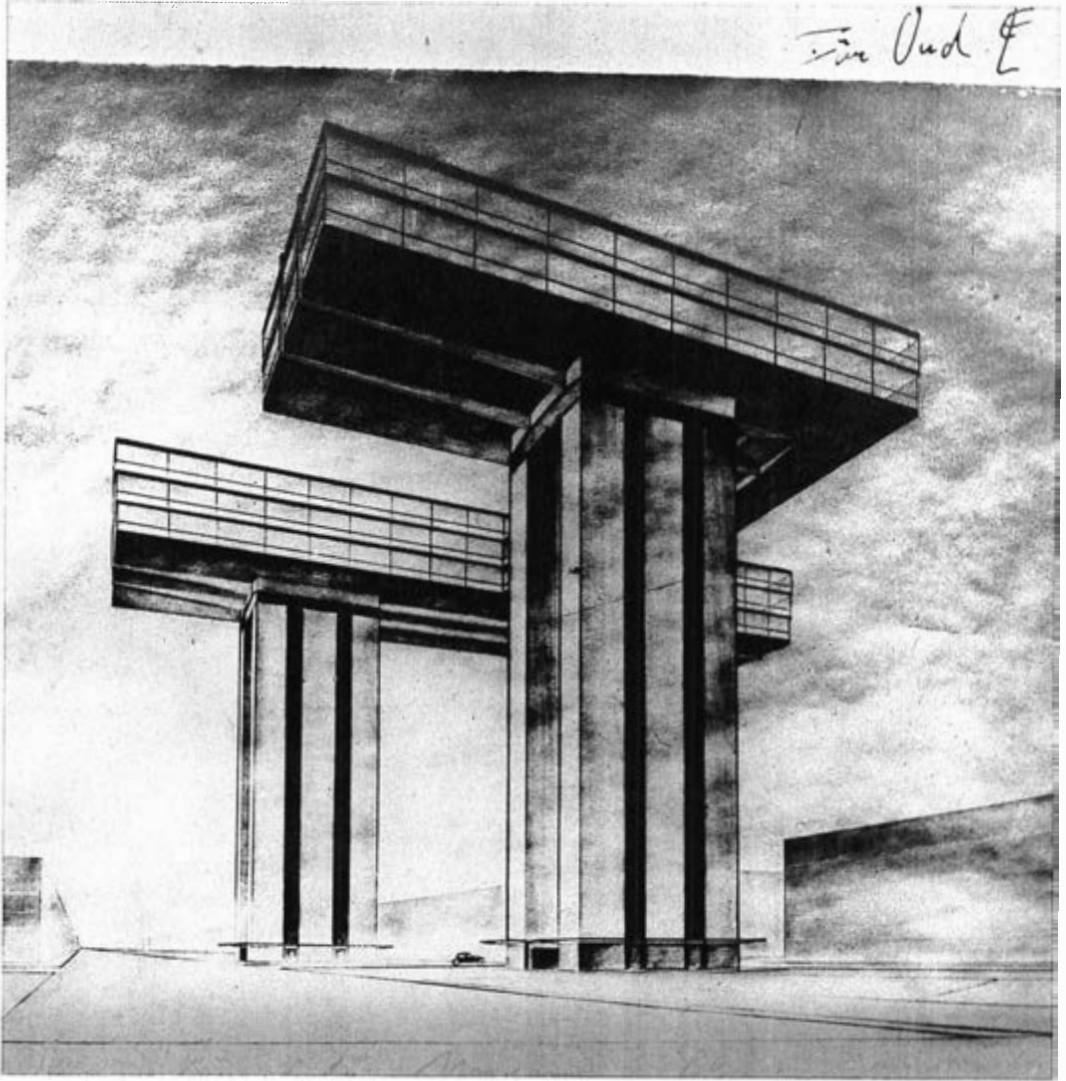
Auf bemerkenswerte Weise hatte die russische Oktoberrevolution die Künstler aktiviert, und El Lissitzky wollte nicht abseits stehen. In Witebsk bot sich ihm die einzigartige Möglichkeit, seine Schüler mit grundlegenden Methoden und Systemen der Architektur bekannt zu machen. Aber schon nach wenigen Monaten kam es zu einer neuen Orientierung seines schöpferischen Wirkens. Unter dem Einfluß des Malers Kasimir Malewitsch vollzog sich seine Hinwendung zur ungegenständlichen Kunst. Malewitsch hatte schon 1915 radikal mit der traditionellen Malerei gebrochen. Er negierte mit seinen Bildern die abbildende Funktion der Malerei; in letzter Konsequenz formulierte er ein schwarzes Quadrat auf weißem Grund.

Lissitzky aber ging darüber hinaus, und es gelang ihm als erstem, das Ideengut Malewitschs mit den praktischen Aufgaben des Lebens zu verbinden. Seine geometrischen Abstraktionen, die er Prounen (Projekte für die Gründung neuer Formen in der Kunst) nannte, standen im Gegensatz zu den etwa gleichzeitig auf mehr oder weniger spekulativem Wege gebildeten antiästhetischen Kombinationen der Surrealisten und Dadaisten in Westeuropa. Das Dämonische des Surrealismus und das Ironische des Dadaismus entsprachen nicht den ernsthaften Überlegungen Lissitzkys. Die in den Prounen dargestellten geometrischen Grundformen und deren Projektion in räumliche Gegebenheiten waren gänzlich von der Frage der Zweckmäßigkeit solcher Bildungen bestimmt. »Die materielle Form«, so schrieb Lissitzky, »bewegt sich nach bestimmten Achsen im Raume: über die Diagonalen und Spiralen der Treppen, in der Senkrechten des Aufzuges, auf den Horizontalen der Geleise, in der Geraden oder den Kurven des Aeroplanes, entsprechend ihrer Bewegung im Raum muß materielle Form gestaltet sein, das ist die Konstruktion. Unkonstruktive Formen bewegen sich nicht, stehen nicht – stürzen, sie sind katastrophal.«

Proun 1 c (aus der Proun-Mappe). 1921. Lithographie

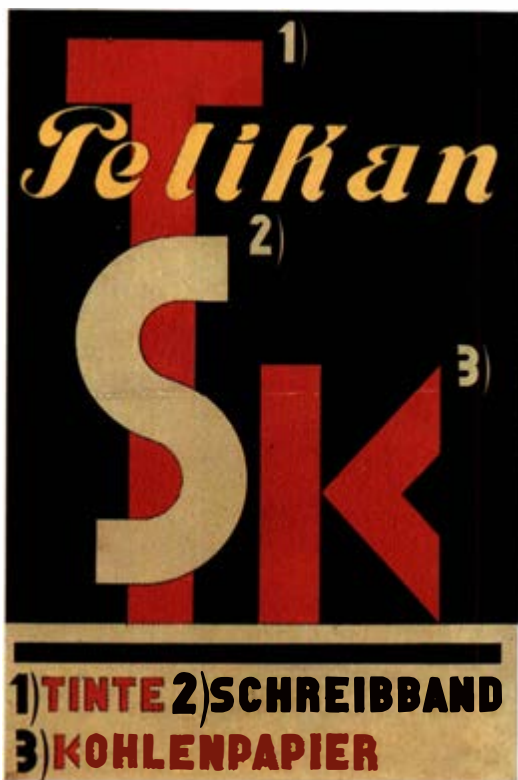
Schon aus dieser Beschreibung wird deutlich, wie sehr Lissitzky darauf bedacht war, seine ungegenständlichen Ausdrucksformen im Sinne einer Produktionskunst als ein positives, lebensgestaltendes Element nutzbar zu machen. Das Staffeleibild war für ihn tot. Für ihn zählte nur noch Kunst im Rahmen der Gestaltung einer menschlichen Umwelt. Kunst hatte die Bedeutung als Projekt und Modell gewonnen. Es war ein enthusiastischer Technizismus, der Lissitzkys

Gestaltungen förderte und sich aus der schöpferischen Bejahung von Technik und Wissenschaft herleitete. Dem Seelischen, Expressiven vergangener Stilrichtungen stand nunmehr ein erkennender und rechnender Intellekt gegenüber. »Der Künstler wird vom Nachbildner ein Aufbauer der neuen Welt der Gegenstände.« Und die Prounen betrachtete Lissitzky, wie er es einmal formulierte, gewissermaßen als »eine Haltestelle auf dem Weg zu neuer Formgebung«.



Das »Wolkenbügel«-Projekt. Bürogebäude für Moskau.
1925

Den Begriff Proun hatte El Lissitzky wohl erst Ende 1920/Anfang 1921 eingeführt. Bis dahin gab er seinen abstrakten Arbeiten zuweilen ganz verständliche Bezeichnungen im Hinblick auf architektonische oder urbanistische Lösungen. Während Kasimir Malewitsch noch beim Galeriebild verblieb, auch wenn er jegliche Widerspiegelung von Gegenständen aus seiner Malerei verbannte, so ging Lissitzky weit darüber hinaus, indem er von der »schöpferischen Gestaltung der Form« zur »ökonomischen Konstruktion des verwandelten Materials« schritt. In den Mittelpunkt seiner Überlegungen stellte er die Konstruktion, für die – im Gegensatz zur Komposition – die »Bewegung oder die Teilnahme an der Bewegung« eine unumgängliche Bedingung darstelle. »Konstruktion«, so führte er in einer Betrachtung



ung über seine Prounen aus, »bedeutet das Bemühen, besondere und konkrete Dinge, Gegenstände zu schaffen. Im Unterschied zu der Komposition, die nur über verschiedene formale Möglichkeiten diskutiert – bestätigt, unterstreicht die Konstruktion. Der Zirkel ist der Meißel der Konstruktion – der Pinsel das Instrument der Komposition.« El Lissitzky veränderte damit die »Produktionsformen der Kunst«. Und er propagierte zugleich eine Kunst, die als radikale Reaktion auf die Vorherrschaft der bürgerlichen Auffassung vom absoluten Selbstwert des schöpferischen Kunstschaffens zu verstehen war. Seine Forderung bestand mithin nicht in einer bloßen Anpassung an die technologischen Gegebenheiten des industriellen Zeitalters, sondern in der Befriedigung der wachsenden Zivilisationsbedürfnisse. Insofern ging Lissitzky auch mit der proletarischen sozialistischen Bewegung konform. Die russische Revolution hatte die Voraus-

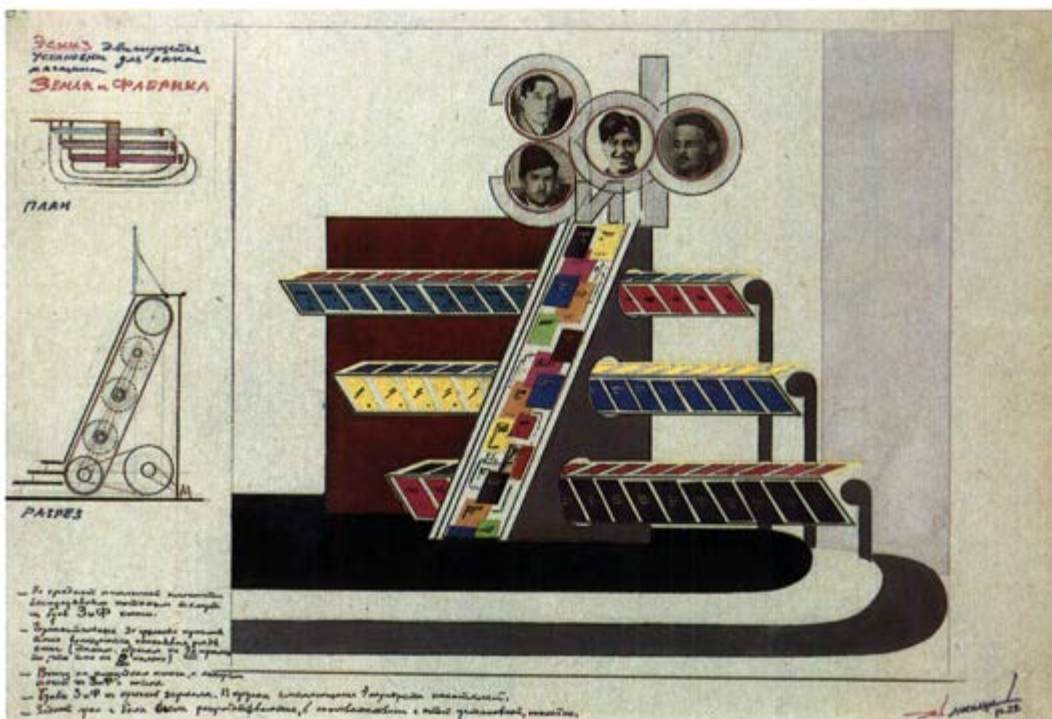
Einband zu Tairoff, Das entfesselte Theater. Potsdam 1927

Probedruck zu einem Plakat. 1924. Buchdruck

setzungen geschaffen, daß die Gedanken Lissitzkys ihre unmittelbare Anwendung finden konnten. Die visuellen Forderungen der konstruktivistischen Bewegung fielen gerade im revolutionären Rußland auf einen fruchtbaren Boden. Sie verbanden sich gewissermaßen organisch mit den Vorstellungen des gesellschaftlichen und sozialen Umbaus.

Selbstverständlich stand Lissitzky mit seinen schöpferischen Bemühungen in Rußland nicht allein. Es gab eine ganze Reihe von Künstlern, die in ähnlicher Weise eine Neuorientierung der Kunst anstrebten. Besonders in den ersten Jahren nach der Oktoberrevolution traten einige linke Strömungen in der sowjetischen Kunst zu tage, die gleichfalls die notwendigen Konsequenzen für eine echte Produktionskunst zogen. Zu nennen wäre hier vor allem Wladimir Tatlin, der nicht wie Malewitsch den zweidimensionalen Bildraum suchte, sondern den wirklichen Raum, der durch Farbe und Oberflächenstruktur erzielt wird. Auch Alexander Rodtschenko verdient an dieser Stelle Erwähnung. Sein Ideal war ebenfalls

der Künstler-Ingenieur und der Künstler-Konstrukteur. Das heißt, die Rolle, die der Künstler jetzt zu spielen hatte, war eine gänzlich andere als etwa im Mittelalter. Der zeitgenössische Künstler sollte sich in erster Linie durch die industrielle Technologie ausdrücken. Rodtschenko ging darin vielleicht von allen russischen oder sowjetischen Konstruktivisten am weitesten. Sein unmittelbares Ziel war es, selbst künstlerisch-industrielle Gegenstände zu entwerfen, um auf diese Weise der Gesellschaft am wirkungsvollsten zu dienen. Kein Geringerer als der Volkskommissar für das Bildungswesen der jungen Sowjetrepublik, Anatoli Lunatscharski, den Lenin einen »Schirmherrn der Künste« nannte, hat die enthusiastische Tätigkeit der »Produktionskunst« und mithin auch das Wirken El Lissitzkys einmal folgendermaßen charakterisiert: »Die gigantische künstlerisch-industrielle Aufgabe, die nicht wir lösen werden, die wir vielleicht nur für unsere Söhne anpacken können, wird gerade darin bestehen, einfache, gesunde, überzeugende Prinzipien der Freude zu finden und sie auf eine noch



Entwurf zu einem beweglichen Reklameständer im Schaufenster eines Geschäfts. 1928. Moskau, Tretjakow-Galerie

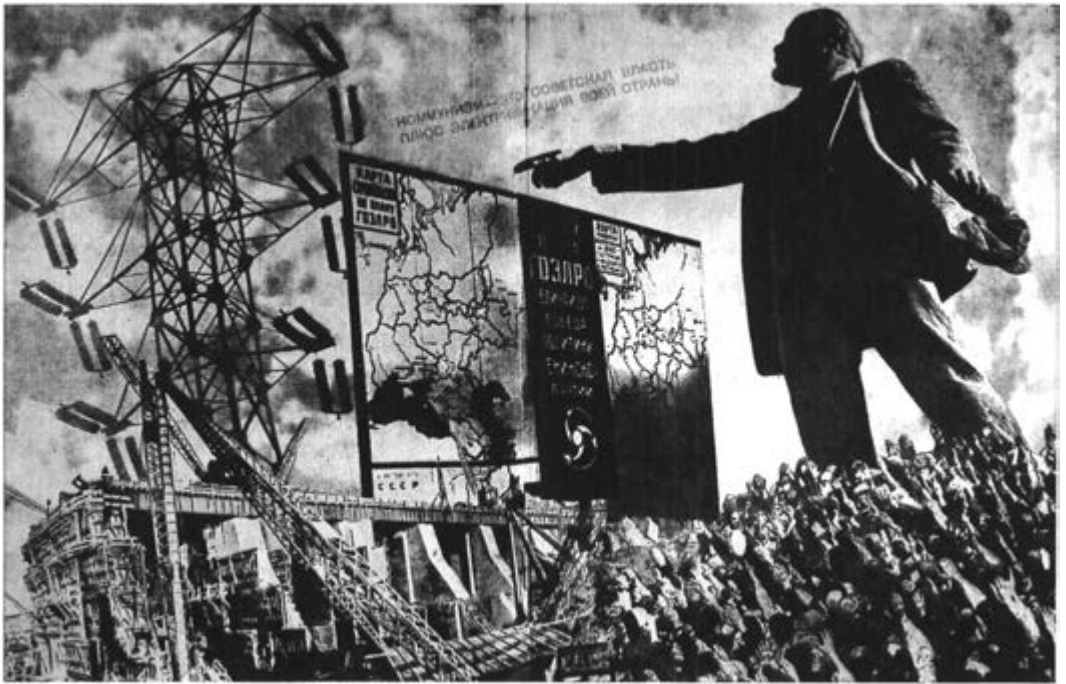
grandiosere als die gegenwärtige maschinelle Industrie, auf den Aufbau des Lebens und Daseins unserer glücklichen nächsten Nachfahren anzuwenden.«

Es war dies die heroische Zeit der linken Kunst unmittelbar nach der Oktoberrevolution. Die Linken hatten die Schlüsselpositionen der sowjetischen Kunst besetzt. Und man bemühte sich in Rußland ähnlich um eine lebensvolle Kunst wie das deutsche Bauhaus unter Walter Gropius, dessen Theorien in ihrer Frische und Mannigfaltigkeit einen ungeheuren Einfluß auf die moderne Architektur ausübten. Im Geiste dieser Bauhausideen wirkte Lissitzky für eine Verschmelzung von technischer und bildender Kunst, für eine Synthese von Technik, Architektur und Skulptur.

1921 begab sich Lissitzky zur weiteren Vervoll-

kommung seiner Erkenntnisse nach Deutschland. Jetzt konzentrierte er sich auf die exaktere Formulierung seiner theoretischen Überlegungen und unter anderem auch auf Fragen der modernen Typographie. Er wurde hier mit zahlreichen praktischen Aufgaben konfrontiert, und was besonders wichtig war, er trat mit den bedeutendsten europäischen Vertretern des Konstruktivismus und anderen modernen Kunstströmungen in unmittelbare Verbindung, so mit dem Bauhaus in Weimar, mit der holländischen Gruppe »De Stijl« (Theo van Doesburg u. a.) und den ungarischen Konstruktivisten (Moholy-Nagy und Kassák). Zusammen mit dem Dadaisten Hans Arp veröffentlichte er 1925 das Buch »Die Kunstisten«, in dem gleichsam ein Abriß aller modernen Richtungen der Kunst vermittelt wurde. Zum Stichwort »Konstruktivismus« kann

Plakat zu einer Matinée. 20er Jahre



man dort die folgende knappe Formulierung lesen: »Die Künstler sehen die Welt durch das Prisma der Technik an. Sie wollen keine Illusion mit Farbe auf Leinwand geben und arbeiten direkt in Eisen, Holz, Glas. Die Kurzsichtigen sehen darin nur eine Maschine. Der Konstruktivismus beweist, daß die Grenze zwischen Mathematik und Kunst, zwischen einem Kunstwerk und einer Erfindung der Technik nicht feststellbar ist.«

In Korrespondenz zu der holländischen Gruppe »De Stijl« und der ungarischen Gruppe »MA« um Lajos Kassák wurden die neuen Erfahrungen mit der ungegenständlichen Kunst, mit der Architektur und den technischen Wissenschaften auf zeichnerisch-typographische Gestaltungen übertragen. Lissitzky ist hierbei einer der Progressivsten. In fast allen avantgardistischen Zeitschriften jener Jahre taucht sein Name auf. Er ist der Protagonist für eine konsequent funktionelle Typographie. Diese steht unter dem Zeichen einer extrem rationalistischen Ästhetik. Bestimmte Elemente wurden aber auch dem Dadaismus entlehnt, Elemente, die auf einen

Sinn für Ironie schließen lassen. Dieser Sinn kam insbesondere den Werbeaufgaben entgegen, denen sich Lissitzky während seines Aufenthalts in Deutschland verstärkt zuwandte.

Gemeinsam mit dem Schriftsteller Ilja Ehrenburg gründete Lissitzky 1922 in Berlin die Zeitschrift »Weschtsch« (Gegenstand), die Rußland mit der westeuropäischen und Westeuropa mit der russischen Kunst und Literatur bekanntmachen sollte. Zu ihren Mitarbeitern zählten unter anderem Sergej Prokofjew, Charles Chaplin, Wladimir Majakowski, Boris Pasternak, Alexander Rodtschenko, Carl Sternheim. Das Hervorstechende an dieser Zeitschrift war die geradezu architektonische Gliederung der einzelnen Seiten. Schrift wurde nicht schlechthin abgesetzt, sondern mit Hervorhebungen je nach Bedeutung versehen. Die alten statischen Methoden der Gestaltung wurden zugunsten eines bewegten Ausdrucks aufgegeben. Interpunktionszeichen treten signalhaft in Erscheinung, typographische Linien gliedern den Satz, der unantastbare Rand wird aufgelöst und der Leser auf besonders wichtige Abschnitte hingelenkt.

Auch in einigen Büchern traten die neuen typographischen Grundsätze zutage, so in dem Kinderbuch »Von den zwei Quadraten«, ein Projekt, dem das Plakat »Schlagt die Weißen mit dem roten Keil« von 1920 vorausging. Mit sparsamsten Mitteln wollte Lissitzky ein Maximum an Ausdruck erzielen. Alles ist auf Kontrasten aufgebaut, die noch durch den Einsatz der Farbe verstärkt werden. Es gibt diagonale Anordnungen und eine gewisse Abfolge wie in einem Zeichentrickfilm. Lissitzkys erfinderischer Geist öffnete sich einem neuen dynamischen konstruktiven System, und er führte mit phasenmäßigen und analytischen Zeichnungen die Bewegung in die typographische Gestaltung ein. Er näherte sich damit einer neuen Dimension der bildenden Kunst, der Kinetik.

1922 begab sich Lissitzky nach Hannover, in



Illustration zu Jüdischen Märchen. Buchdruck

eine Stadt, die damals durch das Wirken der Kestner-Gesellschaft mit einer äußerst progressiven Kunstszene aufwarten konnte. Hier schuf er für die Serie der »Kestner-Mappen« eine Reihe von Lithographien und verband sich für einige Zeit mit dem Dada-Künstler Kurt Schwitters. Für Schwitters' Zeitschrift »Merz« schrieb Lissitzky einige fundamentale Texte. Seit 1923 experimentierte er dann ernsthaft mit der Fotografie, insbesondere im Hinblick auf Werbeaufgaben, danach wandte er sich wieder seinem eigentlichen Aufgabenbereich, der Architektur, zu.

Bereits in Witebsk hatte er sich mit dem Projekt einer Rednertribüne auseinandergesetzt. Daraus entstand jetzt in Hannover die Konstruktion der »Lenin-Tribüne«. Aus zwei Plattformen wird ein leiterförmiges Gebilde mit einer Kanzel für den Redner herausgefahren. »Die Dynamik des diagonalen Schubs (von Lissitzky als Verstärkung der rhetorischen Geste des Redners gedacht) entspricht der Dynamik der einziehbaren, zerlegbaren und transparenten Elemente« (Peter Nisbet).

Das wohl bekannteste Bauprojekt Lissitzkys ist jedoch der »Wolkenbügel«. In Anlehnung an seine Pronen konstruierte er aus Horizontalen und Vertikalen ein Bürogebäude, das sich praktisch wie ein Bügel über die Straße erstrecken sollte. Er wollte mit diesem Entwurf einen Beitrag zur konsequenten Nutzung bisher in alle Städteplanungen nicht einbezogener Sphären leisten und zugleich, wie einer seiner Biographen schrieb, »Zwänge der existierenden Wirklichkeit stillschweigend« übergehen.

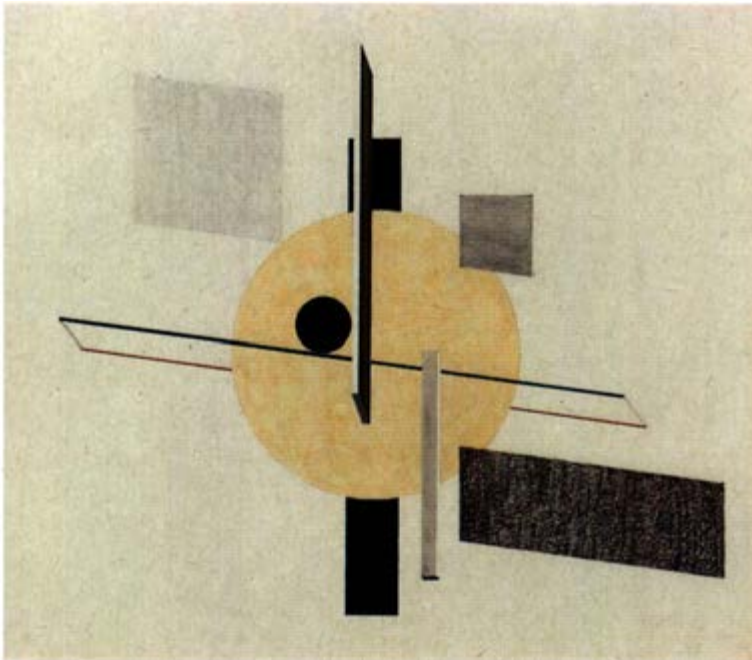
Die stark angegriffene Gesundheit des Künstlers – Lissitzky litt an Tuberkulose – zwang ihn immer wieder, seine theoretische wie praktische Tätigkeit als Architekt zu unterbrechen. Lissitzky mußte Aufenthalte in Schweizer Sanatorien auf sich nehmen und sah sich schließlich 1925 veranlaßt, in die Sowjetunion zurückzukehren. Obwohl er gesundheitlich stark geschwächt war, nahm er doch erfolgreich an mehreren Architektur-Wettbewerben teil und war bis 1931 an maßgeblichen Bauprojekten in seiner Heimat direkt beteiligt. Daneben aber begann seine intensive Arbeit als Möbeldesigner und vor allem für Ausstellungsinstallationen. So gestaltete er 1928 unter anderem den Sowjetpavillon auf der »Pressa«

in Köln. Aber das Echo auf die avantgardistischen Leistungen in den zwanziger Jahren war geringer geworden. Ökonomische Zwänge verhinderten in den dreißiger Jahren größere architektonische Lösungen.

Das Experiment einer »Produktionskunst« mußte in der Sowjetunion schon Ende der zwanziger Jahre als gescheitert angesehen werden. Das niedrige technische und kulturelle Niveau war dann mit ein Grund, daß die Konstruktivisten und Funktionalisten keine Chance mehr zur Realisierung ihrer Gedanken hatten. Lissitzky wich auf andere Gebiete aus, z. B. auf die Fotomontage. Für die Zeitschrift »USSR im Bau« schuf er neben Rodtschenko beachtliche politische Montagen, die durch ihren Symbolgehalt, ihre zuweilen analytischen, provokatorisch nüchternen Konstruktionen als Diagramme der Wirklichkeit bis heute Geltung haben.

El Lissitzky, der zur stalinistischen Ideologie

einen gewissen Abstand hielt und dadurch wohl auch mit seinen Gedanken und Theorien überleben konnte, blieb die schwere Drangsal des zweiten Weltkrieges mit allen seinen Folgen erspart, denn er starb im Dezember 1941. Jahrzehntlang wurde er dann totgeschwiegen. Erst mit der Erneuerung des Sozialismus in der Sowjetunion kommt nunmehr seinen Ideen eine geradezu programmatische Rolle zu. 1925, anlässlich des Todes seiner Schwester, hatte er einmal notiert: »Ich will logisch, analytisch, wissenschaftlich das Nahen der Erscheinung beweisen, von der ich, als Toter, nur sprechen werde, welche aber die kommenden Lebenden schaffen werden.« Das Werk El Lissitzkys erscheint uns heute wie eine Utopie des schöpferischen Versuchs, mittels der Kunst an einem menschlicheren Leben teilzunehmen. Das Potential seiner Ideen könnte dazu beitragen, den Widerspruch zwischen Ideal und Wirklichkeit aufzuheben.



Vorstudie zu Proun R.V.N.2. 1923. Bleistift, Wachstift, schwarze Tusche, Feder, Gouache. Halle (Saale), Staatliche Galerie Moritzburg

MALTA



EIN »STÜCK FELS
MITTEN IM MEER«

Das traditionelle Gefährt Karrozzin dient heute als
Touristenattraktion

Quer durch den nördlichen Teil der Insel Malta, den kargen Hügelrücken der Victoria Ridges entlang, zieht sich eine gelbe Mauer. Wäre nicht ihr Zickzackverlauf, man würde sie übersehen, so wenig hebt sie sich in Farbe, Pflanzenbewuchs und halbem Verfall von der natürlichen Umgebung des verkarsteten Kalkplateaus ab. Es waren die Engländer, die im 19. Jahrhundert unter Queen Victoria mit dem Bauwerk das Zentrum der Insel gegen Angriffe aus dem Norden, wohl der Franzosen, schützen wollten. Doch trat die »Chinesische Mauer« Maltas nie in Funktion und ist heute auf ihrem Kamm begehbar. Die maltesischen Inseln hatten immer einen strategischen Wert, der in keinem Verhältnis zur tatsächlichen Größe steht.

Die Bezeichnung Malta trägt sowohl die Hauptinsel als auch der gesamte Archipel, zu dem noch die bewohnten Inseln Gozo und Comino sowie ein unbewohnter Felsen im Meer gehören. Die Gesamtfläche umfaßt 316 km², was nur gut einem Drittel der Größe der Insel Rügen entspricht. Die Bevölkerungszahl betrug 1988 348 000. Somit ist der Archipel einer der am dichtesten besiedelten Staaten der Welt. Malta ist ein Schmelztiegel der Völker. Es gibt Malteser mit dunkler und mit heller Hautfarbe. Ihre Haare können braun, schwarz, blond oder rot sein, und ihre Augen blau, grau oder braun. Die Bevölkerung hat einen ausgeprägten Sinn für Gastfreundschaft. Charakteristisch für die Malteser ist ihre Fröhlichkeit, die ihren Ursprung in dem angenehmen Klima mit Sonnenschein während des ganzen Jahres hat. Aus demselben Grund erfreuen sich die Bewohner des Rufes, eines der gesündesten Völker der Welt zu sein. Durch ihre uralte Sprache sind die Malteser als durchaus eigenständige Nation ausgewiesen; es ist eine klare Sprache von semitischer Struktur, die durch fremdsprachliche Zusätze und Angleichungen erweitert worden ist (Semiten = Angehörige einer sprachlich und ursprünglich auch kulturell verwandten Gruppe von Völkern der semito-hamitischen Sprachfamilie, besonders Vorderasiens und Nordafrikas).

Ihre Lage macht die unbedeutende Landmasse wett: Südlich von Sizilien im Mittelmeer gelegen, Nadelöhr zwischen Europa und Afrika und ziemlich in der Mitte zwischen Gibraltar und Istanbul, ist sie ein natürlicher Stützpunkt, der die Seewege zwischen Europa, Asien, Afrika und

Kleinasien beherrschen konnte. Da das Mittelmeer über dreitausend Jahre Zentrum abendländischer Geschichte war, geriet Malta in den Sog sämtlicher Machtkämpfe, die sich dort zwischen Weltreichen und Religionen abspielten.

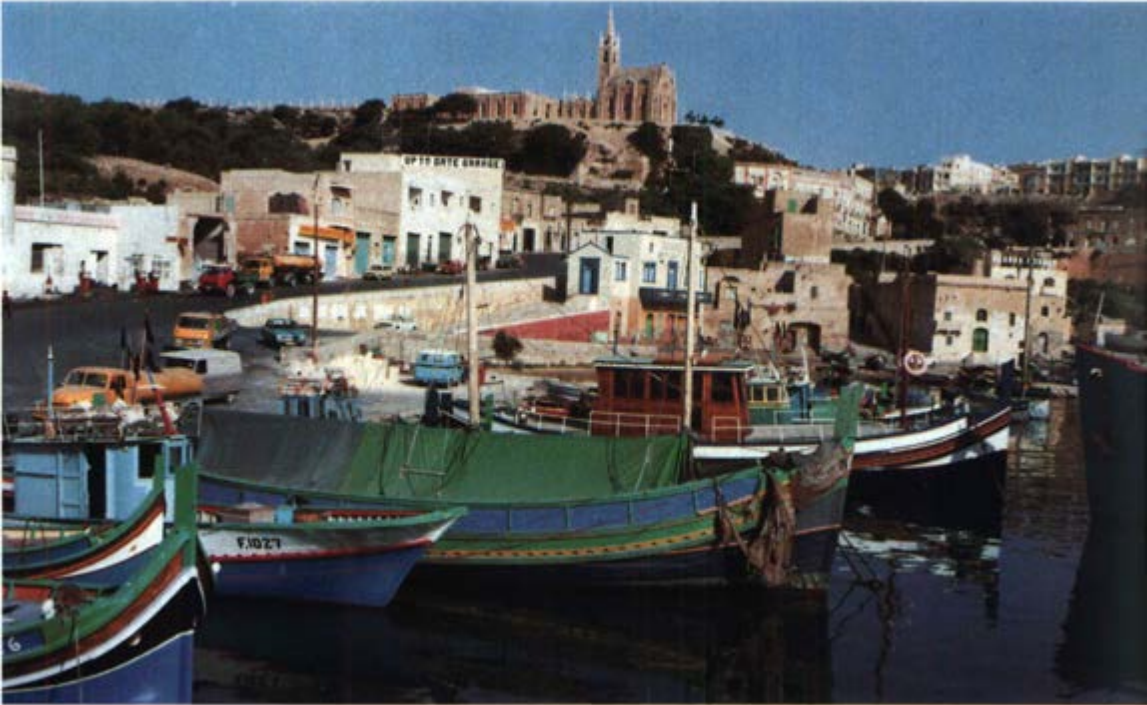
Von den vielfältigen Kulturen blieb bis heute eine einmalige Fülle steinerner Zeugen. Bis vor kurzem hielt man die Pyramiden in Ägypten für die ältesten noch existierenden Bauwerke der Erde. Inzwischen beweisen neueste Forschungen, daß die geheimnisvollen Megalithtempel auf Malta fünfhundert, wenn nicht sogar tausend Jahre älter sind als die berühmten Relikte der Pharaonenherrschaft. Riesige tonnenschwere Felsblöcke wurden beim Bau der Tempel verwendet – selbst mit moderner Technik kein leichtes Unterfangen. Wie man vor etwa sechstausend Jahren diese enormen Lasten mit primitiven Hilfsmitteln bewegte und sogar mehrere Meter an hob, ist bis heute ein Geheimnis. Eine kulturgeschichtliche Sensation war bei ihrer Entdeckung die unterirdische Tempelanlage von Hal Saflieni, das sogenannte Hypogäum (hypogäisch = unterirdisch). Das vier Stockwerke tiefe Bauwerk diente als Kult- und Begräbnisstätte – es wurden die Gebeine von mehr als siebentausend Menschen gefunden. Im Hypogäum bildete man auch Priesterinnen aus. Um das Jahr 2000 v. u. Z. enden jäh die Spuren jenes Volkes, das die Tempel errichtete. Nur soviel scheint gesichert: Die Tempel stammen aus der Jungsteinzeit. Sie sind mit hoher Wahrscheinlichkeit, vermuten Archäologen und Völkerkundler, einem »Volk von starker Eigenart und Geschlossenheit« zuzuschreiben. Daß die Erbauer der Tempel die Vorläufer der heutigen Malteser sind, wird ausgeschlossen. Ein weiteres Rätsel: Auf der ganzen Insel gibt es für die damalige Zeit keine Hinweise auf kriegerische Auseinandersetzungen. Also dürfte es keine Vertreibung der Bewohner gegeben haben. Wie ging diese Kultur unter?

Noch geheimnisvoller sind die Doppelspuren, die der ausgewaschene Fels an verschiedenen Stellen freigibt. Es sind parallelverlaufende Rillen mit Ausweichstellen, Überschneidungen und Verästelungen, als habe es sich um ein inselumspannendes ausgeklügeltes System gehandelt. Die Rillen graben sich bis zu einem halben Meter tief ins Gestein ein und haben den Abstand einer Wagenbreite. Wie sah das Gefährt aus, und welchem Zweck diente es?



Auberge de **Castille**, Sitz der Regierung in Valletta

Valletta aus der Vogelperspektive



Der Hafen Mgarr auf der Insel Gozo mit landestypischen Booten

Hagar Qim, eine von 30 vorzeitlichen Tempelanlagen

Etwa 800 v. u. Z. geriet Malta in den Machtbereich der Phönizier, jenes altorientalischen Handels- und Seefahrervolkes an der syrischen Küste. Später herrschten deren Nachkommen, die Karthager, und schließlich die Römer. Der Archipel wurde zu einer Drehscheibe der Kulturen, als beide Mächte miteinander um die Herrschaft über das Mittelmeer im Clinch lagen. Auch das Christentum spielte bereits früh eine Rolle. So soll der Legende nach der Apostel Paulus im Jahre 60 auf dem Weg nach Rom vor der maltesischen Küste gestrandet sein. Er blieb dort drei Monate lang. Wie berichtet wird, gelang es ihm, den römischen Statthalter Publius zu bekehren und zum ersten christlichen Bischof der Insel zu weihen. Die ersten Christen lebten genauso wie ihre Glaubensgenossen in Rom in Katakomben.

In der Folgezeit wurde Malta gemeinsam mit Sizilien ein Teil des östlichen Römischen Reiches. Nach den Byzantinern kamen 870 schließlich Araber aus Tunesien und errichteten ihre Herrschaft über den Archipel. Während ihrer Anwesenheit wurde Mdina zur Hauptstadt ausgebaut. Der arabische Einfluß sitzt tief bis heute. Die kubische Bauweise der Orte, die fensterlosen Farmgehöfte, die orientalischlässige Lebensweise der Bevölkerung widerspiegeln ihn noch immer. Die moderne maltesische Sprache mit ihren Kehllauten und Wörtern wie »Triq-il-Kbira« für Hauptstraße oder »Misrah« für Platz kann ihre arabischen Wurzeln nicht verleugnen. Nachdem der normannische Herzog Roger Sizilien von den Arabern zurückerobert hatte, besetzte er 1090 auch Malta, um dort eine moslemische Basis zu verhindern. Seit dieser Eroberung gehörte die Inselgruppe über einen langen Zeitraum den Herrschern über Sizilien – bis Kaiser Karl V. im Jahre 1530 Malta an die Ritter des Johanniterordens als Lehen vergab.

Die Geschichte dieser Gemeinschaft beginnt um 1050 u. Z. im Heiligen Land. Die Pflege der Verwundeten und Kranken der Kreuzzüge sowie die Sorge für die Armen waren die ursprüngliche Ordenspflicht. Bald erweiterten sich die Aufgaben jedoch auf den »Schutz« der Pilger nach Jerusalem und auf den Kampf gegen die »Ungläubigen«. Man wurde »Soldat Christi« und unterhielt Besitzungen im Heiligen Land und schließlich sogar eine Flotte. Von den Türken erst aus Jerusalem vertrieben und später auch von der Insel Rhodos, nahmen sie das Angebot



des Kaisers an, die maltesischen Inseln als neue Heimstatt und christliche Seefestung auszubauen. Die Ritter brachten Handel und Wandel wieder in Gang, sie ließen Hospitäler und vor allem Befestigungsanlagen errichten. Die notwendigen finanziellen Mittel erbrachten Spenden aus ganz Europa sowie die Beute aus Kaperfahrten gegen die reich gewordenen Kauffahrer des Islams.

Die waghalsigen Raubzüge der Johanniter im Mittelmeer wurden für den türkischen Sultan bald unerträglich. So schickte er am 18. Mai 1565 eine Armada mit 38 000 Mann los, um die Ritter zu bestrafen. Die 600 Ordensbrüder und ihre 9 000 maltesischen Kampfgefährten verteidigten den Archipel monatelang aus eigener Kraft. Dieser Belagerungskrieg wurde mit äußerster Härte geführt. Wie berichtet wird, schreckte man zur Demoralisierung des Gegners nicht davor zurück, die Köpfe erschlagener Sklaven mit Kanonen wieder zum Feind zurückzuschießen. Die Ritter siegten schließlich mit der Hilfe eines 8 000 Mann starken Entsatzheeres aus Sizilien. Mit diesem militärischen Erfolg begründeten die Ordensbrüder ihren Ruhm. Sie gaben ihrer Gemeinschaft den Namen Malteserorden. Das acht-

Spitzenklöpplerinnen auf Gozo

zackige Kreuz im roten Feld von der ursprünglichen Flagge der Johanniter wandelte sich nun zum Symbol der Malteser.

Die heutige Hauptstadt ist eine Erinnerung an jene Belagerung, denn sie wurde von dem Sieger der blutigen Auseinandersetzungen, dem Ordensgroßmeister Jean Parisot de la Valetta, nur wenige Monate nach Beendigung der Kampfhandlungen gegründet. Für den Orden bedeutete Malta den Höhepunkt seiner Entwicklung. Von den schlichten Hospitalbrüdern Jerusalems über die verschworene Kreuzrittergemeinschaft auf Rhodos wuchsen sie auf Malta zu weltlichen Fürsten heran. Der Prunk der Kathedrale von St. John's oder des Großmeisterpalastes steht bis heute für den Reichtum des Ordensstaates.

Als Napoleon 1798 mit einer Flotte und 58000 Mann während seiner ägyptischen Expedition »Station auf Malta machen wollte« – unter dem Vorwand, Wasser und Proviant aufzunehmen zu wollen –, ergaben sich die Ordensbrüder kampfflos. Die Gemeinschaft der Ritter war geschwächt, nicht zuletzt deshalb, weil die islamische Gefahr der Vergangenheit angehörte. Die antiklerikale Verwaltung durch die Franzosen führte bald zu einem Volksaufstand. Als in der Seeschlacht bei Abukir der britische Admiral Nelson die französische Flotte vernichtete, hofften die Malteser, die Franzosen loszuwerden. Fast zwei Jahre belagerte die britische Flotte die Inselgruppe, ehe die Franzosen – ausgehungert und zermürbt – aufgaben. Der Malteserorden zerfiel, und die Ritter verstreuten sich in alle Welt. Erst in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts wurde die Gemeinschaft allmählich wieder aufgebaut. Heute sind die Ordensbrüder in mehr als neunzig Ländern auf dem Gebiet des Sozialwesens und der Krankenpflege tätig.

Die Engländer setzten sich nach dem Sieg über die Franzosen auf dem Archipel fest und erklärten Malta 1814 zur Kronkolonie. Die Hauptinsel wurde in einen Kriegsmarine- und später auch in einen Luftwaffenstützpunkt verwandelt. Viele Jahre war Malta die wichtigste militärische Basis Großbritanniens, die ihm gleichzeitig Einfluß in Südeuropa und im Nahen Osten sicherte. Im zweiten Weltkrieg griffen das faschistische Deutschland und Italien die Inselgruppe an. Die Lage wurde bedrohlich. Angesichts der von den Aggressoren verhängten Blockade bestand die Gefahr, daß Verpflegung und Munition ausgin-

gen. Doch nach mehreren Versuchen konnte ein britischer Schiffskonvoi mit Nachschub durchbrechen. Malta widerstand und blieb in englischer Hand. Die Royal Air Force und Einheiten der britischen Kriegsmarine konnten mit Hilfe der Stützpunkte die See- und Luftverbindungen der in Nordafrika kämpfenden faschistischen deutschen und italienischen Truppen ernstlich gefährden, wobei zeitweise der Nachschub für Rommels Afrikakorps fast vollständig unterbrochen wurde. Die Bevölkerung durchlitt zahllose Bombenangriffe. Für ihren Kampfeswillen und die Entbehrungen wurden die Bewohner kollektiv mit dem britischen Militärorden, dem Georgskreuz, belohnt. Es ziert heute die Nationalflagge.

Nach dem zweiten Weltkrieg setzten die Einheimischen einen größeren politischen Spielraum durch. Am 21. September 1964 erlangte der Archipel seine Unabhängigkeit von Großbritannien. Doch der Londoner Regierung gelang es, einen fragwürdigen Vertrag über gemeinsame Verteidigung zu vereinbaren. Mit diesem Kontrakt hoffte das einstige Empire, seine Positionen sowie die seit 1953 bestehenden NATO-Stützpunkte zu sichern. 1971/72 verfolgte dann die ganze Welt aufmerksam den ungleichen Kampf, den Malta gegen Großbritannien und andere Länder für seine souveränen Rechte führte. Durch den Sieg der Labour Party bei den Wahlen von 1971 kam die Regierung Mintoff an die Macht. Sie setzte durch, daß der NATO-Stab der vereinigten Seestreitkräfte in Südeuropa seine Tätigkeit auf Malta einstellte. Die maltesische Regierung erwirkte eine Pachtgebühr für die Stützpunkte und die Begrenzung des ausländischen Militärpersonals. Am 31. März 1979 verließen die letzten britischen Soldaten den Archipel. Die Kreuzer und U-Boote zogen ab. Das Heulen der dort stationierten Düsenjäger der britischen Luftwaffe verstummte, und am Fahnenmast über dem alten Fort St. Angelo stieg statt des Union Jack die rot-weiße Flagge der Republik Malta auf. Weitere Schritte, wie die Schließung der maltesischen Häfen für die 6. US-Flotte, die Verpflichtung, keine Kernwaffen auf ihrem Territorium zu stationieren, sowie die Anerkennung der PLO als legitimen Vertreter des palästinensischen Volkes, trugen zur Beruhigung der Lage in dieser Region bei.

Lange Zeit war die Arbeit auf den britischen



Stützpunkten und vor allem in den Docks der Admiralität die wichtigste Erwerbsquelle. Anfang der siebziger Jahre standen in diesem Wirtschaftsbereich 12 000 von insgesamt 100 000 Beschäftigten in den Lohnlisten. Seit dem Abzug des britischen Militärs ist die Regierung bestrebt, die Ökonomie des Landes auf Schiffbau, Kleingewerbe und Tourismus umzustellen.

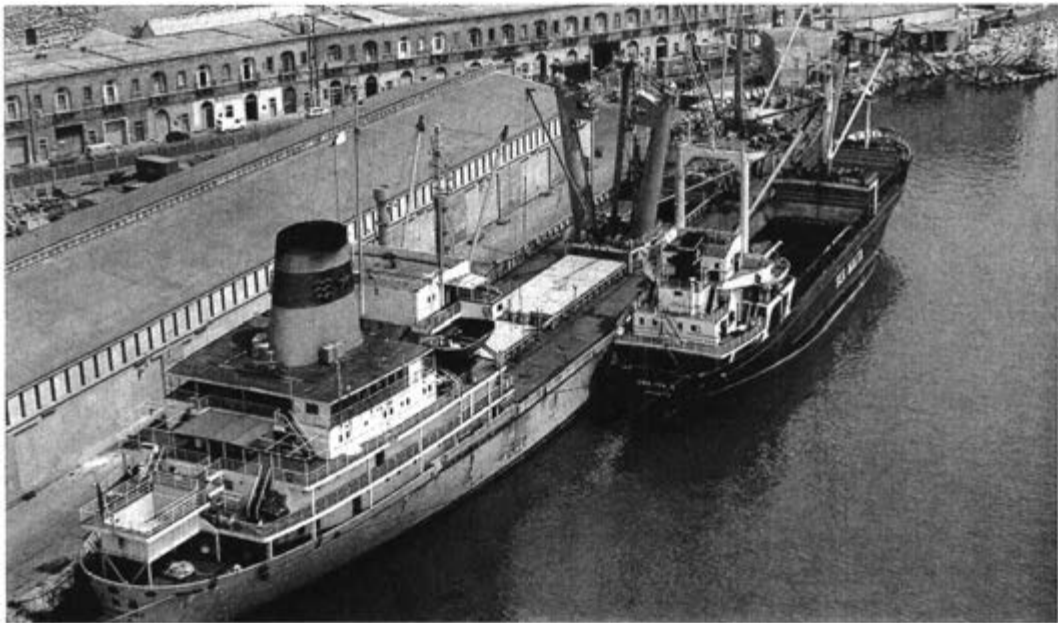
Malta Drydocks (Trockendocks) und die mit diesem Unternehmen lierte neue Werft Malta Shipbuilding Ltd. sind mit 5 700 Beschäftigten heute der größte Industriebetrieb der Mittelmeerinsel. Zur Verfügung stehen sieben Docks, das größte kann Schiffe bis zu 300 000 t Tragfähigkeit aufnehmen. Die Firma hat als Reparaturbetrieb einen guten Ruf in internationalen Schifffahrtskreisen und ist einer der wichtigsten Devisenbringer. In zunehmender Anzahl werden auch Neubauten ausgeliefert. Malta Shipbuilding Ltd. besitzt Kapazitäten für die Produktion von Seefahrzeugen bis zu 15 000 t Tragfähigkeit. In den letzten Jahren entstanden dort Versorgungsschiffe für die Öl- und Gasgewinnung vor den Küsten der VR China sowie Holzspezialfrachter für die UdSSR. Es ist geplant, auf der neuen Werft nach vollem Ausbau Schiffe mit einer Tragfähigkeit zwischen 20 000 und 120 000 t vom Stapel zu lassen. Zunehmende Beschäftigungs-

möglichkeiten bieten auch die Hafenanlagen. Das finanziell aufwendige und langfristige Hafenprojekt Marsaxlokk soll dazu beitragen, an der maltesischen Küste ein Seeumschlagszentrum für den Mittelmeerraum einzurichten.

Dominierend in der Wirtschaft ist jedoch eine Anzahl von Kleinbetrieben: Rund 2 000 haben nur bis zu fünf Beschäftigte, etwa fünfzig Firmen mehr als hundert Mitarbeiter. Es werden vor allem Zigaretten, Wein, Erfrischungsgetränke, Plastikzeugnisse, Kleinmetallwaren, Textilien und Schuhe produziert.

Landwirtschaft wird nur im kleinen betrieblen, meist im Nebenerwerb. Lediglich die Hälfte der Landesfläche ist für Ackerbau und Viehzucht nutzbar. Auf den Inseln gibt es keine Flüsse, und die baumlosen Kalkböden können das Regenwasser nicht festhalten. Daß die Besucher trotzdem Malta und Gozo heute über weite Flächen als dichtbebautes Ackerland erleben, wirkt wie ein Wunder. Die größten jemals gesehenen Blumenkohlköpfe, Artischocken und Tomaten, Orangen und Trauben werden geerntet. In den Export gehen Kartoffeln und Zwiebeln. Wenn sich die Inseln heute trotz Wassermangels selbst versorgen können, geht das auf die Zeit der Blockade während des zweiten Weltkrieges zurück. Als die deutschen und italienischen faschistischen Truppen die Bevölkerung aushungern wollten, spornte ihr Widerstand Ideen und Fleiß an. Man begann mit der intensiven Ausnutzung aller anbaufähigen Flächen und entdeckte neue Bewässerungsmöglichkeiten. Die malerischen Windräder vor blauem Himmel, ein beliebtes Fotomotiv, ziehen Grundwasser aus der Tiefe. Viereckige Wasserbecken quer über die Inseln hin dienen als Auffangbehälter für Regenwasser. Größter Lieferant ist eine Meerwasserentsalzungsanlage, die von dem auf diesem Gebiet erfahrenen Saudi-Arabien errichtet wurde.

Auf der Insel Gozo wird besonders deutlich, welchen bedeutenden Anteil der Tourismus am wirtschaftlichen Geschehen hat. Vor zehn Jahren saßen noch die schwarzgekleideten Frauen auf den Schwellen weißgekalkter Häuser und klöppelten die berühmten Malteser Spitzen. Zweirädrige Eselskarren zockelten durch verschlafene Orte. Heute bringen die modernisierten Fährschiffe immer mehr Tagesbesucher an Land. Oder die Touristen kommen mit der eigenen Yacht, seit der idyllische Fischereihafen Mgarr



zu einem internationalen Yachthafen ausgebaut wurde.

Die weitere wirtschaftliche Entwicklung gehört zu den Prioritäten der Regierungspolitik. Auch nach den Wahlen von 1987 sind nur zwei Parteien im Parlament vertreten – die bürgerliche Nationalist Party (NP) und die sozialdemokratisch orientierte Malta Labour Party (MLP). Nach dem Wahlsieg der NP bekräftigte Premier Fenech-Adami mehrfach die Absicht seiner Regierung, Malta als Vollmitglied der EG anzuschließen. Ein entsprechender Antrag soll bis 1992 gestellt werden. Bisher ist das Land, dem der westeuropäische Wirtschaftsblock 70% der Exporte abnimmt, durch ein Assoziierungsabkommen mit der EG verbunden. Die gesamte politische Linke bewertet allerdings dadurch erhoffte ökonomische Vorteile recht skeptisch. Verwiesen wird auf Süditalien, wo sich zeige, daß die »Wirtschaftsgemeinschaft« die Lücke zwischen hoch- und unterentwickelten Gebieten nicht schließen kann.

Die beabsichtigte Eingliederung Maltas in die EG sieht die Regierung, wie Außenminister Soliba erklärte, als Teil einer Politik an, die eine engere Anlehnung an den Westen zum Ziel hat. Doch wolle man auch weiterhin die Beziehungen zu den RGW-Staaten ausbauen. Das Land soll

seine auf die Wahrung des Friedens gerichtete Politik gemeinsam mit den anderen neutralen und nichtpaktgebundenen Staaten fortsetzen. Eine entsprechende Ergänzung der Verfassung war im Februar 1987 übrigens mit den Stimmen der damals noch oppositionellen NP im Parlament beschlossen worden. Vor diesem Hintergrund ist auch ein Ereignis von 1988 zu sehen, das Schlagzeilen in der Weltpresse machte: Werftarbeiter blockierten mit einem Öltanker den Zugang zum Hafen Valetta, um das Einlaufen von vier britischen Kriegsschiffen zu verhindern. Die MLP und die größte Gewerkschaft des Landes sprachen sich gegen den »Besuch« dieser Einheiten aus, weil einige davon mit Kernwaffen ausgerüstet seien und dies der Neutralitätspolitik des Landes widerspreche.

Die Malteser nennen ihre Insel poetisch ein »Stück Felsen mitten im Meer«. Edward Ellul, ein bekannter Politiker und Dichter des Landes, interpretierte das auf seine Weise: Da die Wörter »Stück« und »Frieden« – peace – im Englischen Homonyme (gleichlautende, in der Bedeutung jedoch verschiedene Begriffe) sind, wollen die Bewohner Maltas ihren Archipel nicht wie die NATO-Strategen als »unversenkbaren Flugzeugträger« sehen, sondern als Granitblock im Fundament des Friedens im Mittelmeer.

SCHICKSALE

DIE EISENBAHN IM FILM

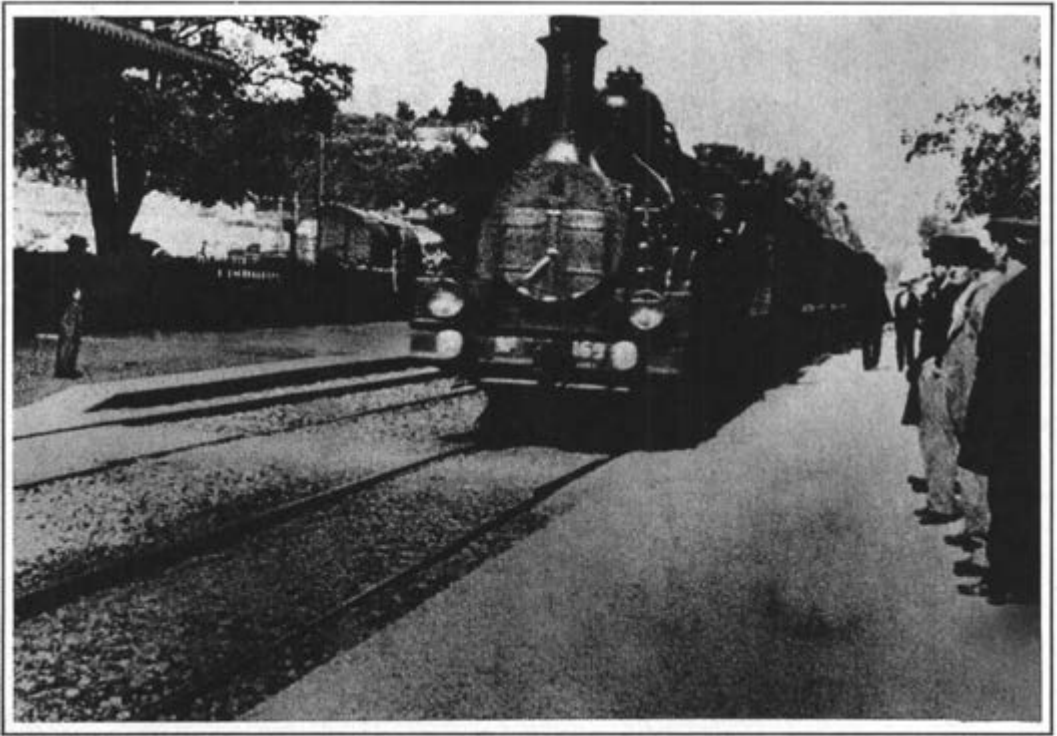
AUF SCHIENEN

Zuerst sah man auf der kleinen Leinwand nur einen menschenleeren Bahnhof. Dann erschien am Horizont ein kleiner schwarzer Punkt, der rasch größer wurde und sich bald als eine Dampflokomotive zu erkennen gab, die direkt auf das Publikum zufuhr. Ein Zug hielt schließlich; Eisenbahner beeilten sich, die Türen zu öffnen, Reisende stiegen aus, rückten ihre Kleidung zurecht und gingen mit ihrem Gepäck aus dem Bild – »Ende«.

»Die Ankunft eines Zuges auf dem Bahnhof von La Ciotat«, so lautete der sachlich-nüchterne Titel dieses kleinen Films, den die Brüder Auguste und Louis Lumière mit ihrem »Cinématographe« – einer Apparatur, die Kamera und Projektor zugleich war – am 28. Dezember 1895 dem erstaunten, entzückten, teilweise aber auch entsetzten Publikum im Pariser »Grand Café« vorführten. In diesem Streifen trafen einander erstmalig zwei der größten Erfindungen des 19. Jahrhunderts: die Eisenbahn, die wichtigste Erscheinungsform des durch die industrielle Revolution radikal veränderten Verkehrswesens, und die Kinetographie, die Kunst der laufenden Bilder, die für das neuartige Raum- und Zeitempfinden, für den Reiz der Geschwindigkeit, den raschen Wechsel von Schauplätzen und Blickwinkeln, die Fülle der optischen und akustischen Signale, die

Gleichzeitigkeit und Beliebtheit von Geschehnissen im Eisenbahnwesen natürlich besonders empfänglich war – und blieb.

Man denke nur an die vielen Filme, in denen berühmte Expreszüge Situations- und Handlungsträger, Spannungs- und Metaphernbildner sind: z. B. in Josef von Sternbergs melodramatischer Geschichte von der Shanghai-Lily (Marlene Dietrich) und ihrem Exgeliebten in dem von chinesischen Revolutionären aufgehaltenen »Schanghai-Express« (USA 1932), in Kurt Jung-Alsens Filmerzählung »Polonia-Express« (DDR 1957) über einen Munitionstransport der imperialistischen Ententemächte verhindernde deutsche, mit dem jungen Sowjetrußland solidarische Arbeiter, in Sidney Lumets Ritualkrimi »Mord im Orient-Express« (Großbritannien 1974) und in Eldar Urabajewes Abenteuergeschichte aus der Zeit der Bürgerkriegswirren »Transsibirien-Express« (UdSSR 1978). Zu erinnern ist auch an die schon legendären Filmpostzüge – z. B. in Harry Watts und Basil Wrights »Nachtpost« (Großbritannien 1935), John Oldens und Claus Peter Witts »Die Gentlemen bitten zur Kasse« (BRD 1966) und in Gérard Ourys »Das Superhirn« (Frankreich/Italien 1968) –, an die »Panik im Tokio-Express« der siebziger Jahre, eine rasante, mit viel japanischer Elektronik und Hochge-



schwindigkeitstechnik angereicherte Erpresserstory, oder an die Rolle des zwischen Paris und Brüssel verkehrenden Expreszuges »Stern des Nordens« als fahrende Mörderbühne in einem Film von Pierre Granier-Deferre (Frankreich 1982) ...

Bevor die Einfahrt der Eisenbahn in die Symbol- und Traumwelt des Kinos, das Zusammenspiel von Technik, Bewegung und Phantasie so perfekt inszeniert werden konnten, mußten allerdings viele technische und filmerzählerische Voraussetzungen erst geschaffen werden. Die Eisenbahnkurzfilme von Filmpionieren wie den Lumière, aber auch von dem Franzosen Georges Méliès, dem Amerikaner W. K. L. Dickson und dem Deutschen Max Skladanowsky hatten mit starren Kameras noch in aller Ruhe Zugeinfahrten registriert. Vor allem dem frühen amerikanischen Spielfilm genügte das nicht mehr. Er ging darüber hinaus und machte den ursprünglichen, »irdischen« Zweck der Eisenbahn zum tragenden Thema und zum unerschöpflichen Motivreservoir: die Überwindung großer Entfernungen, den Bodengewinn, den dynamischen Menschen- und

Gütertransport. Die Bahn wurde daher zum exotischen Filmsymbol für die Eroberung des amerikanischen Westens, den Kampf um Schienenmeter, den Pioniergeist der »Frontiers« und ihren leidenschaftlichen »Deal« mit dem Erfolg – in enger Wechselwirkung mit den sich immer mehr verbessernden Aufnahmeapparaturen, Lichtquellen, Requisiten und Filmmaterialien sowie der zunehmenden Arbeitsteilung zwischen Kameramann und Regisseur. So gehörten stillechte »Railway«-Stationen, unerbittlich tickende Bahnhofsuhr, tödliche Duellrituale und finstere, lakonische Einzelgänger, die bestimmt nie Bahnsteigkarten kaufen werden, von Beginn an zum klassischen »Western«. Erst durch die also auch optische Zugkraft detailgetreuer Filmloks (wie der legendären »Philadelphia« der Firma William & Co. von 1878 mit dem charakteristischen »Kuhfänger«), die sich unbeirrbar durch bergige Landschaften fraßen und gewaltiger als die gewaltigste Pferdeherde die versteinerte Erde erzittern ließen, gerieten die überlieferten Westernmythen des 19. Jahrhunderts um Gold, Liebe und Tod so recht zu neuzeitlichen Historien- und

Pionierzeit des Films: »Die Ankunft eines Zuges«
(1895)



Heldenepen – auf Kosten zumeist, wie man weiß, der Indianer und der geschichtlichen Wahrheit. Zur Landeroberung gesellte sich notwendig der Geldraub, der Goldrausch, der sich mit dem Colt Luft machte; nur daß der Überfall nun nicht mehr allein auf behende Mustangs reitende Winchesterbüchsen-Helden und auf in Staubwolken gehüllte, über holprige Wege ächzende »Stage-coaches« (Postkutschen), sondern auf dampfende Ungetüme, die über glatte Schienen anrollten, erfolgte.

Schon der erste Western der Filmgeschichte, 1903 unter der Regie von Edwin S. Porter entstanden, hieß daher nicht zufällig »Der große Eisenbahnraub«. Bewegte sich dieses Filmepos noch unbeholfen, kammerstückhaft im Banne des Theaters und seiner »Guckkastenperspektive« –

bei einer Szene mit einem Überfall auf ein Eisenbahnbüro z. B. steht die Kamera gewissermaßen nur immer im Parkett –, so wurde die optische Erzählweise in Stummfilmen wie etwa John Fords »Das Feuerroß« (1924) und erst recht in Cecil B. DeMilles schicksalsträchtigen Tonfilm »Union Pacific« (1939) immer dramatischer, lebendiger, raffinierter. Auf die zahllosen auch mit Hilfe von Bahnmotiven vorgenommenen Variationen langlebiger Western-Grundthemen deuten allein schon die folgenden Titel von Filmen dieses Genres aus der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts: »Zwölf Uhr mittags« (der in Frankreich auch unter dem Titel »Der Zug wird dreimal pfeifen« vertrieben wurde; Regie: Fred Zinnemann, 1952), »Der letzte Zug von Gun Hill« (John Sturges, 1959), »Das war der wilde

Wilder Weste(r)n: »Der große Eisenbahnraub« (1903)

Erzwungener Aufenthalt: »Schanghai-Express« (1932)

Westen« mit der Episode »Die Eisenbahn« (George Marshall, 1961), »Dreckiges Gold« (Burt Kennedy, 1973) und »Harry Tracy, der letzte Desperado« (William Graham, 1981).

Der amerikanische Western schuf sowohl mit seinen geschlossenen, der Eisenbahn und dem Eisenbahnbau gewidmeten »Union Pacific Stories« (Frank Gruber) als auch mit einzelnen, weiteren Westerngeschichten integrierten Bahnepisoden und -szenen zahlreiche typisierte Erzählsituationen und standardisierte Spannungszüge, die bis heute filmerzählerisch wesentlich und daher auch in anderen Spielfilmgenres zu finden sind: die zielgerichtete Landerobertung, den un-

men das Genre auch mit Hilfe von Bahnmotiven auf die Schippe, kehrten die zumeist nur aus Handgreiflichkeiten, Raubüberfällen und Verfolgungsjagden bestehende »Handlung« parodistisch um und setzten die Bahn als dramaturgisches, ironische Distanz schaffendes Mittel ein: In Cluchers Film etwa hebt ein souverän durch die Landschaft gleitender Zug die einzelnen chaotischen Episoden mit den Darstellern Bud Spencer und Terence Hill voneinander ab.

In dieser komischen Verkehrung verbirgt sich eine eigenständige Eisenbahnmotiv-Tradition: Wiederum am auffälligsten zunächst im frühen amerikanischen Spielfilm, wurden Schienen,



vorhersehbaren Raubüberfall, das gespannte Warten, das bedrohliche Ankommen, das tödliche Bahnhofsduell, den Mord nach Fahrplan, die abenteuerliche Flucht und Verfolgung in und auf Zügen, die unheimliche Begegnung, den erzwungenen Halt auf freier Strecke mit lauernden Gefahren, die riskante Grenzpassage und die Entführung per Bahn. Diese Motivvielfalt beruht auf der inhaltlichen und formalen Vielfalt des Western: Er kann z. B. Historien-, Kriminal- und Liebesdrama in einem sein. Er kann aber auch Komödie sein, was unter anderem neuere italienisch-französische »Italo«- oder »Spaghetti«-Western, wie Christian-Jacques »Petroleummiezen« (1971) und Enzo Barboni Cluchers »Ein Gentleman im wilden Westen« (oder »Verflucht, verdammt und Halleluja«, 1972), bewiesen. Sie nah-

Züge und Bahnhöfe auch zur Komödienplattform, gerieten die Irrungen und Wirrungen des Individuums im Räderwerk einer mechanisierten (Eisenbahn-) Welt zu noch heute immer wieder bestechenden situationskomischen Kapriolen von Stummfilmstars. So begab sich in den zwanziger Jahren Harold Lloyd als immer zwischen naiver Bewunderung und allzu übermütiger Geringschätzung technischer Phänomene schwankender Held mehrfach auf abenteuerliche Fluchtwege: In »Jetzt oder nie« (1921) geht es dabei geradezu »klassisch« zu, denn Harold absolviert einen Wettlauf mit einem Zug, seiner Angeboteten hinterher. Mittels halsbrecherischer akrobatischer Verrenkungen hängt er bald unter einem Waggon, bald auf einem – bis endlich die beiden liebenden Seelen zusammenkommen,

Tödliches Bahnhofsduell: Anthony Quinn in »Der letzte Zug von Gun Hill« (1959)



Karambolagen: Harold Lloyd in »Harolds liebe Schwiegermama« und »Um Himmels willen«



Katastrophen: Gerda Maurus und Elizza La Porta in
»Spione«

wenn auch nur für kurze Zeit; denn ruhelo-
se Nächte in (natürlich getrennten) Schlafwagenab-
teilen müssen sie verbringen und sich streitsüch-
tiger Mitreisender in Gängen und Toiletten so-
wie übergenaue Schaffner erwehren. Nicht
weniger dramatisch waren »Harolds liebe
Schwiegermama« (1924) und »Um Himmels wil-
len« (1926). Sein berühmter Stummfilmkollege
Buster Keaton drehte 1926 zusammen mit Clyde
Bruckman einen urkomischen Film mit pazifisti-
scher Note, in dessen Mittelpunkt eine der eigen-
en Vernichtung entgegenfahrende Bürgerkriegs-
lokomotive stand: »Der General«. Deutlich
politisch-kritisch wurde es dann später beim

Eisenbahnerfamilie stammender Schrankenwär-
ter, da seine Station abgerissen und durch eine
automatische (»elektronifizierte«) Weichenstelle
ersetzt wird, einen Qualifizierungslehrgang ab-
solvieren; der abstrakten Planspiele mit Modell-
bahnen und der zwischenmenschlichen Verwick-
lungen unter den Teilnehmern bald überdrüssig,
veranstaltet er mit einer restaurierten Draisine
auf dem Dresdner Hauptbahnhof eine tollkühne,
die Elektronikingenieure des Stellwerks auf arge
Belastungsproben stellende Amokfahrt.

Da waren andere Filmschöpfungen des
20. Jahrhunderts doch viel beschaulicher, z. B.
deutsche Unterhaltungsfilm der dreißiger und



»großen Bahnhof« für die Mussolini-Figur in
Charlie Chaplins Meisterwerk »Der große Dikta-
tor« (1940): Es entsteht ein heilloses Durchein-
ander, denn der ankommende Sonderzug des
»Duce« wurde an einen falschen Haltepunkt diri-
giert; der »große Diktator« und sein Gesinnungs-
komplice geraten bei diesem mißlungenen diplo-
matischen Auftakt völlig aus der staatsmänni-
schen Fassung, offenbaren typische großspurige
Theatralik, wie sie in Dokumentarfilmaufnah-
men der realen Vorbilder Mussolini und Hitler
überliefert ist. Hier lebten Elemente der traditi-
onellen amerikanischen Slapstick comedy, des si-
tuationskomischen Filmschwanks, weiter – wie
auch noch in Siegfried Kühns DEFA-Komödie
»Das zweite Leben des Friedrich Wilhelm Georg
Platow« (1973). In dieser muß ein aus einer alten

vierziger Jahre – auch in ihrem Schweigen über
die Zeit, da sie entstanden, beredete Produktio-
nen. So ging es in »Die Liebe und die erste
Eisenbahn« (Hasso Preis, 1934) vor dem Hinter-
grund des deutschen Eisenbahnbaus um die
Mitte des 19. Jahrhunderts auch um überaus lie-
bevolle menschliche »Anschlüsse«; in »Liebes-
briefe aus Engadin« (Luis Trenker, 1938) seilte
sich der Held sogar an einen D-Zug – wie an
einen Berg – an, um seiner Verehrtesten nahe zu
sein; und bei einer »Fahrt ins Abenteuer« (Jür-
gen von Alten, 1940) verpaßte ein Schriftsteller,
dessen Hund spontan einem seiner Grundbe-
dürfnisse folgte, die Weiterfahrt des auf freier
Strecke haltenden Zuges, wurde aber im näch-
sten durch die Begegnung mit einer reizvollen
jungen Dame mehr als entschädigt. Auch in Hel-

Abschied: Shanna Prochorenko und Wladimir
Iwaschow in »Die Ballade vom Soldaten« (1960)

mit Käutners »Auf Wiedersehen, Franziska« (1941) und in Fritz Kirchhoffs »Eine Frau für drei Tage« (1944) wurden derart Fern- und Heimweh, Harmonie- und Eintrachtsbedürftigkeit fast immer heiterer Mitreisender, Liebes- und Verwechslungsgeplänkel, exotische Kulissen und bequeme Technik in harmlose Genrebilder gepreßt, fuhr der Filmzug sanft der Station »Ende gut, alles gut« zu.

Dagegen setzten Katastrophen- und Kriminalfilme mit Eisenbahnmotiven die Schreckensbilder des Todes: Die trübe, graue Poesie der Bahnhöfe, Abstell- und Rangiergleise, die bedrohliche Schwerfälligkeit und Schnelligkeit von Lokomo-



tiven und Zügen, das Ausgeliefertsein an den Taumel zwischen rasender Bewegung und Eingeschlossenheit in Abteilen und Gängen mit »cool« Neotypen wurden zum Hintergrund und zu optischen Stilmitteln für fatale Geschichten um ausweglose Menschen auf oft allzusehr vorgezeichneten Lebens- und Schienenwegen. So montierte Fritz Lang in seinem Stummfilm »Spione« (Deutschland 1928) atemberaubende kriminalistische Verfolgungsjagden mit einer Kollision zweier Schnellzüge von packender Realistik; ebenso der Altmeister aller Thrillerjongleure, Alfred Hitchcock, in »Der Geheimagent« (Großbritannien 1936).

In einem Kriminalfilm, in dem die Eisenbahn ebenfalls wesentlicher Handlungsort ist, zugleich atmosphärische Zeitbilder und sozialkritische

Impulse zu vermitteln gelang unlängst dem französischen Regisseur Roger Hanin: Er wählte als »Höllenzug« (1985) den zwischen Paris und Lille verkehrenden Expreß, in dem er drei Rechtsradikale mit Bierflaschen in der Hand durch die Abteile rennen, endlich auf einem Fensterplatz einen jungen Algerier finden, ihn anrennen und schlagen, dann aus dem Zug werfen ließ. Sein Film verband stets geruhige Kleinstadtbilder mit Aufnahmen des durch die Landschaft rasenden Zuges und schuf so eine besondere Rhythmik. Eindringlich die fiktive, traumhafte Schlußszene auf dem Ankunftsbahnsteig: Der zu Beginn der Handlung ermordete Algerier steigt aus und winkt in die Kamera, dann die Schriftzeilen: »Gäbe es die Dummheit der Menschen nicht, so stiege der junge Mann jetzt aus und

Schienenwege – Lebenswege: »Winter ade« (1988)

Begegnung: Romy Schneider und Jean-Louis Trintignant in »Nur ein Hauch von Glück« (1973)

lebte.« (Allerdings wies dieser Film, indem er sich dem Zusammenhang von Rassismus, neofaschistischen Zusammenrottungen und Arbeitslosigkeit künstlerisch stellte, nicht nur auf die »Dummheit der Menschen«, sondern auf tiefer liegende Ursachen derartiger krimineller Ausschreitungen hin.)

Besondere Bedeutung erlangte solches Verknüpfen von sozialen und individuellen Prozessen, solches Erkunden von menschlichem Verhalten in Extremsituationen mit Hilfe von Bahnmotiven in vielen Filmen mit Themen aus dem antifaschistischen Kampf – z. B. in René Cléments halbdokumentarischem Klassiker »Schienschlacht« (Frankreich 1945), in Grigori Tschuchrais »Die Ballade vom Soldaten« (UdSSR 1960), Mark Robsons »Colonel von Ryans Expreß« (USA 1964) und Konrad Wolfs »Mama, ich lebe« (DDR 1977). In solchen Filmen finden sich viele tragisch steigende Szenen und optische Metaphern, die Züge zu Schicksalszügen machen: Pierre Granier-Deferre ließ im Chaos einer Fahrt im Viehwaggon in das südliche, unbesetzte Frankreich eine zarte tiefe Beziehung zwischen dem französischen Radiomechaniker Julien und der deutschen Jüdin Anna Kupfer entstehen. Aber Julien hat eine schwangere Frau, und als er Anna, die für die Résistance arbeitet, nach Jahren wiedersieht, geschieht das unter den Augen der Gestapo – »Nur ein Hauch von Glück«, eine Simenon-Verfilmung (Frankreich 1973). Symbol für den Krieg überhaupt und Medium der Erinnerung an ihn, Reflexionsauslöser wird ein Zug in Anatoli Bukowskis Film »Die Herren der Wälder« (UdSSR 1979). Hier entzündet 1941 der Funkenflug einer Lokomotive ein sommerliches Weizenfeld; der Zug wird von entrüsteten Einwohnern eines entlegenen Dorfes angehalten, denen der Lokführer aber entgegen muß, daß das brennende Feld gar nichts sei im Vergleich zu dem »großen Brand«, der gerade über das Land gekommen sei, denn das Vaterland sei überfallen worden. Jahrzehnte später steht ein einstiger Mitreisender an einer Bahnschranke, und eine durchfahrende Lok erinnert ihn an diese Episode aus schwerer Zeit.

Um »So viele Träume«, um Erinnerungen und Reflexionen geht es, nun unmittelbar auf die Gegenwart bezogen, auch in Heiner Carows DEFA-Film (1985). Ein Zug, darin eine Frau mittleren Alters, die von einer Auszeichnungsveranstaltung

in der Hauptstadt zurückfährt, glücklich und erschöpft einschläft, aber von Alpträumen heimgesucht wird: Eingesponnensein in ein Fischernetz, ein Märchenprinz, eine verhaßte Heirat, ein weinendes Kind; Stumpfsinnigkeit und Bosheit ringsum. Dann trifft die aus ihren Traumbildern Entronnene im Speisewagen eine junge Mitreisende, die ihr Reiseziel aufgibt und die Einladung, in Worten ihr Leben abrollen zu lassen, annimmt: Sie erzählt von einem jünglingshaften Liebsten, einem taubstummen Sohn aus einer flüchtigen Beziehung, von einer überehrgeizigen Mutter. Gegen Ende des Films spiegelt sich wieder das Gesicht der Ausgezeichneten im Fenster, Räderratern begleitet ihre Gedankengänge.

Viele schon klassische Bahn motive und ihre filmerzählerischen Hauptfunktionen finden sich vereint in der preisgekrönten DEFA-Dokumentation »Winter ade« von Helke Misselwitz (1988): sich öffnende Bahnschranken, verschlungen erscheinende Schienen und Oberleitungen, eiserne Brücken, majestätische Ein- und Ausfahrten von Zügen, überraschende Begegnungen im Abteil. Sie begleiten und akzentuieren optisch wie akustisch Gespräche über unterschiedliche Themen und Sehweisen von Zeitgenossen, über Arbeit, Tagespolitik, Liebe, Hoffnungen und Verzweiflungen vor allem von Frauen und Mädchen hierzulande, lassen dabei aber immer auch Raum für ein Lächeln und ein Lachen, für poetische Alltagsbilder, für offene Fragen, für Mit-, Nach- und auch für Umdenken. Denn die Regisseurin wollte erfahren (also auch: er-fahren), »wie andere gelebt haben und wie sie leben möchten«. In einem Interview faßte sie die Bedeutung der Eisenbahn als Handlungsort und -träger, als Metaphernbildner und Medium von Gedanken in Worten zusammen, die sinngemäß auch für viele andere Beispiele des filmischen Erzählens von »Schicksalen auf Schienen« seit den optischen Pioniertaten der Lumières von 1895 gelten können: »Fahrten sind stets ein poetisches Zeichen – für Veränderung, Bewegung, Gleise, in denen unser Leben abläuft, Weichen, die von außen gestellt werden. Doch auch, daß diese Gleise irgendwann enden können, man sie verlassen kann und frei wird. Sicher ist vieles dabei auch aus dem Zufall entstanden – es blieb im Film nicht nur, weil's halt zufällig da war, sondern enorme Bedeutungen hinzubachte, Freiräume für Assoziationen.«



**SPRACH MIT
Prof. Dr. sc. ERNST LUTHER**

WISSENSCHAFT IM INTERVIEW

Er hatte uns von Karen Ann Quinlan erzählt, dem 21jährigen amerikanischen Mädchen, das nach einer Party mit Drogen und Alkohol ein Jahr im Koma dahinvegetierte. Niemand wußte zu dieser Zeit, ob Karen sterben würde. Sie lebte noch fast zehn Jahre in einem Pflegeheim, ohne je wieder das Bewußtsein erlangt zu haben. Dann erst erreichten die Eltern per Gerichtsbeschluß, daß die Maschinen abgeschaltet wurden, die das Mädchen künstlich beatmeten. Betroffenheit löste diese Geschichte bei uns Wissenschaftsjournalisten aus – und Fragen nach sinnvollem Leben und würdigem Sterben.

Professor Ernst Luther ist diese Fragen gewöhnt. Er lehrt seit gut zwei Jahrzehnten marxistisch-leninistische Ethik an der Martin-Luther-Universität in Halle. Nicht nur uns öffnete er die Augen, schärfte er das Gespür für Dinge, die man im allgemeinen verdrängt. Dabei zwingen uns allein schon die neuartigen technischen Hilfsmittel, die der wissenschaftlich-technische

Fortschritt der Medizin brachte, intensiver über Leben und Tod nachzudenken und neue moralisch-ethische Konzeptionen für den Umgang miteinander zu entwickeln. Besonders darum geht es dem 1932 geborenen Wissenschaftler, der 1970 in Halle zum Dr. sc. phil. promovierte. Sein Thema hieß »Ärztliches Ethos und ärztliche Ethik im Lichte der marxistisch-leninistischen Theorie«. Darüber schrieb er mehrere Bücher, z. B. »Ethik in der Medizin«, 1986 erschienen, und rund hundert wissenschaftliche Artikel in Zeitschriften. Professor Luthers Engagement ist es mit zu verdanken, daß im Mai 1989 an der Hallenser Alma mater ein Wissenschaftliches Zentrum für Ethik in der Medizin gegründet wurde, das die Aufgabe hat, landesweit alle Aktivitäten auf diesem Gebiet zu koordinieren.

Der freie Mensch, so sagte sinngemäß der holländische Philosoph Spinoza, denkt weniger über den Tod als über das Leben nach. Sollte man sich aber von irgend-



*einem Zeitpunkt des Lebens an mit dem Sterben be-
fassen?*

Prof. Luther: Ihre Frage klingt etwas theoretisch; denn schon Kinder werden in der Familie mit Unfällen, lebensgefährlichen Krankheiten, mit dem Tod konfrontiert. Die Endlichkeit des Lebens spielt also zu jeder Zeit eine Rolle. Nehmen Sie nur das Fernsehen: Über Kriege oder Katastrophen in allen Erdteilen sind alle Altersgruppen mit dem Thema Sterben vertraut. Das sollte uns vielmehr dazu herausfordern, die eigene Lebenszeit sinnvoll zu nutzen. Diesem Problem muß sich jeder Mensch in jedem Alter immer wieder neu stellen. Allerdings – und darauf zielt Ihre Frage wohl ab – müssen wir überlegen, ob unsere jungen Leute genügend auf das Zusammenleben mit Menschen im hohen Alter, auf deren Lebensgestaltung, auf die Achtung Behinderter, auf den Umgang mit Sterbenden vorbereitet sind. Denn Sterben ist ja nicht nur plötzliches Herzversagen. Das kann ein langwieriger und leidvoller Prozeß sein. Hier treten auch an junge Menschen Fragen heran wie: Könnte ich mit solcher Behinderung, solchem Leid leben?

Und wenn die Antwort »nein« wäre?

Prof. Luther: Als erster Gedanke wäre das durchaus verständlich. Wer wünscht sich nicht ein gesundes glückliches Leben statt eines Daseins voller Leid und Qual. Grundsätzlich kann man davon ausgehen, daß kein Mensch von vornherein bereit ist, Leid anzunehmen. Erst wenn ein solcher Konflikt entsteht, muß er bewältigt werden. Deshalb halte ich es für wichtig, nicht nur junge Menschen, sondern uns alle auf diese Probleme vorzubereiten. Schon der Griff zur Kopfschmerztablette führt uns vor Augen, daß für die Medizin eine der neuen Fragen, der sie sich stellen muß, heißt: Welches Maß an Schmerz kann man jemandem zumuten? Denn eine mögliche Schmerzverhinderung kann durchaus mit einer Verkürzung der Lebenszeit erkaufte werden.

Könnte eine Art »Leidenschule« diese Vorbereitung auf den Tod übernehmen?

Prof. Luther: Dieser Gedanke ist nicht neu. In der Geschichte der Menschheit tritt zu verschiedenen Zeiten immer wieder die Forderung auf, die Kunst des Sterbens ebenso zu lernen wie die



Kunst des Lebens. Ich habe eine klare Haltung dazu: Wir können nicht verlangen, daß ein Sterbender irgendeine Kunst des Sterbens beherrscht. Im Gegenteil! Er wird oft nicht leicht zu nehmen, aggressiv sein, seine Wünsche wechseln. Wir Gesunden müssen vielmehr von uns fordern, daß wir seinen Bedürfnissen gerecht werden, ihm entgegenkommen. Statt der Kunst des Sterbens müssen wir die Kunst des Betreuens verlangen. Schließlich schafft die beste Medizin, die beste Technik den Tod nicht aus der Welt. Er ist das Ende des Lebens. Aber der menschliche Umgang, die würdige Kommunikation können dem Sterbenden erleichtern, mit dem Rest des Lebens auszukommen. Gradmesser für die Qualität unserer Betreuung ist die Geborgenheit und Zufriedenheit des Patienten. Er muß das Gefühl haben, daß in jeder Lebenslage seine Sicherheit, seine Würde, seine Persönlichkeit Vorrang haben. Diese Dinge gehören in die Kompetenz der gesamten Gesellschaft. Nicht nur Ärzte, Schwestern, nein, jeder einzelne trägt hier Verantwortung für seine Familie, die Menschen seiner Umgebung.

Unser Staat gewährt bei der Geburt eines Kindes ein

Babyjahr. Was halten Sie analog dazu von einer »Sterbezeit«, in der man den Angehörigen zu Hause pflegen könnte?

Prof. Luther: Die meisten älteren Mitbürger sterben heute in Krankenhäusern, Alters- und Pflegeheimen. Das ist in ganz Europa so. Aber der Wunsch wird stärker, sein Ende in der gewohnten häuslichen Umgebung zu erleben. Dafür müßte man die Bedingungen schaffen, beispielsweise dem Hausarzt- und Gemeindefachpersonal mehr Rückhalt geben. Soziale Maßnahmen einzuleiten, die die Betreuung Angehöriger ermöglichen, halte ich für sehr wünschenswert. Doch da gibt es eine Menge ökonomischer Probleme zu bedenken. Andererseits steigen auch bei uns die Krankenhauskosten stark an, ist geschultes Pflegepersonal rar und der Ablauf in einem Krankenhaus nicht immer förderlich für einen längeren Sterbeprozess. Bei unserem Arbeitskräftefonds reicht es nicht aus, daß sich ein spezieller Kreis professioneller Kräfte im Gesundheits- und Sozialwesen um diese Probleme kümmert. Jeder Blick auf die demographische Situation in der DDR belehrt uns, daß die Zahl der älteren Bürger steigt. Aufmerksamkeit ist gebo-

Bereiten wir unsere Kinder behutsam auf das Zusammenleben von alt und jung, von Gesunden und Gebrechlichen vor?

ten, die sogenannte Sterbezeit wäre vielleicht ein Ausweg.

Der Kompetenz der Kirche unterlag früher die Vorbereitung auf den Tod. Hat unsere wissenschaftliche Weltanschauung hier ein Vakuum geschaffen?

Prof. Luther: Nicht nur früher befaßte sich die Kirche mit diesen Problemen, sie ist auch gegenwärtig dabei stark engagiert und macht zugleich eine tiefgreifende Wandlung durch. In den vergangenen Jahrhunderten konzentrierte sich die Kirche darauf, Begleiter, Beistand in der letzten Stunde zu sein. Das reicht heute nicht mehr aus. Insofern müssen wir alle umdenken. Ich glaube, daß dabei das Zusammenwirken von Christen und Marxisten die beste Orientierung ist. Eine Reihe von Anzeichen sprechen dafür, beispielsweise das 1987 von der Universität Rostock in Güstrow veranstaltete Symposium, auf dem sich Theologen und Marxisten mit theoretischen und praktischen Fragen der Betreuung Sterbender beschäftigten. Einig waren sie sich z. B. darin, den Begriff – und damit die Tatsache – der aktiven Sterbehilfe abzulehnen, wie er in der BRD, der Schweiz und Österreich diskutiert wird. Das ist für uns kein positives Konzept.

Wir Marxisten schlagen statt dessen die »Betreuung Sterbender« vor, weil sie Zuwendung, Aktivität von medizinischer und pflegerischer Seite voraussetzt. Kirchliche Kreise verwenden lieber das Wort »Begleitung Sterbender«, um deren Selbständigkeit stärker zu betonen. Doch diese Begriffsdiskussion trennt uns nicht. Selbstkritisch müssen wir Marxisten uns allerdings eingestehen, daß wir lange Zeit das Thema Sterben wissenschaftlich vernachlässigt haben. Seit Anfang der achtziger Jahre sind in der DDR zahlreiche Bücher zu diesem Thema veröffentlicht worden, hat eine Reihe wissenschaftlicher Konferenzen dazu stattgefunden, so daß es heute dafür eine gut ausgearbeitete Konzeption gibt.

Wäre für Sie auch »atheistische Seelsorge« denkbar?

Prof. Luther: Durchaus. Was ist denn Seelsorge? Doch nichts anderes als jede Art von Freundschaft, Liebe, Kameradschaft. Man sorgt sich um die Gefühle und Wünsche des anderen. Und nichts sollte uns wichtiger sein als das Wohl der Menschen und deren Würde.

Sie haben zwar für unsere Gesellschaft die Sterbehilfe verneint, sie existiert aber seit Jahren legal in den Niederlanden. Zudem sind darüber weltweit Diskussionen im Gange. Welche Position nehmen Sie dazu ein?

Prof. Luther: In allen Ländern der Welt – und das ist der objektive Hintergrund für derartige Diskussionen – gibt es den Widerspruch zwischen den neuen Möglichkeiten, das Leben künstlich zu verlängern, und unvermeidlichen Formen des Leidens. Dieser Widerspruch stellt eine Herausforderung an die Betreuung Sterbender dar. Nicht in erster Linie der Schmerz, vielmehr das Alleingelassensein im Leid, die Angst vor Verschuldung bei hohen Krankenhauskosten, die Kinder und Anverwandte treffen könnte, und ein liberalistischer Freiheitsbegriff, der die Kompetenz des Patienten über seinen Tod in den Vordergrund rückt, halten die Diskussion um Sterbehilfe weltweit in Gang. Wir sind allerdings durch die barbarischen Euthanasiemethoden der Nazis vorbelastet, die für sie unwertes Leben auf grausamste Weise vernichteten. Die Mediziner, Juristen und Philosophen der DDR lehnen, wie gesagt, die Sterbehilfe ab. Diskutiert wird aber in unserem Land darüber, daß es gelegentlich ein Zuviel oder Zuwenig in der Betreuung Sterbender gibt – zuviel durch die neuen apparativen Möglichkeiten wie künstliche Ernährung oder Beatmung, zuwenig durch fehlende Zuwendung.

Doch Sie erwähnten die Niederlande. Dabei ist es ganz wichtig, deren antifaschistische Tradition zu berücksichtigen. Die dortigen Ärzte widerstanden während der Nazi Herrschaft jedem Versuch, geistig oder körperlich Behinderte zu töten. Hunderte Mediziner gaben statt dessen ihre Approbation zurück, entfernten die Namensschilder an ihren Haustüren. In den Niederlanden ist niemand sterilisiert worden, bei dem es nicht aus medizinischen Gründen notwendig gewesen wäre. 1981 hat ein Gericht in Rotterdam zehn Regeln für eine »nicht strafbare Sterbehilfe« festgelegt. Diese Regeln wurden 1984 von der Königlichen Niederländischen Medizinischen Gesellschaft gebilligt. Bis Mitte 1987 gab es etwa 10 000 Fälle aktiver Sterbehilfe. Das bedeutet, auf ausdrücklichen Wunsch des Patienten legen zwei Ärzte die schonendste Todesart fest und führen sie aus.

Allerdings macht mich eines stutzig: In allen Büchern, allen Diskussionen, die ich kenne – ob



aus der BRD oder den USA –, forderten noch nie reiche Patienten Sterbehilfe. Sie können sich ja genügend Ärzte und Medikamente leisten. Es ist also doch wohl ein soziales Problem.

Sterbehilfe verbietet doch bei uns das Gesetz.

Prof. Luther: Ja, es gibt ein Gesetz, das das Leben der Bürger schützt und eine bewußte Tötung als Mord verfolgt. In meinem Buch »Ethik in der Medizin« kann man die einzelnen Rechtsbestimmungen nachlesen.

Viele Jahre diskutierten Mediziner über die genaue Festlegung von Leben und Tod. Als Todeskriterium ist heute der Hirntod festgeschrieben. Warum?

