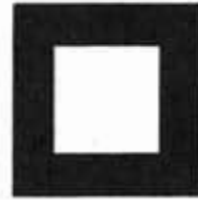


Urania Universum





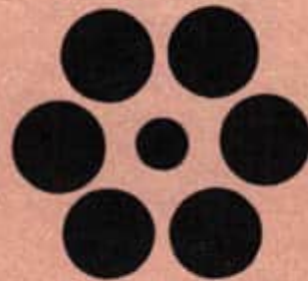
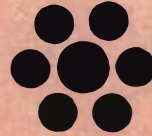
Die hellen Figuren auf dunklem Grund sehen größer aus ...



... als die dunklen Figuren auf hellem Grund.



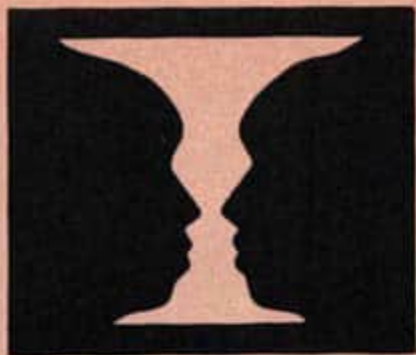
Das weiße Quadrat auf schwarzem Grund scheint größer zu sein als das schwarze Quadrat auf hellem Grund.




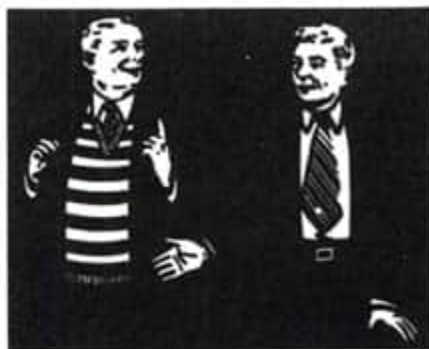
Der innere Kreis oben erscheint größer als der untere innere Kreis.

Optische
Täuschungen

1




 Zuerst sieht man meist die Vase und dann zwei Silhouetten.




 Die Lage des Oberkörpers kann man aus der des Kopfes und der Hände beurteilen.



 Eine Zeichnung betrachten wir so, daß der abgebildete Gegenstand von links beleuchtet ist. Deshalb halten wir das Malteser Kreuz oben für eine erhabene Figur. Durch Drehung um 180° entsteht der Eindruck, daß das Kreuz unten eine vertiefte Figur sei.



 Dieselbe Wirkung wie im Bild oben links tritt ein, wenn die Helligkeit der Figuren und des Hintergrundes vertauscht wird.

Ein Lied für die Menschen

Wenn Silly spielt, tanzen die Zuhörer. Egal, ob es sich dabei um ein Kreiskulturhaus handelt, einen Klub der NVA, eine Freilichtbühne. Auch bei anderen Rockgruppen unseres Landes ist es immer das gleiche Bild – bei Petra Zieger, bei Karat, bei Wir oder bei den Puhdys: Das Publikum geht mit, es ist voll bei der Sache.

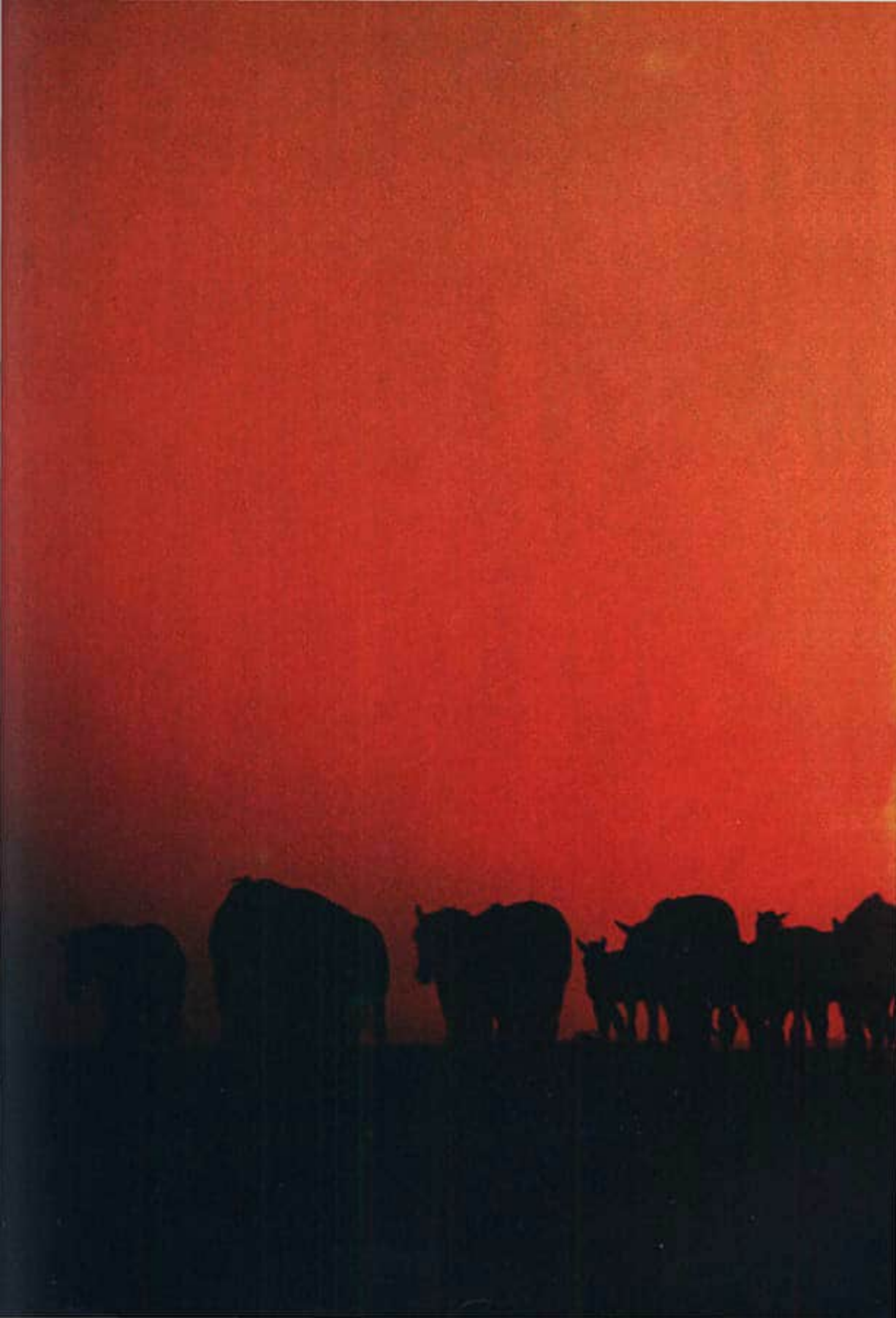
Rockmusik bewegt die Gemüter. In unserem Land geschieht das seit reichlich einem Jahrzehnt – seit den Anfängen einer eigenständigen DDR-Rockmusik. Mit ihr ist eine neue Art von Poesie entstanden – zwischen Alltagssprache und der überhöhten Sprache der Lyrik –, die sich nicht auf die zwischenmenschlichen Beziehungen reduziert, sondern die auch die Probleme des täglichen Lebens, des Alltags, künstlerisch verständlich und einfühlsam gestaltet. In dieser Musik finden junge Leute ihre ureigensten Probleme dargestellt, ihre Gedanken, Gefühle und Gewohnheiten, aber auch ihre Hoffnungen und Träume. Hier wird – wie in keinem anderen Genre der Unterhaltungskunst – ihr Leben gestaltet: von der ersten Liebe, dem Tagesablauf des Lehrlings Paule Panke bis hin zur Bedrohung unserer Welt durch ein nukleares Inferno...

(Lesen Sie bitte weiter auf Seite 42)

Unser Umschlagfoto zeigt Petra Zieger im Eröffnungskonzert „Fünf Jahre Rock für den Frieden“.

Die Idee des Friedens
ist unsterblich.

Heinrich Mann



Urania Universum

32



© Urania-Verlag Leipzig · Jena · Berlin

Inhalt

- 7 Diego Rivera
Der Michelangelo des Proletariats
Gert Claußnitzer
- 17 Saubere Abgase – eine Utopie?
Prof. Dr. sc. Augustin Hoche
- 24 Zwölf Kilometer ins Erdinnere
Prof. Dr. sc. Jewgeni Koslowski
- 31 Zyprische Impressionen
Bernd Wurlitzer
- 41 Ein Lied für die Menschen
Lothar Beutlich
- 47 Sportjahr 1985 im Rückspiegel
Dr. Ulli Pfeiffer
- 59 Erinnerungen an Ernst Thälmann
Fritz Selbmann
- 65 Von Petersburg zum Pazifik
Die Große Nordische Expedition
Hermann Heinz Wille
- 73 Weiblich heute
*Dr. Uta Schlegel/
Dr. Barbara Bertram*
- 83 Unser unvollkommenes Auge
Hans Kleffe
- 91 Heldentum ohne Pose
Eduard Claudius: Porträtist der Menschen
an seiner Seite
Dr. Irmfried Hiebel
- 97 Tauchen vor Sardinien
Norbert Gierschner
- 105 Bulgariens Schätze sorgfältig bewahrt
Hans Krumbholz
- 113 Motoren, Reaktoren oder Segel?
Prof. Dr. sc. Rolf Schönknecht
- 121 Brennpunkt Mittelamerika
Dr. sc. Detlev Wahl
- 131 Kunst in der Technik
Doz. Dr. sc. Johannes Uhlmann
- 141 Jüngling, öffne dir die Pforte
Dr. Georg Menchén
- 149 Rechtsfragen des Alltags:
Der Erholungsurlaub
Prof. Dr. sc. Annemarie Langanke
- 153 San Marino –
Bergrepublik auf dem Monte Titano
Manfred Radloff
- 159 Rettung aus Seenot
Prof. Dr. sc. Joachim Hahne
- 167 Uralte Signale
Prof. Dr. sc. Armin Ermisch
- 177 Ho Chi Minh – Patriot und Internationalist
Prof. Dr. sc. Helga Picht
- 183 Milons Erben
Karlheinz Friedrich

- 191 Im Revier der kleinen Hirsche
Fritz Gottschalk
- 199 Kreuzfahrer auf eigenem Kiel
Bodo Mueller
- 209 Mikroorganismen erschließen Metalle
Dr. sc. Franz Glombitza
- 217 Tiere im Heim
Dr. Ilse Hamel
- 255 Der Kupferhammer an der Ohra
Wilfried Theile
- 233 Ein Handelsplatz der Rügenlawen
Als Grabungshelfer in Ralswiek
Gert Lange
- 245 Wasserstraße Rhein
Joachim Winde
- 252 Giftgas über Bhopal
Manfred Schröder
- 257 Abfälle sind Rohstoffe
Prof. Dr. sc. Heiner Kaden
- 265 50 Jahre Fernsehen mit
elektronischer
Kamera
Walter Conrad
- 273 Panzer auf Tauchkurs
Oberstleutnant Horst Spickereit
- 281 In der Pušta Hortobágy
Franz Böhm
- 293 Kanäle für Ozeanriesen
Gottfried Kurze
- 303 Das Phänomen Schach
Heinz Machatscheck
- 313 Raumfahrt-Projekte
Klaus Marquart
- 323 Argentinien –
Suche nach Alternativen
Dr. sc. Werner Pade
- 333 Schneeflocke aus Wologda
Alexander Schpikalow
- 337 Digitale Nachrichtensysteme
Dr. Jens-Peter Rehahn
- 346 Königgrätz 1866: Entscheidung auf dem
Schlachtfeld
Dr. habil. Heinz Helmert
- 355 Denkmalspflege in China
Christa Runge
- 367 Von der Rechenmaschine, die mit dem
Drachen kämpfte
Stanisław Lem
- 371 Unerfüllter Kinderwunsch – Diagnose und
Therapie
Doz. Dr. sc. Henry Alexander
- 379 Ion Popescu-Gopo, der Philosoph mit dem
Zeichenstift
Hans-Dieter Tok
- 385 Ströme auf Abwegen
Werner Görne
- 391 Carl Maria von Weber
Prof. Dr. habil. Dieter Härtwig
- 399 Pferdezucht und Pferdesport
Dr. Jürgen Müller
- 409 Spejbl, Hurvínek und das Puppentheater
*Ingeborg Stiehler und Erwin Kohn
sprachen mit Miloš Kirschner*
- 419 Antimetaboliten
Ein Kapitel Wissenschaftskooperation
zwischen Bulgarien und der DDR
Prof. Dr. Evgeni Golovinski
- 425 Erneuern und veredeln
Walter Florath
- 433 Im Schatten der Freiheitsstatue
Dr. Horst Pattke
- 442 Es gibt noch Steinzeitmenschen
Dr. Abram Perschiz



DIEGO RIVERA

Gert
Claußnitzer

Der Michelangelo des Proletariats

Wir erinnern uns, daß in der Nacht vom 19. zum 20. September 1985 ein schweres Erdbeben Mexiko heimsuchte, dessen Erschütterungen in der Hauptstadt des Landes riesigen Schaden anrichteten. Neben Tausenden von Menschenleben, die zu beklagen waren, und neben den Tausenden von Obdachlosen – insbesondere unter den ärmeren Schichten der Bevölkerung – mußte man auch den Verlust von materiellen Werten und Kulturgütern verzeichnen. Bei der Bestandsaufnahme der Schäden wurde, wie der Presse zu entnehmen war, dem Schicksal der Murales, der Wandbilder, die bekanntlich zahlreichen öffentlichen Gebäuden in Mexiko-Stadt das Gepräge geben, besondere Beachtung geschenkt. Im Ergebnis dieser Bestandsaufnahme konnte man indessen feststellen, daß sich die Schäden hinsichtlich der Wandbilder von José Clemente Orozco, Diego Rivera und David Alfaro Siqueiros, den drei bedeutendsten mexikanischen Malern des 20. Jahrhunderts, in Grenzen hielten. Lediglich die Wandbilder im Palast der schönen Künste und im Ministerium für Volksbildung waren stärker betroffen und zeigten erhebliche Risse. Andere waren ohnehin überholungsbedürftig, wie beispielsweise eines der bekanntesten Wandbilder Diego Riveras, »Der Traum eines Sonntagnachmittags im Alameda-Park«, im Hotel del Prado. Trotz der großen Zerstörungen und trotz des unermeßlichen Leides, das so plötzlich und unerwartet über viele Menschen hereingebrochen war, eine erfreuliche Tatsache, deren Bedeutung man nicht unterschätzen darf, wenn man sich der tiefgreifenden Rolle bewußt wird, die den Wandbildern in Mexiko bei der

Herausbildung eines nationalen Bewußtseins und einer zutiefst sozialen Bewegung im Lande zukommt.

In dieser Wandbildbewegung, wie man die Erscheinung in Mexiko nennen könnte, spielt der Maler Diego Rivera eine dominierende Rolle, ja, er ist der Motor dieser Bewegung und der Schlüssel zu ihrem Erfolg. Der antifaschistische deutsche Schriftsteller, Publizist und Wirtschaftswissenschaftler Alfons Goldschmidt, der ein enges Verhältnis zu Mexiko hatte, das Land schon in den zwanziger Jahren bereiste und dann ein hervorragendes Buch unter dem Titel »Auf den Spuren der Azteken« veröffentlichte, worin er ein treffendes Bild der Schönheiten Mexikos und seiner Menschen vermittelt, spricht in einem gesonderten Kapitel über den Maler Rivera. Er nennt ihn dort einmal »das beste Hirn Mexikos«. In Riveras Schaffen ist die ganze leidvolle Geschichte seines Volkes eingeflossen, von den Tagen des Eroberungsfeldzuges des Spaniers Cortez über Kolonialzeit und Revolution bis zur wirtschaftlichen Zerrüttung im 20. Jahrhundert. Aber das Werk Riveras spiegelt nicht nur die Misere der entrechteten Indios, es offenbart zugleich den Weg zur revolutionären Veränderung. Es ist von dem Wissen beherrscht, daß der Mensch die Welt zu verändern vermag. Diese revolutionäre Konsequenz in der Malerei Riveras ist es, die uns sein Werk, das ein gigantisches Ausmaß besitzt, so teuer macht. Goldschmidt spricht vom »Michelangelo des braunen Proletariats« und sieht in ihm mit Recht den wohl größten Maler, den Amerika hervorgebracht hat.

Blumenfestival. 1925 (?). Öl auf Leinwand. Los Angeles, County Museum



Wenn man heute rückblickend auf das umfangreiche Schaffen von Diego Rivera schaut, so möchte man aufgrund der formalen Geschlossenheit und auch der menschlichen Größe, die seiner Kunst eigen sind, feststellen, daß es ihm stärker als bei den übrigen Bestrebungen der modernen Kunst seiner Zeit gegeben war, einen Zusammenhang zwischen politischer Erkenntnis und dem ästhetischen und künstlerischen Verfahren im Programm des Realismus zu verwirklichen. Insofern kann man seine Leistungen zu den Höhepunkten der Kunst unseres Jahrhunderts rechnen. Und was sein Wandbildschaffen betrifft, so hat schon der Schriftsteller Ilja Ehrenburg treffend bemerkt, daß Rivera damit »eine der schwierigsten Aufgaben unserer Epoche« gelöst hat. Seit der italienischen Renaissance mit ihren großartigen Fresken hat es in der Welt nichts annähernd Vergleichbares innerhalb der Malerei gegeben. Und Wandbilder wie die im Erziehungsministerium, im Gesundheitsministerium und im Nationalpalast in Mexiko-Stadt sowie die Fresken in der Landwirtschaftsakademie in Chapingo, die zu den berühmtesten Werken Diego Riveras zählen, erinnern in ihrer Geschlossenheit, in der gedanklichen wie künstle-



Selbstbildnis. 1918. Bleistift. Philadelphia, Privatbesitz



Die medizinische Wissenschaft im alten und modernen Mexiko. 1953/54. Wandbild im Institut für Sozialhilfe in Mexiko-Stadt



rischen Durchdringung an ähnliche monumentale Gestaltungen der größten Meister der italienischen Frührenaissance, wie beispielsweise von Giotto oder Signorelli. So wie dort gleichsam eine *Biblia pauperum*, eine Bibel für die des Lesens Unkundigen und für die Armen, an den Wänden der Kirchen und Kapellen entrollt wird, so entfaltete Diego Rivera an den Wänden öffentlicher Gebäude die Geschichte seines **Volkes**. Doch was da entstand, war keine Historienmalerei im üblichen Sinne. Es handelte sich vielmehr um eine Malerei, die unmittelbar in die Kämpfe der Zeit eingreifen sollte. Diego Rivera schreckte auch nicht davor zurück, in einem sarkastisch-ironischen Ton, ja zuweilen mit fast karikierenden Mitteln die herrschende Gesellschaft zu entlarven. Seine Bilder lassen keinen Zweifel aufkommen, daß hier ein Künstler zugleich seine weltanschauliche Überzeugung zum Ausdruck bringt, daß er in leidenschaftlicher Anteilnahme an der revolutionären Erhebung des mexikanischen Volkes und vertraut mit dem Wissen um seine Befreiung, vertraut

auch mit den Ideen des Sozialismus den Weg zur Veränderung der Welt, zu ihrer Vermenschlichung weist. Die im Lesen und Schreiben ungeübten Indios erfahren aus den Fresken Riveras nicht nur die Geschichte Mexikos, ihres eigenen Landes, sie erfahren auch von den Leiden und Kämpfen der anderen Völker. Vor den monumentalen Wandbildern Riveras wurden sich die Indiobauern Mexikos der »eigenen Würde und Anmut – wie vor dem Spiegel – bewußt«, wie Bodo Uhse einmal hervorhob.

Die Popularität der Fresken Diego Riveras beruht wohl in erster Linie auf ihrem Wahrheitsgehalt. Hier erzählt einer die Geschichte seines Heimatlandes, der selbst mit dieser Geschichte aufs innigste verflochten ist und im Befreiungskampf seines Volkes eine überragende Rolle einnimmt. Diego Rivera, am 8. Dezember 1886 in Guanajuato im Herzen Mexikos als Sohn eines republikanisch-liberalen Vaters und einer strenggläubigen katholischen halbindianischen Mutter geboren, entfaltete schon als Knabe besondere

Festlicher Besuch. 1946 (?). Wandbild im Nationalpalast von Mexiko-Stadt

geistige Fähigkeiten, so daß er mit dreizehn Jahren auf Sondererlaß eine Militärschule besuchen sollte. Die Vorschulung für die militärische Laufbahn wurde aber frühzeitig abgebrochen und dafür eine künstlerische Ausbildung aufgenommen. Bereits mit zwölf Jahren finden wir das Wunderkind in der Malklasse von José María Velasco an der Academia de San Carlos, der Kunstakademie in Mexiko-Stadt. Kenntnisse über die aztekische Kunst wurden Rivera von Felix Parra erschlossen. Aber entscheidend für seinen weiteren Weg sollte die Begegnung mit José Guadalupe Posada werden, der die Schule der mexikanischen Volksgrafik begründete und als Kupferstecher, Illustrator und Drucker in seinen volkstümlichen Werken, moritatenhaften Bilderbogen, fern jeglicher intellektueller Spitzfindigkeit eine höchst aktuelle Zeitkritik und Satire zum Ausdruck brachte. Posada, in dessen Werkstatt Rivera als Student allabendlich hineinschaute, lehrte ihn die Verbundenheit zwischen Kunst und Leben. Die leidenschaftliche sozialistische Ausrichtung der Blätter Posadas, die ihren Stoff zumeist aus den balladesken Corridos, den volkstümlichen Sprechgesängen der Indios und Armen, bezogen, hat Diego Riveras Verhältnis zur Revolution bestimmt und ihn weltanschaulich wie politisch erzogen. Das Thema des Todes, wie es bei Posada behandelt wird, einerseits den indianischen Edelmut verherrlichend und andererseits spanische Grausamkeiten in anklagenden Darstellungen vor Augen führend, ist auch von Rivera später immer wieder aufgegriffen worden. Aber auch Posada selbst, dessen handwerkliche Fähigkeiten neben seinem politischen Denken richtungweisend waren, fand Aufnahme in Riveras Wandmalereien.

Die Akademie wurde von Rivera als trocken und unfruchtbar empfunden. Die wichtigste Lehre, die er dort empfangen konnte, war die genaue Kenntnis der handwerklichen Fertigkeiten der Malerei. Um sich weiterzubilden, war es notwendig, die Akademie zu verlassen und sich auf eigene Füße zu stellen. Durch einen gewissen Dr. Atl, der sich die Lehren des europäischen Sozialismus zu eigen gemacht hatte und zum künstlerischen und geistigen Führer der revolutionären Künstler in Mexiko wurde, bekam Rivera den nötigen Anstoß zum Studium vergangener und aktueller künstlerischer Strömungen auf dem europäischen Kontinent. Und als er im Jahre 1907 zum erstenmal mit einem Stipendium nach Spanien reisen konnte,



begab er sich, einem Rat Dr. Atls folgend, in die Schule des spanischen Realismus. El Greco, Velázquez und Goya standen am Anfang der Auseinandersetzung mit der europäischen Kunst, dann kamen die französischen Impressionisten, das Interesse für van Gogh, Gauguin und vor allem für Paul Cézanne hinzu. Aufenthalte in Paris, Belgien, Holland und England festigten schließlich sein Verhältnis zu einer Kunst, die das alte geordnete Daseinsbild verwarf und sich auf die Suche nach neuen Ausdrucksmitteln und -formen begab. Cézanne war hierbei eine wichtige Voraussetzung. Auch Rivera war von dem Wunsch erfüllt, sich auf neue Weise mit der gegenständlichen Welt auseinanderzusetzen, neue Wirklichkeiten gleichsam in einem synthetischen Realismus zu erfassen, der zugleich höchst allgemeinverständlich ist.