Prof. Luther: Traditionell wurde ein Mensch für tot erklärt, wenn bei ihm Pulsschlag, Herzschlag, Atmung ausgesetzt hatten und der Patient durch Ausfall des Bewußtseins nicht mehr ansprechbar war. Weil aber alle diese Kriterien nie so ganz sicher erschienen, beschäftigte Mediziner wie Kranke über Jahrhunderte hinweg immer wieder das Thema Scheintod. Heute kann man Atmung und Herzstätigkeit künstlich funktionstüchtig er-

halten. Wenn aber das Gehirn aufhört zu arbeiten, ist die Chance, einen Menschen wiederzubeleben, endgültig vorbei. Deshalb nimmt man jetzt den Hirntod zum Todesfaktum. Ihn festzustellen ist vorrangig dort wichtig, wo bei einem Verstorbenen Organe zur Transplantation entnommen werden sollen. Denn nur dort kommt es auf Minuten an. Bedeutsam ist das Feststellen des Hirntodes auch beim Abbruch weiterer intensivmedizinischer, lebensrettender Maßnahmen. Gerade auf dem Gebiet der Transplantation verfügt die DDR über ein international hochgeschätztes Gesetz. Es sieht vor, daß zwei unabhängig voneinander **arbeitende** Ärzteteams bei der Organentnahme zusammenwirken. Das eine stellt den Hirntod fest, das andere Team operiert. Doch dieses darf erst beginnen, wenn das erste Team zweifelsfrei sein Gutachten abgegeben hat.

In den westlichen Medien häufen sich in letzter Zeit Schreckensmeldungen gerade zum Thema Transplantation: Lebende verkaufen eine Niere, Kinder aus Entwicklungsländern werden als Organbanken benutzt. Wo sehen Sie die Ursachen für derartige Vorkommnisse? Wie ist die Organspende bei uns geregelt?

Die moderne Medizin bietet immer mehr Möglichkeiten, Leben zu erhalten – doch auch sie kann den Tod nicht besiegen. Darmoperation im Berliner Krankenhaus am Friedrichshain

Prof. Luther: Zunächst muß man sagen, daß es solche Vorkommnisse bei uns nicht gibt. Keiner kann Teile seines Organismus, seine Leiche verkaufen oder von anderen kaufen. Umgekehrt muß auch der Patient, der beispielsweise eine Niere gespendet bekommt, dafür nichts bezahlen. Die außerordentlich hohen Kosten für derartige Operationen trägt die Gesellschaft. Auf diese Weise befreien wir den Patienten wie den Arzt von dem Gedanken, durch Krankheit Schulden machen zu müssen oder Geschäfte machen zu können. Der Organverkauf in westlichen Ländern stimmt uns sehr nachdenklich. Denn nicht umsonst hat die Natur dem Menschen ja paarige Organe gegeben. Die zweite Niere ist also durchaus nicht überflüssig. Eine Ursache für das blühende Geschäft mit Organen sehe ich in dem in westlichen Ländern herrschenden tiefen sozialen Gegensatz. Man spricht zwar stets von einer »Wohlstandsgesellschaft«, aber am Rande dieser »Zweidrittelgesellschaft« leben Menschen in bitterster Not und Verzweiflung. Damit verbunden ist ein Grundprinzip, eine besondere Auffassung von der persönlichen Freiheit, die stark an den Besitzbegriff gebunden ist. Etwa so: Als souveräne Person besitze ich Organe und kann diese verkaufen. So wird selbst der Mensch zur Ware. Eine äußerst bedenkliche Situation. Natürlich ist das nur ein Ausweg für sozial Benachteiligte. Auch in diesem Falle wird kein Begüterter auf die Idee kommen, seine Organe zu verkaufen.

Trotz aller Gesetze, einem entwickelten Gesundheitswesen und einer ausgeprägten Gesundheitspropaganda steigt in der DDR die Zahl der Zucker- und Alkoholkranken, der psychisch Erkrankten. Ist Gesundheit für den DDR-Bürger kein Wert mehr?

Prof. Luther: Alle Befragungen weisen nach, daß Gesundheit neben Familienglück für jüngere wie ältere Bürger einen hohen individuellen Stellenwert besitzt. Aber es fehlt an einer Verknüpfung von Wissen über die Prinzipien der gesunden Lebensführung oder die Schädlichkeit des Rauchens mit ihrer persönlichen Lebensgestaltung. Ich laste es der Tradition an, daß bei uns »gutes Essen«, das einen hohen Wert darstellt, leider nicht gesundes Essen ist, sondern vor allem reichhaltiges, meist kalorienreiches. »Gut essen«

ist bei uns identisch mit »sich etwas leisten können«, und das ist meist Fetthaltiges, Hochprozentiges. Offensichtlich haben wir es noch nicht verstanden, die richtigen Vorstellungen von gutem Essen zu entwickeln. Dazu gehören allerdings materielle Bedingungen, die noch zu schaffen sind. Hier denke ich an das magere Angebot von magerem Fleisch, von Gemüse oder den beliebten Schwarzbrotarten.

Somit wird die Verbesserung des Gesundheitszustandes der Menschen in unserem Land zuallererst ein gesamtgesellschaftliches Problem. Nicht ausklammern dürfen wir dabei auch die Fragen der Umweltgestaltung. All das sehen wir heute durch bestimmte sich abzeichnende negative Folgen schärfer als in der Vergangenheit.

Dazu kommt natürlich, daß Gesundheit auch ein subjektiver Faktor ist. Fragen Sie einmal Jugendliche, wann sie mit dem Rauchen begannen. Bei den 16jährigen haben rund 65% der Jungen und 73% der Mädchen ein- oder mehrmals versucht, sich das Rauchen wieder abzugewöhnen. Obwohl jeder weiß, daß Rauchen schädlich ist, verfährt er nach dem umgekehrten Lotto-Prinzip: Er sagt sich, bei den vielen möglichen Varianten werde ich schon Glück haben, und der Lungenkrebs wird andere, aber nicht mich treffen. Sie sehen also, Wissen allein oder gar Verbote bewirken wenig.

Was muß man demnach tun?

Prof. Luther: Statt das Rauchen moralisch zu verurteilen, statt es allen abzugewöhnen, sollte man zunächst erst einmal nach den Ursachen für hektisches Rauchen fragen. Bleibt die Hektik, verlagert der ehemalige Raucher vielleicht seine Probleme nur. Er wird aggressiv oder depressiv, nervös. Damit hätten wir nichts gekonnt. Die Ursachen müssen beseitigt werden. Den Hebel kann man, glaube ich, ansetzen bei der besseren Gestaltung der Lebenszeit und des Lebenssinns. Dabei sind wir wieder bei unserem Ausgangspunkt angelangt, dem Ausspruch von Spinoza. Wir sollten ihn unseren Lesern nicht vorenthalten, sondern ihn wörtlich zitieren: »Der freie Mensch denkt über nichts weniger als über den Tod, und seine Weisheit ist nicht ein Nachdenken über den Tod, sondern über das Leben.«

HEINZ MACHATSCHKE

JAPANS MON



HERALDISCHE
VISITENKARTEN





Wappen, das sind heraldische Persönlichkeitszeichen, Visitenkarten von Körperschaften, kommunalen Institutionen und anderen Einrichtungen. Trotz bestimmter Unterscheidungsmerkmale hat die Heraldik, eine historische Hilfswissenschaft, in allen Ländern Europas, Afrikas, Amerikas, Asiens und Australiens viel Gemeinsames – mit einer Ausnahme: Japan.

Wer Gelegenheit hatte, einmal in einem japanischen Symbole- oder Wappenbuch zu blättern, der wird sofort von der Exotik und Ästhetik dieser grafischen Kleinkunstwerke gefangengenommen. Die Eigentümlichkeit und Originalität der nach europäischer Auffassung kaum noch als heraldische, wohl eher als Designkunst zu bezeichnenden Minigemälde wirkt auf den Betrachter faszinierend und zugleich verlockend-geheimnisvoll wie ein sibyllinisches Buch.

In der Tat trägt das Wappenwesen Nippons im Vergleich zur Familien- und Städteheraldik anderer Staaten arteigenen, ausgesprochen »bodenständigen« Charakter. Das ist in erster Linie darauf zurückzuführen, daß sich die Heraldik in dem fernen Land nach eigenen, in strengen Überlieferungen verwurzelten separaten Gesetzmäßigkeiten entwickelte. Um beim äußeren Erscheinungsbild zu bleiben: Bei uns gilt allgemein – nach mittelalterlichem Brauch, der heute in vielen Fällen Ausnahmen gestattet! –, daß ein Wappen erst dann eines ist, wenn es erstens in einen Schild gestellt und wenn zweitens bei der

Pflastersteine: *Unter den für die höfischen Sitten im vorfeudalen Japan bestehenden strengen Vorschriften betraf ein Punkt speziell das Schachmuster. Es war dem altjapanischen Schach, Shogi, entlehnt, das heute, modernisiert, von mehr als zehn Millionen Aktiven gespielt wird, und zwar nicht auf einem schwarz-weiß karierten Brett, sondern auf farblosen oder einfarbigen 9 mal 9 = 81 Feldern. Das Ur-Schachmuster auf Kleidungsstücken und anderen Gegenständen durfte nur am kaiserlichen Hof benutzt werden. Merkwürdig, daß dieses Motiv die Bezeichnung »Pflasterstein« (ishidatami) trägt. Wer ihn hatte, stand in hohem Ansehen, das später aber zusehends schwand.*

Kneifzangen: *Dieses kleinere in einem größeren befindliche Karo, ausgiebig variiert, ist mit einem in der japanischen Heraldik bekannten Wortspiel verquickt – kuginuki und ku-ki nuki. Das Zeichen für kuginuki, wörtlich »Kneifzange«, entstammt offensichtlich dem Abbild eines Brecheisens. Das »Kneifzangenmotiv« war einst in den Wappen des japanischen Hochadels, der hochrangigen Samurai, sehr populär – hauptsächlich wegen seiner mannhaft-kämpferischen Bedeutung. Das kuginuki, abgewandelt und kombiniert mit anderen Symbolen, soll »große Kraft auf kleinem Raum« sowie die soziale Bedeutung des Prinzipts »kleine Ursache – große Wirkung« andeuten, was mit dem Wort manryoku, »tausendfache Kraft«, ausgedrückt wird. Eben darin liegt der Sinn für das Wortspiel zu ku-ki nuki: »neun Schlösser heben«!*

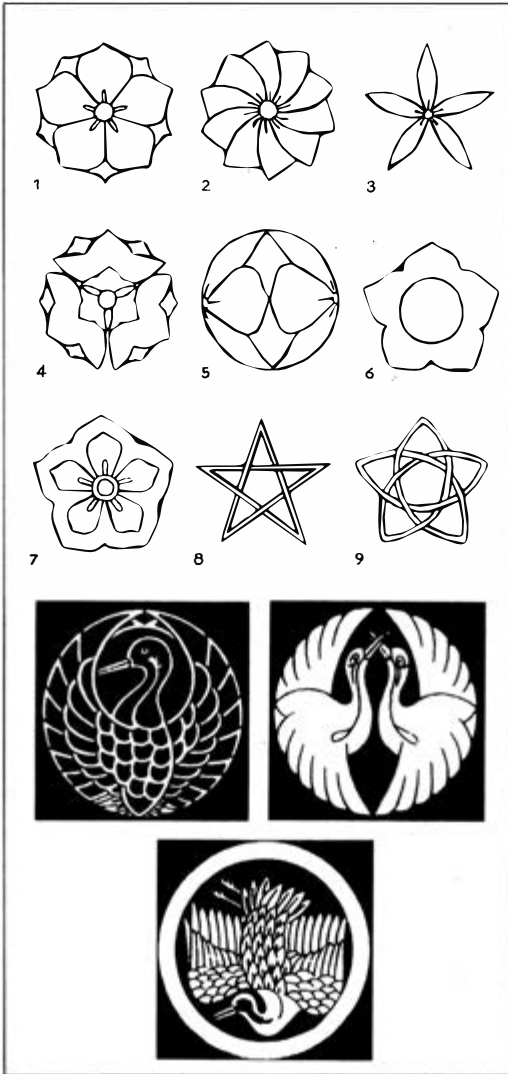


Teufelswappen: In der Heraldik Nippons fällt auf, daß Dämonen, Teufel u. ä. nicht separat, sondern stets kombiniert mit anderen Symbolen erscheinen. Beispielsweise erkennt man die bösen Geister zusammen mit Pflanzen, manchmal vexierbildhaft, mit Pfingstrosen, Ahornblättern, Stechpalmen, aber auch mit einer Glocke, dem Samuraihelm, dem buddhistischen Gong und anderen Bildern. Im Unterschied zum Leibhaftigen werden jedoch Masken(-abbildungen) in den Mon grundsätzlich ohne »Beiwerk« dargeboten.

Augenbinden: Diese Gruppe teils freistehender, teils im Kreise und im Quadrat dargestellter japanischer heraldischer Familienzeichen gehört zur Kategorie »Masche« (meyui). Es sind alte Ideogramme, den Bild- und Schriftzeichen aus der Web-, Spinn- und Wirkwarenindustrie nachgestaltet. Eigenartigerweise bedeutet meyui wörtlich »Augenbinde« und bezieht sich auf einen kostspieligen textilen Färbungsprozeß, bei dem das Material gebauscht bzw. gebunden und gefaltet wird, bevor man es färbt, um einen gesprenkelten Effekt zu erhalten.

Tingierung die Farbregel beachtet wird. In der Heraldik des fernöstlichen Kaiserreiches hingegen sind beide Faktoren zweitrangiger Natur. Weder die Schildform noch die Färbung steht im Vordergrund. Beide können beliebig sein. Lediglich für Fahnen ist Vorschrift (sie stimmt im wesentlichen mit der angedeuteten international gebräuchlichen Farbregel überein), Farbe nicht auf Farbe und Metall nicht auf Metall zu stellen oder aneinandergrenzen zu lassen, wobei Rot, Grün, Blau und Schwarz als Farben sowie Silber (Weiß) und Gold (Gelb) als Metalle gelten. Die Familienwappen – die Symbolik mitunter in Rundform, im Kreis dargestellt – sind meist quadratisch, die Kommunalwappen meist rechteckig gezeichnet, ähnlich wie bei Fahnenabbildungen: frei schwebend, ohne den Schildrand zu berühren. Das sind natürlich keine Schildformen im herkömmlichen Sinne.

Die japanischen Wappen heißen Mon, »Muster«. Zumeist geometrisch und symmetrisch aufgebaut, erscheinen sie, speziell die in den Stadtwappen, auf den ersten Blick wie eine Kreuzung von Hausmarken oder Runenzeichen mit Heraldbildern. Auffällig für den nichtjapanischen Betrachter ist daher auch, daß er fast keine Heraldbilder bzw. -stücke entdeckt, worunter man die zahllosen Schildteilungen versteht: halb oder ganz geteilt (waagrecht), halb oder ganz gespalten (senkrecht), schräg geteilt, geviert (quadrirt), geschacht (schachgemustert), ferner Schildhaupt,



Schildfuß, Pfahl, Balken, Leiste, Kreuze, Sparren, Sturzsparrn, Deichsel, Göpel, aufsteigende und gestürzte Spitzen und wie sie alle heißen. Nippons Heraldik sind sie fremd. Hierzulande gibt es eine viel größere Menge an (all-)gemeinen Figuren, während die japanischen Mon ihre ureigene Note tragen; ihre Anzahl ist aber begrenzt. Eine bis zur Verspieltheit gehende Vielfalt ebenso wie Variationsreichtum stehen im Vordergrund, prägen das heraldische Landschaftsbild Japans.

Dennoch sind insofern gewisse Parallelen zum

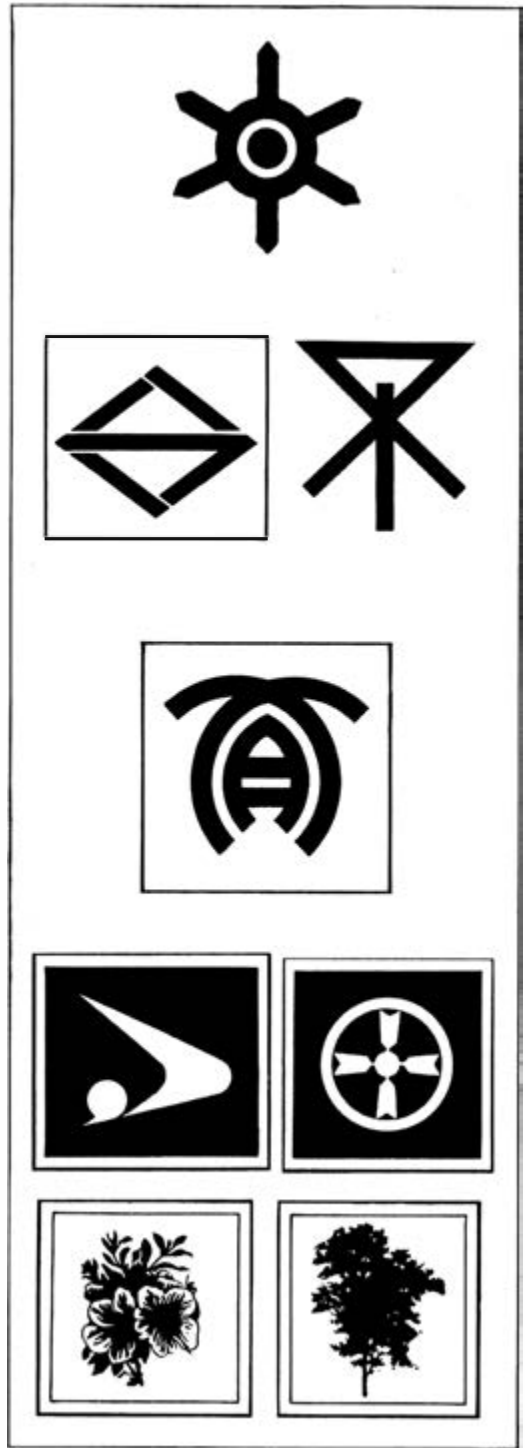
europäischen Wappentum vorhanden, als sich – wie einst im christlichen Abendland das Rittertum – in Japan die Samuraikaste entwickelte und gleichsam eigene Adelswappen hervorbrachte mit ebenfalls erblichen Familienzeichen und agnatischer Familienverfassung mitteleuropäischer Prägung, d. h. nach dem Mannesstamm.

Wer dem Geheimnis dieser teilweise wie Ornamente und Arabesken erscheinenden Symbole der japanischen Städteheraldik auf die Spur kommen möchte, dem bleibt wahrscheinlich nichts anderes übrig, als sich etwas mit der japanischen Silbenschrift zu befassen. Überrascht wird er bald erkennen, daß sich ihm viele Symbole als Schriftzeichen enthüllen, genauer gesagt: als streng stilisierte chinesische Symbol/Wort-Schrift-Zeichen und japanische Silbenzeichen, woraus sich die heutige moderne Schrift in diesem Land zusammensetzt. Bekanntlich schreiben die Söhne und Töchter Nippons entweder in senkrechten Zeilen von rechts nach links oder auch wie bei uns in waagerechten Zeilen von links nach rechts. Japanische Bücher beginnt man sozusagen von hinten zu lesen.

Ursprünglich besaßen jene Inselbewohner keine Schrift. Erst um das Jahr 350, mit der Bildung des ersten japanischen Staates, hatte man die chinesischen Kanji (Schriftzeichen) übernommen. Im 9./10. Jahrhundert entwickelten die Japaner aus den Kanji die Hiragana-Silbenschrift, die der japanischen Sprache entspricht, sowie später die Katakana-Silbenschrift, die für nichtjapanische Wörter, Namen, Begriffe usw. gebräuchlich ist. Auf ihrer Grundlage entstand das heutige moderne Schriftsystem. Der Prozeß währte mehr als ein Jahrtausend. Um das komplizierte Gefüge weiterhin zu vereinfachen, leitete man nach dem zweiten Weltkrieg mehrmals Änderungsmaßnahmen ein und schuf gleichzeitig eine neue Silbenschriftorthographie. Vor drei Jahren reformierte das Ministerium für Bildungswesen das bestehende Verfahren abermals mit dem Ziel, das gesamte Schriftwesen noch mehr zu vereinfachen und zu vereinheitlichen. In der belletristischen Literatur des ostasiatischen Kaiserreiches findet man gegenwärtig mehr als 30 000 Kanji. Im Zuge der Neuerungsaktion sollen sie durch »gebrauchsfreundlichere« ersetzt und ein Minimum von nur noch 1900 Kanji erreicht werden. Bisher sind 2 000 Kanji offiziell zugelassen.

Doch kommen in den Wappen Nippons, vor allem in der Familienheraldik, auch andere Motive vor, die vornehmlich dem Pflanzenreich, seltener der Tierwelt entstammen. Beliebte im heraldischen Tierpark Japans sind der Kranich als Sinnbild für tausendjähriges Leben und die Schildkröte als Symbol für zehntausendjähriges, was ewiges Leben bedeuten soll. Auch Schmetterlinge und Vögel flattern umher, aber nur selten verirrt sich ein Pferd in die exotische Welt der Mon. Menschendarstellungen jedoch fehlen völlig. Übrigens sind auch in der (nicht nur Wappen-)Kunst der islamischen Länder Menschendarstellungen, überhaupt die Abbildung von Lebewesen, nicht üblich, sogar verboten. Die Kunst der japanischen Wappenzeichner neigt zum Ornament, das oft mathematisch-geometrisch verquickt ist; Formen aus der Natur werden gern abstrahiert.

In unseren Breiten soll ein Wappenzeichner nach Möglichkeit allein anhand einer präzisen Beschreibung ein Wappen entwerfen können. In der japanischen Heraldik hingegen wäre das, wenn es auf grafische Details ankommt, wohl äußerst schwierig und oft unmöglich. Deshalb verzichtet man in den Blasonierungen von vornherein auf exakte Angaben. Dafür drei Beispiele. Auf der Abbildung S. 278 wird der wie in einem Tragkorb sitzende Vogel schlicht als »ein Kranich« bezeichnet. Die Stellung der beiden »sich schnäbelnden« Kraniche beschreibt Japans Monexperte als »im Kreis ... konfrontiert«. Zur Darstellung des gleichsam in einen Ring gepferchten Kranichs im Flug heißt es hingegen, »ein Kranich, genau ins Rund passend«. Etwas vertrauter erscheinen die Beschreibungen in »Japanische Wappen« (Rudolph Lange, 1903) zu einer Kikyö-Serie (Kikyö = Rosen; S. 278 oben): 1 – gefüllte Kikyö, 2 – Kikyö-Rad, 3 – schmale Kikyö, 4 – drei Kikyö, von der Rückseite gesehen, 5 – sich gegenüberstehende Kikyö, 6 – Kikyö, in der Mitte mit einer Öffnung, 7 – bordierte Kikyö, 9 – Kesseluntersatz in Kikyöform; 8 – Seimeikikyö (von seimei, »rein und klar«) – eine Figur, die im Mittelalter und teilweise heute noch ebenso zur Abwehr des Bösen diente wie einst in Europa der Drudenfuß (unter anderem im Wappen von Schlotheim). Die Tafeln auf S. 275 ff. und 282 zeigen eine weitere Anzahl aus dem Füllhorn japanischer grafisch-heraldischer Ziselierkunst. Um so mehr verwundert es zu hören,





AICHI



FUKUSHIMA



IWATE



AKITA



GIFU



KAGOSHIMA



AOMORI



GUMMA



KANAGAWA



CHIBA



HIROSHIMA



KOCHI



EHIME



HOKKAIDO



KUMAMOTO



FUKUI



HYOGO



MIE



FUKUOKA



IBARAKI



MIYAGI



ISHIKAWA



MIYAZAKI



NAGANO



SAGA



TOKYO



NARA



SAITAMA



TOTTORI



NIIGATA



SHIGA



TOYAMA



OITA



SHIMANE



WAKAYAMA



OKAYAMA



SHIZUOKA



YAMAGATA



OKINAWA



TOCHIGI



YAMAGUCHI



OSAKA



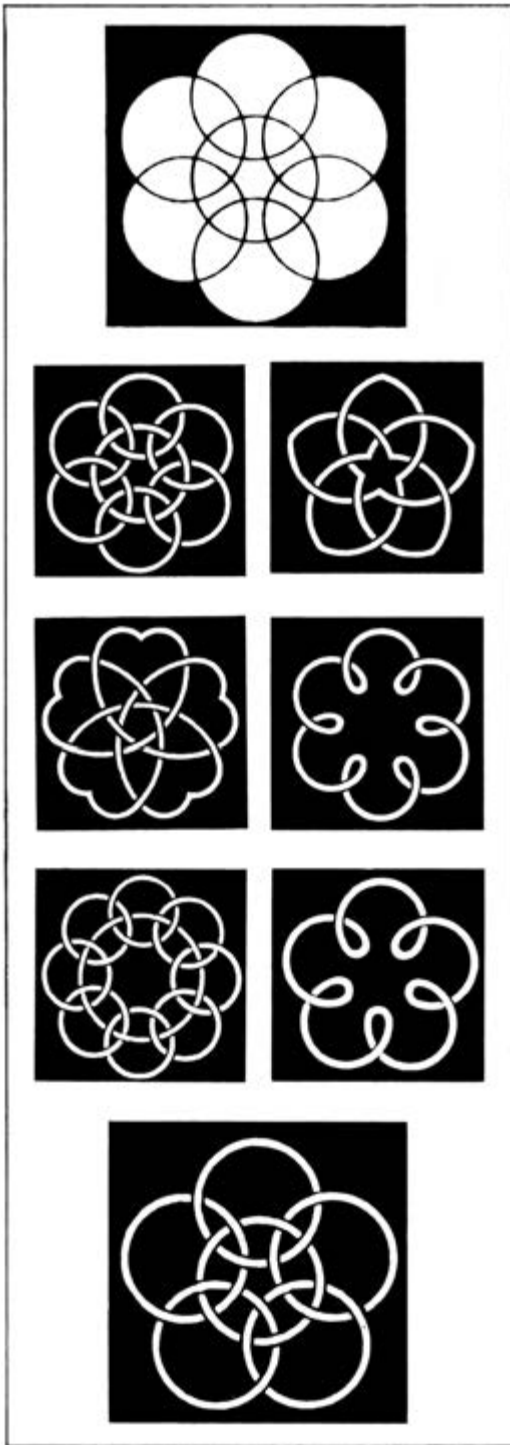
TOKUSHIMA



YAMANASHI

Auch die nach 1945 entstandenen Präfekturwappen und -flaggen faszinieren durch ihre Ästhetik. Aus der Silbenschrift für die Ortsnamen entwickelt, erinnern

die Motive vornehmlich an Pflanzen und Blüten, oder sie spiegeln geographische und örtliche Besonderheiten wider



daß in Anbetracht der sich hier bietenden geradezu unerschöpflichen Differenzierungsmöglichkeiten mehrere Familien das gleiche Wappenzeichen benutzen dürfen.

Während in den japanischen Familienzeichen die Bildhaftigkeit überwiegt, sind die Stadtwappen, wie erwähnt, meist nichts anderes als mehr oder weniger abgewandelte Hieroglyphen, also Kanji. Betrachten wir als Beispiel das Wappen von Tokyo (s. Abb. S. 279 oben), das, umgeformt und stark stilisiert, der alten chinesischen Kanji-Schrift entstammt. Es bedeutet »Tokyo, Japan« und zugleich »Ostkaiserstadt« (die »Westkaiserstadt« war damals Kyoto). Die Symbolik stellt die im Mittelpunkt stehende Sonne dar, mit der sich der Tenno (der japanische Kaiser) identifizierte. Die Strahlenarme sollen den Geist, die Ausstrahlungskraft der Hauptstadt versinnbildlichen. Auf der Tokyoter Stadtfahne prangt das Zeichen in Weiß auf dunklem, bläulich-purpurrotem Grund.

Interessant ist die heraldische Visitenkarte von Yokohama, der Hauptstadt der Präfektur Kanagawa auf der Insel Honshu. Zwischen Rostock und Yokohama bestehen Partnerschaftsbeziehungen. Das fast symmetrisch anmutende Zeichen (s. Abb. S. 279 zweite Reihe links) setzt sich aus Buchstaben und Silben der Katakana-Schrift zusammen, genauer gesagt: aus ha im oberen und ma im unteren Teil des Wappens, was in der deutschen Übersetzung »Strand, Küste« bedeutet; die nicht dargestellten Buchstaben yo und ko besagen »sich ausbreiten«. Somit bedeutet Yokohama »ausgedehnte Küste«. Oft sprechen die Japaner auch, wenn Yokohama gemeint ist, einfach von Hama, und die Bewohner nennt man kurz Hama-Bürger.

Auch die Hafenstadt Osaka liegt auf der größten und bedeutendsten der vier japanischen Hauptinseln, Honshu. Im 7. Jahrhundert als Naniwa-zu erstmals urkundlich erwähnt, ist die Fast-Viermillionenmetropole eine der ältesten Städte Nippons. Das 1894 bestätigte Wappen (s. S. 279 2. Reihe rechts) symbolisiert die Navigation und Seeschifffahrt vor der Küste der Osakabucht. Als Farben sind wie im Falle Yokohamas Gold (Gelb) und Blau gebräuchlich, aber nicht obligatorisch.

Von historischer Bedeutung für uns ist das Wappen von Arita auf der südlichen Hauptinsel Kyushu (s. Abb. S. 279 Mitte). Arita gehört zur

Präfektur Saga und hat rund 1 500 Einwohner. Der Ort ist weniger als eine shi (Stadt) und mehr als ein Dorf, nämlich eine sho – wir würden dazu Kleinstadt sagen. Man findet seine heraldische Visitenkarte kaum in einem Wappenbuch oder -album. Um so aufschlußreicher ist deren Geschichte. Arita steht als erster japanischer Partner mit einer Stadt der DDR im Ehrenbuch der FMVJ (Fédération Mondiale des Villes Jumelées, Weltförderation der Partnerstädte): Meißen darf sich rühmen, mit Arita bereits am 9. Februar 1979 einen Freundschaftsvertrag geschlossen zu haben. Beide verbindet die Kunst der Porzellanherstellung, die in Arita Anfang des 17., in Meißen Anfang des 18. Jahrhunderts begann. Sein wohlgestaltetes Wappen ist ein treffliches Beispiel dafür, wie sich aus dem Schriftbild des Ortsnamens ein Wappenzeichen entwickelt. Es entstand aus den beiden Kanji für Ari und Ta, was etwa »in Besitz genommenes (Reis-)Feld« bedeutet. Die Symbolik soll Hoffnung und Zuversicht sowie die Einheit von Wirklichkeitssinn und Selbstbewußtsein der Bewohner zum Ausdruck bringen.

Ein interessantes Wappen plus Zusatzzeichen hat die mit Arita für uns fast namensgleiche Stadt Akita im Norden der nördlichen Hauptinsel Honshu (s. Abb. S. 279 untere Reihen). Als »Garden City of Japan« trägt Akita noch die Prädikate »Stadt des Keyaki-Baumes« und »Stadt der Satuki-Blume«. Das Wappen ist gleichfalls nach dem Schriftbild gestaltet. Es bedeutet »Stadt Akita«. In dem Rundschild, von einem breiteren Ring umschlossen, sind vier Pfeilspitzen (aus den vier Himmelsrichtungen) auf eine Schießscheibe gerichtet. Auch für dieses am 8. Juni 1928 bestätigte Wappen ist keine Tingierung festgelegt, wohl aber sind – übrigens auch für andere Städte – genaue Maße für die Standardausführung vorgeschrieben: Durchmesser 7,3 cm; Stärke des Ringes 0,6 cm; Durchmesser

der Scheibe 1,2 cm; Pfeile, zur Spitze verjüngend, von 1,8 bis 1,2 cm; Winkel zwischen den Pfeilen 30°. Der Schöpfer des Wappens heißt Oba Tsunekichi, ehemals Professor an der Kunsthochschule in Tokyo. Er verstarb 1958 im Alter von achtzig Jahren und war vor allem durch seine Forschungsarbeit über die Bemalung der alten Gräber von Kokuri weit über die Landesgrenzen hinaus berühmt.

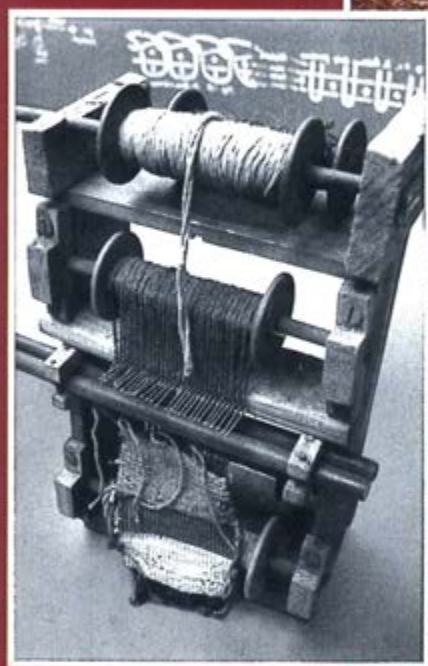
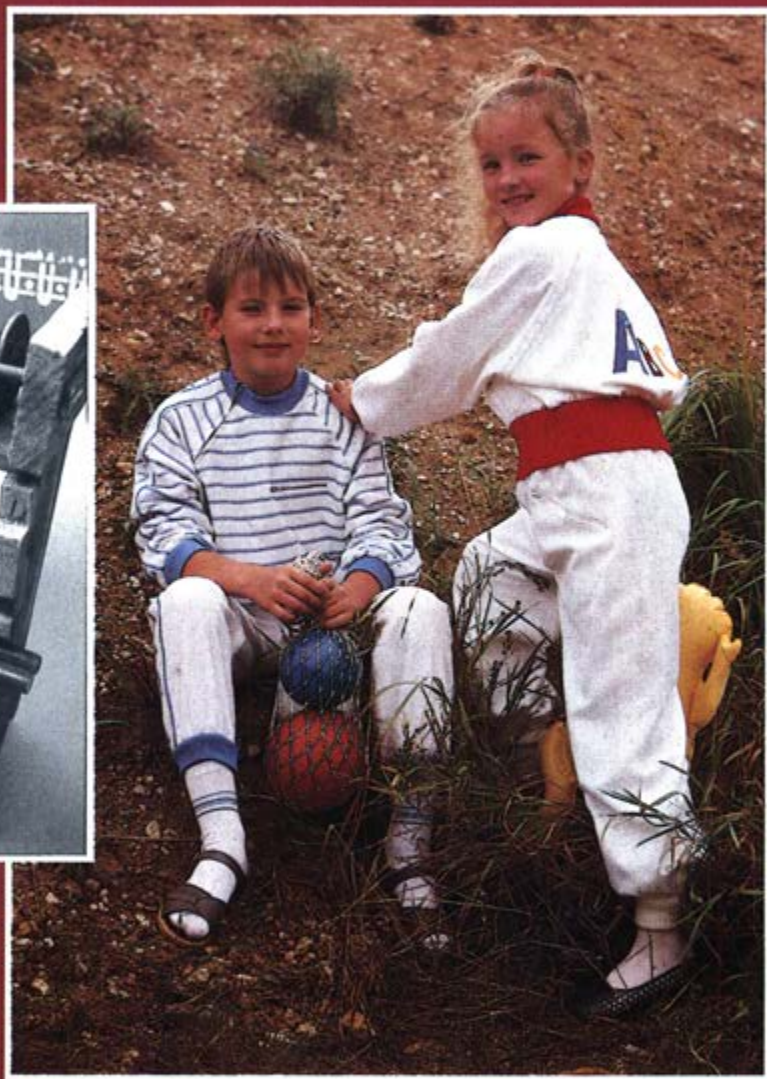
Ein besonderes Merkmal der japanischen Heraldik besteht schließlich auch darin, daß Nippons Wappen seit jeher eine häufigere und vielseitigere Nutzung finden, als das in unseren Breiten – trotz mehrerer Neuerungen und eines gewissen »wachsenden Wappenbewußtseins« in den letzten Jahren – der Fall ist. Man sieht die Mon nicht nur an öffentlichen Verkehrsmitteln, auf Denkmälern, Transparenten, Reklameschildern, auf Drucksachen und Souvenirs; die hübschen heraldischen Bildnisse zieren auch die Wohnhäuser (die Geschäftshäuser sowieso), und zwar außen und innen, wozu auch das Hausgerät gehört. Man bringt die Wappen an Privatfahrzeugen, -schiffen und -booten an. Nicht selten begegnet man den Symbolen auf Gedenksteinen, auf Friedhöfen, an Grabstätten. Ja, die Mon verleihen sogar der Kleidung, der bei verschiedenen Anlässen getragenen festlichen Gewandung, ein selbst für japanische Begriffe einzigartiges exotisches Kolorit.

In den grafisch-heraldischen Kreationen, den raffinierten, reichgefächerten Musterungen der Mon spiegelt sich gleichsam etwas von dem ästhetischen Empfindungsvermögen, dem erlesenen Geschmack wider, den etwa vor einem Jahrtausend, in der Heian-Periode (10. Jh.), die weltvergessenen Bewunderer von Blumen und Blüten standesgemäß repräsentierten. Der Sinn der Japaner für Traditionen ist nach wie vor bestimmend für das Lebensbild der meisten Menschen im Land der aufgehenden Sonne.

FRANZ BÖHM

MALIMO

UND



NORAFIN

Heute steht es schon längst außer jedem Zweifel: Unter all den Erfindungen, die in der 40jährigen Geschichte der DDR hervorgebracht wurden, zählt Malimo zu den bedeutendsten. Unter diesem Markenzeichen entsteht gegenwärtig bei uns ein Viertel aller textilen Erzeugnisse – ein Anteil, den der Erfinder, der Färbereitechniker Heinrich MAuersberger aus LIMbach-Oberfrohna, wohl selbst nicht zu erträumen wagte. Ganz zu schweigen von der Tatsache, daß Malimo-Maschinen heute in etwa 45 Ländern der Erde Dienst tun und damit von dem weltweiten Siegeszug dieses Verfahrens künden.

Freilich, in den ersten Nachkriegsjahren, in denen Mauersbergers Idee reifte, war es auch kaum vorstellbar, wie sich Technik, Wissenschaft und Lebensstandard einmal entwickeln würden. Es mangelte ja am Allernötigsten. Mit aus den Trümmern geborgenen Maschinen war die Produktion gerade erst wieder einigermaßen in Gang gebracht worden. Auch Textilerzeugnisse waren knapp und wurden deshalb in allen Haushalten, solange es nur irgendwie ging, immer wieder repariert. Eines Tages – man schrieb das Jahr 1947 – sah Heinrich Mauersberger seiner Frau beim Ausbessern von Wäsche zu. Um schneller voranzukommen, nahm sie die Nähmaschine und übernähte verschlissene Stellen. Viele nebeneinanderliegende Nähte machten den Stoff bald wieder gebrauchsfähig. In solch einem Augenblick kam Heinrich Mauersberger auf die Idee, daß man auf diese Weise auch Stoff herstellen könnte. Eine Maschine mit vielen nebeneinander befindlichen Nadeln könnte doch Schuß- und Kettfäden einfach übernähen ...

Von da an begann er, mit einfachsten Mitteln, aus Holz, mit ein paar Drähten, Eisenstäben und anderen aus Maschinenschrott zusammengesuchten Teilen, ein erstes Modell herzustellen. Es war gerade nur so groß, um das Funktionsprinzip überhaupt austüfteln zu können, und zwar getreu seinem Wahlspruch, daß Probieren noch vor dem Konstruieren kommt.

Heinrich Mauersberger wäre übrigens gern Maschinenbauer oder Elektriker geworden. Doch der Vater, ein Kaufmann, der ein kleines Geschäft mit Büroartikeln und technischem Zubehör führte und seinen Jungen oft zu Botengängen heranziehen mußte, war damit nicht einverstanden. Heinrich mußte in einer Tuchfabrik die Lehre aufnehmen, wurde Färber und

nach einer Ausbildung an der damaligen Akademie für Technik in Chemnitz auch Färbereitechniker.

1949 war es dann endlich soweit: Mit seinem selbstgebastelten »Urmodell« einer Nähwirkmaschine konnte er praktisch vorführen, daß seine Ideen realisierbar sind. Der damals Vierzigjährige meldete bei der Deutschen Wirtschaftskommission sein »Verfahren zur Herstellung von Kettenstichware« zum Patent an. Es wurde mit dem Datum vom 3. Februar 1949 unter der Nummer 8194 mit dem Aktenzeichen WP 25 a/2022 registriert und von dem Erfinder so beschrieben: »Der Grundgedanke der Erfindung ist, Systeme paralleler Fäden, die sich wie bei Webware im rechten Winkel kreuzen, ohne jedoch irgendwie

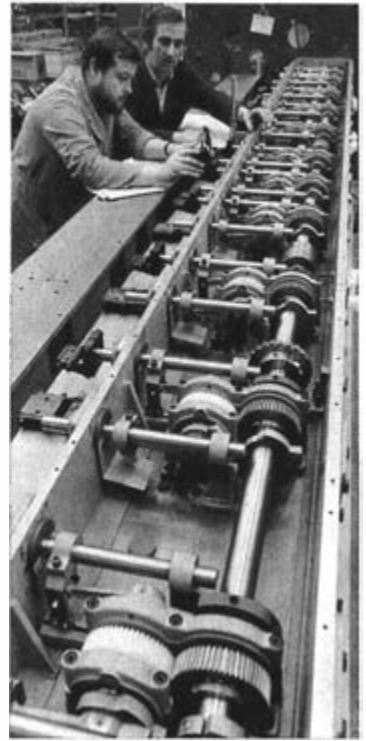


verbunden zu sein, durch Übernähen zu einem Textilstoff zu vereinigen. Zweck dieser Technik ist die Übertragung der hohen Produktionsgeschwindigkeit der Nähtechnik auf die Technik der Stoffherstellung.«

Nach einem Vortrag, den er im April 1949 vor Fachleuten des Textilmaschinenbaus halten konnte, fiel eine erste, sehr wichtige Entscheidung: Es wird eine Versuchsmaschine mit 800 bis 1000 mm Arbeitsbreite gebaut, um weitere

Das Urmodell der Malimo-Nähwirkmaschine (links)

Malimo ist aus unserem Alltag nicht mehr wegzu-denken – nicht nur auf dem Gebiet der Freizeitmode



Versuche durchführen zu können. Das war schon deshalb sehr wichtig, weil Mauerberger bis dato ja nur seine eigene kleine, in einer ehemaligen Garage eingerichtete Werkstatt nutzen konnte. Doch deren Möglichkeiten waren natürlich sehr begrenzt; jetzt dagegen wurde der Weg zur industriellen Erprobung und Anwendung frei. Mehr noch, der Autodidakt und »absolute Außenseiter«, wie er sich selbst bezeichnete, erhielt eine feste Anstellung im Textilmaschinenbau. »Es ist das große Verdienst der damaligen Leiter, an mich geglaubt und mir die Möglichkeit gegeben zu haben, diesen meinen Ideen nachgehen zu können.«

Probleme gab es jedoch noch sehr viele. In größeren Breiten gefertigt, erwies sich das Nähgewirk, wie Fachleute bald einwandten, als »nicht ausreichend schiebefest«. Der Stoff verzog sich, es trennten sich auch Nähte auf, und immer wieder gab es Schwierigkeiten mit den Nadeln. In mühseliger Kleinarbeit mußte die für den speziellen Zweck geeignete Ausführung erst entwickelt werden. Solche Kinderkrankheiten der

neuen Erfindung führten z. B. auch dazu, daß zwischen 1953 und 1955 die Entwicklung des Verfahrens nicht mehr in den Forschungsplänen enthalten war. Gegen seine Überzeugung mußte Mauerberger seine Maschine sogar für eine andere Aufgabe umrüsten ... Erst die entschiedene Fürsprache leitender Wirtschaftsfunktionäre, die dem Erfinder mit Wort und Tat zur Seite standen, bewirkte eine Fortsetzung der Forschungsarbeiten. Der Erfinder, der inzwischen schon den zweiten Malimo-Typ, Maliwatt, entwickelt hatte (Übernähen von Faservlies zur Herstellung von Decken), erhielt 1954 den Nationalpreis für Wissenschaft und Technik. Das war eine Auszeichnung, die ihm viel Mut gab, seine Arbeit allen Widersachern und Widerständen zum Trotz energisch fortzusetzen.

1961 bezeichneten Fachexperten der Textiltechnik in Paris Malimo bereits als eine geniale Erfindung. 1962 beschloß der Ministerrat der DDR Maßnahmen zur rascheren Durchsetzung dieses Verfahrens, und im gleichen Jahr wurde auch der Warenzeichenverband Malimo gegrün-

Heinrich Mauerberger an seinem selbst gebastelten Malimo-Urmodell

40 Jahre später: Aufbau einer 4 m breiten Maschine im VEB Textimaforschung Malimo Karl-Marx-Stadt



det, der sich dem Schutz des Verfahrens wie auch der Erzeugnisse widmet.

Der Erfinder – er starb 1972 – war zeit seines Lebens damit beschäftigt, Malimo weiter zu vervollkommen. Als ihm seine Widersacher einmal vorwarfen, daß er mit seinem Verfahren zuviel Garn verbräuche, es gehe ja schließlich um das Übernähen von Fadenlagen, reagierte er prompt. Seine Antwort war Maliwatt, jenes eben genannte Verfahren, bei dem keine Fadenlagen, sondern nur noch ein loses Faservlies übernäht wird. Außer den ebenfalls schon erwähnten Decken werden auf diese Weise auch heute noch z. B. Dämmatten, Futter- und Dekostoffe sowie Bett- und Tischwäsche hergestellt. Das Argument, es gäbe ja gar nicht genug Spinnereien, um so viel Garn herzustellen, wie Malimo benötige, war entkräftet; der ersten Erfindung wurde sofort eine zweite hinzugefügt.

1959 erhielt die Textilindustrie bereits die Ausrüstungen für einen dritten Typ, Malipol, geeignet unter anderem für Fußbodenbeläge, Frottierwaren, Sportbekleidung, Autositz- und

Schonbezüge. Dazu kam das Verfahren Malivlies, bei dem überhaupt kein Nähfaden mehr benötigt wird. Bei diesem Malimo-Typ »holen« sich die Nadeln der Maschine aus dem zu übernähenden Vlies die zur Maschenbildung benötigten Fasern. Noch garnsparender geht es wohl wirklich nicht. Auf diese Weise werden die Spinnereien erheblich entlastet; zur hohen Produktivität der Malimo-Maschine selbst kommen aus volkswirtschaftlicher Sicht noch Vorteile durch den Wegfall ganzer Vorstufen. Malivlies wird z. B. für Polsterstoffe, Schallschluckmatten, Textiltapeten, als Beschichtungstoff für Kunstleder, als Isolierstoff, für Verpackungen und sogar für medizinische Zwecke eingesetzt.

Der Autor kommt bei der Aufzählung von Einsatzmöglichkeiten übrigens leicht in Schwierigkeiten. Sie sind für jeden Malimo-Typ so verschieden und vielfältig, daß eigentlich immer nur ein paar Beispiele herausgegriffen werden können. Übergardinen und Vorhangstoffe kann man z. B. auf vier, Möbelbezugsstoffe sogar auf fünf Malimo-Maschinentypen herstellen. Das gibt

Halbmondeppichwerke Oelsnitz: Sieht man diesem Teppich an, daß er aus Malimo gefertigt ist?



Wärmende Jacken aus Malimo-Voltex – hier eine Kapuzenjacke mit Webpelzfutter –, leicht und weich, waschbar und strapazierfähig

viel schöpferischen Freiraum für Technologen und Textilgestalter, für neue modische Effekte.

Zu erwähnen sind noch die Malimo-Typen Voltex für synthetische Pelze, Plüsch, Wintersportbekleidung und Schußpol für Bodenbeläge wie Teppiche, Läufer und Brücken, aber auch Tischwäsche, Tücher und Bademäntel. Bei Malifol schließlich, der siebenten Variante, werden hauchdünne aufgespleißte Plastfolien mit eingesetzt. So entstehen unter anderem sogenannte Geotextilien für die Deich-, Damm- und Uferbefestigung und den Straßenunterbau. Geotextilien auf der Basis von Malimo sind z. B. auf dem Flughafen von Atlanta in den USA unter den Start- und Rollbahnen verlegt worden. Sie tragen dazu bei, Verschiebungen im Erdreich zu verhindern, sparen Beton und andere Materialien. Dabei ist interessant, daß sogar Sekundärrohstoffe zum Einsatz gelangen können.

Sind die Möglichkeiten nun ausgeschöpft? Beim VEB Textimaforschung Malimo in Karl-Marx-Stadt, Hersteller sämtlicher Malimo-Maschinen, antwortet uns auf diese Frage der Chefkonstrukteur, Nationalpreisträger Bertram Frenzel, mit einem entschiedenen Nein. Das hänge einfach damit zusammen, daß dieser Textiltechnologie immer neue Seiten, Varianten, Kombinationen und Verbesserungen abgerungen wurden und werden. Zum grundlegenden Patent Mauersbergers, das übrigens längst abgelaufen ist, kamen inzwischen noch rund 400 weitere Patente hinzu. Das ist das Fundament, auf dem dieser Betrieb des Kombinat Textima inzwischen aufbaut. Immer neue Forderungen und Wünsche der Textilindustrie wurden und werden erfüllt, so z. B. die nach einer größeren Feinheit der Stoffe, nach mehr Musterungsmöglichkeiten, höherer Reißfestigkeit, besserem Dehnungsverhalten, größeren Arbeitsbreiten. »Früher erkannte man Malimo-Stoff schon auf den ersten Blick«, räumt Bertram Frenzel ein. »Heute können das auch Fachleute oft erst, wenn sie den Stoff wenden und sehr genau untersuchen.« Die Einsatzmöglichkeiten seien kaum noch aufzuzählen; da sei es schon einfacher, die wenigen Aufgaben zu nennen, für die sich Malimo nicht oder noch nicht eigne. »Mauersberger selbst trug z. B. eine Zeitlang einen Anzug aus Malimo-Stoff. Doch das setzte sich nicht durch, dafür ist ein Gewebe eben immer noch das Beste.«

Der größte Trumpf des Nähwirkens, den man

in aller Welt sehr zu schätzen weiß, ist die enorm hohe Produktivität. Nach Zahlen und Vergleichen befragt, zögert Bertram Frenzel zunächst ein wenig. Auch in der Webtechnik, mit der zu meist verglichen werde, hat sich mit verbesserten Verfahren ja viel verändert. Bei jedem Einsatzgebiet, jeder einzelnen Aufgabe seien die Werte sehr unterschiedlich. »Alles in allem erreichen wir etwa die vier- bis sechsfache, in einigen Fällen sogar die zehnfach höhere Produktivität«, meint der Nationalpreisträger. Dazu kommen übrigens auch noch ein geringer Raum- und niedriger Energiebedarf.

Und das ist sicher auch der Grund dafür, daß die Auftragsbücher des VEB Textimaforschung Malimo förmlich überquellen. Die 860 Beschäftigten haben Mühe, die Bestellungen aus aller Welt zügig zu realisieren. Als wir uns dort umschauen, waren gerade Lieferungen in die USA, nach Italien und Brasilien an der Reihe. »Wir haben bisher schon in 45 Länder der Erde geliefert«, erklärt Betriebsdirektor Dipl.-Ing. Paul Plesken. »Die Sowjetunion ist da genauso vertreten wie Westeuropa, Japan, die USA und Kanada.«

Engste Kopplung von Forschung und Produktion sowie der Einsatz der Mikroelektronik schaffen Voraussetzungen dafür, den Siegeszug dieser großen Erfindung auch weiterhin fortzusetzen. So wurde auf dem letzten internationalen Malimo-Symposium 1985 – solche wissenschaftlichen Veranstaltungen sind in größeren Zeitabständen bereits zu einer guten Tradition geworden – vor allem auf viele noch zu erschließende technische Einsatzmöglichkeiten hingewiesen. William E. Cowan, Vizepräsident der US-amerikanischen Firma Chima Incorporated, meinte z. B., für Malimo-Maschinen sei auf dem Gebiet der technischen Textilien »ein neues Zeitalter angebrochen«. Malimo, so befand er, sei der Schlüssel zu einer weiteren neuen Generation von Erzeugnisentwicklungen.

In diesem Zusammenhang sollte noch ein anderes Verfahren erwähnt werden, das ganze Spinnereien und Webereien überflüssig macht und Fachleute aufhorchen läßt. Es ist das in der DDR entwickelte Norafin, dessen Erfinder es fertigbrachten, ganz normalem Wasser einen Großteil der zur Stoffherstellung nötigen Arbeit zu übertragen.



Ort des Geschehens ist die Gemeinde Wiesenbad im Süden der DDR, im Erzgebirge an der Grenze der ČSR gelegen. Dieser kleine Ort war bisher nur durch Thermalquellen bekannt, die bei Erkrankungen der Gelenke und der Wirbelsäule Linderung bringen. Inzwischen ist hier die Textilfabrik »Technotex«, ein Betrieb des Kombinats Technische Textilien Karl-Marx-Stadt, zu einem neuen Anziehungspunkt für Fachleute der Textilindustrie geworden.

In einer neuen Produktionshalle sind wir dabei, als Ballen mit textilen Fasern geöffnet werden. Eine große Menge dieses Materials, es sind Polyester-Chemiefasern aus Premnitz, dünner und feiner noch als Haar, wird vor uns ausgeschüttet. Unsere Begleiter machen uns darauf aufmerksam, daß jedoch auch Viskose, Baumwolle und andere Fasern, oft auch in Mischungen, verarbeitet werden. Nach pneumatischem Transport werden sie von technischen Vorrichtungen so gleichmäßig wie möglich auf ein Fließband gestreut. Als dünne Schicht »wandern« sie unter feine Düsen, aus denen sie mit Tausenden von Wasserstrahlen »beschossen« werden. Das erfolgt unter sehr hohem Druck, in einem mehr-

stufigen und genau ausgeklügelten System. Dabei verbinden und verschlingen sich die Fasern, als würden sie mit Nadeln verknüpft. Die feinen Wasserstrahlen, der hohe Druck und die Art, wie und in welcher Folge sie in die Fasern hineinschießen, machen das ganze Produktionsgeheimnis aus. Im Handumdrehen ist aus den losen Fasern ohne weitere Hilfsmittel ein fester, aber dennoch weicher und geschmeidiger Stoff, exakt gesagt: ein textiler Vliesstoff, geworden. Er wird nur noch getrocknet und einer letzten strengen Qualitätskontrolle unterzogen – das ist schon alles. Etwa die Hälfte aller traditionellen Stufen der Stoffherstellung entfällt; die Produktivität ist etwa viermal so hoch wie bei den herkömmlichen Methoden der Stoffproduktion. Es werden auch nur 80 % der sonst erforderlichen Elektroenergie verbraucht, und außerdem ist die neue Technik angenehm leise. Wer den ohrenbetäubenden Lärm großer Websäle und die daraus erwachsenden Belastungen für die dort Beschäftigten kennt, die bis zu gesundheitlichen Schäden reichen, weiß auch die besseren Arbeitsbedingungen hoch zu schätzen.

Wer die hier gefertigten Vliesstoffe kauft? Die

Im VEB Technotex, Werk Wiesenbad: Hier wird der textile Vliesstoff Norafin produziert

Bunt bedruckte Servietten und Platzdeckchen aus Norafin sowie Kunstlederzeugnisse auf der Basis von Norafin als Beschichtungsmaterial

Kunstlederindustrie zählt zu den größten, man könnte fast sagen unersättlichen Abnehmern. Zu den Endprodukten zählen Koffer, Reisetaschen und viele weitere Erzeugnisse der Lederwarenindustrie. Die Elektrotechnik nutzt eine spezielle Ausführung für Isolierungen, wie sie z. B. in Kondensatoren und Elektromotoren zu finden sind. Es lassen sich aber auch Tischdecken und Dekorationsstoffe daraus herstellen, in einer anderen Ausführung hingegen Kompressen und medizinische Verbände. Man muß dazu nur Viskosefasern einsetzen, die sehr saugfähig sind; es gibt da eine Vielzahl von Varianten. Die Möglichkeiten sind – ähnlich wie die von Malimo – bei weitem noch nicht ausgeschöpft, meint der Direktor des Wiesenbader Betriebes, Lothar Müller. Dann fügt er noch hinzu, daß es wohl nur eines nicht geben werde: Herrenanzüge oder Damenkostüme aus diesem Material. Wir können uns ein Schmunzeln nicht verkneifen – das hatten wir beim Thema Malimo doch schon gehört. Dieser Nachteil – wenn man das überhaupt so sagen will – ist einfach beiden alternativen Textiltechnologien eigen, so vorteilhaft sie sonst auch sind.

Die Erfinder von Norafin – in diesem Fall ist es ein Kollektiv – wurden ebenfalls mit dem Nationalpreis der DDR ausgezeichnet. Es sind in der Hauptsache Wissenschaftler des Forschungsinstituts für Textiltechnologie, das in Karl-Marx-Stadt seinen Sitz hat. In langen Versuchsreihen wurde zunächst im Labor und später dann in Zusammenarbeit mit Technikern des VEB Technotex Wiesenbad herausgefunden, wie den Wasserstrahlen das »Vernähen« oder, präziser gesagt, das Verwirbeln und Verfestigen der feinen Fasern übertragen werden kann. Daß dies gelang, ist ein großer kollektiver Erfolg. Er wird auch dadurch nicht geschmälert, daß es noch in mehre-

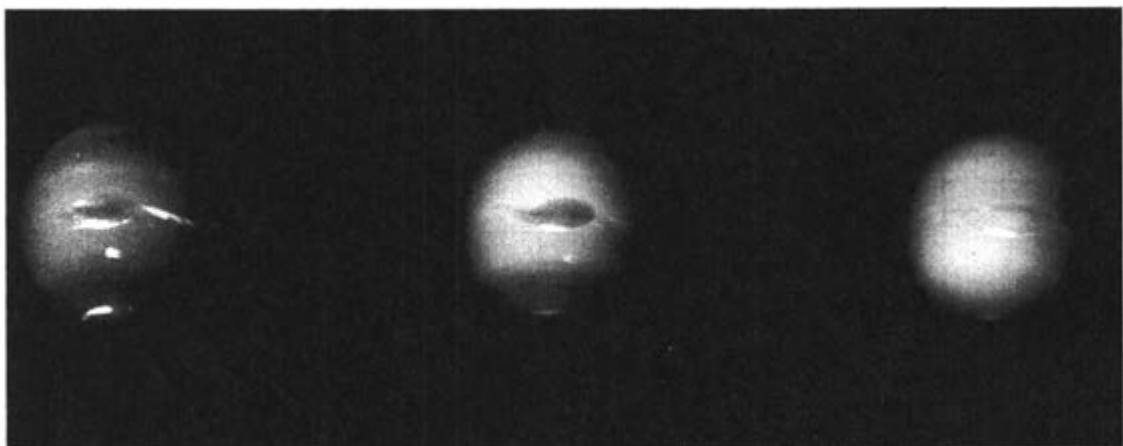
ren anderen hochentwickelten Industrieländern Unternehmen gibt, die das gleiche Problem lösen und vergleichbare Erzeugnisse herstellen. Schließlich geht es hier um Know-how, über das nur sehr wenige Hersteller verfügen, und das bedeutet heutzutage schon etwas. Und zwar auch deshalb, weil sowohl das Verfahren wie auch die gesamte Maschinenteknik in der DDR selbst entwickelt wurden – ein Durchbruch, um den uns manches Nachbarland beneidet. Außer der beeindruckend hohen Produktivität zählt noch, daß das neue Material herkömmlichem Gewebe gegenüber nicht nur ebenbürtig, sondern in einer Reihe von Parametern sogar überlegen ist. Auch thermisches Verkleben oder der Einsatz chemischer Bindemittel, die früher zur Herstellung von Vliesstoffen nötig waren und neben höherem Aufwand noch andere Nachteile hatten, können jetzt entfallen. Auch ein Färben des fertigen Stoffes kann entfallen, wenn am Beginn des Produktionsprozesses gleich gefärbte Kunstfasern eingesetzt werden. So sind die schwarzen Vliesstoffe, die unsere Kunstlederindustrie oft bestellt, z. B. gleich aus schwarzem Material hergestellt, während für Verbandsstoffe und andere medizinische Textilien selbstverständlich weder Farben noch besonders unerwünschte chemische Bindemittel in Frage kommen.

Die Nachfrage nach Norafin ist jedenfalls groß, an der Vervollkommnung des Materials wird ebenso gearbeitet wie an neuen Einsatzmöglichkeiten. Eine weitere Maschinenstraße ist in Vorbereitung. Und vielleicht sind ein Koffer, eine Akten- oder Reisetasche, die Sie kürzlich erworben haben, auch schon aus Kunstleder auf der Basis von Norafin gefertigt. Sie wissen es möglicherweise nur nicht, daß Sie schon längst damit zu tun haben ...

JOHANN DORSCHNER

NEPTUN

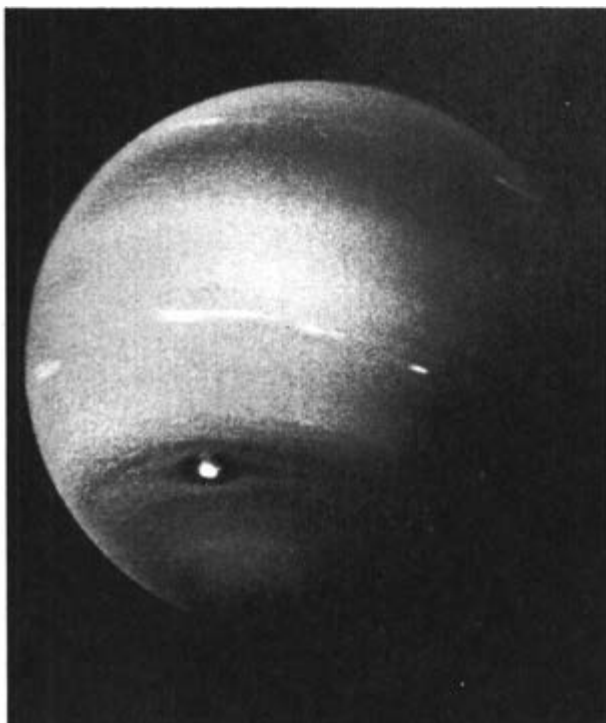
DIE ZWEITE ENTDECKUNG EINES PLANETEN



Neptunaufnahmen von Voyager 2 durch verschiedene Farbfilter aus 16 Mill. km Entfernung. Deutlich sichtbar: Großer Dunkler Fleck (GDF) und weiße Wolken

Aus mehreren Filteraufnahmen zusammengesetztes Neptunbild, das die Existenz einer Dunstschicht über der Hauptwolkendecke demonstriert. Der

GDF wird von der Dunstschicht verdeckt, die ihn begleitenden weißen Zirren liegen über dem Dunst. Über dem Zentrum des augenförmigen Dunklen Flecks befindet sich eine Anhäufung von weißen Zirren. Deutlich zeigt sich die Streifung der Wolkendecke



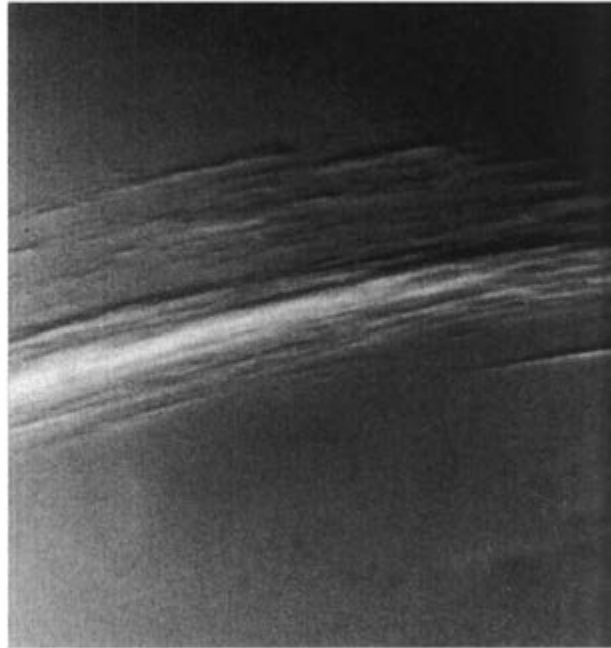
Der achte Planet der Sonne, der Neptun, ist rund dreißig Mal so weit von der Sonne entfernt wie die Erde. Wegen dieser großen Entfernung konnten die Astronomen an ihm bisher wenig entdecken, denn auch in den größten Teleskopen sieht der Neptun fast nur wie ein bläulicher Punkt aus. Aufgefunden wurde dieser Himmelskörper erst im Jahre 1846. 143 Jahre nach seiner astronomischen Entdeckung erfolgte nun im August 1989 seine zweite Entdeckung, diesmal vor Ort durch die Kameras und Meßgeräte der US-amerikanischen Sonde Voyager 2, der erfolgreichsten Planetensonde des Raumflugzeitalters.

Die unglaubliche Entdeckungsgeschichte

Nach der völlig unerwarteten Entdeckung des Planeten Uranus im Jahre 1781 kam bei einigen Astronomen der Verdacht auf, daß es in größerer Entfernung von der Sonne weitere Planeten geben könnte. Anlaß dazu gaben die zu Beginn des 19. Jahrhunderts immer offenkundiger werdenden Störungen in der Uranusbahn. Aus den Abweichungen der berechneten von der tatsächlich beobachteten Bahnbewegung des Uranus auf den störenden Unbekannten im Hintergrund rechnerisch zu schließen, wurde zu einer großen Herausforderung für die Theoretiker. Unabhängig voneinander erhielten 1845 der englische Astronom Adams und der französische Astronom Leverrier Ergebnisse, aus denen sie auf den Ort des störenden Planeten am Himmel schlossen. Adams veröffentlichte sein Ergebnis nicht, sondern bat lediglich seinen Fachkollegen Challis, an der berechneten Position zu suchen. Dieser betrieb jedoch die Suche ohne Engagement, weil er nicht an einen Erfolg glaubte. Die Ironie des Schicksals wollte es, daß Challis am 4. August 1846 den gesuchten Planeten tatsächlich im Gesichtsfeld seines Fernrohres hatte, ihn aber für einen Hintergrundstern hielt. Der Gerechtigkeit halber muß man freilich hinzufügen, daß das Identifizieren eines punktförmig erscheinenden Planeten in einem allgemeinen Sternfeld zur damaligen Zeit außerordentlich mühevoll war, denn die meisten Sternkarten waren hinsichtlich der zu dieser Identifikation benötigten schwachen Sterne nicht vollständig.

Leverrier publizierte sein Ergebnis, erlebte aber die Enttäuschung, daß kein Astronom ernst-

hafte Anstalten machte, an der betreffenden Stelle Beobachtungen vorzunehmen. Da in die Berechnungen gewisse Vermutungen eingingen, war das Mißtrauen vieler Astronomen einfach zu groß. Als Leverrier am 18. September 1846 einen Brief an den Beobachtungsassistenten der Berliner Sternwarte, Galle, schrieb, um sich für die Übersendung einer Arbeit zu bedanken, wies er am Schluß auf sein Anliegen an die Beobachter hin. Galle, der diesen Brief am 23. September 1846 erhielt und ein sehr pflichtbewußter Mensch war, begab sich noch am selben Abend – ausgerüstet mit der besten Sternkarte jener Himmelsgegend, die damals gerade verfüg-



bar geworden war – auf die Suche. Die Idee, das im Dezember 1844 fertig gewordene Kartenblatt der 21. Rektaszensionsstunde aus dem noch laufenden Projekt der Berliner Akademischen Sternkarten zu verwenden, hatte übrigens der Student d'Arrest, der seinerzeit an der Berliner Sternwarte tätig war. Er assistierte auch beim Beobachten, als Galle am 23. September 1846 tatsächlich in der Nähe der berechneten Stelle einen nicht in der Karte verzeichneten Stern fand, der sich als der gesuchte Planet erwies; er erhielt später den Namen Neptun.

Zirren, die auf die Hauptwolkendecke des Neptuns ihre Schatten werfen

Wenig Chancen für die astronomische Neptunforschung

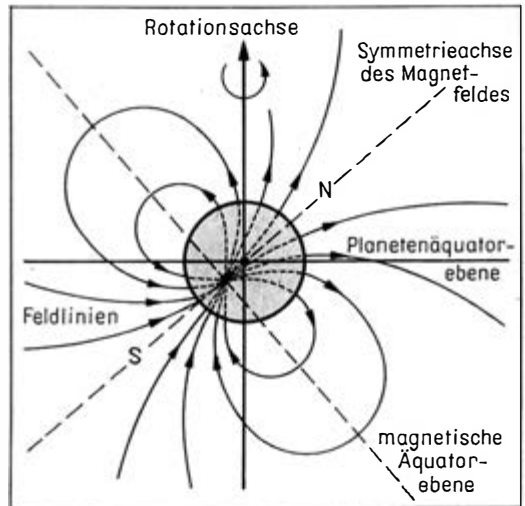
Außer dem bläulich-grünlichen Aussehen konnten die Astronomen auf dem winzigen Scheibchen des neuen Planeten von nur 2" Durchmesser buchstäblich nichts feststellen. Mit Hilfe der aus der Bahnbestimmung ermittelten Entfernung ließ sich lediglich der Durchmesser des Neptuns zu etwa vier Erddurchmessern abschätzen. Die Entdeckung des großen Neptunmondes Triton (1846) bot dann die Möglichkeit, die Masse dieses Planeten zu berechnen. Sie ergab sich zu 17 Erdmassen. Neptun mußte damit aus merklich leichterem Material als die Erde bestehen, seine Dichte paßte zu den Werten, die man für Jupiter, Saturn und Uranus ermittelt hatte: Der »Neuzugang« gehörte also in die Gruppe der jupiterartigen Planeten. Astrophysikalische Messungen am Neptun, die in unserem Jahrhundert ausgeführt wurden, erhärteten diese Einordnung.

Die Färbung des Neptunscheibchens fand – wie die des Uranus – ihre Begründung durch den spektroskopischen Nachweis von Methan (CH_4) als Beimischung der hauptsächlich aus Wasserstoff bestehenden Atmosphäre. Methan absorbiert aus dem an der Wolkendecke reflektierten Sonnenlicht den Rotanteil heraus, so daß eine Verbläueung eintritt. Die genaue Zusammensetzung der Atmosphäre blieb jedoch bis in die jüngste Vergangenheit unbekannt. Erste Anhaltspunkte über Druck und Temperatur in der Wolkendecke des Neptuns und darüber lieferten Beobachtungen von Sternbedeckungen durch den Neptun und Messungen der Infrarotstrahlung. Aus der Wärmestrahlung des Planeten ergab sich, daß die Neptunatmosphäre wärmer ist, als sie aufgrund des einfallenden Sonnenlichts eigentlich sein dürfte. Ähnlich wie beim Jupiter und Saturn wurde darum auch beim Neptun eine zusätzliche innere Wärmequelle angenommen.

Bis in die jüngste Vergangenheit gelang es auch nicht, die Rotationsperiode dieses Planeten genau zu bestimmen.

Das erste Fernsehinterview des Neptuns

Bereits in Millionen Kilometer Entfernung vom Neptun machte Voyager 2 eine aufschlußreiche



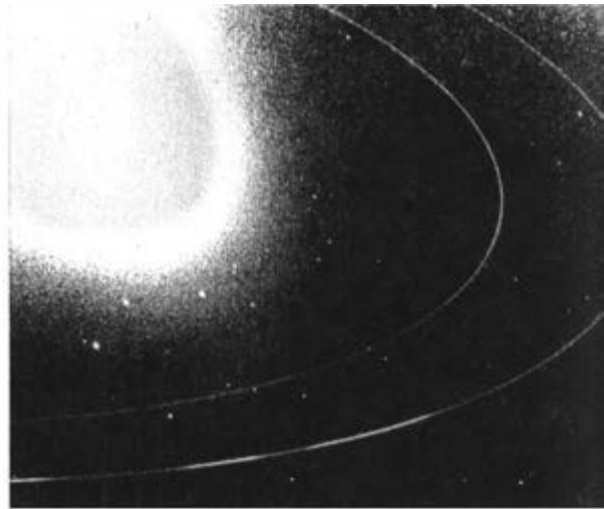
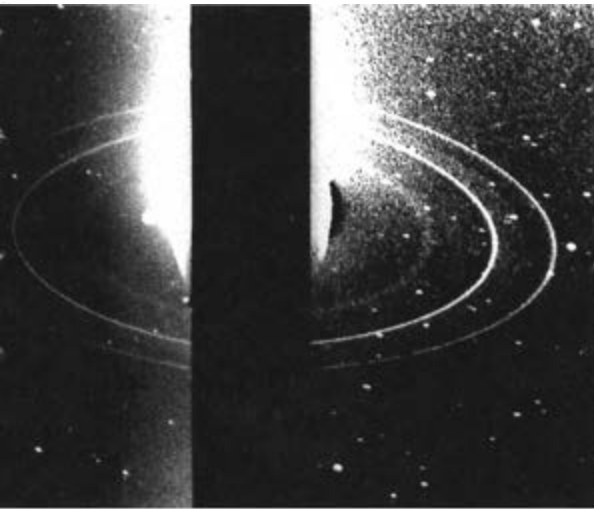
Entdeckung: Im Gegensatz zum Uranus besitzt Neptuns Wolkendecke eine gut erkennbare Bänderung, und es existieren in ihr deutlich sichtbare Wolkenstrukturen, vor allem große ovale und augenförmige dunkle Flecken. Eine oft geäußerte Vermutung, wonach Uranus und Neptun so etwas wie Zwillinge unter den Planeten seien, wurde durch die Bilder der Kameras widerlegt.

Markanteste Erscheinung auf der Planetenscheibe ist der Große Dunkle Fleck (abgekürzt GDF; die Großschreibung bedeutet, daß diese Bezeichnung als Eigenname zu behandeln ist, ähnlich wie der Große Rote Fleck, GRF, auf dem Jupiter). Bis auf die Färbung ist die Übereinstimmung zwischen GDF und GRF fast perfekt. Der GDF ist ein gigantischer Wolkenwirbel in der Neptunatmosphäre, der sich bei 22° südlicher Breite befindet (GRF: 24° S). Er dreht sich wie der GRF im Gegenuhrzeigersinn, ist also ein Antizyklon, und hat auch die gleiche relative Größe (beide sind etwa einen halben Planetenradius groß).

Mit Hilfe des GDF und anderer Flecken, aber auch heller Wolkenformationen (z. B. weißer Zirkeln) konnte ein altes Neptunrätsel gelöst werden, nämlich wie schnell sich der Planet dreht. Dabei stellte sich wie bei den anderen jupiterartigen Planeten heraus, daß die Wolken in verschiedenen Breitenzonen unterschiedliche Rotationsperioden ergeben, d. h., der allgemeinen Planetenrotation sind zonale (äquatorparallele) Strömungen der Atmosphäre überlagert. Wie schnell der Pla-

Magnetfeld des Neptuns. Die Symmetrieachse des Feldes ist (ähnlich wie beim Uranus) um 50° zur Rotationsachse geneigt. Das Zentrum des magnetischen Dipols ist um 0,4 Neptunradien aus dem Planetenzen-

trum herausgerückt. Die Polung ist umgekehrt wie bei der Erde, d. h., magnetischer und geographischer Nordpol liegen beim Neptun auf derselben Hemisphäre



netenkörper unter der Wolkendecke rotiert, konnte aus der Rotationsperiode des Magnetfeldes bestimmt werden, die sich zu 16 h 03 min ergab. Im Vergleich dazu braucht der GDF 18 h 18 min für einen Umlauf, d. h., bei 22° S bleibt die Wolkendecke um mehr als 2 h hinter der Rotation zurück; hier herrscht demnach ein starker Ostwind von etwa 1000 km/h. Die Windgeschwindigkeit nimmt übrigens mit zunehmender Breite ab und erreicht bei 54° S den Wert 0.

Da Voyager 2 die Wolkendecke des Neptuns in nur 4900 km Abstand passierte, gelang es erstmalig, die vertikale Verteilung der Wolken direkt sichtbar zu machen. So konnte z. B. aus der Länge des Schattens der Zirren berechnet werden, daß sie sich rund 50 km über der Hauptwolkendecke befinden müssen. Weiße Zirruswolken, die übrigens wie die Wolken der Hauptdecke des Neptuns aus Methanpartikeln bestehen, wurden an vielen Stellen der Planetenscheibe nachgewiesen, besonders auffällig sind sie als Umrandung des GDF.

Rätsel der Neptunringe gelöst: Es gibt sie!

Lange Zeit war nur der Saturn als ringgeschmückter Planet bekannt, und sein Ringsystem galt als große Ausnahme im Sonnensystem. Nachdem 1977 die Uranusringe und 1979 ein Jupiterring entdeckt worden waren, wurde aus der Ausnahme der Regelfall, und es lag auf der

Hand, auch beim Neptun nach Ringen zu suchen. Die Beobachtungen von Sternbedeckungen, die beim Uranus zur Entdeckung des Ringsystems geführt hatten, lieferten aber beim Neptun nur unklare Anhaltspunkte. Einige Forscher schlossen aus dem umfangreichen, jedoch sehr widersprüchlichen Beobachtungsmaterial der achtziger Jahre, daß man beim Neptun keine geschlossenen, sondern nur stückweise mit Material besetzte Ringe, sogenannte Ringbögen, erwarten dürfe.

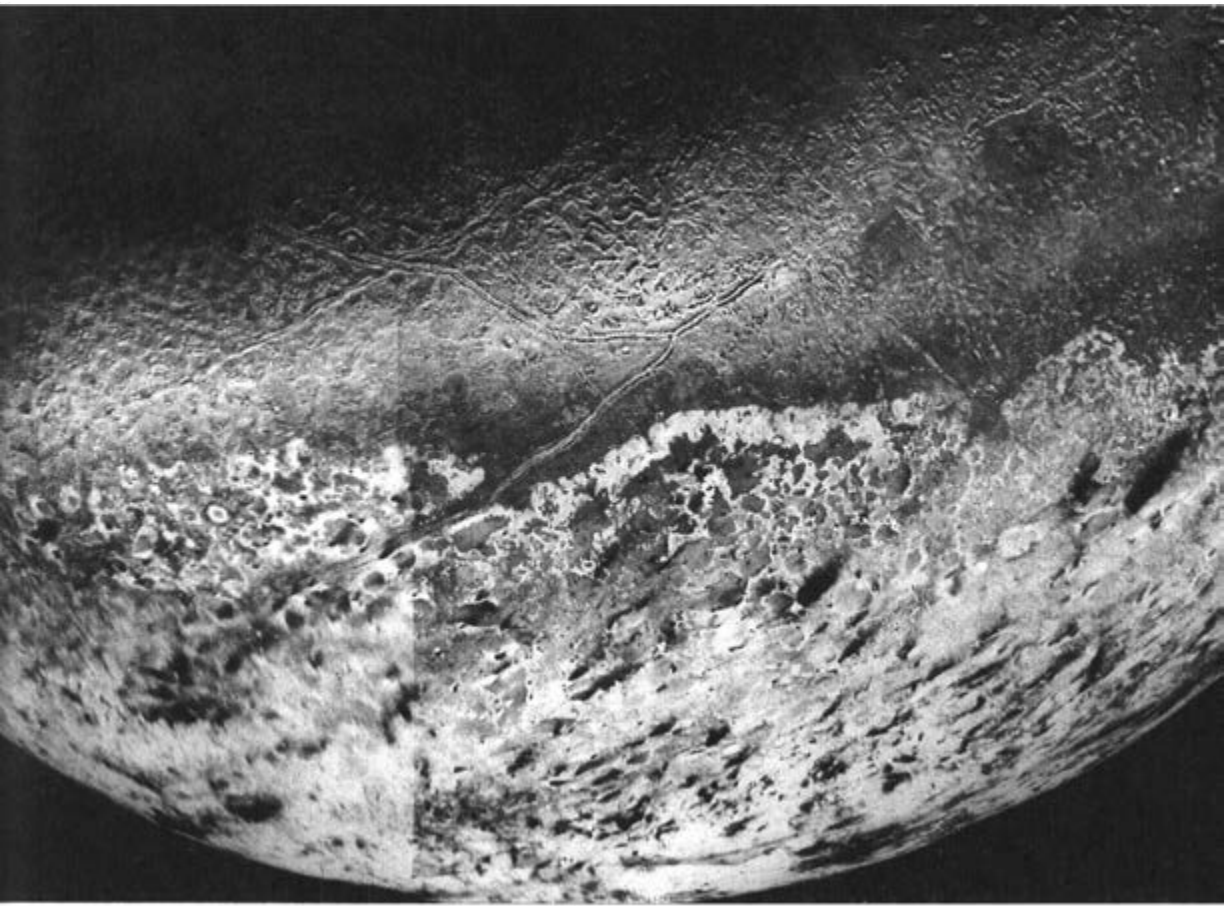
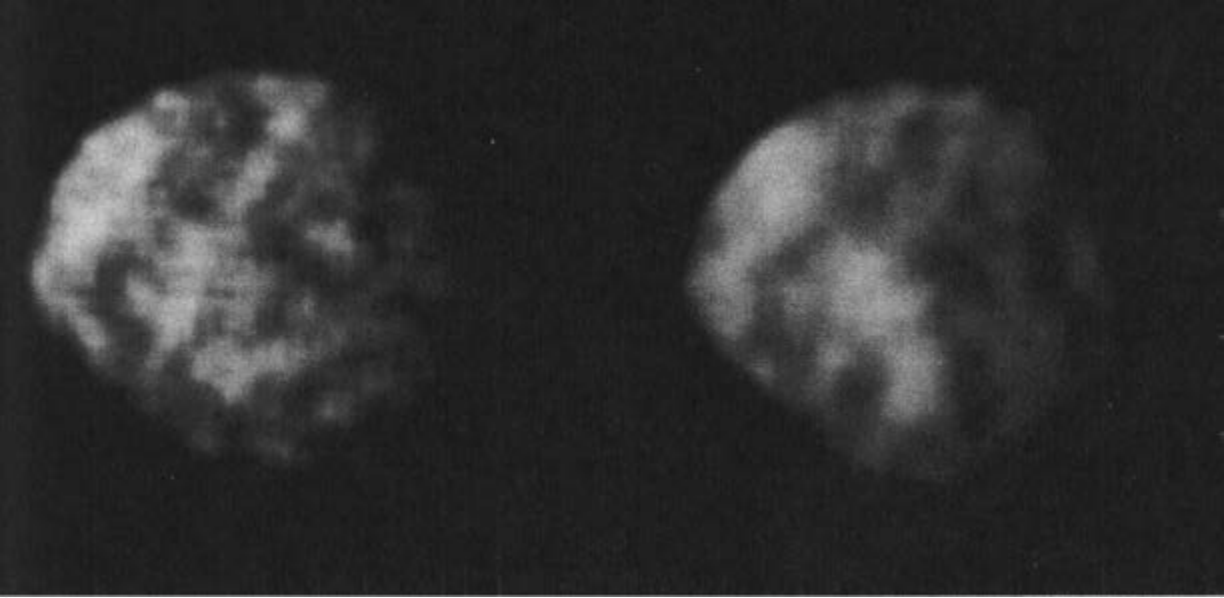
Die Voyageraufnahmen stellten aber sicher, daß es ein aus mindestens fünf geschlossenen Ringen unterschiedlicher Breite bestehendes Ringsystem gibt. Besonders deutlich waren zwei schmale Ringe (Breite etwa 15 km) bei 63000 und 53000 km Abstand vom Neptunzentrum zu sehen. Der äußere von ihnen wies drei besonders helle Stellen auf, die offenbar wesentlich dichter mit Material besetzt waren als der restliche Ring. Hier deuten sich in der Tat Ringbögen an. Außer diesen beiden hellen und scharfen Ringen wurden auch drei breite, aber wesentlich schwächer Licht reflektierende Ringzonen entdeckt.

Inneres Mondsystem des Neptuns entdeckt

Zu den herausragenden Entdeckungen der Voyagersonden gehört das Auffinden von regelmäßig aufgebauten Systemen kleiner Monde innerhalb der bisher bekannten regulären Systeme der gro-

Aus zwei langbelichteten Aufnahmen zusammengesetztes Bild der Neptunringe. Der völlig überbelichtete Planet ist ausgespart

Verdickungen im äußeren der beiden hellen und scharf begrenzten Neptunringe. Die schwachen diffusen Ringe sind auf dieser kurzbelichteten Aufnahme nicht zu sehen



Oben: Zwei Bilder des neuen Neptunmondes 1989N2 (Durchmesser: 200 km)

Unten: Südliche Hemisphäre des Neptunmondes Triton mit charakteristischen Landschaften. Auffälligste

Erscheinung ist die Polkappe, die wahrscheinlich aus Stickstoffschnee besteht und viele schwarze Windfahnen von vulkanisch freigesetztem Staub enthält

ßen planetenartigen Satelliten, die beim Jupiter, Saturn und Uranus eine Art Miniaturplanetensysteme bilden. Wie die großen Monde des regulären Systems bewegen sich auch die kleinen inneren Monde auf komplanaren Kreisbahnen in der Äquatorebene des Planeten im selben Umlaufsinn, lediglich die Abstände ihrer Bahnen voneinander gehorchen keiner so auffälligen Regel wie die der großen Monde.

Hinsichtlich der großen Monde ist Neptun ein Außenseiter unter den jupiterartigen Planeten. Er besitzt einen großen Mond, Triton, der sich zwar auf einer Kreisbahn bewegt; ihre Ebene ist jedoch beträchtlich zur Äquatorebene geneigt, und Triton umrundet außerdem den Neptun verkehrt herum. Dieser Fall ist einmalig im Sonnensystem. Äußerst ungewöhnlich sieht auch die Bahn des zweiten, erst 1949 entdeckten Neptunmondes Nereide aus. Er umläuft zwar den Neptun im richtigen Sinn, aber auf der am stärksten exzentrischen Bahn, die ein Mond im Sonnensystem einnimmt. Diese ungewöhnlichen Eigenschaften der Bahnen der Neptunmonde gaben Anlaß zu Spekulationen, wonach das ursprünglich vorhandene reguläre Mondsystem beim Durchlauf eines relativ massereichen Störkörpers unbekannter Natur zerstört worden sei. Diese dynamische Katastrophe soll nicht nur die Bahnen der Monde Triton und Nereide »umgekrempelt« haben, sondern ein weiterer großer Mond soll gänzlich aus dem Neptunsystem herauskatapultiert worden sein. Wir beobachten ihn heute als den Planeten Pluto.

Die Sonde Voyager 2 fand nun 1989 sechs neue Neptunmonde, die zur Überraschung der Fachleute ein einigermaßen regelmäßig aussehendes inneres Mondsystem bilden. Diese Himmelskörper mit Durchmessern zwischen 50 und 420 km bewegen sich auf Kreisbahnen in der Äquatorebene des Planeten. Die Überlappung mit dem Ringsystem ist bei ihnen etwas intensiver als bei den anderen jupiterartigen Planeten, denn vier der neuen Monde bewegen sich zwischen den Ringen. Wie ihre 18 Vorgänger, die die Voyagersonden bei Jupiter, Saturn und Uranus entdeckten, sind auch die sechs »Neuzugänge« im Neptunsystem Himmelskörper von unregelmäßiger Gestalt, deren Oberflächen aus sehr dunklem Material bestehen und mit zahllosen Einschlagkratern übersät sind.



Wissenschaftliche Sensationen auf dem Triton

Mit Spannung wurde der Vorbeiflug der Sonde Voyager 2 am großen Neptunmond Triton erwartet. Da Triton eine Atmosphäre besitzt, war man zunächst besorgt, ob überhaupt ein Blick auf die Oberfläche möglich sein würde. Als Voyager 1 vor neun Jahren den Saturnmond passierte, kam es nämlich zu einer derartigen Enttäuschung – die Bilder zeigten nichts als Dunst und Wolken. Die dünne Stickstoffatmosphäre des Tritons enthielt jedoch kaum Dunst, und die begeisterten Planetologen wurden einmal mehr mit der Erkenntnis konfrontiert, daß die Natur bei der Gestaltung von Himmelskörperoberflächen einen schier unerschöpflichen Einfallsreichtum an den Tag legt.

Im Gegensatz zu den fast schwarzen kleinen Monden des Neptuns erwies sich Triton als strahlend heller Himmelskörper von 2720 km Durchmesser und einer mittleren Dichte von 2020 kg/m^3 . Er kann also nicht nur aus den sehr leichten eisartigen Wasserstoffverbindungen, z.B. Methan, bestehen, sondern muß im Innern einen schweren Gesteinskern besitzen. Die Oberfläche zeigte verschiedene Landschaftstypen, denen ein relativ geringes Alter zuzuschreiben ist. Von der urtümlichen Kraterlandschaft war nichts mehr zu sehen, die Tritonoberfläche mußte also infolge innerer Prozesse intensiv umgestaltet worden sein. Die wenigen kleinen Einschlagkrater stam-

Die erstarrten »Lavaseen« auf diesem Bild dokumentieren, daß flüssig gewordenes Oberflächenmaterial die Tritonoberfläche entscheidend veränderte

men offenbar von erst jüngst erfolgten Einschlägen kleiner Himmelskörper.

Die auffälligste Tritonlandschaft ist die ausge dehnte und sehr gut Licht reflektierende südliche Polkappe (Reflexionsvermögen 90%), die in zartem Rosa erstrahlte. Dieser ungewöhnliche Farbton kehrt auch an anderen Stellen der Oberfläche wieder. Wegen ihres hohen Reflexionsvermögens stellt die Tritonoberfläche mit einer Temperatur von -235°C die kälteste Oberfläche dar, die man bisher im Sonnensystem beobachten konnte. Nur auf dem Pluto scheint es vergleichbar kalt zu sein. Bei diesen Temperaturen ist nicht nur Methan in fester Form möglich, sondern auch der Stickstoff der Tritonatmosphäre kann ausfrieren. Möglicherweise ist die auffällige südliche Polkappe fester Stickstoff, der aus der Atmosphäre »ausschneite«.

Überraschend war die Entdeckung von etwa fünfzig kleinen dunklen Flecken auf der Polkappe, von denen bis zu 150 km lange dunkle »Windfahnen« ausgingen, deren Richtungen weitgehend übereinstimmten. Handelt es sich hier um dunklen Staub, der durch vulkanische Prozesse freigesetzt und vom Winde verweht wurde? Diese Ausbrüche müßten sogar erst kürzlich stattgefunden haben, denn der im Tritonwinter in den Polargebieten niedergehende Stickstoffschnee sollte ja die Fahnen immer wieder zudecken. Noch sind das wissenschaftliche Spekulationen. Daß es in geologisch gesehen junger Vergangenheit Vulkanismus auf dem Triton gegeben hat, ist jedoch absolut sicher. Davon zeugen z.B. die großen glatten Flächen, die offenbar gefrorene Lavaseen bzw. geschmolzenes Krusteneis (Methan, Stickstoff u. a.) darstellen, das die Niederungen der Kruste füllte und dann erstarrte. Durch solche Aufschmelz- und Erstarrungsprozesse wurden auch die großen Krater der Urzeit beseitigt. Auf der relativ glatten und

geologisch jungen Oberfläche des Tritons finden sich sowohl bekannte Strukturen, die man bereits auf anderen Eismonden entdeckte, auf denen allerdings Wassereis dominiert, als auch neue Formelemente, die für dieses bisher noch nicht aus der Nähe erforschbare Oberflächenmaterial charakteristisch zu sein scheinen. Die Planetologen haben somit einen neuen Typ eines eisartigen Himmelskörpers entdeckt und müssen nun lernen, die neuen Phänomene kausal zu verstehen.

Die unendliche Reise der Voyagers

Mit dem Abschluß der Planetenmissionen des Voyagerprojekts hört die Reise dieser Sonden nicht auf. Sie werden das Sonnensystem verlassen und uns dabei Informationen über seine äußeren Bereiche übermitteln. Wichtigstes Forschungsziel ist, die Grenze der Heliosphäre zu ermitteln, das ist jene Zone um die Sonne, in der der Sonnenwind die physikalischen Bedingungen im Weltraum bestimmt, bevor das interstellare Gas dominiert. Irgendwann in den nächsten zwanzig Jahren werden die Sender der Sonden, die ja bereits dreizehn Jahre lang Daten übermitteln, verstummen, weil die Energiequellen versiegt sein werden. Der Flug der Voyagers in die Galaxis geht aber unerbittlich weiter. Vielleicht werden in Jahrillionen einmal andere Bewohner des Universums eine solche Sonde im Weltraum auffinden. Für sie haben die Projektwissenschaftler eine Gruß- und Informationsbotschaft auf einem sehr haltbaren Datenträger, einer Metallscheibe, mitgegeben. Somit existiert in der Galaxis eine Dokumentation über das Sonnensystem, die Erde, die Lebewesen und uns Menschen, die noch aussagefähig sein wird, wenn unsere Zivilisation längst erloschen ist.