Rivera kehrte 1910 nach Mexiko zurück. Im selben Jahr konnte er dort eine Ausstellung realisieren, die die Früchte seiner europäischen Studien zur Anschauung brachte. Aber es zeigte sich, daß er noch nicht zu sich selbst gefunden hatte, die

Porträt Frau Philipps. Öl auf Leinwand. Privatbesitz

Größe der klassischen Vorbilder war nicht zu leugnen. Mit Anbruch der mexikanischen Revolution hatte er wegen seiner konspirativen Tätigkeit und der progressiven – damals noch äußerst anarchistischen – Gesinnung mit Verfolgungen zu rechnen. Es gelang ihm im Jahre 1911 über die Zwischenstation Kuba erneut der Sprung nach Europa. 1912 stellte er dann erstmals im »Salon des Indépendants« in Paris aus, und es wurde der erste künstlerische Erfolg seiner Laufbahn. Unverkennbar war seine Entwicklung zum Kubismus, nicht unbeeinflusst von Pablo Picasso und Juan Gris. Doch im Gegensatz zu den kubistischen Arbeiten des Freundes Picasso und der französischen Kubisten, die den Gegenstand ihrer Darstellung zunächst zertrümmerten, um ihn dann in einer simultanen Vielansichtigkeit in ein Flächengebilde umzuformen, bevorzugte Rivera in seiner kubistischen Phase rustikalere Lösungen. Seine bildnerischen Formulierungen waren keine Verwandlungen der vorgefundenen Wirklichkeit, er benutzte vielmehr kubistische Elemente, wie das Aufklappen plastischer Formen, einen konstruktiven, geometrisch orientierten Bildaufbau, um eine dynamischere Wirkung von Licht und Farbe erzielen zu können. Aber Rivera bewies damit nur ein weiteres Mal, daß er in der Lage war, »auf allen Wegen der Malerei zu wandeln, ohne sich zu verlieren«, wie es Samuel Ramos einmal sagte. Es war zugleich Ausdruck eines starken Geistes, seiner überwältigenden Kraft als Künstler, daß er nicht von fremden Persönlichkeiten geprägt wurde, sondern bestimmte Erfahrungen aufgriff und sich anverwandelte. Das betrifft auch die Erlebnisse in Italien, wo er die byzantinischen Fres-

ken sowie vor allem Giotto studierte. 1921 nach Mexiko zurückgekehrt, begann er sogleich mit monumentalen Werken ganz im Sinne der italienischen Frührenaissance, etwa im Geiste Signorellis. Aber selbst in diesen noch anfängerhaft monumentalen Wandbildern zeigte sich, daß Rivera durchaus nicht die Absicht hatte, europäisches Formengut und europäische Geisteshaltungen nach Mexiko zu übertragen. Im Gegenteil: »Das Europäische hat«, wie Luis Cardoza y Aragons sehr richtig feststellte, »Rivera nur dazu gedient, das Eigene besser auszudrücken. Aus Europa, wo er fünfzehn Jahre verbracht hat, kehrte er, wenn das überhaupt möglich war, noch mexikanischer zurück, als er es zuvor gewesen war, und vor allem – als größerer Maler.«

Diego Rivera gründete zusammen mit den Malern David Alfaro Siqueiros und José Clemente Orozco die Maler- und Bildhauergewerkschaft in Mexiko. Dadurch war eine Organisationsform geschaffen, die es ermöglichte, die revolutionären Maler, Bildhauer und Grafiker zu einen und sie gegenüber Diskrepanzen mit der Regierung zu schützen. Auch wenn es wenig später zum Zusammenbruch dieser Gewerkschaft kam, so waren doch Grundlagen für den politischen Kampf der Künstler und eine verbesserte ideologische Tätigkeit entstanden. Der immer mehr Öffentlichkeit beanspruchende Charakter der Kunst führte zu professionellen Produktionsformen in einer Wandbildbewegung bisher nicht gekannten Ausmaßes. Diego Rivera sollte in dieser Bewegung schließlich eine gravierende Rolle zukommen.

Im Jahre 1923 begann Rivera mit der Ausmalung der Wände im Erziehungsministerium in Mexiko-Stadt. Es entstanden die Zyklen »Hof der Arbeit«, »Hof der Feste« und »Das Revolutionslied« mit insgesamt 124 Bildern. Hier begann gleichsam eine Tätigkeit, die der Kunst eine ausgesprochen soziale Funktion zuerkannte. Die Wände der öffentlichen Gebäude wurden zu einem volkstümlichen Bilderbuch der Aufklärung, des Aufrufs und der kritischen Darstellung von Geschichte und Gegenwart.

Einen ersten Höhepunkt erreichte die Malerei Riveras 1926 mit den Fresken in der Landwirtschaftsakademie in Chapingo. Hier verband sich der Realismus mit einer Symbolik, ohne daß dadurch den Erscheinungen irgend etwas von ihrem Wirklichkeitscharakter genommen würde. Die Fresken handeln vom Chaos auf Erden, von seiner



Aus der Parade der Roten Armee in Moskau. 1928. Bleistift. New York, Museum of Modern Art



Die befreite Erde. 1924–27. Detail der Wandmalerei in Chapingo, Kapelle



Bezwingung und Erlösung durch das Proletariat. Die letzte Wand, die nach einer Reise des Künstlers in die Sowjetunion fertiggestellt wurde, heißt »Die befreite Erde«. Es werden der Abschied vom Bisherigen und die Vorahnung von etwas Neuem proklamiert. »Der gewaltige Akt der trächtigen Erde ruht unter dem Himmelsblau, wach und erlöst. Eine Hand ist erhoben und zeigt uns die Innenseite ... Die andere Hand hält ... mit zarter Vorsicht das keimende Pflänzchen. So schließt sich der stoffliche Kreis. Luft, Wasser und Feuer sind der Menschheit dienstbar« (Hans F. Secker). Ähnlich den »Hesperiden« von Hans von Marees, jenem großen humanistischen Bekenntnis eines deutschen Ideenmalers an der Schwelle zu unserem Jahrhundert, wird in Riveras Darstellung die Sehnsucht der Menschen nach Erfüllung des Lebens, nach Harmonie des Daseins, nach Lebensglück in einem faszinierenden Maße versinnbildlicht, und das ohne rhetorisches Pathos, ohne aufdringliche Dramatik, doch mit einer tiefen Deutung von Erde, Himmel und Mythos.

Es war für den mexikanischen Muralismo ohne Zweifel ein Glücksumstand, daß Ende der dreißi-

ger Jahre in Mexiko eine Regierung an der Macht war, die einen Weg der Reformen beschritt und, wenn auch weit entfernt von sozialistischen Maßnahmen, die Beseitigung der Armut zu einem ihrer Ziele machte. Der Staat trat als Auftraggeber in Erscheinung und förderte sogar bis zu einem gewissen Grade die soziale Funktion der Kunst und die Widerspiegelung der gesellschaftlichen Verhältnisse. So wurde Rivera 1935 beauftragt, eine Wand an der Treppe des Nationalpalastes in Mexiko-Stadt auszumalen. Das war der Beginn einer Freskenserie, die mit mehreren Unterbrechungen erst im Jahre 1945 beendet wurde. Niemals zuvor und auch später nicht hat ein mexikanischer Künstler etwas Ähnliches geschaffen. Wenn viele auch die Fresken in Chapingo für die reifste Leistung Riveras halten, so sind doch die Fresken im Nationalpalast das mexikanischste Werk dieses Malers. Antonio Rodriguez, der ein umfangreiches Buch über die Wandmalerei in Mexiko veröffentlichte, spricht angesichts der Rivera-Fresken von einem »Epos des mexikanischen Volkes in einer Sprache, die sowohl modern als auch zutiefst mit der mexikanischen Überlieferung verbunden ist«. Rivera habe hier das »urwüchsigste seiner Werke« verwirklicht und zugleich »das persönlichste seiner Wandbilder«. Sie sind volkstümliche und gesellschaftskritische Darstellung der großen revolutionären Vergangenheit Mexikos, aber auch in ihrer emblematisch vereinfachten Gestaltung kämpferische Gegenwart und utopische Zukunft in einem. Rivera schöpfte aus dem präkolumbianischen Erbe wie aus den Errungenschaften der modernen Malerei, der er in Europa begegnet war. Und aus Wirklichem wie Gedachtem setzte er Neues an Dingen und Gestalten zusammen. So ist vieles in diesen Fresken ins Mythologische und Ontologische übersetzt worden. Einerseits haben wir es mit einer Rückbesinnung auf den Ursprung der aztekischen Kultur zu tun, und andererseits wird ein phantastisches Panorama der Welt von morgen entwickelt. In einer historischen Synthese wird gleichsam von den Mythen bis in unsere Tage eine umfassende Vorstellung Mexikos vermittelt und damit ein entscheidender Beitrag zur Schaffung des mexikanischen Nationalbewußtseins geleistet.

Die Wandmalereibewegung war natürlich von Anfeindungen und Rückschlägen betroffen. Nach dem relativ fortschrittlichen Präsidenten Cardenas, der einen antiimperialistischen Kurs steuerte,

Nina mit Korallenkette. 1926. Öl auf Leinwand. San Francisco, Museum of Art



Kinderbild mit Taube und Gewehr. 1954. Öl auf Leinwand

trat 1940 mit Camacho ein Mann an die Spitze der mexikanischen Staatsbewegung, der die sich entfaltende Volksbewegung wieder unter Kontrolle nahm. Mit der zunehmenden Repression aber wurden die Bildwerke Riveras aktueller denn je.

In den dreißiger Jahren hatte Rivera eine Reihe von Wandbildaufträgen außerhalb des Landes übernommen, so unter anderem in den USA, daneben entstanden zahlreiche Tafelbilder, Porträts und Landschaften. 1943 begann er dann mit zwei großen Wandbildern im Nationalen Institut für Herzforschung über die Geschichte der Medizin, und von 1947 bis 1948 malte er den bekannten »Sonntagsspaziergang im Alameda-Park« an die Wände des Speiseraumes im Hotel del Prado in Mexiko-Stadt. Dieses Gemälde wurde zu einem Schlüsselbild für den späten Rivera. Es handelt sich um eine Art historischen Rückblicks. Man erkennt die Vorkämpfer der mexikanischen Revolution, die mit der Masse des Volkes eine Einheit bilden. Im Mittelpunkt der Komposition erscheint Posada, der volkstümliche Künstler und Anreger für Rivera in frühester Zeit, dann Rivera selbst als Kind, neben ihm Frida Kahlo, die Lebensgefährtin, die von einem exotischen Totengerippe geführt wird. Dieses Sittengemälde, »durchtränkt von Licht und Optimismus«, nennt Rodriguez eines der »besten Beispiele für den poetischen Realismus« Riveras.

Noch einmal erreichte Diego Rivera als Freskenmaler einen Höhepunkt, als er sich nach Experimenten mit dem Mosaik den Wandbildern im Institut für Sozialhilfe in Mexiko-Stadt zuwandte. 1953 und 1954 fand er zum Thema der medizinischen Kunst in Mexiko eine überzeugende Gestaltung – auf der einen Seite die alte Heilkunst und auf der anderen die gegenwärtige Medizin. Durch eine Vielzahl von Erscheinungen werden Haltun-

gen der medizinischen Wissenschaft vorgestellt. In einem virtuoson Bildaufbau, der dennoch die architektonische Geschlossenheit wahrt, akzentuieren reale Handlungen und Symbolzeichen für Werden und Vergehen den Duktus der gemalten Erzählung. Auch wenn das Geschehen auf der Bildfläche stellenweise ins Dekorative abgleitet, so hat doch diese grandiose Bilderschrift, die Wissende und Analphabeten gleichermaßen fasziniert, eine direkte soziale Aussage. In ihr manifestieren sich Aktion und Poesie, ein Appell an jeden, der diesem Wandbild gegenübertritt und zur leidenschaftlichen Anteilnahme bewegt wird.

Als Diego Rivera 1957 im Alter von 71 Jahren in Mexiko-Stadt verstarb, hinterließ er nicht nur eine Fülle von Tafelbildern und Zeichnungen sowie eine auf 4000 m² geschätzte Gesamtoberfläche von Wandmalereien, sondern auch eine tragfähige engagierte Kunst, zu der er als Erneuerer der mexikanischen Monumentalmalerei entscheidend beigetragen hatte. Man nennt ihn heute den »Maler des mexikanischen Volkes«, er ist aber zugleich einer der größten Künstler Amerikas und überhaupt einer der bedeutendsten sozialen Realisten, die wir je hatten. Sein größtes Verdienst ist, daß er dem Volk eine Beschreibung und Interpretation des mexikanischen Lebens vermittelt und zur Stärkung des mexikanischen Bewußtseins beigetragen hat. Rivera war vielleicht weniger ein Erneuerer der Künste als vielmehr ein Vermittler erkannter Wahrheiten und Gesetzmäßigkeiten. Und so hat er sich auch selbst gesehen: »Ich versuchte immer das zu sein, was man einen Künstler nennt, das heißt ein Akkumulator des Strebens und des Wünschens der Masse und ein Sender, der der Masse die Synthese ihrer Wünsche vermittelt, um ihr so als Gewissensapparat zu dienen und ihr zur sozialen Organisation zu helfen.«

Saubere Abgase eine Utopie?

Es ist erfreulich und entspricht unserer Verantwortung gegenüber der Natur, wenn sich immer mehr Menschen Gedanken um die Reinhaltung der Umwelt und besonders der Luft machen. Das Auto steht dabei wegen seines ständig zunehmenden Einsatzes mit im Mittelpunkt der Diskussion. Besonders in geschlossenen Ortschaften und dort wiederum an Knotenpunkten des Verkehrs ist die Umweltbelastung unbestritten. Weniger Beachtung findet dagegen die Tatsache, daß das Auto, man müßte besser sagen, der mit Kohlenwasserstoffen betriebene Verbrennungsmotor, nur *eine* Komponente für die Verschmutzung der Luft ist.

Seit der industriellen Revolution, zu der der Verbrennungsmotor seinen Teil beigetragen hat, haben sich in allen Erdteilen die Lebensgewohnheiten, die Lebensbedürfnisse und dadurch leider auch die Beeinflussung der Natur wesentlich verändert. Neue Bedürfnisse sind entstanden. Eines davon ist das Auto, d. h. die Möglichkeit der freizügigen Beweglichkeit über größere Entfernungen mit Hilfe des Autos und dessen Nutzung für den Nahverkehr in den Städten. Auch in unserem Land wird die Hälfte des Kraftstoffs beim Kurzstreckenverkehr in den Städten verbraucht. Daran kann sich in der Zukunft nur etwas ändern, wenn einerseits durch ein modernes, energie- und umweltfreundliches Nahverkehrssystem noch bessere Voraussetzungen geschaffen werden und wenn sich andererseits auch die Kraftfahrzeugbesitzer aus gewachsener Umweltverantwortung für die Mitbenutzung der Nahverkehrsmittel entscheiden.

Bevor wir auf die Möglichkeiten und Grenzen

der »sauberen Abgase« des Autos eingehen, soll das energetische und ökologische Gesamtproblem zum allgemeinen Verständnis näher erläutert werden.

Wohl jedem ist der Satz von der Erhaltung der Energie bekannt. Der Mensch unserer Tage benötigt außer der Nahrung viel Energie: elektrische Energie, Wärme, mechanische Energie. Etwa 95 % des gesamten Bedarfs gewinnen wir durch die Umwandlung der in fossilen Brennstoffen gespeicherten chemischen Energie. Dabei ist die erste Umwandlungsstufe in jedem Falle die Umwandlung über einen Oxidationsprozeß in Wärme.

Die chemisch aktiven Substanzen aller Brennstoffe sind Kohlenstoff und zum geringen Teil Wasserstoff. Mit Hilfe des in der Atmosphäre enthaltenen Sauerstoffs entstehen dabei aus Kohlenstoff und Sauerstoff Kohlendioxid (CO₂) und Kohlenmonoxid (CO – ein hochgradiges Gift) sowie aus Wasserstoff und Sauerstoff Wasser, ein Stoff, den wir wie die Luft zum Leben brauchen. Nur die Pflanze ist über einen Teil ihres Stoffwechsels in der Lage, Kohlendioxid mit Hilfe der Sonnenenergie wieder in Kohlenwasserstoff-Sauerstoff-Verbindungen und in Sauerstoff umzuwandeln.

Alle Brennstoffe enthalten mehr oder weniger Verunreinigungen, z. B. auch den unangenehmen Schwefel. Die im Auto eingesetzten Kraftstoffe sind derzeit schon relativ sauber. Weltweit sind Bemühungen im Gange, um die zur Regulierung der Verbrennungsgeschwindigkeit eingesetzten Bleiverbindungen schrittweise zu reduzieren und sie durch Veränderung der chemischen Struktur

der Kohlenwasserstoffe schließlich überflüssig zu machen.

Bei allen Bemühungen um die Reinhaltung der Luft muß deshalb ein grundsätzlicher Tatbestand erkannt werden. Energieverschwendung oder, gelinder ausgedrückt, die gedankenlose Energieverwendung ist die Hauptursache für die auf lange Sicht wirkende Gefährdung der Luft durch die massenhafte Produktion von Kohlendioxid als Endprodukt aller Verbrennungsprozesse. Hier hat der Mensch ebenso wie das Tier mit den Kraftwerken, der chemischen Industrie, den Heizkraftwerken, den individuellen Feuerstellen und dem Auto viele Konkurrenten gefunden, die uns den Lebensraum streitig machen und das Gleichgewicht der Stoffkreisläufe stören. Wenn man ernsthaft um die Umwelt besorgt ist, darf man deshalb nicht nur gegen das Auto polemisieren. Vielmehr muß man in jeder Weise energiebewußt handeln, auch wenn die Kilowattstunde nur Pfennige kostet, und man muß gleichzeitig um jede Pflanze, um jeden Baum besorgt sein und alles unternehmen, damit diese Partner im Stoffkreislauf des Kohlendioxids gedeihen und uns den notwendigen Sauerstoff für die eigene Atmung und für die heute nicht mehr wegzudenkenden technischen Prozesse liefern. Die Gesamtsituation auf unserem Erdball und die Folgen des CO_2 -Überschusses zeigen die Abbildungen auf S. 19.

Das Auto der Zukunft wird sauberere Abgase abgeben. Am Grundproblem der Kohlendioxidemission kann sich allerdings nur in dem Maße etwas ändern, wie die Benutzer es lernen, mit ihrem Fahrzeug vernünftiger umzugehen. Auch in der Zukunft kann kein Katalysator oder keine sonstige technische Einrichtung die Rückführung des CO_2 bewerkstelligen, denn es müßte mindestens genau so viel Energie aufgebracht werden, wie bei der Oxidation frei wird. Es kommt also in erster Linie darauf an, weniger Kraftstoff und Brennstoff überhaupt zu verbrauchen. Die Abbildung auf S. 20 zeigt die bei der Verbrennung entstehende Kohlendioxidmenge.

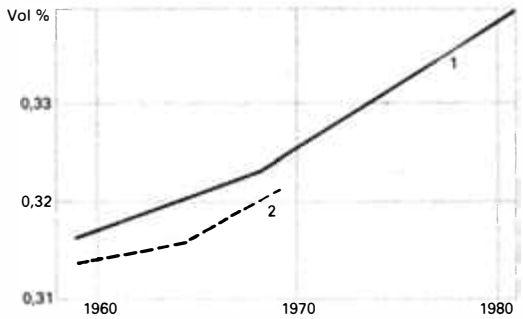
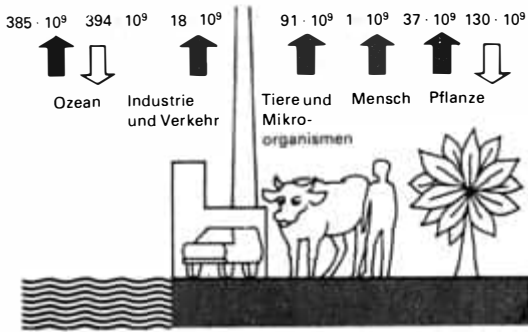
Wenn von Autoabgas und seinen schädlichen Bestandteilen gesprochen wird, dann meint man die Emission von Kohlenmonoxid und Kohlenwasserstoffen, beides Produkte einer unvollständigen Verbrennung, die (geringere) Emission von Bleioxiden aus dem Kraftstoff noch zugesetztem Antiklopfmittel und die Emission von Stickstoffoxiden. Da Kraftstoffe und besonders Vergaserkraftstoff



frei von Schwefel sind, treten im Gegensatz zum Kraftwerkschornstein und den ofengeheizten Wohnungen keine Schwefeloxide auf.

Alle genannten Stoffe im Autoabgas, die man auch unter dem Begriff Schadstoffe zusammenfaßt, lassen sich einerseits durch eine vernünftige Betriebsweise, auf die noch einzugehen ist, reduzieren und andererseits – freilich mit erheblichem zusätzlichem Aufwand – aus dem Abgas entfernen. Hierzu sind weitere chemische Umwandlungen erforderlich. Ein besonderes Problem bilden dabei die Stickoxide. Was ist darunter zu verstehen?

Bei hohen Temperaturen, wie sie in jeder Feuerzone und natürlich auch im Brennraum jedes Verbrennungsmotors vorliegen, entstehen Voraussetzungen für die Oxidation eines wenn auch geringen Anteils des Hauptbestandteils der Luft, des Stickstoffs, mit dem Luftsauerstoff. Die daraus hervorgehenden Produkte sind Stickstoffmonoxid (NO) und Stickstoffdioxid (NO_2). Deren Beseitigung über eine Reduktion – Aufspaltung der Moleküle und Entfernung des Sauerstoffs – kann nur durch einen gegenüber dem Sauerstoff chemisch aktiveren Stoff erfolgen. Dieser wiederum wird nur wirksam, wenn im Abgas kein freier Sauerstoff vorhanden ist. So wird heute beim Ein-



satz von Katalysatoren für eine Abgasnachbehandlung der Motor mit geringem Luftmangel betrieben. Es wird bewußt Kohlenmonoxid produziert, das in der ersten Katalysatorstufe die Stickoxide reduziert, und in einer zweiten Stufe mit zusätzlicher Luftzufuhr werden dann der Rest des CO und Kohlenwasserstoffe oxidiert. Bei allen diesen technischen Möglichkeiten, die zusätzlichen Materialeinsatz erfordern, muß man wissen, daß sie nur ab einer bestimmten Abgastemperatur wirksam werden können. Eine kurze Fahrstrecke in der Stadt führt nicht zum Ansprechen der Katalysatoren. Um die im Kraftfahrzeugabgas enthaltenen Schadstoffe ohne Gefahr für den Menschen in der Umgebungsluft belassen zu können, ist eine sehr starke Verdünnung notwendig, wie es die Abbildungen auf S. 21 zeigen.

Welche Möglichkeiten bieten sich nun den Motoren- und Fahrzeugingenieuren, und welchen Beitrag kann der Autobesitzer bei Einhaltung einer vernünftigen Fahrweise selbst leisten?

Die Ingenieure bemühen sich um eine Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs. Versuchsfahrzeuge bestätigen bereits, daß durchschnittliche Verbrauchswerte von 3 bis 4 l für 100 km bei einem PKW möglich werden. Der Weg dahin ist einerseits die radikale Verringerung der Fahrwiderstände. Das Fahrzeug muß leicht sein, leicht rollen und in der Bewegung der Luft einen geringen Widerstand bieten. Der Motor muß so konzipiert sein, daß er bei nahezu allen Betriebszuständen mit einem hohen Wirkungsgrad arbeitet. Trotzdem wird auch in der Zukunft der Wirkungsgrad des im Leerlauf arbeitenden Motors immer Null bleiben. Der vernünftige Nutzer muß also heute schon bedenken, daß jeder Motor – auch der zukünftige –, ob Zweitakt-, Viertakt-, Otto- oder Dieselmotor, einen beträchtlichen Energiebetrag für die Überwindung der inneren Reibung

benötigt und daß es absolut nicht gleichgültig ist, ob der Motor dabei mit einer niedrigen oder mit einer hohen Drehzahl betrieben wird. Der Ingenieur wird die technische Voraussetzung dafür schaffen, daß günstige Betriebszustände bei vielen Fahrsituationen möglich sind. Der Nutzer muß diese dann aber auch in Anspruch nehmen.

Ein Problem ist die in Jahrzehnten geprägte Fahrgewohnheit. Es ist bequem, alle Fahrsituationen nur mit dem Gaspedal und der Bremse zu regulieren. Jeder Verbrennungsmotor kann aber nur bei hoher Belastung mit einem günstigen Wirkungsgrad betrieben werden. Motoren für Personenkraftwagen können dabei einen Wirkungsgrad von 35 % erreichen.

Bei geringer Belastung geht der Wirkungsgrad sehr zurück. Die ökonomische und die Umweltschonende Fahrweise verlangt deshalb, den Motor so wenig wie möglich bei kleiner Belastung und hohen Drehzahlen zu betreiben und die Fahrgeschwindigkeit möglichst konstant zu halten. Ein Beispiel für diese Fahrweise, wie sie heute bereits in vielen Fällen realisiert wird, soll das verdeutlichen. Ein 38-t-Lastzug benötigt für einen Anfahrvorgang etwas mehr als 0,5 l Dieselkraftstoff. Wenn er mit 30 bis 40 l eine Strecke von 100 km zurücklegen will, darf er deshalb nicht zu oft bremsen und wieder beschleunigen. Der Fahrer wird immer den richtigen Gang von bis zu 16 Möglichkeiten nutzen müssen. Hierzu sind heute schon die technischen Voraussetzungen installiert, um die Masse von 1 t mit rund 1 l Kraftstoff über 100 km bewegen zu können. Es ist selbstredend kein Problem, den gleichen Lastzug durch unvernünftige Fahrweise auch mit einem Kraftstoffverbrauch von 50 bis 60 l je 100 km auf derselben Strecke durch Nutzung der unzweckmäßigen Gänge und mit hohen Motordrehzahlen zu fahren. Die genaue Registrierung des Kraftstoffver-

Jahresumsatz im gestörten CO₂-Kreislauf im Weltmaßstab (in t)

Zunahme des CO₂-Gehalts in der Atmosphäre

brauchs wird den Fahrer jedoch schnell dazu bewegen, seine Fahrweise zu ändern. Der auf 1 t bezogene Kraftstoffverbrauch läßt sich freilich nicht auf den PKW oder ein Zweirad umrechnen. Der LKW hat bezüglich des Luftwiderstands durch seine im Vergleich zur Masse große Länge und geringe Stirnfläche Vorteile.

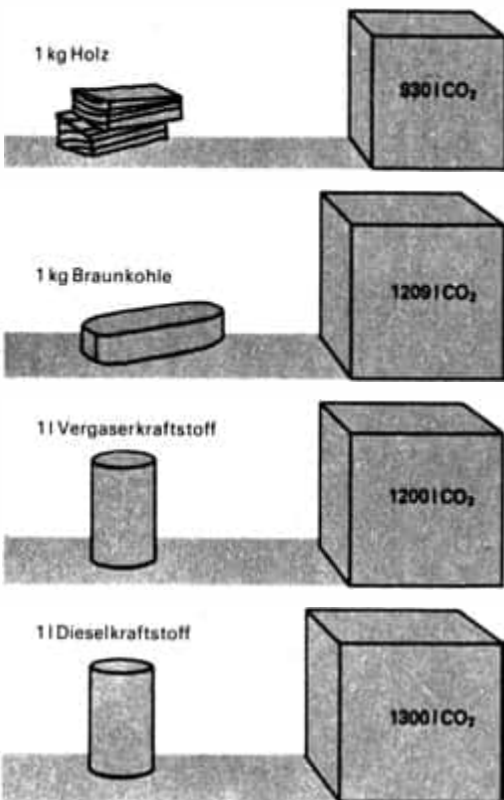
Allerdings benötigt der zukünftige PKW auch kein Getriebe mit 16 Gängen. Ein 5- oder 6-Ganggetriebe wird es aber wohl sein. Nur derjenige, der es dann auch richtig nutzt, wird die weiter vorn zitierten 3 bis 4 l je 100 km erreichen. Als Nebenwirkung belastet er die Umwelt bei gleicher Fahrstrecke im Vergleich zum heutigen Zustand nur mit der Hälfte der Kohlendioxidemission. Der Motor wird so eingestellt, daß kein wesentlicher Kohlenmonoxidausstoß mehr auftritt – eine Möglichkeit, die übrigens auch heute schon technisch machbar wäre, wenn auf die zur Erreichung der höchsten Leistungsausbeute notwendige Kraftstoffüberdosierung verzichtet würde. Eine Hubraumvergrößerung um etwa 10 % könnte das kom-

pensieren. Damit wäre gleichzeitig das Problem der Kohlenwasserstoffe im Abgas verringert. Der notwendige Verdünnungsgrad des Abgases könnte wesentlich reduziert werden, wenn man die extreme Situation der CO-Emission vermeidet.

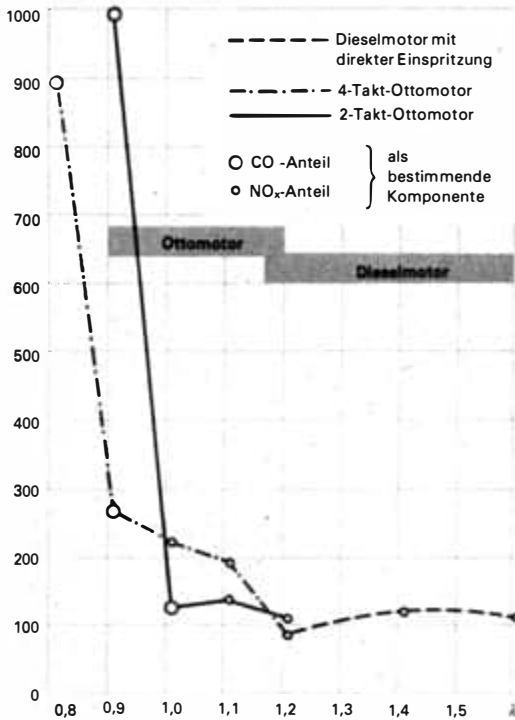
Kommen wir nochmals zur Gegenwart zurück. Eine Reihe von Maßnahmen in Verbindung mit dem Kraftfahrzeug sind bereits wirksam. Seit 1984 werden die Taxis in allen Bezirksstädten unserer Republik mit einem Gemisch aus Propan und Butan betankt. Sie fahren folglich mit einem bleifreien Superkraftstoff, der die CO₂-Emission durch den etwas höheren Wasserstoffgehalt im Vergleich zum Vergaserkraftstoff ebenfalls senkt. Da auch hierbei die CO-Emission im Leerlauf überwacht wird und gegenüber dem Betrieb mit Vergaserkraftstoff gesenkt werden kann, ist ein weiterer Vorteil vorhanden. Nun wird die Frage auftreten, warum dann nicht noch mehr Fahrzeuge mit Flüssiggas betrieben werden. Die Antwort ist schnell formuliert: Erstens kann ökonomisch nur ein bestimmter Anteil Flüssiggas bei der Kraftstoffherstellung erzeugt werden, und zweitens kosten die zusätzlich im Fahrzeug zu installierenden Anlagen auch Geld und können am schnellsten in Fahrzeugen mit einer sehr hohen Fahrleistung je Jahr amortisiert werden.

In einer weiteren Ausbaustufe werden LKWs auf den Betrieb mit Erdgas umgestellt. Auch das trägt zur Reinhaltung der Luft bei. Dieselmotoren mit dem Zweistoffbetrieb verursachen nahezu keinen Dieselrauch. Zweistoffbetrieb bedeutet, daß der Motor nur einen geringen Anteil Dieseldieselkraftstoff und als Hauptkomponente Erdgas erhält, das hauptsächlich aus Methan besteht. Methan ist der Kohlenwasserstoff, der je Kohlenstoffatom vier Wasserstoffatome enthält – die höchste Wasserstoffkonzentration in Verbindungen mit Kohlenstoff.

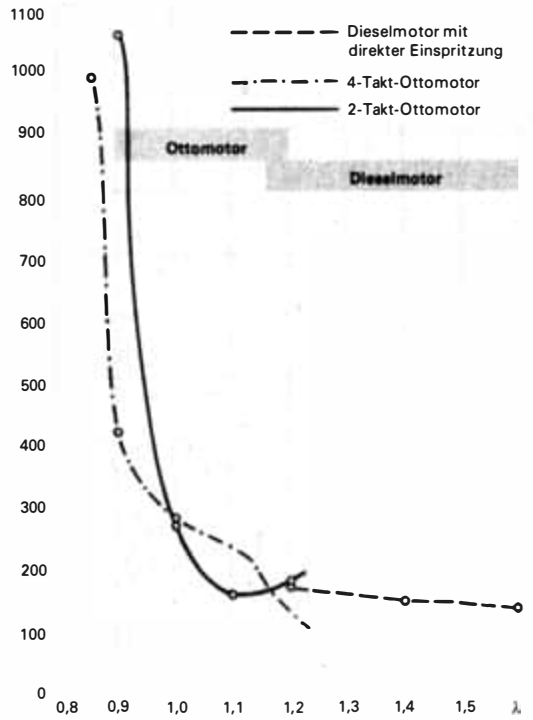
In der Zukunft wird es auch ein vielseitigeres Kraftstoffsoriment geben. Dabei gilt der Grundsatz: Für die breite Anwendung, d. h. für die individuelle Kraftfahrzeugnutzung, werden nach wie vor die am einfachsten zu handhabenden Kraftstoffe bereitgestellt. Unsere chemische Industrie hat hierfür bereits entsprechende Vorleistungen erbracht, die eine höhere Kraftstoffausbeute bei gleichen Erdölimporten ermöglichen. Neu wird für uns in den neunziger Jahren sein, daß der kleine Dieselmotor auch im PKW eine größere Rolle spielen wird.



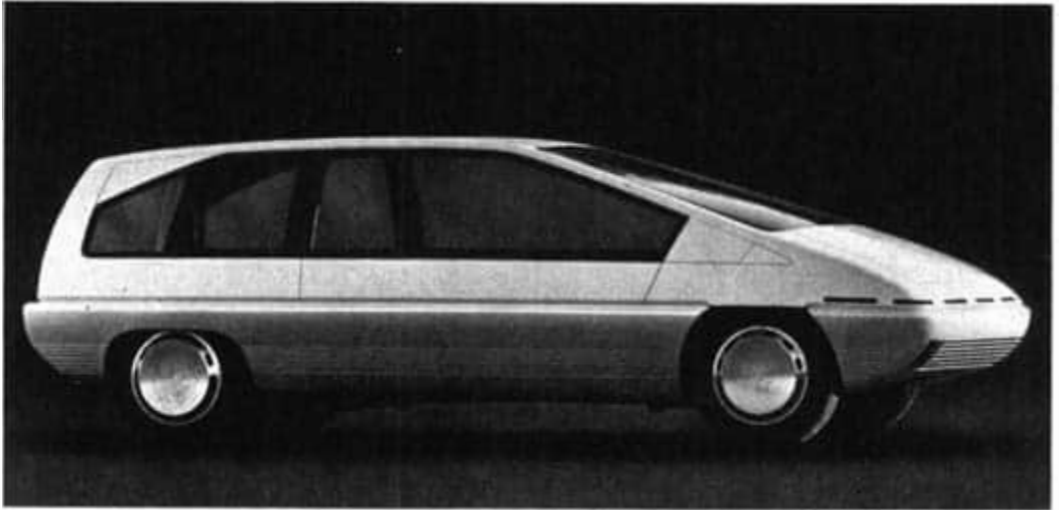
Umweltbelastung durch CO₂ beim Verbrauch von je 1 kg Holz oder Kohle bzw. je 1 Liter Vergaserkraftstoff oder Dieseldieselkraftstoff



Notwendiger Verdünnungsgrad des Abgases zur Einhaltung einer für den Menschen als Dauerwert ungefährlichen Konzentration bei Berücksichtigung der jeweils bestimmenden Komponente



Notwendiger Verdünnungsgrad des Abgases bei der kumulativen Berücksichtigung der Anteile CO, C, C_nH_m und NO_x



Unser PKW-Bestand, der sich zur Zeit aus über zwei Millionen Zweitaktfahrzeugen und rund einer Million Viertakt-Ottomotorfahrzeugen zusammensetzt, wird sich zahlenmäßig erweitern und schrittweise auch in der Zusammensetzung verändern. Natürlich hat jede Motorenart ihre besonderen Abgasprobleme; das kommt auch im notwendigen Verdünnungsgrad des Abgases zum Ausdruck (vgl. Abb. S. 21). Er könnte jedoch, wie skizziert, verändert werden. Alle Ottomotoren sind bei Vollast und im Leerlauf zur Zeit noch wenig umweltfreundlich. Aufgrund der beim Zweitakt-Ottomotor unumgänglichen Vermischung von Frischgas und Abgas im Zylinder ist der Zweitaktmotor bei geringem Luftüberschuß bezüglich der Abgassituation günstiger als der Viertaktmotor. Dagegen unterschreitet der Dieselmotor mit seiner kraftstoffökonomischen Weiterentwicklung zur Direkteinspritzung auch bei kleinen Motoren die Abgaswerte von Ottomotoren. Die in der Überschrift enthaltene Frage, ob die Kraftfahrzeuge der Zukunft umweltfreundlicher werden, kann demnach positiv beantwortet werden, denn die Kraftstoffökonomie wird dazu zwingen. Beiträge dazu kann jeder Nutzer schon heute leisten.

Mancher Leser wird in diesem Beitrag grundsätzlich neue Wirkungsprinzipien für den Antrieb des Kraftfahrzeugs vermutet und bis hierher vermißt haben. Der Elektroantrieb und der Betrieb von Motoren mit Wasserstoff als Kraftstoff werden leider zu oft und sehr oberflächlich behandelt. Deshalb soll an dieser Stelle eine Begründung da-

für gegeben werden, warum auch das künftige Auto mit ähnlichen Kraftstoffen wie heute betrieben werden muß.

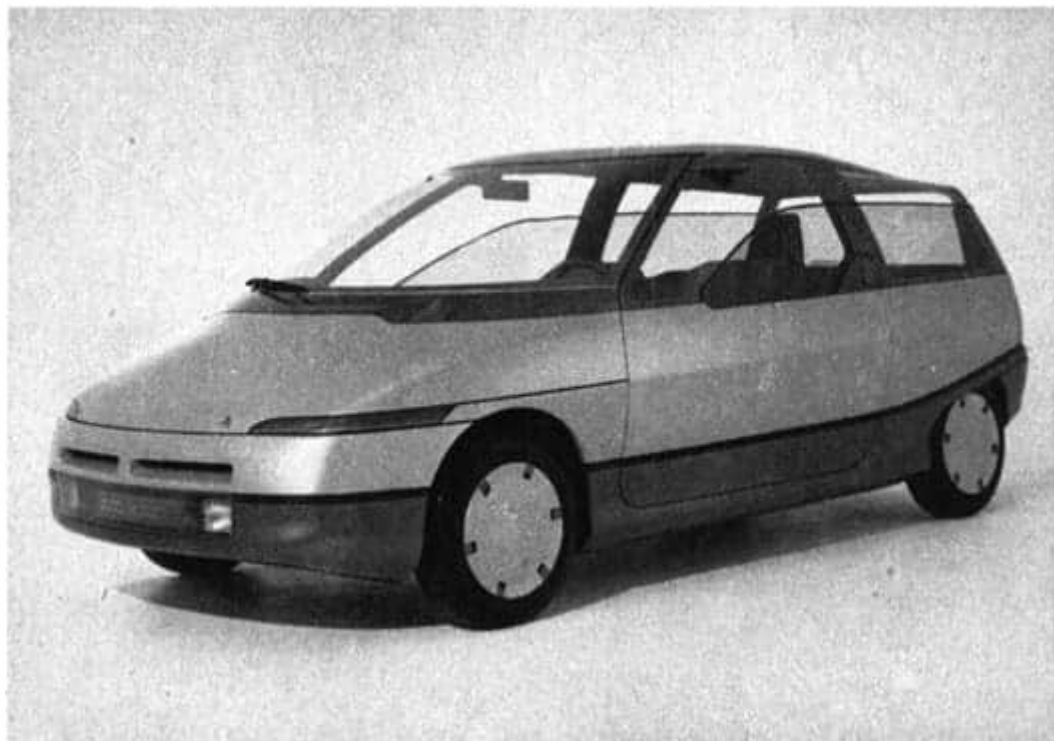
Der für den Kurzstreckeneinsatz mögliche Elektroantrieb auf der Basis von Bleibatterien als Energiespeicher soll natürlich auch für die Zukunft für Sondereinsätze nicht ausgeschlossen werden. Als allgemeine Alternative steht ihm jedoch die begrenzte Verfügbarkeit der Bleibatterien und auch der Elektroenergie entgegen. Alle Wege zu günstigeren Energiespeichern konnten bisher keine wesentlichen Erfolge aufzeigen. Bestenfalls kann das Elektrofahrzeug, wie es bereits vor Jahrzehnten genutzt wurde, als innerstädtischer Transporter zur Reinhaltung der Luft in den Städten etwas beitragen.

Zum Wasserstoff: Auch für die nächsten Jahrzehnte muß das mit Wasserstoff betriebene Auto noch ein Wunschtraum bleiben. Drei wesentliche Probleme sind hierbei noch zu lösen. Die Bereitstellung einer genügenden Menge Wasserstoffs setzt einen heute noch nicht vorhandenen Überschuß an Energie, besonders an Elektroenergie, voraus. Andere Wege zur Wasserstoffherzeugung, z. B. über die Oxidation von Metallen, werden sowohl an der Metallbereitstellung als auch am Energieproblem scheitern.

Die Speicherung und Betankung sind zwar grundsätzlich möglich und werden bei kleinen Fahrzeugflotten versuchstechnisch erprobt. Es muß aber betont werden, daß dies eben nur eine Komponente ist, daß diese Fahrzeuge noch nicht

Citroën stellte 1981 bzw. 1984 mit XENIA und ECO 2000 Fahrzeugentwürfe vor, die einen Kraftstoffverbrauch von 3 bis 4 l je 100 km als Mittelwert ausweisen. Es handelt sich um Studien, also noch keine Prototypen

einer zukünftigen Serie. So wird z. B. beim ECO 2000 die Leermasse von 480 kg durch den breiten Einsatz von Werkstoffen erreicht, die noch nicht für einen massenweisen Einsatz zur Verfügung stehen



als reine Wasserstoffautos bezeichnet werden können und daß die Speichermasse immer noch erheblich im Widerspruch zur Forderung nach leichten Fahrzeugen steht.

Das dritte und nicht weniger komplizierte Problem ist der Kraftstoff »Wasserstoff«. Sein Verhalten gestattet keinen reinen Einsatz in Verbrennungsmotoren. Alle Experimente sind nur auf zwei Wegen möglich: entweder eine nur teilweise Substitution des Vergaserkraftstoffs, bei der bei kleiner Belastung Wasserstoff, bei hoher Belastung ein Gemisch aus Wasserstoff und Benzin und bei Vollast nur Benzin eingesetzt wird, oder ein Motor mit einer Gemischbildung, bei dem ähn-

lich wie bei einem Dieselmotor der Wasserstoff kurz vor dem Verbrennungsprozeß zugeführt wird.

Wenn es gelingt, die zuerst genannte Schwierigkeit der Energiebereitstellung zu lösen, sei noch auf eine dann mögliche Variante hingewiesen. Schon heute ist bei der Kraftstoffproduktion die Bereitstellung des Wasserstoffs für die Kohlenwasserstoffe ein Problem. Wenn also Wasserstoff im Überangebot vorliegen sollte, könnte Kraftstoff auf neuen Wegen hergestellt werden – Kraftstoff nach Maß, der einen umweltfreundlichen Betrieb ermöglicht. Es werden freilich nach wie vor Kohlenwasserstoffe sein. Aber auch das ist noch eine Zukunftsvorstellung.

Jewgeni Koslowski

Zwölf Kilometer ins Erdinnere

Die supertiefe Kolaboehrung

Die einzigartigen wissenschaftlichen Erkenntnisse, erhalten durch die tiefste Bohrung der Welt auf der Halbinsel Kola, beeinflussten in vielem die gegenwärtigen Vorstellungen über den Bau der oberen Horizonte der Erdkruste; sie erweiterten unser Wissen über deren Erzgehalt und begründeten die Notwendigkeit für das weitere Vordringen in größere Tiefen. Die Kolaboehrung ermöglichte es, ein erstes zuverlässiges Modell der kontinentalen Erdkruste zu schaffen und ihre Geschichte im Zeitraum von fast elf Milliarden Jahren zu studieren. Das ist nicht nur für das Verstehen der Entwicklung des Baltischen Schildes wichtig, sondern auch für analoge Strukturen in anderen Regionen.

Über dreißig verschiedene Untersuchungsmethoden nutzten die sowjetischen Geophysiker, um jede mögliche Information über die physikalischen Gesteinseigenschaften, die die Bohrung beeinflussen, zu sammeln. Der Vortrieb wurde mit einheimischen Bohrausrüstungen realisiert, wobei im Bohrprozeß erstmalig neue, bisher unbekannte technische und technologische Lösungen zur Anwendung kamen. Die Kolaboehrung wurde somit zum Testobjekt einer neuen Bohrtechnik, die später sicher bei geologischen Erkundungsarbeiten eingesetzt werden wird.

Auf einige Fragen des Korrespondenten der Zeitschrift »Nauka i shisn«, W. A. Drujanow, antwortete der Minister für Geologie der UdSSR, Prof. Dr. sc. Jewgeni Alexandrowitsch Koslowski.

Prof. Koslowski, wir möchten unsere Leser gern mit den wesentlichsten Resultaten der supertiefen

fen Kolaboehrung bekanntmachen. Waren gerade sie das wichtigste Ziel dieses grandiosen Experiments?

Unsere Kenntnisse über die Struktur und Zusammensetzung tiefer Bereiche der Erde basieren nicht auf direkten Beobachtungen, sondern auf indirekten Angaben aus geophysikalischen Untersuchungen. Zuverlässiger können die Geologen über die Struktur der oberen Horizonte bis in eine Tiefe von 10 bis 15 km urteilen.