JOACHIM WINDE

WASSERSTRASSE JENISSEJ

Die Flüsse in der Sowjetunion führen im Laufe eines Jahres den Meeren 4 800 km³ Wasser zu. Hiervon gelangen 2 000 km³ in den Arktischen Ozean. Vom Jenissej allein kommen 623 km³. Für den sibirischen Flußgiganten treffen gleich mehrere geographische Charakteristika zu: Er ist mit 19 600 m³/s Abflußmenge der wasserreichste Strom der UdSSR und erreicht damit die doppelte Abflußmenge der Wolga. Seine Länge wird zusammen mit dem Quellfluß Kleiner Jenissej zwar mit 4 102 bis 4 130 km angegeben, doch als Jenissej-Selenga mit 5 550 km. Für diese Zuordnung sprechen sich einige Geographen und Hydrologen aus, um eine echte Vergleichbarkeit zum Ob-Irtysch und Mississippi-Missouri herzu-

stellen. Immerhin fließen über Selenga, Baikalsee und Angara in den Jenissej jährlich 132 km³ Wasser ab. So gerechnet, rangiert der Jenissej in der Länge und Abflußmenge an 6. Stelle unter den Flüssen der Welt. Mit seinem Einzugsgebiet von 2 605 000 km² läßt er sich hinter dem Rio de la Plata und vor der Lena an 7. Stelle einordnen. Der Jenissej bildet außerdem die geographische Grenze zwischen West- und Ostsibirien, und die am Zusammenfluß der beiden Quellflüsse in 600 m Höhe gelegene Hauptstadt der Tuwinschen ASSR, Kysyl (60 000 Einwohner) ist der geographische Mittelpunkt Asiens!

Entspringt der 560 km lange Große Jenissej (Bi-Chem) im Ostsajan, so der 680 km lange,





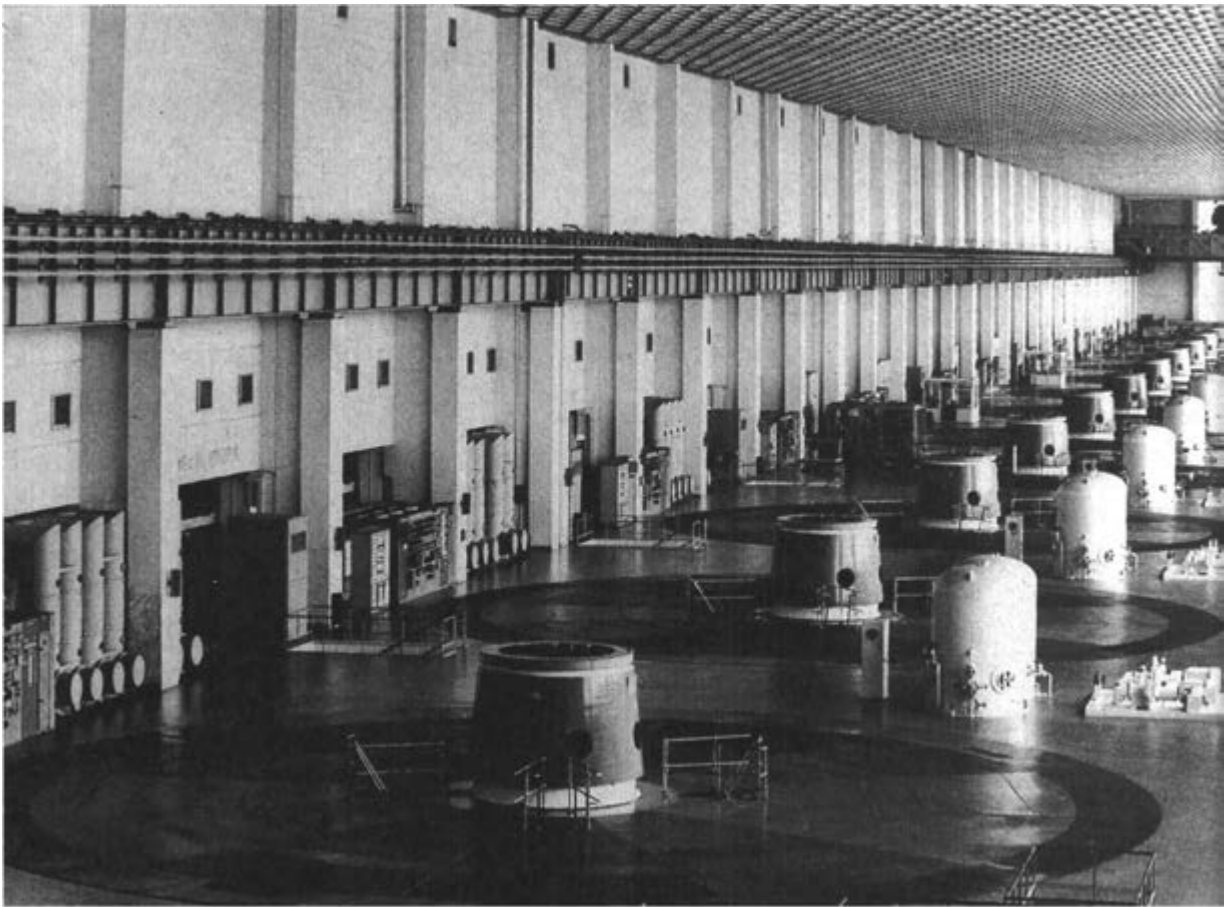
nicht so wasserreiche Kleine Jenissej (Ka-Chem) im Samgilengebirge in der Mongolischen Volksrepublik. Anfangs eine Ost-West-Richtung nehmend, wendet sich der Jenissej nach dem Verlassen der Gebirgstäler des Westsajan 300 km hinter Kysyl in nördliche Richtung, um in den endlosen Weiten der Taiga und Tundra der Karasee (88 000 km²), einem von Nowaja Semlja und Sewernaja Semlja begrenzten Randmeer des Arktischen Ozeans, zuzufließen. Obwohl die letzten 400 km als 50 bis 100 km breite Trichter-mündung ausgebildet sind, liegen zwischen Ust-Port und Baikalowsk im Strom zahlreiche Inseln.

Alle großen Nebenflüsse des Jenissej münden rechtsseitig: die vom Baikalsee kommende Angara (1 779 km) vor Jenissejsk, die Steinige Tunguska (1 830 km) und bei Turachansk die Untere Tunguska (2 989 km).

Der Jenissej ist von Oktober bis Juni ein eisbedeckter Fluß. Die Vereisung hält im Ober- und Mittellauf 140 bis 170 Tage und im Unterlauf 200 bis 230 Tage an. Erst Ende April bzw. Anfang Juni beginnt mit dem ersten Schmelzwasser der Eisgang. Das bis Ende Juli anhaltende Hochwasser erbringt zwei Drittel der Jahresabflußmenge. Dagegen entfallen auf die Wintermonate lediglich 13%. Die maximale Wasserführung beträgt bei Abakan 14 500 m³/s, bei Krasnojarsk 23 900 m³/s und an der Mündung 78 500 m³/s. Dies führt zu Wasserstandsschwankungen im Oberlauf bis zu 13,5 m und unterhalb des Stausees von Krasnojarsk, verbunden mit Uferüberschwemmungen, von 6,5 m. Vergleich Anton Tschechow den Jenissej mit einem ungestümen Recken, so sprechen die an seinen Ufern behimateten Nenzen, wenn sie den majestätisch da-

Vorangehende Seite: Der auf der finnischen Wärtsilä-Werft gebaute Atomeisbrecher »Waigatsch« – noch mit herkömmlicher Antriebsanlage vor dem Einbau des atomaren Antriebs in der UdSSR

Am Jenissej



hinfließenden, sehr breiten Fluß meinen, vom »großen Wasser«.

Das Energiepotential des Jenissej und seiner Nebenflüsse wird auf 70 000 MW geschätzt. Entlang dem energetisch am stärksten genutzten Fluß Sibiriens entstand die berühmte Angarakaskade, bestehend aus vier Wasserkraftwerken mit insgesamt 13 160 MW. Die Anlagen von Bratsk und Ust-Ilimsk sind weltbekannt. Übertroffen werden sie noch von den Riesen am Jenissej. Das 40 km oberhalb der Stadt (760 000 Einwohner) gleichen Namens gelegene Kraftwerk von Krasnojarsk beim Städtchen Dinogorsk besitzt eine Kapazität von 6 000 MW und das von Sajan-Schuschenskoje gar 6 400 MW. Sichert das Wasserkraftwerk von Krasnojarsk den Energiebedarf des bedeutendsten Industriezentrums Ostsibiriens mit seiner Chemie-, Schwermaschinenbau-,

Aluminium-, Zellulose- und Papierindustrie, so der südlichere Gigant von Sajan-Schuschenskoje – zeitweilig größtes Wasserkraftwerk der Welt – den Bedarf des Industriezentrums Abakan (Stadt mit 140 000 Einwohnern) und des Aluminiumkombinats Krasnojarsk. Die Kleinstadt Sajan-Schuschenskoje liegt 50 km unterhalb des Kraftwerksriesen. Sie war von 1897 bis 1900 der Verbannungsort W.I. Lenins.

Die sich über 3 500 km erstreckende Schiffbarkeit des Jenissej beginnt bereits auf seinen Quellflüssen, beim Großen Jenissej in der Nähe von Toora-Chem, beim Kleinen Jenissej nach Sary-Sep. In Kysyl, wo es ein Baustoffkombinat und Sägewerke gibt, befindet sich der erste öffentliche Binnenhafen. Von hier bis zum Meer sind es 3 400 km. Mit der Errichtung der Staumauer von Sajan-Schuschenskoje wurde die Schifffahrt zum

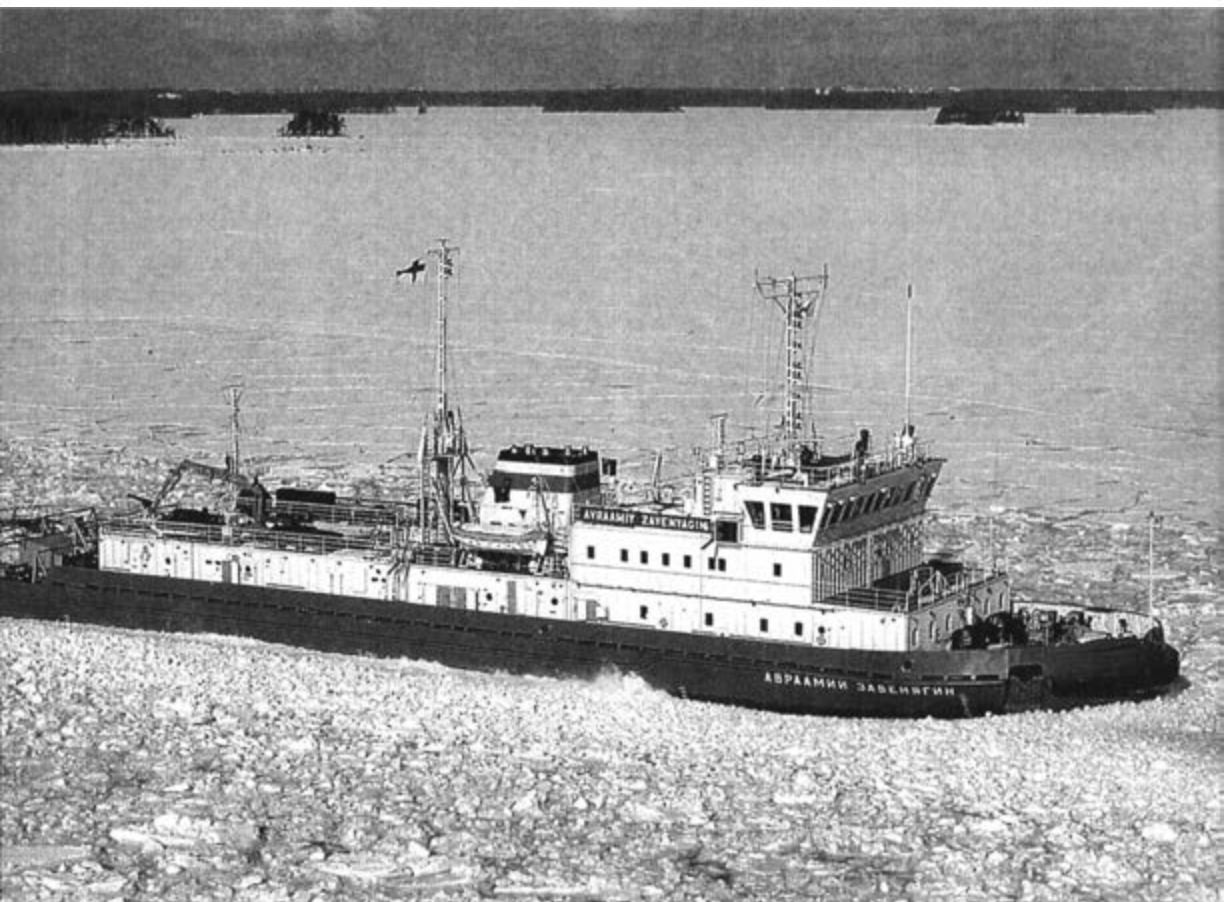


wurde nach der 1967 erfolgten Fertigstellung der Staudamm- und Kraftwerksanlage gebaut. Die Inbetriebnahme war 1983. Der auf zwei 9 m breiten Schienen durch E-Motoren mit einer Gesamtleistung von 15 600 kW angetriebene Trog (Gesamtmasse 8 200 t) von 117 m Länge, 18 m Breite und mit einem 90 m × 12 m großen Becken ermöglicht die Beförderung von Schiffen bis zu 1 500 t Tragfähigkeit. Eine Überfahrt dauert etwa 45 Minuten, wobei der Trog auf dem Kamm 142° um seine Achse gedreht wird.

In Krasnojarsk, dem größten Binnenhafen am Oberen Jenissej, Umschlagplatz zugleich für den gebrochenen Transport mit der den Strom überquerenden Transsibirischen Eisenbahn, werden in den Wintermonaten viele Stückgüter zwischengelagert. Sie nahmen erst mit dem Einsetzen der Navigationsperiode ihren Weg per Binnenschiff zu den Ortschaften am Flußsystem des Jenissej. 350 km unterhalb von Krasnojarsk, 50 km vor der Einmündung der Angara, liegt auf der linken Seite des Stroms Jenissejsk, eine 25 000 Einwohner zählende Stadt mit ausgeprägter Holzwirtschaft. Das Ufer des Jenissej ist ab hier auf der linken Seite flach, dagegen rechtsseitig bis zur Unteren Tunguska von Mittelgebirgen begrenzt. 80 km nördlich des Polarkreises, am Rande der Taiga, liegt Igarka (16 000 Einwohner). Der Hafen, immerhin 973 km von der Flußmündung in die Karasee entfernt, wird von Seeschiffen angelaufen und ist hinter Archangelsk der bedeutendste Holzexporthafen nach Europa. Gut 200 km weiter stromab sind es bis Dudinka (26 000 Einwohner). Den Seehafen verbindet eine 136 km lange Eisenbahnlinie mit der bedeutenden Bergwerks- und Industriestadt Norilsk (168 000 Einwohner). Das Hüttenkombinat von Norilsk verarbeitet Kupfer-, Nickel- und Kobalterze. Gefördert wird in der Umgebung energiereich sehr wertvolle Steinkohle. Dudinka profitiert aber auch vom Holzumschlag und von der Fischverarbeitung. Das Mündungsgebiet ist sehr fischreich. Da der Jenissej mit dem Tauprozeß erheblich anschwillt, werden in Dudinka zum Umschlag neben stationären auch Schwimmkrane eingesetzt. Weiter nördlich, am Ostende der Trichtermündung, befindet sich der für die Halbinsel Taimyr wichtige Seehafen Dickson. Auf der vorgelagerten Insel sind die Wetterwarte und die Leitzentrale für die Schifffahrt auf dem Nördlichen Seeweg stationiert.

440 km stromabwärts liegenden Abakan unterbrochen. Entstanden ist seit 1982 zwar ein 290 km langer Stausee, doch bedürfte es zur Überwindung des gewaltigen Höhenunterschiedes von mehr als 200 m **eines** bis heute noch nicht in diesen enormen Abmessungen realisierten Schiffshebewerkes. Daher wird der Schiffsverkehr im Hafen Abakan, am Ende des 380 km langen und bis zu 15 km breiten Krasnojarsker Stausees (2 130 km²), wieder aufgenommen. Beide Stauseen begraben unter sich viele Schiffsfahrtsengpässe, denn die im Flußlauf vorhandenen Stromschnellen ließen nur eine schmale Fahrrinne mit hoher Strömungsgeschwindigkeit frei. Der durch den Anstau des Jenissej vor Krasnojarsk entstandene Höhenunterschied beträgt bei Mittelwasser 102 m und wird mit Hilfe eines Längsebenen-Schiffshebewerkes überwunden. Es

Im Hafen von Dudinka



Die Häfen Krasnojarsk, Igarka und Dudinka schlagen jährlich über 5 Mill. t Güter um, Dickson nicht ganz soviel. Der Anteil des Holzumschlages beträgt in Igarka 50%. In Dudinka entfallen fast je ein Drittel auf den Erz-, Kohle- und Holzversand.

Der langanhaltende Winter mit Temperaturen bis unter -40°C läßt auf dem Jenissej nur eine kurze eisfreie Schifffahrtssaison von 130 Tagen (Unterlauf) bis zu 220 Tagen (Oberlauf) im Jahr zu. Dennoch werden auf dem Riesenstrom im asiatischen Teil der Sowjetunion während dieser Zeit etwa 30 Mill. t Güter transportiert. Flöße gewaltigen Ausmaßes, von mehreren Schleppern dirigiert, gleiten stromab zu den Sägewerken und Seehäfen. Alljährlich wiederholt sich das gleiche Bild: Nach der Eisfreiheit setzt sich von Lenin-

grad aus über den Weißmeer-Ostsee-Kanal und den Nördlichen Seeweg ein Konvoi seegehender Binnenschiffe in Bewegung. Er bringt, in die großen sibirischen Ströme einlaufend, dringend benötigte Versorgungsgüter und Ausrüstungen, damit es auf den Baustellen und Förderungsgebieten vorangeht. Zugeführt werden der Jenissej-Reederei alljährlich neue, leistungsfähigere Schiffe, denn die Produktionskapazität und Spezialisierung der Krasnojarsker Schiffswerft reichen dafür nicht aus.

Zwei Drittel der Transporte auf dem Jenissej führen Motorgüterschiffe bzw. Tanker aus. Aufgrund des geforderten See- und Binneneinsatzes wurde eine Regelgröße von 2000 bis 2300 t entwickelt. Die Selbstfahrer haben technische Daten von maximal 105 m Länge, 14 m Breite, 2,5 m Tiefgang und 1000 kW Antriebsleistung. Im Schubverkehr fahren Antriebschiffe bis zu

Der auf der Wärtsilä-Werft in Helsinki für die UdSSR gebaute Flußeisbrecher »Аврамий Захарьин«

1800 kW, die Verbände im Unterlauf bis zu 18 000 t befördern. Hauptrelationen sind Krasnojarsk–Dudinka, Lesosibirsk–Dudinka und Turuchansk–Dudinka. Auf dem Jenissej und seinen Nebenflüssen sieht man aber auch die in Roßlau/Elbe gebauten »schwimmenden Kaufhäuser« zur Versorgung entlegener Siedlungen und der Binnenschiffer. Ein Großteil der aus Finnland bezogenen 60 Wohnschiffe für je 400 Personen sind an Baustellen stationiert.

Obwohl der Strom eigentlich eine ausreichend breite Fahrrinne besitzt, sind auf einigen Abschnitten zum Beseitigen von Sandbänken und Untiefen Bagger tätig. Die aus Finnland importierten Saugbagger bringen es auf 20 000 m³ Stundenleistung. Sie sind 112 m lang, und in ihnen sind 5 900 kW installiert. Eimerkettenbagger aus der ČSSR und Ungarn schaffen pro Stunde 250 bis 500 m³ Bodenaushub. Flußlotsen übernehmen die Beratung der Kapitäne der in das Mündungsgebiet einlaufenden Seeschiffe und der bis Krasnojarsk verkehrenden seegehenden Binnenschiffe. Zur Gewährleistung einer sicheren Schifffahrt im Polargebiet werden die im Unterlauf des Jenissej gelegenen Einfahrten der drei Seehäfen mit Laserrichtbaken ausgestattet, deren Helium-Neon-Feuer 3 sm früher erkennbar ist.

Die Ausdehnung der Navigationszeit bleibt jedoch weiterhin in erster Linie eine Aufgabe des Eisbrecherdienstes. Der in der Mündung beginnende Eisaufbruch sichert bis Dudinka das ganze

Jahr über eine durchgehende Schifffahrt, seitdem 1978 die Aufgabe gestellt war, mit Hilfe von kernkraftgetriebenen Eisbrechern den Westabschnitt des Nördlichen Seewegs freizuhalten. Die Route Dudinka–Murmansk befahren im Seeverkehr speziell für den Eiseinsatz konstruierte Frachter von 20 000 tdw, die von Werften der DDR und Finnlands gebaut worden sind. Ohne Zweifel ist der Nördliche Seeweg eines der schwierigsten Fahrtgebiete der Welt. Seit 1989 steht mit der »Taimyr« (36 765 kW) der erste für die Mündungsgebiete der sibirischen Ströme konstruierte flachgehende Atomeisbrecher zur Verfügung. In Kooperation Finnland/UdSSR auf sowjetische Rechnung gebaut, weist er mit 8,1 m gegenüber den großen Linieneisbrechern auf dem Seeweg einen um 3 m geringeren Tiefgang auf, so daß Dudinka und sogar Igarka erreicht werden können. Für die großen Flußeisbrecher mit 4 815 kW Antriebsleistung gibt es noch immer viel zu tun. Sie brechen bis zu 80 cm starkes Eis und verhelfen so der Schifffahrt zu einem 15 bis 20 Tage längeren Einsatz.

Die Schifffahrt auf dem Jenissej bleibt – abgesehen vom kurzen Sommer – immer wieder ein Kampf gegen die Natur. Sie muß mit dem Hochwasser, der Dunkelheit über einen längeren Zeitraum, der Kälte, dem Schneetreiben und dem Eis fertigwerden, denn der Strom ist vom Norden und Süden aus eine Haupttransportader ins Innere Sibiriens, und die Region Krasnojarsk umfaßt 2,4 Mill. km²!

SICHERHEIT

IM KERNKRAFTWERK

Im Dezember 1938 wurde in Berlin durch Otto Hahn und Fritz Straßmann die Uran-Kernspaltung entdeckt, und man begann sich fortan mit der Nutzung dieser neuen Energiequelle intensiv auseinanderzusetzen. Leider dominierten damals, kurz vor Ausbruch des zweiten Weltkrieges, die militärischen Gesichtspunkte. Mit dem Abwurf der Atombomben durch die USA auf die japanischen Großstädte Hiroshima und Nagasaki 1945 trat die Kernenergie dann auch mit Tod und Schrecken in die Menschheitsgeschichte ein.

Nach dem Ende des zweiten Weltkrieges setzte in den führenden Ländern aber auch eine zielgerichtete Entwicklung zur friedlichen Anwendung der Kernenergie ein.

Heute ist die Kernenergie unverzichtbarer Bestandteil der Wirtschaft moderner Industriestaaten. Dies gilt erst recht für ein rohstoffarmes Land wie die DDR – die Rohbraunkohlevorräte sind nicht unbegrenzt ausnutzbar, Erdgas- und Erdölimporte sind ebenfalls begrenzt, und die Nutzung der durch die Natur regenerierbaren

Quellen wie Sonnen-, Wind- und Gezeitenenergie, Wasserkraft oder Erdwärme spielen für unser Land keine nennenswerte Rolle. So wird der weitere Zuwachs an Elektroenergie als dem hauptsächlichsten und universellsten Energieträger in der DDR zukünftig ausschließlich aus Kernkraft gedeckt werden müssen.

Weltweit sind zur Zeit etwa 350 Gigawatt elektrische Leistung (GWe) in Kernkraftwerken installiert, für das Jahr 2000 erwartet man laut Angaben der Internationalen Atomenergie-Agentur (IAEA) fast 500 GWe. Die DDR nahm im Mai 1966 ihren ersten Kernkraftwerksblock mit einer elektrischen Leistung von 70 MW in der Nähe von Rheinsberg in Betrieb. Acht Blöcke mit je 440 MWe (Megawatt elektrischer Leistung) werden in Lubmin errichtet, und als drittes Kernkraftwerk wird das KKW Stendal mit vier 1000-MW-Blöcken gebaut.

Der Betrieb von Kernkraftwerken ist wie jede technische Errungenschaft der Zivilisation mit einem bestimmten Risiko für die menschliche

Gesellschaft verbunden. Dieses Risiko allerdings ist so klein zu halten, daß es von der Gesellschaft akzeptiert werden kann.

Die Prozesse, die sich in einem Kernreaktor abspielen, sind für den Laien schwer verständlich. Dazu kommt, daß von vielen Menschen fälschlicherweise die Gefährdung durch einen Kernreaktor der Gefahr durch Kernwaffen gleichgesetzt wird, und schließlich kann die ionisierende Strahlung als unmittelbares Gefährdungsmoment der Kernenergie durch Sinnesorgane des Menschen nicht wahrgenommen werden. Dies alles sowie nicht zuletzt solche Reaktorunfälle, wie sie 1979 im US-amerikanischen Kernkraftwerk Three Miles Island und im April 1986 im sowjetischen Kernkraftwerk Tschernobyl passierten, haben in der Bevölkerung eine gewisse Skepsis gegenüber der Kernenergie erzeugt.

Kernkraftwerke mit Druckwasserreaktoren – nur solche wurden und werden in der DDR errichtet – haben sich international als sichere und ökonomische Anlagen bewährt. Sie haben weltweit den größten Anteil an der installierten Kernkraftwerksleistung.

Das unter hohem Druck (etwa 150 bar) stehende Primärkreislaufwasser wird mittels der Hauptumwälzpumpen durch die Spaltzone gepumpt und nimmt dort die durch die Kernspaltung erzeugte Wärme auf. Am Spaltzonenaus-

gang hat das Primärkreislaufwasser eine Temperatur von etwa 580 °K. Im Dampferzeuger, der praktisch einen Wärmeaustauscher darstellt, wird Sattdampf von 50 bis 60 bar erzeugt, der zum Antrieb des Sattdampf-turbosatzes dient.

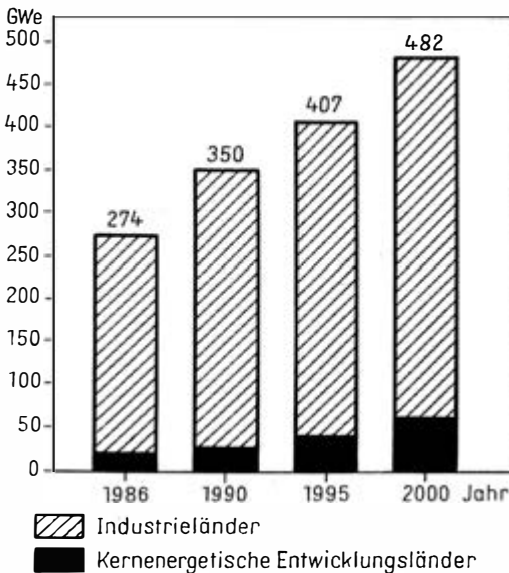
Der Kondensat-Speisewasserkreislaufteil und die Kondensator Kühlung sind ähnlich wie in einem konventionellen Kraftwerk aufgebaut. Der Primärkreislauf wird durch den sogenannten Druckhalter mittels eines Dampfpolsters, das durch elektrische Beheizung erzeugt wird, aufrechterhalten bzw. beim Anfahren des Blockes aufgelastet. Der gesamte radioaktive Primärkreislauf und die radioaktiven Hilfssysteme sind in einem dichten Gebäude, dem Sicherheitseinschluß oder Containment, angeordnet. Die sicherheitstechnischen Vorteile eines Druckwasserreaktorblockes liegen hauptsächlich in folgenden Merkmalen:

- Vorhandensein eines Barriersystems zur Rückhaltung radioaktiver Spaltprodukte: Brennstoffmatrix – Brennelementhülle – Primärkreislaufwandung – Sicherheitseinschluß;
- weitgehende Nutzung der Erfahrungen aus dem konventionellen Kraftwerksbau;
- Gewährleistung einer sicheren Unterkritizität der Spaltzone (Verlöschen der Kettenreaktion) zum Abschalten des Reaktors;
- Gewährleistung einer sicheren Abführung der Nachzerfallswärme der abgeschalteten unterkritischen Spaltzone auch durch Naturzirkulation.

Die Druckwasserreaktorblöcke wurden weltweit zu ausgereiften Konstruktionen entwickelt. Es existieren umfangreiche Betriebserfahrungen, die dem technischen Fortschritt zugute kamen und weiterhin genutzt werden. Die Blöcke der 1 000/1 300-MW-Leistungsklasse

- UdSSR – WWER-1000, z. B. KKW Stendal,
- USA – Westinghouse, z. B. KKW Millstone 3,
- BRD – KWU-Konvoityp, z. B. KKW Biblis B,
- Frankreich – FRAMATOM, z. B. KKW Cattenom

verkörpern das derzeit erreichte Niveau. Maßnahmen zur weiteren Ertüchtigung insbesondere mit dem Ziel, sogenannte projektübergreifende Störfälle zu verhindern bzw. in ihren Auswirkungen



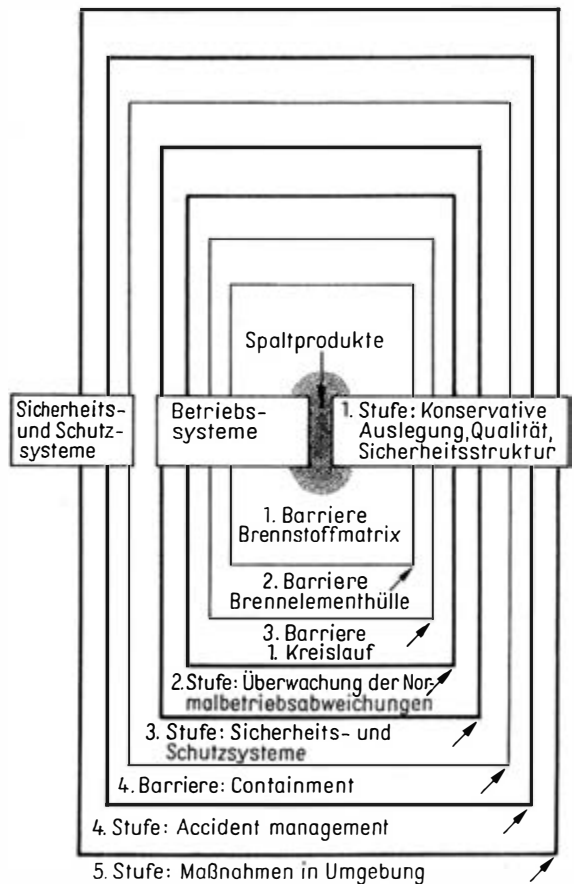
Zeitliche Entwicklung der weltweit installierten Kernkraftwerkskapazitäten

gen zu mindern, werden zur Zeit vorbereitet und auch schon realisiert.

Das Risiko für die Gesellschaft rührt nicht aus dem Normalbetrieb der Kernkraftwerke her. Es entsteht einzig und allein aus dem möglichen Auftreten von Störfällen. Die natürliche Strahlenbelastung des Menschen in Europa (im wesentlichen durch kosmische sowie innere Körper- und Erdstrahlung verursacht) beträgt pro Jahr etwa 1,5 Millisievert (mSv; Sv ist die Maßeinheit für die Strahlendosis oder auch Strahlenbelastung). Etwa die gleiche Belastung kann noch durch medizinische Behandlungen wie Röntgenaufnahmen und therapeutische Bestrahlungen hinzukommen. Dagegen beträgt die zusätzliche Strahlenbelastung eines Menschen, der sich ständig an der Schutzzonengrenze eines Kernkraftwerkes aufhält (in der DDR wird eine kreisförmige unbewohnte Schutzzone von 1,5 km Radius um jeden Reaktor gewährleistet), nur etwa 1 bis 2% der natürlichen Strahlenbelastung.

Seit Beginn der friedlichen Anwendung der Kernenergie war es ein wichtiges Bestreben der Wissenschaftler und Ingenieure, das Risiko für die Bevölkerung auf einem akzeptablen Maß zu halten. Es soll generell deutlich kleiner sein als andere vergleichbare zivilisationsbedingte Risiken.

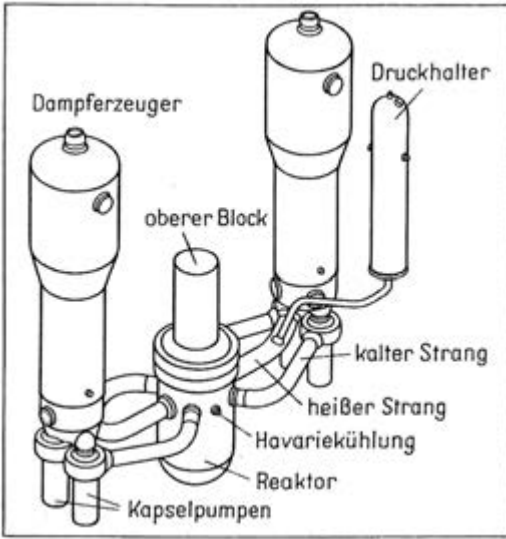
Die untenstehende Tabelle, die dem US-amerikanischen Rassmussen-Report als der ersten umfangreichen Risikostudie entnommen ist,



Natürliche und zivilisatorisch bedingte Mortalitätsrisiken für USA-Verhältnisse

Gefährdung	individuelles Mortalitätsrisiko je Jahr		
Verkehrsunfall	1 zu	4 000	} durch Statistik ermittelt
Stürze	1 zu	10 000	
Brände/Verbrennungen	1 zu	25 000	
Ertrinken	1 zu	30 000	
Luftverkehr	1 zu	100 000	
herabfallende Gegenstände	1 zu	160 000	
elektrischer Strom	1 zu	160 000	
Blitzschlag	1 zu	2 000 000	
Tornados und Hurrikans	1 zu	1 125 000	
alle Unfälle	1 zu	1 600	
100 KKW USA-Bauart	1 zu	300 000 000	(theoretisch ermittelt)

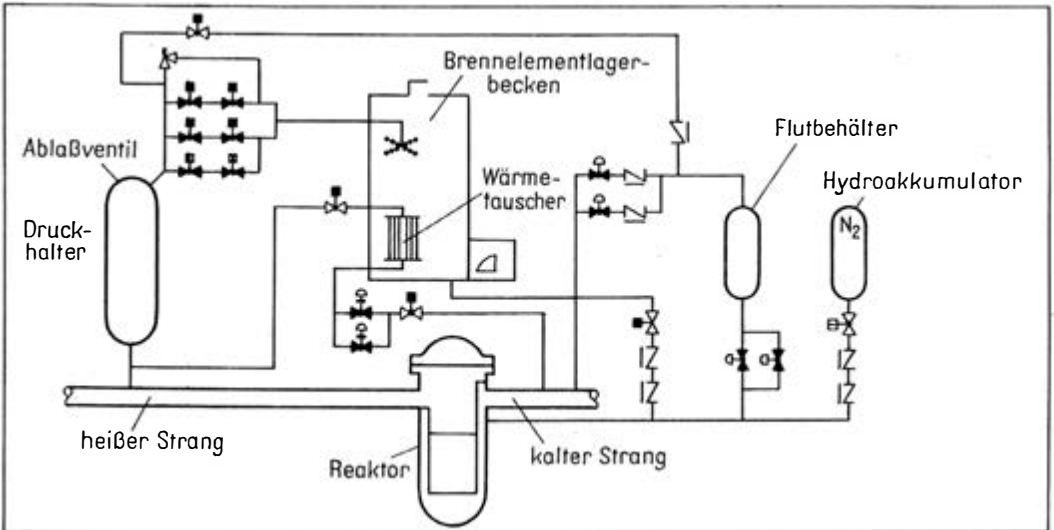
System der in der Tiefe gestaffelten Maßnahmen zur Störfallverhinderung bzw. Minderung der Störfallfolgen



Der Schutz der Bevölkerung und des Personals vor den möglichen Auswirkungen von Kernkraftwerksstörfällen steht in allen Ländern an oberster Stelle. In der DDR wird dies auf der Grundlage entsprechender Gesetze wie dem Atomenergiewirtschaftsgesetz von 1983 und der Anordnung über die Erteilung der Strahlenschutzgenehmigung für Kernanlagen von 1979 gewährleistet. Die Genehmigung eines Kernkraftwerkes ist ein komplizierter, in Etappen ablaufender Prozeß und erstreckt sich über die Erteilung der Zustimmung zum Standort und zum Bau bis zur Zustimmung zum Dauerbetrieb. Für jede Zustimmung hat der spätere Betreiber dem Staatlichen Amt für Atomicherheit und Strahlenschutz als dem von der Regierung der DDR bevollmächtigten staatlichen Kontrollorgan umfangreiche Sicherheitsnachweise vorzulegen.

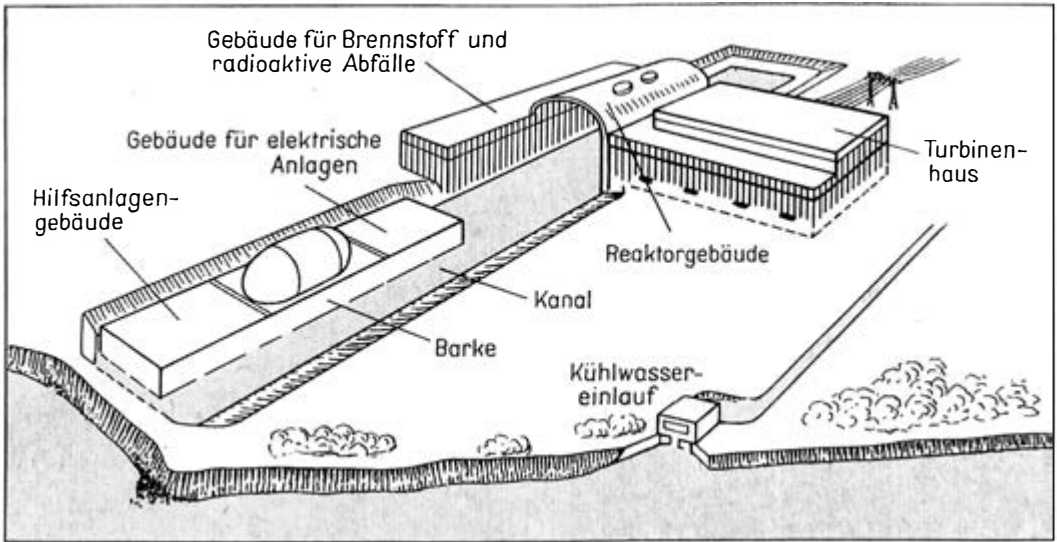
Von besonderer Bedeutung für die Zustimmung zum Standort ist der Nachweis der Einhaltung von radiologischen Belastungswerten für den sogenannten Projektstörfall eines Kernkraftwerksblockes. Als Projektstörfall bezeichnet man den maximalen Störfall, der durch die Anlage beherrscht wird, d. h., bei dem die durch den Gesetzgeber festgelegten Grenzwerte der Strahlenbelastung eingehalten werden. Alle modernen Druckwasserreaktorblöcke beherrschen den postulierten Abriß der Hauptumwälzung des Primärkreislaufes. Bei dem Kernkraftwerk Stendal mit 1000-MW-Reaktorblöcken wäre dies

zeigt, daß z. B. durch Verkehrsunfälle von 4000 Einwohnern ein Mensch pro Jahr ums Leben kommt. Durch einen Unfall, der durch elektrischen Strom verursacht wird, muß jährlich jeder 160000. Einwohner der USA sein Leben lassen. Demgegenüber beträgt das theoretisch ermittelte Risiko für einen Einwohner der USA, von einem Kernkraftwerksunfall tödlich betroffen zu werden – in der Studie wurde der gleichzeitige Betrieb von 100 Kernkraftwerken vorausgesetzt –, nur 1 zu 300 Millionen pro Jahr.



AP 600 von Westinghouse (oben)

Passive Havariekühlung des AP 600 (unten)



eine Rohrleitung mit 850 mm Innendurchmesser. Nun muß allerdings bemerkt werden, daß diese Annahme große Sicherheitsreserven in sich birgt; die Ergebnisse der heutigen Werkstoffforschung beweisen eindeutig die Unmöglichkeit eines solchen Abrisses, weil die eingesetzten zähen Stähle ein Leck-vor-Bruch-Verhalten zeigen. Brüche kündigen sich durch Lecks an, diese werden detektiert, und der Reaktor kann vor einem Störfall abgeschaltet werden.

Die wichtigsten bei einem Projektstörfall einzuhaltenden Belastungswerte sind die individuelle Strahlenbelastung der Schilddrüse des erwachsenen Menschen mit 0,3 Sv infolge der mit der Atemluft aufgenommenen Radioaktivität und die kollektive Dosis (Bevölkerungsbelastung) von $10^3 \cdot \text{man Sv}$ für den maximal belasteten Sektor.

Sogenannte projektüberschreitende Störfälle, für deren Beherrschung die Anlage nicht ausgelegt ist, sind äußerst unwahrscheinlich. Trotzdem werden sie theoretisch untersucht, und im Rahmen der Havarievorsorge werden für die Bevölkerung in der Umgebung eines Kernkraftwerkes solche Maßnahmen wie die geschützte Unterbringung zur Minderung der Direktbestrahlung aus der radioaktiven Abluftwolke, die Jodprophylaxe zum Schutz der Schilddrüse vor der Einlagerung radioaktiven Jods und auch die Evakuierung als wirksamstes Mittel vorbereitet.

Die IAEA spricht in ihrem Standardleitfaden

der „nuklearen Sicherheit« Basis-Sicherheitsprinzipien für Kernkraftwerke« (1988) von einem »in der Tiefe gestaffelten System von Maßnahmen« zur Minderung der Auswirkungen von Störfällen. Die Abbildung auf S. 307 illustriert das Abwehrsystem von vier Barrieren gegen den störfallbedingten Spaltproduktaustritt (Brennstoffmatrix, Brennelementhülle, Primärkreislaufwandung, Sicherheitseinschluß) und von fünf verschiedenen Niveaus des Schutzes:

- konservative Auslegung, Qualität der Ausrüstungen,
- Überwachung von Betriebsabweichungen,
- Funktion von Sicherheits- und Schutzsystemen,
- Accident-Management-Maßnahmen in dem Kernkraftwerk, d. h. Ausschöpfen aller Möglichkeiten zur Störfallbegrenzung,
- Havarievorsorge in der Umgebung im vorgenannten Sinne.

Moderne Druckwasserreaktorblöcke sind mit hochwirksamen Sicherheitssystemen zur Störfallverhinderung und -begrenzung ausgerüstet.

Reaktorschnellabschaltung: Dieses System dient zur raschen Abschaltung des Reaktors, d. h. zum Löschen der Kettenreaktion, wenn es erforderlich ist.

Technisch wird die Abschaltfunktion durch Stäbe aus neutronenabsorbierendem Material, z. B. Borverbindungen, realisiert; diese hängen an Elektromagneten und tauchen durch ihr eigenes

Gewicht in die Spaltzone ein, wodurch die Kettenreaktion zum Erliegen kommt. Zusätzlich kann noch borsäurehaltiges Wasser in die Spaltzone gepumpt werden, um eine sichere Unterkritizität zu gewährleisten.

Die Auslösung der Reaktorschnellabschaltung erfolgt automatisch, wenn bestimmte Grenzwerte z. B. der Reaktoraustrittstemperatur, des Leistungsanstiegs, der Reaktorperiode usw. überschritten werden, sie kann aber auch vom Reaktoroperator von Hand vorgenommen werden.

Havariekühlung der Spaltzone: Infolge des radioaktiven Zerfalls der durch die Kernspaltung entstandenen Spaltprodukte produziert die Spaltzone auch im abgeschalteten Zustand noch sogenannte Nachzerfallswärme. Sie beträgt kurz nach Abschaltung des Reaktors etwa 3% der thermischen Nominalleistung, klingt aber dann ab. Nach drei Stunden wird noch etwa 1% der Nominalleistung produziert, das sind aber bei einem 1000-MW-Reaktor mit 3000 MW thermischer Leistung immerhin noch 30 MWth. Diese Nachzerfallswärme muß auch in Störfallsituationen, insbesondere bei sogenannten Kühlmittelverluststörfällen, sicher abgeführt werden, da es sonst zu einem raschen Aufheizen des Kernbrennstoffes und der Brennelementhülle kommt. Unzulässige Temperaturerhöhungen der Brennelementhülle, die bei den in der DDR eingesetzten Reaktoren aus einer Zirkon-Niob-Legierung besteht, auf über 1200 °C führen zur Zerstörung dieser Hülle und damit zum Austritt radioaktiver Spaltprodukte in den Primärkreislauf. Über das zwangsläufig bei Kühlmittelverluststörfällen vorhandene Leck, z. B. in Form einer abgerissenen Anschlußrohrleitung, gelangen die Spaltprodukte auch in den Sicherheitseinschluß und von dort über Undichtheiten in die Umgebung.

Dies alles wird durch eine wirksame Havariekühlung des Reaktors verhindert. Moderne Havariekühlsysteme bestehen aus Hoch- und Niederdruckpumpen zur Einspeisung von boriiertem Wasser in den Reaktor und damit zur Kühlung der Spaltzone. Die Niederdruckpumpen befördern über lange Zeiträume hinweg das sich im Sumpf des Sicherheitseinschlusses sammelnde Wasser zurück in die Spaltzone, so daß diese gekühlt wird.

Zur Soforteinspeisung boriierten Wassers in den Reaktor bei größeren Primärkreislauflecks sind sogenannte Hydroakkumulatoren installiert.

Das sind mit einem Stickstoffpolster versehene Behälter, die selbsttätig infolge des Polsterdruckes ihren Wasserinhalt über Rückschlagklappen in den Reaktor entleeren, wenn der Primärkreislaufdruck unter den Druck des Hydroakkumulators sinkt.

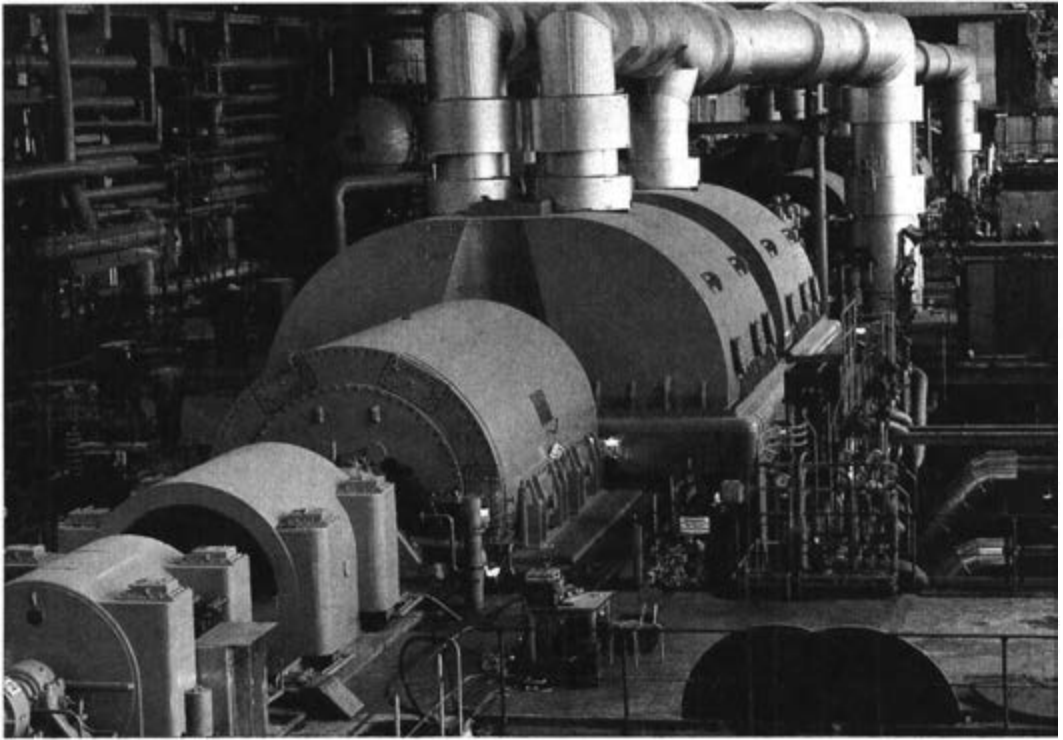
Die Kombination von Havariekülpumpen, Wärmetauschern und Hydroakkumulatoren gewährleistet eine sichere Kühlung der Spaltzone in allen Störfallsituationen, zumal alle aktiven Elemente dieser Systeme notstromversorgt sind.

Havarieispeisewasserversorgung des Sekundärsystems: Zur Gewährleistung der Wärmeabfuhr aus dem Primärkreislauf über den Sekundärkreislauf bei Ausfall der normalen Speisewasserversorgung der Dampferzeuger ist ein notstromversorgtes Havarieispeisewassersystem vorgesehen.

Gebäudesprühsystem: Das sich bei einem Kühlmittelverluststörfall im Sicherheitseinschluß befindliche Wasserdampf-Luft-Gemisch wird durch ein Gebäudesprühsystem abgebaut, d. h., die Dampfanteile werden durch das über Düsen vorgenommene Einsprühen von kaltem Wasser kondensiert, und der Gebäudeüberdruck sinkt. Gleichzeitig wird durch die Sprühtropfchen ein Teil der eventuell freigesetzten radioaktiven Spaltprodukte aus der Gebäudeatmosphäre ausgewaschen und somit die Strahlenbelastung in der Umgebung gesenkt. Auch die aktiven Elemente dieses Systems wie Pumpen, Motorarmaturen usw. sind an das Notstromsystem des KKW-Blockes angeschlossen.

Sicherheitsgebäude: Das den radioaktiven Primärkreislauf umschließende Sicherheitsgebäude (Sicherheitseinschluß) besitzt als letzte Barriere gegen den Austritt radioaktiver Spaltprodukte in die Umgebung eine besondere Bedeutung. Es wird heute meist als Betonzylinder ausgeführt, der mit einer dichten Stahlinnenauskleidung versehen ist. Der maximale Auslegungssinnendruck beträgt etwa 5 bar. Die Sicherheitseinschlüsse sind außerdem extrem dicht. Sie bieten auch einen Schutz gegen mögliche äußere Einwirkungen. So widerstehen sie einem Flugzeugabsturz, einer in der Nähe stattfindenden Explosion und sogar einem Erdbeben. Ihre Dichtheit wird kontinuierlich und periodisch überprüft.

Notstromversorgung: Zur elektrischen Versorgung wichtiger Sicherheitssysteme und zur Aufrechterhaltung der Steuerfunktionen des Kernkraftwerksblockes ist eine Notstromversorgung



installiert. Unterbrechungslos zu versorgende Systeme wie die Reaktorsteuerung und -instrumentierung sind an gepufferte Batterien angeschlossen, und Systeme, die eine kurze Zeit unversorgt bleiben können, wie z. B. die Havariekühl- und Gebäudesprühumpfen, an das Dieselgenerator-Notstromsystem. Die Umschaltung der Verbraucher vom Blockeigenbedarfsnetz auf das Notstromsystem erfolgt automatisch.

Diese kurz beschriebenen wichtigen Sicherheitssysteme eines Druckwasserreaktorblockes sind redundant, d. h. mit Reserve ausgeführt. Ein üblicher Redundanzgrad, der auch überwiegend in den DDR-Kernkraftwerken verwirklicht wurde, ist $3 \times 100\%$. Das bedeutet, es sind zwei Reservesysteme, z. B. Notstromdieselaggregate, installiert, wenn zur Funktionserfüllung ein System benötigt wird. Damit könnte selbst während der Reparatur oder Wartung eines Systems von den zwei betriebsbereiten Systemen notfalls ein System ausfallen.

Derzeit geht in fast allen Ländern, die Kernkraftwerke betreiben, die Tendenz zur Modernisierung und Nachrüstung der Kernkraftwerks-

blöcke. Schwerpunkt ist die Nachrüstung von Systemen zur Beherrschung von projektüberschreitenden Störfällen, d. h. zur Vermeidung von Störfällen mit Kernbrennstoffschmelzen, weil letztlich nur diese zu relevanten Strahlenbelastungen in der Kernkraftwerks Umgebung führen. Die wichtigsten technischen Maßnahmen der Nachrüstung sind:

- Vorrichtungen für die gesteuerte Druckentlastung des Primär- und Sekundärkreislaufes zur Vermeidung des Reaktor Gefäßversagens durch geschmolzenen Kernbrennstoff bei hohem Systemdruck. Außerdem ist bei Totalausfall der Havariekühlung der Spaltzone oder der Speisewasserversorgung der Dampferzeuger der Einsatz von immer im KKW verfügbaren Pumpen niedriger Förderhöhe (z. B. Füllpumpen) möglich, wenn der Systemdruck entsprechend abgesenkt wurde;
- Vorrichtungen zur Beseitigung von Wasserstoff aus der Atmosphäre des Sicherheitseinschlusses. Wasserstoff bildet sich in Störfallsituationen durch die sogenannte Zirkon-Wasser-Reaktion an den hochoberhitzten Brenn-

elementhüllen und bildet dann eine Explosionsgefahr. Er wird durch Katalysatoren oder durch lokale Verbrennung an Glüh- oder Zündkerzen aus der Atmosphäre des Sicherheitseinschlusses beseitigt;

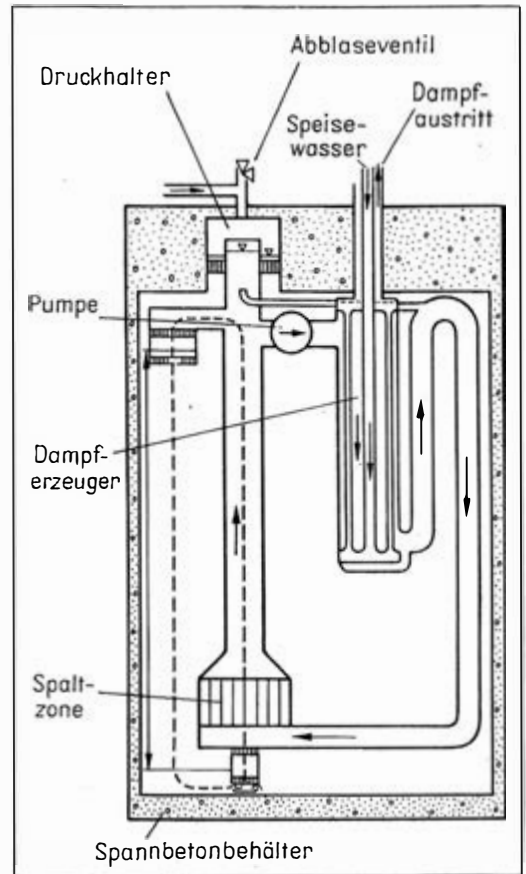
- gezielte Druckentlastung des Sicherheitseinschlusses über hochwirksame Filter, um bei einem unzuverlässigen Druckaufbau infolge eines Störfalles mit Kernbrennstoffschmelzen ein Versagen der letzten Barriere zu vermeiden;
- Installation eines sogenannten Corecatchers unterhalb des Reaktorgefäßes zum Auffangen und sicheren Bewahren der unter Umständen geschmolzenen Spaltzone. Eine Nachrüstung dieses Systems ist allerdings in den seltensten Fällen möglich;
- Anordnung einer Reservesteuerwarte außerhalb des Reaktorgebäudes, von der aus der Kernkraftwerksblock bei Totalausfall der Hauptsteuerwarte, z.B. durch Feuer, sicher abgefahren werden kann.

Die neuen Druckwasserreaktor-konzepte, die sich zur Zeit in der Entwicklung befinden, sind von vornherein mit derartigen Systemen ausgerüstet.

Darüber hinaus ist man bestrebt, die kritischen Parameter, beispielsweise die Leistungsdichte der Spaltzone, die Reaktionsaustrittstemperaturen u. a., zu verringern, weil dies eine verminderte Werkstoffbelastung und damit eine erhöhte Basissicherheit zur Folge hätte.

Wichtige Sicherheitssysteme wie das Havariekühlsystem werden als passive, selbsttätig wirkende Systeme konzipiert. So wird die Langzeithavariekühlung bei einigen Projekten durch Naturumlauf über einen im Brennelementbecken angeordneten Kühler gewährleistet. Derartige Systeme kommen ohne jegliche Hilfsenergie aus.

Der von der USA-Firma Westinghouse entwickelte 600-MW-Block AP 600 (Advanced Passive) mit nur zwei Umwälzschleifen kann mittels selbsttätiger Havariekühlung nach einem Kühlmittelverluststörfall drei Tage ohne jegliche Hilfsenergie- und Hilfsmedienzuführung auskommen. Eine gleichfalls interessante Neuentwicklung ist das Projekt NUPACK von derselben Firma. Dessen Besonderheit besteht in der kompletten Werksherstellung des auf einer Betonbarke angeordneten 600-MW-Druckwasserreaktorblockes, wodurch die Qualität gegenüber einer



Baustellenmontage und damit die Basissicherheit verbessert werden. Der komplette Reaktorteil kann also schwimmend zum Kraftwerksstandort transportiert werden. Die Konstruktion gewährleistet kürzeste Bau- und Montagezeiten.

Diese beiden Projekte sind Beispiele für die erste Richtung der Weiterentwicklung der bewährten Druckwasserreaktorlinie. Die UdSSR hat mit dem Projekt KKW-92 einen ähnlichen Weg eingeschlagen.

Die zweite Entwicklungsrichtung ist dadurch gekennzeichnet, daß völlig neue Reaktorkonzepte mit teilweise neuen Wirkprinzipien entworfen werden. Das Projekt PIUS (Process Inherent Ultimate Safe) kann dafür als Beispiel dienen. Ein kompletter Druckwasserreaktor-Primärkreislauf ist in einem Borsäuretank aus Spannbeton untergebracht. Während im Tank bei einer Borsäurekonzentration von 2 200 ppm 50 °C herrschen,

PIUS (Wirkprinzip)

beträgt die Kreislauftemperatur etwa 250 °C. Kühlmittelverluststöße sind bei dieser Konstruktion ausgeschlossen. Die Reaktorschnellabschaltung erfolgt bei Störungen selbsttätig durch das Eindringen von Borsäurewasser in die Spaltzone, die Abführung der Nachzerfallwärme ist ebenfalls passiv durch Verdampfen des Tankwassers über ein Abblaseventil gesichert. Der Wasservorrat ist für etwa eine Woche bemessen. Spaltzonenschäden und damit Aktivitätsabgaben in die Umgebung können bei dieser Bauart ausgeschlossen werden.

Es muß allerdings bemerkt werden, daß noch umfangreiche Entwicklungs- und Erprobungsarbeiten notwendig sind, um derartige neue Konzepte kommerziell einsetzen zu können. Die bisherigen Darlegungen behandelten nur mögliche Gefährdungen, die aus dem Kernkraftwerk selbst resultieren, sowie Maßnahmen zu ihrer Minderung. In zahlreichen Ländern ist aber eine intensive Diskussion über die Probleme der Behandlung und Endlagerung radioaktiver Abfälle im Gange.

Da in der DDR keine Wiederaufarbeitung ausgebrannten Kernbrennstoffes betrieben wird, fallen hier auch keine hochaktiven Abfälle an. Die DDR importiert frischen, also ungefährlichen Kernbrennstoff einsatzfertig aus der Sowjetunion, verwendet ihn zum Betrieb und gibt ihn nach der Ausladung aus den Reaktoren nach einer bestimmten, technisch bedingten Zwischenlagerung wieder an die UdSSR zurück.

Die in unseren Kernkraftwerken anfallenden niedrig- und mittelaktiven radioaktiven Abfälle wie Filterharze, Eindampfrückstände oder kontaminierte (radioaktiv verschmutzte) Teile werden geeignet behandelt, z. B. volumenreduziert, verpackt und im Zentralen Endlager für radioaktive Abfälle in Morsleben (ERAM) in einem ehemaligen Salzbergwerk endgelagert, d. h. sicher aufbewahrt, bis die Radioaktivität auf ein ungefährliches Niveau abgeklungen ist. Ehemalige Salzstollen sind besonders gut für eine Endlagerung geeignet, weil in ihnen keine Auslaugung durch Wasser zu befürchten ist.

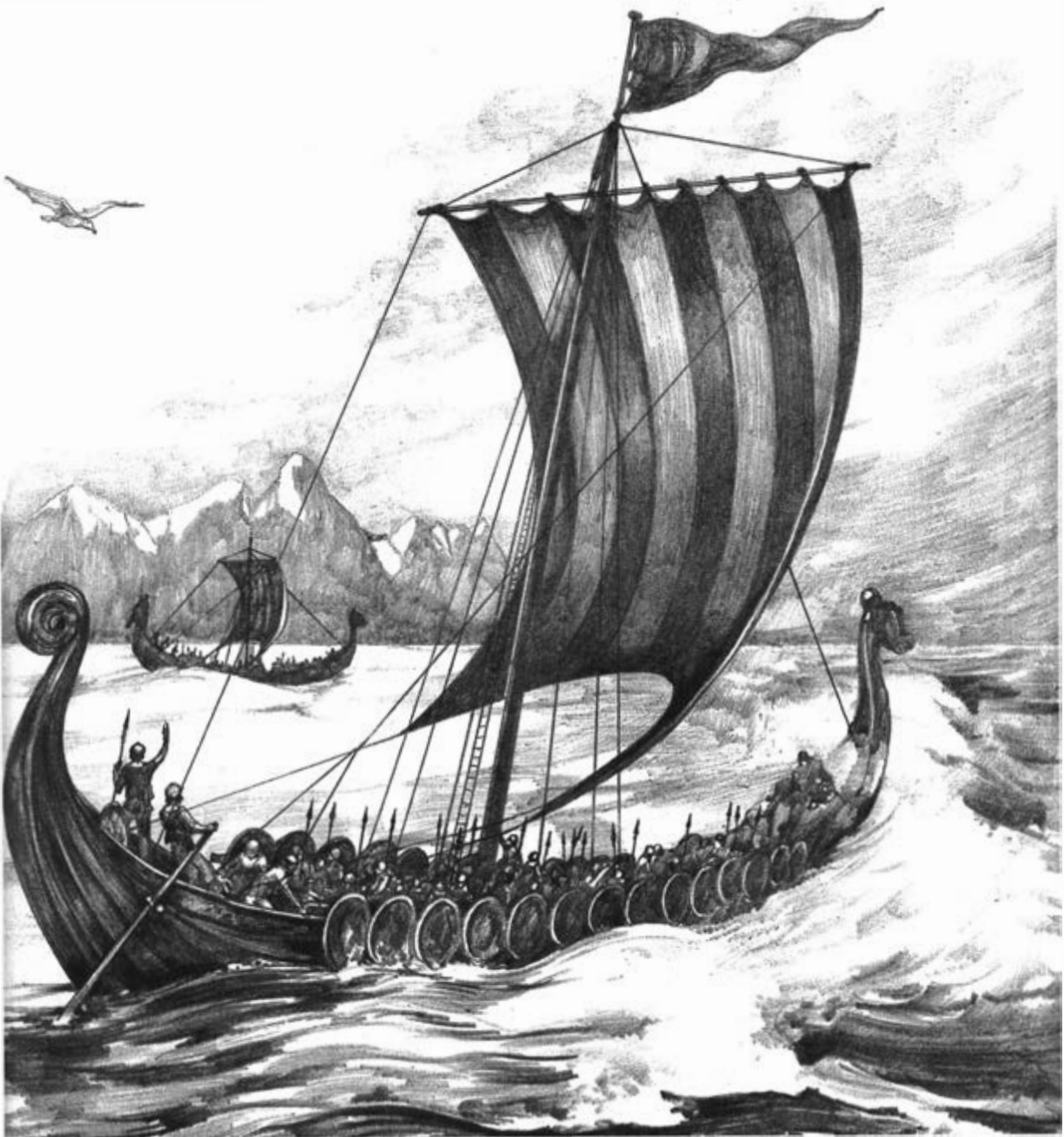
Ein genereller Ausblick auf die langfristige Entwicklung der Kernenergie ist mit einigen Unsicherheiten behaftet. Man kann davon ausgehen, daß die bewährten Reaktorkonzepte in verbesserter Form bis über das Jahr 2000 hinaus zum Einsatz kommen werden. Neue Konstruktionen wie etwa PIUS werden hinzukommen. Der Einsatz des sogenannten schnellen Brütters mit im Vergleich zu den thermischen Reaktoren wesentlich verbesserter Brennstoffökonomie ist nicht zuletzt wegen vieler noch ungelöster Sicherheitsfragen ungewiß. Die industrielle Anwendung der gesteuerten Kernfusion zur Elektroenergieerzeugung wird bestimmt noch vierzig bis fünfzig Jahre auf sich warten lassen.

Kernenergie ist auch heute akzeptabel; das Risiko ist bei verantwortungsvoller Handhabung bedeutend geringer als Risiken, die bereits von der Gesellschaft akzeptiert werden.

H. LUTZ MOHR

WIKINGER

ZWISCHEN ONTARIO, ODERBUCHT
UND ORIENT



In der Zeit vom 8. bis zum 11. Jahrhundert traten die Wikinger, wie die Seefahrer, Krieger und Händler der germanischen Bevölkerung Schwedens, Dänemarks und Norwegens allgemein bezeichnet werden, aus dem Dunkel der Geschichte. Diese nördlichen Nachbarn unserer Vorfahren an der Ostseeküste trieb es in der nach ihnen benannten Wikingerzeit, an der Schwelle des Übergangs von der Urgesellschaft zum Feudalismus, beutehungrig und nach Land und Handelsmöglichkeiten suchend, in die Ferne. Durch ihre weitreichenden Züge zur See und auf dem Lande – die sogenannten Wikingerzüge –, deren Ursachen noch nicht restlos geklärt sind, hatten die Skandinavier bald Europa »umklammert«, waren nach Nordafrika und den Nahen Osten gelangt und wurden die Entdecker Nordamerikas – fünfhundert Jahre vor Kolumbus. Ihre schnellen und seetüchtigen Drachenschiffe, die gerudert und gesegelt werden konnten, galten als die besten Schiffe ihrer Zeit.

Die nordische Expansion stellt ein Phänomen in der Weltgeschichte dar und könnte mit gewisser Berechtigung als der letzte Ausläufer der Großen Völkerwanderung bezeichnet werden. Der schwedische Historiker Eric Graf Oxenstierna (1979) bemerkte dazu: »Die Wikinger sind die ersten Menschen, welche vier Weltteile des Erdballs besuchten ... Eine riesige Ausdehnung hatten ihre Züge bekommen: von Vinland (Nordostamerika) bis Särkland (Vorderer Orient), von New York im Westen bis Bagdad im Osten. Sie kämpften und trieben Handel mit Algonkin-Indianern und Sarazenen, mit Eskimos und Florentinern, mit Finnen, Türken und Slawen, mit Iren, Franken, Spaniern, mit Engländern und Deutschen, oft auch miteinander.«

Deutungsversuche des Namens Wikinger umfassen den unterschiedlichen Quellen zufolge eine ganze Palette: Nordleute, Buchtleute, Seekrieger, Lagerleute, Eschenmänner, Heidnische Unholde, Waräger u. a. Die alten Schweden, Waräger genannt, wandten sich vorrangig nach dem Osten und Südosten, die alten Norweger und Dänen vornehmlich nach dem Westen und Süden. Wohl seit dem 8., massiv aber im 9. Jahrhundert erfolgte der große Vorstoß der Waräger über die Ostsee an die baltischen Küsten und dann auf den russischen Flüssen Dwina, Wolchow, Don, Dnjepr und Wolga quer durch Osteuropa ins Schwarze und Kaspische Meer, um schließ-

lich in den großen orientalischen Städten Byzanz, Bagdad, Basra, Alexandria und Jerusalem Handel zu treiben. Den alten Schweden werden maßgebliche Aktivitäten bei der Gründung und weiteren Entwicklung des frühfeudalen Staates der Kiewer Rus zugeschrieben, deren legendärer Begründer, Fürst Rjurik (†897), warägischer Abstammung gewesen sein soll. Materielle Hinterlassenschaften der Wikinger im europäischen Teil der heutigen UdSSR, so in Staraja Ladoga, dem Aldeigjuborg der Waräger, bei Wladimir, Jaroslawl und Smolensk-Gnesdowo sowie auf der Dnjeprinsel Beresanji, wo 1905 der bisher einzige Runenstein auf sowjetischem Gebiet gefunden wurde, unterstreichen die Existenz von Wikingerkolonien im ältesten Rußland.

Auch in Griechenland haben die Wikinger ihre Spuren hinterlassen, wo sie sogar die Leibwache des Kaisers stellten. Denn eine Runenschrift auf einem Marmorlöwen, der einst im Hafen von Piräus stand – damals auch Löwenpforte genannt – und sich heute vor dem Arsenal in Venedig befindet, verkündet nach J. D. Plassmann (1929): »In Heeres Mitte ward er gefällt. In diesem Fjord aber ritzten Runen die Männer für Horse, den wackeren Bauern der Bucht. Schweden gruben sie auf dem Löwen ein.«

Militärisch noch straffer organisiert als die Waräger, unternahmen die norwegischen und dänischen Wikinger fast gleichzeitig gezielte Aktionen gegen England, Irland, das Frankenreich mit den Gebieten des späteren Deutschlands und sogar gegen den arabisch beherrschten Mittelmeerraum. Mit dem Überfall und der Brandschatzung des Inselklosters Lindisfarne im Nordosten der britischen Insel am 8. Juni 793 durch norwegische Wikinger wurden die Wikingerzüge eingeleitet. Aber erst nach über zweihundert Jahren konnten die Nordländer England unterwerfen und ein Wikingerkönig sich mit der englischen Krone schmücken. Mit Irland und seinen zänkischen Kleinkönigen wurde man schnell fertig. Der Wikingerführer Thorgisl (Turgeis) wurde 893 irischer König. Auf ihn geht die Gründung der heutigen irischen Hauptstadt Dublin zurück.

Das Frankenreich konnte sich unter seinem mächtigen Kaiser Karl dem Großen (742–814) vorerst gegen dänische Angriffe unter dem streitbaren König Göttrik (Godfred) behaupten, der auch die slawischen Obotriten in Mecklenburg, Karls Verbündete, erfolgreich bekriegte. Als das



Frankenreich nach dem Tode des Kaisers durch Teilung und innere Machtkämpfe zerfiel, verstärkte sich die nordische Invasion. Im fränkischen Schicksalsjahr 845 eroberte der Wikingerhäuptling Ragnar Lodbrok mit hundert Schiffen Paris und vernichtete zugleich die halbe Streitmacht Kaiser Karls des Kahlen. Eine zweite Wikingerflotte belagerte wiederholt das bedeutende friesisch-fränkische Dorestad an der Rheinmündung, und eine dritte, gar sechshundert Schiffe umfassende Flotte unter dem Dänenkönig Horich (Horek) dem Älteren (827–854) eroberte und plünderte das ostfränkische Hammaburg (Hamburg) an der Elbemündung. Eine vierte Flotte von hundert Schiffen war in die Machtsphäre der Araber im Mittelmeer, ins Emirat von Cordoba, vorgestoßen und hatte Lissabon, Cadix und Sevilla eingenommen. Die Wikinger mußten jedoch bald vor der Übermacht der Araber auf der Pyrenäenhalbinsel weichen. In den Jahren 859 bis 862 wiederholten sie mit 62 Schiffen unter den Häuptlingen Hasting und

Björn Jernside ihre Mittelmeerexpedition, diesmal mit Erfolg. Nach Eroberungen in Marokko (Algeciras), Südfrankreich (Rhônedelta) und Italien (Pisa) sollte noch Rom als Hort der Christenheit eingenommen werden. Statt dessen landete man in der damals bedeutenden und heute verschollenen Stadt Luna, die von den Wikingern für Rom gehalten und nur durch eine List erobert wurde.

Die Kraft der Skandinavier sollte alsbald in neue Bahnen gelenkt werden, wobei der Anstoß von Norwegen ausging, in dem sich tiefgreifende gesellschaftliche Veränderungen vollzogen. König Harald Schönhaar (um 860–933), Zeitgenosse des Begründers des frühfeudalen deutschen Reiches Heinrichs I. (919–936), war es nach 872 mit harter Hand gelungen, alle norwegischen Gaukönige zu besiegen und das langgestreckte Fjordland zu einigen. Der damit verbundene staatliche Druck bewirkte eine massive Flucht von Untertanen, die ihre Drachenschiffe ungewollt auf Entdeckungskurs richteten. Irgendwo mußte das geheimnisvolle Thule der Alten liegen, das der griechische Seefahrer Pytheas aus Massilia um 310 v. u. Z. beschrieben hatte. Schließlich sichteten die Wikinger Nadd-Odd, Gadar Stavarsson und Floki Vilgardsson im Verlaufe des 9. Jahrhunderts die herb-schöne, unbewohnte Insel Island am nördlichen Polarkreis mit ihren Vulkanen und Geysiren, den nördlichsten Vorposten Europas. Der wirkliche Entdecker und erste Landnehmer Islands wurde aber der norwegische Wikinger Ingolf Arnarsson, der mit seinen Begleitern um 874 am Südwestgestade der Insel landete und sein Gehöft errichtete, wo später die isländische Hauptstadt Reykjavik (Rauchbucht) entstand. Dort befindet sich auch ein ihm zu Ehren errichtetes Denkmal.

Die Willkürherrschaft Schönhaars verstärkte die Auswanderung von Norwegen nach Island, aber auch von den norwegisch beeinflussten schottischen Inseln und von Irland kamen Siedler. Aus der sogenannten Landnahme- und Besiedlungszeit wurden im »Landnahmebuch« etwa vierhundert Männer namentlich überliefert, die sich mit ihren Sippen im Westen, Osten und Norden, weniger im unwirtlichen Süden Islands ansiedelten. Nach 900 hatte sich eine neue nordische Nation mit keltischem Einschlag herausgebildet – die isländische. Sie mag seinerzeit etwa fünftausend Menschen gezählt haben, die sich

Der Marmorlöwe von Piräus, heute in Venedig, mit Runeninschrift von einst in Griechenland weilenden Nordländern



bis um 1050 verzehnfachten. Jedoch fehlte der neuen Wikingerkolonie zunächst ein gemeinsames staatliches Band. In den bewohnten Gefilden hatten sich verschiedene regionale Thingverbände mit etwa vierzig Tempelgemeinden herausgebildet, an deren Spitze die sogenannten Goden standen, die die geistliche und weltliche Macht ausübten.

Island, das flächenmäßig etwa so groß wie die DDR ist, entwickelte sich zu einer unabhängigen vorfeudalen wikingischen Bauernrepublik mit einer aristokratischen Führungsschicht, die alsbald eine Verfassung erforderte. Mit der Ausarbeitung nach norwegischem Vorbild wurde der kluge Isländer Ulfjot beauftragt. Im Jahre 930 konstituierte sich erstmalig das Althing als oberste Volksversammlung in dem beeindruckend gelegenen Thingvellir in der Nähe Reykjaviks; sie führte das neue Amt des Gesetzessprechers als isländisches Oberhaupt, etwa einem Präsidenten vergleichbar, ein. Ulfjot wurde sozusagen der erste Präsident Islands. Der junge Freistaat wurde

verwaltungsmäßig in vier Landesviertel gegliedert, die 13 Thingverbände auf der Basis von insgesamt 39 Godentümern umfaßten. Schon der mittelalterliche Gelehrte Adam von Bremen berichtete 1075 über die Isländer: »Bei ihnen ist König allein das Gesetz.« Island sollte zudem das Sprungbrett der Wikinger für die Entdeckung Grönlands, der größten Insel der Erde, und schließlich Nordamerikas werden – großartige seemannische und geographische Leistungen der Nordländer, die, zu Unrecht vergessen, Jahrhunderte später durch die Menschheit wiederholt werden mußten. Der Wahlsländer Erik Rauda, genannt der Rote, ein junger gefürchteter Wikingerkrieger, wurde ungewollt der Entdecker Grönlands.

Wegen einer Sippenfehde mit tödlichem Ausgang zu drei Jahren Verbannung verurteilt, blieb Erik und seiner Familie nur die Flucht in die See. In unbekannte westliche Richtung segelnd, fand er wohl im Herbst 982 die offene und freundliche Südwestküste Grönlands, wo sich heute die

Bilderstein mit Wikingerschiffsdarstellungen auf Gotland (Schweden)

Der große Runenstein in Jelling (Dänemark) mit der frühesten skandinavischen Darstellung des Gekreuzigten (vermutlich um 985)



grönländische Hauptstadt Nuuk, einst Godthab, befindet, und nannte das Land verheißungsvoll Grünes Land. Dort erbaute Erik seinen Hof Brattahlid an dem nach ihm benannten Eriksfjord, der 1932 durch die Archäologie entdeckt wurde. Als Erik 985 nach Island zurückkehrte, strömten ihm isländische Kolonisten zu, so daß er bereits im Herbst mit 25 Schiffen und fünfhundert bis siebenhundert Siedlern an Bord mit Kurs auf Grönland erneut in See stechen konnte. Aber nur 14 Auswandererschiffe erreichten das Ziel. Die Überlebenden verteilten sich entlang der siedlungsgünstigen Südwestküste, wo alsbald die Wikingersiedlungen Eystribygd (Ostsiedlung) und Vestribygd (Westsiedlung) entstanden, in denen zeitweilig mehr als dreitausend Menschen lebten. Die Wikingerkolonie »am Ende der Erde« entwickelte sich zu einem kleinen Freistaat mit eigenem Gesetz und Recht nach isländischem Vorbild, dessen erstes Oberhaupt Erik der Rote wurde. Die grönländischen Wikingersiedlungen existierten offenbar bis ins

15. Jahrhundert, ehe deren Bewohner wohl durch Mangelkrankheiten und den Druck der Eskimos zugrunde gingen.

Das Grönland Eriks und seiner Nachkommen – immerhin wurden aus jener Zeit die Ruinen von etwa dreihundert Gehöften, mehreren Kirchen, Klöstern und Friedhöfen entdeckt – bildete wiederum das Sprungbrett der Europäer für die Entdeckung Nordamerikas. Der isländische Kauffahrer Bjarne Herjulfsson, dessen Vater mit Erik dem Roten nach Grönland gesegelt war, hatte um 986 während einer Irrfahrt im Nebel weit westlich dreimal neues Land gesichtet, ohne anzulanden. Erst Eriks Sohn, Leif Eriksson, sollte es vorbehalten bleiben, die Angaben des Zufallsentdeckers Bjarne zu bestätigen. In den Jahren 1000/1001 konnte er die nordöstlichen Gestade Nordamerikas entdecken und näher untersuchen: Helluland, wohl das heute Baffinland, danach Markland, wohl das heutige nördliche Labrador, und zuletzt Vinland mit mildem Klima und denkbar günstigen Naturbedingun-

**Die isländischen Gesetzessprecher
während der Wikingerzeit**

Ulfjot	(930– 931)
Hrafn Haengsson	(931– 951)
Thorarin	(951– 971)
Thorkel Mond	(971– 986)
Thorgeir Thorkelsson	(986–1002)
Grim Svertinasson	(1002–1004)
Skapti Thoroddsson	(1004–1030)
Stein Thorgestsson	(1030–1033)
Thorkel Tjörvisson	(1033–1053)
Gellir Bölverksson	(1053–1062)
Gunnar der Kluge	(1062–1065)
Kolbein Flosisson	(1066–1072)
Gellir Bölverksson	(1072–1075)
Sighvat Surtsson	(1075–1083)
Markus Skeggisson	(1083–1107)
Ulfhedin Gunnarsson	(1107–1116)
Bergthor Hrafnsson	(1116–1122)
Godmund Thorgeirsson	(1122–1134)

(Anmerkung: Die isländischen Gesetzessprecher und ihre Amtszeit wurden nach Aris Isländerbuch, Ausgabe Thule, Jena 1928, vom Verfasser zusammengestellt.)



Rekonstruktion eines Wikingerschiffes im Wikingerschiffsmuseum von Roskilde (Dänemark)

Denkmal Leif Erikssons (967–1021) in Reykjavik (Island), des ersten Entdeckers von Amerika und Missionars von Grönland



gen, wo die erste Niederlassung von Europäern in der Neuen Welt entstand: Leifsbudir (Leifsbuden). Die Lage des von Leif entdeckten Vinlandes ist bis heute umstritten. Da der Name Weiden-, Wiesen- oder Weinland bedeuten kann, verbirgt sich dahinter auf alle Fälle die nordamerikanische Atlantikküste zwischen Neufundland und Virginia. Und Leifsbudir scheint am ehesten bei dem heutigen Fischerdorf L'Anse aux Meadows auf der Insel Neufundland gelegen zu haben, worauf neueste archäologische Ergebnisse hindeuten.

Nach Leifs glücklicher Rückkehr unternahm wohl bereits 1002 sein Bruder Thorvald Eriksson eine Vinlandfahrt. Sie mißglückte, denn der Anführer kam im Kampf mit Eingeborenen um. Der bedeutende isländische Seefahrer Thorfinn Karlsefni brach ein Jahr später mit drei Schiffen und 140 bis 160 landhungrigen Siedlern, darunter fünf Frauen, und ausreichend mit Proviant, Haustieren und Gerätschaften ausgerüstet, von Grönland nach Vinland auf, um dort eine Wikin-

gerkolonisation größeren Stils einzuleiten. Sie fanden ebenfalls Leifsbudir, entdeckten dann den großen Straumfjord, wohl den heutigen Sankt-Lorenz-Golf, und fanden weiter südlich eine markante Insel, genannt Straumsey, und gutes Siedelland, das sie als Hop bezeichneten. Straumsey soll mit dem heutigen Manhattan (New York) und Hop mit dem Küstenland um die Chesapeakebay identisch sein, wo sich heute die Städte Washington und Baltimore befinden.

Wie bei Thorvalds Vinlandexpedition kam es auch bald zwischen Karlsefnis Leuten und den alteingesessenen Indianern, wahrscheinlich Algonkins, die von den Wikingern Skrälinge genannt wurden, zu blutigen Zusammenstößen. Thorfinn erkannte, daß die Nordländer der Übermacht der Eingeborenen auf die Dauer nicht gewachsen waren, und kehrte mit seinen Leuten nach dreijährigem Aufenthalt in Nordamerika, schwer beladen mit Produkten der Neuen Welt, 1006 nach Grönland zurück. Einige Spuren verweisen darauf, daß weitere Wikinger anscheinend gleichzeitig oder später auf dem Sankt-Lorenz-Strom über die Großen Seen, so den Ontario, tief in das nordamerikanische Hinterland etwa bis Kensington im heutigen USA-Bundesstaat Minnesota vorgedrungen sind.

Während die alten Isländer und Grönländer als Seefahrer, Entdecker und Siedler sehr aktiv wurden, hatte der fortschreitende Feudalisierungsprozeß in den skandinavischen Heimatländern um die Jahrtausendwende eine zweite Welle nordischer Expansionen bewirkt, da die wikingzeitlichen Herrscher Dänemarks die Hegemonie im Ost- und Nordseeraum beanspruchten. Der Dänenkönig Harald Blauzahn (um 940–986) verwickelte sich in Kriege mit den slawischen Völkerschaften an der südlichen Ostseeküste und den deutschen Nachbarn. Anscheinend gelang unter ihm die Festsetzung dänischer Wikinger an der von deutschen und polnischen Feudalgewalten beanspruchten pommerschen Odermündung, um den blühenden und weitreichenden Handel des damals bedeutendsten slawischen Seehandelsplatzes Jumne oder Jumnetä – des legendären Vineta – zu kontrollieren. Den nordischen Sagas zufolge war deshalb zwischen 940 und 970 im Wendland, wie Pommern nordisch genannt wurde, die Wikingerfeste Jomsburg mit einem bis zu dreihundert Wikingerschiffe fassenden Hafen entstanden, in der eine ständige wehrhafte Besat-

Slawische Gesandte beim Warägerfürsten von Nowgorod, Rjurik

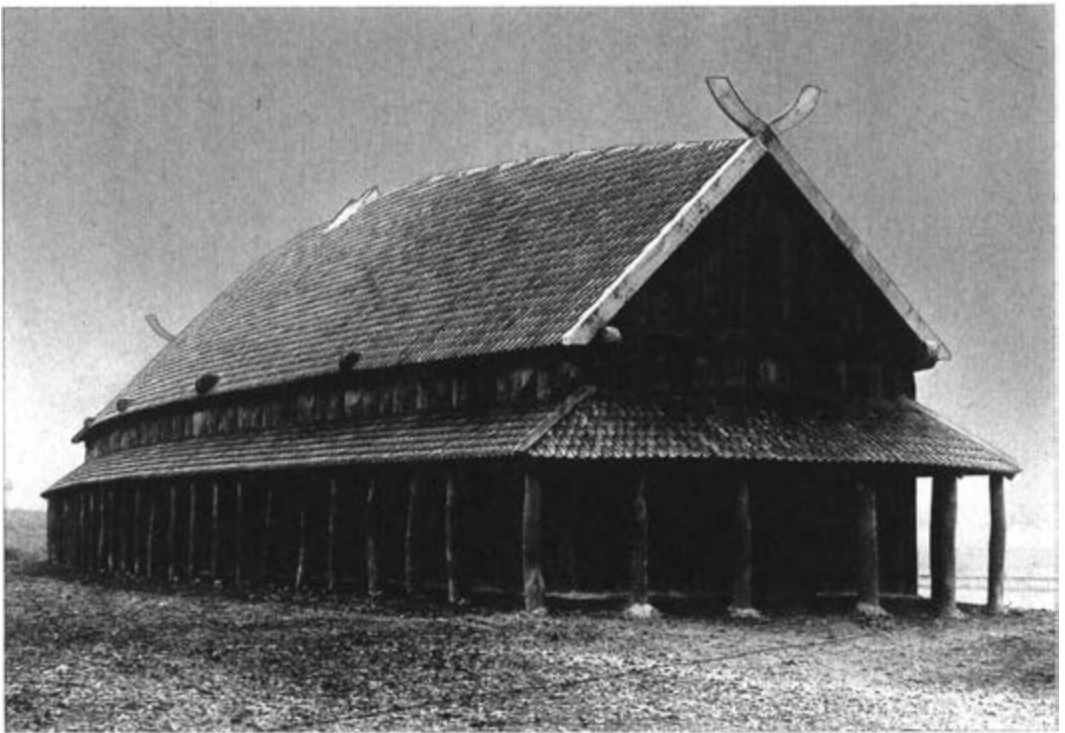
Der Goldschatz von Hiddensee; er soll ein Teil des Kronschatzes des dänischen Wikingerkönigs Harald Blauzahn sein, den er nach der verlorenen Seeschlacht 986 auf Hiddensee vergrub





zung, die sogenannten Jomswikinger, verblieb. Den dazugehörigen Burgbezirk nannte man Gau Jom, der wohl die Oderinseln Usedom und Wolin und den Festlandsbereich zwischen Greifswalder Bodden und Peene umfaßte. Haralds Wikinger eroberten anscheinend auch das slawische Hologast, das heutige Wolgast. Die Archäologie hat jedoch die vielbeschriebene Jomsburg noch nicht gefunden, die nach dem Autor mit hoher Wahrscheinlichkeit an der Peenemündung, der Spandowerhagener Wiek, gelegen hat, zumal Funde wikingerzeitlicher Münzen in der Umgebung darauf hindeuten.

In Dänemark kam es jedoch bald zum Bürgerkrieg zwischen den Anhängern des greisen Königs Harald und seinem machthungrigen Sohn Sven Gabelbart, der siegreich daraus hervorging. Sven Gabelbart (986–1014) wollte nun das schwedische Nachbarreich unter König Erik Sejrjal (975–995) erobern, den unbotmäßig gewordenen norwegischen Regenten Jarl Haakon zur Räson bringen und England unterwerfen. Zunächst aber von den Schweden am Fyrisfluß bei Uppsala (um 987) und von den Norwegern in



Kleidung der Wikinger
Nachgebildete Wikingerhalle in Dänemark

der Seeschlacht von Hjørungavaag besiegt (um 990), schien schließlich die Zeit für ihn gekommen, als sich 995 in beiden Nachbarreichen ein Thronwechsel vollzog. Um den jungen Norwegerkönig Olaf I. Tryggvisson zu vernichten, verbündete sich der gewandte Gabelbart mit dem neuen Schwedenherrscher, Eriks Sohn Olaf Schoßkönig (995–1022) mit landflüchtigen norwegischen Adligen und den Jomswikingern. Als Olaf I. Tryggvisson (995–1000) mit elf Schiffen zu Verhandlungen wohl mit dem Polenherrscher Boleslaw I. Chrobry in Pommern weilte, war ihm bei der Rückreise in der Svolderbucht ein Hinterhalt bereitet worden, wo 82 gegnerische Schiffe lauerten. Am 9. September 1000 wurden die norwegischen Wikinger überrumpelt, das prächtige Königsschiff »Langer Wurm« eingenommen, und König Olaf I. zog durch seinen legendären »Königssprung« ins Meer den Tod der Gefangennahme vor. Norwegen kam erneut unter die dänische Krone. Die Örtlichkeiten Svolderbucht und Svolderoie sind bis heute umstritten; der Verfasser versteht darunter den nördlichen Greifswalder Bodden und die dortige Insel Vilm, da die geographischen Verhältnisse am ehesten den in den nordischen Sagas beschriebenen Bedingungen entsprechen.

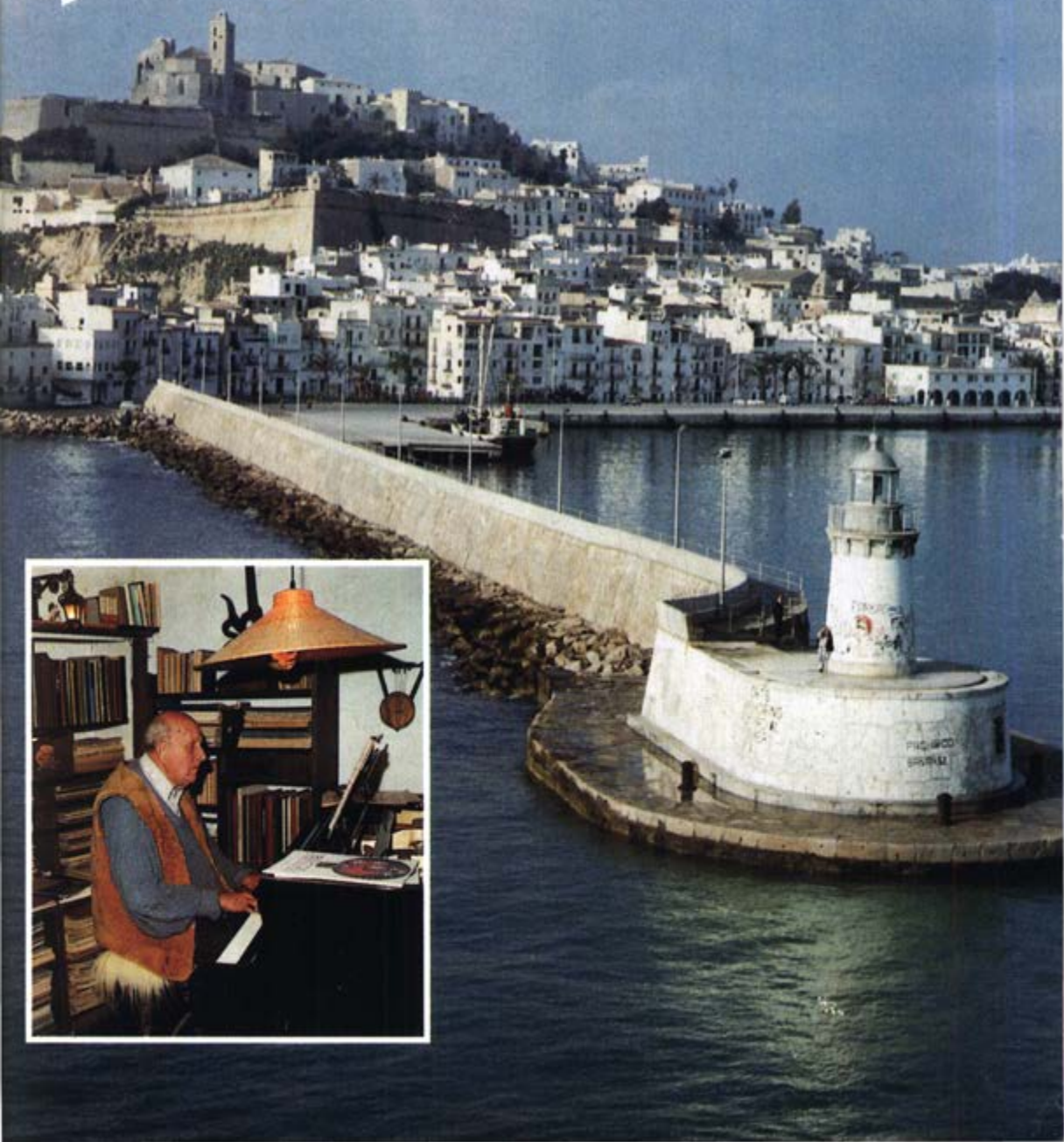
Gabelbart konnte sich nun auf sein schwierigstes Unternehmen, die Eroberung Englands, konzentrieren, das er langfristig und strategisch klug vorbereitete und zügig durchführte. Der mächtige Wikingerkönig war bereits allgemein als englischer König anerkannt, als er im Februar 1014

tödlich verunglückte. Nach heftigen Auseinandersetzungen mit englischen Thronanwärtern gelang es Gabelbarts Sohn Knud, später der Mächtige genannt, zwei Jahre danach König von England zu werden. Die starke Persönlichkeit Knuds, der sich deutscher Unterstützung versicherte, schuf in der Folgezeit ein Nordseeimperium, das Dänemark, England, Schottland und Norwegen umfaßte. Aber nach dem Tode des nordischen Imperators 1035 setzte in dem Großreich ein Auflösungsprozeß ein. Die instabilen politischen Verhältnisse in Dänemark wußte diesmal der Norwegerkönig Magnus I., der Gute genannt, auszunutzen. Da gegen ihn als neuen dänischen Herrscher (1042–1047) die Obotriten, Pommern und Jomswikingen rebellierten, unternahm Magnus mit starker Flotten- und Heeresmacht zunächst einen Vergeltungsfeldzug gegen die Pommern, verwüstete dabei anscheinend die Jomsburg und Wolin und zog anschließend gegen die Obotriten zu Felde, die er in einer mörderischen Schlacht am 28. September 1043 auf der Lürschauer Heide in Südschleswig besiegte.