Die Mächtigkeit der Erdkruste beträgt im Durchschnitt 35 km. Auf Kontinenten, besonders in Gebirgsregionen, erreicht sie 70 bis 75 km, in Ozeanen verringert sie sich auf 15 bis 10 km. Inzwischen hat die Kolaboehrung eine Tiefe von über 12 km erreicht, und erstmals in der Geschichte sind direkte Beobachtungen aus dieser Tiefe möglich.

Die Geologen halten seit mehreren Jahrzehnten an der Vorstellung über die Dreiteilung der kontinentalen Kruste in Sediment-, Granit- und Basaltschicht fest. Die Sedimentschicht ist weit verbreitet auf der Erde. Die Granitschicht stellt einen Granit-Gneis-Komplex (Alter über 2,6 Milliarden Jahre) dar. Die Basaltschicht streicht nicht an der Erdoberfläche aus, und ihre Zusammensetzung ist bis heute nicht genau bekannt.

Eine der Hauptaufgaben dieser Bohrung war das »Schneiden« der Grenze zwischen Granit- und Basaltschicht. Aufgrund seismischer Daten nahm man an, daß auf dem Baltischen Schild im Bereich der Bohrung die Sedimentschicht, d. h. sedimentär-vulkanische Gesteine, bis in eine Tiefe von 4,7 km reicht. Es sollten Gesteine der Granit-



schicht anschließen und in einer Tiefe von 7 km die Grenze von der Granit- zur Basaltschicht, die sogenannte Conrad-Diskontinuität, folgen.

Aber das ist nicht geschehen! Das Liegende der Sedimentschicht wurde erst bei 6,8 km angetroffen. Erst dann begann die Granitschicht, in der gegenwärtig noch gebohrt wird. Die Information, daß die Conrad-Diskontinuität fehlt, ist eine der größten Entdeckungen der Kolabohrung. Die Conrad-Diskontinuität, an der sich die Ausbreitungsgeschwindigkeit seismischer Wellen in bestimmten Intervallen plötzlich ändert, ist auf den geologischen Karten vieler Gebiete der Erde verzeichnet. Im Bereich der Kolabohrung zeigen die seismischen Wellen diesen Sprung in einer Tiefe von 7 km an, obwohl hier die Grenze zwischen Granit- und Basaltschicht noch lange nicht erreicht ist. Unsere Untersuchungen machten also deutlich, daß die Conrad-Diskontinuität nicht – wie bisher angenommen – mit dem Übergang von der Granit- zur Basaltschicht verbunden ist, sondern damit, daß hier die Gesteine sehr dicht sind: In Gesteinen mit geringerer Dichte breiten sich die elastischen Schwingungen langsamer aus. Aber warum weisen diese Schichten eine geringere Dichte als die darüberliegenden auf?

Nach traditionellen Vorstellungen soll die Veränderung der Gesteine unter hohen Drücken und Temperaturen dazu führen, daß sich wasserreiche Minerale mit anderen mischen, was mit einer Verringerung des Wassergehalts verbunden ist. Der sich bildende Wasserüberschuß wird ausgeschieden. Diese Umwandlung hat eine verringerte Porosität und Permeabilität des Gesteins zur Folge.

Halbinsel Kola: Hier wird seit fünfzehn Jahren eine super-tiefe Bohrung niedergebracht; ihre Zielmarke liegt bei 15 km Tiefe. Sie soll weiteren Aufschluß über Lagerstät-

ten von Bodenschätzen, aber auch neue Erkenntnisse über den Aufbau und die Zusammensetzung der Erdkruste vermitteln

Die Ausbreitungsgeschwindigkeit elastischer Wellen erhöht sich dagegen. Man war der Ansicht, daß niedrigere Geschwindigkeit charakteristisch für die weniger dichte Granitschicht ist und daß sie in der Basaltschicht aufgrund der größeren Dichte wächst. Es ist möglich, daß ähnliche Schlußfolgerungen auch richtig sind, aber nur für offene Systeme.

Die Kolabohrung erschloß eine andere Situation, gültig für geschlossene Systeme, für außergewöhnliche Verhältnisse, die in großer Tiefe entstehen. Im Abschnitt von 4,5 bis 9 km wies das Gesteinspaket eine niedrigere Dichte als darüberliegende Schichten auf! Die Spezialisten erklären das so:

Die Mineralumwandlung in großen Tiefen unter Einfluß hoher Temperaturen und Drücke führt zur Ausscheidung von Wasser. Zusammen mit den neugebildeten Mineralen nimmt dieses freie Wasser ein Volumen ein, das größer als das Ausgangsvolumen ist. Das führt zum Bersten, zur Auflockerung des Gesteinsverbandes, und es bildet sich eine »Lockerzone«, die bei entsprechend wasserundurchlässiger Decke erhalten bleibt. In der Kolabohrung ist sie ungefähr eine Milliarde Jahre alt. Diese Erscheinung, hervorgerufen durch die Ausscheidung von Wasser, wurde gerade hier zum erstenmal angetroffen.

Die neue Ansicht über das Verhalten des Wassers im Erdinnern hilft, die Natur einiger Grenzen, bestimmt mit Hilfe von seismischen Methoden, zu verstehen; sie erklärt die Bewegungsmechanismen tektonischer Störungen, die insbesondere zur Bildung von Lagerstätten führen; sie ändert

ten von Bodenschätzen, aber auch neue Erkenntnisse über den Aufbau und die Zusammensetzung der Erdkruste vermitteln

grundlegend unsere Meinung über den Kreislauf des Wassers in der kontinentalen Kruste und über die Struktur der unterirdischen Hydrosphäre.

Die Kolabohrung widerlegte die bisherigen Vorstellungen über die Temperaturverteilung im Erdinneren. Es wurde bisher angenommen, daß in Gebieten wie dem Baltischen Schild die Temperatur mit der Tiefe kontinuierlich zunimmt. So erwartete man an der 7-km-Marke eine Temperatur von 50 °C und bei 10 km von 100 °C. Tatsächlich erwies sie sich als bedeutend höher. Bis in die Tiefe von 3 km stieg die Temperatur um 1 °C je 100 m, d. h., der Temperaturgradient entsprach dem berechneten. Danach wuchs aber der Gradient bedeutend an, bis zu 2,5 °C je 100 m. So wurde auf der Sohle der Bohrung, auf dem Niveau von 10 km, eine Temperatur von 180 °C angetroffen.

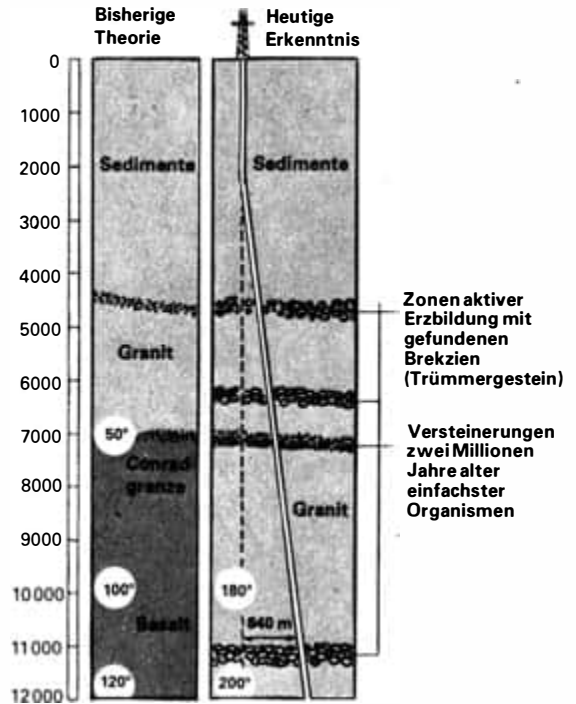
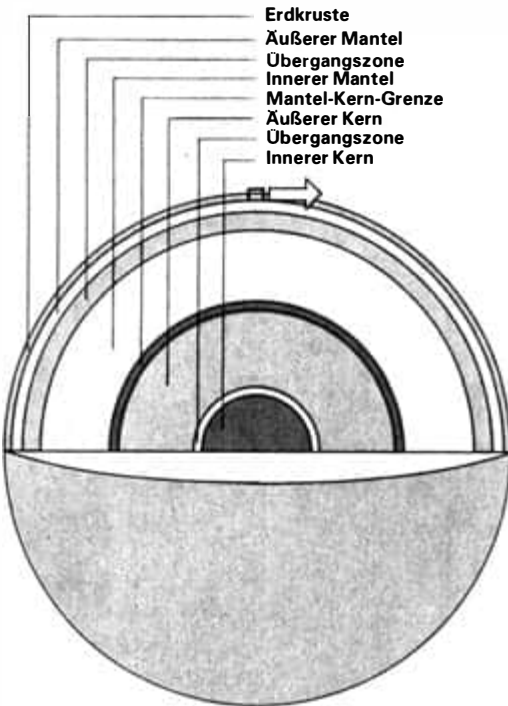
Nach Meinung der Geothermiker gilt als Hauptquelle der Wärme der Erdmantel; der radioaktive Zerfall in den Gesteinen liefert nur geringe Wärme.

Welche neue Erkenntnis aus der Kolabohrung kann bei der Suche und Erkundung von Bodenschätzen nützlich sein?

Gegenwärtig basiert die Theorie der Erzbildung auf der Lösung indirekter Aufgaben, nämlich der Untersuchung bereits aufgeschlossener Lagerstätten. Die Geologen versuchen, die geologischen Ereignisse zu rekonstruieren. Natürlich werden auch andere Angaben herangezogen, z. B. die Prozesse des rezenten Vulkanismus, wodurch man einige Ablagerungsmechanismen von Erzbildungen verstehen kann. Aber im Vergleich dazu haben direkte Beobachtungen für die Erzbildung in großen Tiefen weit größere Bedeutung.

In der Kolabohrung zeigten sich in allen Tiefen Gase und Zuflüsse stark mineralisierter Wässer, die in großen tektonischen Störungszonen zirkulieren. Die mit Jod und Brom gesättigten Wässer führen in beträchtlichen Mengen Schwermetalle. Die Gase sind durch Helium, Wasserstoff, Stickstoff und Methan vertreten. Diese Fakten beweisen, daß selbst in großen Tiefen in kristallinen Gesteinen verschiedene Gase und Mineralösungen auftreten. Demnach laufen dort Prozesse der Erzbildung ab, und eine sehr wichtige Schlußfolgerung lautet: Die Perspektiven für die Entdeckung neuer Erzhorizonte nehmen zu!

Besonderes Interesse der Spezialisten erregten



Der linke Teil der Zeichnung gibt den Schalenaufbau der Erde wieder. Der rechte Teil stellt bisherige theoretische Ansichten vom Aufbau der Erdkruste, der »obersten Schalen«, den bei der Kolabohrung angetroffenen Zustän-

den gegenüber. Am auffälligsten sind dabei die Verschiebung der Sediment- und Granitschicht, die bisher noch nicht genügend erklärte »Abdrift« des Bohrgestänges und die Verschiebung der Temperaturskala

breite Zerrüttungszonen mit einer hydrothermalen Tieftemperatur-Mineralisation im Abschnitt von 4,5 bis 11 km. Die Gesteinsbruchstücke dieser Zonen sind mit Sulfiden von Kupfer, Eisen, Blei, Zink, Nickel und Kobalt zementiert. Diese Minerale wurden bei verhältnismäßig niedrigen Temperaturen gebildet. Entstehungsort sind Bereiche in bedeutender Entfernung von der Erdoberfläche. Auch in Tiefen über 9,5 km wurden Merkmale einer Erzmineralisation angetroffen. In den entnommenen Proben sind Magnetit, Muskovit, Phlogopit und Sulfide enthalten. Zahlreiche Daten weisen darauf hin, daß sogar in großen Tiefen günstige Bedingungen für eine Lagerstättenbildung existieren und daß dort die Voraussetzungen für eine Vererzung vorhanden sind. Das ist natürlich für die Lösung praktischer Aufgaben sehr wichtig.

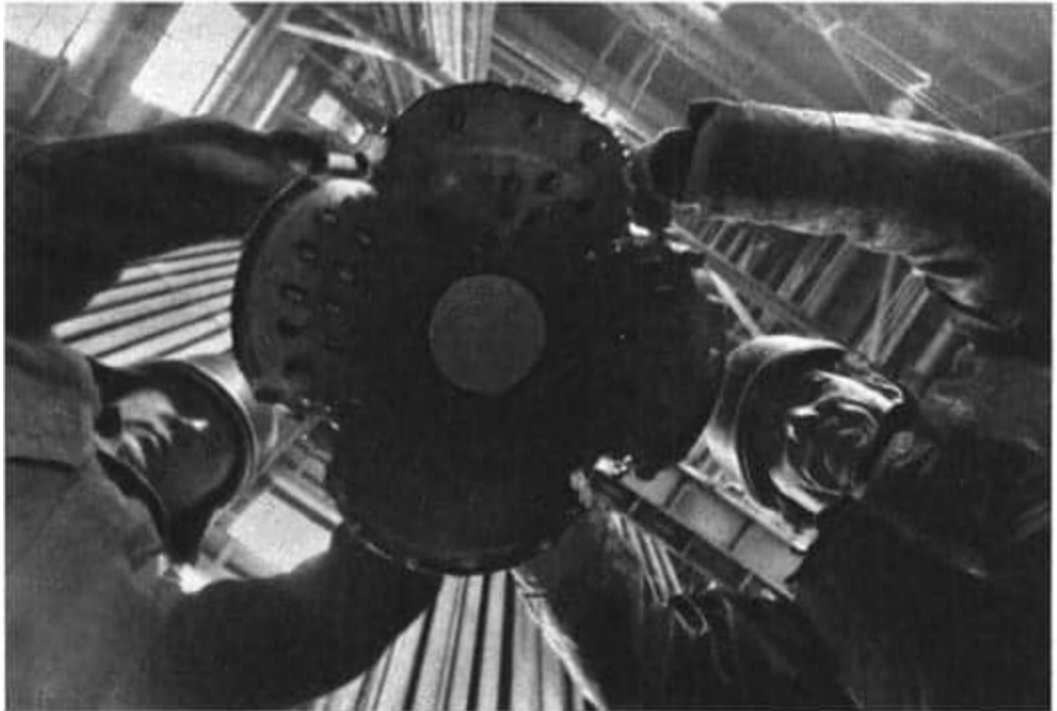
Auf dem 17. internationalen Geologenkongreß wurde besonders betont, daß die Periode des Überflusses an mineralischen Rohstoffen vorbei ist. Neue Lagerstätten in großen Tiefen, in schwer zugänglichen Gebieten, auf dem Ozeanshelf und in Tiefseebereichen müssen gesucht und erkundet werden. Die geologische Erkundungsarbeit wird von Jahr zu Jahr bei ständig wachsendem

Bedarf an mineralischen Rohstoffen aufwendiger und teurer. Die supertiefe Kolaborierung bestätigt die Höffigkeit tiefer Horizonte hinsichtlich der Mehrzahl mineralischer Rohstoffe.

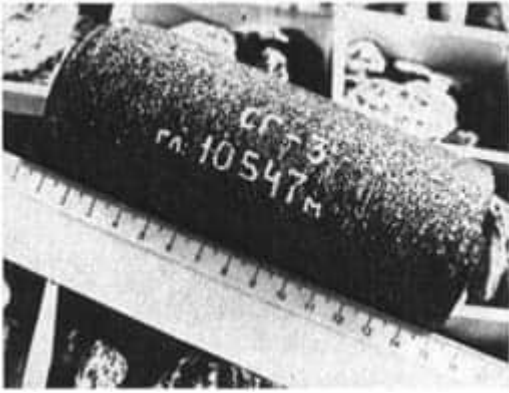
Das Register an wissenschaftlichen Informationen könnte man fortsetzen. Es wurden z. B. zwei Quellen für die Bildung von gasförmigem Kohlendioxid entdeckt: 1. Prozesse im Erdmantel und 2. die Lebenstätigkeit von Mikroorganismen. So wird sichtbar, daß das Erdinnere – heute als »tot« bekannt – einst Ort aktiver biologischer Prozesse war.

Die Bohrung und die Untersuchungen werden fortgesetzt, und natürlich erwarten uns neue Entdeckungen, neue interessante Mitteilungen über die Struktur und die Zusammensetzung tiefer liegender Gesteinsschichten. Nach Abschluß der Arbeiten wird die Kolaborierung zum Laboratorium, in dem neue Geräte und Methoden für geologisch-geophysikalische, geochemische und hydrogeologische Untersuchungen erprobt werden können. Diese Beobachtungen werden unsere wissenschaftlichen Erkenntnisse noch erweitern.

Es ist bekannt, daß in Transkaukasien ebenfalls eine Tiefbohrung läuft. Anscheinend gab der Er-



Bohrmeißel – fertig zum Vortrieb



folg der Kolabohrung den Anstoß für die Entwicklung des supertiefen Bohrens im Lande?

In der Sowjetunion wurde für die achtziger Jahre ein Programm zur Untersuchung der Tiefenstruktur der Erdkruste ausgearbeitet. Es sieht den Aufbau eines einheitlichen Systems zur Erkundung der Erdkruste und auch der darunterliegenden Schichten des oberen Mantels vor. Grundlage dieses Systems ist ein Netz geophysikalischer Profile, das auf Tiefbohrungen aufbaut. Das Netz erfaßt alle Regionen des Landes und hilft, ihre prinzipiellen Unterschiede in Struktur und Zusammensetzung aufzudecken.

Das wichtigste Element des Programms sind



Oben: Aus 10547 m Tiefe stammt diese Gesteinsprobe aus der supertiefen Kolabohrung

Unten: Dieser gerade aus großer Tiefe gezogene Kern ist drei Milliarden Jahre alt

die tiefen und supertiefen Bohrungen. Die Bohrung Saatli in der Kurasanke soll besonders die Perspektiven der Erdöl/Erdgas-Höflichkeit dieses Gebiets klären. Geplant sind die Tiefbohrungen Tjumen, Ural und Anastasjewskaja-Troizkaja (Kuban). Die Bohrung Tjumen (im Nordteil der Gaslagerstätte Urengoi) soll, abgesehen von den allgemeinen Zielen, Angaben zur Höflichkeit von Sedimentiten bestimmten Alters erbringen. Die Bohrung Ural wird paläozoische Bildungen erschließen, die bedeutsam für Kupferkies-, Magnetit- und andere Vererzungen sind. Darüber hinaus sind noch weitere sechs Tiefbohrungen geplant. In erdöhlöffigen Gebieten sollen die Bohrungen Dnepr-Donetsk, Prikaspi und Timan-Petschora, in Erzregionen die Bohrungen Muruntau, Norilsk und Kriwoi Rog niedergebracht werden.

Das geplante System zur Untersuchung tiefer Zonen der Erdkruste auf dem Territorium der UdSSR ermöglicht es, auf qualitativ neuem Niveau den Bau und die geologische Entwicklung von Schilden und alten Plattformen, von Faltungszonen unterschiedlichen Alters, Kontinenträndern und Inselbögen zu studieren; es erlaubt, rezente tektonische Bewegungen besser zu verstehen und schafft eine einheitliche methodologische Grundlage für die Erarbeitung geologisch-geophysikalischer Karten, die dem gegenwärtigen Stand der Geowissenschaften Rechnung tragen. Und natürlich ist das Hauptziel dieser großregionalen, für ein Jahrzehnt geplanten Arbeit die effektive Prognostizierung und Suche von Lagerstätten.

Anfang 1985 fand in Minsk eine Tagung des wissenschaftlichen Rates »Untersuchung des Erdinneren und die supertiefe Bohrung« statt. Ihr Thema war ungewöhnlich, nämlich »Die geodynamische Analyse der Gesetzmäßigkeiten von Lagerstättenbildung und -verteilung«. Welche Verbindung besteht zwischen geodynamischer Analyse und Tiefbohrung?

Die wissenschaftlichen Ergebnisse des letzten Jahrzehnts zwingen die Geologen, Bau und Entwicklung der Erdkruste und darunterliegender Schichten neu zu überdenken. Das System mittelozeanischer Rücken, das die ganze Erdkugel umfaßt, wurde entdeckt. Man stellte fest, daß der ozeanische Boden (unter geologischem Gesichtspunkt) ungewöhnlich jung ist und daß er sich nach beiden Seiten der mittelozeanischen Rücken

Tiefen der Erkundungs- und Förderbohrungen (in m)

Art des Bodenschatzes	Mittlere Tiefe	Maximale Tiefe
Öl und Gas	2500–3000	5000–7000
Thermalwässer	700–800	2000–4000
Steinkohle	600–1100	1500–1800
Eisenerze	300–800	1000–2500
Buntmetalle	600–700	1000–1500
Edelmetalle/Diamanten	300–500	2000–3000
Süßwasser	100–150	700–800

öffnet. Die weitere Untersuchung des Meeresbodens führte zur Entdeckung gigantischer Störungen und seismisch-aktiver Zonen, die sich bis in große Tiefen erstrecken. Auf den Kontinenten gelang es, mit Hilfe der Tiefbohrung, von seismischer Sondierung, aerokosmischer Beobachtung und geologischer Kartierung Horizontalbewegungen großer Gesteinsmassen nachzuweisen.

Im Ergebnis aller dieser Erkenntnisse änderte sich die Meinung über die Entwicklungsgeschichte der oberen »Erdhüllen«. Das geodynamische Herangehen besteht im Studium der Tiefenkräfte und -prozesse, die die Verlagerung von Material im Innern der Erde und in ihren oberen Bereichen, aus denen die Menschheit alle notwendigen Bodenschätze entnimmt, hervorrufen.

Auf der Tagung in Minsk wurde erörtert, welche Möglichkeiten die Untersuchung der Erdkruste aus geodynamischer Sicht für die Lösung praktischer Aufgaben bietet (Entdeckung von Erdöl-, Gas-, Erz-, Eisen- und Buntmetall-Lagerstätten). Tiefbohrungen sind eine Gelegenheit, die Evolution der Lithosphäre zu enträtseln und dadurch die geodynamische Situation vergangener geologischer Epochen zu rekonstruieren.

Gegenwärtig wechselt die Geologie in die Kategorie der exakten Wissenschaften, die die natürlichen Prozesse und Erscheinungen nach Anzahl und Ausmaß bewerten. In der Geologie spielen die Untersuchungsmethoden, basierend auf den Gesetzen der Physik, insbesondere der Kernphysik, der physikalischen Chemie und der Mathematik, eine große Rolle. Gerade diese Methoden der geodynamischen Analyse mit stabiler quantitativer Grundlage gestatten genaue und zuverlässige Prognosen hinsichtlich vieler Arten von Bodenschätzen.

In der Tabelle sind die maximalen und mittleren Eindringtiefen (in m) bisheriger Erkundungs- und Förderbohrungen zusammengestellt. Gegenwärtig ist die Erde im we-

sentlichen bis in 3km Tiefe erkundet. Die Kolaborung zeigte, daß die Bildung von Lagerstätten auch in sehr großen Tiefen möglich ist





Bernd Wurlitzer



Zyprische Impressionen

Die Südwestküste Zyperns ist der Mythologie nach die Geburtsstätte der Aphrodite. Der altgriechische Dichter Homer läßt sie »aus dem sanften Schaum des Meeres bei Paphos« steigen und »in den paphischen Hain zum wehrauchduftenden Altar« gehen. Von diesem Hain, der mehr als zehn Jahrhunderte die bedeutendste aller Aphrodite-Pilgerstätten war, kann mir mein Begleiter Jorgos nur noch Reste zeigen. Erhalten geblieben sind dagegen Statuen der Göttin, die bereits die Künstler der Antike faszinierte. Damit ich den wohl schönsten Aphrodite-Marmortorso fotografieren kann, der vor über 2000 Jahren geschaffen wurde, führt mich Jorgos in das Zypern-Museum in der Hauptstadt Nikosia.

Aphrodite, die am griechischen Götterhimmel die Liebe und Schönheit verkörpert, gehört zur zyprischen Gegenwart. Weine und Hotels tragen ihren Namen, Briefmarken und Poster zeigen ihr Bild. Viele Touristen kommen nicht nur der sonnenüberfluteten Strände wegen auf die Insel, sie möchten ebenso die historischen Stätten der Liebesgöttin kennenlernen und auch etwas von dem noch bestehenden Aphroditekult. Hartnäckig halten sich in der griechisch-zyprischen Bevölkerung die Legenden, Aphrodite könne Unfruchtbarkeit beseitigen, die Potenz erhöhen und Liebeswünsche erfüllen. So legen Frauen ihre Unterröcke auf die Relikte des einstigen »Hains von Paphos« in der Hoffnung, nun fruchtbar zu werden, und Männer übergießen hier Steine mit Öl und Mandelwasser, was ihre Potenz steigern soll.

Die Wogen des Mittelmeeres haben in den vergangenen Jahrhunderten vieles an die Küsten der

Insel getragen. Das meiste brachte dem zyprischen Volk Leid und Tränen. Denn aufgrund seiner geographischen Lage übt Zypern eine magische Anziehungskraft auf fremde Mächte aus. Zypern bildet eine Art Brücke zwischen Asien, Europa und Afrika. Die Phönizier, Assyrer, Ägypter und Perser setzten ihren Fuß gewaltsam auf die Insel, und alle ließen ihre Spuren zurück. Aber auch die Römer, Ptolemäer, Byzantiner, Araber und Venezianer maßten sich auf ihr Hausherrnrechte an. 1570 eroberten die Türken das Eiland, 1878 verschacherten sie es für eine jährliche Pacht von 99 779 Pfund Sterling an Großbritannien, das Zypern 1925 zur »Kronkolonie« erklärte. Erst 1960 konnte das Land seine staatliche Unabhängigkeit erlangen.

Jeder Quadratmeter Boden Zyperns ist geschichtsträchtig. Jorgos führt mich zu den Archäologen, die 1985 in der Innenstadt von Nikosia auf die Überreste eines etwa 2500 Jahre alten antiken Heiligtums und einer Olivenpresse gestoßen sind. Er zeigt mir das Odeum in Paphos, das an die Zeit der Römer erinnert, ferner das älteste und schönste Kirchenmosaik Zyperns in der Dorfkirche von Kiti, das die Byzantiner hinterließen, und die Burg Kolossi bei Limassol aus der Zeit der Templer. Sogenannte Kunstliebhaber und gewissenlose Plünderer schleppten jedoch in den vergangenen Jahrzehnten zahlreiche der ausgegrabenen Schätze davon. Einer von ihnen war der US-amerikanische General Cesnola, der vor rund hundert Jahren als Konsul seines Landes in Zypern tätig war. Er brüstete sich damit, daß er nach drei Jahren »an die 10000 Gräber geöffnet und

daraus eine ungeheure Zahl von Vasen und anderen Grabbeigaben von höchstem historischem Interesse entnommen« hatte. Die britischen Kolonialherren gestatteten den Archäologen, zwei Drittel der geborgenen historischen Sachzeugen mitzunehmen. Deshalb befinden sich in Museen in den USA und in Europa bedeutend mehr Kunstschätze Zyperns als auf der Insel selbst.

Jorgos: »Unsere Regierung hat vor Jahren der Plünderung des Kulturerbes Einhalt geboten. Ferner stehen viele der antiken Stätten heute als Schätze der Weltkultur unter dem Schutz der UNESCO, der Organisation der Vereinten Nationen für Erziehung, Wissenschaft und Kultur.« Dazu zählt in Paphos das Haus des Dionysos mit Mosaiken, die zu den herrlichsten im Mittelmeerraum gehören. Beim Pflügen des steinigen Bodens hatte sie ein Bauer 1961 durch Zufall entdeckt. Wenige Schritte davon entfernt treffen wir Wissenschaftler von der Universität Warschau, die hier seit 1965 graben; denn der Inselstaat verfügt nicht über ausreichende Mittel und Möglichkeiten, alle Kulturschätze zu bergen. So haben die Experten aus der VR Polen die Villa des Theseus freigelegt, in der einst der römische Prokonsul residierte.

Die Bauwerke früherer Hausherrn sind heute touristische Kultstätten. »Jedoch nicht alle«, bemerkt Jorgos und fährt mit mir ins Troodosgebirge. Auf dem Mount Olympos, Zyperns höchstem Berg, verbirgt sich hinter weißen Glasfibrerkuppeln eine britische Radarstation, die bis weit in die Sowjetunion hinein spionieren kann. Das NATO-Mitglied Großbritannien sicherte sich in den Abkommen von Zürich und London, die Zypern 1960 die Unabhängigkeit gewährten, auf der Insel 32 militärische Einrichtungen. Die 160 km² umfassenden Militärstützpunkte Akrotiri-Episkopi und Dhekelia sind exterritoriales Gebiet Großbritanniens, das auch die Häfen, die Flugplätze und den Luftraum des Landes nutzen kann. Warum hat Zypern die ihm vorgelegten Verträge unterzeichnet? Jorgos: »Bei einer Ablehnung wäre uns die Unabhängigkeit verweigert worden, was zwangsläufig weiteres Blutvergießen bedeutet hätte.«

Zyperns Außenpolitik, die auf die Erhaltung des Friedens, auf Abrüstung und die strikte Respektierung der UN-Charta orientiert ist, paßt nicht in die Pläne der aggressivsten Kreise der NATO. Diese möchten die Insel in einen unversenkbaren Flug-

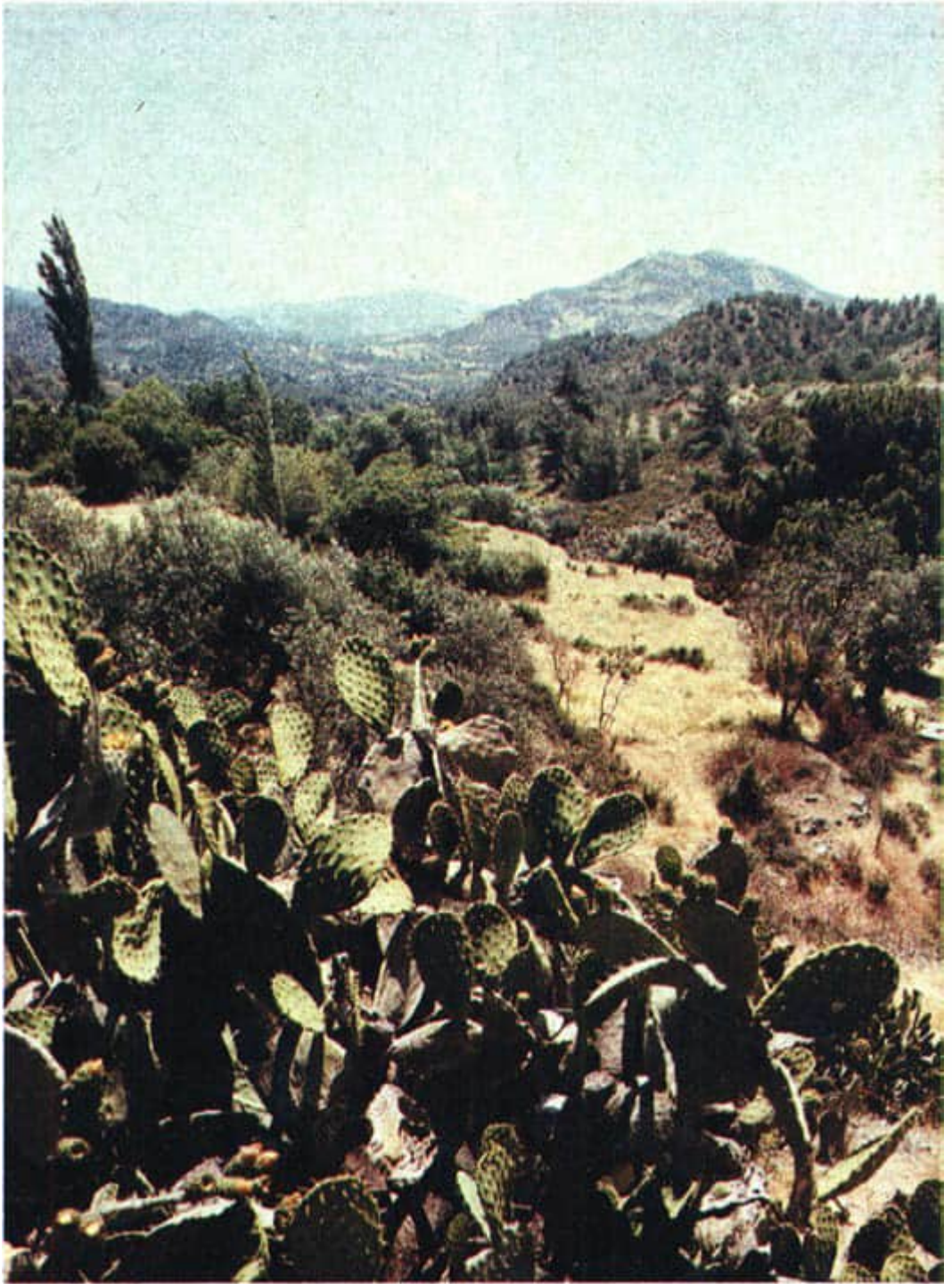


zeugträger vor den Küsten des Nahen Ostens verwandeln. Von außen wurden deshalb die bereits in der Kolonialzeit gesäte Zwietracht und der Nationalismus zwischen der griechischen und der türkischen Bevölkerungsgruppe weiter geschürt. 1974 kam es – nach dem Putsch griechischer Offiziere in der Nationalgarde – schließlich zu einer türkischen Invasion, die mit der Behauptung bemäntelt wurde, man müsse »den Schutz der türkischen Zypriern gewährleisten«.

Rund 40 % des Territoriums der Insel sind seitdem besetzt. Durch die Invasion gingen der Republik über die Hälfte der Rohstoffressourcen, die besten Zitrusplantagen, 60 % der Industriebetriebe und 65 % der Tourismusobjekte verloren. Etwa 200 000 griechische Zypriern, rund ein Drittel der Inselbevölkerung, sind von Haus und Hof vertrieben und somit zu Flüchtlingen im eigenen Lande gemacht worden. Die NATO aber hat im türkisch besetzten Norden Zyperns ein williges Regime, das den Ausbau der militärischen Präsenz des Atlantikpaktes unterstützt. So wurde der Flughafen Lefkoniko zu einem Stützpunkt für die US-amerikanische »schnelle Eingreiftruppe« ausgebaut, was 1,7 Mrd. Dollar kostete.

Mit bewundernswertem Fleiß und beachtenswertem Geschick, aber auch mit einer großen Opferbereitschaft der griechisch-zypriischen Werktätigen, die starke Belastungen auf sich nahmen, gelang es, viele negative Auswirkungen der Invasion von 1974 zu überwinden. Die aus dem Norden vertriebenen Menschen mußten in den ersten Jahren notdürftig in Zelten leben, dann in Baracken. Heute haben fast alle Flüchtlinge Arbeit und eine ordentliche Wohnung. Das lebhafteste Baugeschehen hat Zypern internationalen Respekt eingebracht. Am Rande der Städte wuchsen moderne

Mädchen und Jungen aus der DDR während des Kurzaufenthalts im Troodosgebirge



Im Troodosgebirge bei Platres



*Vor einem Kafeneion
Teil des Bewässerungsprojekts von Paphos*

Siedlungen mit den notwendigen gesellschaftlichen Einrichtungen. In den Vorgärten blühen Oleander, Geranien und Hibiskus. Neue Betriebe entstanden ebenso wie Hotels, um den für das Staatsbudget so wichtigen Tourismus auszudehnen.

Für die Landwirtschaft wurden neue Gebiete erschlossen. Bei Limassol sah ich riesige Zitrusplantagen, die es vor zehn Jahren noch nicht gab, bei Paphos Bananenhaine und bei Larnaka Artischokkenfelder. Doch sie würden auch bei 340 Sonnentagen im Jahr ihre Besitzer kaum ernähren, wäre die künstliche Bewässerung dieser Areale nicht gesichert; denn Zypern erhält nur wenig Regen. Nur wo künstlich bewässert werden kann, gedeihen Obst und Gemüse. Im Osten der Insel, bei Aya Napa, wo meistens ein Lüftchen über den fruchtbaren Küstenstreifen streicht, stehen Hunderte von Windrädern, die das Wasser aus dem Boden pumpen. Anderenorts hat die Regierung Bewässerungsanlagen errichtet, um die mehr als 300 Mill. m³ Wasser des Herbst- und Winterregens nicht mehr ungenutzt ins Meer fließen zu lassen. Die größte Anlage wird mir bei Paphos gezeigt. Zu ihr gehören unter anderem ein Staudamm, ein 12 km langer Kanal und 14 Pumpstationen, die das Wasser auf mehr als 5000 ha Land drücken. Knapp die Hälfte des Inselterritoriums ist bis jetzt landwirtschaftlich erschlossen, davon werden etwas mehr als 25 % künstlich bewässert.

International geschätzt ist der zypriische Wein. Kilometerweit überziehen die Weinstöcke die südlichen und westlichen Hänge des Troodosgebirges. Bereits in der Antike war der dortige Wein berühmt. Auf den farbigen Fußbodenmosaiken in Paphos ist eine der ersten Darstellungen des Weingottes zu sehen. Marcus Antonius soll vor rund 2000 Jahren von dem Wein Zyperns geschwärmt und dessen Süße mit der Liebe der Kleopatra verglichen haben.

Von Ende Juni bis in den Herbst hinein findet die Weinlese statt. Während die Touristen bei der sommerlichen Hitze die erfrischende Bekanntheit mit dem Meer oder dem Hotel-Swimmingpool einem Inselfspaziergang vorziehen, schwitzen die Familien der Weinbauern auf den rebenbewachsenen Hängen. Nach Schulschluß kommen die Kinder auf dem Esel angeritten, um ihren Eltern, den Großeltern, Onkeln und Tanten bei der Arbeit zu helfen. Ich sah die gebeugten Rücken der Frauen und Männer, denen kein Baum Schat-

ten spendet. Korb für Korb wird mit Eseln zu den Sammelplätzen gebracht, um von dort in die weinverarbeitenden Betriebe an der Küste gefahren zu werden. Einer der größten ist LOEL in Limassol. Er gehört – und das ist für ein kapitalistisches Land ungewöhnlich – werktätigen Menschen. 1943, als die Unternehmer streikende Arbeiter aussperrten, schlossen sich diese kurzerhand mit Weinbauern zusammen und gründeten eine eigene Aktiengesellschaft. Lange Zeit hatte LOEL es schwer, sich gegen die kapitalistischen Konkurrenzunternehmen durchzusetzen. Heute stehen LOEL-Erzeugnisse auch auf den Getränkekarten der Nobelhotels Zyperns, darunter der in Leipzig mit Messe-

gold ausgezeichnete »Golden Sherry«. Der Betrieb garantiert den Weinbauern für jede Aktie die Abnahme von 65 kg Trauben.

Die Zusammenarbeit zwischen der DDR und der Republik Zypern, die besonders nach dem Besuch des zyprischen Staatspräsidenten 1980 in der DDR und dem Besuch des Generalsekretärs des Zentralkomitees der SED und Vorsitzenden des Staatsrates der DDR 1982 in Zypern neue Impulse bekam, gestaltete sich vorteilhaft für beide Länder. Das Wahrzeichen des Limassoler Hafens, ein fast 60 m hoher Betonriese, der bis zu 30000 t Getreide speichern kann, wurde vom DDR-Kombinat Fortschritt Landmaschinen eingerichtet. Und



Bei der Weinernte



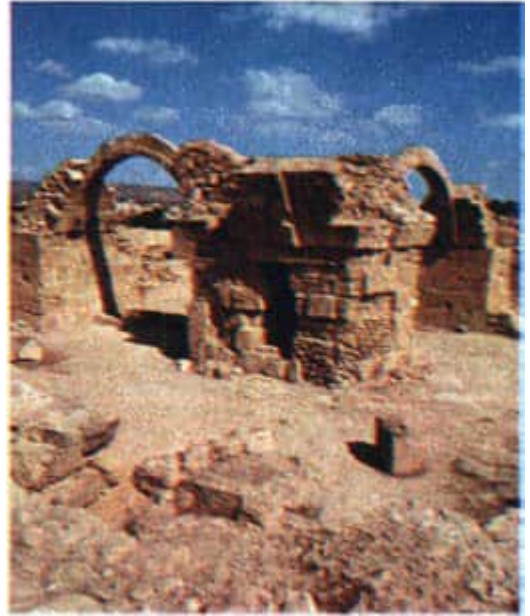
im Hafen von Larnaka schwenkt seit Anfang 1986 ein in Eberswalde-Finow gebauter Kran tonnenschwere Lasten. LOEL exportiert in die DDR Branntwein und kauft hier unter anderem Mopeds, Staubsauger und Porzellan. Junge Zyprioten studieren an DDR-Universitäten, und Mediziner qualifizieren sich an unseren bedeutendsten medizinischen Einrichtungen zum Facharzt. Seit 1969 erholen sich jährlich in fünf Durchgängen jeweils für sechs Wochen an Bronchialasthma erkrankte Kinder aus der DDR im Troodosgebirge, der grünen Lunge Zyperns. Auf Zypern, wo es keine industriellen Ballungszentren gibt, wirken die reine Luft, das günstige Klima, die geringe Luftfeuchtigkeit und die starke UV-Strahlung heilend auf die Atemwege. Höhepunkt des Aufenthalts auf der Mittelmeerinsel ist für die Kurkinder ein Treffen mit zyprischen Mädchen und Jungen, das die Freundschaftsgesellschaft Zypern-DDR organisiert. Gemeinsam wird gegessen und getrunken, werden Lieder von der Solidarität und vom Frieden gesungen.

Petra tou Romiou, die Geburtsstätte der Aphrodite

Das Sanatorium, in dem die Kinder aus der DDR wohnen, befindet sich in der Nähe von Kype-rounda. Wie überall auf dem Lande sitzen auch in diesem Dorf am Abend die Frauen vor den Häusern, um zu flechten oder zu sticken. Die Volkskunst hat in Zypern nichts von ihrer Ursprünglichkeit verloren. Die Menschen formen Ton zu Vasen, flechten aus Schilfrohr Körbe und weben Schafwolle zu Decken, um das eigene Heim wohnlicher zu gestalten. Die kunsthandwerkliche Betätigung hat eine lange Tradition. Agamemnon, der sagenhafte König von Mykene, eine der Hauptfiguren in Homers »Ilias«, soll einen auf Zypern geschmiedeten Brustharnisch getragen haben. Von Alexander dem Großen wird behauptet, er habe mit einem Schwert aus zyprischem Kupfer gekämpft. Nachgewiesen ist, daß Leonardo da Vinci 1481 in das Dorf Lefkara gereist war, um Spitze für das Altartuch des Mailänder Doms zu kaufen.

Auf kaum einem Haus in Kyperounda fehlen die Sonnenkollektoren. Die fast täglich strahlende Sonne sorgt auf der Insel für das heiße Wasser

Rechts oben: Landschaft bei Politiko mit den typischen Olivenbäumen



Wertvolle Kunstwerke aus vergangenen Jahrhunderten befinden sich in den Klöstern Zyperns

Saranta Kolones, die Reste der 1222 von einem Erdbeben zerstörten byzantinischen Festung in Paphos

der Haushalte. Mein Begleiter Jorgos: »Nach meinen Berechnungen hatte sich bereits zwei Jahre nach der Montage der Anlage auf meinem Haus der Preis durch die Einsparung an elektrischem Strom kompensiert.« Die 150l fassenden Tanks auf den Dächern stellen aber vielfach auch die Wasserreserve der Häuser dar, da die lokale Wasserversorgung in manchen Regionen aus Sparmaßregelngründen jeden zweiten Tag abgestellt werden muß.

Im Kafeneion von Kyperounda, dem Kaffeehaus, bestellt Jorgos Kaffee. »Glyko« (süß), »metrio« (mittelsüß) oder »skete« (ohne Zucker)? erkundigt sich der Kellner. Nach Landessitte wird der Kaffee mit einem Glas kaltem Wasser gereicht. Fast alle Tische sind zu dieser Nachmittagsstunde besetzt – mit Männern. Trotz etlicher Fortschritte in der gesellschaftlichen Stellung der Frau in den letzten Jahren: Das Kafeneion ist ausschließlich den Männern vorbehalten, die hier einen Großteil ihrer Freizeit verbringen.

In Kyperounda gibt es keine während der türkischen Invasion zerbombten Häuser wie in Nikosia und keine patrouillierenden UNO-Soldaten. Das Dorf strahlt besonders in den späten Herbsttagen, wenn die Apfelernte und die Weinlese beendet sind, Ruhe und Beschaulichkeit aus. Doch der Schein trügt, die Gespräche im Kafeneion sind voller Leidenschaft, laut und hitzig. Und da die Zyprioten gesellig und aufgeschlossen sind, bin ich schnell in die Unterhaltung einbezogen. Nachdem die Männer die Fußballergebnisse vom letzten Wochenende diskutiert haben, erfahre ich von den ständigen Preiserhöhungen, die besonders den Durchschnittsverdienern zu schaffen machen. Die Menschen in dem Kafeneion verhehlen mir gegenüber ihre Unzufriedenheit nicht. Durch ihre Opfer- und Einsatzbereitschaft haben sie den durch die Teilung der Insel erfolgten schweren Rückschlag zumindest ökonomisch relativ schnell überwinden helfen. Deshalb sind sie nicht damit einverstanden, daß der wirtschaftliche Aufschwung nur einem Teil des Volkes zugute kommt.

Bald dreht sich die Unterhaltung, wie meistens in diesem Land, um die Teilung. Denn keine griechisch-zyprische Familie ist ohne Flüchtlingschicksal. Die Menschen flohen 1974 aus ihren Häusern im Norden und Osten fast ohne Gepäck, weil sie überzeugt waren, bald in ihre angestammten Wohngebiete zurückkehren zu können. Als

Jorgos erzählt, woher ich komme, rücken alle mit ihren Stühlen an unseren Tisch. »Wir wissen«, übersetzt Jorgos die Worte eines Pflegers aus dem Sanatorium, »von der solidarischen Unterstützung der DDR für unser Volk.«

Stunden vor dem Abflug stehen wir noch einmal an der Bucht Petra tou Romiou, der Geburtsstätte der Aphrodite. Von einem Felsen schweift unser Blick weit hinaus auf das Meer, das die untergehende Sonne rötlich gefärbt hat. »Hier bin ich oft und gern«, sagt Jorgos. »Ich denke an Aphrodite, für mich das Synonym für Liebe und Glück. Und ich frage mich: Warum ist das unserem Volk nicht beschieden, warum gönnen Fremde unserer Insel seit Jahrhunderten bis in die Gegenwart keine Ruhe?« Wie alle Zyprer sehnt sich Jorgos nach einem einheitlichen, unabhängigen und entmilitarisierten Zypern, in dem griechische und türkische Zyprioten gleichberechtigt miteinander leben.