Der Wikingerzug des schwedischen Heerführers Ingvar des Weitgereisten 1041 nach dem Orient und das militärische Abenteuer des Norwegerkönigs Harald Haarderaade, um 1066 England zu erobern, blieben Episoden. Beide Heerführer bezahlten dafür mit ihrem Leben. Die neuen sozialökonomischen Verhältnisse in Skandinavien bewirkten das Ende der Wikingerzeit. Ihre weitreichenden Unternehmungen zur See und zu Lande waren endgültig vorbei.

NEUGIER AUF ABENTEUER

DAS UNGEWÖHNLICHE LEBEN
DES HANS HELFRITZ



KARL-HEINZ BOCHOW

»Am nächsten Morgen fahren wir hart unter der Steilküste Südarabiens dahin ... Fischerboote wiegen sich auf der saphirnen Wasseroberfläche, aus der Ferne wie Wattflocken anzusehen. Zwischen zwei mächtigen Felsmassiven, die zackig gekrönt weit ins Meer vorgeschoben sind, biegen wir in den Hafen von Aden ein, dessen Häuser weiß in der Morgensonne schimmern.« So schilderte Hans Helfritz seine zweite Ankunft in Südarabien im Jahre 1933. Mit eben diesen Worten könnte ich meine Ankunft bei ihm 1987 beschreiben, ich brauchte nur »Balearien« für »Südarabien« und »Ibiza« für »Aden« zu setzen. Denn da sind auch die Fischerboote, die auf den Wellen tanzen, die Felsen, die lange, weiße Mole. Die »Ciudad de Bilbao« läuft, aus Barcelona kommend, in den Puerto de Ibiza ein. Die meisten der Passagiere stehen an der Reeling. Sie blicken hinauf zur mächtigen Festung über den Häusern der Altstadt, oder sie winken hinunter zu ihren Angehörigen, die sie am Kai unter den Wartenden erkannt haben. Auch mein Blick sucht angespannt einen Mann, der mich hier auf »seiner« Insel erwartet. Da entdecke ich unter

den Menschen eine mittelgroße Person mit einem großen Strohhut auf dem Kopf. Jetzt winkt der Mann herauf. Seine scharfen Augen haben mich längst erkannt, noch ehe ich recht begreife: Der jugendliche Strohhut da unten ist der fünfundachtzigjährige Hans Helfritz! »Da sind Sie ja«, sagt er freundlich zur Begrüßung. Er scheint es völlig natürlich zu finden, daß ich – Bürger eines damals noch gut verwahrten Landes – nach abenteuerlicher Fahrt hier angekommen bin und den Fuß auf eine Insel setze, die mir aus seinen vielen Briefen schon vertraut ist.

Vertraut wie Hans Helfritz. Und das nicht nur aus unserem Briefwechsel, der sich natürlich vordergründig mit Südarabien beschäftigt, sondern auch seit der ersten persönlichen Begegnung in Prag. Er weilte dort bei tschechischen Freunden, einem bekannten Instrumentalduo, zu gemeinsamen Musikaufnahmen. Der damals zweiundachtzigjährige war noch immer Komponist mit Leib und Seele – eine Tatsache, die ob seiner Weltreisen und Schriftstellerei leicht in den Hintergrund gerät. Der Notenschlüssel war ihm stets als Werkzeug ebenso vertraut wie Schreibmaschine



Mit einer langen Mole empfängt der Hafen von Ibiza die Ankommenden. Hier auf dieser Balearien-Insel fand Hans Helfritz seine zweite Heimat und in der alten Finca endlich auch wieder Zeit zum Musizieren. Vor

nunmehr 60 Jahren war er in der kleinen Küstenstadt Schihr zu seiner ersten Reise nach Hadramaut aufgebrochen

und Kamera. Ich kannte bis dahin nur Fotos aus der Zeit seiner abenteuerlichen Unternehmungen. Sie zeigten einen kräftigen, runden, wenig behaarten Kopf, hohe Stirn, blaue, entschlossen blickende Augen, markante Nase und energische Lippen, doch keinen Hünen von Gestalt. »Schlank, gerade von mittlerer Größe ... ähnelt er eher einem jungen Lehrer als einem Abenteurer, der sich an gefährliche Orte begibt. Hans Helfritz sieht keineswegs so aus, wie man sich einen Erforscher solch mörderischer Stätten wie der Arabischen Wüste vorstellt.« So charakterisierte ihn im März 1938 anlässlich seiner Vortragsreisen in den USA L. Thomas im »Commentator«. Doch mittlerweile waren fast fünfzig Jahre vergangen! Rastlos zwar, gefüllt mit Reisen, Konzerten, Vorträgen – aber spürt man nicht selbst die zunehmende Bürde des Alters? Hans Helfritz saß am Flügel und spielte Schumann, als ich ihn zum ersten Male sah. Er nickte mir zu, und als er geendet hatte, kam er mir mit ausgestreckter Hand entgegen. »Bescheiden, zurückhaltend« hatte ihn L. Thomas einst genannt. Hinzusetzen muß man: außerordentlich freundlich, charmant, im Feuer des Gesprächs humorig und brillant, wie man es so oft nicht antrifft. Schon in Prag konnte ich sein ausgezeichnetes Gedächtnis bewundern. Und in allem spürte man die Gelassenheit des Philanthropen, wie sie Weltreisenden nach einem erfüllten Leben eigen ist.

Nun auch hier in Ibiza. Ebenso gelassen chauffiert Hans Helfritz sein auch nicht mehr ganz junges Auto aus den Straßen Ibizas hinaus in das frühlingsfrische Land. »Schade, Sie hätten vierzehn Tage eher kommen sollen, jetzt ist die Mandelblüte schon vorbei.« Die Mandelblüte! Oft hatte er in seinen Briefen davon geschrieben. Die heißen Sommermonate auf Ibiza flieht er nach dem Norden, den milden Winter schätzt er dagegen. Dem Monat Februar aber gilt seine ganze Liebe, weil dann die Insel im rosaroten Schnee der Mandelblüte versunken ist. Ab und zu zeigt sich aber doch noch ein Mandelbäumchen mit Blüten in verblassender Pracht neben der Straße, auf der wir gemächlich in nordwestlicher Richtung nach San José rollen. Dann schnauft das alte Auto einige Serpentinaufgänge hinauf, immerhin sind die umliegenden Berge mehr als vierhundert Meter hoch. In der Ferne glitzert das Meer. Nun senkt sich die zu beiden Seiten mit sorgsam geschichteten Steinmauern eingefasste Straße. Wir

biegen, vorbei an Orangen- und Ölbäumen, in das winzige Dorf San Agustín ein. Ein paar Bauernhäuser ducken sich um die Kirche, in deren Nähe ein dicker Wachturm steht. Ein in der Sonne dösender Esel gibt widerwillig die kurze, steile Straße frei. Mit Schwung und Hupengetöse nimmt das Auto die Steigung und kommt mit halbsbrecherischem Schwenk unmittelbar vor einem begrünten Tor zum Stehen. »Anders geht es nicht«, entschuldigt sich mein Gastgeber, »es darf einem nur niemand entgegenkommen.« Erstaunlich, diese Vitalität! Daß er selbst kocht, seinen Garten pflegt, Steinplatten und Kaminholz von seinen Autofahrten über die Insel mitbringt, wußte ich zu diesem Zeitpunkt noch nicht. Wir treten durch ein solides, blaugestrichenes Gartentor – Helfritz' halbverstecktes Schlupfloch in



Beduinenmädchen – eines der historisch schon wertvollen Fotos, die seinerzeit in Europa Aufsehen erregten

die Außenwelt, für mich Einlaß in das kleine »Weltreich« eines bemerkenswerten Abenteurers und Forschers.

Keiner hätte ihm an der Wiege gesungen, daß er eines Tages in Sachen Musik ausziehen würde, das Forschen zu lernen. Aber wer weiß schon, was an der Wiege passiert. Meine stand nur 24 Kilometer von seiner entfernt, aber erst über den weiten Umweg Südarabien fanden wir das heraus. Der Kosmopolit Helfritz ist geborener Sachse, Kind Berliner Eltern. Am 25. Juli 1902 erblickte er in Hilbertsdorf (heute Teil von Karl-Marx-Stadt) das Licht, das für ihn tatsächlich das der Welt werden würde. Kindheit und Jugend in Greifswald und Berlin verliefen durchaus in normalen bürgerlichen Bahnen: Gymnasium, danach Studium an der Hochschule für Musik in Berlin-Charlottenburg: Komposition bei Max Butting, Heins Tiessen, Paul Hindemith und bei Prof. E. von Hornbostel vergleichende Musikwissenschaft. Dessen schicksalhafte Anregungen zu ersten musikethnologischen Studien im Jemen fiel bei dem jungen Helfritz sofort auf fruchtbaren Boden. Zunächst reiste er 1930 nach Ägypten, Palästina und Syrien, um sich mit arabischer Kultur und Lebensweise vertraut zu machen. Dann lockte der Jemen. Welcher junge Mann träumt nicht davon, irgendwo in noch unbekanntem wissenschaftlichen oder geographischen Gefilden der Erste zu sein! Helfritz wurde ein »Erster«, dessen jugendlich-unbekümmerter Aufbruch, gestützt auf den festen Glauben an die eigene Kraft und das Glück des Tüchtigen, nicht nur einen guten Abschluß fand. Seine inzwischen legendären Reisen durch damals noch nicht erforschte Gebiete Südarabiens darf man getrost zu den letzten großen persönlichen Leistungen in der Erforschungsgeschichte des Vorderen Orients zählen.

Doch zurück zum Beginn, der tatsächlich unter einem glücklichen Stern stand. Helfritz erfuhr auf dem Auswärtigen Amt von der zweitägigen Anwesenheit des Sultans von Mukalla in Berlin. Das ihm ausgefertigte Empfehlungsschreiben ermöglichte ihm die Audienz beim Qaiti-Sultan Omar im Hotel »Adlon«, dessen Einladung wiederum den ersehnten Weg nach Südarabien. Das geschah im Juli des Jahres 1931. Anfang Oktober erreichte ein Küstendampfer, von Aden kommend, Mukalla, »eine Stadt,



leuchtend weiß, von wunderbarer Schönheit, mit unzähligen Bauten und hochaufsteigenden Türmen, die Pforte des Landes Hadramaut«. So Hans Helfritz, der sich mit seinem Freund Jan Pomorski unter den Gästen im Gefolge des Sultans an Bord befand. Doch noch gab es keine Möglichkeit der Einreise in das verschlossene Hinterland. Fern lag Hadramaut, »in das zu gelangen wir kaum zu glauben wagten«. Denn nur wenigen Fremden war es bisher gelungen, in das ungefähr 160 Kilometer von der Küste entfernt liegende Wadi vorzudringen. Nur die Deutschen A. von Wrede, L. Hirsch, H. von Wissmann (mit D. van der Meulen) und die Engländer Bent und L. Warner hatten die unglaublichen Lehmhochhäuser, die entlang der alten Weihrauchstraße im einstigen Königreich Hadramaut entstanden waren, mit eigenen Augen gesehen.

Mit einer Karawane der Sayyid-Familie al-Kaf konnten die beiden jungen Männer eines Tages dennoch von der kleinen Küstenstadt Schihr nach Hadramaut aufbrechen. Einige der schwerbeladenen Kamele trugen große, in Säcke eingenahte Pappkartons. Die ungewöhnlichen Lasten enthielten 300 Wachswalzen und einen Phonographen (oder Edison-Apparat) – Helfritz' Ausrüstung für beabsichtigte Tonaufnahmen. Schon das spricht von einem unerschütterlichen Optimismus, der im Verlauf der Reise reich belohnt wurde. Ihm gelangen die ersten Phonogramme von in Europa bisher noch nie gehörter Musik und von Gesängen südarabischer Beduinen. Diese Forschungen wurden in Berlin ausgewer-

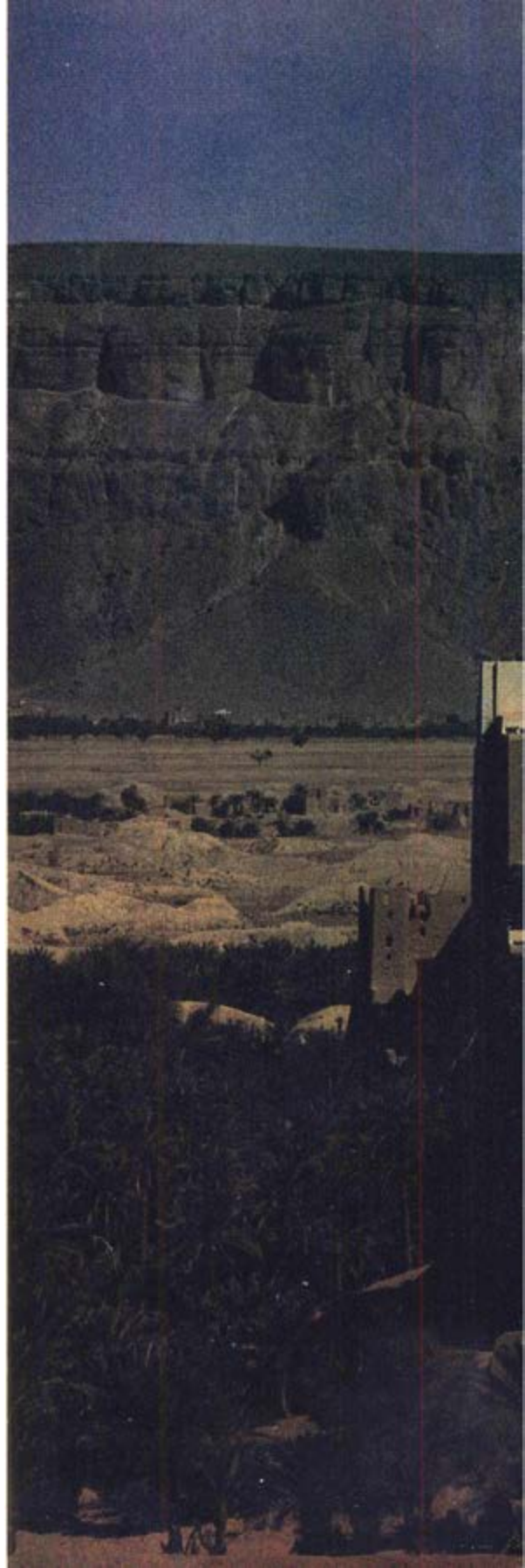
Auch dieses Foto von Hans Helfritz entstand in den dreißiger Jahren in Hadramaut. Es zeigt eine Grabstätte der Sultansfamilie in Sayiun

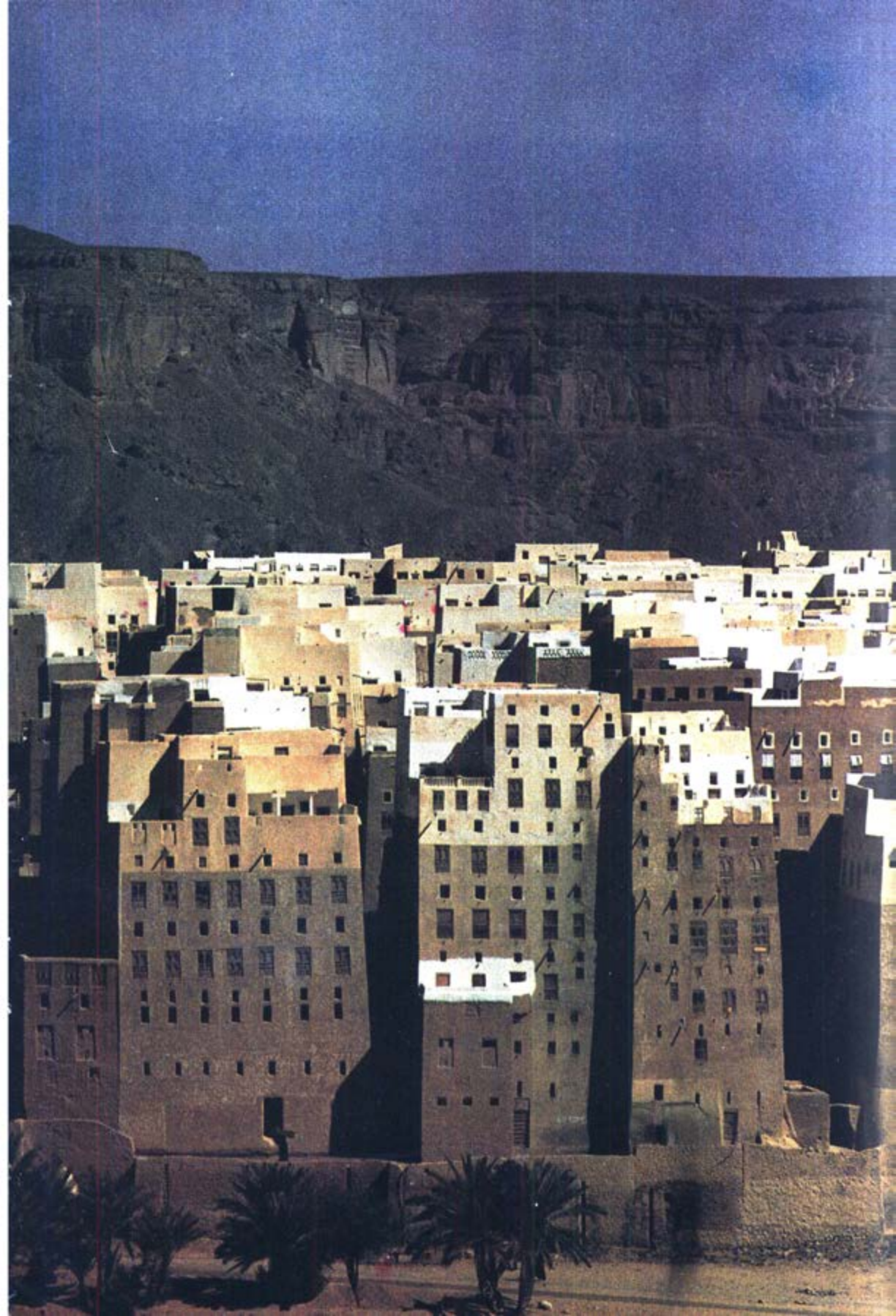


tet. Die Kisten mit den Originalwalzen, in den letzten Kriegswirren verschollen, tauchten vor nicht langer Zeit in der Humboldt-Universität Berlin wieder auf. Inzwischen gibt es davon sogar Tonbandkopien. Doch auch mit Fotoapparat (Leica) und Filmkamera verstand Helfritz umzugehen. Seine spannend geschriebenen Reiseberichte mit zum Teil einmaligen Fotos erregten in den dreißiger Jahren großes Aufsehen. Sein erstes Südarabienbuch erschien 1932 unter dem Titel »Chikago der Wüste«. Diese treffende und originelle Bezeichnung für die »Wolkenkratzerstadt« Schibam wird bis heute gern zitiert.

Helfritz' eigentliches Ziel aber war der Jemen, das verbotene Land. Schon 1932 versuchte er, von der Hafenstadt Hodaida am Roten Meer aus die Genehmigung des Imams zum Besuch der Hauptstadt Sanaa zu erhalten. Es gelang wider Erwarten, doch nach einem Aufenthalt von zwei Wochen – die Stadt durfte er dabei nicht verlassen – wurde er wieder über Hodaida abgeschot-

Schibam, die Hochhausstadt im Wadi Hadramaut, war ersehntes Ziel aller Reisenden; Hans Helfritz widmete ihr sein erstes Südarabienbuch (»Chikago der Wüste«). Alte Siqaya vor der Stadtmauer (oben)





ben. Er gab jedoch nicht auf, denn »mich lockte es, hinter den Schleier zu sehen und das verwehrte Innere des Landes zu erforschen«. So entstand der kühne Plan, heimlich durch die Hintertür, durch die Wüste, ins Königreich Jemen einzudringen.

Ein Jahr danach (1933) zog er aus, »auf eigene Faust, mit nur geringen Geldmitteln, die ich mir durch Vorträge und meine ersten Veröffentlichungen verschafft hatte, waffenlos, aber wohlgerüstet mit ... Kamera für Film und Foto«, zu jener denkwürdigen Entdeckungsreise, der erstmaligen Durchquerung Südwestarabiens durch einen Fremden. Wie sehr der junge Helfritz das Herz auf dem rechten Fleck hatte, spüren wir aus folgenden Zeilen: »Das Wagnis war um so reizvoller, als man auf solche Weise in Gebiete gelangte, die noch nie der Fuß eines Europäers betreten hatte.« Es gelang. Von Schihr aus zog er wieder nach Schibam und von hier westwärts durch die Wüste Rub al-Chali, das »leere Viertel«, nach Harib. Nach dreiwöchiger Gefangenschaft in dem Grenzort und Polizeiüberwachung in Sanaa endete die abenteuerliche Reise nach erneuter Abschiebung wieder in Hodaida. Das Buch über diese Reise trägt den Titel »Land ohne Schatten« (1934).

Mit seltener Zähigkeit bricht Helfritz im Frühjahr 1935 zum dritten Mal nach Südarabien auf, »um auch einen kleinen Teil zur Erforschung dieser verschlossenen Welt beizutragen«. Mit einer großen Karawane gelangt er wieder ins Wadi Hadramaut. In einem fünftägigen Gewaltritt erreicht er mit zwei Begleitern (einem Beduinen und einem schwarzen Diener) das versunkene Schabwa – einst Hauptstadt des antiken Königreichs Hadramaut, die vor ihm noch nie ein Fremder betreten hatte. Obwohl Helfritz nach wenigen Stunden Aufenthalt von den Bewohnern des Ortes vertrieben wurde, gelangen ihm während des lebensbedrohlichen Tumults einige Foto- und Filmaufnahmen von den Ruinen der versunkenen Tempel.

Diese dritte Entdeckungsreise wird in der Literatur auch als »Wettlauf nach Schabwa« bezeichnet. Denn die Ruinenstadt war zur gleichen Zeit das Ziel der großen britischen Entdeckungreisenden Freya Stark und des britischen Arabienforschers St. John Philby, Berater von Ibn Saud. Hinter diesen beiden Forschern standen Macht und Gewicht des damaligen britischen Welt-

reichs, während Helfritz nur eine schmale Reisekasse besaß und »mit wenig mehr als seinem eigenen Verstand und der Gnade Gottes« (Philby), aber mit Entschluß und Wagemut gewann. Das Abenteuer erschien noch im gleichen Jahr als Buch mit dem Titel »Geheimnis um Schöbuak«. Philby, der in Fairneß »den Lorbeer des Siegers auf das Haupt Hans Helfritz« legte, lud ihn im Dezember 1936 zu Vorträgen vor der Royal Central Asian Society in London ein. Später sprach er auch vor der National Geographic Society in Washington, wo bisher als Ausländer nur Sven Hedin, Graf Luckner und Hugo Eckener aufgetreten waren.

Noch immer hocken wir auf den alten Bauernstühlen in der rußigen Küche der Finca. Lange schon haben wir unser Abendessen beendet, das Hans Helfritz selbst nicht nur gern, sondern gut zubereitet hatte: Hammelkoteletts, in Fett geschwenkte Kartoffeln, Chicorée gekocht, Käse, Brot, Rotwein. Die Glut im Kamin ist in sich zusammengesunken. Der Wein leuchtet in den Gläsern wie auch das Feuer der Erinnerung in den Augen des alten Mannes mir gegenüber. Ein Zauberwort – Arabien – schwebt noch im Raum. Wohl der schönste, sicher aber der kraftvollste Abschnitt seines Lebens ist dieser Faszination bestimmt gewesen. Arabien – auch mich rührt es sonderbar an. Damals war Helfritz gern gesehener Gast bei der Adelsfamilie al-Kaf in Hadramaut. Fast fünfzig Jahre nach ihm saß ich im gleichen Lehmpalast mit den drei Enkeln al-Kaf beim Gastmahl. Wir hatten dabei auch über den Großvater Abu Bakr al-Kaf, Gastgeber und Förderer von Helfritz, gesprochen – so wie jetzt hier in Ibiza beim Rotwein. Wir hängen unseren Gedanken nach, der Begriff Zeit scheint eingefangen, gefesselt an ein Stück verstrichenen Lebens.

Spät ist es geworden – keiner der Ibizenker Abende endet vor Mitternacht. Nun scheint die Morgensonne durch die Bastvorhänge ins Gästehaus, das einst der Stall zäher Pityusen-Bergziegen war. Zum Frühstück läutet der Hausherr die Messingglocke neben seiner Küchentür, wo sich schon zwölf herren- und heimatlose Katzen eingefunden haben. An sie verfüttert Hans Helfritz täglich die Speisereste – das Herz des Philanthropen gehört auch der armen Kreatur. Danach werkeln wir ein wenig im Garten. Um dieses exo-

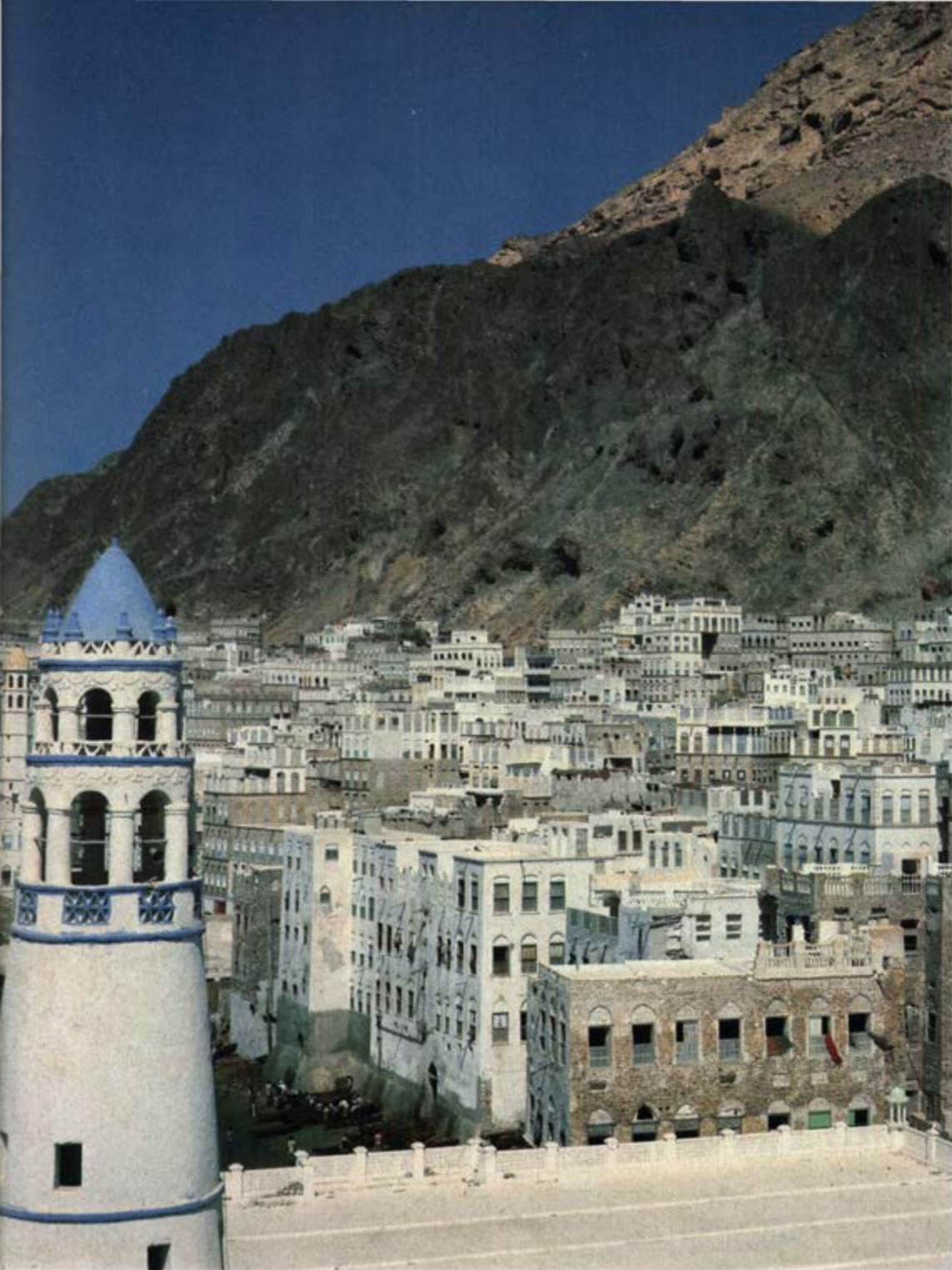


tische Stück Erde würde ihn mancher botanische Garten beneiden. Aus allen Weltgegenden und besonders aus seiner zweiten Heimat Chile hat Hans Helfritz Samen und Stecklinge herbeigeschafft, die hier in Ibiza zu staunenswerten Exemplaren herangewachsen sind. Es ist eine von seiner Hand nur behutsam geführte Wildnis von Opuntien, Feigen, Agaven, Riesenkakteen, Euphorbien und anderen Exoten, die sich vor der alten Finca, dem traditionellen, aus weißen Kuben zusammengesetzten Landhaus der Balearen, ausbreitet und an den mächtigen Mauern des

dicken Wachturms emporwuchert. Die sehr persönliche Welt en miniature des Hans Helfritz, aus der er noch immer gern aufbricht, die ihm aber weit mehr bedeutet als nur ruhiger Wohnsitz.

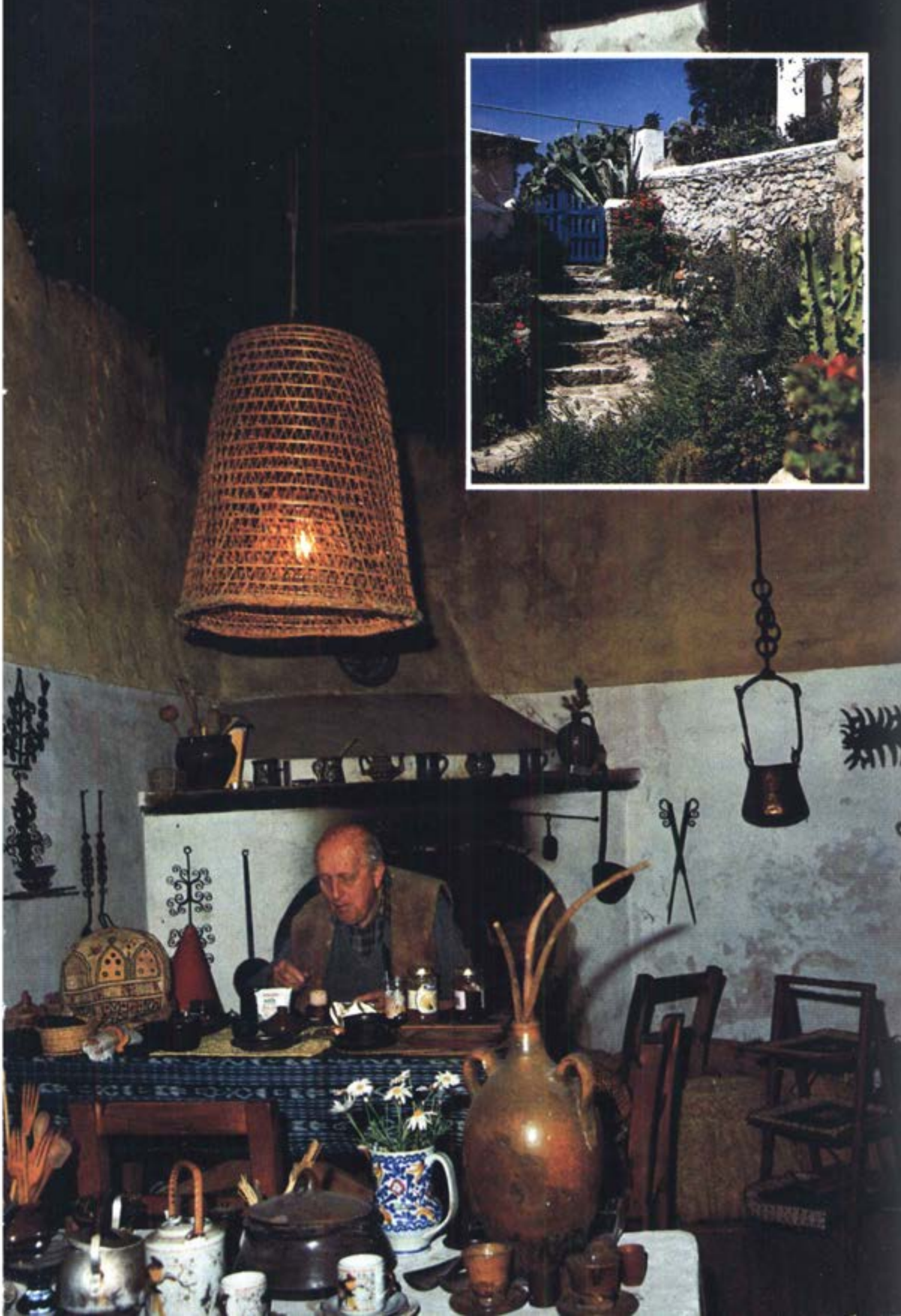
Nach einer Rundfahrt über die Insel sitzen wir in der sala, dem großen, mit schwarzbraunen Sabinastämmen überspannten Raum der Finca, beim Tee. Danach setzt sich der Hausherr an den Flügel, spielt Grieg und Liszt. Freude an der Musik, die ihn damals ins Abenteuer trieb, bestimmt auch jetzt sein tägliches Leben. »Bevor er einer

Blick aus einem Fenster in Shibarns Straßenschluchten



Mukalla, die Pforte des Landes Hadramaut, erreichte Helfritz im Oktober 1931 an Bord des Dampfers seiner Hoheit des Qaiti-Sultans Omar

Das abgeschiedene Reich des H. H. auf Ibiza betritt man durch diese kleine Gartenpforte. In der rußgeschwärzten Küche der alten Finca weiß der Weitgereiste ein zünftiges Abendbrot zu richten





der größten neuzeitlichen Erforscher wurde, war er Cellovirtuose und ein brillanter Komponist«, meinte einst der Reporter L. Thomas. Auch für seine Reisefilme bei der UFA hatte Helfritz die Musik komponiert. Vor allem während seines zwanzigjährigen Aufenthalts in Chile entstanden Streichquartette, Violinsonaten, Concerti für Klavier und Orchester und sein Konzert für Tenorsaxophon und Orchester, für das er 1948 den 1. Preis im Wettbewerb »Festival de Musica Chilena« erhielt. Auch in letzter Zeit war er dort unterwegs, wo Kompositionen von ihm auf dem

Programm standen, so in Berlin (West) und Prag. Hans Helfritz legt noch eine Schallplatte mit seinen »Balearischen Impressionen« auf, bevor er wieder ins Erzählen gerät ...

Weit gefehlt, wer annimmt, Helfritz wäre nach seinem letzten Südarabienabenteuer gleich wieder in die Heimat zurückgekehrt. Er fuhr von Aden weiter nach Bombay, durchstreifte einen weiteren Monat Südindien und hängte Malaysia, China und Japan gleich an. Danach folgten die bereits erwähnten Vortragsreisen in den USA. Den immer stärker geographisch-ethnographisch

Am Stadttor von Schibam quirlt das Leben wie zu Zeiten, als die ersten Forschungsreisenden durch dieses Tor die ungewöhnliche Stadt betraten

Interessierten zog es folgerichtig nach Südamerika und Guatemala. Von hier ging er nach Südamerika, wo ihn in Bolivien die Nachricht vom Ausbruch des zweiten Weltkriegs überraschte. Seit 1940 war er in Santiago de Chile ansässig. Er wurde Chilene, blieb aber der alte Abenteurer. Er nahm an einer Feuerlandfahrt teil, die 1946 von der renommierten Smithsonian Society finanziert wurde. Im Jahre 1948 war er Teilnehmer der Expedition zu den Osterinseln und der 1. chilenischen Expedition in die Antarktis.

Hans Helfritz zog es dennoch wieder nach Europa, in die unmittelbare Nähe des deutschen Sprachraums. Er siedelte 1961 nach Ibiza über, wo die alte Finca damals preiswert zu erwerben war. Von hier aus unternahm er abermals weite Reisen, so nach Indonesien, Äthiopien, Westafrika, um nur einige zu nennen. Es entstanden neue Kompositionen und Bücher, die in der Reihe DuMont-Kunstreiseführer einen guten Namen haben.

Davon erzählt er jetzt. »Er weiß seinen Hörern die fremden Länder lebendig zu machen und untergegangene Kulturen heraufzubeschwören ..., gleichermaßen fesselnd, lebendig, belehrend im besten Sinne des Wortes.« So eine Pressekritik über sein seltenes Talent zu erzählen, ganz gleich, ob es sich dabei um ein großes Publikum handelt, um wenige Gäste oder nur einen Zuhörer wie jetzt mich. Blendend das Gedächtnis des alten Mannes, der Orte, Jahreszahlen hervorholt wie ein Zauberer weiße Kaninchen aus dem Zylinder. Doch dann schaut er mich über sein Glas hinweg wehmütig an und seufzt: »Nun sitzt man hier und reist nicht mehr herum!« Diesen bemerkenswerten Ausspruch des ewig Ruhelosen zitiere ich hier deshalb wörtlich, weil er den Schluß zulassen könnte, die Zeit des Reisens sei endgültig vorbei. Falsch! Hans Helfritz ist weiterhin unterwegs. Er hält Vorträge in Hamburg, Stuttgart, München, Zürich, die außer seinen Reisen auch Themen wie »Hautbemalungen und Tatauierungen im Kult fremder Völker« oder »Ein Instrument geht um die Welt« (Xylophonie mit Tonbeispielen) zum Inhalt haben. Er war – wie könnte es auch anders sein – noch einmal in Südarabien (1973), wieder in Guatemala (1986),

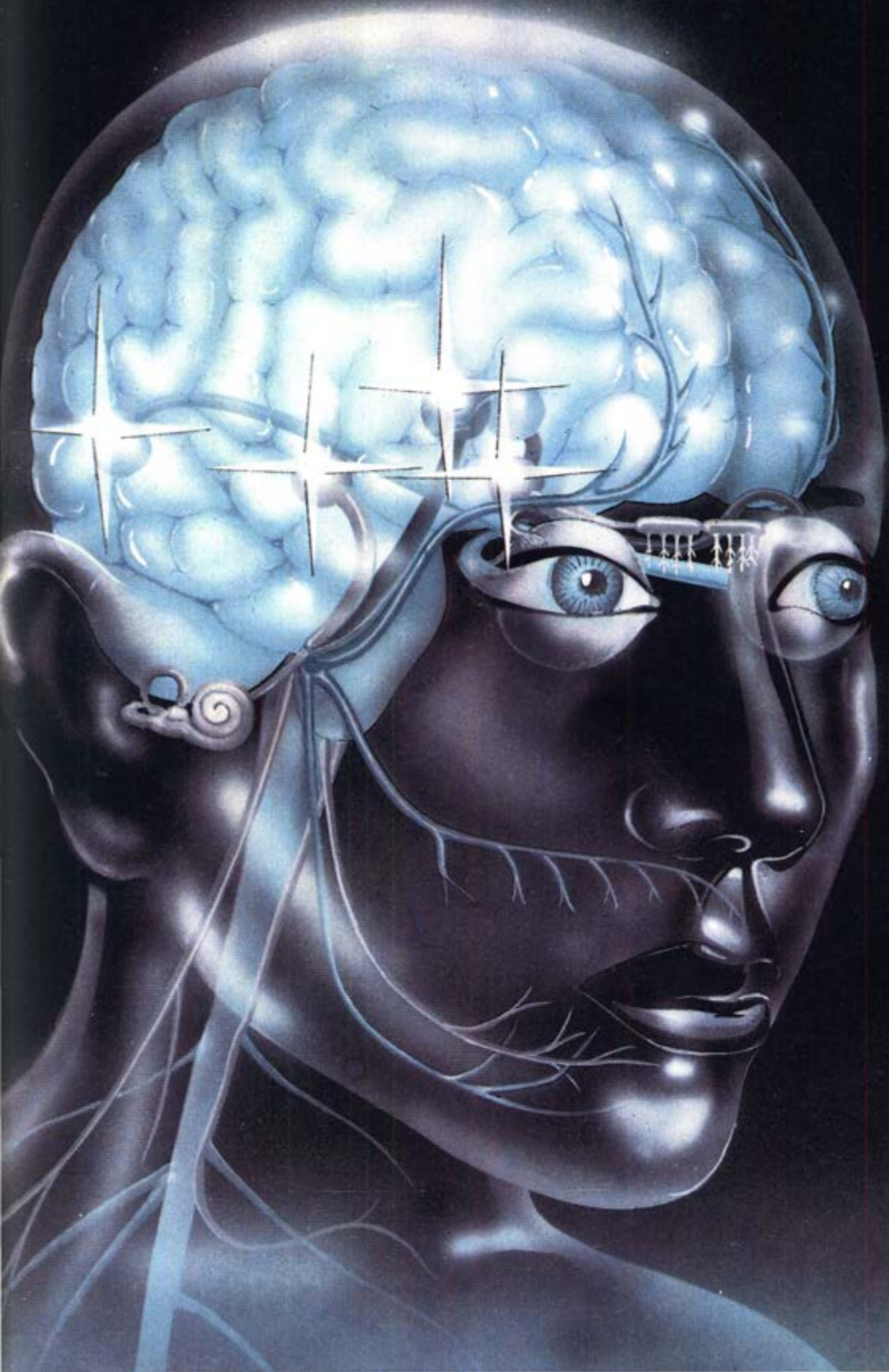
und 1988 schickte er mir Fotos von einer Polar-kreuzfahrt mit der »Europa«. Vielleicht fotografiert er in dem Moment, in dem ich diese Zeilen schreibe, gerade die Pyramiden!

Doch zurück nach Ibiza. Spät, sehr spät wird es auch wieder an diesem Abend in dem wunderlichen Haus, das angefüllt ist mit Büchern und Mitgebrachtem aus aller Welt. Im weichen Licht der Kerzen beginnen die skurrilen Figuren javanischer Schattentheater, die naiven indischen Keramiken ein seltsames Eigenleben – der Mikrokosmos des Hans Helfritz, der stets aufs neue die Gedanken beflügelt, in seiner Geborgenheit aber dennoch die Weite der Welt wie in einer bunten Seifenblase reflektiert.

»Übrigens sitzen Sie in dem Sessel, in dem schon Kaiserin Soraya saß«, sagt Hans Helfritz tags darauf zu mir. Mit seiner hellen, frischen Stimme fügt der Lebenskünstler schmunzelnd die Anekdote über den Besuch der schönen Frau bei ihm den unzähligen hinzu, die er stets zur Freude seiner Gäste bereithält. Ein so reiches Leben wie seines ist prall gefüllt mit den sonderlichsten Begegnungen und Ereignissen; sie werden in seinen Memoiren, an denen er jetzt schreibt, ihren gebührenden Anteil erhalten.

Auch in Weimar, wo er 1988 zum Gegenbesuch weilt, weiß er die Abende mit skurrilen Begebenheiten zu würzen. Und wieder der Eindruck beneidenswerter Frische und sympathischer Einfachheit. Bescheiden sein Dank nach dem Applaus für die Vorträge in Weimar und Leipzig. Hier, im Museum für Völkerkunde, steht der alte Herr zwei Stunden lang am Pult und fasziniert, ja bewegt seine Zuhörer mit historischen Filmstreifen und Fotos, mit der Kunst seiner völlig freien und frischen Rede. Allen wird bewußt: Da vorn steht einer der letzten Vertreter einer alten Generation von Entdeckungsreisenden, zu deren Ausrüstung damals hauptsächlich Energie und Wagemut gehörten.

Nun ist er wieder auf seiner Insel. Ich mache mir bisweilen den Spaß, einem Gast zu sagen: »Übrigens sitzen Sie in dem Sessel, in dem schon Hans Helfritz saß.« Was, Sie wissen nicht, wer das ist? Dann erzähle ich von dem ungewöhnlichen alten Mann, einem guten Freund.



GEDÄCHTNIS

DENKARBEIT

DER NERVENZELLEN

Was spielt sich in den Nervenzellen ab, wenn wir denken? Wenn wir uns erinnern? Wenn wir vorausschauen, schlußfolgern, etwas erfinden? Wie arbeitet das Gehirn etwa beim Lernen?

Ja, das möchten die Hirnforscher auch gern wissen. Die Neurobiologie ist eine verhältnismäßig junge Wissenschaft. Dennoch reichen die exakten, nachweislichen Ergebnisse aus, um sagen zu können: Auch Denken, auch das Ideelle hat eine materielle Basis. Es gibt nur noch wenige Menschen, die an mystische oder göttliche Eingebungen glauben, wenn sie sich eines Gedankens bewußt werden.

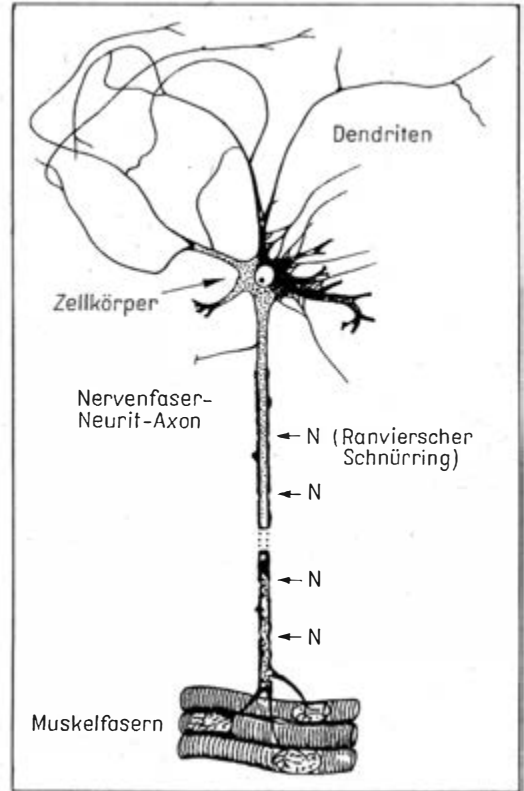
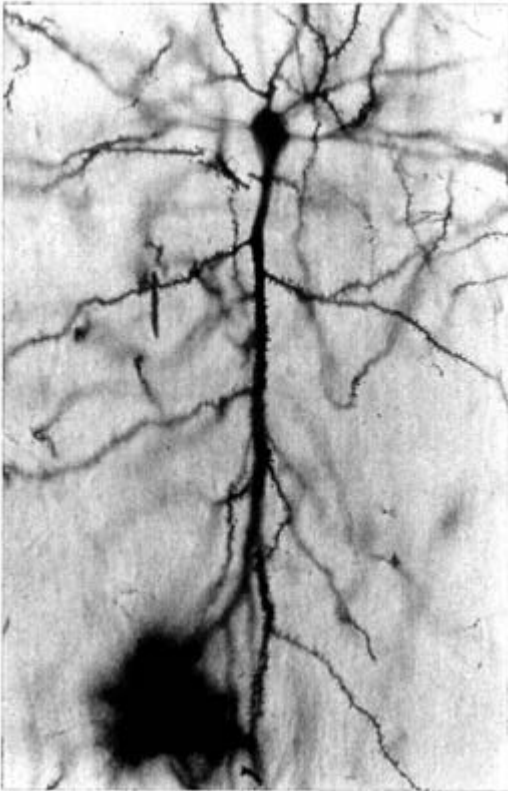
In den Anfangsjahren materialistischer Betrachtungsweise eines Forschungsgegenstandes führen die Aussagen meist zu großartigen Irrtümern. Sollte es bei einem so komplexen Gegenstand wie dem Gehirn, der höchstentwickelten Materie, die wir kennen, anders sein? Und gar nicht selten bestand der Erkenntnisgewinn in der Widerlegung des einen Irrtums durch einen anderen. Seit der Entdeckung der Hirnzellen durch den Spanier Ramón y Cajal im Jahre 1896 bis zu der überraschenden Einsicht, daß diese Zellen, die Neuronen, nach keineswegs anderen Prinzipien arbeiten als andere Körperzellen, hat es eine Vielzahl unterschiedlicher Auffassungen darüber gegeben, wie eine Gedächtnisleistung zustande kommt. Die Fachleute sprechen von der »Gedächtnis Spur« und verstehen darunter so etwas wie eine Grundeinheit des Denkens. Wir sagen ja auch, wenn sich in unserem Kopf ein Bild oder ein Erlebnis »eingepägt« hat: Das hat Spuren hinterlassen.

Ausgangspunkt – das ist nun eine Binsenweisheit – sind jedesmal Wahrnehmungen aus der Umwelt, die uns über Sinnesorgane erreichen. Lassen wir das außer acht, kommen wir ganz schnell ins Spekulieren und verstehen gar nichts. Auch jetzt, während Sie lesen, nehmen Sie Umwelt, nämlich Buchstaben und Zeichen wahr, die für einen Sinn und einen Sinnzusammenhang stehen, optische Empfindungen, die sich in eine »Bewußtseinstatsache« (Lenin), wir können auch sagen, in eine Information verwandeln.

Irrtum und Erkenntnis

Um die Jahrhundertwende nahm man an, daß für jede einzelne Empfindung ein jeweils anders gebauter Zelltyp vorhanden sei. Rein rechnerisch wäre das vielleicht denkbar – das menschliche Gehirn hat etwa zehn Milliarden Nervenzellen! Ein Experte hat einmal ausgerechnet, daß zwischen Zeugung und Geburt (danach bilden sich keine neuen Nervenzellen) in jeder Sekunde durchschnittlich 400 Neuronen entstehen, rund 24 000 in der Minute, und das ein dreiviertel Jahr lang. Warum sollte nicht in dieser ungeheuren Menge einzelner Neuronen Gedächtnis gespeichert sein?

Doch der geniale deutsche Hirnforscher Oskar Vogt schloß schon 1909 aus, daß es im Gehirn Spezialzellen für optische, akustische usw. Infor-



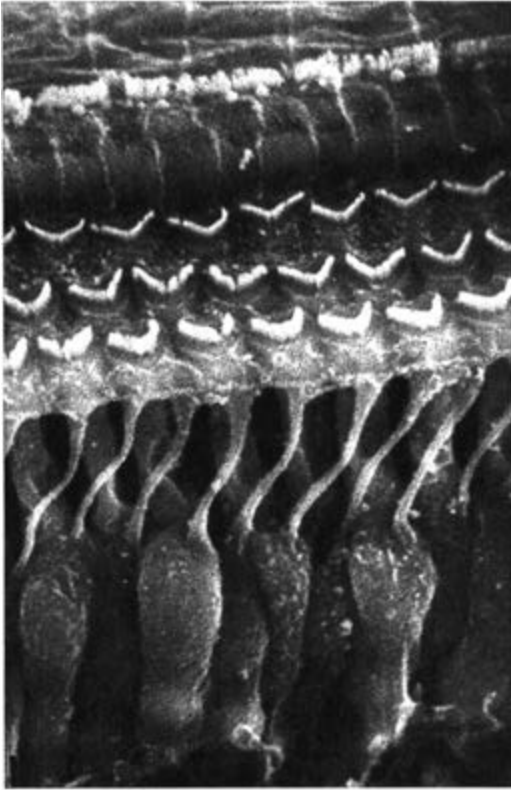
mationen oder gar eine »psychische Zelle« gäbe. Er konnte bei mikroskopischen Untersuchungen an Hunderten von Hirnschnitten solche Unterschiede nicht finden. Ergebnis: Eine große Anzahl gesunder Neuronen ist zwar unabdingbar für eine erkenntnismäßige Leistung, aber in der Einzelzelle ist diese Leistung nicht zu lokalisieren.

Wenn nicht in den Zellen Informationen aufbewahrt werden, dann vielleicht mittels besonderer Moleküle? Eine phantastische Möglichkeit! Dann wäre die Lernpille kein Traum!? 1965 glaubte der amerikanische Neurologe Georg Ungar tatsächlich nachgewiesen zu haben, daß es »Gedächtnismoleküle« gibt. Er hatte Ratten durch ein Trainingsexperiment das Fürchten vor dunklen Räumen beigebracht. Danach isolierte er aus 4000 Gehirnen solcher »gelehrten« Ratten verschiedene Stoffe, unter anderem ein kleines Eiweiß, ein Peptid. Spritzte er das Isolat untrainierten Ratten, lernten sie schneller, das Dunkle zu meiden. Ungar stellte das Peptid – er nannte

es Skotophobin, zu deutsch »Dunkelfurcht« – auch künstlich her, und siehe: Es zeigte nach Injektion in die Gehirne »ungelernter« Tiere die gleiche Wirkung. Das war seine Sensation; viele Wissenschaftler nahmen an, die gewonnene Substanz sei der Träger der Information »Gefahr im Dunkeln«.

Später erwies es sich, daß Skotophobin nicht etwas spezifisch Gelerntes ins Gehirn »einschreibt«, sondern ein die Nerventätigkeit allgemein fördernder Stoff ist. Die Hypothese von den Gedächtnismolekülen mußte schon aus philosophischen Gründen Zweifel wecken. Denn wenn für alles, was wir lernen können, bestimmte Moleküle vonnöten wären, dann müßten sämtliche Umweltinformationen bereits vorab im genetischen Material, auf der DNS, codiert vorliegen, sonst wäre unser Körper ja nicht in der Lage, die entsprechenden Moleküle zu produzieren. Außerdem – so viele biologisch verträgliche Substanzen gibt es gar nicht, als daß für jede Erfahrung oder Verhaltensweise, die sich der Mensch

Nervenzelle (Neuron) aus der Großhirnrinde (mit Zellkörper und Fortsätzen)



jetzt und in Zukunft aneignet, eine zuständig sein könnte.

Der amerikanische Physiologe Lashley beschritt einen anderen Weg. Er knüpfte an eine Aussage Oskar Vogts an: Nicht der Zelltyp, sondern der Zellverband sei für das Zustandekommen von Hirnleistungen das Wesentliche. Lashley wollte herausfinden, in welchen Regionen des Gehirns welche Informationen gespeichert werden. Er legte bei Ratten und Affen reihum immer andere Hirnabschnitte still und trainierte die Tiere in gleicher Weise auf eine bestimmte Lernleistung. Das Erstaunliche: Sie lernten, als wären alle ihre Hirnareale unbeschädigt.

Noch überraschender waren Beobachtungen der Amerikaner Penfield und Rasmussen am menschlichen Hirn. Sie hatten Operationen ausgewertet, die durch Unfall oder die Beseitigung von Krebsgeschwülsten bedingt waren und die den Verlust einer Seite bzw. des gesamten Vorderhirns zur Folge hatten. Wir wissen, daß das Gehirn eines Schimpansen nicht sehr viel anders

aussieht als das eines Menschen. Aber das Stirnbild beider unterscheidet sich, das menschliche ist größer, differenzierter ausgebildet, weshalb ihm bei der Menschwerdung eine besondere Bedeutung zugeschrieben wird. Und der Schritt vom Tier zum Menschen ist, wie ebenfalls bekannt, eng mit der Ausbildung von Sprache verbunden. Aber bereits während der Operation der Geschädigten, die unter örtlicher Betäubung erfolgte, sprachen die Patienten, als wären sie noch im Besitz des gesamten Gehirns.

Offenbar ist die Funktion des Vorderhirns für typisch menschliche Eigenschaften nur im Zusammenhang mit anderen Hirnabschnitten zu verstehen. Die Spezifik des (fehlenden) Stirnhirns offenbarte sich bei den Patienten nach der Operation: Sie zeigten wenig Interesse an den Dingen des Lebens, wenig Initiative; ihr Verhalten war durch eine gewisse »Ziellosigkeit des Benehmens« (Fulton) oder durch den Verlust des »Sinnes für Planung, gesellschaftliche Organisation und Verantwortlichkeit« (George) geprägt. Dennoch gilt es heutzutage als erwiesen, daß der Ausfall einer Hirnregion durch die Aktivierung anderer Regionen teilweise und manchmal sehr weitgehend ausgeglichen werden kann.

Auch das Abwägen der Hirnmasse sowie Betrachtungen über Hirn-Körper-Relationen führten bei der Suche nach dem Gedächtnis und dessen Qualitätsunterschieden zu nichts. Das bisher schwerste untersuchte menschliche Gehirn wog 2 800 g und stammte von einem Schwachsinnigen. Mit 1 000 g hatte der berühmte französische Schriftsteller Anatole France 400 g weniger »graue Zellen« im Schädel als der Durchschnitt der Menschheit. Setzt man das Gehirn ins Verhältnis zur Körpermasse, ergibt sich, daß die Hausmaus (1:40) mehr Hirn hat als der Mensch (1:45) und das Totenkopffäffchen (1:12) eines der klügsten Wesen sein müßte.

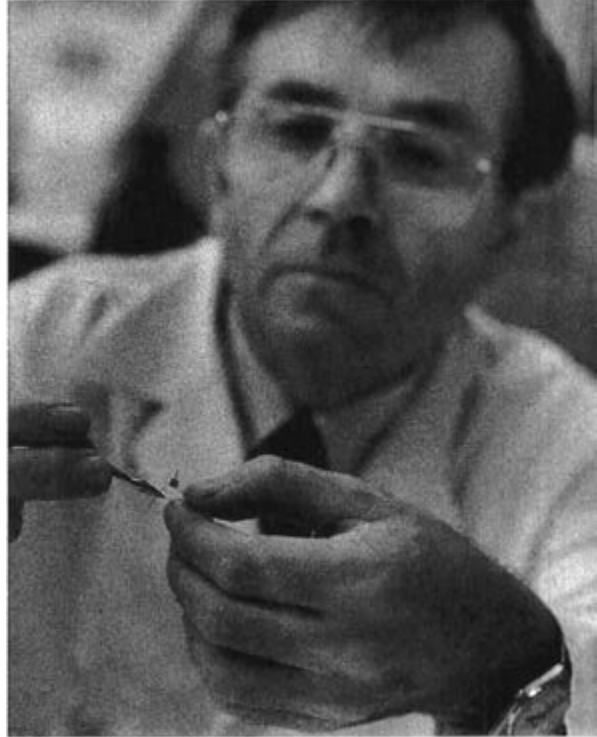
Wenn das so ist, wenn weder die Masse des Gehirns noch das Vorhandensein sämtlicher Teile über das Zustandekommen einer Gedächtnisleistung entscheiden, nicht die Anzahl von Zellen oder Zelltypen, nicht die Existenz bestimmter »Denkstoffe«, dann gelangen wir zu dem Schluß: Alles hängt davon ab, *wie* die Nervenzellen miteinander verschaltet sind und wie sie ihren Stoffwechsel gestalten.

Die Spur im neurologischen Netz

Neuronen haben schmale, fangarmähnliche Fortsätze, sogenannte Dendriten, mit deren Hilfe sie Kontakte zu Nachbarzellen unterhalten. Nehmen unsere Sinnesorgane etwas wahr, vielleicht eine Melodie oder einen Gegenstand, so werden über Kontaktstellen, die Synapsen, elektrophysiologische Aktionspotentiale weitergeleitet. Die Zelle »feuert«, heißt es im Jargon der Fachleute.

Jede einzelne Hirnzelle verfügt im Durchschnitt über hunderttausend Kontaktmöglichkeiten! Sie kann wahrlich in alle Richtungen »feuern«. Bei zehn Milliarden Nervenzellen und etwa 10^{15} synaptischen Anschlußstellen im Gehirn ergibt sich ein Verbundsystem von beinahe grenzenloser Variabilität. Es verarbeitet – was bis zum heutigen Tage noch bei keinem Computer verwirklicht wurde – die Informationen nicht nacheinander, sondern nebeneinander, man könnte sagen – und das ist das eigentlich Phänomenale –, in einem geordneten Durcheinander.

Der Neurobiologe wäre völlig ratlos, sollte er unter normalen Bedingungen in einem derart komplexen System eine einzelne Gedächtnisspur nachweisen. Es kommt ja noch der zeitliche Faktor hinzu. Deshalb spricht Prof. Dr. Hans-Jürgen Matthies, Direktor des Instituts für Neurobiologie und Hirnforschung der Akademie der Wissenschaften, Magdeburg, wenn er Lernen und Gedächtnis erklärt, von »räumlich-zeitlichen Verschaltungsmustern der Nervenzellen«. »Es ist eben nicht nur die dreidimensionale Struktur des Neuronennetzwerkes, welche die ungeheure Variabilität unseres Gehirns ermöglicht«, sagt er, »sondern über das Ergebnis eines Denkvorganges entscheidet auch, wann und wie schnell eine Nervenzelle ihr Aktionspotential weiterleitet, und ob die Zelle A vor Zelle B oder umgekehrt »feuert«, ist nicht einerlei. Des weiteren dürfen wir uns das Gehirn nicht als ein unbeschriebenes Blatt Papier vorstellen; es sind schon unzählige früher wahrgenommene Reize, Erfahrungen, Erinnerungen eingeschrieben. Neue Informationen mit ihren neuen Schaltmustern auf zellulärer Ebene überlagern die vorhandenen räumlich-zeitlichen Erregungsmuster.«



Mit anderen Worten: Eine einzelne isolierte Gedächtnisspur gibt es in Wirklichkeit nicht, sie ist mehr eine Modellvorstellung. Aber eine reelle, sie kann unter bestimmten Umständen tatsächlich zweifelsfrei nachgewiesen werden. Dazu bedarf es allerdings des Tierversuchs. Fast alles, was wir heute über bioelektrische Reaktionen und molekulare Prozesse in Nervenfasern wissen, verdanken wir Tierexperimenten. Auf den ersten Blick überrascht, mit welcher – in diesem Zusammenhang – seltsamen Tierarten in den Laboratorien gearbeitet wird: mit Krabben, Schnecken, Tauben, sogar mit Fliegen, meist aber mit Mäusen und Ratten. Um elementare Vorgänge auch der höheren Nerventätigkeit zu erkennen, brauchen die Wissenschaftler sehr einfache, übersichtliche Modelle.

Die Untersuchungen beginnen immer damit, daß das Tier etwas lernen muß, sagen wir: eine Reaktion, die dem angeborenen Verhalten oder zumindest seinem normalen Wohlbefinden widerspricht.

Der Vorgang ist nicht wesentlich anders als beim Menschen. Zum Beispiel lieben wir, wie viele andere Lebewesen auch, das Licht und fühlen uns von einem hellen Schein unwiderstehlich angezogen. Mancher hat vielleicht einmal erlebt,

Unser Gesprächspartner Dr. Manfred Krug beim Vorbereiten von Elektroden für elektrophysiologische Untersuchungen

wie ein kleines Kind in die so schön strahlende Flamme einer Kerze fassen möchte. Gewitzte Eltern nutzen die zu erwartende Wirkung, um ihrem Zögling – »heiß, heiß!« – einen Sinnzusammenhang beizubringen; sie gewähren ihm ein wenig, dem triebhaften Wunsch nachzugeben und das Glänzende zu greifen. Schreck und Jammer sind nicht allzu groß, aber – es reicht. Wir selbst werden uns nicht mehr daran erinnern, doch auch wir haben irgendwann einmal eine ähnliche Erfahrung gemacht. Den Anlaß haben wir vergessen, der war nicht wichtig. Wichtig war die »Lehre« daraus: Daß offener Lichtschein und Hitze – zwei sehr verschiedene physikalische Erscheinungen – identisch sein können und Gefahr bedeuten. Der Schmerz hat uns gelehrt, bei offenem Feuer vorsichtig zu sein und uns entsprechend zu verhalten, und darauf zielt ja alles Lernen: auf richtiges Verhalten.

Und wieder stellen wir die Frage: Wie kommt es, daß solche Eindrücke in unserem Kopf eine »Spur« hinterlassen? Was geschieht dabei in den Zellen?

Im Magdeburger Institut für Neurobiologie und Hirnforschung erklärt mir Dr. Manfred Krug, wie eine Ratte, die das Helle bekanntlich gar nicht liebt, doch lernt, daß ein erleuchteter Raum im Vergleich zu einem dunklen der angenehmere Aufenthalt sein kann. Man benutzt für dieses Experiment eine Y-Kammer – eigentlich drei wie die Schenkel eines Y verbundene Kammern. Im Startraum erhält die Ratte einen milden Fußreiz. Er ist nicht schmerzhaft, wie wenn wir in eine Flamme fassen, aber er hat dieselbe Funktion: Er signalisiert Gefahr. Die Ratte hat nun die Wahl, in eine dunkle oder eine helle Kammer zu flüchten. Natürlich wird sie, ihrer Gewohnheit entsprechend, die dunkle bevorzugen. Aber dort verspürt sie wieder den Fußreiz, der ihr sagt, hier ist auch etwas nicht in Ordnung, und sie läuft in den hellen Raum. Das muß eine gewisse Zeit trainiert werden. Wiederholt man am nächsten Tag den Versuch, zeigt sich, daß das Tier sehr viel seltener ins dunkle ausweicht, und dies kann – freilich gibt es wie beim Menschen individuelle Unterschiede – bis zum fast ausschließlichen Aufsuchen der hellen Kammer fortgesetzt werden. Das Tier hat etwas im Gedächtnis behalten.

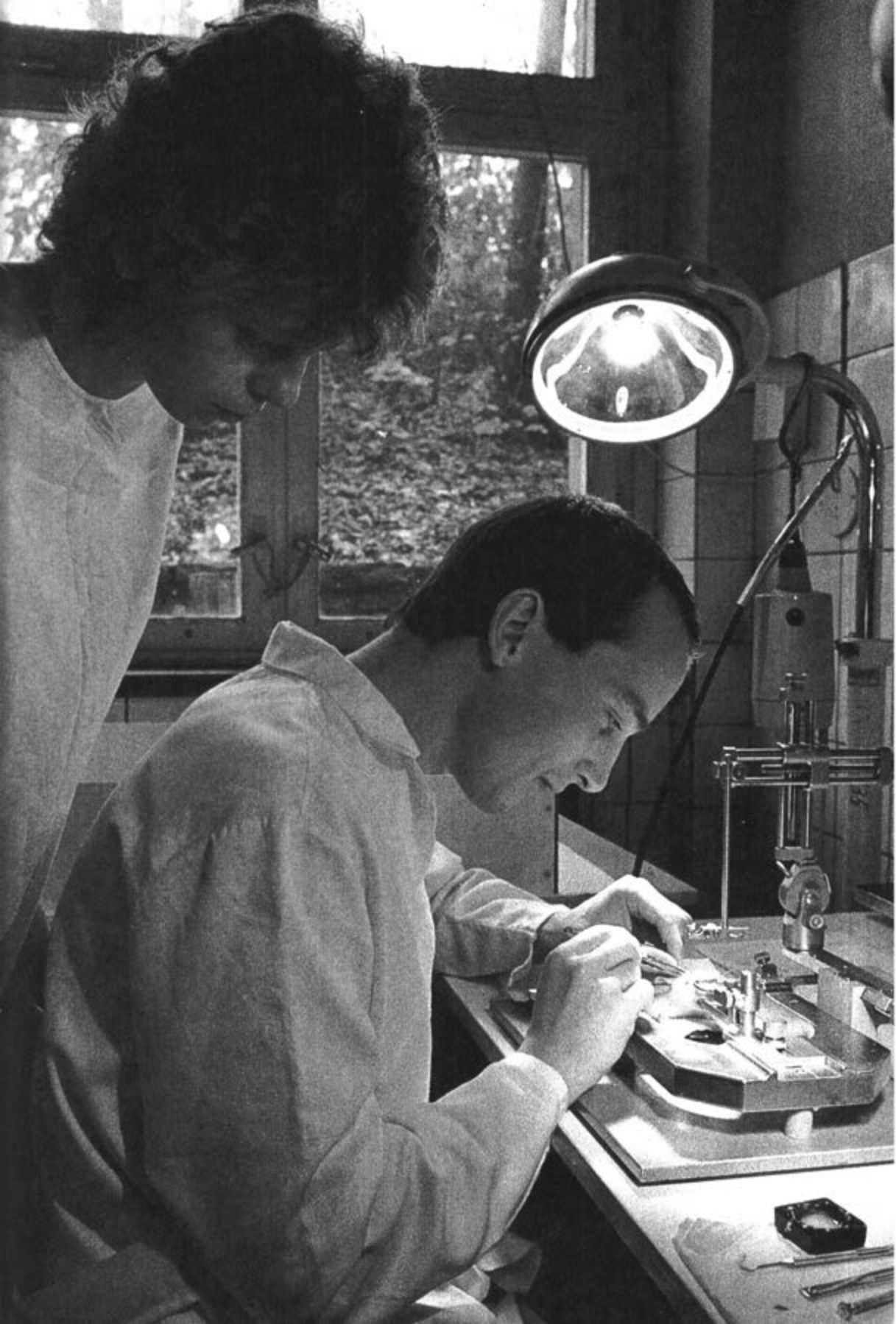
Man hat nach solchen Lernexperimenten den Chemismus der »klüger gewordenen« Ratten-

hirne analysiert und mit Hilfe radioaktiver Verbindungen festgestellt, daß genau in der Phase, in der sich das Gelernte einzuprägen beginnt, also während der »Fixierung einer Gedächtnisspur«, bestimmte Eiweiße und zuckerhaltige Makromoleküle verstärkt gebildet werden, darunter möglicherweise auch das von Ungar gefundene Skotophobin. Diese Moleküle lagern sich bevorzugt in die Membran der Nervenzellenendigungen, aber auch in Zellkerne ein.

Die Probe aufs Exempel lösten die Magdeburger Neurobiologen durch eine pharmakologische Beeinflussung dieser Vorgänge. Injizierten sie vor dem Lerntraining eine Substanz, die die Eiweißsynthese im Gehirn hemmt, z. B. das nur kurze Zeit wirkende Antibiotikum Anisomyzin, blieben die molekularen Prozesse aus und – das Tier lernte nichts. Es war unmöglich, nach 24 Stunden auch nur den geringsten Lerneffekt nachzuweisen. Demnach funktioniert das Langzeitgedächtnis – dies die fundamentale Aussage der Neurobiologen – wesentlich auf der Grundlage von Synthese und Einbau eiweißähnlicher Verbindungen in den Nervenzellen. Nur dadurch verändert sich deren Arbeitscharakteristik dauerhaft. Unterbleiben solche Modifizierungen, wird alles wieder schnell vergessen.

Die geschilderten Lernbeispiele – Helligkeitswahrnehmung verbunden mit einem bedingten oder unbedingten Reflex – sind notwendigerweise recht einfach. Aber beim Menschen kann die zunächst impulsive Reaktion darauf schon vielerlei zur Folge haben: eine bleibende Erinnerung, eine Erfahrung, ein Beispiel, wir können davon eine Verhaltensstrategie für vergleichbare Situationen ableiten. Das alles sind bereits komplizierte Gedächtnisleistungen. Sie basieren allesamt, wie die Untersuchungen gezeigt haben, auf rein materiellen Abläufen. Denken ist wirklich schwere elektrophysiologische und molekulare Arbeit der Nervenzellen.

Auch der positive Test gelang: Es gibt Substanzen, die die Biosynthese von Makromolekülen stimulieren, sogenannte Nootropika. Bringt man z. B. (in jedem Organismus vorhandene) Orotsäureabkömmlinge ins Gehirn, verbessert sich die Gedächtnisleistung. Das ist eine große Chance; auf diese Weise könnten Störungen der Gedächtnisbildung und des Lernens in Zukunft durch Medikamente günstig beeinflusst werden. Hier kämen leichte frühkindliche neurologische



Schädigungen in Betracht, durch Krankheit bedingte Intelligenzdefizite und vor allem das Nachlassen der geistigen Leistungen im hohen Alter – schließlich gehen die an Senilität leidenden Menschen in die Hunderttausende, und es wäre doch gut, wenn Oma und Opa noch »ihre Köpfchen beisammen« hätten.

Dr. Krug sieht in der Hilfe für denkleistungsgeminderte Patienten eine wichtige Aufgabe der Pharmakologie. Debilität wird jedoch mit Nootropika nicht zu lindern sein; in solchen Fällen sind die Störungen zu schwerwiegend. Und er schließt auch aus, daß es einmal eine »Lernpille« für Schüler und Studenten geben wird, die sie, vielleicht vor einer Prüfung, schlucken in der Annahme, damit könnten sie sich ihren Lernstoff besser merken. »Im Leistungsalter braucht der Mensch solche Hilfen nicht«, sagt Dr. Krug. »Unsere Hirnkapazität ist bedeutend größer als die Summe der Möglichkeiten, die sich für die geistige Erfassung der Umwelt bieten. Und es könnte auch sein, daß durch den Einsatz solcher Substanzen die Plastizität des Nervensystems in eine bestimmte Richtung getrimmt und dadurch mehr Schaden als Nutzen angerichtet wird.« Es gibt eben nur eine Lernstrategie: die aktive Auseinandersetzung des (möglichst gesunden) Gesamtorganismus mit der Umwelt. Eine sinnvolle Art von Streß gehört dazu.

Elektroden im Gehirn

Was hat das alles mit den vielerwähnten Hirnströmen zu tun? Daß sich im Gehirn elektrische Phänomene abspielen, wissen wir seit langem. Vielleicht zufällig fand der Volksmund Formulierungen, die diesen Vorgängen im Ausdruck nahekommen. Wir sagen: »Es hat bei ihm gefunkt«, sprechen vom »Geistesblitz«, wenn wir Verstehen oder einen guten Einfall meinen. Natürlich entläßt sich dabei nichts so vehement, wie wir es aus der Funkentechnik kennen; es sind blitzschnelle Potentialverschiebungen, die auf dem Austausch von Ionen an der Zellmembran beruhen. Im – durch ein Signal von den Sinnesorganen – angeregten Zustand einer Nervenzelle wandern hauptsächlich Natrium-, Kalium- und Chloridionen mit hoher Geschwindigkeit durch porenartige Kanäle in der Zellmembran nach außen oder

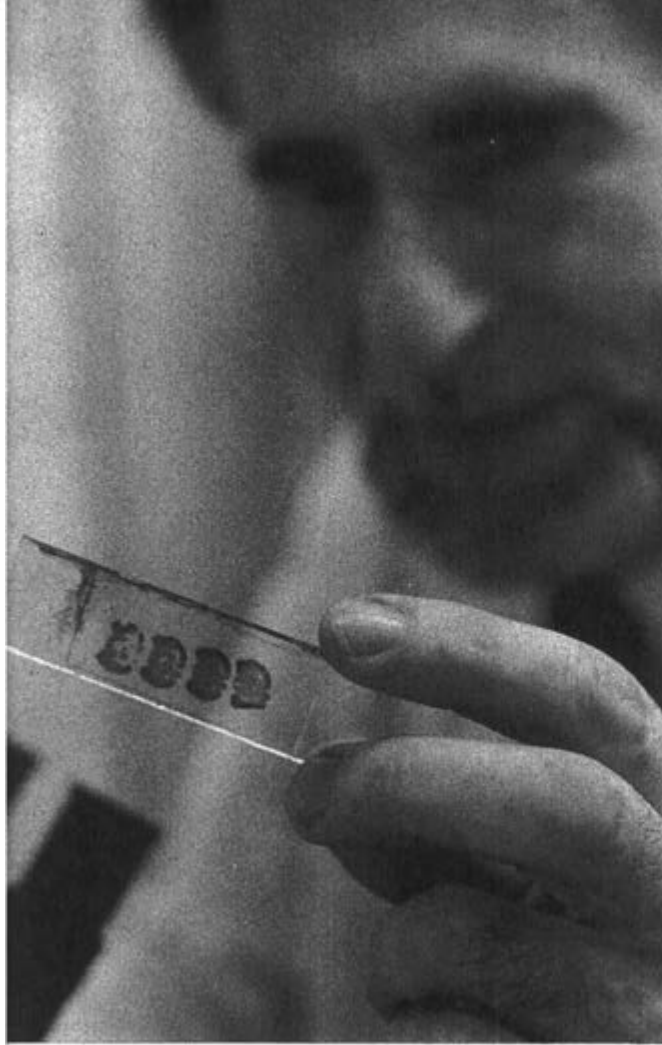
innen. Dadurch wird die Membran polarisiert, der Impuls läuft als Aktionspotential an den Zellfortsätzen entlang bis zur sogenannten Präsynapse, einer kleinen Verdickung an den Nervenenden. Gelangt das Aktionspotential dort an, wird ein Botenstoff, ein Neurotransmitter, ausgeworfen, der über einige Zwischenstufen die Verbindung zur Postsynapse auf der nächsten Nervenzelle herstellt. So wird der Impuls chemisch weitergeleitet, die nachfolgende Zelle »feuert« nun auch.

Diese Bioströme kann man mit feinen Elektroden messen, sogar an einzelnen Zellen, sogar über einem Ionenkanal in einer Zellmembran. Sie sind das erste und sichere Anzeichen dafür, daß in den Zellen überhaupt etwas geschieht. Bisherige Erkenntnisse besagen: Die Ionenaustauschprozesse genügen für die Realisierung des Kurzzeitgedächtnisses.

Sie sind aber auch Voraussetzung für das Langzeitgedächtnis. Wird die beanspruchte Nervenbahn wiederholt »durchgeschaltet«, wie etwa bei einem Lerntaining, ist sie »vorgeprägt«, und die Informationsverarbeitung läuft schneller ab. Oder das Erlebnis ist existentiell und/oder emotionell außerordentlich bedeutend, wie die Gefährdung durch Feuer, dann baut sich schon beim erstmaligen ein sehr intensives Aktionspotential auf. In beiden Fällen werden an den Synapsen zusätzliche Neurotransmitter ausgeschüttet, die die Synthese der Makromoleküle anregen.

Dr. Manfred Krug leitet die elektrophysiologische Abteilung des Instituts, und in einem der Labors erklärt er uns, wie Hirnströme, speziell die durch einen Reiz entstandenen elektrophysiologischen »Antworten« der Nervenzellen, für die Gedächtnisforschung genutzt werden. Für dieses sogenannte Langzeitpotenzierungsexperiment arbeitet er mit einer Shuttlebox, zwei durch eine kleine Hürde getrennten Kammern, in denen putzmunter eine junge weiße Ratte herumspringt. Das Besondere: Sie hat ein Krönchen auf dem Kopf, eine durchbohrte Halterung, über die zwei Elektroden ins Gehirn eingelassen worden sind, und ein dünnes Kabel überträgt die Werte der bioelektrischen Aktivität zur Registrierereinrichtung.

Die Ratte hat eine recht einfache Aufgabe zu lösen: Auf ein bedingtes Signal hin muß sie über die Hürde in einen anderen Raum springen. Tut sie das nicht, wird sie mit einem leichten elektri-



schen Fußimpuls »bestraft«. Der Reiz, den in der freien Natur irgendein Erlebnis und dessen Wahrnehmung durch die Sinnesorgane auslöst, wird in diesem Fall künstlich gesetzt. Der Neurobiologe gibt in eine genau bestimmte Nervenbahn, von der er weiß, in welches Kerngebiet des Gehirns sie führt, sehr kurzzeitig tetanische (soviel wie »zerhackte«) Ströme. Sie sind so schwach, daß das Tier dies gar nicht bemerkt. Danach wird eine ganz charakteristische Veränderung der Reizantwort gemessen, und das Interessante daran ist, daß die Antwort über Stunden, Tage, sogar Wochen erhalten bleibt.

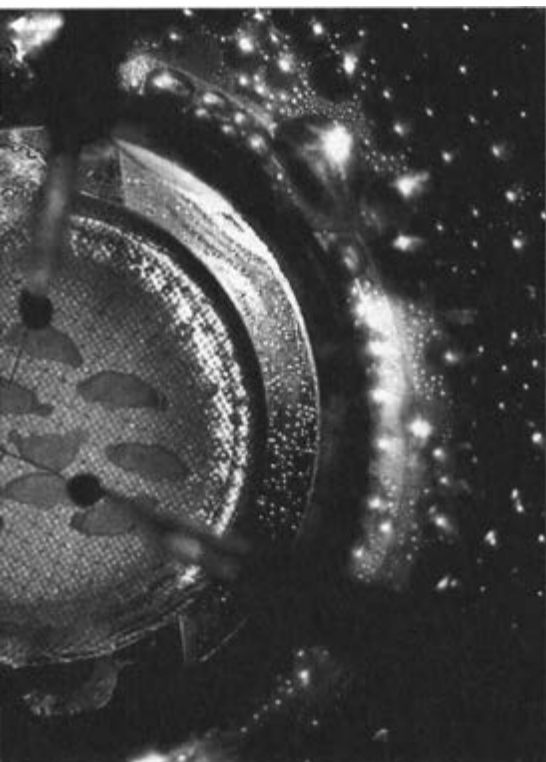
Die Nervenbahn hat also die neue Prägung der synaptischen Kontakte nicht vergessen. Das ist ein Modell für den Lernvorgang. An ihm können

nun alle elektrophysiologischen, molekularen und auch morphologischen Veränderungen, die bei der Gedächtnisbildung eine Rolle spielen, studiert werden. Zum Beispiel wurde in Zusammenarbeit mit dem Anatomischen Institut der Humboldt-Universität Berlin (Prof. Wenzel) festgestellt, daß sich die Struktur der kleinen dornenartigen Auswüchse auf der Zellmembran, der Spines, aus denen sich die Postsynapsen bilden, nach einer Langzeitpotenzierung verändert und im begrenzten Umfang auch neue Spines entstehen – ein weiterer Hinweis auf die zentrale Bedeutung der synaptischen Prozesse beim Lernen.

Kann man nun umgekehrt von gemessenen Aktionspotentialen und eingebauten Makromolekülen darauf schließen, was das jeweilige Indivi-

Dr. Wulf Pohle bei der mikroskopischen Untersuchung von Rattenhirnschnitten

Versuchstier mit aufgesetzter »Krone« zum Ableiten von Hirnströmen während eines Lernexperiments



duum gelernt hat? Das ist nicht möglich. Der Hirnforscher befindet sich hier vergleichsweise in derselben Lage wie etwa ein Elektroniker, wenn er vor einem Haufen elektronischer Bauelemente sitzt: Er kennt sie alle ganz genau, weiß, wie sie funktionieren, aber welche Informationen diese Einzelteile einmal vermittelt haben oder künftig vermitteln werden, das sieht er ihnen nicht an. So etwa ist es mit dem Gehirn. Es erarbeitet Lern- und Denkinhalte nur im komplexen System und nur in Funktion, also – sehen wir einmal vom Traum ab – in der aktiven Auseinandersetzung mit der Umwelt. Das ist auch der Grund, weshalb ein Kriminalist an einem toten Gehirn nicht feststellen kann, was Täter oder Opfer gedacht haben.

Es gibt keine direkte Kopplung zwischen der konkreten zellulären und der abstrakten geistigen Ebene des Gedächtnisses. »Vor allem dürfen wir nicht außer acht lassen, daß wir mittels Sprache denken«, sagt Professor Matthies. »Der Mensch hat sich im Laufe seiner Stammesentwicklung Symbole geschaffen, und die Fixierung dieser letztendlich sprachlichen Symbole im Gehirn ist die eigentliche Bezugsebene für das Denken.« Das Lernen dieser Symbole beginnt im frühen Kindesalter, und die Prägung des gelernten Symbols in den Nervenbahnen geschieht nicht anders, als wir beschrieben haben: mit der Aktivierung von Ionenströmen, molekularen Um- und Einbauten, die – während des »Verstehens« – zu Verschaltungsmustern führen.

Hirnschnitte in der Durchströmungskammer. Mit je zwei Elektroden wird die bioelektrische Aktivität einzelner Nervenfasern gemessen

Medizinisch-technische Assistentin Sylvia Vieweg am Experimentiertisch mit der Durchströmungskammer, in der sich die Hirnschnitte befinden

BOTSCHAFTEN IN BILDERN

SOWJETFILME DER ENDACHTZIGER JAHRE



Filme erzählen nicht nur von menschlichen Geschicken. Sie haben ihr eigenes Schicksal. Mehr oder minder sensationell und spektakulär die einen, verborgen und unbemerkt die anderen, vielfach tragisch für ihre Schöpfer und deren integrires Credo, doch letztendlich auch befreiend und beglückend. Jene sowjetischen Spielfilme, die jüngst bei uns im öffentlichen Interesse und heftigen Disput waren und es noch immer sind, stehen als Beleg dafür. Beispielsweise »Die Kommissarin«, 1967 entstanden, aber erst zwei Jahrzehnte danach aufgeführt. Der Vorwurf des Zionismus wurde zum Bannstrahl während der Dreharbeiten, der Endfertigung, der Abnahme. Regisseur Alexander Askaldow erhielt Berufsverbot, seine – nach wie vor – einzige Filmarbeit wurde diskriminiert; Archivangehörige mit Zivil-

courage bewahrten sie vor der tödlichen Selektion. 1988 wurde zu *dem* Jahr für Askaldow: Sein Film ging um die Welt, trug ihm Anerkennung, Preise, Angebote ein, brachte aber vertane Jahrzehnte nicht zurück.

Nicht unähnlich ist das Schicksal, das »Asjas Liebe« (im Original »Die Geschichte von Asja Kljatschina, die geliebt, aber nicht geheiratet hat«) widerfuhr. Gleichfalls 1967 gedreht, versagten diesem Gegenwartsfilm die Zensoren ihr Wohlwollen. Der wahrscheinliche Grund: Das Leben des Volkes, des Dorfes, wie es der Film darstellt, entspricht der Wahrheit, nicht der erwünschten Gloriole. Regisseur Andrej Michalkow-Kontschalowski, eines der ursprünglichsten Talente des sowjetischen Films, verließ später das Land, ging nach Hollywood.

Sergej Nikonenko als Direktor in »Und morgen war Krieg«

Nonna Mordjukowa in der Titelrolle des Films »Die Kommissarin« sowie Rolan Bykow und Raissa Nedaschkowskaja als jüdisches Ehepaar

Ein weiteres (Film-)Geschick: Der Georgier Tengis Abuladse wollte mit »Reue« seine Trilogie über Leben, Land und Geschichte abschließen, zu der bislang »Das Gebot« und »Der Baum der Wünsche« gehörten. Das Sujet, so stand fest, hätte der Zentrale in Moskau mißfallen. Georgiens damaliger Parteichef Schewardnadse stand dem Künstler bei, so daß er seinen Film im regionalen Fernsehen 1985 realisieren konnte, aber noch zwei Jahre warten mußte, bis er gezeigt werden konnte – das allerdings schon unter der Perestroika.

Und noch ein Film mit seinem wenn auch andersgearteten Schicksal: »Vogelscheuche«, 1983 von Rolan Bykow, gleichermaßen geschätzter Re-

»Spiele für Schulkinder«, »Das Thema«, »Und morgen war Krieg« hießen sie. Zwei von ihnen kamen – nach massiven öffentlichen Protesten – im Frühjahr '89 wieder ins Kino, die drei anderen erst im Oktober, nach der Wende ...

Natürlich stimmt es froh, daß all diese und zahlreiche weitere Filme sich behauptet haben, das unwürdige und unnütze, zermürende und zerstörerische Duell zwischen Geist und Macht, Kreativität und Konservatismus für sich entscheiden konnten. So bereichern sie nunmehr die kulturelle Szene unserer Völker, der Welt sogar, haben Anteil an Glasnost und Erneuerung, befördern den unerläßlichen Disput um zeitgemäße Sittlichkeit und erweisen sich als anregende, po-



gisseur und Schauspieler, inszeniert. »Dieser Film hatte es auf dem Weg ins Kino nicht leicht. Doch für ihn sprachen sich vor allem Pädagogen aus, der Volksbildungsminister, der Präsident der Akademie für Pädagogische Wissenschaften, Sekretäre des Komsomol-Zentralkomitees und der Pionierorganisation. Nachdem der Film endlich in den Verleih kam, spaltete sich das Publikum in zwei Lager. Begeisterung und Dankbarkeit standen gegen Verärgerung und Empörung.« So Bykow, der allerdings bis 1987 warten mußte, ehe sein Film in der DDR aufgeführt werden durfte. Ein Jahr später hätte ihn höchstwahrscheinlich das Verdikt ereilt, mit dem fünf Beiträge des herbstlichen Festivals des sowjetischen Films in der DDR belegt wurden. »Der kalte Sommer des Jahres 53 ...«, »Die Kommissarin«,

lemische, herausfordernde zeitgenössische Kunst.

»Wir wollen unsere komplizierte, widerspruchsvolle, dynamische und explosive Welt erkennen. Mensch und Gesellschaft, Mensch und Natur, Vergangenheit und Gegenwart, sozialpolitische Strukturen, die sich vor unseren Augen verändern, sittliche Probleme – diese Realitäten wollen wir mit Hilfe der Filmkunst erfassen.« So formulierte die namhafte Regisseurin Lana Gogoberidse den selbsternannten Auftrag der multinationalen sowjetischen Kinematographie. Und bei aller derzeitigen Suche nach bestmöglichen demokratischen, organisatorischen, wirtschaftlichen Formen des Filmwesens dominiert solcherart Verlangen, das zugleich für Talentförderung und Genrereichtum, gegen Durchschnittlichkeit und Langeweile im Kino auftritt. Eine Filmkunst

Szene aus »Briefe eines toten Mannes«

Fjodor Dunajewski als Iwan und Anastasia Nemoljajewa als Katja in »Der Bote«

unterwegs zu neuen Horizonten, ideell wie ästhetisch, problembewußt und tabufrei – weshalb Kriminalität und Prostitution, Drogensucht und Rockrausch, Ökologie, Psychologie, Stalinismus zunehmend Filmthemen bilden. Doch zuförderst reflektieren die namhaftesten Künstler existentielle Belange des Landes, der Menschheit sogar. So eben Tengis Abuladse in – wie bereits erwähnt – »Reue«, international auch unter dem Titel »Bekenntnis« bekannt geworden.

Das ist ein Film wider Gewalt und Willkür, gegen jedwede Diktatur und Tyrannei. Bürgermeister Warlem Aramidse, zeitlebens als »großer Mann« geehrt und gefeiert, wird nach prunkvoller Beisetzung immer wieder aus dem Grab ent-

weit hinaus, warnt vor jedwedem Machtmißbrauch, mobilisiert dagegen. Und das mittels einer Fülle allegorischer, surrealistischer, phantastischer Bilder, denen letztlich Realität zu eigen ist – Bitternis und Leid einer Generation, die blindlings glaubte und mißbraucht wurde.