Republik Zypern

Territorium: 9251 km²; an der breitesten Stelle mißt die Insel 96 km, an der längsten von Ost nach West 225 km. Die Gesamtlänge der Küste beträgt 778 km. Die drittgrößte Insel des Mittelmeeres liegt 65 km vom türkischen Festland, 95 km von der syrischen Küste und 380 km von Ägypten entfernt.

Bevölkerung: 653000 Einwohner, davon 78% Griechen, 18% Türken, 4% Armenier und Maroniten; vier Fünftel der griechischen Zyprioten bekennen sich zur griechisch-orthodoxen Kirche, die Mehrheit der türkischen Zyprer zum Islam.

Hauptstadt: Nikosia mit rund 145000 Einwohnern; weitere Städte sind Limassol mit etwa 125000, Larnaka mit 45000, Famagusta (z. Z. türkisch besetzt) mit 25000, Paphos mit 15000 und Kyrenia (z. Z. türkisch besetzt) mit 4000 Einwohnern.

Landessprachen: Griechisch, Türkisch; Englisch ist weit verbreitet.

Währung: das Zypern-Pfund (Z£); 1 US-Dollar = 0,56Z£ (Oktober 1985)

Natürliche Bedingungen: Zwei annähernd parallel

verlaufende Gebirgsketten durchziehen die Insel, im Norden das aus Kalkstein bestehende Kyrenia-gebirge und im Süden und Südwesten das Troodosgebirge vulkanischen Ursprungs mit dem höchsten Berg Zyperns, dem 1951 m hohen Mount Olympos. Zwischen den beiden Gebirgen erstreckt sich die trockene, aber fruchtbare Messariaebene. 19% der Oberfläche Zyperns sind von Wald bedeckt. Die Insel hat mildes Mittelmeerklima. In den Monaten Mai bis Oktober, in denen kaum Niederschläge fallen, steigen die Temperaturen im Landesinnern oft auf über 40°C, in den Wintermonaten beträgt die Durchschnittstemperatur im Küstengebiet 8°C. Im Troodosgebirge liegt von Dezember bis Februar eine geschlossene Schneedecke.

Wirtschaft: Zypern ist ein Agrar-Industrie-Staat mit ausgeprägten kapitalistischen Strukturen. In der Landwirtschaft sind rund 22% der berufstätigen Bevölkerung beschäftigt. 70% der Agrarzeugnisse werden exportiert, darunter Kartoffeln, Weintrauben und Zitrusfrüchte. Hauptabnehmer sind Großbritannien und arabische Länder. Der Tourismus und die Leichtindustrie, vornehmlich Bekleidungs- und Schuhindustrie, sind weitere wichtige Wirtschaftszweige. Hauptimportwaren bilden Erdölprodukte, Weizen, Zucker, Düngemittel, Maschinen und Motorfahrzeuge. Im Troodosgebirge bei Amiandos befindet sich die größte Asbestmine des Nahen Ostens. Weitere Bodenschätze, die überwiegend von ausländischen Monopolen ausgebeutet werden, sind Kupfer, Eisenpyrit, Chrom und Gips. Eine Eisenbahnlinie gibt es nicht; die Länge des Straßennetzes beträgt rund 10000 km. Internationale Flughäfen befinden sich in Larnaka und Paphos.

Politisch-staatliches System: Zypern ist eine Präsidialrepublik. Der Präsident wird laut gültiger Verfassung für fünf Jahre vom griechischen Bevölkerungsteil und der Vizepräsident von der türkischen Minderheit gewählt. Die Verfassung ist Bestandteil der Züricher und Londoner Vereinbarungen von 1960, die die sogenannten Garanten der Unabhängigkeit Großbritannien, Griechenland und Türkei dem zyprischen Volk aufgezwungen hatten. Diese Abkommen behinderten von Anfang an ein

Miteinander der beiden Volksgruppen. Als Präsident Makarios 1963 vorschlug, die Verfassung zu ergänzen, um ein normales Funktionieren des Staates zu erreichen, kam es zu bewaffneten Auseinandersetzungen, und die türkischen Vertreter stellten ihre Arbeit in den zentralen Staatsorganen ein. Auf Appell des damaligen Präsidenten beschloß der UNO-Sicherheitsrat im März 1964, die UNO-Friedenstruppe UNFICYP (United Nations Peace Keeping Forces in Cyprus) zu bilden. Seitdem sind UNO-Soldaten auf der Mittelmeerinsel stationiert.

1974 putschten Teile der zyprischen Nationalgarde, die von rechtsgerichteten griechischen Offizieren befehligt wurden. Ziel des Putsches, der von der seinerzeit in Griechenland herrschenden USA-hörigen Junta inszeniert wurde, war es, Präsident Makarios zu stürzen, Zypern an Griechenland anzuschließen und es somit in die NATO einzugliedern. Obwohl der Staatsstreich nach wenigen Tagen gescheitert war, nahm die Türkei die Situation zum Vorwand für eine großangelegte Militäroperation. Der seitdem von türkischen Truppen besetzte Norden Zyperns wurde im November 1983 völkerrechtswidrig und einseitig zu dem nur von Ankara anerkannten Pseudostaat »Türkische Republik Nordzypern« proklamiert, was auf eine dauerhafte Spaltung des Landes abzielt. Im Juni 1985 fand dort die Wahl eines »Präsidenten« statt, der die Wahl eines separaten Parlaments und die Annahme einer separaten Verfassung, die die Wiedervereinigung mit dem griechisch-zyprischen Teil des Landes nicht mehr vorsieht, vorausgegangen waren. Der UNO-Sicherheitsrat und die UNO-Vollversammlung befaßten sich wiederholt mit dem Zypernkonflikt und faßten entsprechende Beschlüsse, die von der Türkei und den Führern der türkischen Zyprioten ignoriert werden.

Höchste Volksvertretung der Republik Zypern ist das Repräsentantenhaus, in dem zur Zeit nur die Vertreter der griechisch-zyprischen Volksgruppe mitarbeiten. Zypern gehört der UNO sowie dem Commonwealth und dem Europarat an und ist assoziiertes Mitglied der EWG. In der Bewegung der Nichtpaktgebundenen, zu dessen Gründungsmitgliedern Zypern zählt, leistet die Republik einen aktiven Beitrag.



Ein Lied für d



Die Menschen

Lothar Beutlich

Wenn Silly spielt, tanzen die Zuhörer. Egal, ob es sich dabei um ein Kreiskulturhaus handelt, einen Klub der NVA, eine Freilichtbühne. Auch bei anderen Rockgruppen unseres Landes ist es immer das gleiche Bild – bei Petra Zieger, bei Karat, bei Wir oder bei den Puhdys: Das Publikum geht mit, es ist voll bei der Sache. Und nach dem Konzert werden die Garderoben »belagert«, um zu den begehrten Autogrammen zu kommen, um mit den Künstlern ein paar persönliche Worte zu sprechen, um die eine oder andere Textzeile, die in der Phonzahl vielleicht untergegangen ist, noch einmal genau zu hören.

Rockmusik bewegt die Gemüter. In unserem Land geschieht das seit reichlich einem Jahrzehnt – seit den Anfängen einer eigenständigen DDR-Rockmusik. Mit ihr ist eine neue Art von Poesie entstanden – zwischen Alltagssprache und der überhöhten Sprache der Lyrik –, die sich nicht auf die zwischenmenschlichen Beziehungen reduziert, sondern auch die Probleme des täglichen Lebens, des Alltags, künstlerisch verständlich und einfühlsam gestaltet. In dieser Musik finden junge Leute ihre ureigensten Probleme dargestellt, ihre Gedanken, Gefühle und Gewohnheiten, aber auch ihre Hoffnungen und Träume. Hier wird – wie in keinem anderen Genre der Unterhaltungskunst – ihr Leben gestaltet: von der ersten Liebe, dem Tagesablauf des Lehrlings Paule Panke bis hin zur Bedrohung unserer Welt durch ein nukleares Inferno. Die Rockmusik in unserem Land hat sich dadurch nicht nur ein aufgeschlossenes und kritisches Publikum erobert, sie ist auch zu einem Begriff für Haltung und Engagement geworden. »Jugendliche interessieren sich unheimlich für Rockmusik«, sagen die Musiker von Silly. »Wenn wir hier mit Mittelmaß kommen, so ist das mehr als sträflich.«

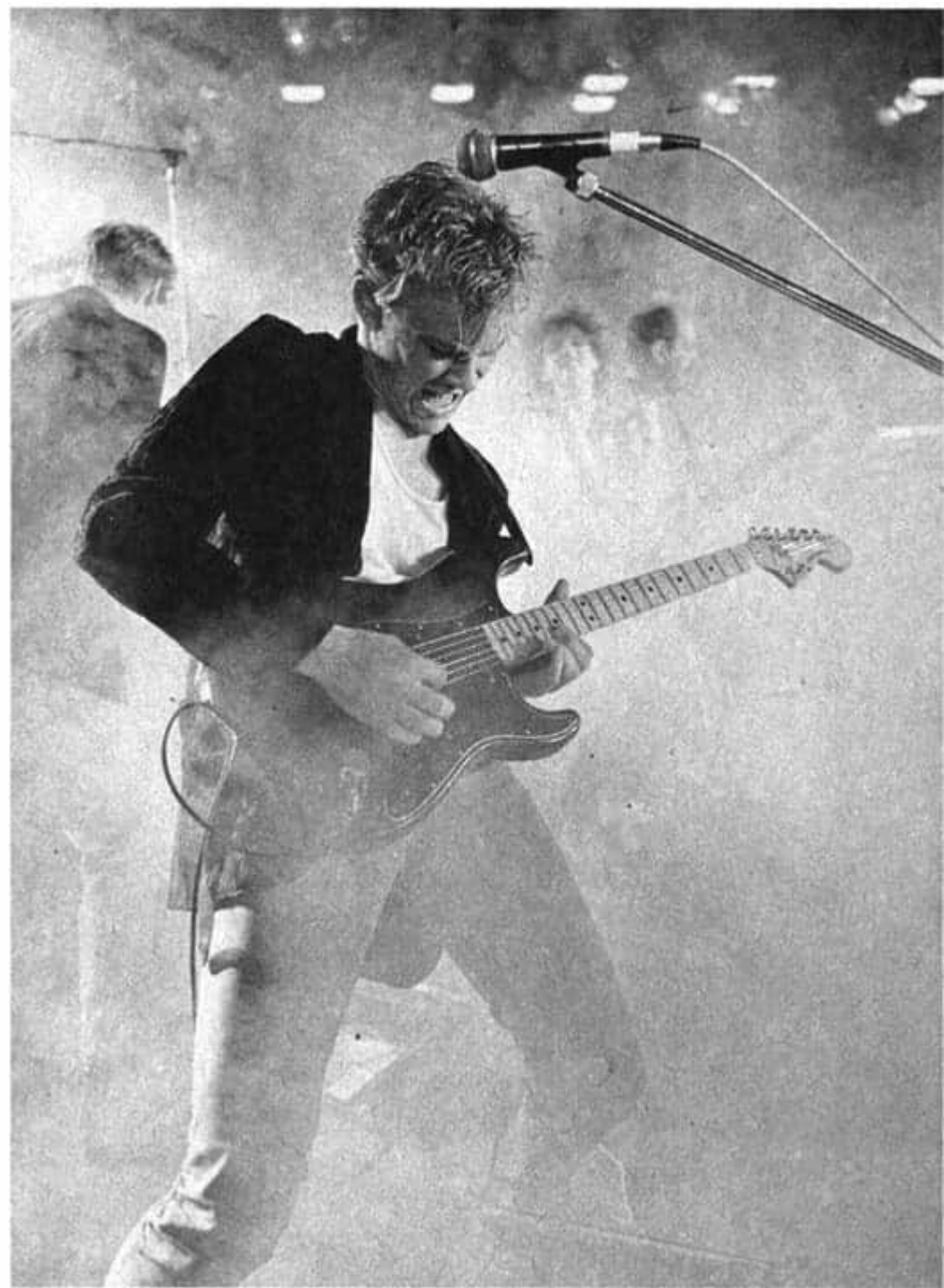
Wer seine Arbeit am täglichen Leben mißt, weiß natürlich um die Gefährdung unserer Welt, und so ist es auch nicht verwunderlich, daß die Rockmusiker im Friedenskampf mit in vorderer Reihe stehen. Bereits 1973 antworteten die Puhdys auf den faschistischen Putsch in Chile mit dem Titel »Unser Lied ist euer Schrei«. Viele Jahre später ist dieses Lied immer noch in ihrem Repertoire – zusammen mit etlichen anderen, die in ähnlicher Weise Stellung beziehen.

Nicht nur die Rockmusik hat also in unserem Land Tradition, sondern auch die Friedensbewegung dieser Künstler. Erinnert sei hier auch an die



Konzertreihe »Soli Beat«, wo in über fünfzig Konzerten ein Solidaritätserlös von mehr als einer Million Mark erspielt wurde. Genauso wichtig aber war dabei: Die Gruppen und Sänger spielten nicht nur ohne Gage, sie trafen in ihren politisch engagierten Liedern Aussagen über unsere Welt und regten damit viele junge Leute an, sich ebenfalls mit diesen Dingen auseinanderzusetzen – leidenschaftlich Partei zu ergreifen bei der Arbeit, beim Lernen, für unsere Gesellschaft.

Mit dem ersten Berliner Friedenskonzert »Rock für den Frieden« im Jahre 1982 erhielt die Bewegung der Friedens- und Solidaritätskonzerte eine neue Dimension. An drei Tagen erlebten über 10 000 Jugendliche im Berliner Palast der Republik 17 Gruppen und Sänger, die mit neuen und bekannten Liedern ein Bild von unserer Erde zeichneten, von ihrer Bedrohung und von ihrer Schönheit. Es war gewissermaßen die direkte Antwort der Rockmusiker unseres Landes auf den Brüsseler NATO-Raketenbeschluß, und die Konzerte und Versteigerungen in den Pausen erbrachten 26 000 Mark für die Solidarität. »Von mir aus hätte es noch einmal so lange gehen können«, sagte eine begeisterte jugendliche Zuschauerin



damals nach diesen drei Tagen. Und sie sprach damit aus, was viele junge Leute empfanden: »Ich finde es unheimlich prima, daß sich die besten Rockmusiker bei uns so engagieren. Das wird bestimmt auch viele ihrer Fans zum Nachdenken anregen ...«

Angesichts eines solch überwältigenden Erfolgs hielt mancher eine Steigerung kaum für möglich. Doch die Organisatoren – der Zentralrat der Freien Deutschen Jugend, das Komitee für Unterhaltungskunst und der Palast der Republik – schafften es, jedes Jahr mit einem neuen Paukenschlag aufhorchen zu lassen. 1983 bereits, als die Gruppe Silly mit ihrem »Lied für die Menschen« eine Art Hymne für diese große Solidaritätsaktion schuf, waren nahezu alle Räume des Palastes in das bunte Treiben einbezogen. Neben den Konzerten im Großen Saal gab es an allen Tagen Foyerkonzerte, ein Rock-Café mit Wunschkassette, eine Ausstellung der Berliner Kunsthochschule, Verkaufsstände des Kunstmarktes Berlin-Pankow, eine Fotoausstellung von Thomas Billhardt, und es gab wieder die bewährte Auktion, auf der Gegenstände versteigert wurden, die die Musiker zur Verfügung gestellt hatten ... Und schon in jenem Jahr, als die Friedensaktion der DDR-Rockmusiker

zum zweiten Male stattfand, war sie auf dem besten Wege, zu einer Tradition in der Hauptstadt zu werden, zu einem vielbeachteten gesellschaftlichen Höhepunkt.

»Rock für den Frieden« hat mittlerweile das stattliche Alter von fünf Jahren erreicht, und natürlich war die 86er Aktion die beeindruckendste. Für Frieden und antiimperialistische Solidarität traten an vier Tagen im Januar 86 Gruppen und Solisten vor über 25000 jungen Leuten auf. Das Eröffnungskonzert »Fünf Jahre Rock für den Frieden« gestalteten – gewissermaßen stellvertretend für ihre Musikerkollegen aus dem ganzen Land – City, Enno, Karat, die Puhdys, Silly, Electra, Berluc, Dialog, Wir, die Modern-Soul-Band, Petra Zieger, und es wurde eine eindrucksvolle Bilanz engagierter DDR-Rockmusik. Mit den Titeln »Der blaue Planet«, »Vier Milliarden in einem Boot«, »Und sie dreht sich doch« und »Ein Lied für die Menschen« waren gewissermaßen die Meilensteine dieser Friedensaktion zu hören, und an der Resonanz des Publikums, am begeisterten Mitgehen und Mitklatschen, war recht deutlich abzulesen, wie sehr diese Lieder auch Zugang zu den Herzen und Hirnen der jungen Leute gefunden haben.





»Rock für den Frieden« war in all den Jahren immer aber auch Rock *im* Frieden – ein Fest der Lebensfreude in unserem Land, Tage, an denen die Lebenslust triumphiert, Tage auch, die Kraft geben für die anspruchsvollen Aufgaben, die vor uns stehen. In der Aktion »Friedensfest« – seit 1983 im Programm – spiegelte sich dieses Anliegen im 86er Jahr in bunter Vielfalt wider. In allen Etagen des Hauses war nicht nur Gelegenheit, Volksinstrumentenbauern, Puppenherstellern, Töpfern und Spielzeugmachern auf die Finger zu schauen, man konnte auch selbst sein Talent ausprobieren. So luden die Mahlsdorfer Tonstuben zum Töpfern ein, der Holzkunstzirkel Berlin-Buch animierte zum Bemalen von Spielzeug, und sachkundige Anleitung gab es wieder beim Falten von Hiroshima-Kranichen, jenem weltweiten Friedenssymbol.

Heiße Köpfe gab es auch rings um Uwe Leo und Jürgen Briese, die einfallsreich und pffiffig wieder all die Dinge ans Publikum brachten, die von den Musikern für diese Auktion gestiftet worden waren. Nachdem ihnen das im Vorjahr bereits recht

gut bei Zebrafischen von der Gruppe Zebra, einer Palme von Silly und einem Chaiselongue von Scheselong gelungen war, versteigerten sie 1986 eine Büste der schönen Jagdgöttin Diana – gestiftet von Prinzip –, ein 7-kg-Riesenbrot, das die Gruppe Reform aus Magdeburg mitgebracht hatte, und den Clou dieser kalten Wirtertage – einen richtigen Strandkorb, mit dem Berluc wohl andeuten wollte, daß der nächste Sommer doch irgendwann kommt.

»Rock für den Frieden« ist zu Ende und geht doch weiter – in den vielen Konzerten, den unzähligen Auftritten der Bands übers Jahr. Denn »Rock für den Frieden« ist keine Organisationsfrage, sondern eine Sache der Haltung. Vor allem aber ist »Rock für den Frieden« eine Notwendigkeit angesichts der Bedrohung unserer Welt. Die Musiker der Berliner Rockgruppe Enno haben ihren Anteil an diesem Kampf in einem Satz formuliert, dem wohl jeder zustimmen kann: »Wir werden so lange und so laut schreien, bis wir sicher sind, daß unsere Kinder ruhig schlafen können ...«



Ulli Pfeiffer

Sportjahr 1985

im Rückspiegel

Die nacholympischen Jahre – und 1985 gehört dazu – haben sich zwangsläufig zu Jahren tiefgreifender Besinnung im Hinblick auf die Zukunft entwickelt. Das liegt nicht nur daran, daß die Sieger in internationalen Wettkämpfen wieder siegen und die Nichtsieger und Noch-nicht-Sieger den Spieß umkehren möchten, sondern vor allem daran, daß die Leistungsentwicklung in nahezu allen Sportarten weiterhin sehr dynamische Züge trägt, daß allein schon eine gleichwertige Leistung vier Jahre später nicht mehr mit gleichen Methoden und Trainingsmitteln ermöglicht werden könnte, viel weniger eine höhere Leistung. Und so besinnt sich jedes Land mit sportlichen Ambitionen auf der Grundlage der eigenen Erfahrungen sowie der Erfahrungen anderer und neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse auf seine spezifischen Bedingungen und Traditionen, um auch morgen international bestehen zu können.

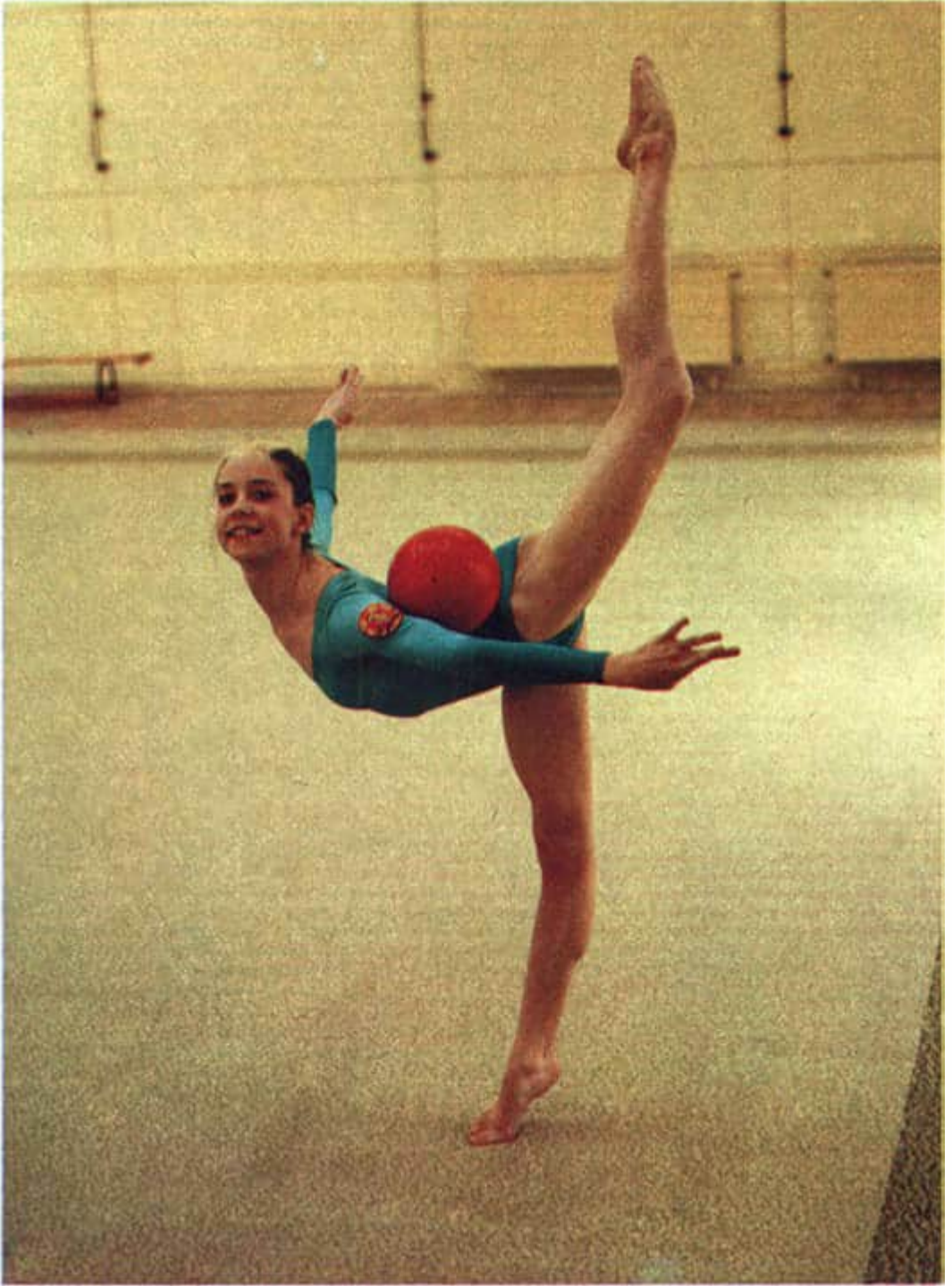
Im Stabhochsprung sind durch Sergej Bubka (UdSSR) im 85er Jahr 6 m Höhe das Maß für Weltklasse geworden. Ulf Timmermann bewegte mit seiner Weite von 22,62 m den Kugelstoßweltrekord, der einige Zeit stillgestanden hatte, wieder nach vorn. Die DDR-Sportlerin des Jahres, Marita Koch, feierte ein glanzvolles Comeback als Weltrekordlerin über 400 m (47,60 s), und schließlich radelten vier Männer der UdSSR auf neuartigen Velozipeden die sonnenheißen italienischen Straßen auf der 100-km-Distanz als Weltmeister in einer Zeit unter zwei Stunden herunter, die man 1984 noch nicht für möglich gehalten hatte.