Beschwört »Reue« die Geschichte parabelhaft allgemeingültig herauf, so widmen sich andere, zeitgleich entstandene Filme konkreten Zeitläuften, ohne nicht minder heutige Auseinandersetzungen zu tangieren. In »Der kalte Sommer des Jahres 53 ...« beschreibt Alexander Proschkin die Stalinsche Nachära. Innen- und Staatssicherheitsminister Berija drängt zu totalitärer Macht, erläßt für Verbrecher eine Generalamnestie, um



fernt und in einem Sessel vor dem eigenen Haus aufbewahrt. Als Leichenschänderin wird die Tochter des Malers Ketewan Barateli ermittelt, den der Bürgermeister einst mundtot machte und ins Lager brachte. So wird das Gestern eines diabolischen, machtbesessenen Herrschers offenbar, der Verdi-Arien trällerte und Hitler-Bärtchen kreierte, Kulturdenkmale schändete und Kirchen zweckentfremdete, Schuldgeständnisse erpreßte und Andersdenkende jagte. Ein Stalin, gewiß, aber vor allem ein zynischer, anmaßender, menschenverachtender »Führer«, dessen Opfer dank unzähliger Helfershelfer ein ganzes Volk wurde, das er »im Namen des Fortschritts« mit eiserner Hand lenkte, formierte und manipulierte. Der in der DDR geschmähte und gerügte Film geht über eine intelligente Abrechnung mit Stalin

das führungslose Land durch kriminelle Exzesse an den Abgrund zu bringen. So fällt eine zügellose Bande einstiger Gewalttäter mit Raub und Mord über ein sibirisches Fischerdorf her, in dem zwei politische, als Volksfeinde geltende Gefangene leben. Einst Aufklärer bei der Roten Armee der eine, der andere Ingenieur, beide beschuldigt des Verrats und der Spionage, doch aus ihrer Demütigung und Lethargie erwachend, als neues Unrecht geschieht: Zwei Verbannte, Aus-sätzige besinnen sich auf ihre Ideale, ihre Werte – und nehmen den ungleichen Kampf auf. Westerndramaturgie wird bemüht, ein Politthriller inszeniert, um von jenen zu berichten, die Stalins Terror überstanden und sich selbst treu blieben. Ein Film ist das, der darauf aus ist, »weiße Flecken« in der jüngsten Geschichts-

Ija Sawwina in »Asjas Glück«

Szene aus »Liebe Jelena Sergejewna«

schreibung tilgen zu helfen, wie auch die Boris-Wassiljew-Verfilmung »Und morgen war Krieg«, mit der Regiedebütant Juri Kara in das Jahr 1940 führt, in eine Provinzstadt, in eine neunte Klasse. Den Jahren des Enthusiasmus ist eine Zeit der Deformation gefolgt, in der vom Individuum Anpassung und Selbstaufgabe, Entsagung und Blindgläubigkeit verlangt werden, eine Zeit zugleich, auf der Mißtrauen, Verdächtigungen, Denunziationen lasten. Aus der Sicht von Sechzehn-, Siebzehnjährigen, die die letzten Vorkriegsmonate auf ebenso hoffnungsvolle wie bestürzende Weise erleben, schildert der Film diese Zeit – und das im Stil von Filmen der enddreißiger Jahre, der Musik jenes Jahrzehnts, der At-

Kind zur Welt, hier weiß sie es in guten Händen, als sie wieder Uniform anlegt und Stiefel anzieht. Der Film ist eine überwältigende Dichtung in Bildern, ein optisches Pamphlet über Krieg und Frieden, Pflicht und Neigung, Menschlichkeit und Unerbittlichkeit – und über Toleranz, friedvolle Gemeinsamkeit. Welch gegenwärtige Botschaft!

Existentielle Menschheitsprobleme, hier eben das unerläßliche Nebeneinander und Miteinander von Weltanschauungen und Lebenshaltungen, greift auch Konstantin Lopeschanski auf – sowohl in »Briefe eines toten Mannes« als auch in »Der Museumsbesucher« in Science-fiction-Lesart, jedesmal als eindringlicher, aufschrecken-



mosphäre einer Provinzstadt, zumeist im authentischen Schwarz-Weiß, in leuchtenden Farben dann, wenn neue Möglichkeiten und Welten signalisiert werden. Die dramatische wie dramaturgische Klammer bildet das sich zuspitzende Spannungsfeld zwischen Gewöhnung und Aufbegehren, Anpassung und Ausbruch.

Noch weiter in die Vergangenheit zurück begibt sich Alexander Askaldow mit seiner meisterlichen Reflexion »Die Kommissarin«, der ungemein heutigen Züge anhaften. In einer ukrainischen Stadt, die fortwährend zwischen Rot und Weiß zu wechseln hat, findet in den Bürgerkriegsjahren eine hochschwangere Frau im abgetragenen Soldatenmantel Unterschlupf und Geborgenheit bei einem jüdischen Kesselflicker und seiner vielköpfigen Familie. Hier bringt sie ihr

der, bohrender Appell an uns Lebende. Ist im ersten Film durch menschliches Versagen die nukleare Katastrophe geschehen, die unseren Erdball in eine Wüstenei mit nur wenigen Überlebenden verwandelte, so hat im anderen Film die Menschheit die von ihr selbstverursachte ökologische Krise ereilt, ist unser Planet nur noch ein Kulturfriedhof. Die Apokalypse als zweifaches Motiv, um an des Menschen Verantwortung zu gemahnen ...

Mannigfaltigkeit in Themen und Stilen weist also den sowjetischen Spielfilm der endachtziger Jahre aus, zu dem auch jene Arbeiten zu zählen sind, die – obgleich oft lange zuvor entstanden – erst jetzt ihre produktive Wirksamkeit öffentlich belegen können. Beispielsweise »Asjas Liebe«, der von Andrej Michalkow-Kontschalowski be-

Kristina Orbakaite, Tochter von Rockstar Alla Pugatschowa, als Lena (Mitte) in »Vogelscheuche«

Jewgeni Leonow als Bürgermeister und Alexander Abdulow als Lanzelot in »Den Drachen töten«

reits 1967 gedrehte Gegenwartsfilm über die junge, liebreizende Bäuerin, die Stepan liebt, obwohl er grob ist und verletzend und beider Kind nicht mag, und die den Traktoristen, der zur Erntezeit aus der Stadt gekommen ist, abweist, obgleich er sie verehrt und verwöhnt – eine herkömmliche, womöglich banale Dreiecksgeschichte, eingebettet in eine im spröde-brüchigen Schwarz-Weiß gehaltene Beschreibung ebenso schweren wie schönen Daseins einfacher Leute auf dem Lande. Volksleben und Volksseele teilen sich mit in einem menschlichen, einem ästhetischen Reichtum. Und Asja mit ihrer Duldsamkeit, ihrer Großherzigkeit und ihrer Stärke, ihrer Klarheit ist hier zu Hause, lebt dieses karge, erfüllte Leben, wird sich immer mehr ihrer selbst, ihrer Werte bewußt.

Und die jungen Filmhelden, die zwei Jahrzehnte später porträtiert werden? Da sind weitaus weniger Selbstbewußtsein und Selbstvertrauen spürbar, wird ein Defizit an sittlicher Gesinnung bloßgelegt, haben die Jahre der Stagnation Spuren hinterlassen. Iwan Miroschnikow, der Siebzehnjährige, der die Zeit zwischen Schulabschluß und Militärdienst als Handlanger in einer Redaktion verbringt, ist der Held in Karen Schachnasarows Film »Der Bote«. Iwan ist einer, der – sentimental, unfertig noch – auf der Suche nach sich selbst, nach seinem Platz im Leben ist. Er hat um sich einen Panzer gelegt, wehrt ab, indem er mächtig flunkert und spottet, entwaffnend Standpauken und Belehrung der Erwachsenen unterläuft, aber auch mit stummem Trotz und grundehrlicher Aufrichtigkeit. Da ist durchaus Hoffnung – wie auch bei Sosso, dem georgischen Nachwuchsautor, der einen verzweifeln, an Don Quichotte erinnernden Kampf mit Lektoren aufnimmt, denen ein erschreckender Trott zum Lebensinhalt geworden ist und eine Betriebsamkeit, die voller Leerlauf, Trägheit, Herzlosigkeit steckt. Eldar Schengelaja, aus einer legendären Familien-Filmdynastie stammend, schuf die mit realitätsnahen Absurditäten gespickte Satire »Das Blaue vom Himmel«, in der Sosso scheitert, sich aber zu neuem Canossagang aufrafft.

Heiterkeit – das war bislang auch das Metier von Eldar Rjasanow, der in den achtziger Jahren mit der zauberhaften Komödie »Bahnhof für zwei«, der galligen Burleske »Die Garage« und der bitteren (Perestroika-)Satire »Vergessene Me-

lodie für Flöte« aufwartete. Danach schuf er in klassischer Kammerspieldramaturgie die aufschreckende Tragödie »Liebe Jelena Sergejewna«, nach einem Theaterstück übrigens, das während der sechziger Jahre uraufgeführt, doch nur zwei-, dreimal gespielt wurde. Verbot! Der Zusammenprall einer Lehrerin mit ihren Schülern, Sechzehn-, Siebzehnjährigen, wird minutiös beobachtet – und damit der unbarmherzige Zusammenstoß von Lebenshaltungen. Die jungen Leute sind erfüllt von Pessimismus, Zynismus und Vorwürfen, bauen – gemäß ihren Erfahrungen mit der Umwelt – auf Bequemlichkeit, Heuchelei, Korruption. Die von der Schule vermittelten Ideale erweisen sich als untauglich, kollidieren mit einem mißlichen Alltag. Erschrecken bei der selbstlosen, gütigen, aber auch lebensfremden Pädagogin – und schließlich Einsichten, Entsetzen bei drei der Heranwachsenden, die auf Erpressung, Gewalt, Demütigung setzen. Katharsis? Hoffnung? Eine »optimistische Tragödie«? Ein emotional hochexplosiver Film, der im ereignisreichen Herbst von 1989 auch in unserem Land seine erschütternde und läuternde Wirkung nicht verfehlte. Ebenso wie zwei Jahre zuvor »Vogelscheuche« von Rolan Bykow, ein Film über Dreizehnjährige und ihren Umgang miteinander, der von gewalttätiger Grausamkeit und deformierten Gefühlen geprägt ist, in dem sich Autoritätsanmaßung und Wohlstandsgebaren der Erwachsenenwelt spiegeln. Lena, die unscheinbare, freundliche Neue in der Klasse, wird zur Aussätzigen, über die ein furchterregender Boykott verhängt wird. Die Klasse hetzt sie durch die Stadt, wirft bei ihr daheim Scheiben ein, entzündet einen Scheiterhaufen – bis sich Lena, die Geschundene und Gepeinigte, wehrt, die anderen beschämt. Der Film löste in der Sowjetunion heftiges Für und Wider aus (nicht minder bei uns). Eine Wohltat für Rolan Bykow, der bekannte: »Einmal in der Woche bekomme ich einen Anruf aus der Redaktion »Pionerskaja Prawda«, ich solle doch die nächsten zehntausend Briefe abholen. Auf einmal fühlte ich mich im Zentrum des Lebens, wie es mir früher nie ergangen war.«

Identische Aufnahme widerfuhr danach einem Gegenwartsfilm, der auf derartige dramatische Zuspitzung verzichtet, vielmehr alltäglicher Normalität nachspürt, Milieu und Mentalität einer Moskauer Arbeiterfamilie von heute glaubwürdig

wiedergibt und darin modernes Spießertum, geistige Anspruchslosigkeit, Alkohol als Surrogat für Leere – und der vornehmlich die achtzehnjährige Tochter porträtiert. »Die kleine Vera« nennt Wassili Pitschul diesen Film, der ihm weltweite Anerkennung einbrachte (so einen europäischen Filmpreis »Felix«) und zu Hause höchst kontroverse Debatten, wie sie eben ein konturenreiches Spiegelbild vielfach gelebten Daseins seit jeher provoziert. Das Mädchen lebt in den Tag hinein, ist erotisch freizügig und vernarrt in Feten, mag schillerndes Make-up und westeuropäische Fummel, befindet sich im steten Widerspruch zum Elternhaus, patzig und vorlaut – und ist doch unzufrieden, sich emotional Fadheit und Grenzen bewußt. Der dokumentare Duktus des Films betont seine Wahrhaftigkeit; das unstete Suchen Veras nach ihrer Freiheit, ihrer Bestätigung offenbart das Lebensgefühl der jungen Generation. Das ist der wohl unauffälligste, doch zugleich genaueste Gegenwartsfilm aus sowjetischen Studios an der Schwelle zu den neunziger Jahren. Womöglich auch für uns ...

Die Beschaffenheit einer weiteren traditionellen Tendenz der sowjetischen Kinematographie stellt sich demgegenüber ziemlich kontrovers dar: die Literaturverfilmung. Gewiß basieren soeben genannte und charakterisierte Titel auf literarischen Vorlagen, so »Und morgen war Krieg«, »Die Kommissarin« oder »Vogelscheuche« auf zeitgenössischen, den dramaturgischen Erfordernissen des Films ideal entsprechenden Erzählungen. Doch die adäquate Verfilmung großer, namhafter Romane gibt es kaum im zurückliegenden Jahrzehnt. Entweder bleibt sie hinter ihrem Sujet zurück (beispielsweise »Die Kreuzersonate« nach Lew Tolstoi), oder die Zusammenarbeit mit ausländischen, zumeist westlichen Partnern führt zu empfindlichen Verlusten, was besagt: Kommerzielle Erwägungen siegen über nationale Identität. Als Beleg möge die mit der BRD besorgte Adaption »Der Drache« von Jewgeni Schwarz gelten. Regisseur Mark Sacharow formte das anno 1943 wider die Hitler-Tyrannie geschriebene Gleichnis zur zeitgenössischen Parabel: Der selbstlose Kampf des fahrenden Ritters, Nachkomme des legendären Lancelot, gegen den diktatorischen, ein Gemeinwesen beherrschenden Drachen wird zur heutigen Aufforderung, nicht neuem Opportunismus nachzugeben, sondern die demokratische Alternative zu erken-

nen und zu nutzen, indem der Drache in sich selbst zu töten ist. Nur so sind Freiheit und Gleichheit möglich. Der lauterer Botschaft wird allerdings die bildhafte Sinngebung nur partiell gerecht. Hoher materieller Aufwand – tricktechnisch zwar dürftig genutzt – überlagert komödiesche Eleganz und phantastische Zuspitzung, wie sie der Vorlage gemäß sind. Die Inszenierung ist vorrangig auf ein vordergründiges, publikums-trächtiges Spektakulum bedacht, erhält allerdings hier und dort den anzüglichen Hintersinn des Stückes von Schwarz.

Als ideale Interpretation klassischer Literatur erweist sich »Schwarze Augen« von Nikita Michalkow, dem Bruder des genannten Andrej Michalkow-Kontschalowski, wengleich der Film einen Sonderfall darstellt: Er entstand in Italien nach Erzählungen von Anton Tschechow, insbesondere nach »Die Dame mit dem Hündchen«. Der Regisseur zu seinen Ambitionen: »Wir haben nicht versucht, das Werk wörtlich zu übertragen, sondern seinen Geist. Es ist vor allem wichtig, was wir mit Tschechow ausdrücken und mit Tschechows Hilfe erzählen können.« Von der unerfüllten Liebe des Italieners Romano Patroni erzählt der Film. Der alternde Charmeur, Herzensbrecher und Hanswurst in einem, blüht zum verliebten Bonvivant auf, als er im aristokratischen Kurort Monte Gattini der schönen Anna aus dem fernen Rußland begegnet, sich in sie verliebt und ihr alsbald folgt, um ihr die Ehe anzutragen. Die Reise durch das zaristische Rußland in eine Provinzstadt am Ende der Welt wird zu einem amüsant-hintergründigen, höchst gegenwärtigen Exkurs in ein bizarres, Gogol entlehntes Refugium, dessen Mächtige den Italiener als Kapitalbringer hofieren und den einheimischen Lehrer mit seinen ökologischen Thesen verketzern. Michalkow gelang eine ebenso meisterhafte wie exemplarische, heutige Literaturverfilmung, die lachen und weinen macht, die vielfältige, oft konträre Ausdrucksmittel zu einer ästhetischen Harmonie vereint, die mit ihrer verschwenderischen Bilderwelt und ihren intelligenten ironischen Tupfern beglückt, ebenso mit ihren liebevoll geführten Schauspielern – neben Marcello Mastroianni die Stars Silvana Mangano und Marthe Keller sowie die anmutige Jelena Safonowa aus Moskau. Eine Sternstunde des sowjetischen, besser wohl: des europäischen Films.

FRIEDRICH BARBAROSSA

1152



1190

DEUTSCHER KÖNIG UND KAISER

In der oberitalienischen Stadt Pavia wurde zu Ostern 1162 ein rauschendes Siegesfest begangen. Kaiser Friedrich I. – von den Italienern wegen seines rotblonden Bartes Barbarossa genannt – feierte den Sieg über Mailand mit allem Gepränge. »Am ... Ostertag waren fast alle Podestà der Lombardei, viele Bischöfe, Markgrafen und viele andere Edle Italiens in Pavia, und der Kaiser ging an diesem Tag in Pavia unter der Krone zur Messe in der Domkirche, zusammen mit der durchlachtesten Kaiserin, unter großen Feierlichkeiten und in großer Freude, was der Kaiser seit drei Jahren nicht getan hatte. Er hatte sich nämlich vorgenommen, niemals die Krone auf's Haupt zu setzen, bis er Mailand überwun-

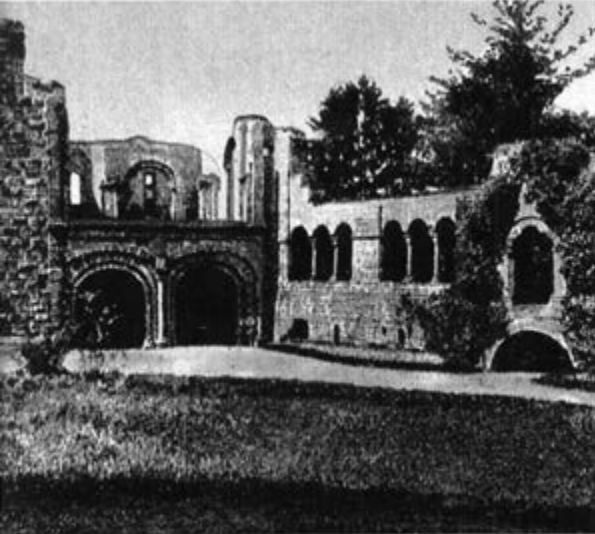
den hatte«, berichtet der Chronist Acerbus Morena aus Lodi, der die Taten Barbarossas in der Lombardei aufgezeichnet hatte und selbst ganz im Banne des großen Kaisers stand. Nach der Messe, so Acerbus Morena, fand ein Gastmahl statt, Kaiser und Kaiserin speisten, ihre Kronen auf den Häuptern, und »es herrschte dort größte Lust und größte Freude über das Glück, das Gott dem Kaiser soeben geschenkt hatte«.

Die Belagerung Mailands war bereits im Mai des Jahres 1161 begonnen worden, und es spricht für die Hartnäckigkeit des geleisteten Widerstands, daß die Stadt sich bis zum März 1162 behaupten konnte. Beim Vorgehen gegen die Stadt war man in der Wahl der Mittel nicht zauderhaft

Friedrich I. und Beatrix auf einem Siegel der Stadt Gelnhausen



Friedrich I. mit seinen Söhnen König Heinrich VI. und Herzog Friedrich von Schwaben. Aus der Welfenchronik



gewesen. Die Felder rings um Mailand wurden verwüstet, Zufahrtswege und Brücken streng bewacht. Die Bürger sollten von aller Lebensmittelzufuhr abgeschnitten werden. Durch die Mißhandlung von Gefangenen verbreitete man zusätzlich Schrecken und Panik. Anfang März 1162 war aller Widerstand gebrochen. Am 6. März erschienen tausend Mann des Mailänder Fußvolks in Lodi vor dem Kaiser, der sie, auf dem Throne sitzend und damit seine Macht demonstrierend, erwartete. Zum Zeichen der Unterwerfung wurde der Mast des mitgeführten Fahnenwagens, des Carroccio, vor Barbarossa gesenkt. Eigenhändig riß dieser die Fahne mit dem Bild des heiligen Ambrosius, Ausdruck der städtischen Freiheit, von der Spitze des Mastes herunter.

Zwei Wochen später erreichte die Mailänder der kaiserliche Befehl, daß sie innerhalb von acht Tagen die Stadt zu verlassen hätten. Als dies geschehen war, zogen am 26. März die kaiserlichen Truppen in die leere Stadt ein und begannen ihr Zerstörungswerk mit aller Gründlichkeit. In einer Woche wurde Mailand in einem solchen Umfang zerstört, wie man es nicht in mehreren Monaten für möglich gehalten hätte. Friedrich feierte daraufhin nicht nur das Siegesfest in Pavia, sondern ließ die damals die kaiserliche Kanzlei verlassenden Urkunden »nach der Zerstörung Mailands« datieren.

Der Fall Mailands wurde von der chauvinistischen Geschichtsschreibung und Literatur des 19. Jahrhunderts entsprechend bejubelt, galt er doch als Inbegriff der Besinnung auf die »alte

deutsche Kaiserherrlichkeit«. Der »Ein Kampf um Rom«-Autor Felix Dahn ließ es sich nicht nehmen, ein »Siegeslied der Deutschen beim Einzug in Mailand unter Barbarossa« zu dichten. Die den Kaiser verherrlichenden Verse sprechen für sich:

»Nun lasset die Posaunen tönen, nun breitet froh die Fahnen aus./Laßt durch Lombardenlüfte dröhnen des deutschen Sieges Jubelbraus./Denn unser Kaiser Barbarossa, der Held, tat einen großen Schlag:/Seit jener Nacht im Schloß Canossa ist dies der erste deutsche Tag .../Denn laut und herrlich warst du weiland,/nun aber bist du totenstill./Darum gedenken soll an Mailand,/wer Barbarossa trotzen will.«/

Kaiser Friedrich I. Barbarossa, Dahns »Held von Mailand«, vereinnahmt für deutsche Größe und Macht im Mittelalter, wer war er wirklich? Wo liegen seine Verdienste, wo seine Versäumnisse? Diese Frage stellt sich um so mehr, seitdem die DDR-Historiker bemüht sind, das Erbe mittelalterlicher Geschichte aufzuarbeiten und ein differenziertes Geschichtsbild zu entwerfen, das auch mittelalterliche Geschichte nicht nur nach den Ergebnissen, sondern nach den seinerzeit herrschenden Umständen und Möglichkeiten bewertet. Dabei stellt sich ebenso die Frage nach dem Anteil der herrschenden Klasse und insbesondere ihrer höchsten Repräsentanten, der Könige und Kaiser, am historischen Fortschritt. Eine gerechte, objektive Bewertung ist notwendig, wenn wir die ganze Vielfalt der Ereignisse und Entwicklungslinien, oft auch nur Entwicklungsmöglichkeiten deutscher Geschichte verstehen wollen. Verständlich aus der Sicht des großen gesellschaftlichen Umbruchs nach 1945, aber nicht historisch objektiv war im Geschichtsbild die damalige Abqualifizierung aller feudalen Machthaber als reaktionär. Nachdem vielen Menschen die Geschichte nach vorn wieder offen erscheint, wird der Blick zurück um so wichtiger für die eigene Identitätsfindung. Von den Fragen unserer bewegten Gegenwart her mögen dies vor allem die Perioden revolutionärer Umbrüche als Brennpunkte historischer Entwicklung sein, aber auch alle die Zeitabschnitte, in denen Weichen für die spätere Entwicklung gestellt wurden, wo es zwischen alternativen Möglichkeiten zu entscheiden galt.

Die eingangs geschilderten Vorgänge um die Niederwerfung Mailands zeigten uns einen Herr-

scher, der mit aller Grausamkeit und Rücksichtslosigkeit gegen seine Feinde vorgehen konnte. Doch war das der »ganze Barbarossa«? Ihm, dessen Todestag sich am 10. Juni 1990 zum 800. Mal jährte, gilt unser Interesse. Seine Politik und seine Persönlichkeit sind jedoch aus den Möglichkeiten und Erfordernissen seiner Zeit heraus zu bewerten. Versuchen wir also, uns ihm zu nähern und ein möglichst gerechtes Urteil über ihn zu fällen.

Friedrich, 1122 oder 1124 als Sohn des gleichnamigen Schwabenherzogs aus dem Geschlecht der Staufer geboren, übernahm 1147 vom Vater das Herzogtum Schwaben. 1152 starb sein Onkel, der deutsche König Konrad III. Friedrichs Nachfolge auf dem deutschen Königsthron erfolgte nicht aus erbrechtlichem Prinzip, vielmehr mußte er seine Wahl mit Engagement und festem Willen durchsetzen. Dies gelang schließlich nur, weil er einigen Fürsten gewisse Versprechungen machte und sie so für seine Wahl gewann. Es wird angenommen, daß er bereits zu diesem Zeitpunkt den Anspruch seines Vetters, Heinrichs des Löwen, auf das Herzogtum Bayern, das den Welfen von Konrad III. entzogen worden war, anerkannte.

Nach der Königswahl in Frankfurt am Main und der Krönung in Aachen gab Wibald von Stablo in einem Brief an den Papst seinen Eindruck wieder: »Unser König ist noch keine 30 Jahre alt. Er zeigte sich bisher scharfen Geistes, rasch von Entschluß, glücklich im Kampf und begierig nach Ruhm und Gefahr. Nimmer mehr duldet er Unbill, ist leutselig, freigebig und von glänzender Beredsamkeit in seiner Muttersprache.« Und Friedrich selbst, er weiß sehr wohl, was er will, und spricht es in der Wahlanzeige an den Papst deutlich aus: »... damit die Hoheit des Römischen Reiches mit Gottes Hilfe in der alten Kraft seiner Erhabenheit wiederhergestellt werde.«

Wiederherstellen heißt es da, und das wohl mit Recht. Zu viele Positionen der Zentralgewalt waren seit dem Investiturstreit verlorengegangen. Dem Handlungsspielraum des Herrschers waren Grenzen gesetzt, so z. B. bei der Verfügungsgewalt über die Reichskirche. Während Hochadel und Klerus seit dem 11. Jahrhundert erfolgreich bestrebt waren, staatliche Macht auf territorialer Grundlage zu konzentrieren, d. h., ihre bisher verstreut liegenden Besitzungen abzurunden und



zu einem geschlossenen Territorium auszubauen, was zu einer entscheidenden Stärkung der fürstlichen Machthaber geführt hatte, war das Königtum diesbezüglich ins Hintertreffen geraten. Vor dem König stand daher als vordringliche Aufgabe, mit dem Ausbau eines Königsterritoriums jene fürstliche Territorialbildung zu überflügeln und somit die Grundlage für einen zentralisierten Königsstaat zu schaffen.

Im nachhinein erscheint es als verhängnisvoll, daß Friedrich einen zentralisierten Königsstaat ausgerechnet in Oberitalien zu errichten beabsichtigte. Für ihn bot sich das aber damals durchaus an. Seine Machtpositionen in Deutschland waren gering, eine Erweiterung hier nur auf Kosten der erstarkten Fürstengewalten zu realisieren. Und wie es seinem Vetter, Heinrich dem Löwen, als sächsischem Herzog naheliegender erscheinen mußte, seinen Herrschaftsausbau in den slawischen Gebieten östlich der Elbe zu betreiben, so war es auch für den in Schwaben seine Basis habenden König nicht ungewöhnlich, daß er den Blick auf das benachbarte Oberitalien richtete. Dieses Gebiet gehörte seit der Kaiserkrönung Ottos I. 962 zum deutschen Kaiserreich und wurde seitdem je nach Situation mehr oder weniger stark von den deutschen Königen beherrscht; sie trugen seit dem Ende des 11. Jahrhunderts bereits vom Zeitpunkt der Königswahl an den Titel Romanorum rex (römischer König), worin der Anspruch auf die Herrschaft im gesamten Imperium, also in Deutschland, Reichsitalien und dem seit 1033 ebenfalls zum Reich gehörenden Burgund, zum Ausdruck kam.

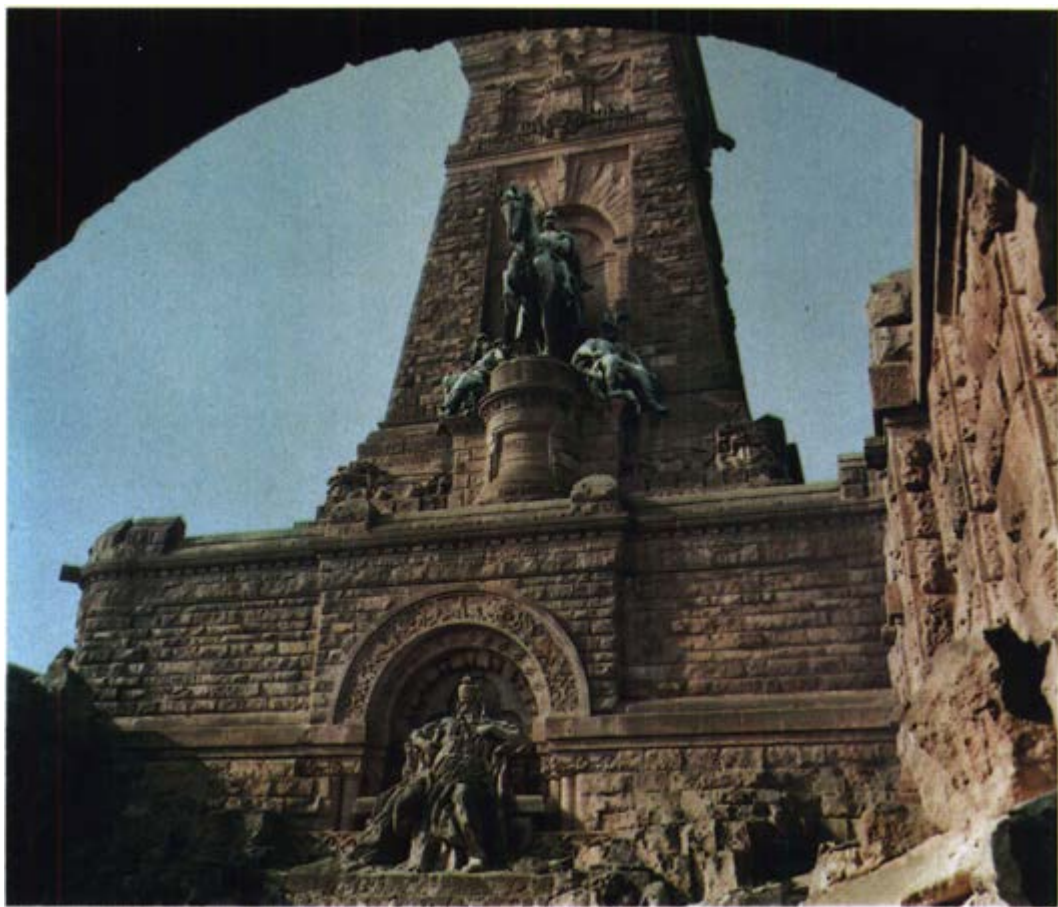
Reichsburg Kyffhausen. Bergfried der oberen Burg



Porträtbüste Friedrichs I., sogenannter Cappenberger
Barbarosskopf

Oberitalien war zudem ein reiches Land mit mächtigen Städten, die die kommunale Selbstverwaltung erkämpft und sich immer weniger um die Herrschaftsansprüche der deutschen Könige und Kaiser gekümmert hatten. Ergiebige Einnahmequellen lockten – doch waren die selbstbewußten Städte zu einer Unterordnung bereit? Ohne massiven militärischen Einsatz, so zeigte sich schnell, waren die hochgesteckten Ziele nicht zu erreichen. Dies erforderte aber die militärische Hilfe der deutschen Fürsten, die allerdings nur durch die Gewährung von Privilegien zu erkaufen war und zudem einen Konsens zwischen König und Fürsten voraussetzte. Aus fürstlicher Abhängigkeit vermochte die eingeschlagene Italienpolitik nicht zu befreien.

Insgesamt sechsmal zog Friedrich Barbarossa über die Alpen und verbrachte vierzehn Jahre



Kaiser Wilhelm I. und der erwachende Barbarossa am Kyffhäuserdenkmal

Siegel des neuen Königs von 1152

seiner Regierungszeit in Italien. Bereits auf seinem ersten Italienzug erwarb er 1155 in Rom die Kaiserkrone. Von den italienischen Städten forderte Friedrich auf dem Hoftag von Roncaglia 1158 die Rückgabe aller kaiserlichen Herrschaftsrechte, der Regalien. Darunter verstand man die Einnahmen aus Zöllen und Wegegeldern sowie aus dem Münz- und Marktrecht. Dazu gehörte auch das gesamte Reichsgut. Die aus den Regalien fließenden Einnahmen füllten die kaiserliche Kasse beträchtlich. Doch die Städte setzten einer solchen Politik zunehmenden Widerstand entgegen. Mailands Aufbegehren führte 1162, wie eingangs geschildert, zur völligen Niederlage der Stadt. Im fünf Jahre später konstituierten Lombardischen Städtebund konnte Mailand dennoch die Führung übernehmen. Als ein Aufgebot der verbündeten Städte das kaiserliche Ritterheer am 25. Mai 1176 besiegte, kannte der Jubel der erfolgreichen Bürger keine Grenzen. Die Mailänder berichteten darüber nach Bologna: »Die Zahl der Erschlagenen, Ertrunkenen, Gefangenen ist zu groß, um gezählt zu werden. Der Schild des Kaisers, sein Kreuz und seine Lanze fielen in unsere Hände. Das Gold, Silber und die andere Beute sind jenseits jeder Schätzung ...«

Bereits Jahre vor jener Niederlage von Legnano hatte Barbarossa Schlußfolgerungen daraus gezogen, daß seine Pläne in Italien wohl kaum in vollem Umfang verwirklicht werden konnten. Nach dem Ausbruch einer verheerenden Seuche im Lager seines Heeres 1167 vor Rom war dem Kaiser nur der schmachvolle Rückzug geblieben. Als Knecht verkleidet, mußte er über die Alpen nach Deutschland fliehen. Sechs Jahre blieb er daraufhin nördlich der Alpen und begann nun mit Zielstrebigkeit, im deutschen Feudalstaat die Königsdomäne auszubauen. Die Gelegenheit schien günstig, denn vor Rom waren zahlreiche Fürsten und Herren dem Tod zum Opfer gefallen. Insbesondere das Aussterben einiger schwäbischer Adelsgeschlechter brachte dem Kaiser erheblichen Besitzzuwachs und stärkte die staufische Machtstellung vor allem in Südschwaben. Auch in anderen Gebieten wurde das Königsgut ausgebaut und durch Kauf und Tausch abgerundet. Vom Elsaß und von Schwaben über Nürnberg und Eger bis ins Vogtland und Pleißenland hinein zeichnete sich allmählich ein Komplex staufischer Besitzungen ab, die durch zahlreiche

neuerbaute Burgen gesichert und verbunden waren. Überall ging zudem der Herrschaftsausbau mit Rodung und Besiedlung einher. Bauern, die sich an den mühevollen Rodungsunternehmungen beteiligten, erhielten als Anreiz entscheidende Vergünstigungen. Vor allem waren sie mit wesentlich geringeren Feudalabgaben belastet, als sonst allgemein üblich.

Auch der städtischen Entwicklung wandte der Kaiser seine Aufmerksamkeit zu, indem vor allem Märkte in unmittelbarer Nachbarschaft von Burgen und Pfalzen privilegiert wurden. Hinzu kam die Vermehrung königlicher Münzstätten. Prachtige Pfalzneubauten entstanden in Gelnhausen, Wimpfen, Eger und Hagenau. Der reisende Königshof zog Minnesänger an und wurde wie die Höfe einiger mächtiger Fürsten zu einem Zentrum der ritterlich-höfischen Kultur. Gegenüber den aufstrebenden Bürgerschaften der mächtigen Bischofsstädte, die im Begriff waren, sich von der feudalen Stadtherrschaft zu emanzipieren, verhielt sich der Kaiser jedoch ablehnend. Die sich hier bietenden durchaus progressiven Bündnismöglichkeiten schloß Friedrich aus, da er die Hilfe der Fürsten, zu denen die bischöflichen Stadtherren gehörten, für seine Italienpolitik benötigte.

Seine italienischen Vorhaben konnte der Kaiser zwar nicht im erhofften Umfang verwirklichen, dennoch war es ihm trotz seiner Niederlage gegen die lombardischen Städte gelungen, sich im Frieden von Venedig 1177 und von Konstanz 1183 finanzielle Einnahmen aus Italien zu sichern. 1180 hatte sich Friedrich der Konkurrenz des mächtigsten aller deutschen Fürsten, Herzog Heinrichs des Löwen, entledigen können, indem er diesen zum Verzicht auf die Herzogtümer Bayern und Sachsen zwang.

Als Barbarossa zu Pfingsten 1184 in Mainz ein großes Fest anlässlich der Schwertleite zweier Söhne in Szene setzen ließ, war er auf dem Höhepunkt seiner Macht. Schätzungsweise 40 000 bis 70 000 Besucher kamen herbeigeströmt, und Zeitgenossen rühmten, dies sei das größte Fest, das je in deutschen Landen gefeiert wurde. Kein anderer mittelalterlicher deutscher Herrscher wurde bereits zu Lebzeiten derartig verherrlicht wie Friedrich I. Barbarossa. Als Dominus mundi (Herr der Welt) wurde er gefeiert und mit dem Frankenherrscher Karl dem Großen verglichen. Friedrich selbst war zweifelsohne von seiner kai-

serlichen Würde überzeugt. Gegenüber dem Papsttum hatte er die Gottunmittelbarkeit des Kaisertums energisch zu betonen gewußt, eine Auffassung, die auch in der Bezeichnung des Reiches als heilig, als *Sacrum Imperium*, zum Ausdruck kam. Den Ansprüchen des Papsttums auf eine Überordnung der päpstlichen über die kaiserliche Gewalt, die insbesondere seit dem Investiturstreit mit Vehemenz vorgetragen wurden, trat Barbarossa damit entschieden entgegen.

Im Jahre 1189 zum Kreuzzug ins Heilige Land aufgebrochen, erreichte Barbarossa sein Ziel Jerusalem nicht. Am 10. Juni 1190 ertrank er in Kleinasien in den Fluten des Bergflusses Saleph.

In der Sage vom Kaiser, der nicht gestorben ist, sondern im Berge schläft und auf seine Wiederkehr wartet, blieb der rotbärtige Stauferkaiser jahrhundertlang in der Erinnerung des Volkes lebendig. Ursprünglich bezog sich diese Sage zwar auf seinen Enkel, Kaiser Friedrich II., doch seit dem 16. Jahrhundert verband sie sich zunehmend mit Barbarossa. Der Ort des Geschehens konzentrierte sich auf den Kyffhäuser, wo die alte Reichsburg Kyffhausen stand, die mit einer Länge von 600 m und einer Breite von etwa 60 m zu den größten mittelalterlichen Burganlagen gehörte. Sie war aber inzwischen verfallen, ein »wüstes Schloß«, wie es in einer Chronik heißt.

Aktuell wurde die Kaisersage erneut in der Zeit der antinapoleonischen Unabhängigkeitskriege und der damit verbundenen Einheitsbestrebungen. 1817 schrieb Friedrich Rückert nach den enttäuschenden Ergebnissen des Wiener Kongresses das auch heute noch bekannte Gedicht vom »alten Barbarossa, dem Kaiser Friederich«, der sich im unterird'schen Schlosse verborgen hält. »Er hat hinabgenommen des Reiches Herrlichkeit und wird einst wiederkommen mit ihr zu seiner Zeit.« Neben der Sehnsucht nach nationaler Einheit klingt hier aber auch schon das Verlangen nach imperialer Machtentfaltung an. Die Person Barbarossas fand Eingang in eine nationalistische Dichtung und Geschichtsschreibung, sie wurde allerdings auch, wenngleich in geringerem Umfange, von progressiven Kräften aufgegriffen.

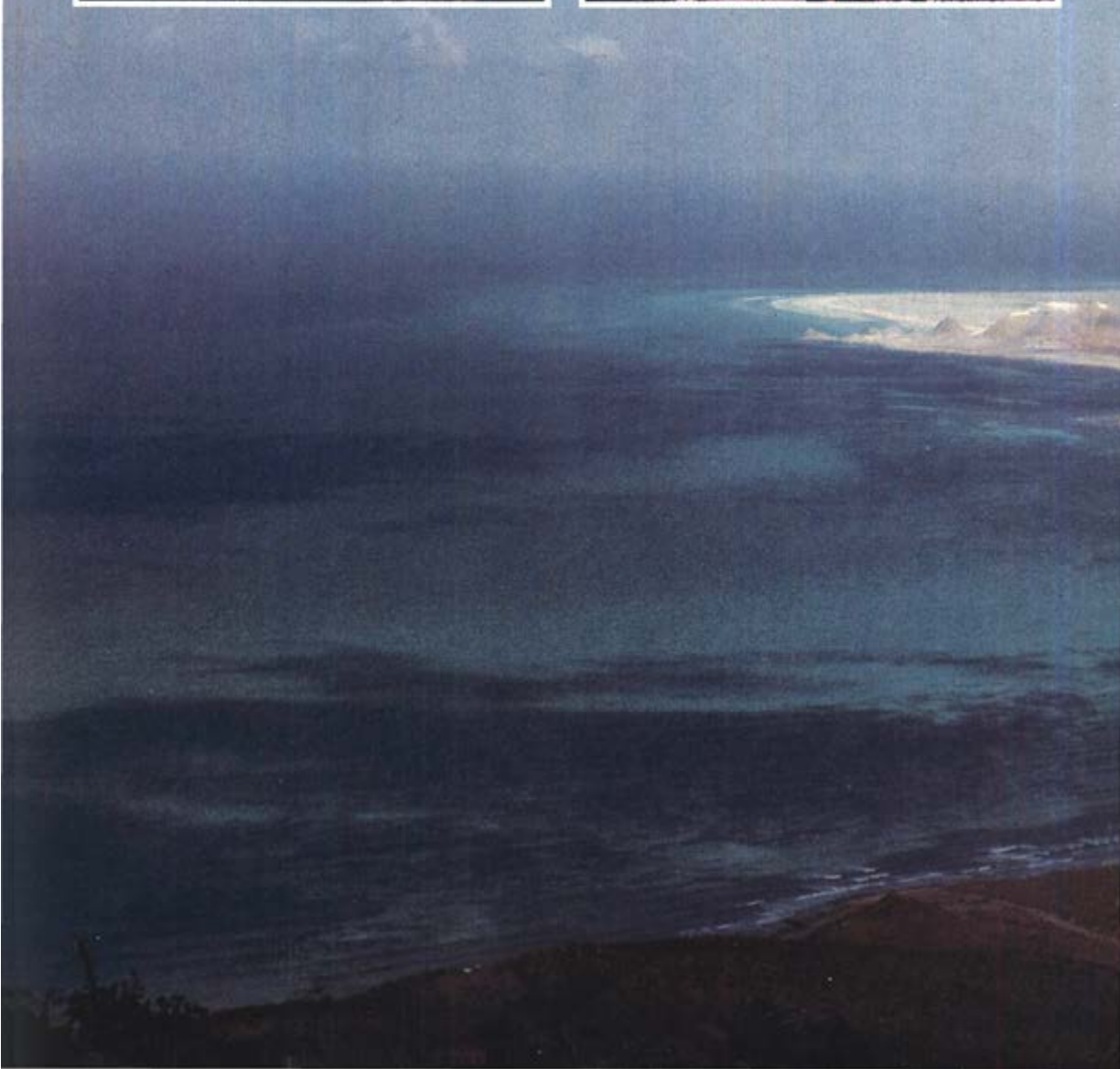
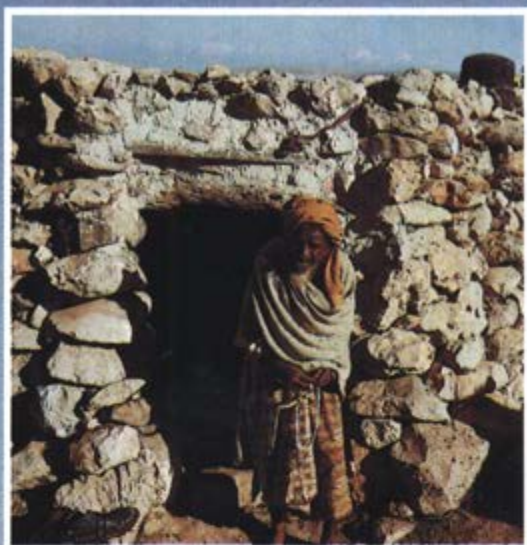
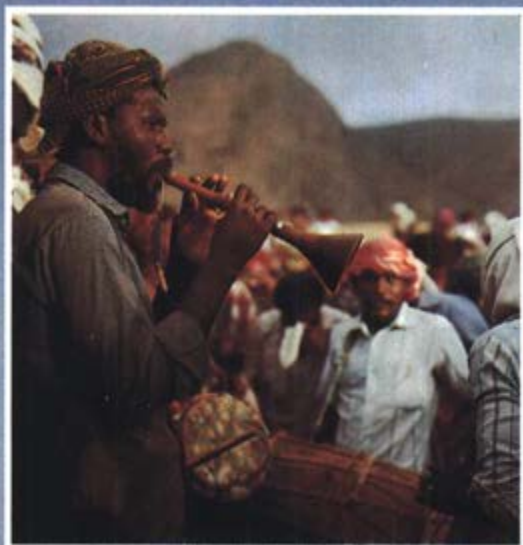
Mit beißender Ironie geißelte Heinrich Heine die sentimentale, wirklichkeitsfremde Vorstellung mancher seiner Zeitgenossen vom Mittelal-

ter. Der Besuch beim Kaiser Barbarossa im Kyffhäuser wurde zum Kernstück seiner Dichtung »Deutschland. Ein Wintermärchen«: »»Herr Rotbart«, rief ich laut, »du bist ein altes Fabelwesen. Geh, leg dich schlafen, wir werden uns auch ohne dich erlösen.««

Doch »schlafen« ließ man den Kaiser nicht. Im Gegenteil: als 1871 im Spiegelsaal des Versailler Schlosses das hohenzollernsche Kaiserreich proklamiert wurde und die politische Einigung Deutschlands in reaktionärer Form unter Preußens Führung ihren Abschluß fand, feierte man Kaiser Wilhelm als »die herrlichste Erfüllung der Kaisersage«. Als Barbabianca, Weißbart, wurde er dem Rotbart Friedrich I. gegenübergestellt. Das neue Kaiserreich verstand sich bewußt in der Tradition und Nachfolge des stauferischen Imperiums. Nirgends kommt dies anschaulicher zum Ausdruck als an dem zwischen 1892 und 1896 erbauten Kyffhäuserdenkmal. Dort sind das Reiterstandbild Wilhelms I. und die Figur des erwachenden Barbarossa vereint, und in der Grundsteinurkunde heißt es: »Auf dem Kyffhäuser, in welchem nach der Sage Kaiser Friedrich der Rotbart der Erneuerung des Reiches harrete, soll Kaiser Wilhelm der Weißbart erstehen, der die Sage erfüllt hat.«

Der Bogen dieser reaktionären und chauvinistischen Traditionslinie, in die die Person Friedrichs I. einverleibt wurde, läßt sich bis zur Planung des verbrecherischen Überfalls der deutschen Faschisten auf die Sowjetunion 1941 spannen. Selbst hierfür mußte der Stauferkaiser seinen Namen hergeben, denn das Code-Wort für den geplanten Überfall hieß »Fall Barbarossa«.

Gerade dieser Mißbrauch der Person Barbarossas durch reaktionäre Kräfte macht es notwendig, ihm Gerechtigkeit widerfahren zu lassen und ihn allein an seinen tatsächlichen Leistungen und Versäumnissen zu messen. Er war nicht nur der mit zäher Gewalt in Italien um Herrschaftsrechte kämpfende Kaiser, der zudem mit dem Papsttum in Konflikt geriet, sondern er bemühte sich ebenso um die historisch notwendige Festigung der Königsmacht in Deutschland. Konservatives und Progressives lagen bei ihm dicht beieinander. Beide Seiten gilt es zu beachten, soll ihm eine gerechte Beurteilung zuteil werden.



LOTHAR STEIN

SOKOTRA

EINE EXPEDITION



Sokotra ist die größte Insel eines der afrikanischen Ostküste vorgelagerten Archipels, der mit dem Festland in weit zurückliegender Zeit durch eine Landbrücke verbunden war. Durch gewaltige tektonische Veränderungen wurde diese Verbindung unterbrochen, und seither – seit schätzungsweise sechzig Millionen Jahren – hat sich alles Leben der Tier- und Pflanzenwelt hier eigenständig entwickelt, übrigens eine Tatsache, die für zahlreiche Inseln charakteristisch ist – denken wir nur an den Inselkontinent Australien, an Madagaskar oder an die Galapagosinseln. Im Falle Sokotras haben Flora und Fauna zwar afrikanischen Grundcharakter, jedoch kommen zugleich viele Arten nur hier vor, die man als Endemiten bezeichnet.

Es ist bis heute noch nicht geklärt, wann die ersten Bewohner auf dem Seeweg zur Insel Sokotra gelangt sind und woher sie kamen. Der bekannte Afrikaforscher Georg Schweinfurth besuchte im Jahre 1881 das Eiland von Aden aus mit einem arabischen Segelschiff und schrieb in seinem Reisebericht »Das Volk von Socotra«: »... es ist überhaupt leichter, diejenigen Völker aufzuzählen, mit denen die Socotraner nichts gemein haben, als solche namhaft zu machen, auf die sie hinsichtlich der Abstammung und Rasse hinzudeuten scheinen. In der Tat stehen wir hier trotz der Anschauung vor Ort und Stelle, trotz Schädelammlung und Vocabular, vor einem ungelösten Räthsel.« An einer anderen Stelle des erwähnten Berichts bezeichnet Schweinfurth die Insel als die »uralte Eremitenklause der Menschheit«.

Die früheste uns bekannte schriftlich fixierte Erwähnung der Insel findet sich in dem Segelhandbuch eines anonymen griechischen Kapitäns, das etwa um das Jahr 60 u.Z. entstanden ist. Damals hieß die Insel »Dioscorida« und wurde folgendermaßen charakterisiert: »... das Eiland ist sehr groß, jedoch wüstenhaft und sumpfig, es gibt Flüsse darin und Krokodile. Die Einwohner sind gering an Zahl und besiedeln die Küste im Norden ... Es sind Fremde, eine Mischung aus Arabern, Indern und Griechen, die dahin ausgewandert sind, um Handel zu betreiben.«

Aus dieser ethnischen Mischung – später kamen durch den Sklavenhandel der Araber noch Menschen afrikanischer Herkunft hinzu – hat sich im Laufe der Geschichte hier Neues und Eigenständiges entwickelt, wie es gegenwärtig noch



in Sprache, Sitten und Gebräuchen, besonderen Formen der Begrüßung und vor allem auch in der materiellen Kultur zum Ausdruck kommt.

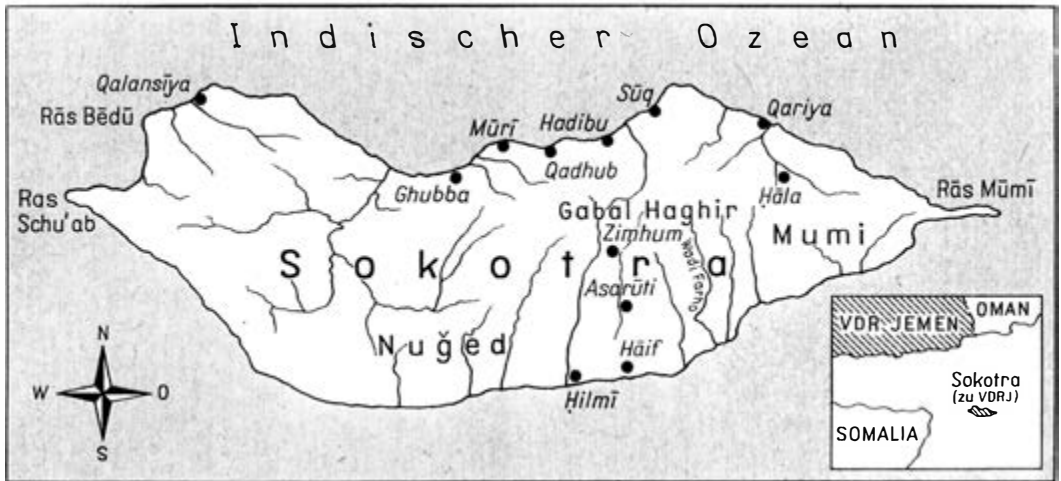
Die Frage nach dem Ursprung des Sokotri, der einheimischen Sprache, konnte inzwischen geklärt werden, indem ihre Verwandtschaft mit dem Mahri nachgewiesen wurde, einem alten südsemitischen Idiom, das noch heute von den Bewohnern der an das Sultanat Oman grenzenden Provinz Mahra in der VDR Jemen gesprochen wird. Nach Angaben des berühmten jemenitischen Historikers Al-Hamdani wurde Sokotra im 10. Jahrhundert u. Z. von Mahra aus kolonisiert.

Notizen aus dem Reisetagebuch

Ich kann es selbst kaum fassen, aber die orientalische Gastfreundschaft macht es möglich, daß ich als ganz normaler Passagier den Landeanflug auf die sagenumwobene Insel im Cockpit erlebe, angeschnallt auf dem Sitz des Kopiloten, der ihn mir freundlich überlassen hat, nachdem ich ihm erklärt hatte, daß einige Luftaufnahmen von Sokotra für meine Arbeit wichtig wären. Vor etwa

Vorangehende Seiten: Ein negrider Küstenbewohner begleitet die traditionellen Tänze der Insulaner auf einer Schalmei, Trommler schlagen dazu den Rhythmus. Begrüßung vor dem Eingang zur Wohnhöhle: ein

betagter Stammesführer heißt uns willkommen; Gastfreundschaft ist hier eine Selbstverständlichkeit. Küstenlandschaft im westlichen Teil der Insel Sokotra: Blick auf die Fischersiedlung Qalansiya



neunzig Minuten waren wir vom internationalen Flughafen von Riyan in der Nähe der Hafenstadt Mukalla mit einer viermotorigen Verkehrsmaschine der südjemenitischen Fluggesellschaft Alyemda gestartet, und nun taucht die langgestreckte Felseninsel unter uns im Wolkendunst auf. Der Pilot zieht noch einen weiten Bogen über dem tiefen Blau des Indischen Ozeans und steuert dann frontal die Landepiste an.

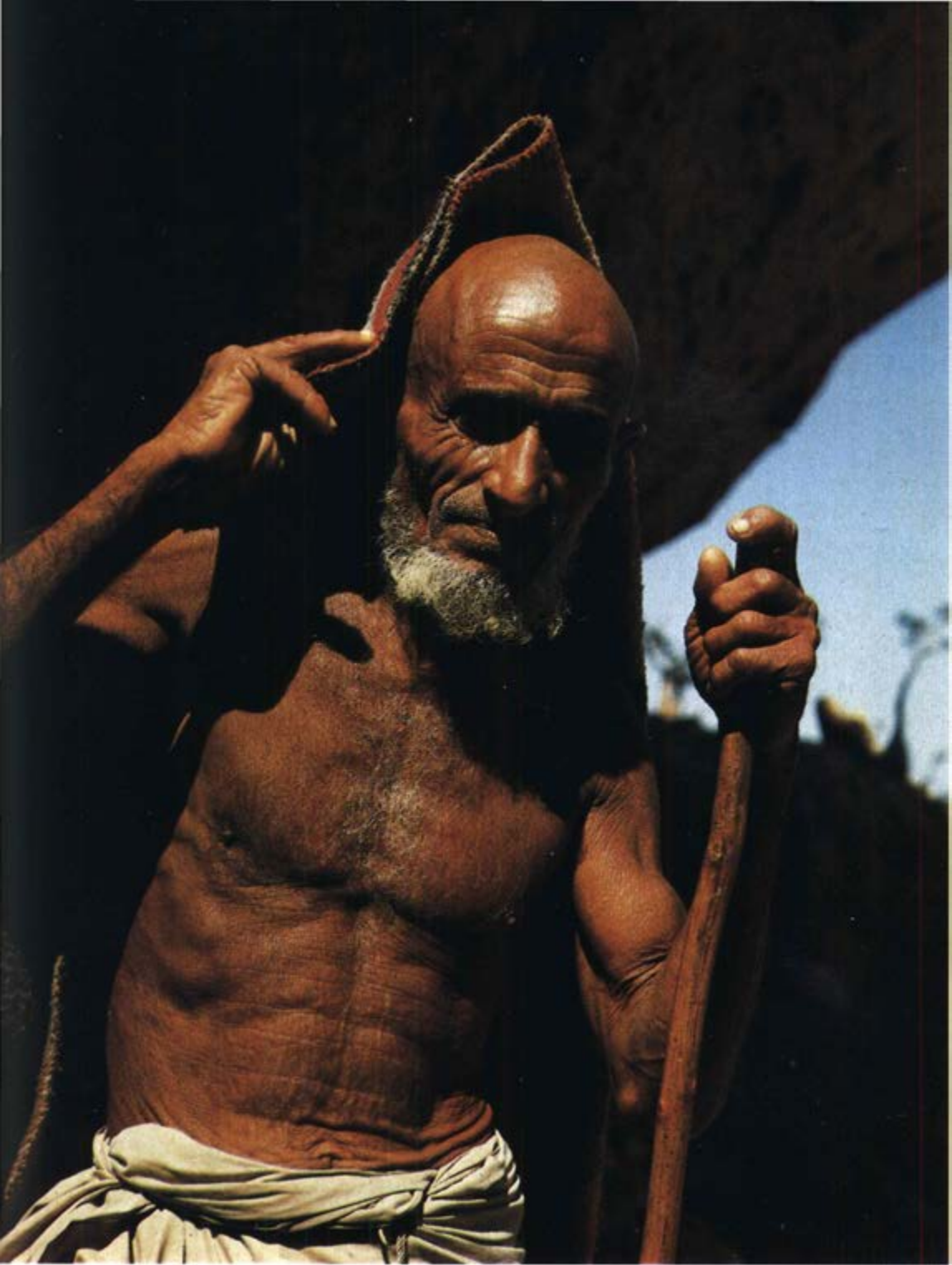
Ich beeile mich, so viele Aufnahmen wie möglich zu machen, und fotografiere die steil aufragenden Gipfel des Haghīr-Gebirges, die hellen Sandstrände, wo die schmalen Fischerboote liegen, und die dunkelgrünen Palmenhaine, in deren Schatten die Wohnhäuser der Insulaner errichtet sind. Der Pilot schaut lächelnd zu mir herüber, denn er weiß, daß ich als guter Freund komme, der sich für die Lebensverhältnisse und besonders auch die Veränderungen interessiert, die sich hier in den letzten Jahren vollzogen und insgesamt das Leben der Inselbewohner verbessert haben.

Zum ersten Mal habe ich auf Sokotra vom November 1984 bis zum Januar 1985 als Völkerkundler gearbeitet und eine ethnographische Sammlung für das Museum für Völkerkunde zu Leipzig angelegt. Nun freue ich mich darauf, viele meiner sokotrischen Freunde wiederzusehen, die ich in den Fischerdörfern an der Küste und in den Wohnhöhlen der Bergnomaden gefunden habe. Letztere interessieren mich besonders, weil sie als die Nachfahren der Ureinwohner der Insel gelten.

Nachdem die Maschine, eingehüllt in eine rotbraune Staubwolke, am Ende der Piste zum Stehen gekommen ist, steigen wir aus und erleben sogleich das Begrüßungszeremoniell der Sokotris, das aus Nasereien, Umarmungen und Küssen auf die verschlungenen Hände besteht. Diese Art der Begrüßung ist allerdings den Einheimischen vorbehalten. Als ausländische Gäste werden wir vom Ma'mur, dem ranghöchsten Verwaltungsbeamten der Insel, mit festem Händedruck begrüßt. Zu unserer kleinen Arbeitsgruppe gehören noch meine Frau, die sich als Orientalistin besonders für die sokotrische Sprache interessiert, aber auch die Lebensbedingungen der Frauen und Kinder kennenlernen möchte, sowie unser jemenitischer Reisebegleiter, Dr. Abdulnasir Al-Gifri, ein Botaniker von der Universität Aden. Nachdem unser Gepäck umgeladen ist, fahren wir in einem Toyota-Geländewagen über eine staubige Piste, die hart an der Küste entlang über Berg und Tal führt. Wir bewundern am Berghang exotische Baumformen und die Kletterkünste der Ziegen, die hier die wichtigste Haustierart bilden. Nach etwa dreißig Minuten erreichen wir den Hauptort der Insel, Hadibu. Dort wird uns im zweistöckigen Gästehaus ein geräumiges Zimmer zugewiesen, das uns in den kommenden Wochen als Standquartier für zahlreiche Exkursionen in die verschiedensten Teile der Insel dient.

Nachdem wir uns im Bad erfrischt haben, wird im Speisesaal ein festliches Mahl serviert, das aus Reis mit zartem Ziegenfleisch besteht; zum Abschluß gibt es stark gesüßten schwarzen Tee, der

Ein Mädchen aus Hadibu zeigt uns sein Spielzeug: ein aus Ton gebranntes Kamel, das mit rotem Drachentharz bemalt worden ist



Begegnung mit dem Oberhaupt einer Stammesgruppe der Ureinwohner, die im Gebirge von Ziegenzucht leben



In Höhenlagen ab 600 m gedeiht der »Drachenblutbaum«. Aus seiner Rinde gewinnen die Insulaner ein rotes Harz, das in der Volksmedizin von Bedeutung ist und auch als Farbstoff Verwendung findet. Bei einem

traditionellen Festmahl aus Sokotra werden die Knochen des geschlachteten Tieres (Ziege oder Schaf) als Vorspeise serviert. Die Röhrenknochen werden zwischen zwei Steinen zerschlagen und ausgesaugt

künftig, neben klarem Wasser, unser Hauptgetränk auf Sokotra sein wird.

Auf einer Hochzeitsfeier im Nachbarort Qudhub treffe ich einen alten Freund, den Hadschi Sa' àd Sa' id unter den zahlreichen Gästen. Die Freude über unser Wiedersehen ist groß, denn dieser fromme Muslim hatte mir während meines ersten Besuches auf der Insel gute Dienste als Dolmetscher und Wegbegleiter geleistet. Er gehört zu jenen Insulanern, deren Vorfahren erst in jüngerer Zeit vom jemenitischen Festland herübergekommen sind. Sein Großvater diente in der Leibwache des Sultans von Sokotra und Mahra und hat ein Mädchen von den Bergnomaden geheiratet. Seitdem ist diese Familie zweisprachig, d. h., man versteht sowohl Sokotri als auch Arabisch. Sa' àd Sa' id ist ein humorvoller Mann Ende fünfzig, der schon viel von der Welt gesehen hat, reiste er doch als junger Bursche mit Segelschiffen bis nach Sansibar und Bahrein. Seit er die vom Islam vorgeschriebene Pilgerreise nach Mekka vollbracht hat, darf er den Ehrentitel »Hadschi« führen. Wir kommen überein, daß er auch jetzt wieder als Dolmetscher und Informant für uns arbeitet.

Die erste Fahrt im Landrover führt uns in den westlichen Teil der Insel, wo wir in der Fischer-siedlung Qalansiya Quartier nehmen. Wir bewohnen ein altes Haus mit dicken Mauern, das gleich hinter dem Strand liegt. Die See geht hoch in diesen Tagen, die Fischerboote sind weit hinaufgezogen worden, und die Fischer reparieren am Strand ihre Netze. Fischfang ist in der Küstenebene der wichtigste Wirtschaftszweig und eine reine Männerangelegenheit; der Sohn lernt diesen Beruf schon in jungen Jahren vom Vater. Die Küstengewässer um Sokotra sind als reiche Fischgründe berühmt. Mit Netzen, Angeln und Reusen werden hier Haie und Rochen von beachtlicher Größe gefangen, aber auch Thunfische, Kingfische, Barrakudas und andere Arten.

Die Fischer fahren schon lange vor Sonnenaufgang mehrere Kilometer weit aufs Meer hinaus und kehren dann nach etlichen Stunden mit reicher Beute zurück. Als ich sie einmal bei einer Ausfahrt begleitete, um ihre schwere Arbeit vor Ort kennenzulernen, kam ich bleich und elend zurück: Das ständige Auf und Ab des leichten Bootes hatte mir eine handfeste Seekrankheit eingebracht – aber auch einen Anteil an der Beute, der sich sehen lassen konnte.

Der Fisch wurde sofort nach der Rückkehr der Fänger am Strand aufgeteilt, wobei ein erfahrener Mann darüber wacht, daß alles gerecht zugeht. In den meisten Haushalten von Qalansiya gibt es dreimal täglich Fisch, der auf die unterschiedlichste Art zubereitet wird und auch für uns teilweise sehr lecker war. Als Zuspeise gibt es entweder Reis oder Fladenbrot, mitunter auch einen dicken Brei; nur Gemüse ist selten, weil der Bodenbau auf Sokotra insgesamt erst wenig entwickelt ist.

Fangüberschüsse werden durch Salzen und Trocknen konserviert und bis zum Persischen Golf und nach Indien exportiert. Die Handelspartner der Sokotris kommen regelmäßig mit ihren Schiffen zur Insel, wobei sie solche Waren wie Reis, Mehl, Zucker, Tee, Konserven, aber auch Kleiderstoffe und technisches Gerät oder Fahrzeuge herbeibringen und im Austausch konservierten Fisch mitnehmen. Es gibt viele berufsmäßige Händler auf Sokotra, allein in der Hauptstadt Hadibu existieren über vierzig Läden, und ständig kommen neue hinzu.

Viele Sokotris, besonders junge Männer, haben die Insel verlassen, um auf dem Festland ihren Unterhalt zu verdienen. Allein in den Vereinigten Arabischen Emiraten sollen etwa 12 000 Sokotraner arbeiten, wo sie vor allem im Ölgeschäft gutes Geld verdienen und zum Teil in der Heimat investieren. Die Möglichkeiten, auf der Insel selbst eine bezahlte Arbeit zu finden, sind relativ begrenzt.

In der Zeit vor 1967, als die nationale Unabhängigkeit errungen wurde, gab es auf Sokotra auch Perlfischerei. Da diese Tätigkeit für die Taucher sehr gefährlich und gesundheitsschädlich ist, wurde sie von der Regierung der VDRJ unterbunden.

Bei den Höhlenbewohnern zu Gast

Einen Höhepunkt unserer Forschungsarbeit auf Sokotra bedeutet der Aufenthalt bei den nomadischen Viehzüchtern im Hochland. Sie wohnen noch heute weitgehend in natürlichen Berghöhlen, die je nach ihrer Größe und Beschaffenheit recht unterschiedlich gestaltet sind. Bevor wir zu



Mit Hilfe eines aus Rindsleder geflochtenen Rückengurtes erklimmt der Palmgärtner den Wipfel der Dattelpalme, um die Früchte zu ernten



ihnen gelangen, haben wir einen beschwerlichen Aufstieg zu bewältigen, wobei uns ortskundige Begleiter den Weg zeigen; andernfalls wären wir in dieser Wildnis verloren. Bei der Kletterei am steilen Hang in tropischer Hitze fließt der Schweiß in Strömen, zumal wir ja auch die schwere Ausrüstung in unseren Rucksäcken zu tragen haben. Wir benötigen gute vier Stunden, um das etwa 600 m hohe Plateau zu erreichen; dabei legen wir etwa alle hundert Meter eine Ruhepause ein, um uns von der Anstrengung zu erholen und den Anblick der wildromantischen Landschaft zu genießen. Am schwierigsten gestaltet sich der letzte Abschnitt, weil er besonders steil ist und an schwindelerregenden Abgründen vorbeiführt. Endlich aber haben wir es geschafft und stehen vor der ersten Höhlensiedlung, wo wir gastlich aufgenommen werden. Wir begegnen hier den Nachkommen der Ureinwohner Sokotras, die infolge der jahrhundertelangen Isolation viele Züge einer urtümlichen Lebensweise bewahrt haben.

Weit reicht der Blick vom hochgelegenen Ras Bedu über die Bucht von Qalansiya; im Vordergrund Adenium-Gewächse, die in ihren dicken Stämmen Wasser speichern können, um die lange Trockenzeit zwischen

den Monsunregen zu überstehen. Im zentralen Teil der gebirgigen Insel werden Dromedare für den Transport von Lasten und Personen eingesetzt

Auch anthropologisch sind diese Menschen sehr interessant, denn sie sind Vertreter einer sehr alten Rasse, der Weddoiden (so benannt nach den Wedda in Südindien). Es sind relativ kleinwüchsige Menschen von hellbrauner Hautfarbe, zierlich gebaut, mit schlanken Gliedern und gewellten schwarzen Haaren, die hier in Großfamilien leben und wenig Kontakt mit der Außenwelt pflegen. Ihr wichtigstes Haustier ist die Ziege, die den Lebensbedingungen der Bergwelt am besten angepaßt ist. Schafe werden mehr in den tiefer gelegenen Regionen gezüchtet, während im zentralen Teil der Insel auch kleinwüchsige Rinder gehalten werden. Kamele, genauer gesagt Dromedare, kommen besonders zahlreich im wüstenhaften südlichen Teil Sokotras vor; sie werden ebenso wie Esel, die man praktisch in allen Regionen Sokotras antrifft, in erster Linie für den Lastentransport verwendet.

Die Weidebedingungen für die verschiedenen Tierarten sind in den einzelnen Regionen der Insel jahreszeitlich recht unterschiedlich in Abhängigkeit von den vorherrschenden Niederschlagsverhältnissen. Mit einem durchschnittlichen Jahreswert von 170 mm Regenmenge gehört Sokotra zu den Trockengebieten der Erde. Die Regenfälle kommen mit dem Nordostmonsun zwischen November und Januar und mit dem Südwestmonsun im Juni/Juli. Die Sommerregen sind in der Regel mit orkanartigen Stürmen verbunden, so daß die Insel dann praktisch von der Außenwelt abgeschnitten ist, weil kein Schiff anlegen und auch kein Flugzeug landen kann. Aus Berichten ist bekannt, daß in manchen Jahren die Regenfälle sehr gering sind und Dürrekatastrophen zur Folge haben. Im Jahre 1844 ist die Insel durch eine allgemeine Hungersnot fast entvölkert worden.

Als wir jedoch im Februar 1989 die Gebirgsregionen der Insel durchstreifen, sind die Hügel und Täler mit frischem Grün bedeckt. Es wächst ausreichend Nahrung für die Herden, die hier Tag und Nacht im Freien bleiben; denn es gibt auf Sokotra keine Raubtiere, wenn man von Zibetkatzen einmal absieht, die nachtaktiv sind und höchstens neugeborenen Lämmern gefährlich werden können. Auch Hunde oder Pferde sind auf dem Archipel nicht vorhanden.

An vielen Stellen in den Bergen stoßen wir auf klare Bäche, die mitunter Wasserfälle oder kleine Seen bilden. Hier entnehmen die Einheimischen

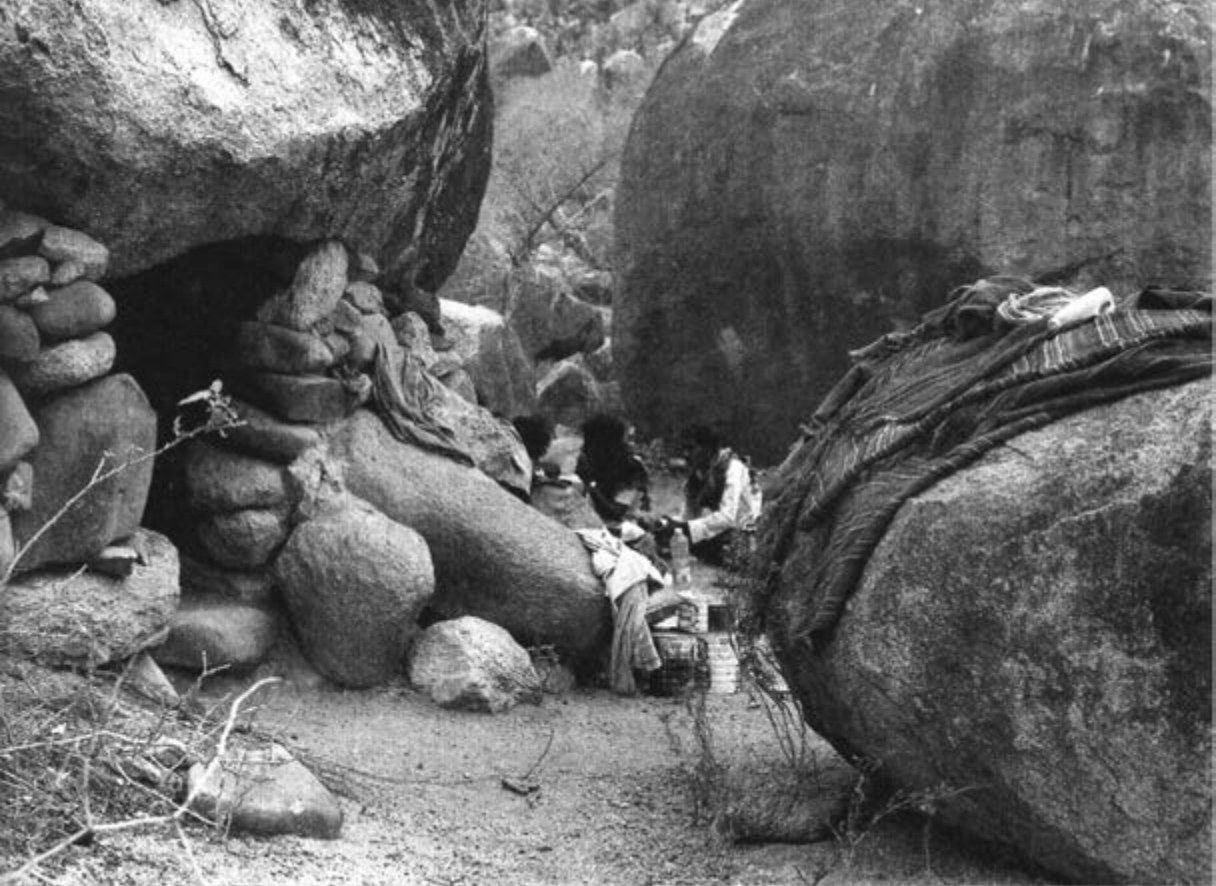


ihr Trinkwasser, das sie in gegerbten Ziegenhäuten transportieren, neuerdings zunehmend auch in Metall- oder Plastikgefäßen.

Die tägliche Trinkwasserbeschaffung ist besonders für die Mädchen und Frauen, zu deren Aufgaben der Wassertransport gehört, mit großen körperlichen Anstrengungen verbunden. Die Frauen leisten überhaupt einen sehr großen Anteil bei der Bewältigung der täglichen Pflichten, wie Kochen, die Beschaffung von Brennmaterial oder die Verarbeitung der Milch zu Butter, indem sie in Lederschläuchen stundenlang geschüttelt wird. Die Pflege der Kleinkinder gehört ebenso zu ihren Aufgaben wie handwerkliche Tätigkeiten, z. B. Spinnen und Weben, Gerben und Flechten, wobei getrocknetes Dattelpalmstroh als Rohmaterial dient. Es gibt unter ihnen auch Frauen, die auf die Herstellung von Tonwaren spezialisiert sind; diese werden ohne Verwendung der Töpferscheibe in Spiralwulsttechnik angefertigt (Kochtöpfe, Röstschalen, Teekannen, Trinkschalen, aber auch Räuchergefäße und lustige Tierfiguren als Spielzeug für die Kinder).

Die Männer betreuen in erster Linie die Herdentiere, wobei auch die heranwachsenden Knaben bereits mit einbezogen werden. Das Melken

In der zerklüfteten Bergwelt von Sokotra verständigen sich die Hirten mit Hilfe der »Flötensprache« über große Entfernungen



und Schlachten der Haustiere ist ein Vorrecht der Männer. Sie übernehmen auch die Pflege der Dattelpalmen, die mindestens zweimal im Jahr erstiegen werden müssen, nämlich zur Zeit der Bestäubung der weiblichen Palmbäume und zur Zeit der Ernte. Eine willkommene Einnahme bringt das Einsammeln von Weihrauchharz aus bestimmten Baumarten, ebenso von dem rötlichen Harz des Drachenblutbaumes, eines Liliengewächses, das 6 bis 8 m hoch wird und von der Ferne wie ein riesiger Pilz aussieht. Dieses »Drachenblutharz« dient als Heilmittel in der Volksmedizin sowie als Farbstoff; auch wildwachsende Aloe wird gesammelt, deren eingedickter Saft bei der Behandlung von Wunden angewendet wird.

Immer wieder bewundern wir den hohen Grad der Naturkenntnisse bei den Bergnomaden. Sie erkennen z.B. mit einem Blick, welche Holzart in Frage kommt, um ein »Reibfeuerzeug« herzustellen. Mit diesem erzeugen sie in Minuten-schnelle Feuer, indem sie zwei bestimmte Hartholzarten gegeneinanderquireln; durch die Reibungswärme bildet sich Glut, die dann mit einem entsprechenden Zunder zur Flamme entfacht wird.

Allerdings sollte das Fortbestehen solcher »steinzeitlichen« Technologien nicht darüber hinwegtäuschen, daß es seit einigen Jahren tiefgreifende Veränderungen im Leben der Sokotris gibt, die in wachsendem Maße auch das Leben der Bergbewohner beeinflussen. Folgende Beispiele seien dafür genannt:

1. Die Volksbildung hat man zielstrebig entwickelt, indem nach und nach 16 Schulen in den verschiedenen Landesteilen der Insel geschaffen worden sind, darunter auch mehrere Internatschulen speziell für die Kinder der Bergnomaden, die dann nur die Ferien bei ihren Familien verbringen. Für die besten Schüler besteht später die Möglichkeit zum Besuch der Oberschule in Aden und weiter zum Universitätsstudium; es gibt auch schon Absolventen aus Sokotra, die im Ausland studieren.

2. Die medizinische Versorgung der Bevölkerung konnte durch den Bau eines modernen Krankenhauses entscheidend verbessert werden, sind doch Malaria und Tuberkulose noch immer auf der Insel verbreitet. Traditionelle Methoden der Volksmedizin wie das Ausbrennen von Wunden mit einem glühenden Eisen, die Verwendung zahlreicher Drogen sowie »Zauberpraktiken«

durch Schamanen spielen in den abgelegenen Gebieten Sokotras bis heute noch eine Rolle.

3. Die stabile Versorgung der Insulaner mit Grundnahrungsmitteln wie Reis, Mehl, Zucker, Tee, Pflanzenfett und diversen Konserven ist das ganze Jahr über gesichert, seitdem die Regierung der VDRJ in den dichtbesiedelten Gebieten Sokotras große Vorratslager angelegt hat, so daß Hungersnöte ausgeschlossen sind.

4. Die verkehrsmäßige Erschließung der Insel wird durch die Anlage von Autopisten in alle bewohnten Teile planmäßig vorangetrieben. Selbst ein geschützter Hafen ist vorgesehen, damit die Insel auch von größeren Handelsschiffen angefahren werden kann.

5. Bereits seit 1984 besteht auf Sokotra eine Fischereigenossenschaft, der über 2 000 Mitglieder angehören. Ihr erklärtes Ziel ist die Verbesserung der Fangmethoden durch moderne Technik und die Installation von Kühlanlagen, wodurch insgesamt die Arbeitsproduktivität des Fischereiwesens gesteigert werden kann.

6. In der Hauptstadt Hadibu wurde vor mehreren Jahren die Stromversorgung der einzelnen Haushalte durch die Errichtung eines Dieselmotorkraftwerkes ermöglicht, ebenso in Qalansiya. 1986 wurde in Hadibu eine Wasserleitung verlegt, so daß hygienisch einwandfreies Trinkwasser in die Haushalte gelangt. Auch die anderen Ortschaften der Insel sollen in dieser Weise entwickelt werden, um die Lebensqualität der Bewohner zu verbessern.

Infolge derartiger Innovationen verstärkt sich natürlich die Anziehungskraft der großen Siedlungen an der Küste, und der Zustrom aus den Bergen wächst deutlich von Jahr zu Jahr. Dies erkennt man nicht zuletzt an einer lebhaften Bautätigkeit an der Peripherie der Hauptstadt, wo es jetzt schon erste Restaurants und Teestuben gibt. Internationale Organisationen haben bereits einzelne Experten nach Sokotra entsandt, um bei der Entwicklung der Fischerei, des Gartenbaus und des Gesundheitswesens mitzuwirken. Bei unserem letzten Aufenthalt hörten wir sogar von Plänen zur Entwicklung des Tourismus auf diesem schönen Eiland. Aber es besteht noch die Hoffnung, daß Sokotra seine unverwechselbare kulturelle und natürliche Eigenart weiterhin bewahren kann. Die Kennzeichnung der Insel als »alte Eremitenklausur der Menschheit« trifft jedoch heute schon nicht mehr zu.

Zwischen mächtigen Granitblöcken liegt der Eingang zu einer Wohnhöhle der Bergbewohner. Szene aus dem Alltagsleben der Höhlenmenschen: Durch stundenlan-

ges Schütteln eines milchgefüllten Lederschlauches stellen die Frauen Butter her

KLAUS ENGELHARDT

RÜSTUNGS- KONVERSION

EINE NEUE HERAUSFORDERUNG



Ist das nicht ein Widerspruch: Konversion als eine neue Herausforderung? Wir sind doch Zeuge, daß das politisch veränderte Klima in der Welt einen qualitativ neuen Einstieg in die Abrüstung möglich macht. Im Ergebnis des INF-Vertrages werden nukleare Raketen von 500 bis 5000 km Reichweite vernichtet. Die meisten osteuropäischen Länder rüsten einseitig teils erheblich ab. Die Verhandlungen zwischen der UdSSR und den USA über die 50%ige Reduzierung der strategischen Offensivwaffen und die zu erwartenden Ergebnisse bei den Wiener Verhandlungen über die Reduzierung der konventionellen Streitkräfte visieren Abrüstung in einem Umfange an, wie er bisher noch nie zur Debatte stand.

Der Prozeß der Abrüstung und damit der Konversion, der Umwandlung und Wiedereingliederung von bisher militärisch eingesetzten finanziellen und materiellen Mitteln sowie von Arbeitskräften für bzw. in zivile Zwecke, ist in Gang gekommen. Die enorme Vergeudung besonders hochentwickelter Produktivkräfte kann also abgebaut werden. Immerhin werden gegenwärtig von dem in der Welt erzeugten Bruttosozialprodukt jährlich 5 bis 6% und ein Drittel des Forschungs- und Entwicklungspotentials für militärische und Rüstungszwecke eingesetzt. Darin liegt ein bedeutendes, zusätzlich für alle Völker zu mobilisierendes Potential, um die drastisch zugespitzten sozialen, ökonomischen und ökologischen Probleme schneller zu lösen. Worin besteht die neue Herausforderung?

Erstens: Konversion ist keineswegs nur ein ökonomisches, technisches, organisatorisches und soziales Problem. Konversion ist untrennbar mit politischen, ideologischen und mit Machtinteressen der Staaten verbunden. Die Bereitschaft zur Rüstungskonversion hängt maßgeblich von politischen Denk- und Verhaltensweisen in der Außenpolitik, von Veränderungen in politischen und ökonomischen Machtstrukturen ab. Konversion erfordert demnach bestimmte politische Rahmenbedingungen, d. h. die Umwandlung militärischer Denk- und Verhaltensweisen in Politik und Gesellschaft. Konversion in den Köpfen und in der Politik ist erforderlich, um Rüstungskonversion ökonomisch, technisch und sozial durchführbar und vor allem unumkehrbar zu machen.

Zu den notwendigen politischen Rahmenbedingungen gehören zweifellos die Veränderung

der Ziele und Inhalte der Militärdoktrinen, wie sie von den osteuropäischen Ländern begonnen wurde und zu neuen Bewertungen führt, was denn für eine »hinlängliche Verteidigung« notwendig ist. Überdies geht es um die Weiterführung des Abrüstungsprozesses über die zur Verhandlung stehende erste Etappe hinaus, die Schaffung weiterer vertrauens- und sicherheitsbildender Maßnahmen einschließlich neuer Kontrollmechanismen.

Zweitens: Bei den ersten Anfängen der Konversion zeigt sich gegenwärtig, daß damit eine Reihe von sozialen und ökonomischen Konflikten verbunden ist. Es stellt sich die Frage: Reichen die bisherigen Methoden und Mechanismen zur Durchführung, Lenkung und Koordinierung aus, um Konversion effektiv zu bewältigen? Das ist eher negativ zu beantworten. Nicht zuletzt hängt dies damit zusammen, daß die politischen Entscheidungen zur Abrüstung einschließlich der weitreichenden einseitigen Maßnahmen der osteuropäischen Staaten getroffen worden sind, ohne daß die Konversion konzeptionell und organisatorisch genügend vorbereitet wurde. In diesen Ländern ist mit den einseitigen Abrüstungsmaßnahmen eine Orientierung auf die Konversion gegeben worden, die in volkswirtschaftliche Größenordnungen geht. In der UdSSR werden 14,2% der Militärausgaben und 19,5% der militärischen Produktion konvertiert.¹ In der Volksrepublik China betrifft es 40% der militärischen Produktion.² In den anderen Staaten des Warschauer Vertrages sind es durchschnittlich 10% der Militärausgaben und entsprechende Reduzierungen der Streitkräfte. Die ersten Ergebnisse zeigen, daß Konversion zum Vorteil der Volkswirtschaften lösbar ist. Doch es treten eine Reihe von Problemen auf.

Besonderheiten der Konversion

Rüstungskonversion weist in der Gegenwart spezifische Züge und Charakteristika auf, die sich von denen nach dem zweiten Weltkrieg deutlich unterscheiden:

Nach dem zweiten Weltkrieg erfolgte eine *Rekonversion*, d. h. die Rückwandlung jener Kapazi-

¹ Neue Zeit, Moskau, 11/89

² Ulrich Albrecht, Freie Universität Berlin (West), Manuskript



täten in der Volkswirtschaft, die zeitweilig auf militärische Erfordernisse umgestellt worden waren. Ähnliches gilt für die Arbeitskräfte, die nur zeitweilig, kriegsbedingt, den zivilen Bereichen entzogen wurden. Anlagen und Ausrüstungen wie auch die fachlichen Qualifikationen, wie sie zeitweilig für militärische Zwecke benötigt wurden, blieben durch die meistens nur kurzzeitige Unterbrechung für die zivile Nutzung vorhanden.

Wenngleich der Umfang der Rüstung und Streitkräfte heute wesentlich unter dem Kriegsniveau liegt, so ist das jetzige Niveau dennoch *einmalig für Friedenszeiten* und von den Ländern auf Dauer nicht mehr ohne schwere ökonomische und soziale Deformationen durchzustehen. Die DDR wendete – nach der erfolgten Reduzierung – 1989 etwa 5,2% des produzierten Nationaleinkommens für die Verteidigung auf (279 : 14,6 Mrd. Mark). Exakt vergleichbare Umrechnungen zum Bruttosozialprodukt gibt es nicht. Bei einer groben Schätzung kann man davon ausgehen, daß diese 5,2% etwa 4,5 bis 4,8% eines Bruttosozialprodukts entsprechen. In Großbritannien werden 4,5%, in Frankreich 3,8%, in der BRD 3,0% des Bruttosozialprodukts (bzw. des Bruttoinlandsprodukts) für Verteidigungszwecke aufgewendet.³ Für eine so kleine Volkswirtschaft wie die der DDR bedeuteten und bedeuten die Militärausgaben vergleichsweise eine erhebliche Belastung. Eine Reduzierung und

³ NATO Review, Brüssel, 6/1988

Das Tor für die Abrüstung ist offen: Unter der Überschrift »Panzer, die bald keine mehr sind« brachte die Zeitschrift »Für Dich« Mitte 1989 eine Reportage aus dem NVA-Gerätelager Ostritz bei Görlitz, wo Kampf-

wagen vom Typ T55A abgewrackt bzw. für den zivilen Umbau vorbereitet werden



Umverteilung für zivile Zwecke, wie durch den Beschluß der Regierung der DDR vom Januar 1989 praktiziert, war dringend geboten.

In der Gegenwart sind die neuen *Wechselbeziehungen zwischen nationalen und internationalen Interessen* zu berücksichtigen. Soweit es um nationale Bedürfnisse bei der Konversion geht, setzen natürlich die Regierungen die Prioritäten. Konversion muß national und international überprüfbar sein. Es geht in diesem Prozeß auch darum, neue Mechanismen zu entwickeln. Man sollte ferner produktive kooperative Formen der Konversion im multilateralen Rahmen zwischen den beiden Militärpakten ins Auge fassen. Wenn paktübergreifend beispielsweise militärische Satellitentechnik für zivile Zwecke genutzt würde, wäre der zivile Nutzen, der allen interessierten Staaten zugänglich gemacht werden könnte, ganz erheblich. Oder wenn militärische Forschungseinrichtungen paktübergreifend nach den besten Lösungsvarianten für zivil dringliche Technologien suchen würden. Vielleicht klingt das illusionär. Doch alle Staaten sind mit den globalen Problemen konfrontiert, vor allem durch die ökologische Bedrohung und die drastische Zuspitzung der Unterentwicklung. Daraus ergibt sich der Zwang gemeinsamen Handelns. Wenn das in Verbindung mit der Konversion erfolgen könnte, entfielen ein Teil der aufwendigen Kontrollmechanismen.

Neue Märkte und alternative Produktion

In den kapitalistischen Ländern wird im Zusammenhang mit der Rüstungskonversion aus ganz unterschiedlichen Motivationen von progressiven, liberalen und konservativen Kräften die Frage nach alternativen Märkten und Produkten aufgeworfen. So wird insbesondere von Vertretern der Rüstungsindustrie hervorgehoben – soweit sie es überhaupt für nötig halten, sich zur Konversion zu äußern –, daß die Märkte übersättigt seien und erhebliche Probleme entstünden, wenn Rüstungsunternehmen mit zivilen Erzeugnissen in einen Verdrängungswettbewerb mit den bisher schon zivile Erzeugnisse produzierenden Unternehmen eintreten.

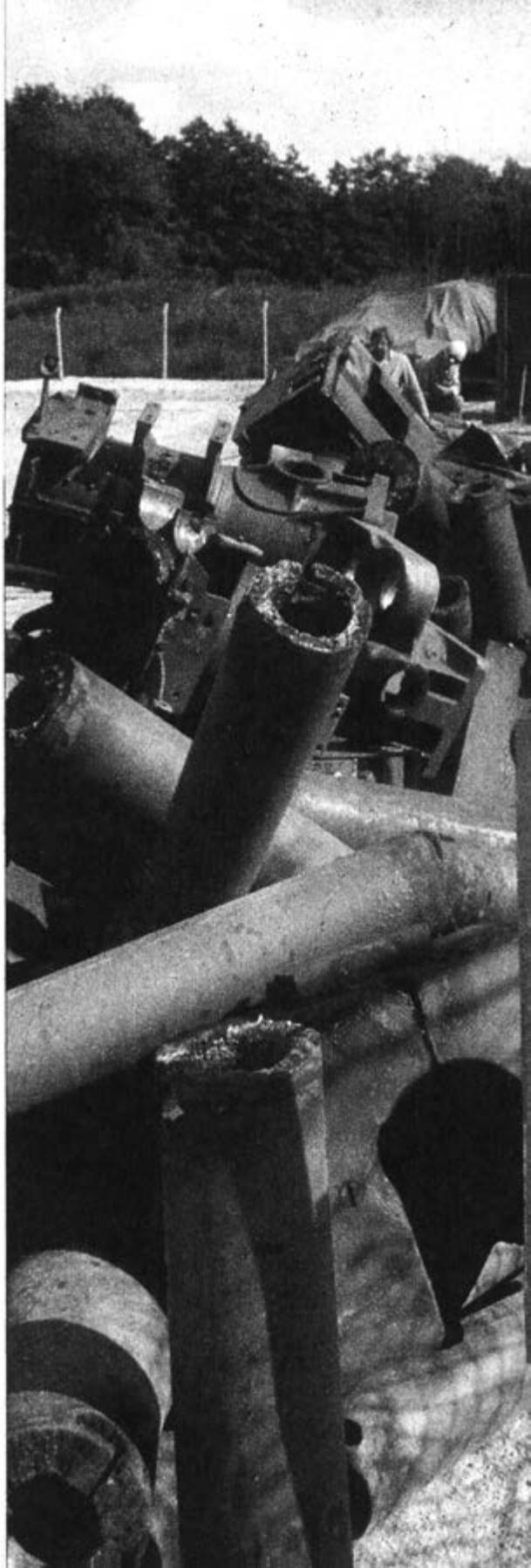
Wissenschaftler und Gewerkschafter in Ost und West haben den Ansatz zur Lösung immer in folgendem gesehen: Neue Märkte oder neue Produkte sind stets mit Bedürfnissen der Menschen und Völker verknüpft. Und es besteht wohl kein Zweifel darüber, daß in allen Staaten eine Vielzahl dringend zu befriedigender Bedürfnisse existieren. Daraus können selbstredend nur neue Märkte werden, wenn dafür neue finanzielle und materielle Ressourcen erschlossen werden. Zuge-spitzt formuliert, lassen sich beliebig neue Märkte erschließen, wenn dafür ein Teil jener Vorzugsbedingungen eingeräumt würde wie bisher für den Rüstungsmarkt.

Es gibt eine weitverbreitete Meinung, daß Konversion in den osteuropäischen Ländern in-

sofern unproblematisch sei, weil es genügend Marktlücken und Versorgungsprobleme gäbe, so daß man nicht nach neuen Märkten suchen müsse. Natürlich gibt es erhebliche Versorgungsengpässe. Aber dadurch wird Konversion nicht einfacher; denn die im militärischen und Rüstungsbereich freigesetzten Mittel und die Beschäftigten sind in ihrer Struktur bzw. Qualifikation überwiegend nicht identisch mit den zivilen Erfordernissen in den Bereichen Gesundheitswesen, Infrastruktur, ökologische Sicherheit oder für die Produktion von hochwertigen Erzeugnissen. Es sind also doch erhebliche Umstrukturierungen in der Volkswirtschaft mit teilweisen Neuinvestitionen sowie die Requalifizierung von Arbeitskräften erforderlich.

Die durch Konversion freigesetzten Mittel werden zum Teil auch durch den Aufwand für die Vernichtung von Waffen und die Kosten für die Kontrolle der Abrüstung vermindert. So ist die Vernichtung einiger spezifischer Waffen sehr aufwendig. Bei chemischen Waffen sind die Kosten zu ihrer Beseitigung höher als die zu ihrer Herstellung. Doch diese Denaturierung spezifischer Waffen kann ja zeitlich gestaffelt werden. Eine ökologisch verträgliche Denaturierung der Kernkraftanlagen von Kriegsschiffen ist ebenfalls mit erheblichen Kosten verbunden. Die Zerlegung eines Panzers kostet in der NVA 60 000 Mark. Bei Flugzeugen ist der Aufwand für die Zerlegung ebenso hoch wie der Gewinn aus dem Schrott. Lastkraftwagen und Kasernen lassen sich ohne nennenswerten Aufwand für zivile Zwecke nutzen. Entsprechend der Struktur der Rüstung werden in den einzelnen Ländern Aufwand und Nutzen unterschiedlich sein.

Heißt das aber, daß Abrüstung teurer wird als Rüstung, wie es gelegentlich zu lesen ist? Nein, die Experten sind sich einig, daß zumindest mittel- und langfristig ein bedeutender ziviler Nutzen zu erwarten ist. Aber auch kurzfristig sind positive Effekte zu verzeichnen. Für die DDR kann festgestellt werden, daß die einseitigen Abrüstungsmaßnahmen zu einem großen Teil unmittelbar für die zivile Produktion und Dienstleistungen wirksam werden. Die Reduzierung des Verteidigungsetats um 1,6 Mrd. Mark bewirkt folgende Einsparungen: 700 Mill. Mark Importe für Technik und Bewaffnung, 400 Mill. Mark Produktion für militärische Zwecke (Militärtechnik, Lkw, Zement), 500 Mill. Mark für militä-





KANONEN
SCHROTT

rische Leistungen, besonders Bau- und Reparaturkapazitäten.⁴ Die Streitkräfte wurden um 10 000 Mann reduziert.

Die Eingliederung der Wehrpflichtigen in zivile Tätigkeiten bringt problemlos unmittelbaren Nutzen. Bei den Berufs- und Zeitsoldaten, vor allem den älteren, entstehen aber auch ernste soziale und menschliche Probleme. Die bisher, d. h. vor den einseitigen Reduzierungsmaßnahmen praktizierten Methoden sind heute weniger denn je ausreichend. Hier besteht der dringende Bedarf für ein spezielles System der Requalifizierung, das bei einem breit gefächerten Bildungssystem kein Hindernis sein dürfte. Langfristig ist auch dieses Problem durch eine längst fällige Streitkräftereform zu lösen. Da mit den Ergebnissen der Wiener Verhandlungen ein neuer Konversionsschub bevorsteht, bleibt allerdings nicht viel Zeit.

In den Betrieben oder Bereichen der Verteidigungsproduktion sind teilweise größere Umstrukturierungen notwendig. Doch dieses Konversionsproblem ist insofern zu relativieren, als der betreffende Bereich in der DDR sehr klein ist. Außerdem gliedert sich die Verteidigungsproduktion nach den internationalen Erfahrungen in mehrere Bereiche auf: Etwa ein Drittel der Erzeugnisse unterscheidet sich kaum von einer zivilen Nutzung, wie Baukapazitäten, das sogenannte weiche Material und Dienstleistungen. Bei einem weiteren Drittel können die Produktionskapazitäten für ähnliche zivile Produktionen genutzt werden (Land- und Seefahrzeuge sowie Elektrotechnik). Bei dem restlichen Drittel geht es meist um spezifische Militärtechnik und Bewaffnung, die größere Umstellungen erfordern.

Infolge des insgesamt kleinen Bereiches der Verteidigungsproduktion in der DDR wird jedoch der Außenhandel stark berührt. Für die 700 Mill. Mark, die wir nicht mehr für Waffenimporte ausgeben, haben die exportierenden Länder nicht umgehend jene zivilen Güter zur Verfügung, die wir benötigen. Außerdem entfallen für die DDR auch 300 Mill. Mark militärische Zulieferungen für andere osteuropäische Länder infolge deren Kürzung im Verteidigungsetat.

Konversionsstrategie erforderlich

Wenn Rüstungskonversion sozial und ökonomisch möglichst konfliktfrei und effektiv bewältigt werden soll, ist also eine gründliche und längerfristige Vorbereitung erforderlich. Das gilt um so mehr, als Konversion nicht allmählich vonstatten geht, wie wir vorausschauend in den siebziger Jahren noch angenommen hatten, sondern sich schubweise vollzieht. Da der nächste Konversionsschub im Ergebnis der laufenden Abrüstungsverhandlungen vorzusehen ist, zwingt uns das heute bereits zur Vorbereitung.

Es sei daran erinnert, daß sowohl in der UdSSR als auch in den USA die Vorbereitungen zur seinerzeitigen Konversion schon während des zweiten Weltkrieges begannen. Im April 1943 wandte sich der Vizepräsident des General-Electric-Konzerns an den Ausschuß für Kriegsproduktion der USA mit der dringenden Bitte, die Umstellung auf die zivile Produktion vorzubereiten und zu unterstützen, weil man dafür mindestens zwei Jahre brauche.⁵ Im Hochtechnologiebereich ist heutzutage sogar ein längerer Vorlauf bis zur Herstellung neuer Produkte erforderlich. Auch die Umstrukturierungen innerhalb der zivilen Produktion, wie beispielsweise die Stilllegung des Steinkohlebergbaus in der DDR, lehren uns, daß längerfristige Vorbereitung und die Einbeziehung aller Verantwortlichen und Beteiligten der Schlüssel zum Erfolg sind.

Konversion muß so organisiert werden, daß sie zu qualitativem, ökologisch verträglichem Wachstum und zu einer hohen Effektivität führt. Nur so können Grundlagen für soziale Verbesserungen geschaffen werden. Wenn z. B. darüber informiert wird, daß in der UdSSR statt Raketen Kinderwagen produziert werden, ist das eine Fehlentwicklung, die gewiß nicht typisch ist. Es muß auch bezweifelt werden, daß die Umrüstung von Panzern für zivile Zwecke in der Volkswirtschaft der DDR effektiv ist, von einigen wenigen Sonderfällen abgesehen. Vielmehr müssen militärische Forschungen und Entwicklung sowie die Produktion militärischer Erzeugnisse im Hochtechnologiebereich bei der Umstellung zu einem

⁴ Generalmajor Oreschko, Beitrag auf der Tagung des Rates für Friedensforschung der DDR, 7. 11. 1989

⁵ Lloyd J. Dumas & Marek Thee (Hrsg.), *Making Peace Possible*, Pergamon Press, Oxford/New York u. a., 1989

zivilen Innovationsschub führen. Diese Betriebe und Institutionen verfügen über modernste Anlagen, Ausrüstungen und Geräte. Hier arbeiten Spezialisten und Kollektive, die höchsten Qualifikationsanforderungen entsprechen, und sie sind überwiegend auf neue Systemlösungen orientiert. Aber gerade die sind in zivilen Bereichen erforderlich, um jenen Herausforderungen zu begegnen, vor denen die Völker stehen.

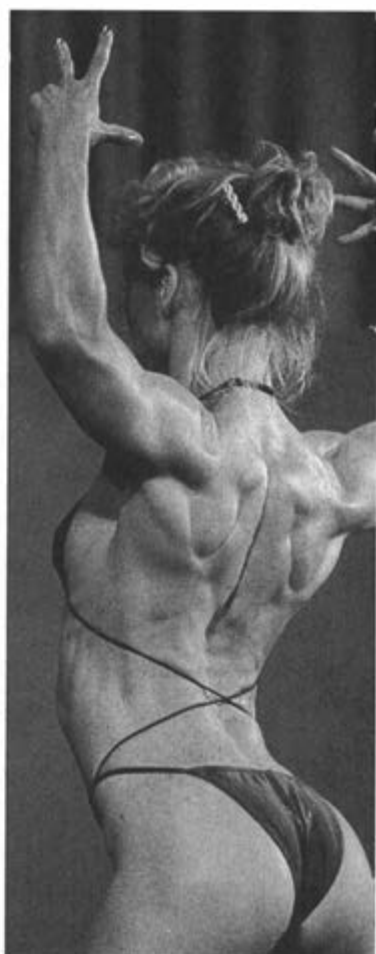
Ein wichtiger genereller Aspekt bei der Auflösung von Militäreinheiten und der Konversion von Betrieben ist der, daß sowohl die ökonomischen als auch die sozialen Fragen im engen Zusammenhang mit regionalen Lösungen zu bewältigen sind. Bei der Auflösung von Militärstandorten sind auch eine Reihe ziviler Dienstleistungsbetriebe betroffen. In manchen Fällen müssen auch Betriebe der Verteidigungsindustrie geschlossen und andere, zivile Betriebe dafür errichtet werden. Wenn diese Umstellungsprozesse gut geplant und mit allen gesellschaftlichen Kräften und Instanzen koordiniert und mit staatlicher Unterstützung durchgesetzt werden, sind sie zum Vorteil der Beschäftigten und der Kommunen lösbar. Das bestätigen bisherige Erfahrungen.

Es gibt eine USA-Studie, die für den Zeitraum von 1961 bis 1986 alle Erfahrungen über die zivile Wiederverwendung von Militärbasen zusammenfaßt. Dabei ging es nicht um Konversion im Zusammenhang mit Abrüstung, sondern um Umstrukturierungen zugunsten einer höheren militärischen Effektivität. In dem angegebenen Zeitraum von 25 Jahren wurden in den USA hundert Militärbasen geschlossen. Dabei verloren 93 400 zivile Arbeitskräfte ihre Beschäfti-

gung. Mit der Nutzung dieser Militärbasen für kleine Industrie-, Handwerks- und Dienstleistungsbetriebe sowie für die verschiedensten kommunalen Zwecke wurden 138 100 neue Arbeitsplätze geschaffen, also 45 000 zusätzliche. Dies ist nicht im Selbstlauf geschehen, sondern mit staatlicher Unterstützung und Förderung durch die US-Bundesländer und Kommunen.

Für die DDR macht sich dringend erforderlich, ein nationales Konzept für die Rüstungskonversion zu erarbeiten, das Bestandteil der Wirtschafts- und Sozialkonzeption im Rahmen der Wirtschaftsreform wird. Es sollte eine Beratergruppe beim Ministerrat gebildet werden, die für die Entscheidungsfindung, die Koordinierung der Planung und Durchführung, die wissenschaftliche Analyse sowie öffentliche Kontrolle und Informationen verantwortlich ist. Diese Beratergruppe müßte ein Gesetz für die Konversion erarbeiten. Zuvor wären die Daten über Streitkräfte und Verteidigung offenzulegen. Bisher ist dieser Bereich jeder wissenschaftlichen Analyse entzogen, sie aber muß einer Entscheidungsvorbereitung vorausgehen. Das erfordern auch die internationalen Aspekte des Problems. Bestimmte Aufgaben der Konversion sind zweckmäßig in internationaler Kooperation durchzusetzen. Wie wäre es, wenn die Regierung der DDR den Regierungen der BRD und der ČSR vorschläge, einen Teil der im Ergebnis der Wiener Verhandlungen zu reduzierenden Rüstungen für gemeinsame Technologien und Projekte kooperativ im Umweltschutz einzusetzen? Infolge der hohen Umweltbelastung in diesen Staaten ist ein solches Programm höchst dringlich und für die Situation in Mitteleuropa unaufschiebbar.

LUST ZUR LAST



Sie stehen auf der Bühne und lassen die Muskeln spielen. Ihre Körper gleichen anatomischen Schaubildern. Im Rampenlicht tritt jedes Detail plastisch hervor – Bodybuilding, daß heißt Aufbau und Gestaltung des Körpers durch hartes Training, verbunden mit einem strengen Ernährungsregime. Kraft und Schönheit mit Eisen zu fördern ist längst nicht mehr nur Privileg starker Männer. Auch Frauen zieht es mehr und mehr in die Fitneßräume und auf die Wettkampfbühne. Nur eine Minderheit sucht den sportlichen Vergleich im Bodybuilding. Die Masse der Kraftsportler schuftet an den Hanteln und Geräten

um der Figur willen, für den Ausgleich zum Beruf, fürs eigene Wohlbefinden und für die Erhaltung der körperlichen Leistungsfähigkeit. Ihr Verhältnis zur Belastung ist positiv. Im Kraftsport wird die Last zur Lust.

Muskeln werden Mode

Ende 1989 gab es in der DDR etwa 14000 in Sektionen organisierte Kraftsportler. Die Zahl der unorganisiert, aber regelmäßig in Fitneßsein-

Ein muskulöser Körper und sportliche Fitneß sind das Ergebnis regelmäßigen Krafttrainings. Männer und Frauen betreiben Bodybuilding als Wettkampfsport (links und rechts). Die Mehrheit der Übenden besucht

die Kraftsportzentren allerdings ausschließlich um ihrer Gesundheit, Leistungsfähigkeit und der Figur willen (Mitte)

richtungen Üben wurde damals auf über 200 000 geschätzt – bei steigender Tendenz. Manch einer behilft sich in den eigenen vier Wänden, nicht zuletzt auch darum, weil die Zahl der am Kraftsporttraining Interessierten schneller wächst als das Angebot an Übungsmöglichkeiten.

Weshalb ist das Muskeltraining wieder so stark in Mode gekommen? Der bekannte Leipziger Sportmediziner Prof. Dr. sc. Siegfried Israel sieht einen nicht zu unterschätzenden Aspekt für das neuerwachte Muskelbewußtsein in den kosmetischen Wirkungen des Trainings. In einem wissenschaftlichen Beitrag über den Gesundheitswert von Kraft und Beweglichkeit schrieb er 1988: »Die Kraft ist die einzige Fähigkeit, deren körperliche Voraussetzungen äußerlich sichtbar sind, das Krafttraining wirkt sich markant auf die äußere Erscheinung aus. Die adäquate Ausbildung der Arbeitsmuskulatur durch ein Krafttraining wird als ästhetisch aufgefaßt, die Voraussetzungen der Körperkraft demonstrieren ›die nackte Wahrheit‹. Nicht zuletzt aus dieser Gegebenheit resultiert oftmals die Motivation zu regelmäßigem Krafttraining, wobei schon heute von einer zahlenmäßigen Parität der Geschlechter ausgegangen werden kann.« (Wiss. Zeitschrift der DHfK, Leipzig, Heft 3/88)

Wieviel Kraft braucht der Mensch? Prof. Dr. Israel betont, daß jede Muskeltätigkeit im Zusammenhang mit allen körperlichen Fähigkeiten – Kraft, Ausdauer, Koordination, Bewegungsschnelligkeit, Beweglichkeit – zu sehen ist. Jede dieser Fähigkeiten habe einen unverwechselbaren und nicht austauschbaren Gesundheitseffekt. Der Wissenschaftler plädiert deshalb für eine ausdauerbetonte Vielseitigkeit, bei der keine der Fähigkeiten vernachlässigt wird. Die sichere Beherrschung des eigenen Körpers, die entscheidend mitbestimmt wird vom Verhältnis zwischen aktiver und passiver Körpermasse, ist ein gewisser Anhaltspunkt dafür, ob jemand über das erforderliche Grundniveau an Kraft verfügt.

Im Leistungssport werden bestimmte Fähigkeiten, die eine sportliche Höchstleistung bedingen, durch spezifisches Training maximal ausgeprägt. Wo aber liegt das Optimum für einen Durchschnittsbürger, der nicht in Grenzbereiche menschlicher Leistungsfähigkeit vordringen will? Diese Frage rückt mehr und mehr ins Blickfeld der Sportpädagogik und -medizin. In der wis-

enschaftlichen Literatur sind die Fähigkeiten Kraft und Beweglichkeit in bezug auf den Hochleistungssport ausgiebig beschrieben worden. Die Ableitung entsprechender Erkenntnisse für den Massensport ist um so dringlicher, je mehr das wiedererwachte Muskelbewußtsein die Menschen in die Fitneßzentren führt.

Spur der Steine

Die Marmorstatue des sich ausruhenden Herakles im Köllnischen Park in Berlin zeigt den Kraftheros der Antike in der vollen Pracht seines Muskelkleides. Jene sagenumwobenen Kraftproben, die er zu bestehen hatte, sind Legende. In unserer Zeit wird daran erinnert, wenn von »herkulischen Kräften« eines Menschen die Rede ist. Milon von Kroton, sechsfacher Sieger der antiken Olympischen Spiele im Ringkampf, dürfte der Urvater aller Kraftathleten sein, die vor und nach der Zeitrechnung mit außergewöhnlichen Leistungen aufwarteten.

Einige von ihnen verewigten sich in der Ruhmesgalerie starker Männer, indem sie Steine von gigantischem Gewicht anhoben. In ihrem Buch »Kraftproben« (Sportverlag 1985) verfolgten die Autoren Hilmar Bürger und Klaus Weidt diese Spur der Steine. Wir lesen von dem Griechen Bybon, der einen Sandsteinblock von 143,5 kg mit einem Arm über dem Kopf trug, wie eine Inschrift verrät. Noch schwerer war ein Lavabrocken, der in der Nähe von Turin ausgegraben wurde und die Inschrift trägt: »Euphimas, der Sohn des Christopholos, hob mich von der Erde.«

In Schottland gab es im Mittelalter einen Brauch, bei dem Jünglinge einen zentnerschweren Stein auf einen anderen legen mußten, ehe sie sich Mann nennen und eine Mütze tragen durften. Welch Glück für die Hutmacher, daß dieser Beweis für Manneskraft aus der Mode kam! Amüsant und überzeugend warb der Engländer John Northbrook fürs Muskeltraining: Er hängte Senkblei an eine Eisenstange und empfahl jungen Männern, damit Brust und Arme zu kräftigen wie bei Boxern, jedoch mit dem Vorteil, dabei keine Schläge einstecken zu müssen.

Mit Akribie haben die Autoren in ihrem Buch den Entwicklungsweg des Gewichthebens und



ragend geeignet, den Körper athletisch zu formen. Die Statuen und bildlichen Darstellungen verraten uns heute viel vom antiken Schönheitsideal. Sie zeigen muskulöse Gestalten als Sinnbilder der Kraft.

Mieder aus Muskeln

In der Sportwissenschaft werden Kraftfähigkeiten als Basisfähigkeiten der menschlichen Motorik bezeichnet. Sie sind an die Muskelfunktion gebunden und gehören zu den Existenzbedingungen des menschlichen Daseins. Ohne die Fähigkeit der Muskeln, sich zusammenzuziehen, wären wir nicht einmal imstande, uns im aufrechten Gang gegenüber der Schwerkraft zu behaupten. Bei der Muskelkontraktion spielen nervale Reize und zellbiologische Prozesse eine Rolle. Die Kräfte, über Gelenke hebelartig auf den Körper übertragen, halten uns im Gleichgewicht, helfen uns bei der Überwindung von Widerständen, sind die Ursache jeder Bewegung. Muskeln und Gelenke bilden eine funktionale Einheit. Die Muskulatur ermöglicht durch verschiedene Kontraktionsformen Kraftleistungen, und sie gewährleistet gleichzeitig durch ihre Elastizität und Fähigkeit zur Entspannung die physiologische Beweglichkeit der Gelenke. Kraft und Beweglichkeit sind motorische Fähigkeiten, die zusammenwirken. Durch gezieltes Training können sie auf einem hohen Funktionsniveau gehalten werden.

Kraftsports nachgezeichnet und manches Detail vor dem Vergessenwerden bewahrt. Wer weiß schon, daß der Berliner Milieumaler Heinrich Zille einst als Kampfrichter beim Bodybuilding amtierte? Der Wettbewerb fand am 24. Oktober 1925 in Schinkels Festsälen statt und war im Programm als »I. große Körperschönheitskonkurrenz« angekündigt. Einer der Preisträger war Werner Seelenbinder, der auch von Vater Zille die höchsten Noten erhielt, wie sich sechzig Jahre später der Arbeitersportler Erich Rochler als Augenzeuge jenes denkwürdigen Wettbewerbs erinnerte.

Die Athleten zeigten damals ihr Muskelkleid nicht in Kraftposen wie heute. Sie gingen in Badehose auf der Bühne hin und her, verbeugten sich und traten ab. Daß sich Heinrich Zille und auch sein Grafikerkollege Professor Ballushek zur Schau der wohlproportionierten Athleten hingezogen fühlten, verwundert ebensowenig wie die Tatsache, daß der Ringer Werner Seelenbinder zu den Preisträgern gehörte. Harmonisch gebildete Körper mit ausgeprägter Muskulatur reizten den Blick der Künstler seit eh und je, und der Ringkampf ist wie das Gewichtheben hervor-

Dies hat nicht nur Bedeutung für Höchstleistungen im Spitzensport. Auch im Alltagsleben rückt der gesundheitsfördernde Wert der Kraft- und Beweglichkeitsschulung mehr und mehr in den Blickpunkt. Die Anforderungen des Alltags unter den heutigen Arbeits- und Lebensbedingungen reichen nicht aus, um ein physiologisch angemessenes Maß an Kraft- und Ausdauerfähigkeiten zu erarbeiten. Lasten werden von Maschinen gehoben, Treppensteigen nimmt uns der Lift ab. Der Bewegungsmangel, kennzeichnend für viele Berufe, nimmt zu. Die Folge sind negative Auswirkungen auf die Entwicklung der Muskulatur und den gesamten Stütz- und Bewegungsapparat. Zudem führen einseitige Arbeitshaltungen und Verspannungen der Muskulatur häufig zu Beschwerden. Der Achtstundentag einer Friseurin, eines Zahnarztes oder einer Ver-

Bei Armbeugen mit der Hantel wird speziell der Bizeps entwickelt. Burklaaf Scheibe (Berlin) ist vielfacher DDR-Meister im Bodybuilding der 70-kg-Kategorie



käuferin ist anstrengend. Und doch geht der Körper leer aus, weil der Organismus nur einseitig belastet wird. Ihm drohen gesundheitliche Nachteile, die zu vermeiden sind, wenn die Auswirkungen des beruflichen Bewegungsmangels durch gezieltes regelmäßiges Training in der Freizeit ausgeglichen werden.

Ein Teil der nicht ausreichend beanspruchten Muskulatur neigt zur Verkürzung, ein anderer zur Abschwächung. Beides ist beschwerdenträchtig. Verkürzte Muskulatur führt zu Verspannungen, abgeschwächte Muskulatur begünstigt Haltingsverfall. Es ist eine gesicherte medizinische Erkenntnis, daß eine gut ausgeprägte Rumpfmuskulatur den lumbalen Bandscheiben 30% ihrer Belastung abnehmen kann. Ein Mieder aus Muskeln hilft, vorzeitige Verschleißerscheinungen an der Wirbelsäule zu vermeiden.

Knochenarbeit

Durch regelmäßig betriebenes Kraft- und Beweglichkeitstraining, so Prof. Dr. Israel, schlägt man

mehrere Fliegen mit einer Klappe: »Die Muskulatur entwickelt sich, es wird Fett abgebaut und damit auch sichtbar die Figur verbessert. Diese Effekte haben in der Regel größere Motivationswirkung auf die Mehrheit der Übenden als die gesundheitlichen Aspekte. Ein nicht minder wichtiger Gesundheitsgewinn für den Kraftsportler ist die Erhaltung der Gelenkfunktion. Es ist erwiesen, daß gezieltes Muskeltraining auch die Qualität des Knochengewebes beeinflusst, indem es einer Atrophie in diesem Bereich entgegenwirkt. Bei mechanischer Belastung verdickt sich auch der Knochen adaptiv, er wird stabiler, bruchsicherer.« Die Tatsache, daß Personen, die ausgesprochene »Knochenarbeit« verrichten, seit jeher kaum unter Osteoporose leiden, bestätigt die medizinische Erfahrung, daß Belastung die »Werkstoffqualität« des Knochens verbessert, während chronische Entlastung den Mineralgehalt des Knochengewebes reduziert und damit dessen Festigkeit herabsetzt.

Was aber soll einer tun, der im Berufsalltag außer dem eigenen Übergewicht keine Lasten mehr zu schleppen hat? Er kann in der Freizeit bei Sport und Spiel die Belastung suchen, die

An der Beinmaschine wird die Oberschenkelmuskulatur trainiert. Der Widerstand ist variierbar und kann damit individuellen Leistungsvoraussetzungen angepaßt werden

letztlich auch seine Sehnen, Bänder, Knorpel und Knochen brauchen. Sinnvoll betriebener Kraftsport bietet die Chance, sehr vielseitig auf den Körper einzuwirken, mit weichen Dehn- und Halteübungen die Muskulatur zu kräftigen, ohne die Gelenke zu verschleifen. Durch gezieltes Einwirken auf alle Muskelgruppen werden Dysbalancen vermieden. Wer mit Klimmzügen oder Beugestützen gegen den Widerstand des eigenen Körpers ankämpft oder im Schweiß seines Angesichts Hanteln stemmt, entwickelt mehr als nur Kraft und Gelenkigkeit. Auch andere motorische Fähigkeiten werden geschult. Das Selbstbewußtsein steigt, und die Chance, unfallträchtige Situationen zu meistern, wird ebenfalls größer, weil die Kraft da ist, die man für korrigierende Bewegungen braucht.

So weit, so gut. Aber wo, wie oft und wie muß man trainieren? Welche Rolle spielt das Alter? Welche Geräte sind geeignet? Wie groß muß der Trainingsreiz sein, damit der Muskel mit einer Anpassungsreaktion antwortet? Anders gesagt: Welche Minimalanforderungen müssen erfüllt werden, damit der Übende den Fortschritt spürt?



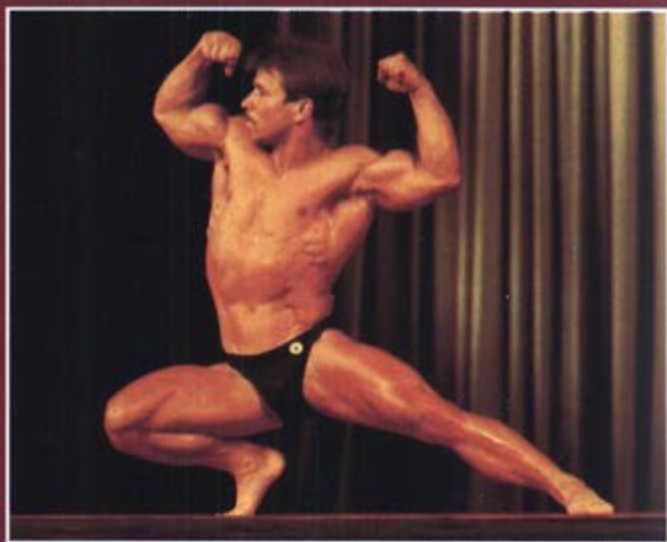
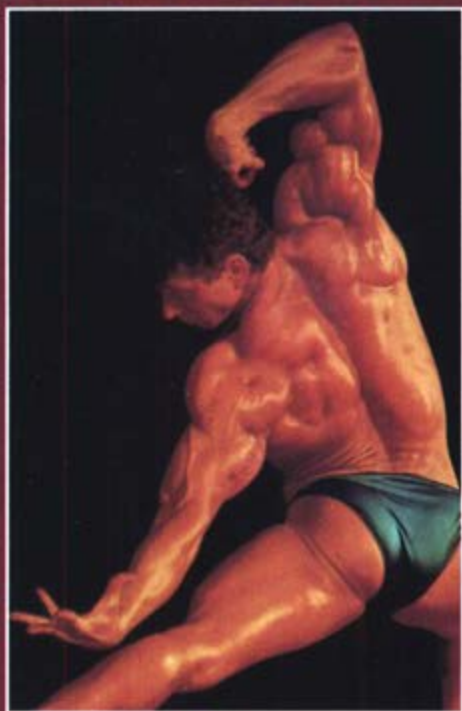
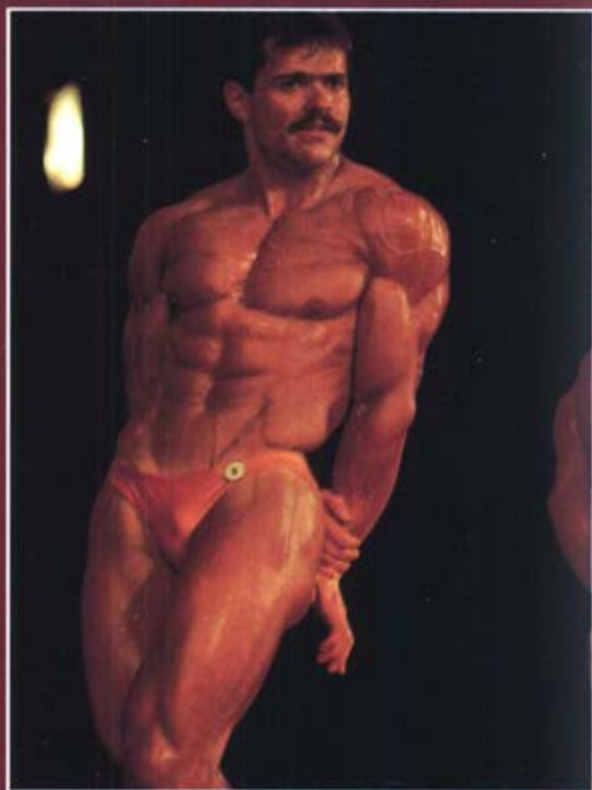
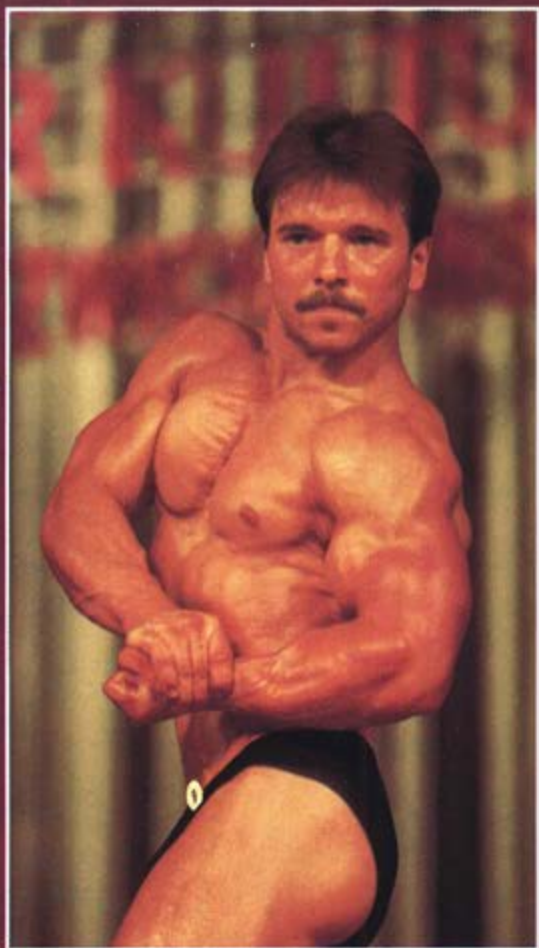
Auch Kampfrichterinnen beurteilen das Muskelrelief der Männer. Weibliche Gunst trübt nicht den kritischen Blick, beteuert Petra Töpfer, Übungsleiterin aus Erfurt

All diese Fragen wurden in den letzten Jahren gezielt wissenschaftlich untersucht, nicht zuletzt mit Blick auf die Gesundheitsstatistik und das wachsende Interesse vieler Menschen am Kraftsporttraining. In einem speziellen Forschungsvorhaben der DHfK übten 1986 und 1987 900 Probanden im Alter zwischen 15 und über 60 Jahren in verschiedenen Gruppen nach ausgewählten Programmen. Dabei stellte sich vor Aufnahme des Trainings auf Befragen der Teilnehmer heraus, daß 27,5% der Männer im Alltag unter zeitweiligen Gelenkbeschwerden litten und daß 32,5% der Frauen über häufige Schmerzen im Brust- und Lendenwirbelbereich klagten. Diese Beschwerden als Ergebnis einer ungenügenden muskulösen Belastung treten bei vielen Menschen nicht erst im höheren Lebensalter auf. Sie sind die Quittung dafür, daß der technische Fortschritt unsere Muskulatur im Arbeitsprozeß und auch im täglichen Leben unterfordert. So muß der Ausgleich im Interesse der Gesunderhaltung, des Wohlbefindens und der Leistungsfähigkeit in die Freizeit verlagert werden.

Im Fitneßstudio

Körperliche Fitneß und ein athletischer Körper sind keine Geschenke der Natur, sondern ein Ergebnis harter Arbeit und eines entsprechenden Lebensregimes. Wer schön sein will, muß leiden, sagt der Volksmund. Stimmt das? Jene Männer und Frauen, die mehrmals in der Woche Kraftsport treiben, empfinden die Mühen nicht als Quälerei. Selbst Bodybuilder, die täglich an den Hanteln schwitzen, bestätigen, daß ihnen die Anstrengung und ständige Überwindung auch ein Gefühl tiefer innerer Befriedigung geben. »Wenn ich mal ein paar Tage aussetzen muß oder wenn ich im Urlaub bin, da spüre ich ein Kribbeln in den Fingern, weil mir etwas fehlt«, sagte René Kirch, DDR-Meister im Bodybuilding in der 80-kg-Klasse. Nun muß man es ja nicht so weit treiben wie der Berliner, der zur kleinen Elite der Wettkampfsportler im Bodybuilding zählt. Aber die Meinung, daß Krafttraining nicht als Fron empfunden wird, sondern letztlich Freude bereitet, bestätigen auch sportliche Normalverbraucher, die das Hantelfieber gepackt hat.

Seit im Karl-Marx-Städter Stadtbad vor zwei



Jahren ein attraktives Fitneßzentrum eingerichtet wurde, drängen sich die am Übungsbetrieb Interessierten an den Kassenschaltern. Angeleitet von drei qualifizierten Sportlehrern, üben jeweils etwa zwanzig Gäste aller Altersgruppen in einem gut belüfteten und wohltemperierten Raum. Vom Tonbandgerät kommt leise Musik als Untermalung, ein Tartanbelag dämpft die Geräusche. Für drei Mark fünfzig pro eineinhalb Stunden nutzen die Kunden ein niveaues Dienstleistungsangebot. Sport gegen Entgelt? Weshalb nicht auch im Fitneßstudio, was in der Sauna und am Skilift gang und gäbe ist? Wie dankbar die Nutzer es akzeptieren, zeigt ein Blick ins randvolle Gästebuch und auf die Warteschlange an der Kasse. Angehörige aller Berufsgruppen nutzen die Chance. Ein dreißigjähriger Schlosser will in erster Linie Übergewicht abbauen, ein junger Dressman möchte von Berufs wegen sein Muskelkorsett aufbessern, eine sechzigjährige ehemalige Tänzerin kommt regelmäßig mit einigen früheren Kolleginnen hierher, um sich mit Kraft- und Dehnübungen fit zu halten. Jeder hat sein spezielles Motiv, und jeder erhält, ausgehend von seinen körperlichen Voraussetzungen, qualifizierte Anleitung für das Training. Nach einiger Zeit kennt jeder selbst sein Programm, seine Lasten und die Anzahl der Wiederholungen, mit denen er die Muskeln trimmt.

Ausverkaufte Hallen

In der DDR hat sich der Kraftsport dank einiger Enthusiasten aus bescheidenen Anfängen entwickelt. Die Pioniere dieses Sports übten in Kellerräumen und bauten sich teilweise ihre Geräte selbst. Organisatorisch dem Gewichtheberverband angeschlossen, führten sie jahrelang ein Schattendasein mit begrenzten Wettkampfmöglichkeiten. Doch die Zahl der Sektionen stieg ständig. Zu den Sportgemeinschaften, die sich besondere Verdienste bei der Entwicklung des Kraftsports erwarben, gehören die BSG Berliner Brauereien, TBK Neubrandenburg, Post Karl-Marx-Stadt, Wismut Cainsdorf, die BSG Wissenschaft Leipzig und andere. Sie machten den Kraftsport auch als Wettkampf im Lande populär. Möglichkeiten des internationalen Vergleichs boten sich bislang unseren Besten bei den be-



kannten Turnieren in Neubrandenburg und Berlin sowie bei Starts in sozialistischen Ländern. 1990 gründeten die DDR-Kraftsportler einen eigenen Verband mit dem Ziel, künftig auch an internationalen Meisterschaften der Weltföderation im Bodybuilding teilzunehmen.

Es gibt verschiedene Kraftsportwettbewerbe, vom Kraftsport-Zweikampf mit den Hanteldisziplinen Bankdrücken (in Rückenlage auf der Bank) und Kniebeuge (aus dem Stand mit der Last senken und strecken) bis hin zum Dreikampf im Bodybuilding, der trotz exquisiter Eintrittspreise nur ausverkaufte Hallen kennt. Kampfrichter bewerten nicht mit Punkten, sondern mit Platzziffern den athletischen Eindruck, die harmonische, symmetrische und proportionale Körperentwicklung, die Muskelmasse und ihre plastische Definition. Nach diesem ersten Wettkampfteil lassen die Akteure in einer maximal 60 s langen Posingkür nach Musik ihre Muskeln spielen. Und schließlich werden alle Teilnehmer einer Gewichtsklasse als Gruppe zu Vergleichsposen auf die Bühne gerufen. Nacheinander sagt der Hauptkampfrichter insgesamt sieben Pflichtposen an, bei denen die Aktiven

Parade der Schönen bei den ersten DDR-Bestermittlungen im Kraftsport 1986 im Zwickauer Varieté »Lindenhof«. Vorn Siegerin Sybilla Lux



die entsprechenden Muskelgruppen anspannen.

Ein Kenner der Szene, der frühere Ringer Dr. Jürgen Hartmann, Oberassistent am Forschungsinstitut für Körperkultur und Sport in Leipzig, bekennt, daß es ein eigenartiges Gefühl für den Neuling sei, so vor die Kampfrichter zu treten: »Überall im Sport steht die Leistung im Vordergrund, und der Körper ist Beiwerk. Hier wird der Körper bewertet, und die Leistung, die dahinter steht, ist Beiwerk oder Nebensache. Viele Tonnen Eisen müssen bewegt werden, ehe nach Jahren ein solches Muskelrelief entsteht. Den hohlen Muskel gibt es nicht. Hinzu kommt, daß gerade Bodybuilder ein ausgeprägtes Gesundheitsbewußtsein in bezug auf das Lebensregime, die Ernährung, den Verzicht auf Genußmittel haben.« Der zehnfache DDR-Meister der

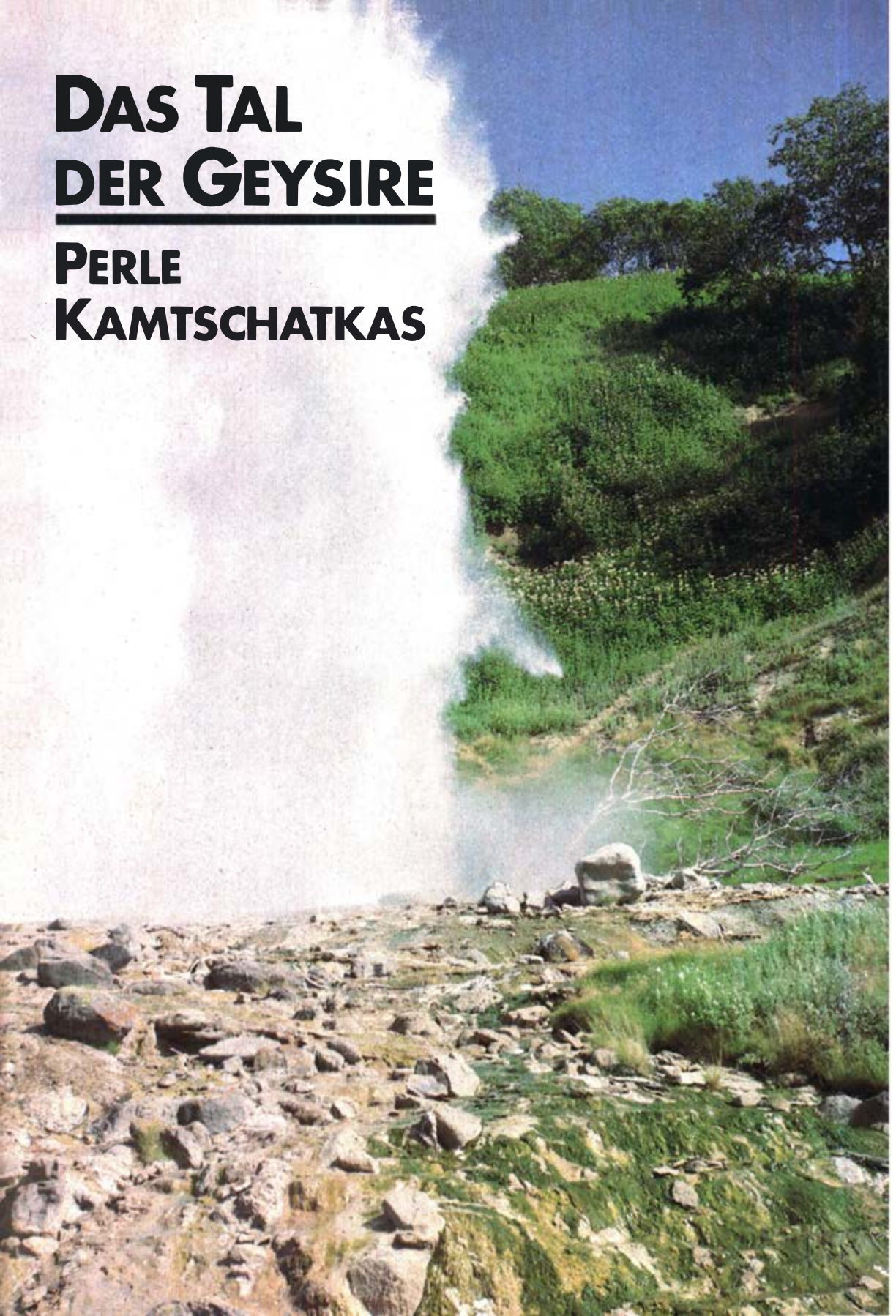
70-kg-Klasse, Burklaß Scheibe, und seine Trainingskameraden trinken kein Bier, und dies, so kurios das klingt, als Mitglieder der BSG Berliner Brauereien!

Wettkämpfe der Bodybuilder sind zwar publikumswirksam, doch andererseits auch nicht nach jedermanns Geschmack. Unter denen, die sie ablehnen oder belächeln, meinen viele, es sei eine Schau der Eitelkeit. Die Muskelmänner (und -frauen) kontern mit dem Argument, daß manchem Zeitgenossen, der am Badestrand seinen »Wernesgrüner Muskel« auf dünnen Beinen ungeniert spazierträgt, ein bißchen mehr Eitelkeit nicht schaden würde. Der Körper ist formbar bis ins Alter. Kraftsport ist eines der Mittel, um das Kleid, das uns die Natur mit auf den Lebensweg gegeben hat, lange zu erhalten.

Geballte Kraft begeistert das Publikum, wenn am Ende die Meister aller Klassen im Bodybuilding gemeinsam auf die Bühne treten wie hier bei den DDR-Titelkämpfen 1989

DAS TAL DER GEYSIRE

**PERLE
KAMTSCHATKAS**



Kamtschatka ist eine der außergewöhnlichsten Gegenden auf dem Erdball. In dieser jungen geologischen Region, in der sich Festland und Ozean berühren, geschehen Prozesse, die auf dem größten Teil der Erde vor Jahrtausenden ihren Abschluß fanden. Sie werden als Vulkanismus bezeichnet. Mehr als 700 aktive Vulkane sind heute allein auf der festen Erdoberfläche bekannt; hinzu kommen die in den Tiefen der Ozeane. Etwa vier Prozent der Feuerberge befinden sich auf der Halbinsel Kamtschatka und auf der Kurilen-Inselkette.

Vulkanische Tätigkeit wird gewöhnlich von sogenannten Fumarolen begleitet, heißen Gasausstritten, deren wesentlicher Bestandteil Wasserdampf ist. Überdies stellt sich unter bestimmten Bedingungen eine geothermische Quellentätigkeit ein. Am Vulkan selbst oder in seiner Nachbarschaft können nach einer Reihe von Lavaausbrüchen zahlreiche heiße Quellen und mitunter sogar Geysire für lange Zeit tätig werden.

Auf Kamtschatka gibt es mehr als 150 Flecken mit heißen Quellen, Thermalquellen. Viele davon werden seit jeher, und nicht nur ihrer Schönheit wegen, von Menschen aufgesucht. Die heilende Kraft heißer Mineralwässer gab manchem Gesundheit und Frische zurück. Besonderer Anziehungskraft erfreut sich das im Kronozker Naturschutzgebiet gelegene Tal der Geysire, das im Jahre 1941 von einer kleinen Geologengruppe entdeckt wurde.

Wie faszinierend sind die Geysire, diese unvergleichlichen dampfenden Wasserfontänen! Wie originelle Ventile muten sie an, die dem Dampfdruck in unterirdischen Kesseln einen Ausweg bieten. Nicht Süßwasser kocht in den »Boilern«, sondern eine verschiedene Mineralsalze enthaltende Lösung. Mitunter wird in einem Liter bis zu einem halben Gramm Kieselerde gefunden. Da die Löslichkeit der meisten Salze mit sinkender Temperatur abnimmt, bilden sich rings um die Ausbruchstellen, überall dort, wohin sich das aus der Tiefe hochgeschleuderte Wasser ergießt, Sinteraufbauten (Geysirite).

Geysirite ist ein kolloider, amorpher Stoff aus Kieselsäure und Wassermolekülen. Die Hüllen der Kolloide bilden beim Erstarren winzige, knospenförmige Strukturen. Die Oberfläche der Sin-

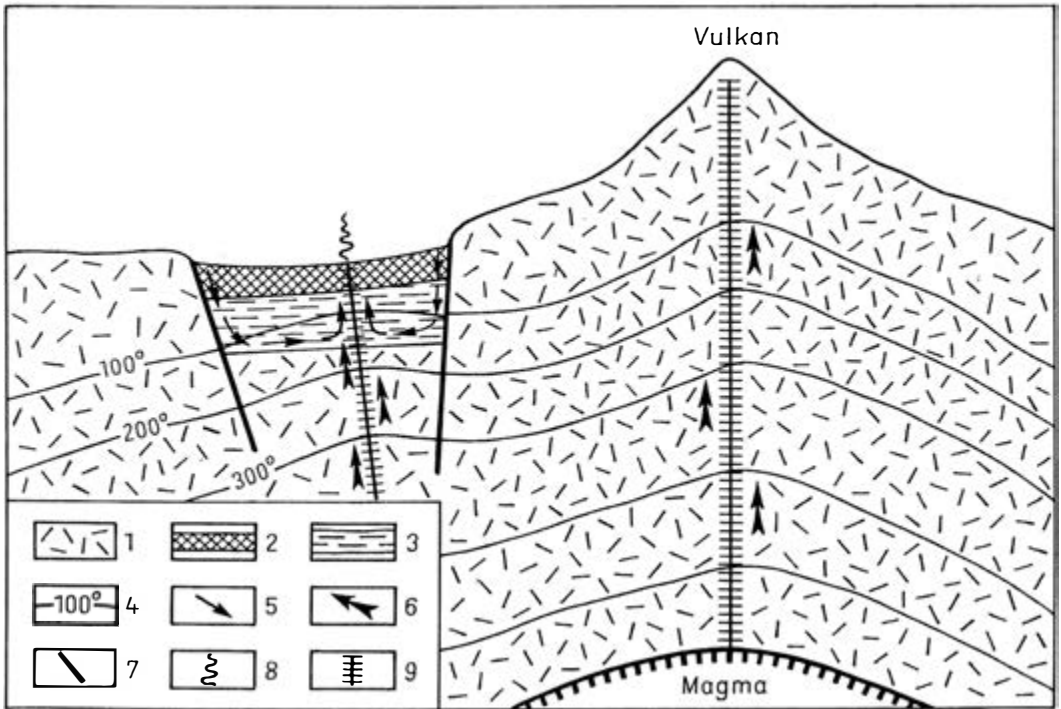
terabsätze hat deshalb zumeist ein erbsen- bzw. perlenförmiges Aussehen. Der Betrachter meint einen erstarrten Perlenstrom vor sich zu haben. Gewöhnlich ist Geysirite von märchenhaftem, leuchtendem Weiß. Zuweilen wird es durch Mineralsalzebeimischungen in Schokoladenbraun oder Bläulichgrau, in einen rötlichen oder noch anderen Ton gefärbt.

Das Geysirgebiet Kamtschatkas, dieser wunderschöne Landstrich mit seinen periodischen



Wasserausbrüchen und mannigfaltigen Sintergebilden, hinterläßt einen tiefen Eindruck. In dem engen, steilwandigen, etwa einen halben Quadratkilometer großen Tal befinden sich an die fünfzig Geysire und pulsierende heiße Quellen (Abb. oben).

Der geradezu überwältigende Anblick eines ausbrechenden Geysirs wirkt auf den Betrachter wie ein Zauber – sprudelndes kochendes Wasser, eine dolchartige Fontäne, zuweilen mehrere Dutzend Meter hoch, in feine sonnenglitzernde, regenbogenfarbene schillernde Tropfen auseinandersprühend. Einer der kraftvollen Springer Welikan (der Riese), braucht fünfzig Sekunden



für das einzigartige Naturschauspiel (s. Abb. S. 388). In dieser Zeit schleudert er zwanzig Tonnen siedenden Wassers heraus. Trojnoj (der Dreifache) wirft beinahe die gleiche Menge hoch und benötigt dafür nahezu fünf Minuten (Abb. S. 392 oben). Kleine heiße Quellen springen häufig, größere vier- bis fünfmal an einem Tag.

Für Wissenschaftler dagegen ist das Tal der Geysire nicht nur Objekt der Bewunderung, sondern in erster Linie ein natürliches Laboratorium, das enträtselt sein will. Was veranlaßt die Natur, beträchtliche Wärmemengen großzügig dem Wind zu überlassen? Was steckt dahinter, daß sich ein Geysir periodisch zeigt? Kontinuierlich sprudelnde heiße Quellen gibt es zu Millionen auf der Erde, die rhythmisch tätigen Geysire jedoch sind eine Rarität. Was unterscheidet den Geysir von einer heißen Quelle? An der chemischen Zusammensetzung der Lösungen können sie nicht unterschieden werden. Sichtbares Unterscheidungsmerkmal ist vielmehr die Periodizität des Geysirs. Und worin besteht der Unterschied zu den pulsierenden Quellen, die ebenfalls periodisch erscheinen können? Der Geysir ist in vier Stadien tätig: Der Aufstiegskanal füllt

Schematischer Vulkanschnitt mit Geysir: Der magmatische Herd ist Quelle der vulkanbildenden Gesteine (1) und sorgt für den das Geysirsystem speisenden Wärmestrom, das sich in einem tektonischen Trog befindet. Die oberste Schicht besteht aus schwach durchlässigem Gestein (2), darunter liegt die wasserführende Schicht (3). Das kalte Oberflächenwasser (5) sickert an den tektonischen Bruchstellen (7) in die wasserführende Schicht, erwärmt sich durch konvektiven Wärmezufuß (4; Isotherme) sowie magmatische Gase (6) und steigt entlang anderer, tieferer Bruchstellen wieder auf (9). Entsprechende Kanäle und günstige thermodynamische Bedingungen lassen Geysire entstehen (8). Häufiger kommt es zum Austritt kontinuierlicher heißer Quellen

sich mit Wasser, das Wasser steigt auf, wird hochgeschleudert und fließt schließlich in die Tiefe zurück. Nach dem Ausbruch bleibt der obere Teil des Kanals eine Zeitlang leer. In der Tiefe blubbert und brodelnd der Dampf. Noch einige Minuten lang kann er nach oben steigen, dann fließt abgekühltes Wasser nach und füllt erneut den Aufstiegskanal. Jeder Geysir hat einen individuellen Tätigkeitszyklus; bei allen jedoch dauert die Füllung des Kanals am längsten.

So merkwürdig es auch ist, Einzelheiten über die Tätigkeit der Geysire sind erst seit kurzem bekannt. Nachdem der deutsche Naturforscher von Teulen im Jahre 1772 einen isländischen Geysir beschrieben hatte, begann man das Wunder zu erforschen. Dem Chemiker Robert Bunsen kommt das Verdienst zu, 1846 als erster den Mechanismus eines Geysirausbruchs theoretisch erläutert zu haben. Er begründete den Wasser- ausstoß mit dem Siedevorgang im Aufstiegs- kanal. Die Periodizität der Geysirtätigkeit ver- mochte er allerdings nicht zu erklären. Später vermuteten der deutsche Wissenschaftler H. O. Lang und die Amerikaner E. Allen und A. L. Day die Ursache dafür im periodischen Zulauf kalten Grundwassers, das durch den Abfall des hydro- statischen Drucks in den Kanal strebt und da- durch den Ausstoß abbricht.

Mit verbesserten Untersuchungsmethoden nahm die Einsicht in den Geysirmechanismus zu. Wertvolles Material über den Tätigkeitszyklus der Springer, über Zusammensetzung und Struk- tur der Sinterabsätze sammelten Mitarbeiter des Instituts für Vulkanologie an der Akademie der Wissenschaften der UdSSR. Auf der Grundlage seiner theoretischen Erkenntnisse schuf W. A. Drosnin das erste Geysirmodell, vorgeführt 1983 auf der Allunionsausstellung in Moskau.

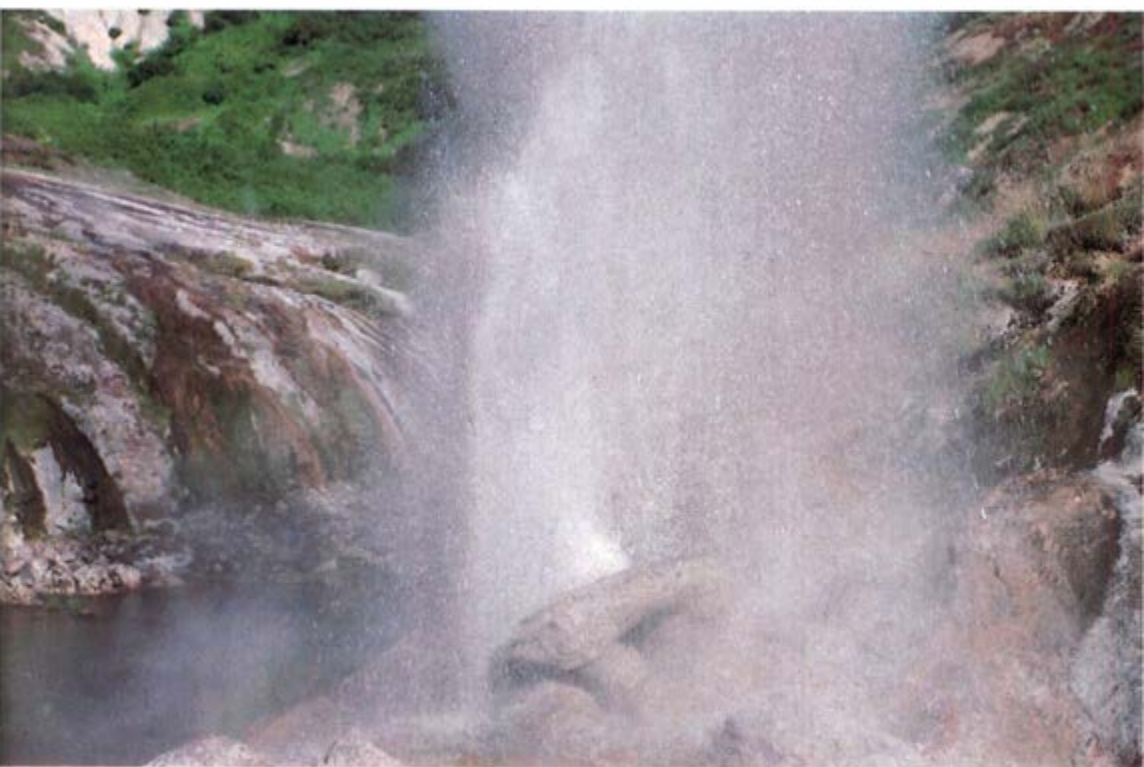
Eine exakte physikalische Beschreibung des Geysirmechanismus und seiner Periodizität ge- lang 1984 dem Vulkanologen G. S. Schtejnberg sowie den Physikern A. S. Schtejnberg und A. G. Mershanow nach gemeinsamer, vierzehn Jahre währendender Arbeit. Schtejnberg nahm detaillierte Untersuchungen am Welikan, Schtschel und Buratino vor und simulierte die Geysirtätig- keit im Labor. Die Forschungen erbrachten um- fassende Informationen über Temperaturverän- derungen im Aufstiegskanal während des Aus- bruchs, über die ausgestoßene Wasser- und Dampfmenge sowie über die vom Geysir gespeicherte und beim Ausbruch freigesetzte Wärme- energie. Als Ursache für die Periodizität erwies sich die Vermischung zweier Wassertypen: ausge- worfenen, dadurch nach dem Sieden wieder abge- kühltes, in den Kanal zurückfließendes Wasser und aus der Tiefe nachströmendes heißes Was- ser.

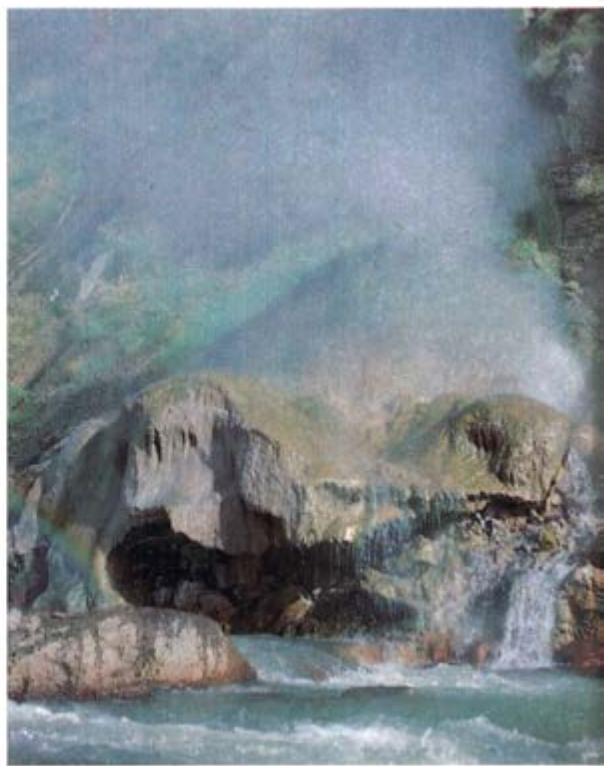
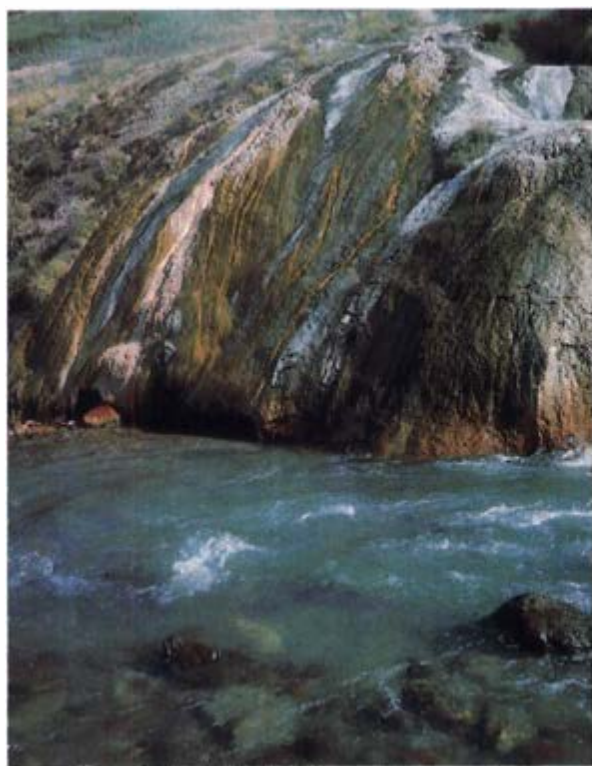
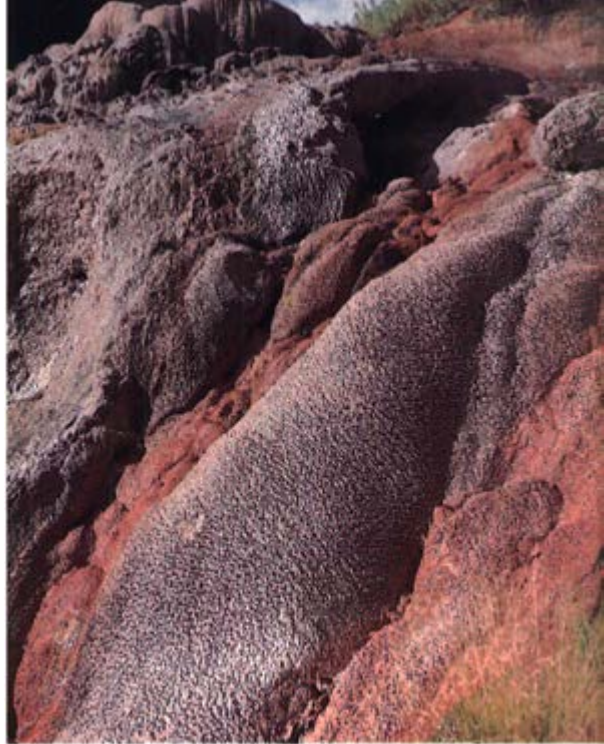
In der Abbildung auf S. 390 ist die geologische Struktur eines Vulkangebietes mit Geysirbildung dargestellt. Vereinfachend könnte die Tätigkeit

eines Geysirs folgendermaßen beschrieben wer- den: In der Wassersäule, die den Aufstiegskanal des Geysirs füllt, besteht ein Temperaturgefälle. Infolge der Erwärmung durch Tiefengase oder heiße Nebengesteine (die sich mittels konvektiver Wärmeübertragung aus dem magmatischen Herd erhitzen) erhöht sich die Temperatur im unteren Teil des Kanals, genauer der Wasser- säule, die die Hohlräume der zerklüfteten Kanal- zone füllt, bis zum Siedepunkt. Eine Zeitlang un- terdrückt jedoch der obere, kühlere Teil der Wassersäule mit seinem Gewicht das Sieden; ständiger Wärmezustrom aus dem Erdinneren heizt dennoch die gesamte Wassersäule bis zur Siedehitze auf. Anfangs entstehen am Grund der Säule vereinzelte Dampfblasen. Sie bewirken die Ausdehnung des erhitzten Wassers und drängen die oberen, kühleren Anteile der Wassersäule aus dem Kanal. So beginnt der pulsierende Ausstoß. Das Herausfließen des oberen Wassers führt zum Druckabfall, das verstärkt dann an der Basis den Siedevorgang. Immer mehr Wasser wird davon erfaßt, die Siedezone steigt immer höher. Da- durch sinkt der Druck noch mehr ab, und der Ausstoß wird verstärkt. Schließlich erfaßt der Siedevorgang die gesamte Wassersäule.

Dieser Prozeß verläuft als Kettenreaktion (der Dampf- bildung) und ähnelt einer Explosion. Der Druck der sich urplötzlich bildenden Dampfbla- sen schleudert das im Kanal verbliebene Wasser hoch hinaus. Der Ausbruch dauert abhängig vom Kanalvolumen Sekunden oder Minuten. Wenn sich der Kanal entleert hat, ist der Ausstoß beend- et. Es bedarf nun einer gewissen Zeit für den Zufluß von Wasser, dann beginnt der Vorgang erneut.

Gestalt, Größe und Tiefe des Aufstiegskanals sowie die Durchlaßfähigkeit der wasserführenden Schicht und die thermophysikalischen Eigen- schaften der Gesteine bestimmen Dauer und Menge des herausgeschleuderten Wassers und den Winkel, in dem die Wasser-Dampf-Säule ausgeworfen wird. Folglich hat jeder Geysir sei- nen eigenen Mechanismus, sein eigenes Aus- bruchsmuster. Wie Pfeile fliegen die dampfen- den Wasserstrahlen des Shemtschushny (der Perle) gen Himmel (Abb. S. 392 unten). Schräg und weit, bis über den Fluß Schumnaja hinweg, der an dieser Stelle zehn bis zwölf Meter breit ist, schießt Perwenez (der Erstling) sein kochendes Wasser. Einen bizarren Fächer spritzt Trojnoj





aus drei Öffnungen gleichzeitig heraus – eine gewaltige Kaskade kochenden, mit Kieselsäure angereicherten Wassers. Während es den Hang hinabfließt, erkaltet es, und Kieselerde fällt aus. Die feinen Ablagerungen formten allmählich faszinierende Sinteraufbauten: klassisch abgerundete, perlenähnliche Bildungen (s. Abb. S. 393 oben), versteinert anmutende Wellen, wundersame Trauben aus kleinsten Opalkügelchen. Die Farben- und Formenpracht der Geysirite läßt sich unmöglich beschreiben. Man muß sie sehen und in Farbe fotografieren.

Am stärksten beeindruckt zweifellos die Eruption des Welikan. Sie ist kurz und kraftvoll wie ein Blitz. Wem eine Aufnahme vom Welikanausbruch gelingt, darf sich glücklich schätzen.

Im Tal der Geysire nehmen indes nicht nur die Wasserfontänen und Sinteraufbauten gefangen. Auch verschiedene Mikroorganismen erregen das Interesse. Wie wundersame Teppiche von mosaikähnlicher Mannigfaltigkeit erscheinen die steilen Talhänge, an denen heiße Wasserläufe herabfließen (Abb. S. 393 unten links). Die Behänge sind aus lebenden Organismen, den Blaugrünen Algen, gewebt. Verwandte der gewöhnlichen, in allen Meeren und Ozeanen heimischen Blau- und Grünalgen, gedeihen die thermophilen Blaugrünen Algen bei Temperaturen bis 65 °C. Ihre Kolonien bilden abhängig davon, wie schnell das heiße Wasser fließt, dichte, hautartige, dunkelgrüne Überzüge (an den abschüssigen Stellen) oder feinfädige, vielarmige, mädchenlockenähnliche Gebilde in Hellgrün, Zitronengelb oder Rot. Die Färbung hängt von der Stärke des Algenteppichs ab, von der Algenart und den beigemischten Spurenelementen. Absterbende Organismen verändern auch die Tönung. Thermophile Blaugüne Algen bevorzugen Ammoniak enthaltendes Milieu. Gemeinhin besteht ein Blaugrünalgenlager aus ein bis zwei dominierenden und einigen begleitenden Arten. Als dominant gelten beispielsweise *Phormidium laminosum*, *Oscillatoria amphibia*, *Mastigocladus laminosus*. Die dicht miteinander verflochtenen Fäden von *Symploca thermalis* und *Mastigocladus laminosus* bilden schwammige Überzüge auf den Sinterabsätzen des Riesen. Im unteren Kanalteil des Trojnoj sorgen *Phormidium laminosum*, *Symploca perietina* und *Gloecapsa* sp. für einen dicken gallertigen Belag. Malachitowy Grot (die Malachitgrotte), einer der schönsten

Geysire, wurde nach *Phormidium laminosum* benannt, einer malachitgrünen Algenspezies, die ihr grottenähnliches Becken bewächst (s. Abb. S. 393 unten rechts).

Um das Wesen der Geysire und ihrer Begleiterscheinungen zu verstehen, bedarf es ihrer Erforschung, um die ursprüngliche Schönheit zu erhalten, ihres Schutzes. Ausnehmend schön sind die springenden Wasserfontänen in der Blüte ihrer Aktivität. Im Laufe der Zeit wandeln sich allerdings die Struktur des Geysirs, der wärme-speisende Herd und selbst das Sinterabscheidungssystem. Der Wärmezustrom läßt nach, die Gestalt der wasserzuleitenden Kanäle ändert sich, ebenso der Grundwasserspiegel. Anfangs tritt ein Aktivitätsrückgang ein, später beenden die Springer ihre Tätigkeit ganz und gar. So schon geschehen mit neuseeländischen und isländischen Springquellen. Der Große Geysir in Island beispielsweise ist ohne Hilfe nicht mehr fähig, sein Wasser auszuwerfen. Als Touristenattraktion wird ihm mit Seife auf die Sprünge geholfen. Rascher Zerstörung unterliegen die Sinteraufbauten; in fossilem Zustand wurden keine gefunden.

Anzeichen abklingender Springfreudigkeit lassen sich auch im kamtschatkischen Tal der Geysire beobachten. In den knapp fünfzig Jahren seit seiner Entdeckung ist die Aktivität der Geysire spürbar zurückgegangen. Schon sind etliche Springer versiegt.

Naturgewalten fügen den Geysiren viel Schaden zu. Der im Oktober 1981 über Kamtschatka hinweggejagte Taifun »Elsa« verursachte große Zerstörungen. An zahlreichen Stellen kam es zu Erdrutschen, Oberflächenerosionen und Baumentwurzungen. Vereinzelt traten Veränderungen am Bett des Flusses Gejsernaja und an seinen Ufern auf. Die den Wirbelsturm begleitenden starken Niederschläge hoben den Wasserstand des Flusses um zweieinhalb Meter. Der reißende Strom führte tonnenweise Gesteinsbrocken und eine Unmenge kleinerer Felsenbruchstücke mit sich, die Uferhänge verwüsteten, und Kanäle ufernaher Geysire verstopften. Die teilweise Zerstörung der Malachitgrotte, des Großen und Kleinen Geysirs sowie des großen Ofens war die Bilanz. Auch die Sinterkruste des Riesen wurde erheblich beschädigt. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt haben sich die meisten Geysire wieder erholt. Aber wer kann schon wissen, ob nicht

künftige Zyklone, Taifune oder Erdbeben noch größeren Schaden anrichten? Die Menschen sollen sich deshalb so lange wie möglich an der einmaligen Schönheit der Perle Kamtschatkas erfreuen. Gleichwohl wird das Tal der Geysire gegenwärtig vor Massentourismus bewahrt.

Bis zum Oktober des Jahres 1975 konnten sich Touristen auf eine Rundreise »zu den Thermalquellen, Geysiren und Vulkanen Kamtschatkas« begeben, die auch das Tal der Geysire einschloß. Die Reise begann in Shupanowo, einem kleinen Ort an der Ostküste Kamtschatkas. Die Route führte zunächst an der Küste des Stillen Ozeans entlang, später tief in das Kronozker Naturschutzgebiet hinein. Entlang der gesamten Strecke waren alle fünfzehn bis zwanzig Kilometer sowie im Geysirtal selbst 200 bis 300 Personen fassende Unterkünfte eingerichtet.

Das Tal der Geysire ist nur schwer begehbar. Etliche Touristenpfade verliefen über schmale Berggrate oder am Fuß steiler Abhänge entlang, von denen herab sommers nicht selten Erdreich und Steine stürzen, winters Lawinen niedergehen. Zudem führt der Zugang zu einigen Geysiren über die Sinteraufbauten anderer Springer. Mancherorts zertraten Touristen beim Fotografieren die farbenprächtigen Absätze. Pfade und Zugänge zu den Aussichtspunkten waren unzureichend für Tourismus vorbereitet. Das Tal wurde durch Abfälle verunreinigt. Schließlich wandte sich die Direktion des Naturschutzgebietes an die verantwortlichen Behörden und forderte, die Frage zu prüfen, ob der bestehende Tourismus weiterhin verantwortbar ist. Sie schlug vor, das Geysirtal für den Massentourismus zu schließen, bis erforderliche Schutzmaßnahmen getroffen sind. Architekten, Geologen, Vulkanologen, Hydrologen und Vertreter des Kronozker Naturschutzgebietes wurden beauftragt, die Angelegenheit vor Ort zu prüfen. Das Spezialistenteam fand nur unzureichende Vorkehrungen zum Schutz der Natur vor. Die Verantwortlichen verfügten daraufhin die Sperrung des Tales.

Ein stark wiederauflebender Tourismus hätte zweifellos die Zerstörung der Talhänge und einzigartigen Sintergebilde zur Folge. Die einstweilige Sperrung des Tales ist daher recht und billig. Andererseits hat selbstverständlich der Tourismus, Erholungs- und Vergnügungsanliegen zahlreicher Menschen, seine Berechtigung. Die Meisterwerke der Natur müssen dem Menschen zugänglich gemacht werden, das Verhältnis zwischen touristischen Ansprüchen und den Zumutungen für die Natur muß ausgewogen sein. Hinzu kommt, daß uns die Springquellen, wie übrigens alle Naturerscheinungen, nicht auf ewig beschieden sind. Erste Anzeichen abklingender Springfreudigkeit wurden schon erwähnt. Die Sehenswürdigkeit den Zeitgenossen endgültig vorzuenthalten wäre daher nicht schlüssig, können sich unsere Nachfahren ohnehin dieses Naturschauspiels nicht erfreuen. Der Tourismus hat wohl dann ein Recht, sich auf geschützte Gebiete zu erstrecken, wenn er mit großer Sachkenntnis durchgeführt wird. Qualifizierte Führer sollten Touristen lehren, dem Reich der Natur Liebe und Wertschätzung auf jedem Kilometer Wanderroute zu erweisen.

»Die Natur ist kein Tempel, sondern eine Werkstatt, und der Mensch ist der Arbeiter darin«, läßt Iwan Turgenjew den Pragmatiker Basarow in dem Roman »Väter und Söhne« aussprechen. In der Tat hat der Mensch die Natur ständig gefordert und nach seinen Bedürfnissen ausgenutzt. Im Zuge gewachsener technischer Möglichkeiten ging er geradezu zum Angriff über. Unserer Erde fällt es immer schwerer, sich gegen die Allgewalt des Menschen zu wehren. Angesichts dessen drängt es, Basarow heftig zu widersprechen: Doch! Die Natur *ist* ein Tempel! Und der Mensch darf nicht bloß Arbeiter sein, vielmehr muß er kraft wachsender Vernunft sorgsamer Bewahrer, unermüdlicher Beschützer dieses Schatzes werden. Der Menschheit obliegt es, das Leben auf dem Planeten zu erhalten; und das schließt den Schutz seltener, einzigartige Kostbarkeiten darstellender Landschaften ein.

LAGOS

STADT IN DER LAGUNE



Nähert man sich Lagos mit dem Flugzeug vom Meer, erkennt man zuerst die vorgelagerten Inseln Victoria Island, Ikoyi und Lagos Island, die durch ein modernes Straßen- und Brückensystem mit dem Festland verbunden sind. Von breiten Wasserströmen durchzogen, die die größeren und kleineren Inseln umfassen, bietet sich das faszinierende Bild einer Stadt, die ihren Ausgangspunkt in der Lagune hat.

Lagos ist innerhalb Nigerias eine relativ junge Stadt, die nicht auf jahrhundertealte Traditionen verweisen kann wie etwa Kano oder Katsina, die alten Karawanenstädte im Norden des Landes. Ihre Entwicklung wurde entscheidend vom Kolo-

nialismus beeinflusst, und nicht zuletzt geht auch der Name der Stadt auf portugiesischen Ursprung zurück.

Mitte des 17. Jahrhunderts siedelten Angehörige des Yorubavolkes auf den Inseln der Lagune, um sie zu Verteidigungszwecken zu nutzen. Diese Siedlungen waren Bestandteil des damaligen Königreichs Benin, das auf seinem Höhepunkt von Cotounou bis an die Nigermündung reichte. Der Oba, der dortige König, forderte regelmäßig Tribut von den Siedlern auf Eko (heute Victoria Island), einer der vorgelagerten Inseln. Oba Akinsemoyin verlegte 1704 einen seiner Wohnsitze nach Lagos und machte dieses Gebiet

Wasserarm der Lagoslagune, der die Stadtteile Ajegunle und Apapa trennt

zu einem Handelszentrum, dessen wesentlicher Bestandteil der Sklavenhandel war. Bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts bildete sich das Yorubaland zu einem Schwerpunkt des Sklavenhandels heraus, und Lagos wurde das Hauptrekrutierungszentrum, nachdem die britische Regierung 1907 den Sklavenhandel verboten hatte und ihre Marine in der Nigerdeltaregion, dem alten Zentrum des Menschenhandels, die Beschaffung von Sklaven unterband. Ziel der Briten war es, stabile Bedingungen für den Warenhandel zu schaffen, um den neuen Anforderungen des Kapitalismus, der nach Rohstoffen und Absatzmärkten suchte, zu entsprechen.

Der Brite Richard Burton beschrieb 1860 Lagos wie folgt: »Die Stadt hat einen Umfang von 6 Meilen und ist von 30 000 Einwohnern, von denen 700 bis 800 Moslems sind, bewohnt. Es ist ein junges und emporstrebendes Gebiet, und seine Lage prädestiniert es als natürlichen Schlüssel für diesen Teil Afrikas. In den richtigen Händen wird es zum einzigen Punkt für den gesamten Handel von Zentralguinea bis zum Sudan werden, von Ländereien, die mit den verschiedensten Reichtümern versehen sind wie Palmöl, Baumwolle, Erdnußbutter, Erzen, Zucker, Indigo, Qualitätstabaken und Elfenbein.«

Sehr bald kam dieses Gebiet, dessen strategische und wirtschaftliche Bedeutung Burton klar erkannt hatte, in die »richtigen Hände«. Bereits am 6. August 1861 wurde das Terrain um Lagos durch den Briten Bedingfield zur Kolonie erklärt und Docemo, der angestammte König, entmachtet. Die Gründung der britischen Kolonie Lagos, womit auch der Export von Sklaven aus dem Yorubaland unterbunden wurde, stellte eine Wende dar, die mit der völligen Inbesitznahme des Landes im Jahre 1900 seinen Abschluß fand. Von diesem Zeitpunkt an war Nigeria mit seinem »Schlüssel Lagos« ein Zentrum der intensiven und brutalen Ausbeutung durch den britischen Kolonialismus.

Bis zur Erlangung der politischen Unabhängigkeit des westafrikanischen Landes verlief die Entwicklung von Lagos langsam. Wesentliche Ursache dafür war, daß das Stadtgelände auf Sumpfboden lag und die Kolonialadministration nur geringe Anstrengungen für die Trockenlegung und Drainierung des Areals unternahm. In den fünfziger Jahren wurden hauptsächlich große Gebiete Apapas, des Haupthafens, sowie einige



Abschnitte der Inseln Victoria Island und Ikoyi trockengelegt, denn sie dienten reichen Europäern als Land für ihre Residenzen. Seit Erlangung der Unabhängigkeit im Jahre 1960 wurden nahezu alle Sumpfbereiche der Metropole entwässert und die notwendigen Drainierarbeiten unternommen. Dies war auch die Voraussetzung für die Errichtung größerer Verkehrsbauten sowie den Ausbau der Stadt als administratives, kulturelles und wirtschaftliches Zentrum des Landes. Bedeutende Bauten wie das Nationaltheater, der internationale Messekomplex oder der Tafawa Balewa Platz im Zentrum der Stadt wurden ebenso wie die großen kommerziellen und admi-

Obstverkäuferin am Bar Beach / Victoria Island, einem beliebten sonntäglichen Ausflugsziel der Hauptstädter

nistrativen Gebäude erst nach 1970 errichtet, als finanzielle Mittel zur Verfügung standen, die die Anwendung von Technologien ermöglichten, auf Untergrund mit geringer Tragfähigkeit zu bauen.

Städtebaulich stellt Lagos heute ein Konglomerat unterschiedlicher architektonischer Einflüsse dar, das von Zuwanderern und verschiedenen Bevölkerungsgruppen geprägt ist. So war Lagos das Tor für zurückkehrende Sklaven aus Brasilien. Die Agudas oder Brasilianer siedelten sich im brasilianischen Viertel an; ihre meist zweigeschossigen Häuser mit Säulen, Fenster- und Türöffnungen sowie großen reichhaltig verzierten Balkons sind noch immer an der spanisch-maurischen Architektur orientiert. Vom christlich-europäischen Einfluß seit Mitte des 19. Jahrhunderts sind auch die Kirchenbauten geprägt. Deutlich kommt hier die Wiederbelebung des gotischen Baustils zum Ausdruck, während Moscheen und andere Sakralbauten vom Einfluß des Islams auch im südlichen Teil des Landes zeugen.

Große Bedeutung für den Aufschwung der Stadt hatte der Hafen. Durch das Ausbaggern der gefährlichen Sandbänke an der Mündung der Lagoslagune im Jahre 1908 entwickelte sich die heutige Hauptstadt zu einem der wichtigsten Umschlagplätze in Westafrika. Zunächst diente der Hafen hauptsächlich den zunehmenden Exporten von Palmöl, Erdnüssen, Kakao und Zinn sowie andererseits dem Import von Fertigwaren. 1961 betrug der Umschlag aller Waren bereits 2,4 Mill. t. Diese Kapazität erhöhte sich in den Folgejahren beträchtlich, konnte aber mit der schnellen Entwicklung der Importe, die durch die gewachsenen Erdöleinnahmen zu Beginn der siebziger Jahre möglich geworden waren, nicht Schritt halten. So trat 1974/75 der Zustand ein, daß Hunderte von Schiffen vor Lagos auf Reede lagen und sich die Wartezeiten für die Entladung auf mehrere Monate verlängerten. Im Ergebnis dieser Unzulänglichkeiten, für die Nigeria einen hohen Preis zahlte, wurde der Ausbau der Hafenskapazität beschlossen. Nach nur fünfzehnmonatiger Bauzeit erfolgte 1977 die Einweihung des zweiten Hafens – Tin Can Island – westlich des alten Hafenbeckens. Der Ausbau des Hafens Lagos-Apapa wurde im wesentlichen 1979 abgeschlossen. Mit der Anlage weiterer Häfen wie Bonny, Calabar, Port Hacourt, Warri, Burutu, Sapele und Koko erhöhte sich die Kapazität

1981 auf 23,8 Mill. t. Trotzdem sind auch heute die Häfen von Lagos eindeutig dominierend, denn etwa 70% aller Waren mit Ausnahme des Erdöls werden hier umgeschlagen.

Nicht zuletzt aufgrund der wirtschaftlichen Prosperität ist Lagos heute eines der größten städtischen Ballungsgebiete in Westafrika und im subsaharischen Afrika insgesamt. Was sind aber die Ursachen dafür, daß sich eine relativ junge Stadt zu einer vor Menschen berstenden Metropole entwickelte? 1921 zählte man in Lagos noch etwa 100 000 Einwohner, und die Gesamtzahl der Städte in Nigeria betrug 16. Zu diesem Zeitpunkt wuchs die Bevölkerung des Landes jährlich zwischen 1 und 1,5%. Doch bereits Mitte der fünfziger Jahre und besonders seit Erlangung der Unabhängigkeit stieg das Bevölkerungswachstum auf 2,5 bis 3%. 1921 noch ein Land mit einer Bevölkerungszahl ähnlich der der DDR, entwickelte sich Nigeria mit schätzungsweise 120 Millionen Einwohnern 1990 zu dem bevölkerungsreichsten Land des afrikanischen Kontinents.

Hauptursache ist das Fortbestehen traditioneller Gesetzmäßigkeiten der Bevölkerungsreproduktion unter sich verändernden sozialökonomischen Bedingungen. Seit Jahrhunderten wird das Ansehen einer afrikanischen Frau im Familienverband durch die Anzahl der geborenen Kinder bestimmt. Kinderreichtum bedeutete Fruchtbarkeit, ausreichend Arbeitskräfte zur Sicherung des Lebensunterhalts und nicht zuletzt eine Versicherung für das Alter. Auch unter den heutigen Bedingungen ist das Verantwortungsgefühl für Familienangehörige – und dieser Kreis ist in Afrika sehr groß – außerordentlich hoch.

Während sich in Europa mit der industriellen Revolution die traditionelle Stellung der Frau änderte und damit auch Wertvorstellungen, Denk- und Verhaltensweisen, was den Übergang zu Familien mit wenig Kindern zur Folge hatte, ist das im subsaharischen Afrika nicht der Fall. Vor allem die Konservierung vorkapitalistischer Verhältnisse in der Landwirtschaft, die maßgeblich durch den Kolonialismus beeinflusst wurde, bildete die Grundlage traditioneller demographischer Verhaltensweisen der Masse der Bevölkerung. Untersuchungen zu Beginn der achtziger Jahre weisen für Nigeria aus, daß die durchschnittliche Zahl der von nigerianischen Frauen gewünschten Kinder 7 bis 8 beträgt. Aber auch

Frauen mit acht und mehr Lebendgeborenen haben noch den Wunsch, ihre Familie weiter zu vergrößern, und sogar die weibliche Altersgruppe zwischen 45 und 50 Jahren wünscht im Durchschnitt noch ein bis zwei Kinder. Familienplanung und Empfängnisverhütung waren bis in die jüngste Zeit keine aktuellen Themen in der nigerianischen Öffentlichkeit. Nur 7,6% der Frauen im gebärfähigen Alter benutzten Kontrazeptiva, mehr als 50% haben noch niemals etwas über Empfängnisverhütung gehört. Erste zaghafte Versuche zur Familienplanung und Regulierung der Familiengröße auf völlig freiwilliger Basis wurden mit dem Entwicklungsplan 1981 bis 1985 eingeleitet. Effektive Ergebnisse konnten jedoch nach Ablauf der Planperiode nicht vorge-wiesen werden.

Ein erneuter Anlauf wurde im April 1989 durch den Gesundheitsminister Prof. Ransome-Kuti unter dem Motto »Nationale Bevölkerungspolitik für Fortschritt und Selbstvertrauen« gestartet. Ziel dieses Programms ist die Verbesserung des Lebensstandards und der Lebensqualität durch die Förderung des Gesundheitswesens, vor allem jedoch durch Anstrengungen zur Senkung des Bevölkerungswachstums und zur Eindämmung der starken Migration in die Städte. Nach Aussagen des Ministers soll die Reduzierung des Bevölkerungswachstums durch freiwillige Regulierungsmethoden erreicht werden, die mit den ökonomischen und sozialen Zielen des Landes vereinbar sind. Im Zentrum dieser Politik steht die 4-Kind-Familie unabhängig von der Anzahl der Frauen, die zu einem Familienverband gehören. Gleichzeitig wurde das Thema des legalen Schwangerschaftsabbruchs als Mittel zur Geburtenregelung in die Diskussion aufgenommen. Das stieß jedoch sofort auf die heftige Kritik eines großen Teils besonders der islamischen Bevölkerung.

Außer Frage steht allerdings die Inangriffnahme einer sinnvollen Bevölkerungspolitik, denn gegenwärtig schätzt die Spezialorganisation für Bevölkerungsentwicklung der Vereinten Nationen die Wachstumsrate Nigerias auf 3,4%; sie stellt damit eine der höchsten Quoten in der Welt dar.

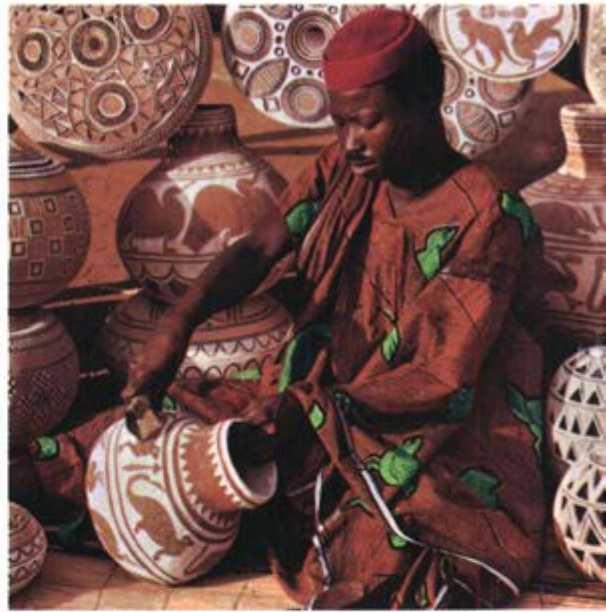
Aber das Wachstum der großen Städte und besonders der Metropole vollzieht sich in einem noch rasanteren Tempo. Nach Untersuchungen des Nationalen Bevölkerungsbüros hatte Lagos



1985 eine Einwohnerzahl von sechs Millionen und wuchs um etwa 10 bis 15% im Jahr. Wenn diese Rate nicht absinkt, wird die Bevölkerung der Hauptstadt im Jahre 2000 auf über fünfzehn Millionen Menschen gestiegen sein.

Etwa 70% des jährlichen Wachstums der Stadt sind auf Zuwanderer aus ländlichen Gebieten, aber auch aus den benachbarten Staaten zurückzuführen. Die Anziehungskraft dieser Stadt mit dem Schein der sozialen Annehmlichkeiten, medizinischer Versorgung, guter Bildungsmöglichkeiten und einem Konsumangebot, das manchem Afrikaner den Eindruck vom Paradies vermittelt, ist außerordentlich groß. Meist junge Menschen

Nahezu unentwerrbar sind die Verkehrsströme in der City, wie hier am Rondell des Independence Square im Geschäftszentrum auf Lagos Island



kommen aus den entferntesten Landesteilen, um in Lagos ihr großes Glück zu versuchen. Doch nur die wenigsten sind bei der Suche nach Arbeit wie überhaupt im Lebenskampf erfolgreich. Die Arbeitslosigkeit in der Hauptstadt ist außerordentlich hoch und betrifft vor allem die Jugend. Nach Regierungsschätzungen sind 40% der 20- bis 24-jährigen ohne Arbeit, und auch Oberschulabgänger bis zu neunzehn Jahren bekommen zu 30% keinen Arbeitsplatz. Im Durchschnitt liegt die Arbeitslosenrate in den Städten zwischen 50 und 80%.

Hierbei ist zu berücksichtigen, daß die Beurteilung von Beschäftigten und Arbeitslosigkeit durch offizielle Institutionen außerordentlich vage ist, da es keine geordnete statistische Erfassung gibt und die meisten Daten auf Schätzungen beruhen. Eine große Zahl von Menschen, die im Klein- und Gelehenheitshandel ihren Lebensunterhalt verdienen oder als traditionelle Handwerker ihr Leben fristen, werden statistisch kaum erfaßt. Gerade diese soziale Gruppe aber ist ständig im Wachsen begriffen, da sie das Überleben der äußerst niedrig bezahlten Arbeitskräfte der großen Firmen sichert. Die Gelegenheitsarbeiter sind eine alltägliche Erscheinung im Straßenbild von Lagos. Wenn an Geschäftstagen gegen 16 Uhr die rush hour beginnt und auf der Marina, einer der Hauptausfallstraßen vom Geschäftszentrum Lagos Island zum Festland, der übliche Verkehrsstau einsetzt, schlängeln sich die fliegenden Händler durch die Autokolonnen und bieten die unterschiedlichsten Waren, von der Armbanduhr bis zum Bügelbrett, an. Meist sind es Kinder oder Jugendliche, die so ihren Anteil zum Familienbudget beitragen. Ihr Verdienst ist freilich äußerst minimal. Aber auch Schuhputzer, Flickschuster oder Schneider, die ihre handbetriebenen Nähmaschinen auf dem Kopf tragen, gehören zu dieser Gruppe.

Wenn dann bei Einbruch der Dunkelheit das geschäftige Treiben zur Ruhe gekommen ist, treten andere in Aktion. An fast jeder Straßenecke wachsen Imbißstände und kleine Versorgungstischen wie Pilze aus dem Boden, denn die übergroße Masse der Bevölkerung kann es sich nicht leisten, in einem der exklusiven Hotels oder Restaurants zu speisen. Äußerst beliebt sind die Suya-Verkäufer. Sie gehören der Nationalität der Hausa an und stammen aus dem Norden des Landes. Für wenig Geld bekommt man bei ihnen

das in dünne Scheiben geschnittene und auf Holzkohle geröstete Rindfleisch, das mit einer äußerst scharfen Gewürzmischung zubereitet wird. Doch selbst diese Speisen sind inzwischen für viele Nigerianer zu Delikatessen geworden und damit für die meisten unerreichbar.

Seit der wirtschaftlichen Rezession Nigerias, die mit dem Verfall der Erdölpreise zu Beginn der achtziger Jahre einsetzte, spitzten sich die sozialen Gegensätze in der Stadt dramatisch zu. So wurden nach Einschätzung der Assoziation für verarbeitende Industrie allein 40% der in diesem Bereich Beschäftigten im Zeitraum zwischen 1984 und 1986 entlassen. Viele der kleinen und mittleren Betriebe meist afrikanischer Herkunft mußten schließen oder gingen bankrott, während die großen ausländischen Firmen Rationalisie-



rungs- und auch Umstrukturierungsmaßnahmen durchführten, um die Beschäftigungszahlen abzubauen. Eine Zunahme der Armut und des Elends ist die unausbleibliche Folge. Am Rande der Stadt wachsen die Slums und Elendsquartiere, in denen die Ärmsten der Armen hausen. Wie hoch die Zahl der Obdachlosen ist, darüber gibt es nicht einmal Schätzungen. In der Vergangenheit versuchte die Regierung, die Slums zu beseitigen, indem sie in Nacht- und Nebelaktionen die Elendsquartiere einfach mit Bulldozern

Traditionelle Händler und Handwerker prägen auch heute noch das Stadtbild von Lagos. Links oben: Gemüsehändler auf einem Großmarkt. Darunter: Die Herstellung von Lederwaren ist eine Domäne der

Hausa aus dem Norden des Landes; traditioneller Kalbassenschnitzer. Unten: Korbwarenhersteller. Küsten- und Lagunenfischerei sind seit Jahrhunderten ein Haupterwerbszweig der Einheimischen



zusammenfahren und wegschieben ließ. Damit war natürlich keines der Probleme gelöst, und meist standen nach wenigen Tagen die ärmlichen Behausungen an gleicher Stelle.