Die Reihe der Leistungen mit Zukunftswert ließe sich beliebig fortsetzen. In den siebziger

Jahren waren diese nacholympischen Abschnitte oft sehr flau, was die Leistungen betraf; man nannte sie entschuldigend »Zwischenjahre«. Heutzutage ist der Wettkampfkalender selbst in der nacholympischen Saison durch Welt- und Europameisterschaften so aufgebläht, daß die notwendige Besinnung zeitlich sehr kurz ausfällt. Wer das den Anschluß verpaßt ...

Es sind neue trainingsmethodische Wege, neue Sporttechniken, neue Materialien und Sportgeräte, neue Regeln und auch veränderte soziale Bedingungen, die die Leistungsentwicklung in der zunehmend härteren sportlichen Auseinandersetzung immer wieder in Gang setzen oder gar beschleunigen, wobei das Ursachegefüge nicht so einfach zu durchschauen ist, wie zuweilen behauptet oder angenommen wird, denn die spezifische Verflechtung der einzelnen Faktoren macht erst ihre Wirksamkeit aus. Darin sind Erfolg und Mißerfolg gleichermaßen begründet.

Wenn von einem Jahr der Besinnung die Rede ist, so auch in anderer Hinsicht. Die olympische Bewegung stand nach den bitteren Erfahrungen des Sommers 1984 vor der Entscheidung, einen positiven Beitrag zur Kardinalfrage unserer Zeit, zur Sicherung und Festigung des Friedens, zu leisten, also ganz im Sinne der olympischen Idee zu handeln, oder Spielball reaktionärer Kräfte zu werden, die sie je nach Bedarf als politischen Knüppel benutzen wollen. Diese Alternative ist keine Frage eines Tages, auch nicht eines Jahres; sie wird vielmehr so oder so von denen bestimmt, die im Internationalen Olympischen Komitee und in den internationalen Sportföderationen den Ton angeben.



Bianca Dittrich

Das IOC, das im Juni 1985 in Berlin zu seiner 90. Session zusammenkam, konnte sich an Ort und Stelle davon überzeugen, welche große Bedeutung die DDR, ihre Sportorganisation und ihr Nationales Olympisches Komitee der olympischen Bewegung beimessen und welche Konstruktivität sie dabei stets beweisen. Vierzig Jahre nach der Beendigung des zweiten Weltkrieges und vierzig Jahre nach der Explosion der US-amerikanischen Atombomben über Hiroshima und Nagasaki hat die Auffassung stärker Fuß gefaßt, daß der internationale Sport seine Mission, ein friedensstabilisierendes Element zu sein, nur als »großen Kompromiß« der Begegnung von Sportlern aus Ländern unterschiedlicher sozialer Ordnungen erfüllen kann. Und dieser Kompromiß verlangt es eigentlich auch, daß der internationale Sport nicht durch allerlei Regeländerungen und veränderte Zulassungsbestimmungen weiter der kapitalistischen Vermarktung geöffnet wird. Die Koalition derer, die solchen Tendenzen entgegenwirken, ist breit, wengleich, wie die Erfahrung lehrt, die Gefahren für den friedliebenden Wettstreit auch von der ökonomisch-finanziellen Seite nicht unterschätzt werden dürfen.

Wenn die nacholympische Besinnung Hauptgesichtspunkt für unsere Bewertung des Sportjahres 1985 sein soll, so drängt es den Chronisten, vor allem den neuen Tendenzen nachzuspüren, die in dieser Sportsaison eine Rolle spielten. Der stürmische Leistungsfortschritt in den meisten Sportarten und – nicht zu vergessen – ihre Werbewirksamkeit für kapitalistische Massenmedien bewirken immer neue Materialentwicklungen wie beim Sprungski, neue Wettkampfbestimmungen im Sinne der Attraktivität für Zuschauer wie bei der Nordischen Kombination (Gundersen-Methode), aber auch neue Sporttechniken, die zu höheren Leistungen führen, wie im Skilanglauf der Ausstellschritt (Siitonen-Schritt). Will man in der Weltspitze mitreden, muß man Augen und Ohren ständig offenhalten und darf keine dieser Komponenten der Leistungsentwicklung unterschätzen.

Der nordische Skisport, der elf Monate nach den Olympischen Winterspielen bereits wieder Weltmeisterschaften austrug, war voller Überraschungen, die allerdings für die DDR-Sportler in den meisten Fällen nicht sehr gut ausgingen. Olympiasieger Jens Weißflog gewann zwar zu Jahresbeginn 1985 die Vier-Schanzen-Tournee zum zweitenmal und behauptete sich auf der Nor-

malschance auch als Weltmeister, aber auf ganzer Breite setzten die Finnen, die Österreicher und die Norweger mit zunehmendem Erfolg zur Überholung an. In der Nordischen Kombination drängten die stagnierende Sprungentwicklung und die unentschlossene Laufstrategie die sieggewohnten DDR-Sportler in die zweite Reihe. Der dritte Rang in der 4 × 5-km-Skistaffel der Frauen tröstete zwar etwas über das allgemeine Laufdebakel hinweg, er änderte aber nichts an der Tatsache, daß die nordischen Skiweltmeisterschaften für uns in der Mehrzahl der Disziplinen »Nachhilfeunterricht« bedeuteten, den andere Länder vor uns auch schon nehmen mußten.

Erfreulicherweise ließen sich die Biathleten der DDR von der Diskussion im Internationalen Ski-Verband, ob man nun »klassisch« oder im »Freistil« über die Loipe gleiten soll, nicht beeindruckten, gaben der schnelleren Lauftechnik den Vorzug und stellten sich im Krafttraining, bevor der Schnee fiel, darauf ein. Der Erfolg belohnte das Risiko, denn Frank-Peter Roetsch avancierte bei den Weltmeisterschaften in Ruhpolding mit Silber über 20 km und in der Staffel sowie dem überragenden Erfolg über 10 km zum »Chef der Saison«, weil er das höhere Lauftempo mitzugesen in der Lage war und dennoch gut schoß. Daß der neue, asymmetrische Laufstil nicht unproblematisch für das Waffengepäck ist und der ungewachste Ski beim Stehendsschießen hinderlich sein kann, regte vor allem die Experimentierfreude der konkurrierenden Skiproduzenten an.

Seit Jan Hoffmann von der Eisfläche abgetreten ist und die jungen Paare des DELV der DDR nicht sofort in die Spur ihrer Vorbilder gleiten und springen konnten, mußten sich Anett Pöttsch und danach Katarina Witt auf die »Ein-Mann-Show« spezialisieren. Diese wenig befriedigende Verbandsituation führte zu enormen nervlichen Belastungen, denn die Konkurrenz empfindet die Tatsache, daß Katarina Witt bereits zum zweitenmal Europa- und Weltmeisterin wurde, zweifellos als Herausforderung. Es sind wohl diese Umstände sowie die Nervenstärke der charmanten jungen Dame und die große Ausstrahlungskraft ihres Laufes, der schön, tänzerisch und schwierig zugleich ist, die ihr die große Popularität einbrachten.

Im Eisschnellauf pausierte die mehrfache Olympiasiegerin Karin Kania-Enke, weil sie Mutter geworden war, und dennoch beherrschten die DDR-Frauen den Mehrkampf und auch den Sprint. Die



ewig junge Andrea Schöne, die blutjung bereits 1976 eine olympische Medaille auf der 3000-m-Distanz erlaufen hatte, scheint alle Entwicklungen des großen Mehrkamps im Laufe der Jahre mühelos zu verkraften, weil sie schnell und ausdauernd zu laufen vermag und nun eine über zehnjährige Wettkampferfahrung mit in die Waagschale legen kann. Sarajevo feierte die Europameisterin für einen Vier-Strecken-Sieg mit neuem Weltrekord über 5000 m.

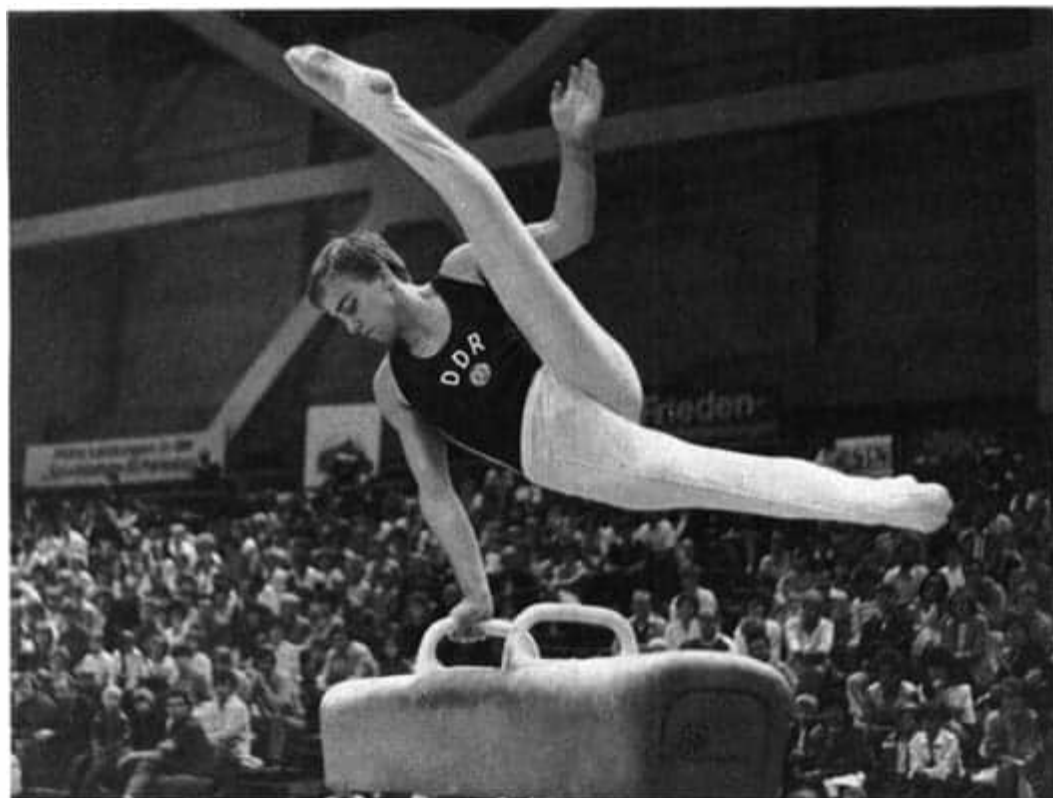
Entsprach die Prognose, daß Andrea Schöne im Mehrkampf und Christa Rothenburger in den Sprints bei den WM innerhalb der Weltelite triumphieren würden, einem begründeten Optimismus, so war der endgültige Durchbruch der »zweiten Reihe« mit Sabine Brehm, Gabi Schönbrunn (Mehrkampf) und Angela Stahnke (Sprint) das, worauf die Trainer bei ihrem richtigen Konzept gehofft hatten. Daß Andrea Schöne auf den Sieg aus war und im Wettkampf mit dem Mehrkampfresultat zwei Weltrekorde neu festsetzte, entspricht den Idealvorstellungen optimaler Vorberei-

tung: in der Stunde der Bewährung in Hochform und bei harter Konkurrenz steigerungsfähig zu sein. Freilich liegen Ideal und Wirklichkeit im internationalen Sport nicht sehr oft so dicht beieinander.

Was den Eisrinnen-Wetterbericht jenes Winters betrifft, so hätte er kurz lauten können: Schlitten und Bob in der DDR weiterhin sehr gut. Aber dieses Urteil vereinfacht zu stark, denn gerade im Schlittensport hat sich in vielen Ländern eine stürmische Entwicklung vollzogen, die die siegewohnten DDR-Sportler nicht nur einmal erschütterte. In den fahrtechnischen Disziplinen gibt es so gut wie nichts, was sich nicht mit Videokameras und anderen Meßverfahren objektivieren ließe. Also bleibt der Erfolg nur in der Trainingsmethodik und im Persönlichkeitsprofil der Sportler verborgen.

Der Triumph auf der Oberhofer Bahn mit 8 von 9 möglichen Medaillen hatte ein anderes Gewicht als ein ähnlicher Erfolg zwölf Jahre zuvor, als man noch die absolute Nr. 1 im Rennschlittensport war.

Torsten Voß



Da im Olympiajahr 1984 die »ideale Fahrspur« vor allem von unseren Männern nicht gefunden werden konnte, besann man sich im Training wieder stärker auf alte Kampfqualitäten. Steffi Martin, Michael Walter und das Duo Hoffmann/Pietzsch als WM-Goldmedaillengewinner beflügelten mit ihren Spitzenleistungen ein ganzes Kollektiv, das letztlich wie aus einem Guß wirkte.

Die blauen Bobs der DDR hatten auf der schnellen italienischen Naturbahn in Cervinia andere Probleme zu meistern, ehe die Würfel für einen Doppelerfolg in beiden Disziplinen fielen. Zwar gelang den Olympiasiegern Hoppe/Schauerhammer im Zweierbob obendrein sofort der WM-Erfolg, der durch die neue Crew Richter/Grummt komplettiert wurde, aber eine Woche später kippte Wolfgang Hoppe mit dem Viererbob beim Training um und hatte drei Verletzte zu beklagen. So lastete die ganze Verantwortung auf dem 36jährigen Routinier Bernhard Lehmann an den Steuerseilen des ersten DDR-Bobs, und mit Detlef Richter im zweiten Bob erhielt die Reserve plötz-

lich grünes Licht zum Start. Hohe Anforderungen an das eigene Können, das eigene Wollen und an das Wettkampfgerät sind die Erklärungen für den Verlauf in Cervinia bei teilweise widriger Witterung: Lehmann verteidigte mit Präzision und Abgeklärtheit die Spitze, während Richter bis zuletzt auf Angriff fuhr und damit den Schweizer Steueremann Giobellina tatsächlich noch abging. Spitzenzeiten beim Anschub waren die Bedingung für vordere Plätze, auch für die Techniker auf der Bahn.

Die Leichtathletik der DDR hat 1985 eines ihrer glücklichsten Jahre erlebt: mit spektakulären Weltrekorden in Einzel- und Staffeldisziplinen (Sabine Busch, Heike Drechsler, Petra Felke, Marita Koch, Ulf Timmermann, die 4 × 100-m-Staffel der Frauen), mit den zweiten Plätzen im Europapokal in Moskau hinter der UdSSR, mit dem Europacup-erfolg der Mehrkämpferinnen (Siebenkampf-Einzelsieg für Sabine Paetz) und dem zweiten Platz der Männer (Zehnkampf-Einzelsieg für Torsten Voss), mit dem ersten Weltcup-sieg der Geher in

Sylvio Kroll



Douglas (Einzelsieger über 50 km Hartwig Gauder), mit dem kaum für möglich gehaltenen totalen Marathontriumph beim Europacup der Mannschaften in Rom (Einzelsieger Katrin Dörre und Michael Heilmann), mit dem vorausgegangenen Weltcupsieg von Katrin Dörre in Hiroshima und schließlich mit dem Punkt aufs i in Canberra: überlegener Weltcupsieg der Frauen-Nationalmannschaft vor der UdSSR und der Europaauswahl, dritter Platz der Männermannschaft knapp hinter USA und UdSSR.

Es war ein nahezu beängstigend erfolgreiches Jahr, das den siegreichen Frauen auch mühelos den Wahlerfolg als Mannschaft des Jahres bescherte, aber es war vorwiegend eine Pokalsaison mit einer relativ kleinen Anzahl von Startern und zeitlich gedrängten Wettbewerben, maßgeschneidert für die DDR-Athleten, die in Mannschaften stets zusätzliche Motivationen für Erfolge zu erzeugen vermögen. Nach reinen Bestenlisten sortiert, geht es der DDR-Leichtathletik besonders bei den Männern jedoch wie den meisten einstigen Hochburgen dieser Sportart: Auf ganzer Front vermag in der Weltspitze niemand mehr zu dominieren.

Siegfried Mehnert

Will man im Sportschwimmen und Wasserspringen die Großwetterlage abwägen, so hat man in den Europameisterschaften nur ein sehr ungenau anzeigendes Barometer, weil das »Wetter« in starkem Maße in Übersee mitbestimmt wird. Und da in den kühlen Augusttagen von Sofia, wo neue Schwimmhoffnungen reiften, Rekordzeiten auf den 50-m-Bahnen Mangelware blieben, konnte man aus DDR-Sicht nur zweierlei ablesen: 1. Die führende Position auf dem Kontinent im Sportschwimmen, speziell bei den Frauen, konnte eindeutig verteidigt werden, während die Wasserspringer trotz der Erfolge vom Turm etwas auf der Stelle treten. 2. Die junge Generation, die zu 50 % die Schwimm-Nationalmannschaft in Sofia ausmachte, vermochte die nicht mehr aktiven Ina Kleber, Petra Schneider, Birgit Meinecke, Ute Geweniger und viele andere sofort zu ersetzen, zumindest vom Erfolg her.

In den klassischen Ausdauersportarten des Sommers neben dem Laufen und Schwimmen, also im Kanurennsport, im Rudern und im Radsport, vollzogen sich außerordentlich interessante Entwicklungen, die maßgeblich auf den steigenden Anteil von Wissenschaft und Technik im Lei-

Katrin Dörre



Heike Friedrich



stungssport zurückzuführen sind. Sieht man einmal von den enormen Materialfortschritten und auch von der immer ausgefeilteren Sporttechnik ab, die den maximalen Vortrieb zu Lande und zu Wasser je Bewegungszyklus anstrebt, so liegt der Leistungsschub vor allem in der Tatsache begründet, daß Schnelligkeit in der Start- und Endspurtphase des Wettkampfs immer besser mit der Ausdauerfähigkeit für die Distanz verbunden werden kann. Und das wiederum ist bei den genannten anderen Leistungsfaktoren vor allem ein physiologisches, ein bioenergetisches Problem, gepaart mit der Kunst eines differenzierten Krafttrainings. Die zu entwickelnden psychischen Kräfte wirken dabei als Katalysator. Der aufmerksame Sportbeobachter wird erkennen, daß der Wissensstand hierüber in vielen Ländern groß sein muß und daß auch die praktische Umsetzung des Wissens im Training gelingt. Die Meinung, daß Frauen für Ausdauerleistungen weniger geeignet seien, mußte dabei völlig über Bord geworfen werden.

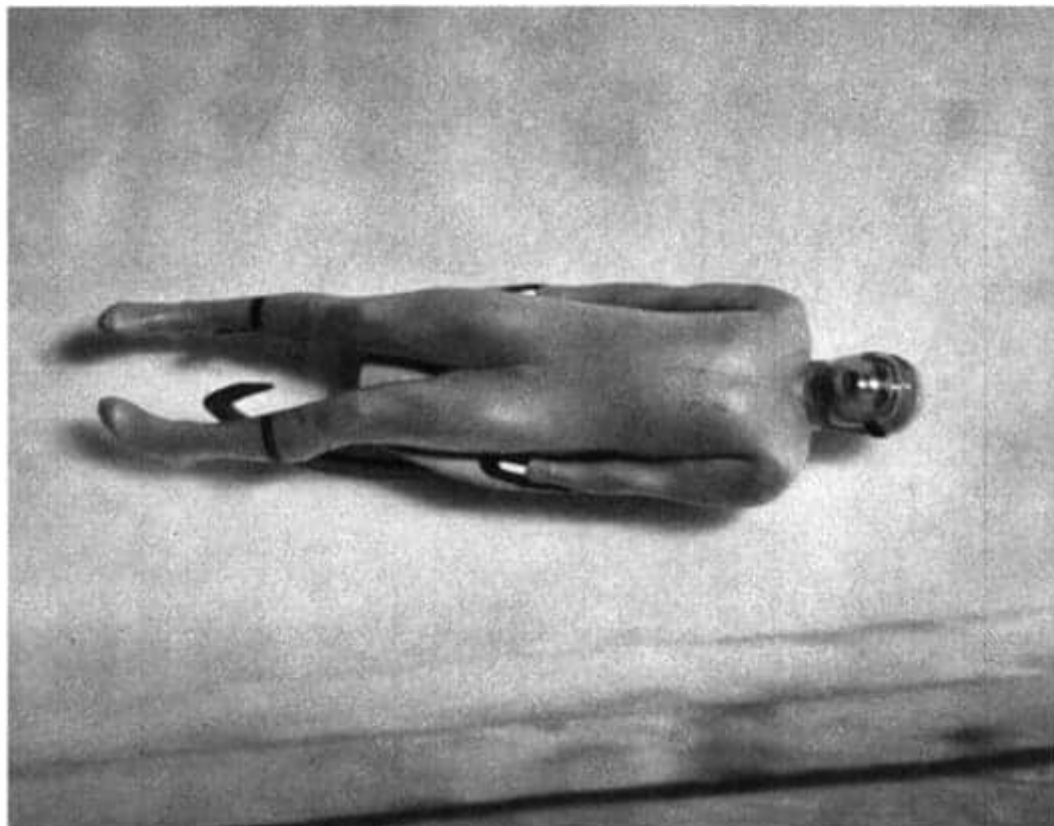
Frank-Peter Roetsch

Nicht zuletzt deshalb rudern die Frauen jetzt auch 2000 m, laufen 10000 m und Marathon.

Läßt man das Sportjahr 1985 unter solchen Aspekten Revue passieren, so muß man die Auffassung, im Deutschen Kanusportverband der DDR laufe vom Nachwuchs bis zur Spitzenleistung bei den Männern und den Frauen seit Jahren alles »rund«, weitgehend teilen; denn wie sie auf alle Entwicklungen vorbereitet waren und wie sie das Abtreten des Superathleten Rüdiger Helm kompensierten, nötigte auch der Konkurrenz Achtung ab. Es waren weniger die 7 Gold-, 2 Silber- und 2 Bronzemedailles bei den WM von Hazewinkel, die die Dominanz der DDR-Kanuten ein weiteres Jahr sicherten – wobei der Erfolg der Frauen dank Birgit Schmidt-Fischer wieder ein totaler war –, sondern die Novitäten bei den Männern, die in Erstaunen versetzten. Der 20jährige Andreas Stähle sprintete als erster DDR-Kajakfahrer auf der 500-m-Strecke zum Sieg, und der Zweierkanadier Olaf Heukrodt/Alexander Schuck erfüllte sich über 1000 m endlich den Traum seines Lebens. Und da Heukrodt auch solo einen kämpferischen Sieg verbuchte, avancierte man in diesen schwierigen C-Bootsklassen, in denen man lange Zeit immer nur am Rande der absoluten Weltspitze fuhr, zum Spiritus rector.