Inzwischen hat die Regierung wohl eingesehen, daß soziale Widersprüche nicht auf diese Weise gelöst werden können. Offizielle Stellen haben das Wohnungsdefizit allein für die städtische Bevölkerung Nigerias mit 17 Millionen angesetzt. Auch wenn diese Schätzung etwas hoch erscheint, so trifft sie doch in etwa den Bedarf, um die gegenwärtig katastrophalen Wohnverhältnisse zu beseitigen. Dazu wird man jedoch in absehbarer Zeit nicht in der Lage sein. Alle bisherigen Entwicklungspläne bezüglich des Wohnungsbaus wurden nicht erfüllt. Von dem im Zeitraum 1976 bis 1980 geplanten 46 000 Wohneinheiten, die das staatliche Wohnungsbauprogramm für Lagos vorsah, wurden lediglich 8 500 gebaut. Über die Realisierung in den nachfolgenden Jahren liegen keine statistischen Daten vor. Doch infolge der lang anhaltenden wirtschaftlichen Rezession dürfte eher ein Rückgang zu er-

warten sein. Das wird auch deutlich sichtbar bei einem Gang durch Stadtteile, in denen angefangene Wohnkomplexe seit Jahren brachliegen und langsam verrotten. Die wenigen Neubauten sind für die meisten unerschwinglich, da die horrenden Mieten bei den geringen Löhnen nicht zu zahlen sind. Nur ein Viertel des staatlichen Wohnungsbaus ist für untere Einkommensgruppen vorgesehen, während die restlichen drei Viertel den Gutsituierteren vorbehalten sind. Aber gerade diese Schichten, wie hohe Militärs, Regierungsangestellte und politisch einflußreiche Persönlichkeiten, bekommen Mietvergünstigungen oder auch kostenlose Wohnungen in den speziell abgeschirmten Government residential areas zur Verfügung gestellt. Gleiches gilt für Großbetriebe und Konzerne meist ausländischer Provenienz; sie gewähren ihren leitenden Angestellten beste Wohnbedingungen, die zudem vom Staat subventioniert werden. So erhalten Betriebe und private Unternehmen kostenlos Land zum Wohnungsbau zur Verfügung gestellt, inklusive der Rückerstattung eines Drittels der Baukosten.

Für die Masse der unteren Einkommenschichten spielt sich das Leben auf engstem Raum ab. So leben in Lagos durchschnittlich 13 Personen in einer Wohneinheit, und es kommt nicht selten vor, daß sich Familien mit sechs und mehr Personen einen Raum von 10 bis 12 m² teilen müssen. Aber selbst diese sind privilegiert gegenüber der großen Zahl von Obdachlosen, die kein Dach über dem Kopf haben.

Neben dem Zustrom aus ländlichen Gebieten in die Stadt spielte in der Vergangenheit auch die internationale Migration eine nicht zu unterschätzende Rolle. Besonders mit dem Ölboom zu Beginn der siebziger Jahre beschleunigte sich die Einwanderung aus den Mitgliedsländern der Wirtschaftsgemeinschaft westafrikanischer Staaten ECOWAS, namentlich aus Benin und Ghana, beträchtlich. Drei Faktoren sind für die Migration innerhalb Westafrikas von wesentlicher Bedeutung. Zum einen wurden mit der Schaffung der ECOWAS die meisten Restriktionen (Visa, Einreisegenehmigungen) für den freien Verkehr aufgehoben. Zweitens stieg infolge des Erdölbooms die Nachfrage nach Arbeitskräften im Bauwesen und im Bildungsbereich sprunghaft an, und drittens zogen die Attraktivität Nigerias, insbesondere die steigenden Löhne und Gehälter in der Zeit der Hoch-

Von der Vielfalt der religiösen Einflüsse zeugen solche sakralen Bauten wie die Kathedrale Church of Christ im Zentrum der Hauptstadt. Zunehmend gewinnt auch der Islam an Bedeutung



konjunktur eine Vielzahl von Arbeitskräften aus den Nachbarländern an, in denen sich die wirtschaftliche Situation infolge von Kriegen, politischen Unruhen oder Naturkatastrophen verschlechtert hatte.

Doch der Traum vom großen Geld währte für die meisten nur kurz, und mit der sich verschlechternden wirtschaftlichen Situation wurden viele der ausländischen Arbeitskräfte zu Konkurrenten ihrer nigerianischen Kollegen, so daß nicht selten Mißmut und Feindseligkeit aufkamen. Erinnert sei in diesem Zusammenhang nur an die spektakuläre Aktion im Jahre 1982, als Tausende Ghanaer in ihr Heimatland zurückgeführt wurden.

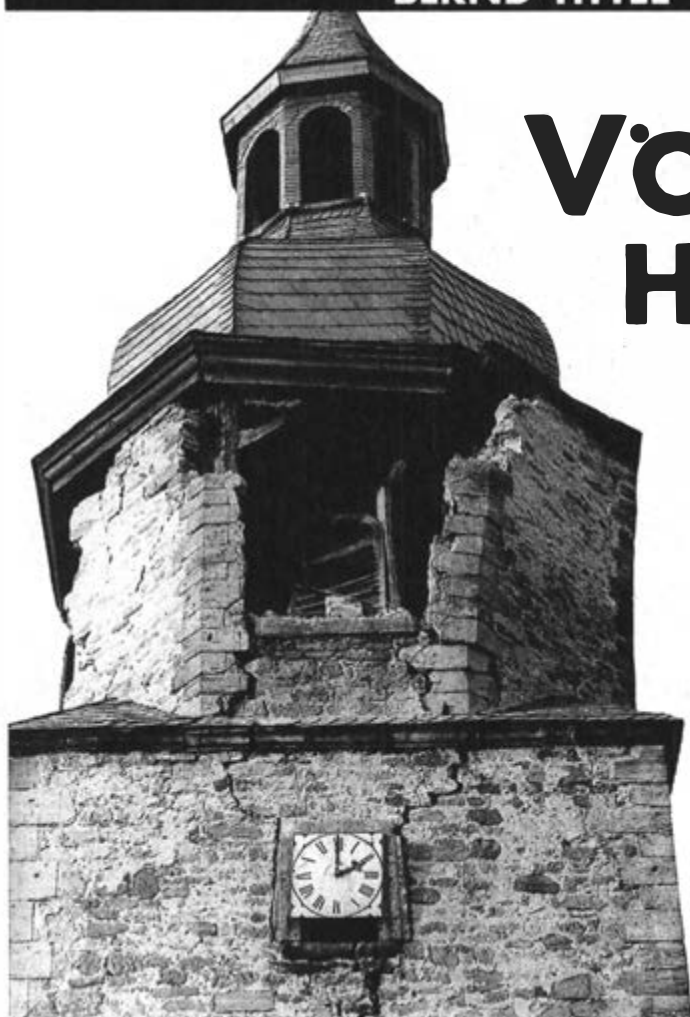
Auch dieses Ereignis zeigt, wie komplex die Probleme einer großen Stadt in Afrika sind, und verdeutlicht ihre Auswirkungen nicht nur im nationalen, sondern auch im regionalen Rahmen. Die außerordentliche Brisanz der sozialen Widersprüche, die ja nicht nur für Lagos typisch sind, sondern für Entwicklungsländer allgemein, über-

deckt alle anderen Eindrücke beim Verlassen dieser Stadt. Ihre Ursachen liegen sowohl in den inneren Entwicklungsbedingungen als auch in der ständigen Einflußnahme von außen begründet. Demzufolge wird auch eine Lösung nur langfristigen Charakter tragen können, bei der zunächst die akutesten Probleme zur Befriedigung von Grundbedürfnissen gemildert werden. Bereits in dieser Phase werden soziale und ökonomische Veränderungen notwendig sein, die den Volksmassen zunehmend auch die Früchte ihrer Arbeit zuteil werden lassen. Das erfordert außer inneren Reformen ebenso die Beseitigung der ungleichberechtigten Stellung der Entwicklungsländer in der Weltwirtschaft sowie aktive Unterstützung bei der Überwindung der unmittelbarsten Folgen der Unterentwicklung. Sich klar zu werden, daß die generelle Lösung eine globale Herausforderung unserer Zeit ist, die die Zusammenarbeit der beiden Gesellschaftssysteme im Interesse der Entwicklungsländer notwendig macht, ist eine unabdingbare Forderung.

Wegen der starken Außenhandelsabhängigkeit Nigerias gehört der Hafen von Lagos zu den wichtigsten Lebensadern des Landes. Im Hintergrund die Kais von Apapa

VÖLKERS- HAUSEN 1989

**EIN GEBIRGS-
SCHLAG
WIRD ZUM
ERDBEBEN**



Das menschliche Denken basiert zu einem wichtigen Teil auf der Vorstellung, die Erde und alles, was mit ihr verbunden ist, seien unerschütterlich fest. Erdbeben und ihre oft schrecklichen Folgen beweisen dagegen, daß unser Planet in großräumiger innerer Bewegung ist und in ähnlicher Weise lebt wie unsere biologische Umwelt. Wir verstehen zwar die logische Abfolge von Ursache, Auslösung und Auswirkungen *natürlicher Erdbeben*, können diesen Prozeß aber noch nicht genügend sicher bewerten und ihn deshalb auch noch nicht vorhersagen.

Doch der vielseitig tätige Mensch greift auf unterschiedlichste Weise in die Naturvorgänge ein, die den Erdbeben vorausgehen, und kann damit – ungewollt oder auch absichtlich – ähnliche Effekte *künstlich* hervorrufen. Er benötigt Bodenschätze und betreibt deshalb Bergbau. Immer intensiver und schneller müssen Kohle, Salze, Erze u. a. gewonnen werden. Irgendwann wurde bei einem derartigen Eingriff so unvorsichtig vorgegangen, daß die Erde mit erdbebenähnlichen Erschütterungen darauf reagierte.

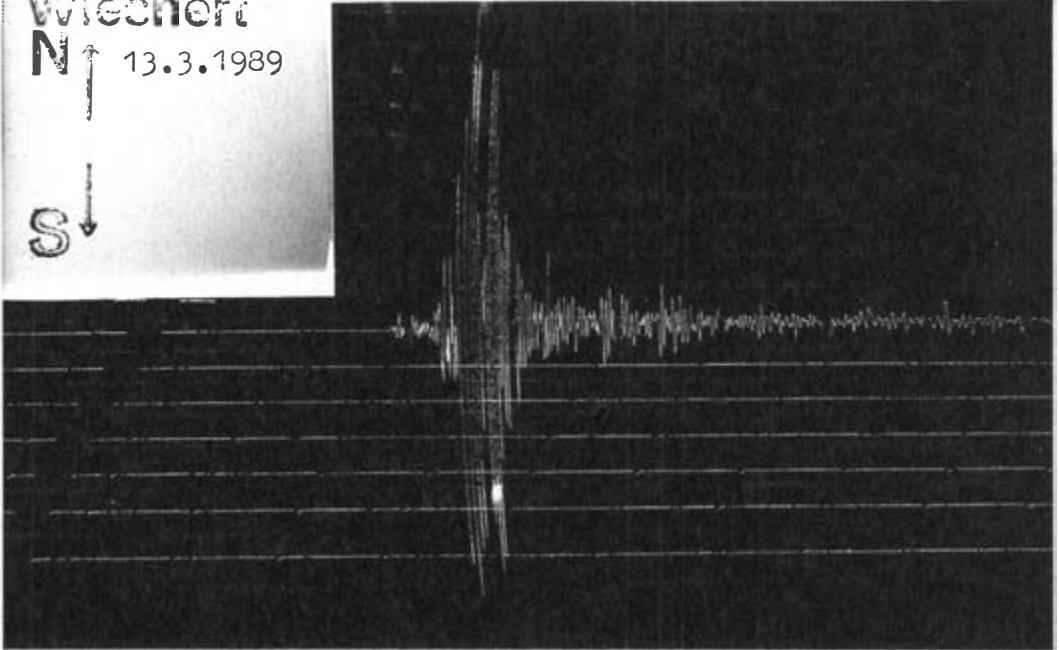
So mußte man in Bergwerken unliebsame Be-

Die Kirchturmuhre in Völkershausen war 2 Minuten nachgegangen, als ihr Pendel wenige Sekunden nach dem Beginn der starken Bodenbewegungen (Herzzeit 14 h 02 min 16 s) stehenblieb

Wiechert

N ↑ 13.3.1989

S ↓



kanntschaft mit *Berg- oder Gebirgsschlägen* machen. Bereits vor Jahrhunderten brachen z. B. im sächsischen Erzgebirge Grubenbaue zusammen, nachdem unersättlicher Bergbau die noch relativ oberflächennahen Abbauregionen durchfurcht und ausgehöhlt hatte. Die Pingen von Altenberg und Geyer mahnen als eindrucksvolle Zeugen solcher Ereignisse auch unsere Generation zur Vorsicht. Als der Bergbau in größere Tiefen vordrang, blieben die Auswirkungen ähnlich verursachter Erschütterungen oft auf die untertägigen künstlichen Hohlräume beschränkt. Manchmal waren schwere Bergwerksunglücke damit verbunden. Nach dem Abschluß der Fördertätigkeit mußten die ausgedehnten Grubenreviere erhalten bzw. gesichert werden; aufgelassene Strecken wurden mit festem Abraum verfüllt. In bestimmte Bohrungen pumpte man unter hohem Druck Flüssigkeiten ein, was sich später als Ursache unvorhersehbarer *flüssigkeitsinduzierter Gebirgsschläge* herausstellte.

Erst seit dem vorigen Jahrhundert holt der Mensch Erdöl und Erdgas aus der Tiefe, immer mehr und mehr. Er staut riesige Wassermengen

hinter gewaltigen Talsperrenbauten, um Hochwasserschäden in den Tälern vorzubeugen, um den Wasserhaushalt von Flüssen zu steuern und gleichzeitig Nutzwasser und Elektroenergie zu gewinnen. Im Untergrund und in der Umgebung der oft sehr großen künstlichen Seen entsteht Wasserüberdruck in den Gesteinsporen, und mit der Menge der mechanischen Spannung erhöht sich – wie man erst im Laufe der letzten Jahrzehnte erkannte – die Gefahr »*stausee-induzierter seismischer Ereignisse*«.

Andere Gebirgsschläge werden demgegenüber von äußeren Kräften ausgelöst, z. B. von unterirdischen Gasausbrüchen, Schlagwetterexplosionen und manchmal nach massenhaftem Einpressen von Flüssigkeiten zu ihrer endgültigen Lagerung in unterirdischen Hohlräumen.

Grundvoraussetzung für die – zeitlich nicht vorhersagbare – Auslösung künstlich verursachter Bodenerschütterungen ist immer die plötzliche Freisetzung einer großen Menge mechanischer Energie, die sich vorher in bestimmten Bereichen der oberen Erdkruste in Form zunehmender tektonischer Spannungen zusammenge-

Seismogramme des Gebirgsschlages vom 13. März 1989, aufgezeichnet in Collm (CLL/Entfernung 215 km, Vergrößerung 200fach) und in Budapest (BUD/Entfernung 752 km, Vergrößerung 500fach)

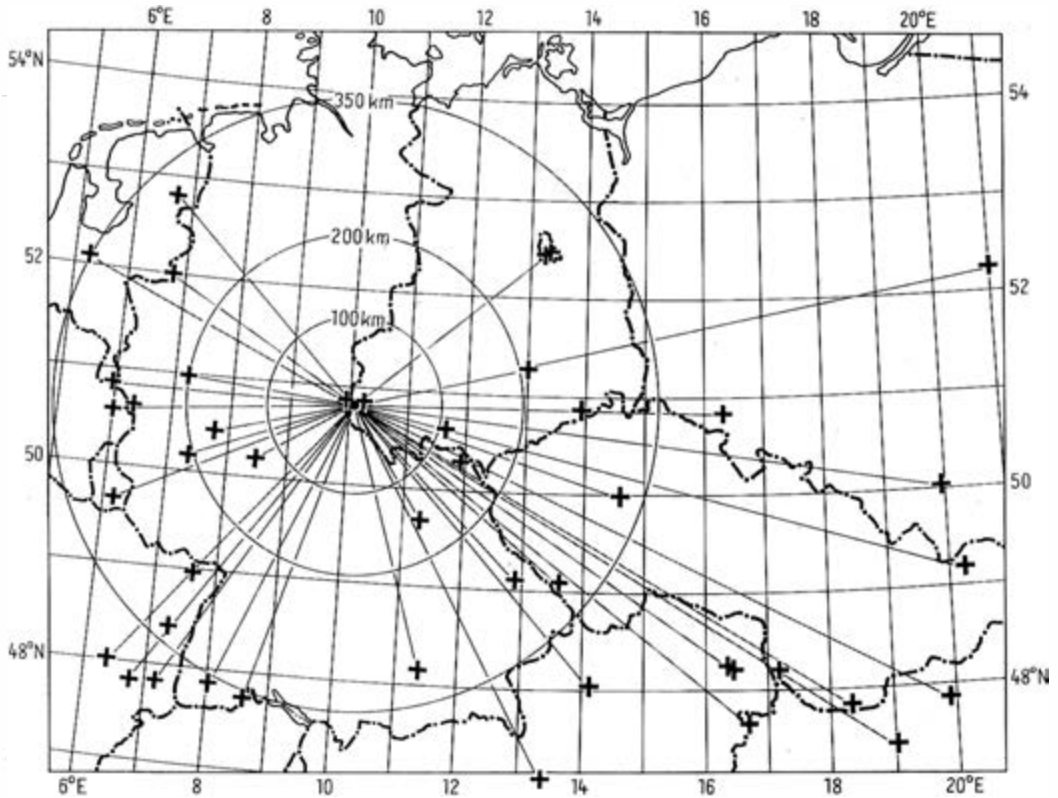
ballt hatte. Bei natürlichen Beben gilt das in ähnlicher Weise auch für tiefere Zonen. Wenn das Gesteinsmaterial weitere Energie nicht mehr aufnehmen kann, ist der Grenzwert seiner mechanischen Belastbarkeit erreicht. Eine schnell ablaufende Volumen- und Formveränderung des Gesteinsverbandes in dem – nun zum *Erdbebenherd* gewordenen – mehr oder weniger großen Bereich kann noch in der Umgebung elastische Schwingungen hervorrufen. Als *seismische Wellen* breiten sie sich aufgrund der elastischen Eigenschaften der Erde in ihrem Inneren aus und können bei genügender Stärke den ganzen Erdkörper durchdringen.

Eine wichtige Schlussfolgerung aus dem Ablauf dieser Prozesse war die Vermutung, erdbebenähnliche Erschütterungen und auch natürliche Erdbeben an gefährdeten Orten künstlich auslösen zu können, bevor sich dort größere Energiemengen angesammelt haben. Man hoffte, damit möglicherweise stärkere Schadenbeben zu vermeiden und gleichzeitig ihr überraschendes

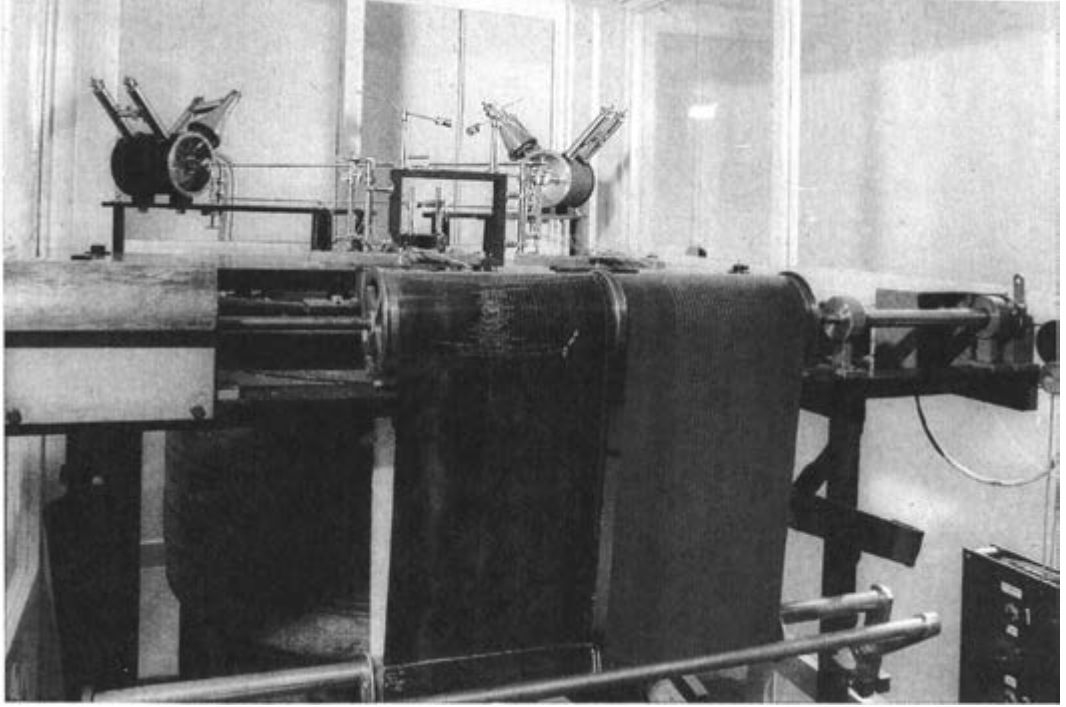
Auftreten abfangen zu können. Die Realisierung solcher kühnen Projekte erwies sich allerdings bisher meist als zu schwierig und zu aufwendig.

An einem Arbeitstag im Kalibergwerk

Der bisher stärkste Gebirgsschlag auf dem Territorium der DDR am 13. März 1989 in der grenznahen Kaligrube »Ernst Thälmann« Merkers (Kreis Bad Salzungen) war zugleich auch der stärkste, der je in einem Bergbaugebiet auftrat. Verursacht durch künstliche mechanische Spannungen, zu deren Entstehung zeitliche Veränderungen des Flüssigkeitsdrucks in den Hohlräumen des umgebenden Gesteins wesentlich beitragen, ereignete er sich in der unmittelbaren Folge einer Untertagesprengung. Das erwies sich als glücklicher, für manche Bergleute vermutlich lebensrettender Umstand. Wie immer während solcher abbautechnologisch notwendiger Sprengungen, die zur Zeit des Schichtwechsels durchge-



Diese seismologischen Stationen Mitteleuropas haben Meßwerte zum Gebirgsschlag an internationale Datenzentren gemeldet



führt werden, hielten sich alle im Schacht befindlichen Bergleute in Sicherheitsräumen auf. Kurz bevor sie die gewohnten, im Bergwerk akustisch stark veränderten Sprengeräusche hörten, setzten an diesem Tage starke Erschütterungen und Schwingungen ein, die mehrere Sekunden – eine Ewigkeit! – anhielten. Vom Herd des Gebirgsschlages hatte sich die Wellenbewegung im festen Gestein schneller ausgebreitet als der Luftschall im unterirdischen Stollensystem.

Im Südwestfeld der Grube war nach der – übrigens nicht außergewöhnlichen – Sprengung ein Vorgang abgelaufen, der etwa dem beschriebenen Muster entsprach; andere Auslösmechanismen können ausgeschlossen werden. Blitzartig, nur für einen Moment, bildete das Gebiet den großflächigen Herd eines schadenverursachenden Erdbebens. Die unterirdischen Hohlräume des Bergwerks brachen auf einer Fläche von mehreren Quadratkilometern teilweise zusammen, weil Restpfeiler und andere Stützvorrichtungen den Erdstößen nicht standhielten. Herabstürzende Massen, im wesentlichen Kalisalz, begruben einen Teil der technischen Ausrüstung im Bergwerk. Der Bruchvorgang selbst, aber auch intensive seismische Wellen pflanzten sich in der Erde mit hoher Geschwindigkeit (mehrere Kilometer pro Sekunde) fort und führ-

ten auch an der nahen Erdoberfläche zu Erschütterungen sowie zu teils schwerwiegenden, irreparablen Gebäudeschäden. Sekunden später war alles wieder ruhig wie zuvor.

Oben am Tageslicht

Bald war sicher, daß das Ereignis weder unter Tage noch in den Orten und Betrieben des am meisten erschütterten Gebietes Menschenleben gefordert hatte. In den herdnahen Gemeinden wurden einige Bürger durch herabstürzende Teile von geborstenen Schornsteinen verletzt. Nach der sicherheitstechnischen Überprüfung der Förderanlagen konnten auch alle zunächst unter Tage verbliebenen Bergleute wohlbehalten ausfahren. Der Bergmannsgruß »Glück auf!« muß besonders eindrucksvoll geklungen haben; doch vielen Betroffenen wird der Schrecken unvergeßlich bleiben, der mit dem in ihrem Lebensraum ungewöhnlichen Geschehen verbunden war. Der Gedanke an diesen unvorhersehbaren, plötzlichen »Kraftakt« der sonst ruhigen und guldigen Erde gehört zu den schlimmsten Vorstellungen für die Menschen – auch gerade dort, wo so etwas selten vorkommt und die Schäden übersehbar bleiben. Aus dem Gebirgsschlag war ein Erdbeben geworden!

Wiechert-Horizontalseismograph. Das Gerät wurde im Jahre 1902 in Leipzig aufgestellt und befindet sich seit 1935 in der Erdbebenwarte des Geophysikalischen Observatoriums Collm, wo es im Dauerbetrieb arbeitet.

Der Seismograph ist damit das älteste seismologische Meßgerät in der DDR und gilt als technisches Denkmal

Über Tage wurden die meisten und intensivsten Beschädigungen von Gebäuden und Inventar in der Gemeinde Völkershausen festgestellt, an deren Südrand sich das Epizentrum des induzierten Erdbebens befand. Der Zeitpunkt des Ausfalls der Elektroenergieversorgung im Dorf war dauerhaft an der elektrischen Uhr auf dem Buswartehäuschen abzulesen, die 14.03 Uhr anzeigte. Vorübergehend versagten die Telefonverbindungen, außerdem wurden Teile des Trinkwassernetzes beschädigt.

Unverzüglich begannen gut organisierte Bergungs- und Hilfsmannschaften über und unter Tage gemeinsam mit den betroffenen Einwohnern und Werkträgern, die Schäden zu beseitigen. Schon während der wichtigsten, zunächst provisorischen Reparaturen richtete man eine ambulante zentrale Versorgung mit warmen und kalten Mahlzeiten für Einwohner und Helfer ein. An vieles mußte gedacht werden, und auch psychische Hilfe war an mancher Stelle nötig. Staatliche Einrichtungen, gesellschaftliche Organisationen sowie Presse, Rundfunk und Fernsehen erfüllten sachlich, einfühlsam und so schnell wie möglich ihre unterschiedlichen Aufgaben.

Aufzeichnung und Interpretation an seismologischen Stationen

Währenddessen waren die »eiligen« Erdbebenwellen des Gebirgsschlages an den seismologischen Stationen der DDR sowie im europäischen und außereuropäischen Ausland längst empfangen worden. Im Herdgebiet selbst hatte man bereits früher bei ähnlichen, wenn auch schwächeren Ereignissen (z. B. am 8. 7. 1958 und am 23. 6. 1975) Erfahrungen gesammelt, die unter anderem zur Einrichtung eines seismischen Überwachungsdienstes im Kalibetrieb Werra geführt haben. Die einzelnen, meist schwachen und von Personen gar nicht wahrnehmbaren seismischen Ereignisse können seitdem sehr genau geortet und bezüglich ihrer Ursache und Stärke **unterschieden** werden. Am 13. März 1989 war dieses Gerätesystem durch die bis dahin größten Ausschläge zwar übersteuert, doch die Interpretation gelang trotz der Verschüttung einiger unterirdischer Meßpunkte im Herdbereich. In rascher zeitlicher Folge wurden schwache Nachstöße vom gleichen Herd registriert.

Da die Energie des Gebirgsschlages der eines

mittleren natürlichen Erdbebens gleichkam, begannen auch die Seismologen an vielen mitteleuropäischen Observatorien sofort mit der Auswertung ihrer Seismogramme. Die Deutung der *mikroseismischen* Signale aus dem Erdinneren gelang bereits einige Minuten nach der Aufzeichnung. In unserem Land waren an den Stationen im Süden nur einzelne Seismographen genügend unempfindlich, um die Bodenschwingungen vollständig aufzuzeichnen. Seit dem 9. Jahrhundert ist für das Gebiet der heutigen DDR kein stärkeres seismisches Ereignis bekannt (Grünthal 1988).

Das Geophysikalische Observatorium Collm im Bezirk Leipzig konnte beispielsweise (nach der Auswertung von Einsatzzeiten, Amplituden und Schwingungsperioden bestimmter Wellen und noch vor 15 Uhr) außer der Herdentfernung (215 km) auch genaue Werte des Stationsazimuts (= Ankunftsrichtung der seismischen Wellen, S 76° W), der Herdzeit sowie der maximalen horizontalen Bodenbewegung an der Station (260 µm) und damit die Magnitude 5,6 (entspricht dem Wert auf der Richterskala) melden. Nach knapp zwölf Minuten Laufzeit wurde hier eine Welle (sCP) registriert, deren Besonderheit in der Reflexion an der Erdkerngrenze in 2885 km Tiefe besteht. Völlig abgeklungen waren die Schwingungen an der Station gegen 14.25 Uhr.

Bereits nach einigen Tagen standen den in verschiedenen Ländern arbeitenden seismologischen Weltzentren ähnliche Meßdaten von über 250 Haupt- und Nebenstationen zur Verfügung. Die daraus berechneten Ergebnisse zur Herdlage unterscheiden sich zwar geringfügig vom wahren Epizentrum, jedoch liegen alle innerhalb der bekannten Herdfläche. Als Mittelwert – aus Meldungen von Stationen mit ganz unterschiedlichen Entfernungen – ergibt sich die Magnitude 5,6. Weiterhin konnte festgestellt werden, daß sich der gesamte Bruchprozeß innerhalb von 2,5 Sekunden auf mindestens drei Einzelstöße mit zunehmender Stärke verteilt hat; trotzdem ist eine Aufeinanderfolge im Sinne einer Kettenreaktion beim Bruchvorgang auszuschließen. Als schwierig erwies sich die seismologische Bestimmung der genauen Herdtiefe ($h = 0,8 \pm 0,5$ km); auch die Rekonstruktion des mechanischen Herdvorganges gelang nicht sofort mit der gewohnten Sicherheit.



Ein Beispiel belegt die hohe Qualität der Ortungsergebnisse nationaler Netzwerke seismologischer Stationen: In China wurde das Epizentrum mit nur 14 km Abweichung vom wahren bestimmt. Die dazu benutzten 16 chinesischen Stationen (von insgesamt 24) haben Herdentfernungen zwischen 5 000 und 9 000 km und bedecken nur einen schmalen Azimutbereich (Nordost-Ost). Die mittlere Magnitude ergab sich auch dort zu 5,6.

Viele dachten an Erdbeben ...

Die maximale horizontale Bodenbewegung in Collm war gleich groß wie beim Armenien-Erdbeben am 7. Dezember 1988 (Herdentfernung 2 700 km, Magnitude 6,9), jedoch betrug die Schwingungsdauer der größten Wellen (damals 14 Sekunden) diesmal nur 3 Sekunden. Damit können die Pendelbewegungen von hängenden Gegenständen und das langsame Schwanken hoher Gebäude erklärt werden, mit denen viele aufmerksame Beobachter noch in über 150 km Herdentfernung ihre Wahrnehmungen schilder-

ten. Verschiedenste Phänomene ohne bleibende Auswirkungen wurden sogar an einzelnen oder noch weiter entfernten Orten wahrgenommen und sicher mit dem **Gebirgsschlag** identifiziert, der auch in der BRD, der **ČSSR**, in Österreich, der Schweiz und Frankreich spürbar war.

Über tausend detaillierte Berichte von Bürgern der DDR bilden die Grundlage für die *makroseismische* Bewertung des Gebirgsschlages durch erfahrene Seismologen. Wie nach natürlichen Erdbeben werden dabei die Orte vergleichbarer Bebenwirkungen auf der Landkarte zu Gebieten gleicher Intensität zusammengefaßt. Man grenzt sie dann voneinander ab; »Isoseisten« charakterisieren die Abnahme der Intensität mit wachsender Herdentfernung. Nun kann man z. B. die Fläche der Maximal- oder Epizentralintensität (nach der MSK-Skala $I_0 = 8$ bis 9) und die Grenze des gesamten Schüttergebiets ermitteln. Der Bereich allgemeiner Wahrnehmung erstreckte sich am 13. März 1989 im Südwesten der DDR etwa bis zur Elbe (zwischen Schmilka und Tangermünde) und umfaßt darüber hinaus das Lausitzer Bergland. In den Bezirken Suhl, Erfurt und Gera

Auch an der zerstörten Bäckerei begannen sehr bald die Aufräumungs- und Instandsetzungsarbeiten

wurde der Intensitätsgrad $I = 3$ häufig überschritten; Gebäudeschäden bei $I > 6$ waren auf den Nordwesten des Kreises Bad Salzungen beschränkt. Die rasche Abnahme der Erschütterungsintensität »nach außen« deutet auf eine sehr geringe Herdtiefe hin, in der tektonische Erdbeben kaum vorkommen – ein weiterer Beleg für die künstliche Ursache.

Bemerkenswert ist, daß aus den Gebirgsregionen im äußersten Süden der DDR (Erzgebirge, Vogtland, Teile des Thüringer Waldes) nur vereinzelte Wahrnehmungen berichtet wurden und sogar eindeutige Fehlmeldungen vorliegen. Das obere Erzgebirge war auch bei den Beben im Grenzgebiet ČSSR/DDR (Westböhmen/Vogtland) im Winter 1985/86 weniger intensiv erschüttert worden als benachbarte Gebiete. Demgegenüber wurden bei anderen Erdbeben fernab der zusammenhängenden Schüttergebiete weiter entfernte »Fühlbarkeitsinseln« festgestellt. Derartige Besonderheiten kommen durch die unterschiedliche Ankopplung der obersten Erdschichten an den geologischen Untergrund sowie die Eigenheiten der Energieabstrahlung jedes einzelnen Bebens zustande. Es ergeben sich mehr oder weniger deutliche Zusammenhänge mit der Bebenenergie (Magnitude), der Herdtiefe und der räumlichen Orientierung des mechanischen Bruchvorgangs.

... doch es bleibt ein Gebirgsschlag

Die seismologische Forschung benutzt für das Ereignis nichtsdestoweniger den Begriff »tektonischer Gebirgsschlag«. Auch in zahlreichen anderen Bergbaugebieten fast aller Kontinente kamen im 20. Jahrhundert ähnliche Gebirgsschläge vor, deren Häufigkeit im zeitlichen Zusammenhang mit dem jeweiligen Abbaufortschritt steht. Nur unter strikter Beachtung der nicht natürlichen Entstehung können sie mit »echten« Erdbeben verglichen werden; Aufnahme in die Erdbebenkataloge und in Kartendarstellungen der normalen Seismizität dürfen sie nicht finden.

Seismologen bewerten nachträglich regionale Besonderheiten der Wellenausbreitung. Aus den

Laufzeitkurven (s. Abb. S. 408 unten) resultieren für die durchlaufenden Bereiche in der Erdkruste und im obersten Erdmantel mittlere Wellengeschwindigkeiten zwischen 2,4 und 8,1 km/s. Die Zahlen enthalten Hinweise auf spezifische physikalische Eigenschaften des Materials und seine Schichtstruktur. Die Streuung der einzelnen Stationsmagnituden bleibt im globalen Maßstab gering und bestätigt damit die normale Energieabsorption auf den Wellenwegen zu den Registrierstationen.

So besteht die seismologische Bedeutung des Gebirgsschlages von Völkershäusern in Erkenntnissen für die schrittweise Präzisierung der Modellvorstellungen zur Struktur des Erdkörpers. Dieses Mosaik ist wieder um einen Stein bereichert; wir wissen mehr als früher über den Aufbau der Erdkruste in Mitteleuropa. Die künstliche und die natürliche seismische Aktivität nach Ort, Stärke und Zeit besser und eventuell vorher einschätzen zu können bleibt das Hauptziel der Seismologie.

Zwar fühlten die Menschen im Schüttergebiet ein Erdbeben (im engsten Sinne des Wortes), aber die klar ermittelte Ursache macht es erforderlich, unter diesem Begriff nun auch künstlich ausgelöste Erschütterungen einzuordnen. Die hohe Genauigkeit der seismologisch und geomechanisch ermittelten Herdparameter und die Möglichkeit, sie im Herdbereich zu überprüfen, bieten wissenschaftlich-technische Ansatzpunkte zur Verminderung des Wiederholungsrisikos. Wichtigste Voraussetzung dafür ist die rechtzeitige Umsetzung dieser Erkenntnisse in die Praxis der Abbautechnologie und der Bergbau-Nachfolgemassnahmen (Dimensionierung der Restpfiler, Vermeidung größerer Druckschwankungen in den Poren des Deckgebirges). Vorübergehende Produktionseinschränkungen im Kalibetrieb waren nicht zu vermeiden. Setzungserscheinungen an der betroffenen Erdoberfläche machten es erforderlich, in Einzelfällen vorerst mit Reparaturen oder dem Neubau von Häusern noch zu warten; doch bis zum Herbst 1989 wohnten fast alle Völkershäuserer Bürger wieder in ihrem weitgehend neu erstandenen Dorf.



Erika Uitz



Alfred Schellenberger



Lothar Striebing



Werner Ebeling

WISSENSCHAFT HEUTE UND MORGEN

EXPERTEN GEBEN AUSKUNFT



Karlheinz Lohs



Achim Sydow



Hans-Dieter Pöhland



Horst Blumenauer

Prof. Dr. phil. habil.

Erika Uitz

Leiter der Forschungsgruppe Mittelalter
im Bereich Feudalismus des Zentralinstituts
für Geschichte an der Akademie
der Wissenschaften der DDR, Berlin

In der Geschichtswissenschaft ist in den letzten Jahren ein deutlicher Trend sichtbar, Geschichte so zu schreiben, daß sie für den Leser nacherlebbar wird. Das heißt aber natürlich auch, jenen speziellen Bereichen der historischen Forschung mehr Gewicht zu verleihen, die gesellschaftliche Prozesse bis auf das handelnde Subjekt hin durchschaubar machen. Interessen und Motivationen einzelner Gruppen, Parteien, Familien, ja Personen erhellen sozialgeschichtliche Untersuchungen, Forschungen zur Alltags-, Mentalitäts- und Familiengeschichte.

Eine der großen Herausforderungen für die Geschichtswissenschaft besteht ebenso darin, die Geschichte als eine Geschichte von Geschlechterbeziehungen zu erfassen. Das heißt z.B. darzustellen, in welcher Weise Männer und Frauen an der Durchsetzung von historischem Fortschritt beteiligt waren oder gegen ihn handelten. Das bedeutet unter anderem auch, die Geschichte zu hinterfragen, ob sich historischer Fortschritt für beide Geschlechter in gleicher Weise auswirkte.

Vor dieser Aufgabe stehen wir heute, da die Klassengesellschaft in ihren verschiedenen Formen bis in unsere Gegenwart hinein eine ideologisch und juristisch von Männern geprägte Gesellschaft ist und deshalb in einer Zeit raschen wissenschaftlichen Erkenntnisfortschritts und hohen humanistischen Anspruchs einer scharfen Kritik unterzogen wird, die ihre Argumente nicht zuletzt in der Geschichte findet. Auch in unserer Gesellschaft, in der von ihren gesetzlichen Grundlagen und dem großen Einsatz der Mehrheit ihrer Frauen für die Verwirklichung der vollen Gleichberechtigung der Geschlechter günstige Voraussetzungen bestehen, wirkt das Erbe einer männlich dominierten Gesellschaft weiter. Im Geschichtsbild sind die einerseits *gemeinsamen*, aus der Zugehörigkeit zu bestimmten Klassen oder Schichten resultierenden, und die aus der Zugehörigkeit zu einem der beiden Ge-

schlechter sich andererseits ergebenden *unterschiedlichen* Interessen von Frauen und Männern für große historische Epochen noch nicht sichtbar gemacht, obwohl viele wertvolle Einzeluntersuchungen vorliegen.

Die notwendigen Vorleistungen der Grundlagenforschung für den historischen Prozeß in seiner Gesamtheit erbringt – und dies verstärkt in den letzten zehn Jahren – die historische Frauenforschung. Charakteristisch ist dabei, daß sie sich nicht mehr vorwiegend auf die Neuzeit konzentriert, sondern allen Epochen der Gesellschaftsgeschichte zuwendet, wenn auch mit unterschiedlicher Intensität. Nicht wenige Publikationen beschäftigen sich z. B. mit Frauen verschiedener Klassen und Stände im Mittelalter. Sie galten Herrscherinnen, Nonnen, Kanonissen, Städterinnen und Bäuerinnen und konnten das überkommene Bild von der völligen Unterordnung der Frau unter den Mann, ihrer ausschließlichen Beschränkung auf das Haus, ihrer fehlenden Geschäftsfähigkeit sowie geistigen und rechtlichen Unmündigkeit für bestimmte Perioden des Mittelalters wesentlich modifizieren. Themen für die Geschichte der Neuzeit waren das Verhältnis der Historiographie zur Geschichte der Frau von der Renaissance bis zum Historismus, die Rolle der Frau in der französischen Revolution von 1789, die großen Hexenverfolgungen in der Zeit der Reformation und der Gegenreformation u. a.

Um zu den neuen Ergebnissen zu gelangen, war vor allem die Überprüfung der Methoden historischer Forschung notwendig, mußten neue Wege ausfindig gemacht werden, um z. B. die für das Frühmittelalter sehr kargen Quellen unter den neuen Fragestellungen zum Sprechen zu bringen. Die überraschenden Erkenntnisse über die Rolle der Frau im Berufsleben der spätmittelalterlichen Städte fußen auf der Erschließung umfangreicher, noch unveröffentlichter Archivbestände. Hier ist unter Anwendung moderner geschichtswissenschaftlicher Methoden, vor allem computergestützter Auswertung weiterer Archivalien, noch ein großer Erkenntniszuwachs zu erwarten.

Immer notwendiger wird es aber auch, Forschungsdefizit für die frühe Neuzeit abzubauen, denn in dieser Phase der historischen Entwicklung entstand jenes bis in unsere Zeit hineinwirkende Frauenleitbild, das der bürgerlichen Frau die Rolle als Gehilfin des Mannes zuschrieb,

sie an Haus, Herd und Kinderpflege band und ihre geistigen Bedürfnisse auf Religiosität beschränkte!

Wenn man mir die Frage stellte, was ich im Hinblick auf die historische Frauenforschung für die nächsten Jahre erwarte, so möchte ich antworten: die Schließung von bedeutenden Forschungslücken, wie für die frühe Neuzeit, und die Bereicherung laufender Forschungsvorhaben zu verschiedenartigen Themen durch Integration der für eine Geschichte, die aus sozialhistorischer Sicht auch die Geschichte von Geschlechterbeziehungen ist, notwendigen neuen Fragestellungen. Darin sehe ich auch einen Objektivitätsgewinn für die historische Forschung, deren Wahrheitsgehalt sich verstärkt auf die Erfahrungen der ganzen Menschheit gründet. Die zu erarbeitenden und die schon vorliegenden Ergebnisse der historischen Frauenforschung müssen für das Geschichtsbild als Ganzes wirksamer werden, indem sie in die großen Gesamtdarstellungen zur deutschen und allgemeinen Geschichte einfließen und in die Ausbildungsprogramme der Universitäten und Hochschulen aufgenommen werden.

Prof. Dr. phil. habil.

Lothar Striebing

Ordentlicher Professor für Natur-, Technik- und Wissenschaftsphilosophie, Direktor der Sektion Philosophie und Kulturwissenschaften der Technischen Universität Dresden

Es gab auch in jüngster Zeit nicht wenige Entdeckungen und Entwicklungen, die als intellektuelle Leistungen von Menschen meinen höchsten Respekt finden. Ich sehe sie, um ein Wort Goethes zu nutzen, wie einen Wunderstern nach dem anderen vor mir aufgehen:

– die neuen theoretischen Gebäude, in denen die bisher getrennten Theorien über starke, schwache und elektromagnetische Wechselwirkungen sowie die Gravitation vereinheitlicht werden;

– das neue Denken über Komplexität, Evolution und Zufall, das in Gestalt der Theorien der Selbstorganisation, der dissipativen Strukturen und des deterministischen Chaos viele Phäno-

mene der Natur, Technik und Gesellschaft erst wirklich begreifbar und auch beherrschbar macht;

– die Inspirationen, die von der Grundidee getragen werden, biotische Strukturen und Funktionen technisch nutzbar zu machen oder nachzubilden; Inspirationen, wie sie einerseits in den biotechnologischen Entwicklungen und andererseits in Versuchen Gestalt annehmen, Informationsverarbeitung nach neuronalen Prinzipien zu verwirklichen;

– die Suche nach Logiken, die den Anforderungen zur Gestaltung höherwertiger Lösungen der künstlichen Intelligenz entsprechen.

Bei aller Achtung jeder besonderen Leistung im Bereich der Natur- und Technikwissenschaften möchte ich dennoch die Kühnheit besitzen, erkennbare Tendenzwenden im philosophischen Denken über den wissenschaftlich-technischen Fortschritt als Ganzes als eine wissenschaftliche Entwicklung zu bezeichnen, die für alle Menschen und die Zukunft der Menschheit überhaupt von übergreifender Bedeutung ist.

Vor Jahren sprach man vom Hahn/Straßmann-Effekt in der Wissenschaft und wollte darunter jene Spanne von zehn bis fünfzehn Jahren zwischen erstmaligem Auftreten einer wissenschaftlichen Lösung und ihrer Ausbreitung und Nutzung verstehen. Für einen Zeitgenossen und Mitgestalter des Denkens über Wissenschaft, Technik und Kultur, über ihre Verwobenheit ineinander und ihre Verflochtenheit mit anderen Daseinsbereichen gibt es heute eine frappierende und faszinierende Entdeckung zu machen. Viele der ursprünglich ersten Erkenntnisse und Mahnungen, wissenschaftlich-technischen Fortschritt auf seinen Sinn für den Menschen zu befragen, ihn komplex, human, nach sozialen und ökologischen, auch nach ästhetischen und anderen Kriterien zu bewerten und zu gestalten, werden gegenwärtig in immer differenzierteren Konzepten begründet und als drängende Forderungen artikuliert sowie mehr und mehr praktisch realisiert.

Es ist unverkennbar, je mehr Ergebnisse moderner Wissenschaft und Technik das Leben der Menschen prägen, um so mehr besinnt sich der Mensch auf sich selbst, auf den Wert des Lebens gegenüber dem Wert der Sachen. Insofern unterliegen wissenschaftlich-technische Projekte und Lösungen immer zwingender mehr einem kulturell-sozialen Imperativ, nämlich dem, daß der

Mensch als Maß aller Dinge gilt. Technozentriertes und ökonomisches Denken wird durch menschzentriertes und ökologisch verantwortungsvolles Herangehen, durch neue Wertssysteme nicht nur attackiert, sondern als ahumanes Denken begriffen und als solches verdrängt.

Verschiedene Lebens- und Zukunftsmodelle jenseits von kritikloser Wissenschafts- und Technologieeuphorie zum einen und strengem Nihilismus zum anderen werden ausgelotet, in denen soziale und ökologische Innovationen die technischen und ökonomischen Innovationen determinieren oder zumindest mit ihnen Hand in Hand gehen. Es ist wohl die Suche nach der »Mozartschen Zukunft«, wie es Robert Jungk nennt, jener Zukunft, die nicht nur von Rationalität im Verhältnis der Menschen zur Natur und zueinander, sondern auch von Wärme und Empfindsamkeit bestimmt ist. Und es zeigt sich, daß hier nicht nur wissenschaftliche und technische Fragen berührt werden, sondern gesellschaftliche Werte und Prioritäten maßgeblich einwirken. Nur durch die Demokratisierung der politischen Systeme kann deren Entfremdung von den Menschen überwunden werden. Akzeptanz ist überhaupt nur möglich durch Dialog mit den Betroffenen, durch Information der Öffentlichkeit und Einbeziehung ihrer sozialen Interessen und Erfahrungen.

Prof. Dr. rer. nat. habil. Dr. rer. nat. hc.

Karlheinz Lohs

Direktor der Forschungsstelle
für chemische Toxikologie an der Akademie der
Wissenschaften der DDR, Leipzig

Als Chemiker, der auf toxikologischem Gebiet arbeitet, also sich mit den Reaktionen von Giften beschäftigt, ist es stets aufs neue faszinierend zu wissen, wie wenige Milligramm oder sogar nur Mikrogramm mancher chemischen Verbindung innerhalb von Sekunden das Verhalten eines Menschen für mehrere Stunden – in Extremfällen sogar über Tage hinaus – tiefgreifend verändern können. Solche Wirkungen dienen im Falle von Medikamenten der Unterstützung ärztlicher Behandlungsmaßnahmen; sie sind aber auch – wie nahezu alle Mittel und Möglichkeiten der

chemischen Toxikologie – in verbrecherischer Absicht für militärische Zwecke zu mißbrauchen. So ist beispielsweise der »Griff nach dem Gehirn« mittels sogenannter Psychogifte inzwischen als chemische Waffe Bestandteil imperialer Konzeptionen pervertierter Militärs. Der Autor dieses Beitrages hat bereits 1960 in zwei Beiträgen für die DDR-Zeitschrift »Militärwesen« an Hand damals erkennbarer Tendenzen nachdrücklich vor derartigen Entwicklungen gewarnt.

Die Erkenntnisfortschritte über die Wirkungsweise von Giften auf das Verhalten des Menschen sind seither immer bedeutungsschwerer geworden. Unter dem Aspekt der sinnvollen Nutzung für die Verbesserung der Therapie von psychisch Kranken, darunter auch zur Behandlung Süchtiger (z. B. bei der Abhängigkeit von Rauschdrogen, von Alkohol oder manchen Pharmaka), darf man die in den letzten Jahren erfolgte Erweiterung unseres Wissens uneingeschränkt begrüßen; gleichzeitig ist auch unter den Wissenschaftlern das Verantwortungsbeußsein für die Resultate ihrer Forschungen auf diesem Gebiet erfreulich gewachsen.

Die Möglichkeiten zur gezielten biochemischen Regulation der Verhaltensweisen erkrankter bzw. psychisch gestörter Personen werden in den nächsten Jahren mittels hochselektiv wirkender Substanzen neue medizinische und auch soziale Horizonte erschließen. Unbedingte Voraussetzung hierfür ist allerdings, daß die militärische Kategorie der »Psychogifte« endgültig weltweit geächtet wird und nur noch als Stichwort in den Katalogen militärhistorischer Bibliotheken zu finden ist.

Der Problembereich »Gifte und Verhaltensweise« hat – neben den begrüßenswerten medizinischen Möglichkeiten sowie den Gefahren militärischen Mißbrauchs – auch noch einen bislang zu wenig beachteten psychologisch-soziologischen Hintergrund. Seit Jahrzehnten ist die Angst vor Vergiftungen im Menschen tief verwurzelt; seine Ur-Erfahrungen mit giftigen Pflanzen, Gifttieren und mineralischen Giften haben sich in den letzten Jahrzehnten auf die Vielzahl synthetischer Produkte der chemischen sowie der stoff- und energiewandelnden Industrie übertragen. Dies ist teilweise berechtigt, jedoch oftmals auch emotional stark überzogen. Derartige Diskussionen haben dazu geführt, daß eine sachlich gänzlich unbegründete Gleichsetzung der Be-

griffe Chemie und Gifte in der Öffentlichkeit erfolgt und unsinnige Forderungen nach einer »giftfreien Welt« zum Gegenstand von politischen Programmen gemacht werden. Ein auf den Kenntnissen der Naturwissenschaften beruhendes Umweltbewußtsein muß nicht zuletzt auch eine wirklichkeitsbezogene Einordnung der Gifte vornehmen, die vermeidbare Gefährdungen ebenso berücksichtigt wie ihren durch Gesetze regulierten streng dosierten Einsatz in der Medizin, für die Schädlingsbekämpfung in der Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft sowie für technische Prozesse, z. B. in der Galvanik, der Mikroelektronik und dem Korrosionsschutz.

Hiermit im Zusammenhang steht die vielschichtige Problematik der Risikoabschätzung und damit die der gezielten Risikominimierung. So ist beispielsweise das Risiko, durch Gifte im Zigarettenrauch geschädigt zu werden (Krebs- und Herz-Kreislauf-Erkrankungen, »Raucherbein« usw.), noch immer um ein Mehrhundertfaches höher als das Risiko, durch sogenannte Industriegifte, durch chemische Hilfsstoffe in der Land- und Nahrungsgüterwirtschaft oder durch Abgase von Kraftfahrzeugen und stationären Energieanlagen Schaden zu nehmen.

Mit dieser Feststellung sollen jedoch keinesfalls die Gefahren heruntergespielt werden, die aus einer nur auf ökonomische Kenngrößen orientierten »Chemisierung« der Volkswirtschaft heute bereits resultieren. Es ist daher die vorrangigste Aufgabe der chemischen Toxikologie, jetzt alle gebotenen Möglichkeiten zu nutzen, um die präventiven Aspekte zu verdeutlichen und die gewonnenen Erkenntnisse in die Modernisierung und Erweiterung der Stoff- und Energiewirtschaft als konkrete Maßnahmen für den Schutz der Menschen und ihrer Umwelt einzubringen.

Prof. Dr. sc. nat.

Hans-Dieter Pöhlend

Direktor des Instituts für Biotechnologie der Akademie der Wissenschaften der DDR, Leipzig

Mit Erstaunen und Bewunderung werden Ergebnisse der Biotechnologie in breiten Kreisen der Bevölkerung aufgenommen:

Mikroorganismen produzieren ein pharmazeutisches Produkt, z. B. das Insulin der Bauchspeicheldrüse;

Krebszellen verschmelzen mit einer Lymphzelle aus dem Blut und bilden Antikörper;

Pflanzen wachsen aus Gewebezellen in Glaskölbchen heran und werden im Freiland ausgesetzt;

Säugetierzellen vermehren sich in einer Nährlösung in Glasgefäßen und bilden Wachstumshormone für pharmazeutische Zwecke.

In die Begeisterung über die Erfolge mischen sich auch nachdenkliche Stimmen, die fragen, wie weit eine solche Entwicklung ohne Nachteile und Schaden für die menschliche Gesellschaft getrieben werden kann.

Seit meiner Studienzeit zu Beginn der 50er Jahre bin ich unmittelbarer Zeuge und Teilnehmer an dieser mit großer Geschwindigkeit verlaufenden Entwicklung. Nach hundert Jahren der scheinbaren Ruhe häuften sich in den 60er und 70er Jahren fast explosionsartig neue biowissenschaftliche Erkenntnisse und stießen die Tür für ein neues Wissenschaftsgebiet, die Biotechnologie, auf. Sie wurden zugänglich, weil Physik und Chemie den Mikrobiologen, Biochemikern, Molekularbiologen und Genetikern neue Analysemethoden und Meßprinzipien in Form hochleistungsfähiger Analysengeräte zur Verfügung stellten, mit denen der Schritt ins Neuland gelang. Der Schleier des Geheimnisses der genetischen Information und seiner Weitergabe an die Nachkommen lüftete sich. Das Erstaunen war um so größer, weil nur 2 Säuren und 4 Basen die Grundlage bilden und eine nicht erwartete Kombinationsvielfalt zulassen.

Nachdem es gelungen war, Mikroorganismenstämme mit neuartigen Leistungen durch genetische Bearbeitung – der englische Begriff »genetic engineering« drückt diesen Vorgang besser aus – zu erhalten, war die Biotechnologie gefordert, Verfahren zu entwickeln. Diese Aufgabe umfaßt die Ermittlung der Wachstumsbedingungen, die Bilanzierung des Stoffwechselfgeschehens, die Auswahl geeigneter Züchtungsapparate und die Aufklärung der Wechselwirkungen zwischen den Mikroorganismen und dem Apparat. Zur Lösung dieser Aufgabe bedarf es der Mitwirkung von Verfahrenstechnikern, Projektanten und Konstrukteuren. Eine interdisziplinäre Bearbeitung setzt ein. Am Ende liegt eine Verfahrens-

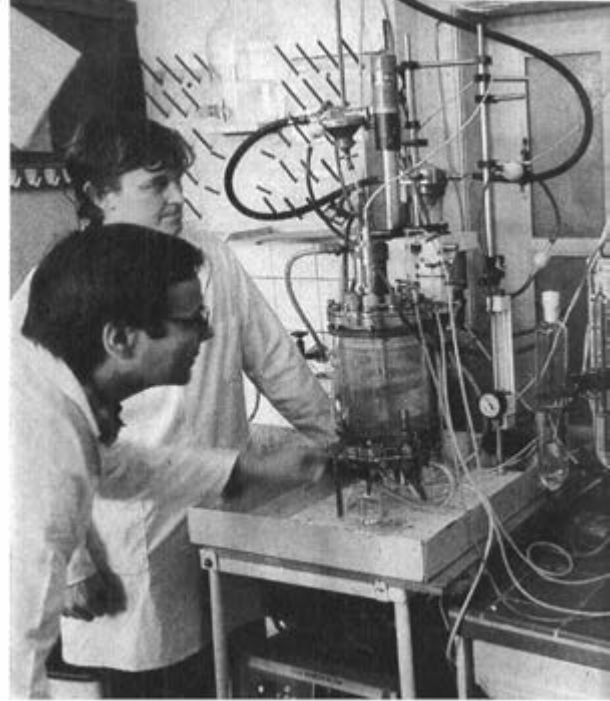
dokumentation vor, anhand derer der Aufbau einer industriellen Anlage erfolgt. Es ist für den Biotechnologen ein erhebendes Gefühl, wenn nach harter Arbeit ein Ergebnis der Grundlagenforschung in Form einer produzierenden Anlage täglich hochwertige Produkte wie Nahrungs- und Genußmittel und andere Konsumgüter sowie dringend benötigte Medikamente liefert.

Als Mittler zwischen den Grundlagenforschern und den Ingenieuren des Apparate- und Anlagenbaus übernimmt der Biotechnologe die Umsetzung von Erkenntnissen und Ergebnissen aus den Basiswissenschaften in die Ingenieurwissenschaften. Dabei ist das Feld der Biotechnologie bei weitem nicht so breit wie das der Mikroelektronik, die in alle Zweige der Volkswirtschaft eingreift. Die Biotechnologie aber ebenfalls als eine Schlüsseltechnologie zu bezeichnen ist gerechtfertigt, weil die Grunderkenntnis des Vererbungsmechanismus und seine gezielte Nutzung, wenn auch bisher nur an Einzelbeispielen nachgewiesen, eine noch nicht zu überschauende Anwendungsbreite nach sich ziehen werden.

Zurückkommend auf nachdenkliche Stimmen und die Grenzen derartiger Entwicklungen, muß man mit Nachdruck feststellen, daß es an uns selbst liegt, solche herausragenden, unsere Epoche bestimmenden Erkenntnisse zum Nutzen der Menschheit anzuwenden. Insbesondere die Wissenschaftler sind dazu aufgerufen, sich energisch gegen jeden Mißbrauch zu wenden. Das Verbot aller biologischen Waffen schließt besonders die neuesten Erkenntnisse und ihren möglichen Mißbrauch ein. Noch ist das Verbot nicht in einer internationalen Konvention wirksam, doch ist der Weg durch die Verhandlungen zum Verbot chemischer Waffen vorgezeichnet.

Aber auch die friedliche Nutzung gentechnisch veränderter Mikroorganismen, Zellen oder Tiere und Pflanzen bedarf gesetzgeberischer Maßnahmen und internationaler Übereinkommen. Auf nationaler Ebene liegen in vielen Ländern Regelungen vor, die in ihrer Strenge hohe Vorsorge beinhalten. Lockerungen werden wie auf dem Gebiet der Strahlentechnik schrittweise in Abhängigkeit von neuen Erkenntnissen und Sicherheitsmöglichkeiten erfolgen.

In Kombination mit der Gentechnik und aufbauend auf Ergebnissen biochemischer und genetischer Forschungen eröffnet sich eine ebenso faszinierende wie wirtschaftliche Vorteile verspre-



chende neue Methode, die Proteintechnik. Sie ermöglicht die Konstruktion – das Design – von Proteinen mit neuartigen Eigenschaften, wie sie aus der Natur nicht bekannt sind. So lassen sich Enzyme durch Veränderung der Reihenfolge von Aminosäuren oder die Einführung einer bisher nicht im Proteinmolekül enthaltenen Aminosäure synthetisieren. Als Biokatalysatoren eingesetzt, können mit diesen neuartigen Enzymen Stoffwandlungen zur Gewinnung neuer Produkte oder zum Abbau von umweltbelastenden Substanzen mit hoher Umsatzgeschwindigkeit durchgeführt werden. Auch auf diesem Einsatzgebiet eröffnen sich für den Biotechnologen neue Aufgaben und Anforderungen. Enzyme im industriellen Prozeß erfordern neue Technologien und Techniken. Das ergibt sich aus der stofflichen Natur der Enzyme, die im Vergleich zu robusten Mikroorganismenzellen empfindlich sind. Ihre Fixierung auf Träger, z. B. aus Glas, Keramik oder Kunststoffen, erhöht ihre Wirksamkeit und Lebensdauer. Aber auch die rasch fortschreitende Entwicklung neuer hochselektiver Membranen bietet neue Möglichkeiten, Enzyme in Verbindung mit Membrantechniken in ihrer Wirksamkeit voll zu nutzen.

So induzieren neue Ergebnisse, hervorgebracht durch neue Techniken wie Gentechnik, Protein-

Im Zentralinstitut für Mikrobiologie und experimentelle Therapie der AdW: Mittels eines computergesteuerten Kleinferrmenters werden verfahrensspezifische Grundlagen der Fermentation erarbeitet

technik und Enzymtechnik, neue technologische Forschungsarbeiten auf dem Gebiet der Biotechnologie. Gemeinsam mit den Ingenieurwissenschaften werden diese neuartigen Verfahren in die Volkswirtschaft eingeführt. Sie verändern nicht nur die Produktpalette, sondern weisen neue Wege zur Steigerung der Arbeitsproduktivität.

Prof. Dr. sc. nat.

Alfred Schellenberger

Leiter des Bereiches Enzymologie/Enzym-
technologie am Biotechnikum
der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Biologische Prozesse werden durch spezifische Katalysatoren, die Enzyme, ermöglicht und gelenkt. Im Laufe der Evolution biologischer Prozesse hat die Natur durch eine äußerst effiziente Kombination von zufällig produzierten Strukturmodifikationen und anschließender Manifestierung der verbesserten Varianten Hochleistungskatalysatoren erzeugt, die unter den spezifischen Bedingungen in der Zelle optimale Leistungsparameter aufweisen. Das Studium der Funktionsprinzipien von Enzymen verspricht somit nicht nur Informationen zum Verhalten dieser wichtigen biologischen Operatoren. Auch die chemische und pharmazeutische Katalyseforschung sind in hohem Maße an der Beschreibung und Stimulierung der enzymatischen Katalyseprinzipien interessiert.

Im Jahre 1948 hat der amerikanische Forscher Linus Pauling (Nobelpreis 1954) beim Studium der mit den immunbiologischen Abwehrprozessen verbundenen hochspezifischen Erkennungsmechanismen (Antigen-Antikörper-Reaktionen) eine Entdeckung gemacht, die für das Verständnis der enzymatischen Funktionsmechanismen von fundamentaler Bedeutung werden sollte. In seiner kurzen Mitteilung (Nature 1948, Seite 707) schrieb Pauling: »Ich glaube, daß Enzyme Moleküle sind, deren Struktur komplementär ist zum Übergangszustand (ÜZ) der von ihnen katalysierten Reaktion, also zu der molekularen Konfiguration, die sich zwischen den reagierenden Substanzen und Produkten der katalysierten Reaktion ausbildet. Die Affinität des

Enzyms für den aktivierten Komplex würde auf diese Weise eine Energieabnahme, also eine Abnahme der Aktivierungsenergie, d. h. eine Zunahme der Reaktionsgeschwindigkeit bewirken.«

Lange vorher wußte man bereits, daß das Leistungsvermögen von Katalysatoren um so größer ist, je weniger Aktivierungsenergie zur Überführung der Substrate in den ÜZ benötigt wird. Nach Pauling ist es demnach die bevorzugte Fixierung gerade dieses Zustands im aktiven Zentrum und die dadurch hervorgerufene Destabilisierung der an der Umsetzung beteiligten Bindungen, die die hohe Effektivität der Enzyme erklärt.

Die hier formulierte Erkenntnis ist um so höher zu bewerten, als Pauling zu seiner Zeit keinerlei Informationen über die genauere Struktur der Proteine besaß, ihre funktionellen Oberflächenstrukturen also nur aus deren chemischen Reaktionsmustern ableiten konnte. Inzwischen hat man erkannt, daß die extreme Spezifität der Protein-Effektor-Erkennung (Effektoren in diesem Sinne können neben Antigenen und Substraten auch pharmazeutische Wirkstoffe sein!) auf der Komplementarität spezifischer Bindungszentren (aktiver Zentren) beruht. Damit ist gemeint, daß sich die der Erkennung dienenden Strukturbereiche chemisch, physikalisch und sterisch im Sinne von Säure-Base-, Donator-Akzeptor- oder anderer Bindungsformen in idealer Weise ergänzen.

Heute verfügt man über ein umfangreiches Methodenspektrum, um die dem Paulingschen Postulat entsprechenden Erkennungsmechanismen zu überprüfen. So haben ortsspezifische chemische Substitutionen und genetisch bewirkte Mutationen übereinstimmend bestätigt, daß alle Modifizierungen, die die Stabilisierung des ÜZ im Enzym-Substrat-Komplex behindern und dadurch die zur Erreichung des ÜZ erforderliche Aktivierungsenergie erhöhen, mit einer Reduktion der katalytischen Potenz der Enzyme verbunden sind.

Neben dem Erkenntnisgewinn über Enzymreaktionen hat die von Pauling formulierte Erkenntnis auch praktische Konsequenzen, wie die folgenden beiden Beispiele belegen sollen.

Zum einen lag der Gedanke nahe, die erhöhte Affinität der Enzyme zum ÜZ für eine leistungsfähige Strategie zur Suche nach hochspezifischen Hemmstoffen (Inhibitoren) zu nutzen (G. Lien-

hard, USA). Dabei galt es, Verbindungen zu synthetisieren, deren Ausgangsstruktur dem ÜZ ähnlicher ist als die Struktur des eigentlichen Substrats, die andererseits aber nicht vom Enzym umgesetzt werden können. Mit winzigen Mengen solcher Verbindungen sollte es daher möglich sein, bestimmte an Krankheiten beteiligte Enzymreaktionen spezifisch zu blockieren. Solche »ÜZ-Inhibitoren« haben sich bereits als Pharmaka von hoher Wirkungsspezifität bewährt.

Eine zweite, erst am Anfang befindliche Forschungsrichtung geht auf den Amerikaner P. G. Schultz zurück, der erstmalig 1988 geeignete ÜZ-Inhibitoren zur Synthese künstlicher Proteine mit Katalyseeigenschaften verwendet hat. Seine Idee war einfach. Da ÜZ-Inhibitoren dem ÜZ der betreffenden Katalysereaktion komplementär strukturiert sind, müssen die von diesen Inhibitoren induzierten Immunproteine (Antikörper) im Idealfall wieder eine zur Katalysereaktion befähigte Molekülstruktur aufweisen. Die Vermutung hat sich bestätigt, wenn auch die so gewonnenen »künstlichen Enzyme« (sog. Abzyme) gegenwärtig noch bei weitem nicht die Leistungsfähigkeit ihrer natürlichen Vorbilder erreichen. Das Verfahren eröffnet aber einen Weg, um über die Bildung entsprechender Antikörper auch für der belebten Materie unbekannt Substratstrukturen enzymähnliche Proteine zu produzieren. Für die Katalyserecherche wird damit eine Dimension erschlossen, deren Bedeutung bis heute noch nicht abzusehen ist.

Prof. Dr. rer. nat. habil.

Werner Ebeling

Ordentlicher Professor für theoretische Physik,
Dekan der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Humboldt-Universität zu Berlin

Zu den faszinierendsten Erkenntnisfortschritten der letzten Zeit hat zweifellos eine von Physik und Chemie ausgehende interdisziplinäre Richtung, die Theorie der Selbstorganisation der Materie, beigetragen. Die Prozesse der Selbstorganisation und Evolution faszinieren viele Physiker seit mehr als einem Jahrhundert. Besonders die Pioniere der Thermodynamik Mayer, Helmholtz,

Clausius und Boltzmann haben bereits die wichtigsten Probleme herausgearbeitet und Teillösungen gefunden. In den letzten zwanzig Jahren hat die Theorie der Selbstorganisation – nach einem Vorschlag von Haken auch Synergetik genannt – eine rasche Entwicklung genommen, die von den fundamentalen Arbeiten von Prigogine, Eigen und Haken ausgeht. Als Selbstorganisation wird hier die spontane Entstehung von geordneten Strukturen aus dem molekularen Chaos bezeichnet. Genauer gesagt, benennt dieser Begriff spezielle irreversible Prozesse, die bei überkritischen Abständen vom Gleichgewicht in gepumpten Systemen ablaufen und durch das kooperative Wirken der Teilsysteme geordnetere Strukturen des Gesamtsystems erzeugen. Wir verstehen heute, daß Selbstorganisation in vollem Einklang mit dem zweiten Hauptsatz der Thermodynamik unter speziellen Bedingungen möglich ist. Zu diesen Bedingungen zählt Gleichgewichtsferne, das Pumpen mit hochwertiger Energie (Entropieexport) und die Nichtlinearität der dynamischen Gesetze (Rückkopplungserscheinungen). Während in der Nähe des thermodynamischen Gleichgewichts der zweite Hauptsatz stets die Tendenz zur Zerstörung von Ordnung impliziert, läßt er Ordnungsbildung in Systemen fern vom Gleichgewicht ausdrücklich zu /1,2/.

Die Grundform eines Prozesses der Selbstorganisation ist ein Zyklus, der aus folgenden Elementen besteht:

1. Instabilität der alten makroskopischen Struktur;
2. Verstärkung einer zufälligen Bewegungsmethode bzw. einer Schwankung, die als Keime einer neuen Struktur dienen;
3. Stabilisierung der neuen makroskopischen Struktur.

Als Beispiele können selbsterregte Oszillationen, Benard-Zellen in Flüssigkeiten mit inversem Temperaturgradienten, Marangoni-Zellen an Grenzflächen von Flüssigkeiten und turbulente Strömungen dienen.

Die Grundform der Evolution ist eine unbegrenzte Folge von Zyklen der Selbstorganisation. Das Laboratorium der realen Evolution ist die Metagalaxis, d.h. das System der Galaxien, in die unsere Milchstraße eingebettet ist. Wir können heute die Geschichte der Metagalaxis bis auf eine Singularität zurückverfolgen, die den Charakter einer Explosion trug und die etwa fünf-

zehn bis zwanzig Milliarden Jahre zurückliegt. Dazu hat auch die Theorie der Selbstorganisation wesentlich beigetragen.

Eine andere große Leistung dieser Disziplin ist ihr Beitrag zu einem besseren Verständnis vieler komplexer Prozesse in Natur, Ökologie, Technik und Gesellschaft. Dazu gehören selbsterregte Schwingungen, Wellen und chaotische Prozesse wie etwa die Turbulenz bei der Strömung von Flüssigkeiten und Gasen.

Die Synergetik ist offenbar ein Gebiet, das am Anfang einer stürmischen Entwicklung steht. Noch wächst die Anzahl der wissenschaftlichen Arbeiten auf diesem Gebiet exponentiell an. Die immer enger werdende Verflechtung der Synergetik mit immer mehr natur- und gesellschaftswissenschaftlichen Disziplinen ist beeindruckend. Heute kann noch niemand sagen, ob sie sich zur Querschnittswissenschaft entwickeln oder ob eine eigene Disziplin als Studienrichtung an Hochschulen entstehen wird. Schon heute dürfte jedoch feststehen, daß die Denkweisen und Methoden der Theorie der Selbstorganisation die Wissenschaftsentwicklung im letzten Viertel unseres Jahrhunderts tiefgreifend beeinflussen. Ich erwarte, daß die weitere Entwicklung dieser Methode es erlauben wird, auch sehr komplexe Naturprozesse wie etwa das Wetter, die sehr komplexen Wechselwirkungen von Natur und Gesellschaft und schließlich auch die gesellschaftlichen Phänomene besser zu begreifen und zum Wohle der Menschheit zu beeinflussen.

Prof. Dr. sc. nat.

Achim Sydow

Bereichsleiter im Zentralinstitut für
Kybernetik und Informationsprozesse der
Akademie der Wissenschaften der DDR, Berlin

Wettervorhersagen bedingen und fördern seit jeher Grundlagenforschungen der Physik, die Entwicklung von Meßtechnik und nun auch seit Jahrzehnten Modellentwicklung, Computersimulation und Numerik. Aktuell gewordene Frühwarnsysteme für den Umweltschutz spiegeln dieselben Probleme auf anderer Ebene wider. Es müssen Transportmodelle für Schadstoffe in der Luft oder im Wasser auf den Rechner gebracht

werden und Wirkungsmodelle auf Umweltobjekte und zugleich eine rechnergestützte Beratung zur Schadstoffreduzierung möglich sein. Zur Zeit befinden wir uns in einer rasanten Entwicklung und gewinnen äußerst interessante Erkenntnisse in der Modelltheorie und Computersimulation.

Zwei Erkenntnisse davon sollen genannt werden. Die eine betrifft die Empfindlichkeit von Vorhersagen mit gewissen Modellen und führte zur sogenannten Chaosforschung, die andere betrifft den Einsatz von parallel arbeitenden Rechnern zur schnellen Simulation von komplexen dynamischen Vorgängen, die Parallelsimulation.

Bei der Lösung von Navier-Stokes-Gleichungen von Strömungsprozessen und der Fourier-Gleichung für die Wärmeleitung fand man eine hohe Empfindlichkeit von Startwerten heraus, d. h., bei beliebig kleinen Unterschieden ergeben sich vollständig andere periodische Lösungen. Man spricht hier von einem deterministischen Chaos, weil aufgrund kleinster Fehlermöglichkeiten in den Startpunkten eine Vorhersage nicht möglich ist, im Unterschied zum statistischen Chaos in der Physik. Die Lösungen, die von einem beliebigen Anfangszustand ausgehen, verlaufen immer auf einer bestimmten Menge, der sogenannten Attraktormenge. Interessant ist auch, daß jede Teilvergrößerung eines Attraktors gewisse Ähnlichkeit besitzt. Solche fraktalen Strukturen liefern mittels Computergrafik schöne Motive. Ein Chaos kann z. B. beim Brechen einer Welle, der Oszillation der Herzen oder bei Turbulenzen in der Strömungstechnik auftreten. Die Chaosforschung begann mit Edward Lorenz 1963, einem amerikanischen Meteorologen. Eine Reihe von Wissenschaftlern, wie Mitchell Feigenbaum und Benoit Mandelbrot, analysierten die Eigenschaften von chaotischen Systemen.

Für die Entwicklung von Modellen und ihre Simulation ergeben sich hohe Anforderungen an die Leistungsfähigkeit von Computern. Komplexe Systeme bestehen aus Subsystemen. Zur Verbesserung der Rechnerleistung bei der Simulation liegt der Gedanke nahe, jedes Subsystem auf einem speziellen Rechner und somit das komplexe System auf einem Rechnersystem zu simulieren. Der erste Rechner dieser Art war in den 50er Jahren der Analogrechner mit einem System von parallel arbeitenden Rechenelemen-

ten. Heute lebt dieser Gedanke in Form von Mehrprozessorsystemen fort, wie etwa dem Transputersystem der Firma INMOS. Es besteht aus sehr schnellen 32-bit-Prozessoren T 800 mit integrierter Fließkommaeinheit. Der Transputer verfügt über 4 KByte RAM auf dem Chip. Die Befehlslänge beträgt 1 Byte. Zur Kommunikation mit der Außenwelt besitzt er neben dem Bus noch die sogenannten Links. Das sind serielle Schnittstellen mit einer Übertragungsrate von bis zu 20 Mbit/s (in beide Richtungen gleichzeitig). Zur Zeit ist jeder Transputer mit 4 Links ausgestattet, was einen Datendurchsatz von mehr als 2 Megabyte pro Sekunde erlaubt. Solche Transputersysteme haben für den Anwender eine ähnliche praktische Bedeutung wie die Beschleunigungskarten bei Personalcomputern.

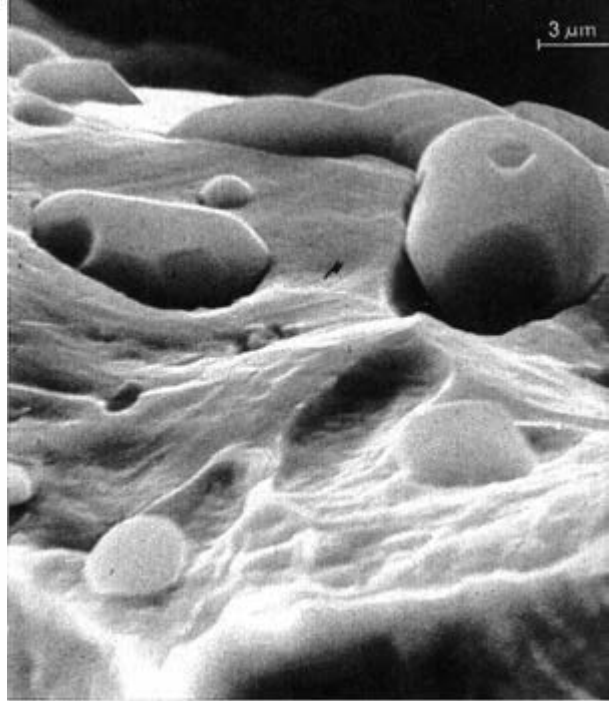
Durch die Anwendung von Parallelität bei Mikrorechnern stößt man in den Leistungsbereich von Großrechnern vor. Auch Supercomputer selbst erfahren die nächsten Leistungsgewinne durch Parallelität, denn die Lichtgeschwindigkeit ist natürlich für den einzelnen Informationstransport eine prinzipielle Begrenzung. Basierend auf diesen theoretischen und praktischen Erkenntnissen, sind Entwicklung und Anwendung immer realistischer, aber auch komplexerer Modelle für Analyse und Schadensverhütung in der Umwelt möglich. Ich denke z. B. an komplizierte Modelle für Schadstofftransporte, auch für den Fall einer starken Dynamik. Während die elektronische Rechentechnik immer schneller wird, macht die unterstützende Theorie, die Numerik, ebenfalls beachtliche Fortschritte. Ich hoffe, daß hierdurch eine immer bessere Analyse zum Nutzen unserer Umwelt möglich wird.

Prof. Dr. sc. techn.

Horst Blumenauer

Leiter des Wissenschaftsbereichs Werkstofftechnik an der Technischen Universität »Otto von Guericke« Magdeburg, Vorsitzender der Klasse Werkstoffwissenschaft der Akademie der Wissenschaften der DDR

Werkstoffe sind notwendig, um neuen Ideen und technischen Lösungen materielle Gestalt in Form von Konstruktionen, Werkzeugen oder Konsum-



gütern zu geben. Dazu gehören die daumennagelgroßen Chips für integrierte Schaltkreise in der Mikroelektronik ebenso wie Schiffe von mehreren hundert Metern Länge. Aber auch in der Medizin oder der bildenden Kunst werden Werkstoffe gebraucht.

Nach den verfügbaren Werkstoffen wurden die Etappen der menschlichen Kulturgeschichte in die Stein-, Bronze- und Eisenzeit unterteilt. Für die Gegenwart ist nicht mehr das Vorherrschen einer bestimmten Werkstoffgruppe (der vor wenigen Jahrzehnten noch erwartete Eintritt in ein Kunststoffzeitalter hat sich nicht bestätigt), sondern eine außerordentlich große Vielfalt miteinander konkurrierender und in ständiger Entwicklung befindlicher Werkstoffe – im englischen Sprachgebrauch ist dafür der Begriff »advanced materials« üblich – charakteristisch. Die wissenschaftliche Basis dafür ist die Werkstoffwissenschaft, die in der zweiten Hälfte dieses Jahrhunderts aus der zunächst nur beschreibenden Werkstoffkunde entstanden ist.

Im Mittelpunkt der Werkstoffwissenschaft steht der Zusammenhang zwischen Gefüge und Eigenschaft der Werkstoffe mit den sich daraus ergebenden Möglichkeiten zur »Werkstoffkonstruktion«, d. h. der zielgerichteten Erzeugung von Werkstoffstrukturen mit vorausbestimmbar-

Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme der Bruchfläche einer FeCrNi-Legierung

ren Eigenschaften. Notwendige Hilfsmittel sind dabei leistungsfähige Computer, z. B. für die thermodynamische Berechnung von Gleich- und Ungleichgewichtszuständen, sowie hochauflösende Geräte der Werkstoffdiagnostik wie das Tunnel-Rasterelektronenmikroskop, mit dem die atomaren Bausteine der Materie sichtbar gemacht werden können.

In der zunehmenden Überleitung der werkstoffwissenschaftlichen Grundlagenforschung in werkstofftechnische Innovationen sehe ich auch den entscheidenden Fortschritt der letzten Jahre. Er läßt sich mit einer großen Anzahl neuartiger Werkstoffe belegen: Stähle hoher Reinheit und damit wesentlich verbesserter Bruchzähigkeit und Schweißbarkeit, hochfeste Faserverbundwerkstoffe niedriger Dichte, Konstruktionskeramik mit ausgezeichneter Hochtemperaturfestigkeit, Gedächtnislegierungen, die sich nach einer Formänderung an ihr ursprüngliches Aussehen »erinnern«, und nicht zuletzt die keramischen Hochtemperatursupraleiter, für deren Entdeckung 1987 ein Nobelpreis vergeben wurde.

Imer enger ist die Entwicklung von fortgeschrittenen Werkstoffen mit Hochtechnologien zu ihrer Herstellung und Verarbeitung verbunden. Beispiele sind die Erzeugung bislang unbekannter quasikristalliner oder amorpher Strukturen in metallischen Werkstoffen durch extrem rasche Abkühlung, die Herstellung von kompliziert geformten Bauteilen aus keramischen oder metallischen Pulvern oder die breite Palette an Möglichkeiten, um Oberflächeneigenschaften zu modifizieren.

Auf welchen Gebieten sind nun die größten Fortschritte zu erwarten?

Ausgehend vom bisher erreichten und noch weiter auszubauenden Stand der quantitativen Gefüge-Eigenschaftskorrelation vollzieht sich der Schritt vom mikroskopischen in den atomaren Bereich, also zur quantenmechanischen Vorausberechnung von Werkstoffeigenschaften. Ein notwendiges Zwischenstadium auf diesem Wege wird die Erforschung des »Cluster«zustandes sein. Cluster sind sehr kleine Teilchen mit einer

solchen Anzahl von Atomen, die den Übergang vom Verhalten des freien Atoms zum Atomverband im Festkörper gewährleistet (Umschlag von Quantität in eine neue Qualität). So können im Laserstrahl erzeugte Cluster zu Festkörpern mit einem extrem feinkörnigen Gefüge und einem hohen Anteil an Grenzflächen kompaktiert werden (nanokristalline Strukturen). Ein anderer Weg ist die Anwendung der Molekularstrahl-epitaxie zur Erzeugung von Vielschichtsystemen mit Schichtdicken im Nanometerbereich auf Werkstoffoberflächen.

Die bereits bekannten und noch zu erwartenden »Werkstoffexoten« dürfen uns aber auf keinen Fall dazu verleiten, die »konventionellen« Werkstoffe, die auch nach dem Jahre 2000 noch den Hauptanteil ausmachen werden, in ihrer volkswirtschaftlichen Bedeutung zu unterschätzen oder in der Forschung zu vernachlässigen. So werden z.B. weiterentwickelte Stähle für die Ausrüstungen künftiger Kernfusionskraftwerke oder Apparate der Biotechnologie benötigt. Ein enges Zusammenwirken von Werkstoffwissenschaftlern und Festkörpermechanikern in solchen Arbeitsrichtungen wie Bruch- oder Schädigungsmechanik ermöglicht die vollständige Ausnutzung der bereits heute realisierbaren Werkstoffeigenschaften und damit eine Verbesserung des MasseLeistungsverhältnisses hochbeanspruchter Konstruktionen.

Der Übergang zu einem humanen Techniktyp ist ohne die entsprechenden Werkstoffe nicht möglich. Zu erfüllen sind Anforderungen, die sich aus verbesserten Wirkungsgraden alternativer Energiequellen (z. B. Solarzellen), neuen Informations- und Kommunikationstechnologien, verminderter Umweltbelastung (erneuerbare Werkstoffe) oder dem gefahrlosen Betrieb von Anlagen mit hohem Gefährdungspotential (schadenstolerante Werkstoffe) ergeben. Die Medizin erwartet für den Knochen-, Haut- oder Organersatz bioverträgliche bzw. bioaktive Werkstoffe, was wiederum zu neuen Erkenntnissen im Grenzbereich zwischen belebter und unbelebter Materie führen wird.

SCHWIMMENDE



KRAFTWERKE

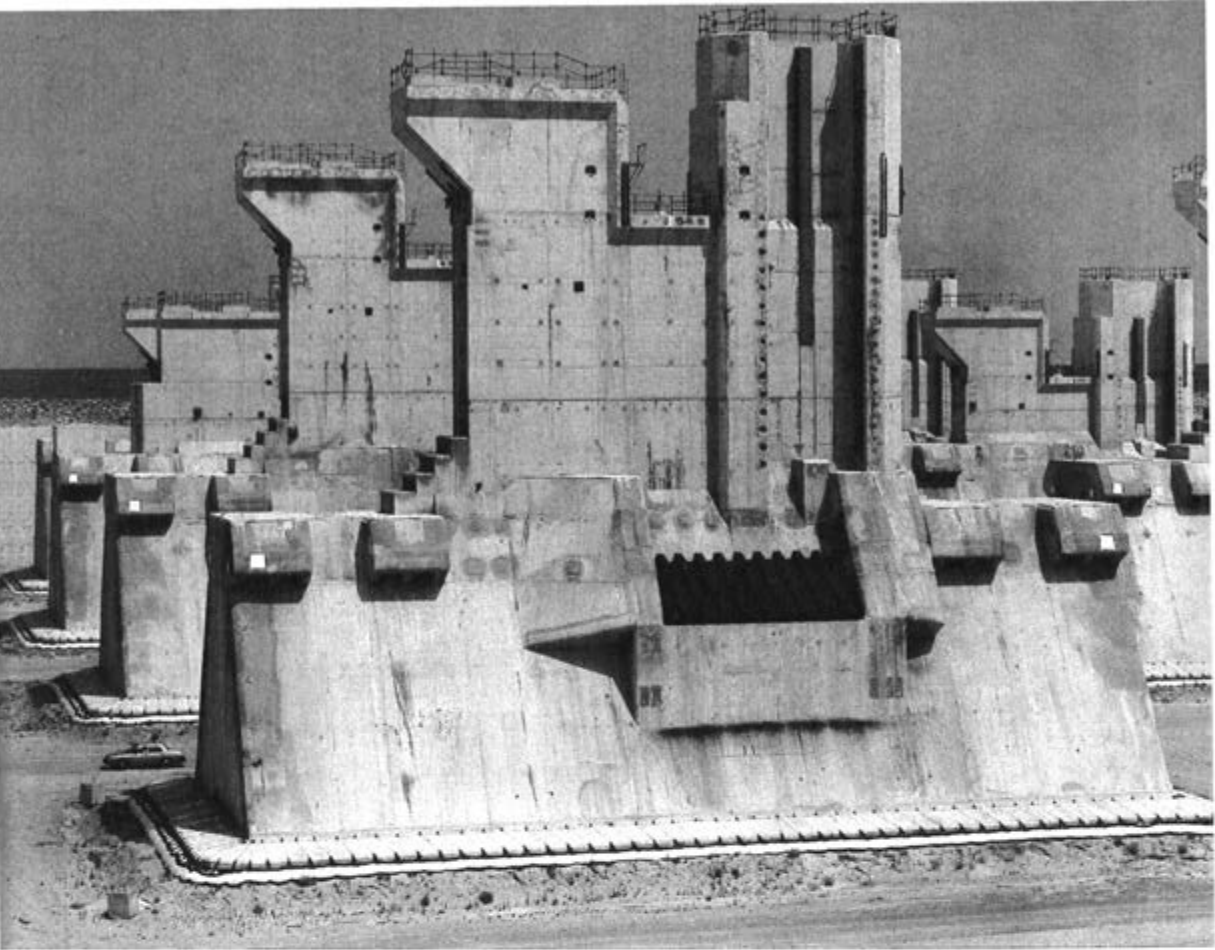
Ein amerikanisches Sprichwort besagt: »Erwachsene unterscheiden sich von Kindern nur durch den Preis ihres Spielzeugs.« Und tatsächlich sind die Modelleisenbahnen, die kleinen Automobile oder die Spielzeugbagger einfach Miniaturnachbildungen des »Spielzeugs« der Erwachsenen, an denen die Kinder spielend lernen sollen.

Es gibt aber auch ein sehr altes Spielzeug, das den Erwachsenen zu vielen Erkenntnissen verholpen hat; gemeint sind die Würfelbaukästen, mit deren Hilfe sich wie beim Ziegelbau große Bauwerke und Anlagen errichten lassen.

Die Menschen haben schon in uralten Zeiten darüber nachgedacht, wie man die Maße dieser »Würfel« vergrößern kann, um aus sehr großen Blöcken – nicht aus den kleinen ziegelartigen Würfeln – Bauwerke zu errichten. Erstmals taten sie dies vor viertausend Jahren beim Bau der

ägyptischen Pyramiden, als tonnenschwere Steinblöcke zu Lande fortbewegt und übereinandergestapelt wurden. Und zweitausend Jahre später, im 1. Jahrhundert v. u. Z., ließ König Herodes der Große den Seehafen Caesarea (an der Mittelmeerküste des heutigen Israels) bauen, bei dem die den Hafen begrenzenden Molen aus für die damalige Zeit gewaltigen Blöcken ($15 \times 5,5 \times 2,7$ m) errichtet wurden. Diese Blöcke mit einer Wasserverdrängung bis zu 100 t waren als doppelwandige, mit Zwischenwänden versehene Holzkästen ausgelegt, die schwimmend zum Montageort gebracht wurden und beim Einbringen von Beton zwischen die Wände allmählich auf ein Unterwasserfundament absanken, das von speziell ausgebildeten Tauchern vorbereitet worden war. Es ist bemerkenswert, daß nicht nur die Bauweise, sondern auch die dabei verwendete

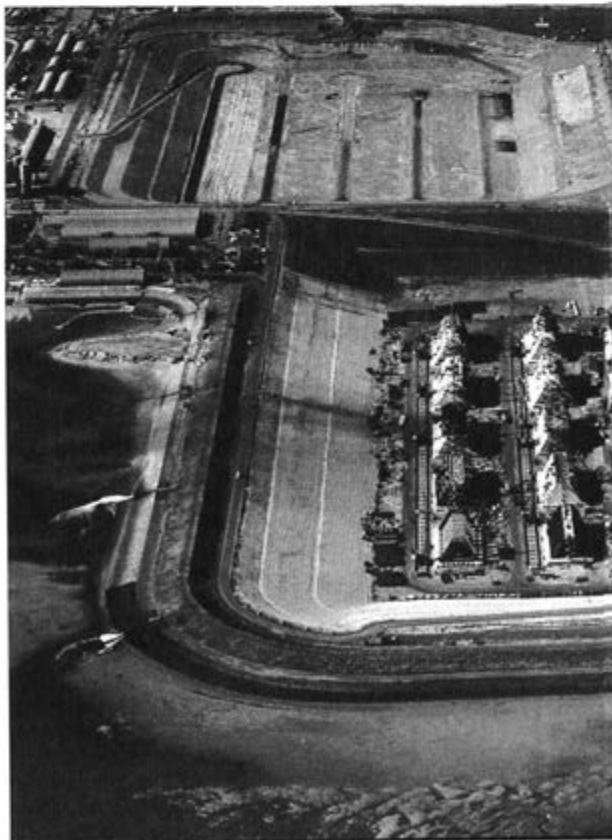
Einschwimmblock mit einer Masse von 5 000 t für das Kislaja-Guba-Versuchszeitenkraftwerk (bugsiert am 19. 8. 1968)



ten Baustoffe voll und ganz der heutigen Technik entsprachen. Die römischen Ingenieure, die Kaiser Augustus zum Bau jenes Hafens entsandte, verwendeten Beton auf der Basis von hydraulischem Zement, der unter Wasser abband und aus der Gegend des Vesuvus herangebracht wurde.

Es sollten weitere 1600 Jahre vergehen, bevor Zar Iwan Grosny sich ebenfalls dieser Bauweise bediente, als er in Swijashsk am Ufer der Wolga Kistenbauten für den Sturm auf Kasan errichtete und sie wie Flöße auf dem Strom transportieren ließ.

In unserer Zeit wurde ein Versuch unternommen (dies geschah Ende der fünfziger Jahre), die Erfahrungen der alten Ägypter auf der Grundlage der modernen Technik anzuwenden, d. h. mächtige Hebekräne anstelle ausgeklügelter Vorrichtungen aus Hebeln und Rollen einzusetzen. Wir errichteten bei Saratow ein modernes Wasserkraftwerk aus tonnenschweren Blöcken (bis zu



Einschwimmsektionen und auf einer Arbeitsinsel vorgefertigte Pfeiler für die Sturmschutzbarriere zur Schließung der Oosterschelde an der niederländischen Küste





100 t), die mittels spezieller Fertigungsanlagen hergestellt und dann zum Montageplatz transportiert und dort eingebaut wurden. Dabei zeigte sich jedoch, daß es einfacher ist, gleich Fertigbeton anzuliefern und in die Verschalung des Bauwerks einzubringen. Ein Vorteil ergibt sich nur dann, wenn ein Bauwerk aus sehr großen Blöcken errichtet wird, die nicht nur Hunderte, sondern mehrere tausend und zehntausend Tonnen wiegen, und wenn diese Blöcke nicht mit Hilfe von Kränen, sondern schwimmend transportiert werden. Aus diesem Grund bedienen sich die heutigen Hafenerbauer der Erfahrungen der alten Römer nur dann, wenn es sich um sehr aufwendige Bauwerke handelt. So haben sie auf dieser Basis beim Bau großer Häfen schon viele Molen und Wellenbrecher errichtet. Das hervorragendste Beispiel bezieht sich auf das Jahr 1944, als die Engländer in der Normandie aus gigantischen Blöcken »blitzartig« den Invasionshafen »Phönix« anlegten.

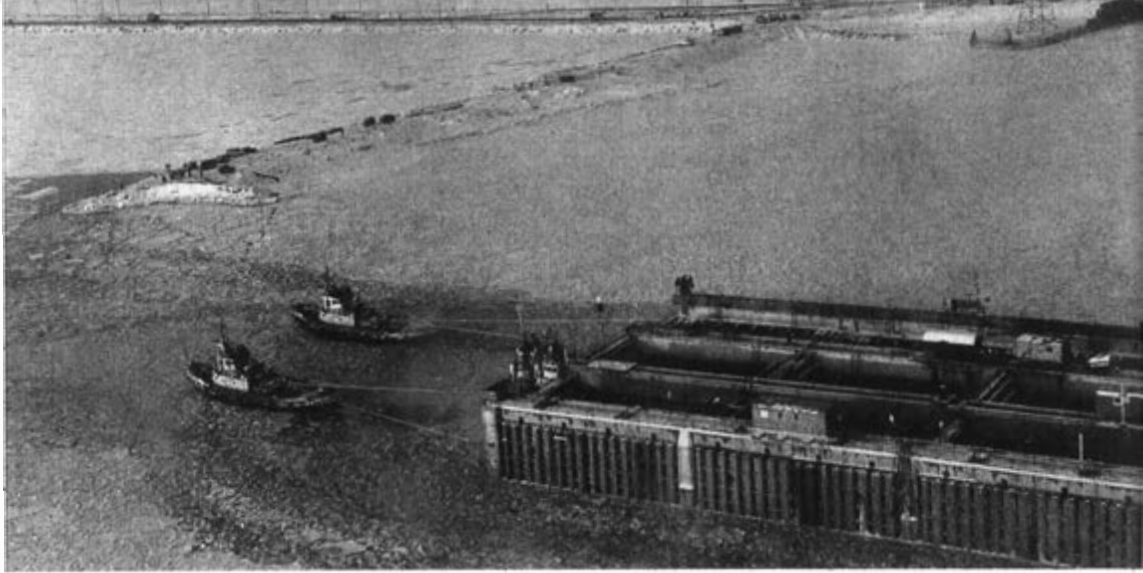
Nach dem Kriege erzielten holländische Ingenieure einen weiteren bedeutenden Fortschritt im Einschwimmverfahren (vgl. den Beitrag »Delta-plan gegen Sturmflut« im »Urania Universum«, Band 31). Bei der Realisierung des Deltaplanes wurden unter anderem zwei riesige Dämme gebaut, deren wasserdichter Kern aus schwimmend eingefahrenen Blöcken mit einer Größe von $63 \times 19 \times 18$ m, einer Wandungsdicke von 30 cm und einer Wasserverdrängung von 2 500 t bestand. Das charakteristische Merkmal dieser Konstruktion war ihre Durchlaßfähigkeit beim

Absenken, die durch Öffnen von Wandungsver-schlüssen erreicht wurde. Dadurch konnte beim Absenken der nächsten Sektionen die Einengung der Strömung vermieden werden. Nach dem Absenken aller Sektionen bei minimalem Wasserstand (bei Ebbe) wurden die Schütze geschlossen und die Sektionen mit Sand eingespült. Nach diesen Einschwimmkonstruktionen folgten die 62 Pfeiler der Sturm-schutzbarriere zur Schließung der Oosterschelde, die jeweils eine Höhe von 48 m und eine Masse von 18 000 t hatten.

In den letzten Jahrzehnten entwickelte sich auch in breitem Umfang der Bau von Unterwasser-tunneln nach dem Einschwimmverfahren (oder der Absenkbauweise). Aus Sektionen mit einer Wasserverdrängung von 10 000 bis 20 000 t wurden die Tunnel unter dem Kieler Kanal und in San Francisco (57 Blöcke mit einer Länge von je 100 m und einer Masse von je 14 000 t) gebaut; diese Sektionen befinden sich in einer Tiefe von 40 m. Unter dem Leningrader Seekanal entstand ein Tunnel aus fünf Sektionen mit einer Größe von $75 \times 13 \times 8$ m und in Hamburg ein Tunnel aus acht Blöcken mit einer Länge von je 123 m und einer Masse von je 50 000 t; hier liegen die Sektionen in einer Tiefe von 20 m.

Die Effektivität des Einschwimmverfahrens wird bei der praktischen Anwendung dadurch bestimmt, inwieweit es gelingt, durch die gleichzeitige Errichtung des Baues und die Anlage der Unterwassergründung die Bauzeit zu verkürzen, und inwieweit die Notwendigkeit entfällt, Fangdämme anzulegen. Deshalb wurde dieses Verfah-

Einschwimmblock des Durchflußwehres Nr. 4 mit einer Masse von 30 000 t im Komplex des Hochwasser-schutzes für Leningrad, vollendet im Baudock ...



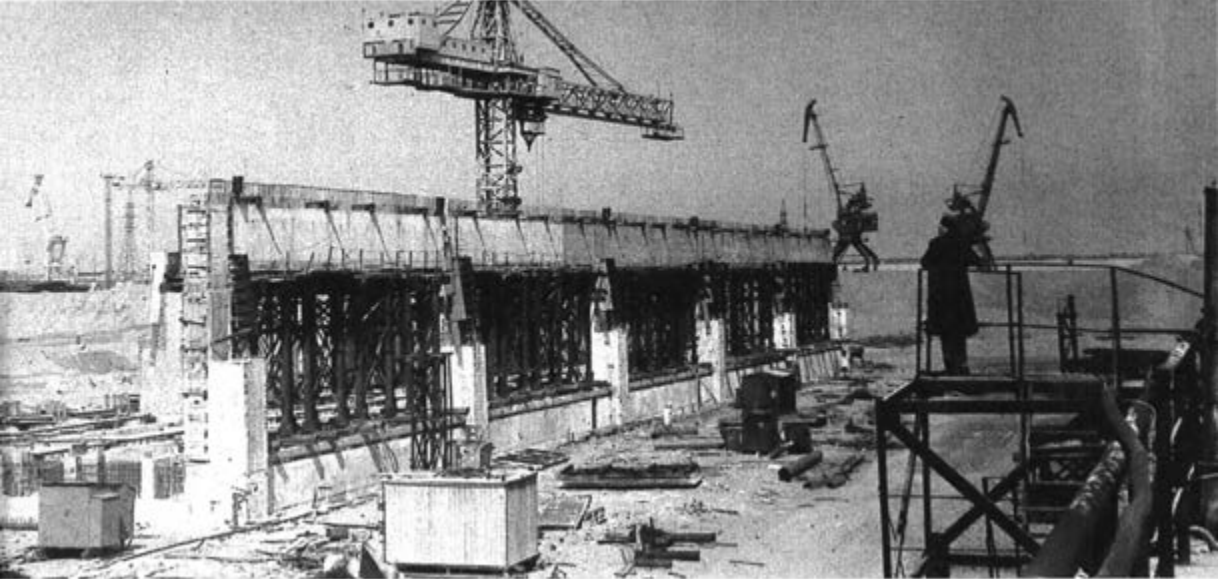
ren zur großen Hoffnung der Projektanten. Sie glaubten, mit seiner Hilfe die Kostenschranke überwinden zu können, die besonders spürbar zutage trat, als das Gezeitenkraftwerk Rance (Frankreich) vollendet war. Die Kosten lagen nämlich um das 2,5fache höher als die eines vergleichbaren Flußkraftwerkes.

Vorschläge, beim Bau von Wasserkraftwerken das Einschwimmverfahren anzuwenden, sind nicht neu. Bereits vor dem Kriege schlug der sowjetische Ingenieur Moschkowitsch vor, das Wasserkraftwerk bei Jaroslawl nach dem Einschwimmverfahren zu errichten, und die Professoren B. K. Alexandrow und N. A. Malyschew empfahlen diese Bauweise für das Kama-Wasserkraftwerk. Im Jahre 1958 schlug Professor R. Gibrat, ein Franzose, vor, Gezeitenkraftwerke in Form eines Schiffes zu bauen, und noch früher, 1947, empfahl in England Ingenieur Nylor, das gleiche Verfahren für den Bau des Gezeitenkraftwerkes am Severn anzuwenden.

Da der Bau von Gezeitenkraftwerken in der UdSSR nur an den entlegenen, schwer zugänglichen Küsten des Weißen und des Ochotskischen Meeres mit ihrem rauen Klima erfolgen kann, war das Einschwimmverfahren für uns die einzige Möglichkeit, die Projekte ökonomisch zu begründen. Einen entsprechenden Vorschlag erarbeiteten wir im Jahre 1958; er wurde aber erst zehn Jahre später beim Bau des Kislaja-Guba-Versuchsgezeitenkraftwerkes verwirklicht. Bei der Lösung dieser Aufgabe stützten wir uns nicht nur auf die alten und modernen ausländischen

Erfahrungen, sondern auch auf großmaßstäbliche Konstruktionen, die in der Sowjetunion verwirklicht wurden. Zunächst waren dies serienmäßig hergestellte Schwimmdocks mit einer Wasserverdrängung von 6000 t, später auch ein Schwimmdock mit einer Wasserverdrängung von 61 000 t. Aber bei der Errichtung des Gezeitenkraftwerkes nach dem Einschwimmverfahren galt es, recht schwierige und widersprüchliche Aufgaben zu lösen. Wir mußten einerseits eine ziemlich leichte Konstruktion schaffen, damit sie zusammen mit der darauf montierten Ausrüstung schwimmfähig war, aber andererseits mußte diese Konstruktion stabil und schwer genug sein, um dem Druck der Meereshgewalten standzuhalten. (Wie das erreicht wurde, ist ausführlich im »Urania Universum«, Band 17/1971 beschrieben worden.) An dieser Stelle sei nur darauf hingewiesen, daß die in den letzten zwanzig Jahren seit der Inbetriebnahme des Kraftwerkes durchgeführten Untersuchungen gezeigt haben, daß sich alle unsere Berechnungen hinsichtlich der statischen und der dynamischen Festigkeit und der Durchsickerungsbeständigkeit der im Unterwasserverfahren ausgeführten Gründung als völlig richtig erwiesen haben. In der dünnwandigen Konstruktion (15cm) sind in dieser Zeit keinerlei Risse aufgetreten, und nicht ein einziger Tropfen Meerwasser ist durch die gitterartigen Wandungen durchgesickert, obgleich der auf ihnen lastende Druck bis zu 13 m beträgt.

Das wichtigste Ergebnis, das der Bau des Kislaja-Guba-Versuchskraftwerkes zeitigte, besteht



darin, daß er das gesamte Problem, die Gezeitenenergie auszunutzen, aus der Sackgasse herausführte und in der ganzen Welt die Projektierung von leistungsfähigen Gezeitenkraftwerken einen breiten Aufschwung nahm. Das betraf die Gezeitenkraftwerke am Mersey (0,6 Mill. kW) und am Severn (7,2 Mill. kW) in Großbritannien, Cumberland (1 Mill. kW) und Cobecuid (4 Mill. kW) in Kanada, Navalakhi (0,6 Mill. kW) in Indien und Intschhon (0,6 Mill. kW) in Südkorea. Ihnen folgten noch einige andere. Die Anwendung des Einschwimmverfahrens, das man im Ausland übrigens als sowjetisches Verfahren bezeichnete, ermöglichte es nämlich, die Baukosten um 25 bis 35% zu senken. Professor Wilson, der führende englische Spezialist für Gezeitenkraftwerke, vertrat bei der Beurteilung des Kislaja-Guba-Kraftwerkes die Auffassung, daß »dies ein wesentlicher Sprung nach vorn war, der es ermöglichte, die ungeheuren Schwierigkeiten zu umgehen, die beim Bau der Fangdämme des Gezeitenkraftwerkes Rance überwunden werden mußten, Schwierigkeiten, die die Verwirklichung des ganzen Projekts sogar in Frage stellten«.

Es sei bemerkt, daß die Errichtung des Kislaja-Guba-Gezeitenkraftwerkes nach dem Einschwimmverfahren auch in anderen Bereichen des Bauwesens eine große Rolle spielte. So wurde im Jahre 1986 in den USA am Ohio das Wasserkraftwerk Lowe (3 Aggregate zu je 24·300 kW) errichtet – und zwar aus Metall, um den Tiefgang zu vermindern und zu gewährleisten, daß der Bau mit einer Masse von 4000 t bei einem Tief-

gang von 2,7 m die seichten Flußabschnitte passieren konnte. Das Bauwerk wurde in Frankreich hergestellt, auf einer Spezialplattform über den Ozean transportiert (8000 km!) und dann im schwimmenden Zustand noch 2400 km stromaufwärts geschleppt. Ein weiteres Wasserkraftwerk, Vidalia, wurde über 370 km Entfernung aus einem Dock in New Orleans herantransportiert. Hier ermöglichte es das Einschwimmverfahren, die Baukosten um 45% zu senken. Japan wandte dieses Verfahren für den Bau von vierzig petrochemischen Werken und Kraftwerken an, die auf Spezialplattformen montiert wurden und nach dem Transport über den Ozean in einigen Ländern Südamerikas schwimmend betrieben werden. Unlängst lieferte Großbritannien an die Volksrepublik China drei fertige Kraftwerke mit einer Leistung von 3000, 12000 und 20000 kW. In der UdSSR wird das Projekt eines Wasserkraftwerkes (nicht eines Dieselmotorkraftwerkes wie in Japan, sondern eines Gasgeneratorkraftwerkes) vorbereitet, das schwimmend über das Nördliche Eismeer zur Halbinsel Jamal transportiert und dort an der Küste stationiert werden soll.

Bei der Erschließung der Erdgaslagerstätten Tjumen und Jamburg wird seit einigen Jahren eine andere Modifikation des Einschwimmverfahrens angewandt. Auf einer Barge werden die Aggregate zur komplexen Aufbereitung des Erdgases für den Weitertransport, ein fertiges Kesselhaus für den Betrieb der Gewinnungs- oder der Feldaufbereitungsanlage und sogar eine kleine Wohnsiedlung montiert. Ein Teil dieser

Einschwimmblock des Durchflußwehres Nr. 2 im Komplex des Hochwasserschutzes für Leningrad zur Montage auf einer Pfahlrostgründung

Anlagen verbleibt für den weiteren Betrieb auf der Barge, während der andere Teil mittels Luftkissen bis zu einer Entfernung von 90 km durch unwegsames Gelände transportiert wird. Auf ähnliche Weise wurden im Juni 1988 26 Superblöcke von Tobolsk bis zur Obmündung, d.h. zur Lagerstätte Jamburg, transportiert, während vier Blöcke mit einer Masse von je 400 t auf Pontons verladen wurden.

Die Bauweisen, die sich der transportierenden Kraft der Wasserwege bedienen, lassen sich also in drei Varianten unterteilen:

1. Schaffung von einzelnen, verhältnismäßig kleinen Objekten (für Kraftwerke, Betonfabriken, Kesselanlagen oder Erdgas- und Erdölaufbereitungsanlagen) oder Betriebsabteilungen (zur Fischverarbeitung, Sinteranlagen u. a.) mit einer Masse bis zu 1 000 t, die auf speziell dafür vorbereiteten Schwimmmitteln (Bargen, Pontons) montiert, auf diesen zum Einsatzort gebracht und auf ihnen betrieben werden. Man könnte dies als »Industrie auf dem Wasser« bezeichnen.

2. Einsatz verschiedener Schwimmmittel für den Transport kompletierter und zu großen Blöcken zusammengebauter Ausrüstungen, die nach dem Transport ans Ufer entladen und auf dem Landweg zum Bestimmungsort gebracht werden, beispielsweise mittels Luftkissen oder auf Winterstraßen. Dies wäre als Komplettblockverfahren zu bezeichnen.

3. Die Ausnutzung der Auftriebskraft des Wassers für den Transport von Großblöcken praktisch unbegrenzter Masse (Wasserverdrängung) ist als Einschwimmverfahren zu bezeichnen.

Dieses dritte Verfahren bildet denn auch die Grundlage dafür, daß in der UdSSR der Bau leistungsfähiger Gezeitenkraftwerke vorbereitet wird. Die Vorbereitung besteht darin, daß großmaßstäbliche industrielle Prototypen geschaffen werden. Unlängst wurde der Beschluß gefaßt, die technisch-ökonomischen Grundlagen des Gezeitenkraftwerkes Tugursk am Ochotskischen Meer mit einer Leistung von 8 Mill. kW auszuarbeiten. Um die riesigen Einschwimmblöcke (Abmessungen $70 \times 90 \times 42$ m) mit einer Masse von 140 000 t in den Baudocks im Raum Wladiwostok (und möglicherweise im Rahmen internationaler Zusammenarbeit in Japan) herstellen zu können, müssen diese Maße in der Praxis nach und nach erreicht werden. So wurden in den Jah-

ren 1977 bis 1983 acht bis zu 126 m hohe Masten für Hochspannungsfreileitungen über den Dnepr gesetzt (sie ergaben eine beachtliche Einsparung, nämlich 8 Millionen Rubel, und deckten damit die Kosten des Kislaja-Guba-Gezeitenkraftwerkes) und des weiteren zwei Durchflußwehre im Komplex des Hochwasserschutzes für Leningrad errichtet.

Das erste dieser Durchflußwehre ist deshalb bemerkenswert, weil hier erstmals in der Praxis des Wasserbaues ein völlig fertiger Damm mit den eingebauten Schützen auf dem Wasser antransportiert wurde. Darin unterscheidet es sich von seinem Analogon in der Oosterscheldemündung, wo nur die Pfeiler auf dem Wasser angeliefert, aber die Verschlüsse im Aquatorium montiert wurden. Die Abmessungen des Leningrader Durchflußwehres Nr. 4 sind höchst imponierend: Sie kommen den Abmessungen (im Grundriß) eines industriellen Gezeitenkraftwerkes nahe (2 Blöcke von je $130 \times 50 \times 11$ m Größe und je 30 000 t Masse).

Das Bugsieren und die Montage dieser Blöcke im Dezember 1985 wurden durch die im Projekt nicht berücksichtigte Winterperiode und die Bildung einer Eisdecke von 20 cm Dicke erschwert; dies führte zu einigen ernsthaften Komplikationen, die jedoch überwunden werden konnten, so daß sich das Bauwerk jetzt im normalen Betrieb befindet.

Das zweite Durchflußwehr wird ebenfalls im Einschwimmverfahren errichtet, hat aber eine wesentlich andere Konstruktion. Um die Baukosten zu senken, wird hierbei das Brückenteil der Bodenplatte weggelassen, da es nur für die Überführung, nicht aber für den Betrieb benötigt wird. Dieser Brückenteil wird wie üblich an Land in einer Baugrube hergestellt. Dabei verringern sich die Abmessungen des Einschwimmteiles (des wasserbautechnischen Teiles) in der Breite auf 18 m.

Dieses Bauwerk ist insofern von weitreichender Bedeutung, als dabei Erfahrungen gesammelt werden sollen, wie angesichts des wenig tragfähigen Baugrundes unter diesem Dammschnitt Einschwimmblöcke auf Pfahlrostgründungen montiert werden können. So gehen wir Schritt für Schritt dem Ziel entgegen, Schwimmböcke mit großer Wasserverdrängung für leistungsfähige Gezeitenkraftwerke herzustellen.



MAGNETFELD SPORT

UND SEINE POLARITÄTEN



Die Autoren müssen ihre Stammleser zuallererst um Pardon bitten, weil sie diesmal ihre Erinnerung an das verflossene Sportjahr einseitig auf das internationale Terrain lenken, was den Erwartungen vielleicht nicht in vollem Maße entsprechen wird. Doch konnte nur dieser Weg gewählt werden, um überhaupt zu gültigen und zeitlich stabilen Aussagen zu gelangen. Ein Jahrbuch mit einem großen zeitlichen Nachhall ist für spitzensportliche Erörterungen in der Neuzeit generell zum journalistischen Problem geworden; der Hauptgrund unserer Kalamität ist jedoch ein anderer. Die revolutionären Entwicklungen in der DDR seit Mitte Oktober 1989 haben alle gesellschaftlichen Bereiche umgewälzt, so daß alte Wertmaßstäbe zunehmend ungeeignet für Recherchen und Urteile wurden. Man muß darüber in der Mehrzahl der Fälle nicht trauern!

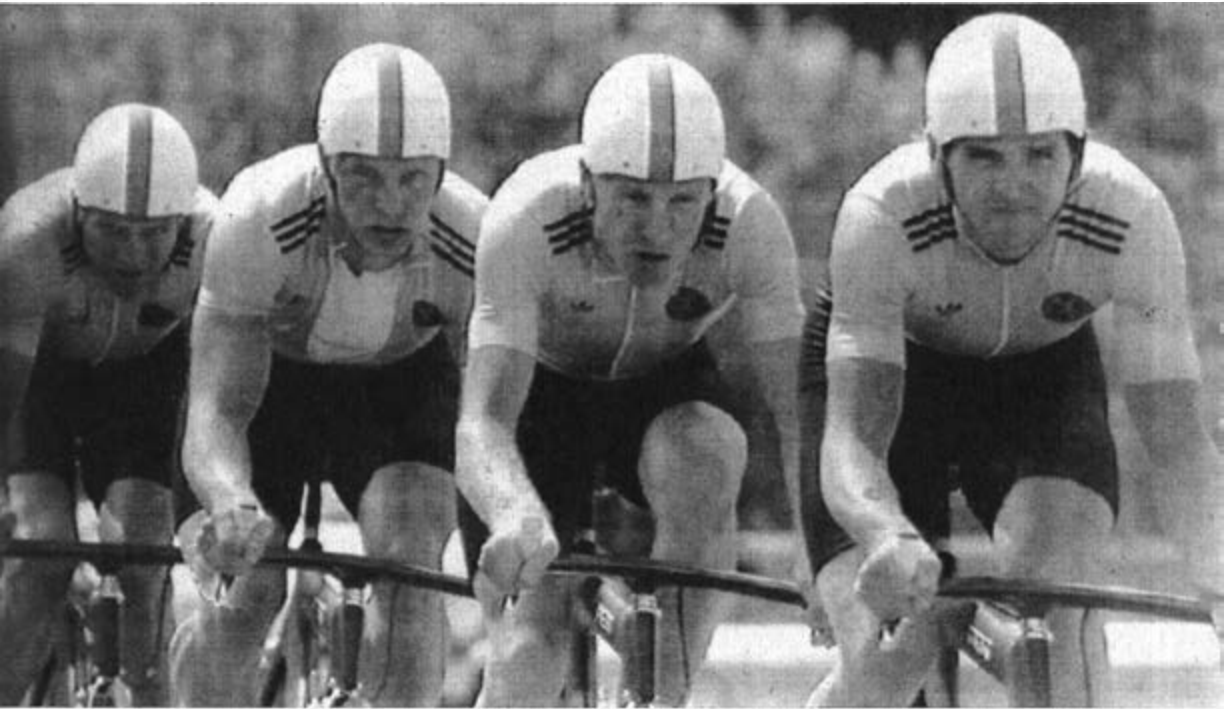
Auch der Leistungssport der DDR war auf einmal – für viele überraschend – im Lande unter anhaltenden Beschuß geraten. Fragt man nach dem Warum, so sind es wohl im wesentlichen drei Gründe, die den jähen Stimmungsumschwung von Sympathie in Antipathie, den eine Vielzahl weltbekannter Sportler persönlich zu spüren bekam, erklären: Erstens gehörte auch der Leistungssport der DDR – primär ohne sein Zutun, aber auch nicht ohne Mithilfe seiner einstigen Spitzenfunktionäre – zu den gesellschaftlichen Geheimhaltungsbereichen, was immer mehr zur Isolierung vom normalen Leben führte; zweitens war dem überaus erfolgreichen Leistungssport von der sogenannten Partei- und Staatsführung in erster Linie eine politische Prestigefunktion zugeordnet worden, die zur starken Beeinträchtigung seines Eigenlebens und zur Amputation der Sportbewegung als Ganzes geführt hat; und drittens avancierte das alles beherrschende Führungsdenken in der Kategorie Länderwertung bei Olympischen Spielen schließlich zum kategorischen Imperativ, was die geförderten Sportarten und Disziplinen in einen starken Gegensatz zu den nichtgeförderten und zum dahinvegetierenden Breitensport aller Ebenen brachte. Großer Auftritt bei den Olympischen Spielen in Seoul, ohne Zweifel, aber Nichtteilnahme der DDR an den Paralympic Games der Versehrten wenig später am selben Ort!

Die Spannungsentladungen, die den Leistungssport der DDR und sein Umfeld ungerechtfertigt fragwürdig erscheinen ließen und weltweit geachtete Sportler, Trainer, Funktionäre und auch Sportwissenschaftler persönlich hochgradig verunsicherten, hielten auch in den ersten Monaten des Jahres 1990 an. Das um so mehr, als es der Sportorganisation DTSB und den Sportverbänden konzeptionell und auch praktisch offenbar sehr schwer fiel, sich entsprechend den veränderten gesellschaftlichen Bedingungen im Lande ausreichend zu erneuern, und der einst sichere Geldfluß berechtigt und auch unberechtigt schnell versiegte.



Die widersprüchlichen Demokratisierungsprozesse, die sich darin ausdrückten, daß die DDR-Sportler des Jahres 1989 – Kristin Otto (Schwimmen), Andreas Wecker (Gerätturnen) und die Weltmeister-Mannschaft im Straßenradsport (Boden, J. Schur, Landsmann, Kummer) – nur noch einen Bruchteil der öffentlichen Aufmerksamkeit (Stimmen) im Vergleich zu den Vorjahren erhielten und fast unter Ausschluß der Öffentlichkeit geehrt werden mußten und daß viele namhafte Sportler und Trainer übereilt ihr Heil in Profiverträgen mit westlichen Klubs und

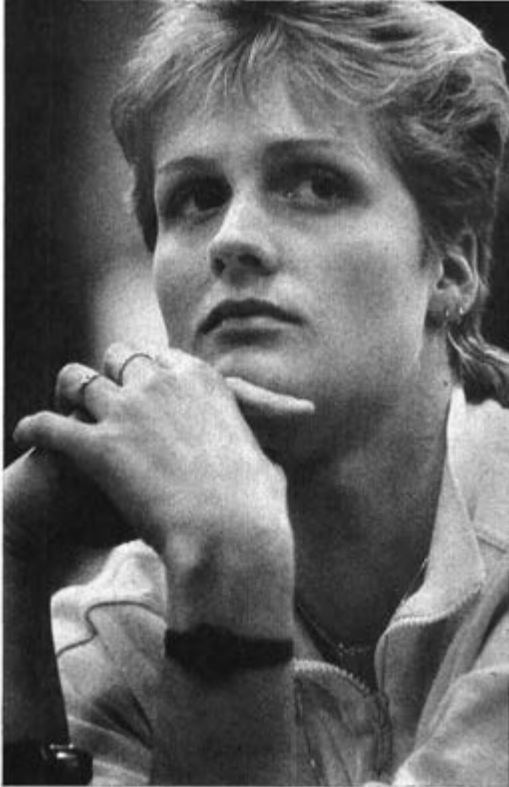
IOC-Präsident Juan Antonio Samaranch (rechts) und Dr. Berthold Beitz (links), Vizepräsident des IOC, besuchten die Präsentation der Bewerberstädte für Olympia 1992 während der 90. IOC-Session in Berlin



Firmen suchten, veranlaßten uns, ausschließlich die internationale Entwicklung zu resümieren, die nach Söul im IOC und in den internationalen Sportföderationen in Gang kam. Diese Linien politisch unvoreingenommen zu verfolgen erscheint auch deshalb geboten, weil mit der akuten Krise des Honecker-Mittag-Mielke-Regimes in der DDR seit 1986 und mit den dadurch 1989 revolutionär ausgelösten Demokratisierungsprozessen ein olympisches Projekt quasi über Nacht eine reale Basis bekam, das in den sechziger Jahren als Utopie entstand und danach mehrfach Gegenstand kontroverser ideologischer Auseinandersetzungen war: die Bewerbung Gesamt-Berlins um die Olympischen Spiele.

Obwohl das koreanische Experiment für 1988, bei dem das IOC mehrfach Hilfestellung in Form eines Krisenmanagements gegeben hatte, gänzlich mißlang und die geltende olympische Charta auch Anfang 1990 den Fall noch nicht vorsah, daß sich eine Stadt um die Ausrichtung der Spiele bewirbt, die der Autorität zweier verschiedener Nationaler Olympischer Komitees untersteht, sah IOC-Präsident Juan Antonio Samaranch am 22. Januar 1990 in einem »Sport-

DDR-Sportler des Jahres 1989: die Weltmeister-Mannschaft im Straßenradsport (Falk Boden, Jan Schur, Maik Landsmann, Mario Kummer) – Andreas Wecker ...



echo«-Interview in Gesamt-Berlin für 2000 oder 2004 dennoch »einen sehr starken Kandidaten«.

Auf die unheilvolle Rolle der Olympischen Spiele 1936 in Berlin am Vorabend des zweiten Weltkrieges angesprochen, meinte der IOC-Präsident: »Wir leben in den neunziger Jahren, und die Welt hat sich verändert.« Gesamt-Berlin könne für die olympische Bewegung historische Bedeutung erlangen, wenn es nach einem Symbol für die Teilung der Welt nunmehr zu einem Symbol für die Einigkeit werde. Freundschaft, Solidarität und Frieden seien die Ziele der modernen olympischen Bewegung.

Der Hintergrund für diesen Optimismus des obersten Olympiers, der im Herbst 1989 für weitere vier Jahre im Amt bestätigt worden war und damit auf »seine« Olympischen Spiele in seiner Heimatstadt Barcelona zusteuern kann, ist der nacholympische Verlauf im Jahre 1989 überhaupt. So widersprüchlich dieser Prozeß auch vonstatten geht, er verhalf der olympischen Bewegung und speziell dem IOC doch zu bisher nicht gekannter Größe und Gewicht. Wesentliche Komponenten des Autoritätszuwachses sollen hier etwas transparent gemacht werden.

1. Das IOC befand sich 1985 nach den Boykottspielen von Moskau (1980) und Los Angeles (1984) in keiner optimistisch stimmenden Situation, da die 1981 überraschend erfolgte Wahl von Söul als Ort der Sommerspiele 1988 sportpolitisch auch für die Zukunft nichts Gutes verhieß, zumal die koreanisch-koreanischen Querelen die seit 1986 durch die Strategie Gorbatschows in Gang gekommene Ost-West-Entspannung in bezug auf Olympia zu torpedieren drohten. Die klare Aussage der UdSSR und der anderen RGW-Staaten (außer Kuba) für die Teilnahme an den Spielen des Jahres 1988, die Haltung der südkoreanischen Veranstalter und ihre Flexibilität in schwierigen politischen und diplomatischen Fragen nach den glanzvollen Olympischen Winterspielen 1988 in Calgary sowie die professionelle Diplomatie des IOC-Präsidenten sicherten zunächst Calgary und dann auch Söul eine Teilnahme, wie es sie noch nie zuvor gegeben hatte. Das war die Hauptbedingung für glanzvolle Spiele von weltpolitischer Dimension. Nur so vermochte die olympische Bewegung ein starker Friedensfaktor zu werden, der die Lösung ihrer inneren Probleme erleichterte.

... und Kristin Otto

Speerwurf-Weltrekordlerin Petra Felke weilte mit ihrem Trainer Karl Hellmann auf Einladung im Spätherbst '89 zum Erfahrungsaustausch über Krafttraining in Japan

Boykotte hatten spezifische politische Interessen auf olympischem Parkett weder 1976, 1980 noch 1984 befördern können, sondern unterminierten primär den eigenen und den internationalen Sport; im Zeitalter von Perestroika und Glasnost mußten Boykotte als Anachronismus angesehen werden. Im Sog der erfolgreichen Spiele von Söul kam es auf staatlicher Ebene zu diplomatischen und ökonomischen Entwicklungen und selbst zu koreanisch-koreanischen Annäherungen, die man vorher nicht so rasch für möglich gehalten hätte.

2. Zu weltumspannenden Spielen von globalem Gewicht gehört eine Reihe von Bedingungen unterschiedlicher Art. Zum einen müssen finanzielle Fragen so gelöst werden können, daß einerseits die Teilnahme von vielen NOK problemlos möglich ist und andererseits die Veranstalter das große Spektakel baulich und organisatorisch zu meistern vermögen. In dem Maße, wie der Leistungssport immer mehr zum optimalen Werbeträger kapitalistischer Firmen und ihrer Produkte werden konnte (und alle Hemmnisse Stück für Stück beseitigt wurden) und US-amerikanische Fernsehanstalten ständig höhere Millionenbeträge für eine Monopolstellung bei den Spielen zu zahlen bereit waren, fand das IOC für sich und das jeweilige olympische Organisationskomitee die Sponsoren, die Rentabilität garantieren. Eine solche Prognose läßt sich für 1992 (Albertville und Barcelona) schon jetzt treffen. Die Spreizung der Spiele ab 1994 (Winter – Sommer) hängt ja ursächlich mit dem lieben Geld zusammen.

Nun füllt aber auf die Dauer nur sportliche Klasse die Werbekasse, und so gingen widersprüchliche Entwicklungen weiter. Die Sponsoren nehmen starken Einfluß auf das olympische Programm, besonders jedoch auf den Zeitplan. Bereits während der Olympischen Winterspiele 1988 in Calgary wurden kritische Stimmen laut, die 16-Tage-Spiele seien entschieden zu lang und trieben die Aufenthaltskosten für die NOK nur in die Höhe. Trotzdem sicherte IOC-Präsident Samaranch sofort nach Calgary dem nachfolgenden Albertville die gleiche Länge der Spiele zu und forderte die Wintersportföderationen auf, die offensichtlichen Löcher mit zusätzlichen attraktiven Sportwettbewerben (z. B. Skiakrobatik) zu stopfen.

Die Sponsor-Fernsehstationen messen, um ihr

Geld mit Gewinn zurückzuerhalten, nach Einschaltquoten, nicht nach sportlichen Regeln. Immer neue Sportarten und Disziplinen rücken ins Programm, was nicht in jedem Fall verständlich und sportlich akzeptabel ist, weil andererseits traditionelle Wettbewerbe in Frage gestellt werden. Um hochklassige Endkämpfe zu sichern, werden problematische Quoten- und Qualifikationssysteme ins Spiel gebracht, die das Prinzip der souveränen Entscheidung der NOK und ihre universelle Teilnahme stark begrenzen können.

Die Professionals finden bei Olympia zunehmend keine verschlossenen Türen mehr, sofern ihre Weltverbände vom IOC anerkannt sind; sie sollen für mehr Zugkraft sorgen und Sponsoren stimulieren. Als Etikett dient hierbei die These von der Chancengleichheit aller Sportler.

IOC-Präsident Samaranch gilt als Pragmatiker, aber er träumt davon, daß sich die Olympischen Spiele um die Jahrtausendwende zum größten Massenspektakel der Menschheit hochgearbeitet haben. Dafür sind Spitzenleistungen bei universeller Beteiligung aller NOK entscheidende Voraussetzung. Gesamt-Berlin würde sich als Blickfang dafür sehr gut eignen.

3. Die Festigung der olympischen Bewegung nach 1988 als ein Faktor von Weltgeltung ist auch von starken zentralistischen Bestrebungen in Lausanne (am Sitz des Internationalen Olympischen Komitees) ins Kalkül gezogen worden. Maßgebliche Kräfte im IOC trachten danach, dieses Gremium zur unantastbaren Leitinstanz des Weltsports auszubauen. Eine solche Strategie setzt voraus, daß die anderen beiden Säulen der olympischen Bewegung – die NOK und die internationalen Sportföderationen im olympischen Programm – in ihrer Bedeutung zurückgedrängt werden. Wenn man hierbei auch nicht von einer Polarisierung sprechen sollte, so widersprechen sich die Interessen in konkreten Bereichen (auch bei der Gewinnverteilung) doch zuweilen beträchtlich.

Die beabsichtigte Spitzenstellung des IOC ist aus dem bei der IOC-Session in Puerto Rico im Herbst 1989 vorgelegten Entwurf der neuen olympischen Charta (olympisches Statut und olympisches Regelwerk) unschwer herauszulesen. Mit diesem Entwurf würden zwar einerseits alle alten Hüte vom Brett genommen; es sind aber andererseits auch alle modernen Interessenlagen, die dem Sport nicht in jedem Falle guttun, ins

Spiel gebracht worden. Solche Interessenlagen finden sich auch in den stark veränderten Reglements der internationalen Sportföderationen für Weltcup-, Kontinental- und Weltmeisterschaften wieder.

Allgemein bringt der zunehmende Einfluß von Sponsoren auf den nationalen und vor allem internationalen Wettkampfsport einerseits beträchtliche finanzielle Sicherheiten für die Existenz und die Entwicklung der Sportarten mit sich, andererseits führt er durch divergierende Interessen zwischen Sponsor und Sport (Reglement) zu bedenkliehen Abstufungen zwischen den einzelnen Sportarten bzw. bestimmten Gruppen. Der Wert einer Sportart wird somit gesellschaftlich – gewollt oder ungewollt – immer mehr an seiner Werbewirksamkeit abgelesen. Formel-I-Autoren, Tennis- und Fußballspiele stülpen ganze westliche Fernsehprogramme um, eine Gewichtheber- oder selbst eine Schwimmveranstaltung haben dazu kaum eine Chance, was nicht ohne Folgen für die letzteren bleibt. So entstehen immer mehr reiche und arme Sportarten. Es ist nur zu verständlich, daß eine Verteilung der Gewinne nach diesem Prinzip auch bei Olympischen Spielen die Interessen hart aufeinanderprallen läßt.

Im nacholympischen Sportjahr 1989 ist nahezu in allen internationalen Sportföderationen und den durch sie repräsentierten Sportarten das vollzogen worden, was vorher beschlossen, probiert oder probenhalber eingeführt worden war. Der Rest an geplanten Neuerungen in Reglements wird de facto in der Saison 1990/91 wirksam sein.

Es gehört zu den folgenschweren Fehlern in der Ideologie der ehemaligen Sportführung der DDR, daß die zunehmende Dynamik der internationalen Wettkampfsysteme als vorrangig politisch motiviert bewertet wurde und man sich permanent betroffen fühlte. Obwohl auch solche Motive für Änderungen nie auszuschließen sind, haben wir es doch mit sehr verschiedenen Gründen bei der Veränderung der Sportlandschaft zu tun, mit vielfältigen ökonomisch-geschäftlichen, sportlichen, organisatorischen und auch mit sozialen und nationalen. Spitzensport ist heute weltweit auch Unterhaltung und daher Show;

wer das nicht beachtet, kommt zu falschen Einschätzungen.

Es geht den Föderationen um die Erhöhung der Teilnehmerzahlen (Länder) an internationalen Wettbewerben bei gleichzeitiger Sicherung der Finanzierbarkeit; es geht um zeitlich kürzere, medien- und zuschauerattraktivere Wettkämpfe, und es geht generell um mehr Bewährungsmöglichkeiten für Frauen, die im Sport noch immer unterrepräsentiert sind. Das alles führt einerseits zur Liquidierung oder Dämpfung traditioneller Disziplinen, die sich schwer vermarkten lassen, und andererseits zur Förderung oder Ausweitung neuer Disziplinen. Schließlich trachten alle Sportarten nach weltweiter Verbreitung, sofern sie ins olympische Programm wollen. Alle diese Bestrebungen, auch wenn man ihnen eine gewisse Berechtigung nicht absprechen kann, haben ihren Preis.

Was erlebten wir nicht alles an sportlicher Innovation im Zeitraum 1989/90. Um nur einige Beispiele zu nennen: eine völlige Veränderung im Wettkampfablauf bei den Weltmeisterschaften im Gerätturnen, die Einführung des attraktiven Tiebreaks (wie beim Tennis) im 5. Satz eines Volleyballspiels, die letztmalige Ausschreibung einer Pflicht für die Einzelwettbewerbe im Eiskunstlauf, die starke Veränderung im Ablauf eines Skisprungwettbewerbs, die Kombination verschiedener Skilanglauftechniken in Staffelnwettbewerben und in einem individuellen Mehrkampf, das immer stärkere Nachziehen von Frauen in verschiedenen Sportarten (Gewichtheben, Biathlon, Judo, Ringkampf, Fußball u. a.), Mannschaftswettbewerbe im Rennschlittensport, starke technische Begrenzungen im Bobbau und vieles andere mehr. Es sollte auch nicht vergessen werden, daß die Dopingskandale von Söul eine weltweite Antidopingbewegung ausgelöst haben, die das Gewissen der Weltverbände und der Sportler wachrüttelten, wenn sie die Welt auch nicht gleich kurieren konnten. Angemerkt werden muß auch, daß eine zunehmende Internationalisierung des Trainings und des Trainingsbetriebes eingesetzt hat.

Die Sportwelt ist 1989/90 mächtig in Bewegung geraten. Was sie dabei gewonnen und was sie eingebüßt hat, muß später beurteilt werden.

ELISABETH TUROWSKI

WETTER KLIMA



WOHLBEFINDEN

Fast jeden Tag redet der Mensch über das Wetter. Er will seine momentane Gemütslage sowie seine körperliche Verfassung mit der ihn umgebenden »dritten Haut« – der atmosphärischen Umwelt – erklären können. Nicht immer stimmen dabei die individuellen Beobachtungen und »Interpretationen« mit den wissenschaftlich erforschten Tatsachen und Zusammenhängen überein. Auf der Suche nach den Wechselbeziehungen zwischen dem Wetter und unserem Organismus stoßen wir leider auch heute noch auf eine Fülle unwissenschaftlicher, unwahrer Erklärungen über Wirkungen klimatischer Vorgänge auf den Menschen.

Wie findet man nun Zugang zu diesen interessanten Fragen? Zunächst: Was verstehen wir unter »atmosphärischer Umwelt?« Sie beinhaltet die Luft mit ihren gasförmigen Bestandteilen (77,3% Stickstoff, 20,8% Sauerstoff, 0,9% Argon und andere Edelgase, 0,03% Kohlendioxid) und physikalischen Eigenschaften sowie die in ihr enthaltenen Aerosole. Die Aerosole werden von natürlichen Luftinhaltsstoffen wie Aromaten, Pollen (Blütenstaub verschiedenster Pflanzen), verspritztem Meeressalzwasser sowie anthropogenen, d. h. vom Menschen verursachten Luftschadstoffen wie Schwebstaub, SO₂ (Schwefeldioxid), NO_x (Stickoxide), NH₃ (Methan), O₃ (bodennahes Ozon) u. a. gebildet.

Die Eigenschaften der Atmosphäre werden durch Klimaelemente und Wetterfaktoren physikalisch näher charakterisiert. Der Begriff *Klima* sagt etwas aus über mittlere, langfristige meteorologische Verhältnisse, das *Wetter* kennzeichnet kurzfristige meteorologische Ereignisse. So ist z. B. das Mittelmeerklima geprägt durch trockene, heiße Sommer sowie Regenfälle im milden Winter und in den Übergangsjahreszeiten. In der Wettermeldung erfolgt dann für einen bestimmten Tag die Luftdruck-, Lufttemperatur- und Niederschlagsangabe.

Wie aber sieht der »Zugriff« der meteorologischen Faktoren auf den Menschen aus? Die Humanbiometeorologie versucht, zwischen den zwei komplizierten und komplexen Variablen – Wetter und Mensch – Kausalbeziehungen zu knüpfen. Die Betonung liegt auf »Human-«, weil es auch die Fachdisziplinen Phyto- (Pflanzen-) und Zoo- (Tier-)Biometeorologie gibt.

Die atmosphärische Umwelt und die von ihr ausgehenden Wetter- und Klimareize sind für

uns Menschen lebenswichtige gesundheitsfördernde Faktoren. Von ungewohnt extremen Reizen können aber auch gesundheitsbelastende Wirkungen ausgehen. Wissenschaftliche Untersuchungen der direkten und indirekten Beziehungen zwischen dem Menschen und der Atmosphäre unterscheiden deshalb die Einflußfaktoren auf den menschlichen Organismus in schonende, zu trainierende Reize sowie störende Komponenten. Folgende Fragen wollen beantwortet sein:

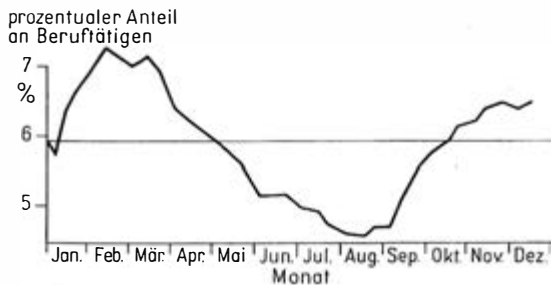
- Welche meteorologischen Bedingungen üben Einfluß auf den Befindenzustand des gesunden Menschen und auf den Gesundheitszustand aus?
- Innerhalb welcher Toleranzgrenzen der Wirkfaktoren spricht der Organismus mit normalen physiologischen Reaktionen an?
- Ab wann werden pathologische, d. h. krankmachende Einflüsse wirksam?

Nur mit diesem Wissen über gesundheitszutragliche, gesundheitsfördernde oder gesundheitsbelastende Einflüsse kann man zu einer positiven Gestaltung des Bioklimas in allen Lebensbereichen der Menschen verantwortlich beitragen.

Die natürliche Auseinandersetzung mit Klima und Wetter, d. h. die auf dem langen Evolutionsweg des Menschen erworbenen »Reaktionsmuster« müssen zunächst untersucht werden, da sie ja die Grundlage für das Erkennen der pathologisch abweichenden »Überreaktion« des Organismus bilden (Meteorophysiologie).

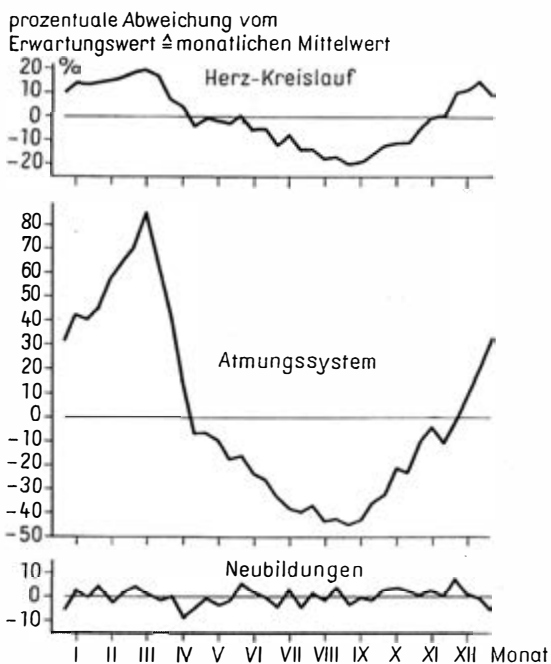
Im Laufe des Jahres paßt sich der menschliche Organismus an den normalen jahreszeitlichen Rhythmus aller Klimaelemente (Temperatur, Feuchte, Sonneneinstrahlungsverhältnisse u. a.) mit seinen Körperreaktionen an. Dieser »Biorhythmus« ist eine natürliche und lebensnotwendige Antwort auf wechselnde äußere Bedingungen. Der Mensch hat zusätzlich zu unbewußten objektiven Körperreaktionen die Möglichkeit, über seine subjektiven Empfindungen und Wahrnehmungen auf Wetter- und Klimareize zu reagieren, z. B. mit einer der jeweiligen Jahreszeit angepaßten Bekleidung.

Heutzutage ist jedoch festzustellen, daß die Menschen sich durch veränderte Lebensbedingungen (höherer Anteil städtischer Bevölkerung, Büroraumklima, fernbeheizte Wohnräume, Vollklimatisierung u. a.) wesentlich mehr der Wirkung spezieller Witterungsbedingungen entzie-



hen als früher. Die Reaktionsfähigkeit des Organismus wird demzufolge weniger trainiert, sie verkümmert, der Mensch »verweichlicht«. So haben bioklimatologische Untersuchungen einerseits die Aufgabe, den jahreszeitlichen, d. h. klimabedingten Biorhythmus physiologischer Funktionen darzustellen und den Mediziner entsprechend zu beraten, andererseits sollen sie Möglichkeiten des »Klimatrainings«, der »thermischen Konditionierung« aufzeigen. Für verschiedene Anwendungsgebiete etwa in der Praxis der Kurorttherapie, aber auch im Freizeitverhalten der Menschen bietet sich hier die »Atmosphäre« als natürliches Reizmittel an – beispielsweise für ein Körpertraining allein mit der gezielten Anwendung von Kaltreizen. Kurzzeitige »Kaltluftduschen« in leichter Sportbekleidung inmitten einer Wiese (oder auf dem Balkon) auf einer Liege *ohne* sportliche Betätigung (z. B. für Rehabilitanden nach Herzinfarkt) bis zum Eintritt des subjektiven Gefühls oder Signals »unangenehm« können, täglich einmal vormittags ausgeführt, schon viel bewirken. Diese »Kaltliegekur« im Frühjahr oder Herbst verbessert – das ist wissenschaftlich nachgewiesen – das Wärmeregulationsvermögen und das Anpassungsverhalten des Organismus; es tritt über die veränderten Hauttemperaturen eine Verbesserung des menschlichen Energieumsatzes ein, der Gesundheitszustand und die Widerstandsfähigkeit unter anderem gegen Erkältungskrankheiten werden positiv beeinflusst.

Ein weiteres Teilgebiet der Humanbioklimatologie (Meteopathologie) untersucht vor allem die Rolle der Klima- und Wetterfaktoren als Störgröße. So ist im Krankheitsgeschehen der DDR die Häufigkeit der Erkrankungsfälle (unabhängig von der medizinischen Diagnose) nicht in jedem Monat gleich hoch. Ein deutlich klimatisch geprägter Jahresrhythmus (Saisonalität) ist



nachweisbar (s. Abb. oben links). Die Skizze zeigt die Häufigkeit der Erkrankungen mit einem einfachen Jahresgang – ein Minimum im Sommerhalbjahr und höchste Erkrankungsfälle im Winter, besonders im Hoch- und Spätwinter.

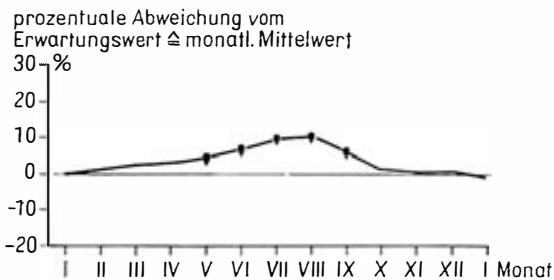
Bei den Todesfallhäufigkeiten (s. Abb. oben rechts) erkennt man einen Verlauf mit sehr ähnlicher Phasenlage. Dies beweist, daß die gleichen be- oder entlastenden Klimafaktoren auf den Organismus übergreifen. Wie erklären sich diese hohen Erkrankungs- bzw. Sterbefallzahlen?

Im Winterhalbjahr herrschen überwiegend Diskomfortbedingungen, also Witterungsbedingungen, die verbunden sind mit starker Kälte, hoher Luftverunreinigung während länger anhaltender Hochdruckwetterlagen mit ausgeprägten tief liegenden Temperaturinversionen* sowie veringertem Sonneneinstrahlung. Man spricht auch von »UV-Nacht«, d. h., der Ultraviolettanteil im Sonnenspektrum beträgt bei so tief stehender

* Mit der Höhe nimmt die Temperatur zu und nicht, wie normal, ab, deshalb invers (umgekehrt). Dadurch kann die mit Verunreinigungen durchsetzte Luftschicht nicht aufsteigen und sich vermischen, sondern sie verbleibt länger im Bodenbereich, die Schadstoffanreicherung nimmt zu.

Krankenstand in der DDR – Häufigkeiten der Erkrankungen im Jahresgang

Jahresverlauf der Sterbehäufigkeit verschiedener Krankheitsgruppen



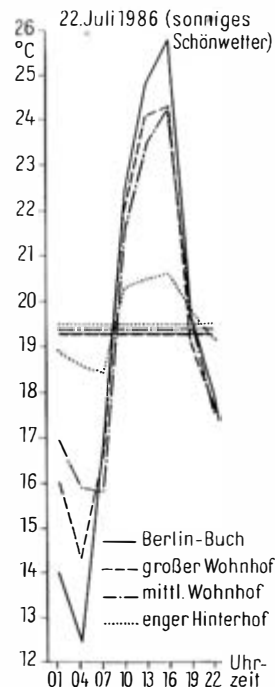
Sonne in unseren mittleren Breiten annähernd Null.

Die UV-Strahlung ist für den Aufbau eines funktionierenden Immunabwehrsystems im Organismus mitverantwortlich. Von etwa März/April bis in den Oktober hinein kann man von der Möglichkeit eines guten Strahlungsgenusses sprechen, bei dem der Mensch seine Immunabwehr aufbaut. Davon zehrt der Körper in der strahlungsarmen Jahreszeit. Gegen das Winterende – Februar/März – ist diese »Schutzwirkung« erschöpft. Wir werden gegenüber äußeren Belastungen empfindlicher, und das um so mehr, wenn schon chronische Leiden vorliegen oder durch sehr hohes bzw. noch zu junges »Alter« das Reaktionsvermögen des Organismus eingeschränkt ist. Diese Tatsachen sind statistisch belegbar.

Das Sommerhalbjahr bietet dem Menschen zum überwiegenden Teil behagliche oder »Komfort«bedingungen – mit einer wesentlichen Einschränkung: Die Hitze stellt die größte Belastung für unseren Körper, *den* Streßfaktor, besonders für das Herzkreislauf- und das Zentralnervensystem dar (s. Abb. oben links). Hieraus resultiert das starke Ansteigen der Erkrankungs- und Todeszahlen (HKL) bei übernormalen Temperaturen besonders im Sommer.

Derartige Untersuchungen wurden am Forschungsinstitut für Bioklimatologie für alle Diagnosegruppen (nach der Internationalen Klassifikation der Krankheiten) und alle Wetterfaktoren (Temperatur, Globalstrahlung, Feuchte, Tage mit Niederschlag, Wind, Gewitter, Niederschlag, Nebel) sowie für bestimmte Tageswetterphasen durchgeführt. Dabei hat sich gezeigt, daß das Wetter über die *Temperatur* den stärksten Einfluß auf den Organismus ausübt. Der Luftdruck spielt so gut wie keine Rolle.

Es gibt nun gesetzliche Bestimmungen, wo-



nach unter anderem für Kur- und Erholungsorte bioklimatische Gutachten zu erarbeiten sind. Die Gemeinden können solche Unterlagen anfordern, wenn sie das Prädikat »Kurort« oder »Erholungsort« erhalten wollen. Diese Gutachten werden anhand der Beurteilung langjähriger klimatologischer Meßreihen sowie gründlicher Ortsbesichtigungen erteilt. Manchmal müssen die Bioklimatologen einen Ort als »häufig wärmebelastet«, »stärker windbelastet« oder »mit großer Neigung zu winterlicher Schadstoffanreicherung« charakterisieren und so seine Nutzungsmöglichkeit zu bestimmten Jahreszeiten einschränken. Da die Gutachten jedoch nur empfehlenden Charakter tragen, obliegt es den Räten der Gemeinden, Kreise und Bezirke, solche Hinweise ernst zu nehmen oder sie zu vernachlässigen.

Nun hat der größte Teil der Bürger jedoch nur während des Urlaubs oder bei einer Kur die Möglichkeit, das Kur- und Erholungsklima zu genießen. Zu 70 bis 90% verbringen sie ihre Zeit im Wohngebiet. Deshalb wird seit einigen Jahren verstärkt der Stadtbioklimaforschung Aufmerksamkeit gewidmet. In der DDR leben etwa 36% der Menschen in städtischen Ballungsgebieten.

Jahresverlauf der Sterbehäufigkeit (Herz-Kreislaufsystem) bei übernormalen Lufttemperaturen

Rechts: Typischer Tagesgang der Lufttemperatur an Berliner Meßstandorten. Deutlich erkennbar sind die

niedrige Lufttemperaturtagesschwankung auf dem engen Hinterhof und die wesentlich stärkeren Temperaturschwankungen in offeneren Stadtrandlagen oder auch an besonnten großen Wohnhöfen

Das Ziel besteht darin, bei der Planung und Gestaltung einer gesundheitsfördernden Wohnumwelt den medizinisch begründeten Anforderungen mit biometeorologischen Hinweisen zu städtebaulichen Lösungs- und Entscheidungsvarianten Rechnung zu tragen. Und da der Schwerpunkt des Wohnungsbaues zukünftig im Innern gewachsener Städte liegt, werden detaillierte Bioklimaaussagen zur Gunst bzw. Ungunst von Wohngebietsstandortbedingungen benötigt.

Das Bioklima der städtischen Wohnumwelt wird durch eine Vielzahl von Komponenten bestimmt. Wie schon erwähnt, sind die thermischen Einflüsse auf den Menschen der für das Befinden und die menschliche Gesundheit wesentlichste Teil des Bioklimas.

Für die Erfassung der konkreten Meßgrößen innerhalb von Wohngebieten standen uns bisher keine geeigneten Unterlagen zur Verfügung. Im Zeitraum von zwei Jahren wurde deshalb bioklimatologisches Datenmaterial durch Messungen der für den Menschen maßgebenden Einwirkungen der atmosphärischen Umwelt innerhalb typischer städtebaulicher Strukturen gewonnen. Diese Datenerfassung erfolgte kontinuierlich in drei Berliner Wohnhöfen mittels stationärer Wetterhütten, ergänzt durch zeitweise mobile Meßeinätze in Straßenräumen und auf Wohngebietsplätzen. Wir erfaßten in typischen Großstadtwohnhöfen Lufttemperatur, Feuchttemperatur, relative Luftfeuchte, Erdbodenminimum, Sonnenscheindauer, spezielle Abkühlungsparameter sowie Augenbeobachtungen zum Erdbodenzustand. Aus der Abbildung auf S. 439 rechts ist der Tagesgang der Lufttemperatur an vier Meßstandorten ersichtlich. Deutlich macht sich der Einfluß der konkreten Wohnhofgröße auf das Ansteigen bzw. Absinken der Lufttemperatur bemerkbar. Während in dem sehr kleinen Hof

kaum ein Sonnenstrahl den Erdboden erreicht und ihn demzufolge auch nicht erwärmen kann, steigen die Temperaturen an den sonnigen Plätzen rasch an. Die stärkste Hitze kann sich jedoch auf sehr großen, weiten Höfen ausbreiten, weil nicht genügend schattenspendende Hauswände oder Bäume vorhanden sind. Das analysierte umfangreiche Datenmaterial gibt uns z. B. die Möglichkeit, optimale Hofgrößen für den innerstädtischen Bereich zu empfehlen und zugleich verschiedene Nutzungsangebote für konkrete Zwecke zu unterbreiten: Sandkästen, Spielwiesen, Sitzbänke, Bolzplätze, schattige Erholungszonen u. a. Diese Aussagen sollen Städteplanern als Unterstützung in die Hand gegeben werden, um künftig solchen Forderungen unsererseits zu entsprechen wie

- ausreichende Durchlüftung von Stadtgebieten mit erhöhter Luftverunreinigung (durch Vermischung und Abtransport)
- Gewährleistung einer nächtlichen Abkühlung aufgeheizter innerstädtischer Wärmeinselgebiete im Sommer,
- Frischluftzufuhr durch Schneisen aus relativ unbelasteter Umgebung für Ballungsräume,
- Verhinderung zu starker Wirbelbildung zwischen Neubaublöcken,
- Vermeidung von Düseneffekten auf Straßen und in Hofräumen, insbesondere auf Kinderspielplätzen.

In der Großstadt Berlin wurde eine kaum vermutete Vielgestaltigkeit bei allen beobachteten meteorologisch-bioklimatologischen Parametern und Kenngrößen gemessen. Diese und andere Erfahrungen sollen dazu beitragen, über stadtplanerische, architektonisch-bauliche und landschaftsarchitektonische Gestaltungsmöglichkeiten ungünstige biometeorologische Verhältnisse in positiver Richtung zu verändern.

EL SALVADOR

ERLÖSUNG DURCH DIALOG



Während andere Krisenherde in Mittelamerika nach den drei Gipfeltreffen der Präsidenten der fünf zentralamerikanischen Staaten im Jahre 1989 sich etwas zu entspannen scheinen, kommen aus El Salvador immer neue Nachrichten über Terrorakte und Menschenrechtsverletzungen durch Armee und Polizei, die die Befürchtungen nähren, daß nunmehr El Salvador zum Konfliktherd Nummer eins in der krisengeschüttelten Region werden könnte.

Zwischen der Blutspur der Todesschwadronen und der kämpferischen Hoffnung des Volkes bewegt sich die bittere Tragik des kleinsten mittelamerikanischen Landes, das den Namen des Erlösers (El Salvador) trägt. Der zunehmend perfektionierte Mord an Vätern und Müttern, Brüdern und Schwestern, ja Kleinkindern und Ungeborenen gehört heute zum Alltag. Seit zehn

Jahren herrscht ein Krieg, dem mittlerweile über siebzigtausend Menschen zum Opfer gefallen sind. Die dem Tode trotzen, gehen in die Berge, um ihre Kräfte zum aktiven Widerstand zu sammeln.

Wie konnte es zu einer derartigen Ausweitung von Gewalt und Brutalität kommen? Wer sich dieser Frage in aller Konsequenz stellt, wird zwangsläufig auf die in El Salvador herrschenden Besitzverhältnisse stoßen. Sie bieten einen sozialen Sprengstoff höchster Brisanz. Hier sind die Wurzeln aller Spannungen zu finden. Extreme Armut, vor allem der Kleinbauern, der besitzlosen Landarbeiter, aber auch der städtischen Arbeiterschaft und der arbeitslosen Bewohner der Stadtrandsiedlungen, Not und Elend auch ohne Krieg kennzeichneten die Lage im Land schon vor dem institutionalisierten Terror. Allein die

Bedürfnisse der Reichen diktiert weitgehend das Geschehen. Drei Viertel des kultivierten Bodens befinden sich im Besitz der Großgrundbesitzer. Sie müssen sich nicht nur Leibwächter halten, um ihr persönliches Leben zu schützen, sie können auch ihre wirtschaftliche und politische Macht nur mit Hilfe von Polizei und Armee, von Terrororganisationen und paramilitärischen Banden stützen und erhalten. Längst haben sie mit Konten in den USA, in der Schweiz und der BRD vorgesorgt für den Fall der Fälle, den sie mit allen Mitteln zu verhindern suchen.

Es war sicher nicht zufällig, daß sich die brutale Gewalt der Großgrundbesitzer zum Terror steigerte, als Präsident Reagan in den USA 1981 sein Amt antrat. Hatte die Menschenrechtspolitik seines Vorgängers Carter einen harten Konfrontationskurs noch vermieden, weil er ihn für

wenig erfolversprechend hielt und er einer stupiden Ausrottungspolitik skeptisch gegenüberstand, so konnte das Reformprogramm des Christdemokraten Morales Ehrlich, das eine Versöhnung anstrebte, 1980 nicht mehr auf die Unterstützung der Großgrundbesitzerfamilien hoffen. Sämtliche Reformen wurden ausgesetzt und die Ansätze zum Dialog gekappt – man rüstete zum offenen Feldzug gegen das Volk. Dazu gehörte der Junta-Erlass 507, der die Folter legalisierte. Die Todesschwadronen, geheime paramilitärische Gruppen der Rechtsextremisten, wurden aktiver und rückten im März 1980 ins Licht der Weltöffentlichkeit, als sie den Erzbischof von San Salvador, Oscar Romero, während eines Gottesdienstes erschossen.

Die an den Greuelthaten beteiligten Regierungstruppen werden von der salvadorianischen



Pressekonferenz nach der dritten Dialogrunde zwischen Vertretern der Befreiungsbewegung FMLN und der Duarte-Regierung Anfang November 1987

Bevölkerung auch »Gringo-Bataillone« genannt, da viele der Soldaten in den USA, vor allem in Fort Bragg und Fort Benning, aber auch in Fort Gulick in der Panamakanalzone ausgebildet wurden. Jenes Killercamp ist für einen das Gewissen tötenden Drill berüchtigt.

Bisher haben es die USA vermieden, direkt in El Salvador einzugreifen. Es sind aber US-amerikanische Militärberater im Land. Unter der Reagan-Administration bestand sogar die Gefahr, daß El Salvador das neue Vietnam der USA wird. Auch in Vietnam hatte es 1961 unter Kennedy mit der Anwesenheit von Militärberatern begonnen. Der Krieg wurde verloren, und in Nicaragua kam es zum Sturz des proamerikanischen Somoza-Regimes. Um diesen Prestigeverlusten des USA-Imperialismus als Weltmacht zu begegnen, wurde El Salvador in der Amtszeit von Präsident Reagan zu einem Entscheidungsfeld über neue Politikkonzepte. Dazu zählt auch die Ausweitung des Operationsgebietes der Pentagon-Streitkräfte bis nach Honduras, von wo aus Elitiverbände wie die Green Berets tätig werden. Zusammen mit salvadorianischen Regierungstruppen starteten sie Angriffe auf Lager salvadorianischer Flüchtlinge in Honduras. Auch von den USA ausgerüstete antisandinistische Verbände nahmen an solchen Aktionen teil.

Es wird immer deutlicher, welches hohe Maß an Verantwortung die Washingtoner Administration an dem Kriegsgeschehen in El Salvador hat. Die Opfer des Krieges gehen zu über 95% auf das Konto der von den USA unterstützten Regierungstruppen und Todesschwadronen. Auch die Waffen des Terrors sind nachweislich in den USA hergestellt. Die von Präsident Carter nach Protesten gegen die Ermordung von vier Nordamerikanerinnen im Jahre 1980 vorübergehend gestoppte Militärhilfe wurde unter Präsident Reagan wieder aufgenommen. Die offiziell genannte Summe beträgt täglich 1,5 Millionen US-Dollar. Die Dunkelziffer liegt aber weitaus höher. Hinzu kommen jene Millionen aus den USA, die in die abhängige und rückständige Wirtschaft des Landes fließen. Diese militärische und wirtschaftliche Unterstützung wurde für 1990 ebenfalls durch den Kongreß genehmigt. Washington setzt auch weiterhin auf die Strategie von »Konflikten geringer Intensität«, um die Nationale Befreiungsfront »Farabundo Martí« (FMLN) militärisch zu zerschlagen, die barbari-



schen Instinkte der Rechtsextremisten zu dämpfen und im Lande eine der Weltöffentlichkeit »vorführbare« Ordnung zu errichten. Doch obwohl die Personalstärke der Streitkräfte in den letzten zehn Jahren von 7 000 auf 55 000 Mann erhöht wurde und deren Feuerkraft bedeutend zunahm, zeichnet sich weder ein militärischer Sieg noch der von Washington erhoffte Wandel im innenpolitischen Kräfteverhältnis ab. Die Streitkräfte sind nervös, und im Offizierskorps nehmen die Differenzierungen zu.

Terror, Willkür und Einschränkung bzw. Außerkraftsetzung bürgerlicher Rechte prägen das tägliche Leben in El Salvador. Davon ist auch das Wahlrecht betroffen. So konnten sich Kandidaten, die nicht zur politischen Mitte bis Ultra-rechten gehören, für die Wahl im Jahre 1982 gar nicht erst aufstellen lassen, weil sie sich in Lebensgefahr begeben hätten. Zu den Wahlen 1989 gaben bei 2,9 Millionen potentiellen Wählern, von denen nur rund 1,8 Millionen im Besitz der allein zur Teilnahme berechtigten Wahlausweise waren, nur etwa eine Million ihre Stimme ab.

Gegen diese und andere Verletzungen der verfassungsmäßigen Rechte erheben sich zahlreiche Stimmen der Kirche des Landes, die noch immer zwischen Glauben und Befreiungskampf hin- und hergerissen ist. Sie scheut sich nicht, die Schuldigen zu nennen, und fordert zugleich beide Seiten auf, sich an einen Tisch zu setzen und den Konflikt friedlich zu lösen. Für selbstverständlich hält der Nachfolger von Erzbischof

Zum Verhör fortgeschleppt wird eine junge Frau von einer Militärstreife in San Salvador

Romero, Rivera y Damas, eine Beteiligung von Opposition und Befreiungsbewegung an der Regierung. Ein Frieden ohne die Integration der Befreiungsbewegung in das politische System des Landes ist für ihn nicht möglich. In El Salvador geht deshalb der gemeinsame Kampf von Christen und revolutionären Demokraten weiter.

Der 1989 aus dem Amt geschiedene christdemokratische Präsident Napoleon Duarte hinterließ ein blutendes, verarmtes Land. Keines seiner Ziele hat er in den fünf Jahren Amtszeit erreicht. »Frieden durch Demokratie« war seine Hauptlösung – von beidem ist das Land weit entfernt. Die Unterdrückung hat sich 1989 erneut verschärft, Menschenrechtsverletzungen nehmen zu, und es besteht keine Aussicht auf Stabilisierung der zerstörten wirtschaftlichen Grundlagen des Landes ohne Anerkennung der Realitäten. Das betrifft insbesondere das Erstarken der trotz aller Großoffensiven zu ihrer Vernichtung unbesiegt gebliebenen FMLN, die schwere Wahlniederlage der inzwischen gespaltenen Christdemokraten und den Sieg der international diskreditierten rechtsextremen ARENA-Partei vor dem Hintergrund der schwächsten Wahlbeteiligung in der Geschichte des Landes.

Der im März 1989 gewählte neue Staats- und Regierungschef Alfredo Felix Cristiani Burkard hat sich – im Unterschied zu dem Parteigründer und Chef der Todesschwadronen Roberto d'Aubuisson – im Wahlkampf nicht als Exponent des extremistischen Flügels der ARENA-Partei zu erkennen gegeben. Während der ultrarechte Flügel in der ARENA, von Armeekreisen unterstützt, die Fortführung des Krieges zur Vernichtung der FMLN unter Einkalkulierung eines Blutbades unter den Angehörigen der Volksbewegung anstrebt, setzt sich in der realistisch denkenden, vor allem von Unternehmerkreisen getragenen ARENA-Strömung die Erkenntnis durch, daß eine Reaktivierung der am Boden liegenden Wirtschaft ohne Frieden unmöglich ist.

Trotzdem bedeutet die Wahl von Präsident Cristiani einen Rechtsruck gegenüber dem christdemokratischen Expräsidenten Duarte. Sie widerspiegelt zugleich das weitere Schrumpfen der bisher durch die Christdemokraten abgesicherten Massenbasis des autoritären Regimes. Damit hat sich das innenpolitische Kräfteverhältnis einem Punkt genähert, der die Wahrscheinlichkeit einer politischen Klärung vergrößert.

Deshalb hält die FMLN entschlossen an ihren Vorschlägen zur politischen Lösung der Konflikte fest, ohne eine Schwächung ihres militärischen Potentials zuzulassen.

Zwei Jahre nach Abbruch der Gespräche zwischen der FMLN und dem damaligen Präsidenten Duarte haben sich Beauftragte der patriotischen Kräfte mit Vertretern des neuen Präsidenten Cristiani im September 1989 in Mexiko an den Verhandlungstisch gesetzt. Die Begegnung war durch die Beschlüsse der fünf mittelamerikanischen Staatsschefs in Tela (Honduras) angeregt worden. Bereits im Februar hatte die FMLN ihren Wunsch nach Fortsetzung der Kontakte unterstrichen und einen realistischen Friedensplan unterbreitet, der selbst beim Washingtoner Außenministerium Interesse fand.

Bei der Begegnung ließ sich die ursprüngliche Zielsetzung der Regierungsseite, lediglich formal zu Gesprächen bereit zu sein und substantiellen Übereinkünften aus dem Wege zu gehen, nicht durchhalten. Obwohl Cristianis Unterhändler technische Fragen in den Vordergrund rückten, sorgte die FMLN-Delegation durch ihre veränderte Haltung zu Problemen, die früher ein Hindernis auf dem Weg zu einer friedlichen Beilegung des Konflikts dargestellt hatten, für einen konkreten Gesprächsinhalt. Sie bot einen vorläufigen Waffenstillstand und unter bestimmten Bedingungen die endgültige Einstellung aller Kampfhandlungen sowie ihre Umwandlung in eine politische Partei an. Als Hauptvoraussetzung für die Niederlegung der Waffen wurden das Ende jeder Art von Repression und die Garantie demokratischer Freiheiten bezeichnet. Die FMLN forderte ferner die gerichtliche Verfolgung der für die Massaker der Todesschwadronen Verantwortlichen, die Wiederaufnahme der 1982 abgebrochenen Agrarreform und die Verkleinerung der Streitkräfte. Zur Demokratisierung des Landes schlug sie Änderungen der Verfassung sowie die Vorverlegung der für 1991 ausgeschriebenen Parlaments- und Kommunalwahlen vor.

Während die salvadorianischen Regierungsvertreter lediglich Vieraugengespräche zwischen den Verhandlungspartnern wünschten, befürwortete die FMLN-Abordnung die breiteste Einbeziehung der Öffentlichkeit. Die militärisch-politische Lage in El Salvador und die Konstruktivität des FMLN-Plans veranlaßten die Regierung zum



Einlenken. Nach mühevollen Verhandlungen vereinbarten beide Seiten ein gemeinsames Kommuniqué. Es sieht monatliche Beratungen unter Teilnahme von Vertretern der katholischen Kirche sowie der UNO und der Organisation Amerikanischer Staaten (OAS) vor.

Die Gespräche der Beauftragten des Präsidenten Cristiani mit der FMLN haben jene Kräfte in der ARENA und in den Streitkräften weiter geschwächt, die auf offenen Staatsterror setzen. Mit dem gesamten Repertoire ihrer Möglichkeiten – mit militärischen, polizeilichen, psychologischen und zunehmend auch mit legalisierten Mitteln – zielt ihre Repression auf die schrittweise Umgestaltung des Staates in einen modernen autoritären Herrschaftsapparat, der nur noch eine Freiheit zu verteidigen hat: die Freiheit der Oligarchie. Alles, was diesen Prozeß stören könnte, soll beseitigt werden, zuallererst der demokratische Handlungsraum, der in den Jahren der Duarte-Regierung unter großen Verlusten erfochten wurde.

Mit Hochdruck arbeiten die dialogunfähigen Kräfte der Oligarchie an einer neuen Gesetzgebung, die eine weitreichende Beschneidung der Grund- und Bürgerrechte zum Inhalt hat. Ein »Anti-Terror-Gesetz«, nur zwei Wochen nach

der Regierungsübernahme im Parlament eingebracht, sieht vor, sämtliche Vergehen, die im Zusammenhang mit »bewaffneten Gruppen und deren Tarnorganisationen« begangen werden, der zivilen Gerichtsbarkeit zu entziehen und vor Militärtribunalen zu verhandeln, ferner die Teilnahme an Demonstrationen und kritische Äußerungen gegen die Streitkräfte und Regierungsmitglieder härter zu bestrafen. Auch das Anbringen von Aufrufen und Losungen sowie der Besitz von Literatur, die von den Behörden als subversiv eingestuft wird, sollen strafrechtlich geahndet werden. Nicht nur ausgeführte oder versuchte Taten stehen unter Strafe, sondern auch solche, die »begangen werden könnten«. Für eine vorläufige Festnahme soll bereits der Verdacht oder einer jener Hinweise genügen, die über das geplante landesweite Netz von Denunzierungsbüros eingehen.

Die auf versteckten und offenen Terror setzenden Teile in den Streitkräften haben den ersten demokratischen Regierungswechsel seit fünfzig Jahren in El Salvador toleriert, doch im Rechtsblock nehmen die Spannungen weiter zu. Deutlich zeichnen sich im rechten Lager Absetzbewegungen von jenen ab, die mit Mord und anderen faschistischen Methoden in Verbindung gebracht



werden und zu einem Dialog zur politischen Lösung der Konflikte nicht fähig sind. Den dialogbereiten Kräften in der ARENA-Partei, im Unternehmerverband und in den Streitkräften bietet die FMLN nationale Aussöhnung und politische Verständigung an. Die Mitglieder der christdemokratischen Partei fordert sie auf, im breiten Bündnis mit der Volksbewegung für einen gerechten Frieden zu wirken.

Gleichzeitig bemühen sich die progressiven Kräfte, ihre Zusammenarbeit zu festigen. Sie stellen heute ein starkes und repräsentatives Potential dar, das sich jedoch im Unterschied zu früheren Jahren unter keinem einzelnen Organisationsnamen subsumieren läßt. Dieser Umstand spiegelt sich in der Ende 1986 von der FMLN/FDR getroffenen Entscheidung wider, die FDR (Frente Democrático Revolucionario) als Zusammenschluß revolutionärer Volksorganisationen und Linksparteien in Zukunft als autonome Einheit anzusehen. Dieser Beschluß bringt die stärkere Orientierung auf eine flexiblere Kombination politischer und militärischer Aktionen zum Ausdruck, in der die der FMLN angegliederten bewaffneten Gruppen nach wie vor den wesentlichen Teil bilden. Damit umfaßt die nationale Befreiungsbewegung ein viel breiteres Bündnis des

salvadorianischen Volkes als zu Beginn der achtziger Jahre.

Organisatorisch gehören die Gewerkschafts- und Bauernverbände der UNTS (Unión Nacional de Trabajadores Salvadoreños) ebenso zu dieser Einheit wie die einzelnen bewaffneten Verbände der FMLN oder die Volksorganisationen und politischen Parteien der FDR. Ihre Koordination erfolgt durch einen horizontal verlaufenden Dialog, den die vertikale Befehlsstruktur der Guerillaorganisationen erst ermöglicht. Nur mit Rückendeckung der bewaffneten Kräfte der FMLN konnte sich beispielsweise Anfang 1986 der aus 139 Einzelorganisationen bestehende Gewerkschaftsverband UNTS mit der Zielsetzung konstituieren, für eine politische Lösung des bewaffneten Konflikts zu streiten. Heute ist die UNTS nicht nur der größte, sondern auch der einflußreichste Gewerkschaftsverband El Salvadors. Insgesamt haben die Volksbewegungen auf weiten Strecken der gemeinsamen Geschichte mit den Guerillaorganisationen eine große Opferbereitschaft und politische Reife unter Beweis gestellt.

Diese neue Einheit zwischen Guerillakampf und Volksbewegung könnte angesichts der gegenwärtigen politischen Entwicklung von aus-

Leben im Elend – trauriger Alltag für Tausende salvadorianischer Familien

schlaggebender Bedeutung sein, da eine wachsende innere Labilität der herrschenden Machtstrukturen offenbar wird. Die christdemokratische Partei erlitt Wahniederlagen und befindet sich in einer Phase der Neuorientierung. Viele Mitglieder des Unternehmerverbandes ANEP sehen bei einer weiteren Verschärfung der militärischen Auseinandersetzungen ihre wirtschaftlichen Grundlagen ernsthaft gefährdet. Auch in den Streitkräften toben seit langem Machtkämpfe, die vorerst zugunsten der Ultrarechten ausgingen. Generalstabschef Adolfo Blandon wurde von einem Vertreter der sogenannten harten Linie, Oberst Emilio Ponce, verdrängt.

Die FMLN hat mit ihrem konstruktiven Dialogangebot und der flexiblen Gesprächsführung allen von ultrarechten militanten Kräften in ihrem persönlichen Leben und ihrem politischen und wirtschaftlichen Wirken Bedrohten eine akzeptable Plattform für gemeinsames Vorgehen unterbreitet, um zuerst die Kampfhandlungen einzustellen und dann zur friedlichen Lösung der Konflikte überzugehen. Die Suche nach einem demokratischen Konsens gegen die militante Rechte bildet den Einstieg in die Zusammenarbeit auch mit herrschenden Kreisen in der ARENA, im Unternehmerverband und in den Streitkräften. Das Kriterium einer Übereinkunft ist dabei eng verbunden mit der Frage, wer für und wer gegen eine politische Lösung ist.

In El Salvador hat dieser Integrationsprozeß im Zusammenhang mit der Polarisierung im rechten Lager erst begonnen. Ziel des antioligarchisch-demokratischen Kräftesammelns ist es, die militanten Ultrarechten mit einem militärisch-politischen Schlag zu stürzen. Deshalb kommt es gegenwärtig zu einem im Unterschied zu den letzten Jahren äußerst direkten militärisch-politischen Kräftemessen. Die Großoffensive der FMLN Anfang November 1989, die zu den schwersten Kampfhandlungen seit Beginn des Krieges vor fast zehn Jahren führte, war eine solche Machtprobe.

El Salvador ist in eine neue Phase sowohl des Krieges als auch des Friedensprozesses eingetre-

ten. Es bleibt zu hoffen, daß sich jene Kräfte durchsetzen werden, die die Probleme friedlich und ohne fremde Einmischung regeln wollen. Ob die von ihnen jeweils gewählten Schritte Fortschritt bewirken, wird nicht zuletzt von der Beteiligung der Salvadorianer abhängen.

El Salvador

Unabhängig seit 15.9.1821

Territorium: 21 041 km² (kleinster mittelamerikanischer Staat), keinen Zugang zum Atlantik

Hauptstadt: San Salvador, 800 000 Einwohner (1980)

Bevölkerung: 4,959 Millionen Einwohner (1986). Bevölkerungsdichte: 235 Ew./km² (höchste Dichte auf dem amerikanischen Kontinent). Jährliches Bevölkerungswachstum: 1,5%. Bevölkerungsanteil in Städten über 10 000 Ew.: 42% (1986). Ethnische Gliederung: 92% Mestizen, 2% Weiße, 6% Indianer. Amtssprache: Spanisch, daneben als Verkehrssprachen Maya und Nahuatl. Religionszugehörigkeit: 95% Katholiken, protestantische und jüdische Minderheiten. Durchschnittliche Lebenserwartung: 64 Jahre (1983). 30% Analphabeten (1980).

Wirtschaft: El Salvador ist ein relativ entwickeltes Agrar-Industrie-Land, in dem sich moderne Produktionsformen im wesentlichen durchgesetzt haben. Die Wirtschaft wird größtenteils von ausländischem, vor allem US-amerikanischem Kapital beherrscht. Anbau und Export von Kaffee geben der Wirtschaft das Gepräge. Um die Abhängigkeit von den schwankenden Kaffeepreisen zu mindern, wird der Baumwollanbau verstärkt. An Bodenschätzen fördert El Salvador in geringen Mengen Gold, Silber und Salz. Für die Industrie sind die Verarbeitung landwirtschaftlicher Produkte, die Herstellung von Textilien und die chemische Produktion charakteristisch. Haupthandelspartner des Landes sind die USA, der mittelamerikanische Gemeinsame Markt, Japan und die BRD. Die Auslandsverschuldung war 1985 auf 2,003 Mrd. US-Dollar angewachsen.

Bildquellennachweis: Fotos: Akademie der Künste der DDR/Erich-Weinert-Archiv, Berlin (S.224–230); Akademie der Wissenschaften der DDR/Institut für Neurobiologie und Hirnforschung, Magdeburg (S.338 lks., 339); Akademie der Wissenschaften der DDR/Petras, Berlin (S.412); Harald Almonat, Berlin (S.372–377); Archiv Georg Anders, Leipzig (S.177 o.); Archiv Dr. Lew Bernstein, Moskau (S.423–428); Klaus G. Beyer, Weimar (S.321); Archiv Franz Böhm, Karl-Marx-Stadt (S.286 lks.); Margot Börner, Leipzig (S.3, 284, 285, 288); Karl-Heinz Bochow, Weimar (S.4, 324–334); Przemyslaw Burchard, Warschau (Schutzumschlag); Archiv Walter Conrad, Eisenach (S.138–145, Schutzumschlag); Archiv Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin (S.4, 352–357); Archiv Dr. Johann Dorschner, Jena (S.292–297); Heinz Dargelis, Berlin (S.68, 69); Jörg Duckwitz, Berlin (264, 265); Wolfgang Eschment, Berlin (S.107); Archiv Dr. Gerd Fesser, Jena (S.165, 167–171); Dr. Dietrich Fischer, Berlin (S.5, 396, 397, 400–401); Forschungszentrum des Werkzeugmaschinenbaus, Karl-Marx-Stadt (S.33, 34); Fotag Berlin (S.193, 196–198); Karlheinz Friedrich, Leipzig (S.380–387, 432 u.); Sascha Fromm, Berlin (S.433 lks.); Wolfgang Gebhardt, Berlin (S.1); Wolfdietrich Gerhardt, Neustrelitz (S.47); Norbert Gierschner, Berlin (S.2, 122–128); Detlev Grass, Berlin (S.3); Günter Gueffroy, Berlin (S.54); Archiv Prof. Dr. Karl-Christian Göthner, Rostock (S.215, 217, 219); Archiv Henschelverlag, Berlin (S.262, 263, 266); Rainer Höhling, Berlin (S.73 lks. u.); Archiv »Horizont«, Berlin (S.216/217); Dr. Gennadi Karpow, Moskau (S.388/389, 392/393); Andreas Kämper, Berlin (S.173–175); Gerhard Kiesling, Berlin (S.340–345); Hans Krumbholz, Berlin (S.3, 6–15, 146–155); Joachim Kuphal, Berlin (S.2, 104/105, 108, 109); Michael Loewenberg, Berlin (S.267 lks.); Heinz Machatscheck, Berlin (280/281); Archiv H.Lutz Mohr, Greifswald (S.316); Michael Nitzschke, Leipzig (S.130–136, 177 u., Schutzumschlag); Archiv Romely Pfund, Neubrandenburg (S.53, 58); Archiv Manfred Radloff, Berlin (S.4, 81–86, 252–259, 299–303, 317–322, 424, 425); Archiv Dietmar Sehn, Dresden (S.211–213); Edith Seyffarth, Karl-Marx-Stadt (S.28); Wolfgang Schmidt, Karl-Marx-Stadt (S.284, 286 re., 287, 290); Dr. Ingo Schönfelder, Leipzig (S.41, 44, 45); E. Schulz, Halle (S.269); Archiv Spoden, Berlin (S.261); Staatl. Filmarchiv der DDR, Berlin (S.262 re.); Dr. Lothar Stein, Leipzig (S.5, 360–370); Claus-Dieter Steyer, Berlin (S.200–207, 300); Archiv Rachel Stillmann, Berlin (S.73 lks. o., 77); Technische Universität Karl-Marx-Stadt (S.30 lks. u.); Wilfried Theile, Berlin (S.232–240); Archiv Dr. Angelika Timm, Berlin (S.72); Archiv Hans-Dieter Tok, Leipzig (S.346–349); Karl-Heinz Trippmacher, Radebeul (S.1, 97–101); Werkfoto Thyssen Engineering (S.65); Archiv Urania-Verlag, Leipzig (S.27); Archiv Verlag

der Kunst, Dresden (S.242–251); Archiv Verlag der Technik, Berlin (S.92–94); Dr.-Ing. J. Wagner, Technische Universität Magdeburg (S.421); Frank Wegner, Rötha (S.380 re., 386); Lothar Willmann, Berlin (S.270–273); Klaus Winkler, Berlin (S.59); Dr. Lothar Wölfel, Neubrandenburg (S.102); Prof. Dr. Jürgen Wohlenberg, Aachen (S.158, 159); Dr. Witali Wolowitsch, Moskau (S.186–191); Hans Wotin, Neubrandenburg (S.55); Bernd Wurlitzer, Berlin (S.48, 51, 112–121, 227); Zentrum für Foto und Film an der Karl-Marx-Universität Leipzig (S.405, 406); ADN/Zentralbild, Berlin (alle übrigen Fotos). Grafiken und Zeichnungen: Barbara Henniger, Strausberg (S.182, 184); Werner Ruhner, Leipzig (S.209, 314–322); Georg Seyler, Berlin (S.279); Darja Süßbier, Berlin (S.336); Heinz Kutschke, Baalsdorf (alle übrigen Zeichnungen).

Übersetzungen: Dr. Lew Bernstein »Schwimmende Kraftwerke«, übersetzt von Wolfgang Müller; Dr. Gennadi Karpow »Im Tal der Geysire«, übersetzt von Dr. Christine Feistel; Dr. Witali Wolowitsch »Auge in Auge mit dem Dschungel«, übersetzt von Dr. Wolfgang Gruhn.

Vorsatz vorn:

Johann Georg Schreiber, »Der Markt nebst einem großen Theil der Stadt Leipzig«, Anfang 18. Jh.

Vorsatz hinten:

Karl Benjamin Schwarz, »Das Grimmaische Tor«, 1810

Redaktion: Henry Heinig

Buchgestaltung: Peter Mauksch

Redaktionsbeirat: Prof. Dr. sc. H. Ambrosius;

Prof. Dr. sc. G. Barthel; Prof. Dr. habil. R. Göttner;

Prof. Dr. sc. G. Olszak; Prof. Dr. habil. L. Pickenhain;

Dr. sc. A. Pinther; Prof. Dr. sc. W. Windsch;

Prof. Dr. sc. H. Wolffgramm

Urania-Universum. – Leipzig; Jena; Berlin:

Urania-Verlag. – Bd. 36. – 1. Aufl. – 1990. – 448 S.: 539 Ill.

ISBN 3-332-00355-0

1. Auflage 1990

Alle Rechte vorbehalten

VLN 212-475 · LSV 9819

Printed in the German Democratic Republic

Gesamtherstellung: INTERDRUCK

Graphischer Großbetrieb Leipzig III/18/97

ISBN 3-332-00355-0

ISSN 0500-6988

Best.-Nr. 654 386 0

Lutz Heydick

**LEIPZIG –
HISTORISCHER FÜHRER
ZU STADT UND LAND**

1. Auflage 1990

336 Seiten

etwa 250 Abbildungen

Leinen mit Schutzumschlag

Mit 260 Orten kommen rund zwei Drittel aller Gemeinden im Raum zwischen Weißer Elster und Elbe zur Darstellung – mit historischen Grundinformationen wie Ersterwähnung, erste Namens- und Siedlungsform, kunsthistorisch wertvoller Bausubstanz und eigenen Profilen im geschichtlichen Ablauf. Regional gegliedert, vorangestellt die Leipziger Stadtwerdung und -geschichte, innerhalb der Kreise alphabetisch geordnet, veranschaulicht durch Karten und Stadtpläne, historische Stiche und Fotos, insbesondere Genredarstellungen aus der Mitte des 19. Jahrhunderts, ergänzt um ausführliche Literaturangebote, Personen- und Ortsregister, bietet das Buch dem Benutzer raschen Zugriff auf gezielte ortsgeschichtliche Information wie auch auf die Geschichte und historischen Denkmale des Heimatkreises.





Expedition nach Sokotra
Sicherheit im Kernkraftwerk
Rennsport zwischen Bojen und Propellern
Guinness Book of Records
Senkrecht in die Höhe
Athener Impressionen
Frauen als Leiter gefragt?
Die zweite Entdeckung des Neptun
Erdwärme – Energie der Zukunft?
Tauchabenteuer Norwegen
Dem Gedächtnis auf der Spur
Technologien für saubere Luft
Intelligente Roboter
Lagos – Stadt in der Lagune
Stirbt der tropische Regenwald?

Das Jahrbuch von Format
bietet Neuestes
aus Natur- und Technikwissenschaften,
aus Kunst und Sport,
für Hobby und Freizeit!