Die Ruderboote der DDR kamen auf den gleichen belgischen Gewässern zwar auf fünf Siege, aber dazu trugen die Frauen allein vier bei. Bei den Männern hatten lediglich die Routiniers Heppner/Lange im Doppelzweier die Bootsspitze vorn. Während die Ruderboote der Frauen durchweg den Beweis antraten, daß sie rechtzeitig die Verdoppelung der Wettkampfstrecke ins Visier genommen hatten, erwies sich die aufgerückte zweite Reihe der Männer in mehrfacher Hinsicht nicht ganz auf der Höhe der heutigen Anforderungen.

Bei den Radsport-Weltmeisterschaften in Italien wurde sowohl auf der Straße als auch auf der Bahn gerade in den Ausdauerdisziplinen deutlich, daß das sehr rasche Entwicklungstempo vieler Länder vom DRSV der DDR ein wenig unterschätzt worden war. Das trifft auch auf die materiell-technische Entwicklung zu, die davon nicht zu trennen ist. Das Vollplast-Scheibenrad in hochspezialisierten Rahmen trat variantenreich seinen Siegeszug an, und damit stiegen die Fahrgeschwindigkeiten. Die Vierermannschaft der DDR auf der Straße fuhr eine Zeit wie nie zuvor und



wurde am Ende lediglich auf Rang 4 registriert. Daß die siegende UdSSR mit einer Zeit von 1:51:09 h für 100 km in die Nähe des Stundenmittels kam, das Weltmeister Jens Glücklich über 1 km auf der Bahn fuhr, klingt dabei fast wie ein Märchen. Das war der Beginn einer neuen Ära!

Im 4000-m-Verfolgungsfahren auf der Bahn paßte unser Verband unverständlicherweise von vornherein, konnte damit allerdings die Vierermannschaft, die gut, aber nicht sehr gut war (4.), auch nicht veredeln. So vermochten nur Jens Glücklich und die drei besten Sprinter der Welt – Heßlich, Hübner und Kuschy – das Gesamtbild freundlicher zu gestalten. Dieser italienische Sommer bekam dem DDR-Radsport nicht sonderlich; es war überraschend ein hartes Lehrjahr für die Zukunft geworden.

Der zweite Platz, den die Fußball-Nationalmannschaft bei der Umfrage der »Jungen Welt« nach der Mannschaft des Jahres 1985 belegte, gehört ohne Zweifel zu den Kuriositäten des Sportjahres.

Nachdem diese Mannschaft zu Beginn der WM-Qualifikation selbst alle Trümpfe aus der Hand gegeben hatte und das Stimmungsbarometer auf den Nullpunkt gesunken war, fand sie plötzlich zu sich selbst, entwickelte ein arteigenes wirksames Angriffsspiel und wurde durch Siege in Jugoslawien und in Leipzig gegen Europameister Frankreich tatsächlich noch zum Zünglein an der Waage in dieser Vorrundengruppe. Allein das entzückte die völlig entwöhnten Fußballenthusiasten in der DDR derart, daß sie mit Umfragestimmen freigiebig Beifall spendeten.

Einen echten Erfolg verbuchten in der Gruppe der Sportspiele eigentlich nur unsere Handball-Nationalmannschaften; sie hatten infolge des dezimierten olympischen Turniers 1984 in der B-Weltmeisterschaft um den Aufstieg zu kämpfen, der zugleich Teilnahme an den Welttitelkämpfen 1986 bedeutete. Obwohl die Besetzungsprobleme bei den Männern und bei den Frauen nicht gering waren und im Spiel auch manche Wünsche offen-

Michael Walter



blieben, gingen beide Mannschaften gegen härteste Konkurrenz als Sieger hervor, was vor allem psychologisch von unschätzbarem Wert war. Es wird hieran deutlich, daß im Handball der Oberliga-Alltag unseres Landes nicht so weit vom Weltniveau entfernt ist wie im Fußball oder im Volleyball.

Sehr viel vorgenommen hatten sich 1985 unsere Boxer, Ringer, Judokas und vor allem die Fechter, aber die Ernüchterung war trotz einiger Teilerfolge sehr groß. Nur die Boxer gerieten in den erhofften Aufwind. Sie kamen bei den Budapester Europameisterschaften mit 5 Goldmedaillen und 1 Silbermedaille nicht nur zu imponierenden Siegen in so großer Zahl wie nie zuvor, sie stellten mit Siegfried Mehnert nicht nur Europas »besten Techniker«, sondern sie avancierten in ihrer Art zu Respektspersonen im Ring. Diese Entwicklung muß man erfassen, um die Weltcup Siege in Soul im Herbst des gleichen Jahres innerhalb der Europa Auswahl nicht fälschlicherweise mit dem Attri-

but sensationell zu belegen. Die DDR-Sportler boxten nach vielen Lernjahren gegen die Weltelite mit verschiedenen Stilmitteln technisch und kämpferisch erfolgreich; das muß hervorgehoben werden, weil eine »sortenreine Kampfweise« heute schnell analysiert und wirkungsvoll beantwortet wird. Die Weltcup-Finalisten Henry Maske und Torsten Koch (Gold) sowie Siegfried Mehnert und Dieter Berg (Silber) sind Beweise für diese richtige Strategie.

Die Zahl bemerkenswerter sportlicher Leistungen des Jahres, über die sich ein Wort mehr lohnen würde, ist groß. Man müßte über das Sportschießen, über den Motorrad-Geländesport, über das Fallschirmspringen, über den Tauchsport und auch über das 35jährige Bestehen der Deutschen Hochschule für Körperkultur in Leipzig schreiben, aber die Liste ist zu lang. So soll die Chronik abgeschlossen werden wie das Sportjahr 1985: mit den kaum erwarteten Resultaten unserer Turnerinnen und Turner bei den Weltmeisterschaften in Mont-

Die Leichtathletik-Nationalmannschaft der Frauen



real in einer schwierigen Umbruchphase des DTV der DDR, in der z. B. eine Weltklassesportlerin wie Maxi Gnauck nicht mehr zur Verfügung stand.

Kündeten allein schon die Mannschaftsplatzierungen (2 Bronzemedailles) von dem festen Willen, sich nicht kampflos aus der Weltspitze verdrängen zu lassen, so sind die Mehrkampfplatzierungen von Sylvio Kroll (3.), der auch Barrenweltmeister und Zweiter am Reck werden konnte, und von Dagmar Kersten (3.) nicht nur das Ergebnis vielseitigen Könnens, sondern auch psychischer Stärke, denn das Leistungsniveau der Kürvorträge

war höher denn je. Nie zuvor hat ein DDR-Turner nach dem WM-Mehrkampf auf dem Treppchen gestanden. Und wer hätte mit Sicherheit erwartet, daß Gabriele Fähnrich als neue Barrenweltmeisterin ihrer Vorgängerin Maxi Gnauck einen so herrlichen Gruß über den »großen Teich« senden könnte und am Ende der Konkurrenz im Finale auch noch Dagmar Kersten neben sich wußte? Mit 2 Weltmeistern, 2 Silbermedailles und 6 Bronzemedailles rangierte sich die DDR in der Länderwertung hinter der UdSSR und China ein. Das war ein Turnfrühling im Spätherbst!

Fußball-WM-Qualifikationsspiel DDR-Frankreich in Leipzig: Rainer Ernst erzielt das 1:0



Erinnerungen an Ernst Thälmann

Fritz Selbmann

Im Jahre 1963 erschien im Dietz Verlag Berlin unter dem Titel »Deutschlands unsterblicher Sohn« ein Sammelband mit Beiträgen von Veteranen der deutschen Arbeiterbewegung, die ihre persönlichen Erinnerungen an Ernst Thälmann niedergeschrieben hatten. Sie waren in dieser oder jener Situation, an diesem oder jenem Ort mit dem Hamburger Arbeitersohn und Vorsitzenden der Kommunistischen Partei Deutschlands zusammengetroffen, hatten Schulter an Schulter mit ihm gekämpft und dabei seine menschliche Größe und politische Standhaftigkeit unmittelbar erlebt. Unter den zahlreichen Autoren war auch Fritz Selbmann (1899–1975), führender Funktionär der KPD in Sachsen vor 1933 und wiederum nach seiner Befreiung aus Gefängnis- und KZ-Haft 1945, später in verantwortlichen Staatsfunktionen tätig (u. a. als Minister für Schwerindustrie und als Stellvertreter des Vorsitzenden des Ministerrates der DDR). In den sechziger und siebziger Jahren trat er dann als Schriftsteller an die Öffentlichkeit, besonders mit den Romanen »Die lange Nacht«, »Die Heimkehr des Joachim Ott« und »Die Söhne der Wölfe« sowie der Autobiographie »Alternative, Bilanz, Credo«.

Die Redaktion

Erinnerungen an Ernst Thälmann sind für einen Funktionär der Arbeiterbewegung ein unverlierbares Gut. Sie sind ein teures Besitztum, weil sie uns mit einer der größten revolutionären Führerpersönlichkeiten verbinden, die die deutsche Arbeiterklasse hervorgebracht hat.

Als ich Ernst Thälmann kennenlernte, war ich ein junger Mensch von 24 Jahren, als ich ihn zum letzten Mal sah, war ich 36 Jahre alt. Als ich Thälmann kennenlernte, war die Partei nach einer schweren Niederlage der deutschen Arbeiterklasse in die Illegalität gedrängt, als ich ihn zum letzten Mal sah, herrschte über Deutschland die faschistische Diktatur, war die Partei verboten und verfolgt, die einzig organisierte Kraft des heldenhaften Widerstandes gegen den faschistischen Terror. Ihre Führer waren eingekerkert, verbannt, kämpften im Untergrund, und viele von ihnen waren bereits auf dem Schafott gefallen oder in Gestapokellern erwürgt und erschlagen worden. Thälmann saß zu dieser Zeit im Untersuchungsgefängnis Moabit. Von meinem Zellenfenster in Station C 3 sah ich ihn auf seinem Rundgang in dem öden, leeren, von einer hohen Mauer umgebenen Gefängnishof, von zwei Beamten bewacht, sah die breite Gestalt mit dem ausgreifenden, etwas wiegenden Schritt, sah, wenn er sich in der gegenüberliegenden Ecke des Gefängnishofes umwandte, das geliebte, offene, großflächige Gesicht, das unzähligen Millionen Menschen in der ganzen Welt vertraut war. Ich konnte nicht anders: Ich stellte den Schemel unter das Fenster, preßte den Kopf an die Gitterstäbe und streckte die Faust nach draußen. Er sah herauf und grüßte mit einem Lächeln. Ich konnte nichts mehr sehen, denn mir rann das Wasser aus den Augen.

Es war eine nicht allzu lange, aber politisch bedeutsame Zeitspanne, während der ich Thälmann kannte. In den neun Jahren, vom Parteiverbot Ende 1923 bis zum Reichstagsbrand 1933, war die

Kommunistische Partei zu einer Partei neuen Typus, zu einer revolutionären Massenpartei geworden, mit einem festen ideologischen Fundament, das auf dem Felsen des Marxismus-Leninismus errichtet war. Während dieser Zeit hatte sich die KPD zu einer starken, von den Werktätigen geachteten, von ihren Feinden gefürchteten und gehäßten Kampforganisation mit reichen Erfahrungen aus vielen Klassenschlachten, aus Siegen und Niederlagen entwickelt. In ihr herrschten ungefochten der Geist des proletarischen Internationalismus, die Liebe zur Sowjetunion, der Gedanke der Solidarität mit den kämpfenden Arbeitern und Bauern in China, in Polen, in Frankreich, in allen Ländern der Welt, wo Klassen und Völker um ihre Freiheit rangen.

Im Frühjahr 1925, in der Kampagne zur Reichspräsidentenwahl, zu der Ernst Thälmann von der Partei als der Kandidat der revolutionären Arbeiterschaft nominiert worden war, wurde ich zu seinem Begleiter auf seiner Versammlungstournee durch das Ruhrgebiet bestimmt. Thälmann hatte schon fünf Wochen lang in unzähligen Kundgebungen gesprochen. In Halle, am Beginn seiner großen Wahlreise, hatte am 13. März die Polizei eine der großen Wahlkundgebungen überfallen, zehn Arbeiter erschossen und mehr als hundert verletzt. Es war nicht leicht, der Reisebegleiter eines solchen Wahlredners zu sein. Er sprach täglich in mehreren Versammlungen, in Gasthausessälen, in Bergarbeiterkolonien, in der Dortmunder Westfalenhalle und auf dem Burgplatz in Essen. Und spät abends saßen wir dann in einem der kleinen Arbeiterlokale. Während er noch immer arbeitete, Nachrichten für die Presse, Aufrufe und Artikel redigierte, saß ich unglücklich daneben, besorgte heiße Zitronen und war in Sorge um seine Gesundheit. Denn er war krank, hatte Fieber, war erschöpft und heiser. Aber wenn ich versuchte, ihn zu überreden, doch eine Versammlung einmal auszulassen, schimpfte er mich im herrlichsten Hamburger Platt aus. Dann kam doch, am 15. April, nach fünf großen Kundgebungen, der Zusammenbruch, der ihn zwang, zwei Tage auszusetzen. Als ich aber bei der Verabschiedung schuldbewußt vor ihm stand, tröstete er mich mit stockheiserer Stimme und stieß mir zuletzt so kraftvoll die Faust in die Rippen, daß ich mit einem Schlage überzeugt war und mir um diesen »kranken« Präsidentschaftskandidaten keine Sorge mehr machte. Am dritten Tage stand er



dann auch wieder auf einer Kundgebungstribüne.

Auf vielen Sitzungen und Beratungen habe ich Ernst Thälmann gesehen, auf zentralen Konferenzen der Partei und der Massenorganisationen, auf Reichs- und Bezirksparteitagen, in Sitzungen der Reichstagsfraktion oder der Bundesführung des RFB. Hier war er der unerbittliche Verfechter der Generallinie der Partei und der Kommunistischen Internationale, kompromißlos im Kampf gegen alle Abweichungen und gegen jede falsche Auslegung und Anwendung von Beschlüssen. Er war im Laufe der Jahre zum Meister der konkreten und theoretisch fundierten Analyse der politischen Situation geworden und beherrschte meisterhaft die marxistische Dialektik als Anleitung zum Handeln.

Unvergessen bleibt allen Teilnehmern die letzte historische Tagung des Zentralkomitees mit Ernst Thälmann am 7. Februar 1933 im Sporthaus Ziegenhals in Niederlehme bei Berlin. Hitler war an der Macht, das Zentralkomitee tagte illegal. Auf

Ernst Thälmann im Gefängnis Moabit, wo er von Mai 1933 bis August 1937 gefangengehalten wurde



Ernst Thälmann auf einer Kundgebung

vielen Umwegen kamen wir zum vorgesehenen Tagungsort. Niemand von uns konnte wissen, daß Ernst Thälmann zum letzten Mal vor dem Zentralkomitee unserer Partei sprach, aber alle empfanden wir seine Ausführungen als die große wegweisende Orientierung für den Kampf gegen die faschistische Diktatur.

Bereits mein erstes Zusammentreffen mit Ernst Thälmann hatte entscheidenden Einfluß auf meine politische Entwicklung. Anfang Januar 1924 fand der Bezirksparteitag der KPD Bezirk Ruhrgebiet statt, an dem ich als Delegierter aus der Ortsgruppe Bottrop teilnahm. Dem Parteitag kam eine außerordentliche Bedeutung zu. Die Partei war verboten, die Tagung war illegal. Das Ruhrgebiet war von Truppen der Entente besetzt. Der Bezirksparteitag wurde aus Sicherheitsgründen in einer Stadt außerhalb des Bezirks abgehalten. Das Tagungsort mußte schon vor Beginn der Beratungen gewechselt werden, da ein Zugriff der Polizei drohte. Die Delegierten begaben sich in eine Kegelbahn, wo die Konferenz dann stattfand. Unter den Delegierten war auch ich, nachdem ich kurz vorher aus dem französischen Besatzungsgefängnis in Essen entlassen worden war.

Zu der Konferenz waren zwei Vertreter des Zentralkomitees als Referent und Korreferent angesagt, Ernst Thälmann und Artur Ewert. Artur Ewert kam als erster und ging durch die lange Kegelbahn zum Präsidium. Ebenso wie Ernst Thälmann kannte ich auch ihn nicht. Er war sorgfältig gekleidet und entsprach gar nicht meiner vielleicht etwas zu primitiven Vorstellung vom Äußeren eines illegal lebenden Führers einer illegalen Partei.

Und dann kam Ernst Thälmann und drängte sich durch die Stuhlreihen der Delegierten. Wir haben später in der Erinnerung an sein damaliges Aussehen oft herzlich gelacht. Damals aber war ich begeistert. Thälmann lebte ja auch nach dem Hamburger Aufstand wirklich in tiefster Illegalität und Verborgenheit. Er hatte einen wildgewachsenen, rotblonden Schifferbart, auf dem Kopf trug er einen steifen Hut, eine sogenannte Melone.

Die Konferenz begann, Artur Ewert sprach. Ewert war, wie sein späteres Leben zeigte, ein guter Genosse und Revolutionär. Aber die politische Position, die er damals vertrat, war die der halben Erkenntnisse und der unzulänglichen Schlußfolgerungen. Er hielt eine glänzende Rede, gut konzipiert und angefüllt mit Formulierungen, die so elegant waren wie sein Äußeres. Was er inhaltlich im

einzelnen sagte, weiß ich heute nicht mehr, da wir keine Notizen machen durften, aber wir waren fast alle sehr beeindruckt, so daß an unserem Tisch ein Delegierter flüsterte: »Armer Thälmann, wie wird es dir ergehen?«

Und dann sprach Thälmann, und auch er sprach so, wie er aussah mit seinem Wikingerbart, in einer harten, manchmal sogar etwas unbeholfen wirkenden Sprache, aber mit dem Temperament und der Leidenschaft des echten Revolutionärs. Wir waren alle schon nach wenigen Minuten fasziniert von seiner Rede. Gewiß, wir waren schon vorher Gegner der opportunistischen Brandler-Clique. Aber diese Gegnerschaft verband sich für die meisten von uns mit den Namen jener sich radikal gebenden kleinbürgerlichen Intellektuellen vom Schlage der Ruth Fischer, Maslow und Schולם. Dieser hier war ein ganz anderer Mensch, ein wirklicher Arbeiterführer. Ich selbst sah während seiner ganzen Rede immer nur dieses leidenschaftlich bewegte Gesicht, das jede seiner inneren Bewegungen widerspiegelte.

Sicherlich war für uns auch entscheidend, daß er den heldenhaften Kampf von Hamburg geführt hatte. Der Inhalt seiner Rede mag aus Dokumenten ersichtlich sein. Im Gedächtnis ist mir jedoch jene Argumentation haften geblieben, wie er sie zwei Jahre später in seinem Artikel zum Gedenken an den Hamburger Aufstand wiederholt hat.

Er schilderte noch einmal die Entwicklung der politischen Krise bis zum Oktober und wies nach, daß alle Bedingungen einer akut revolutionären Situation erfüllt waren bis auf die eine entscheidende Voraussetzung für den Sieg: die Existenz einer eisern zusammengeschlossenen, disziplinierten revolutionären Kampfpartei, deren Führung fähig und entschlossen war, den Kampf der Arbeiter zusammenzufassen, den Aufstand zu organisieren und zu leiten. Diese Kampfpartei mit einer wirklich revolutionären Führung gelte es jetzt zu schaffen. Dies sei die Aufgabe des bevorstehenden Parteitages. Daß er dabei nur an die Sache und nicht daran dachte, der Führer dieser revolutionären Massenpartei zu werden, weiß ich aus einer Unterhaltung, die sieben Jahre später stattfand und in der er mir sagte: »Glaube mir, ich habe damals, im Jahre 1925, auch nicht geglaubt, daß ich die Kraft und die Fähigkeit hätte, Vorsitzender der Partei zu sein.«

Es folgte die Diskussion, von der ich nichts mehr weiß. Dann wurde abgestimmt. Ernst Thäl-

mann hatte für die Bolschewisierung der Partei eine Schlacht gewonnen, er hatte das industrielle Herz Deutschlands für die Partei neuen Typus erobert. Die Parteiorganisation des Ruhrgebietes stand von da an stets fest an seiner Seite.

Ernst Thälmann verschwand dann ebenso schnell wieder aus dem Konferenzlokal, wie er gekommen war, um wieder unterzutauchen. Ich bekam nur einen kurzen Händedruck als einer von vielen Genossen. Aber von diesem Tage an war ich ein Mitkämpfer Thälmanns.

Und nun ein zweites Erinnerungsbild. Es war im Sommer 1932, während des Wahlkampfes zur Vorbereitung der Reichstagswahl. Ernst Thälmann sprach wieder in unzähligen Versammlungen und war schon sehr überanstrengt. Er sollte deshalb nach einer Kundgebung am 18. Juli in unserem Bezirk einen Tag ausspannen, und er hatte mich gebeten, einen Vorschlag zu machen. Wir fuhren deshalb am Morgen des 19. Juli, es war ein Dienstag, über Kriebstein nach Dresden und dann weiter in die Sächsische Schweiz, die Thälmann noch nicht kannte.

Nachdem wir auf der Bastei zu Mittag gegessen hatten, standen wir – es war herrliches Sommerwetter – auf dem Basteifelsen, wo wir einen überwältigenden Blick auf die große Elbschleife hatten. Ich wollte vor dem Panorama der Bergwände der Sächsischen Schweiz etwas von unserer Naturfreunde-Organisation erzählen und von den Möglichkeiten illegaler Grenzübergänge mit Hilfe unserer Genossen Bergsteiger. Aber Ernst Thälmann stand stumm in den großartigen Anblick versunken, und ich mochte ihn nicht stören. Das lange Schweigen wurde mir zuletzt doch etwas unheimlich. Ich sah ihn verstohlen von der Seite an. Das Gesicht war ruhig und gelöst, und der Blick war weit in die Ferne gerichtet. Endlich sagte er etwas, ganz leise: »Wie schön ist doch unser Deutschland!« Dann drehte er sich um, und wir gingen schweigend zurück. Mit meinem Bericht über unsere Bergsteiger mußte ich noch etwas warten.

Wir kamen spät in der Nacht nach Leipzig zurück. Ernst Thälmann wohnte wie immer in dem

kleinen Hotel Fröhlich in der Wintergartenstraße. Im Gastzimmer dieses kleinen Hotels verkehrten Arbeiter, Handwerker und kleine Geschäftsleute und tranken ihre Gose, auch Thälmann trank gern ein Glas von diesem Leipziger Spezialbier. In dieser Nacht kamen wir nicht mehr dazu. Es lagen wichtige Eilmeldungen für ihn vor: In Berlin ging etwas vor. Der Verkehr mit den Außenbezirken wurde von Sonderpolizeikommandos überwacht, und mit Potsdam war der Fahrzeugverkehr bereits unterbrochen.

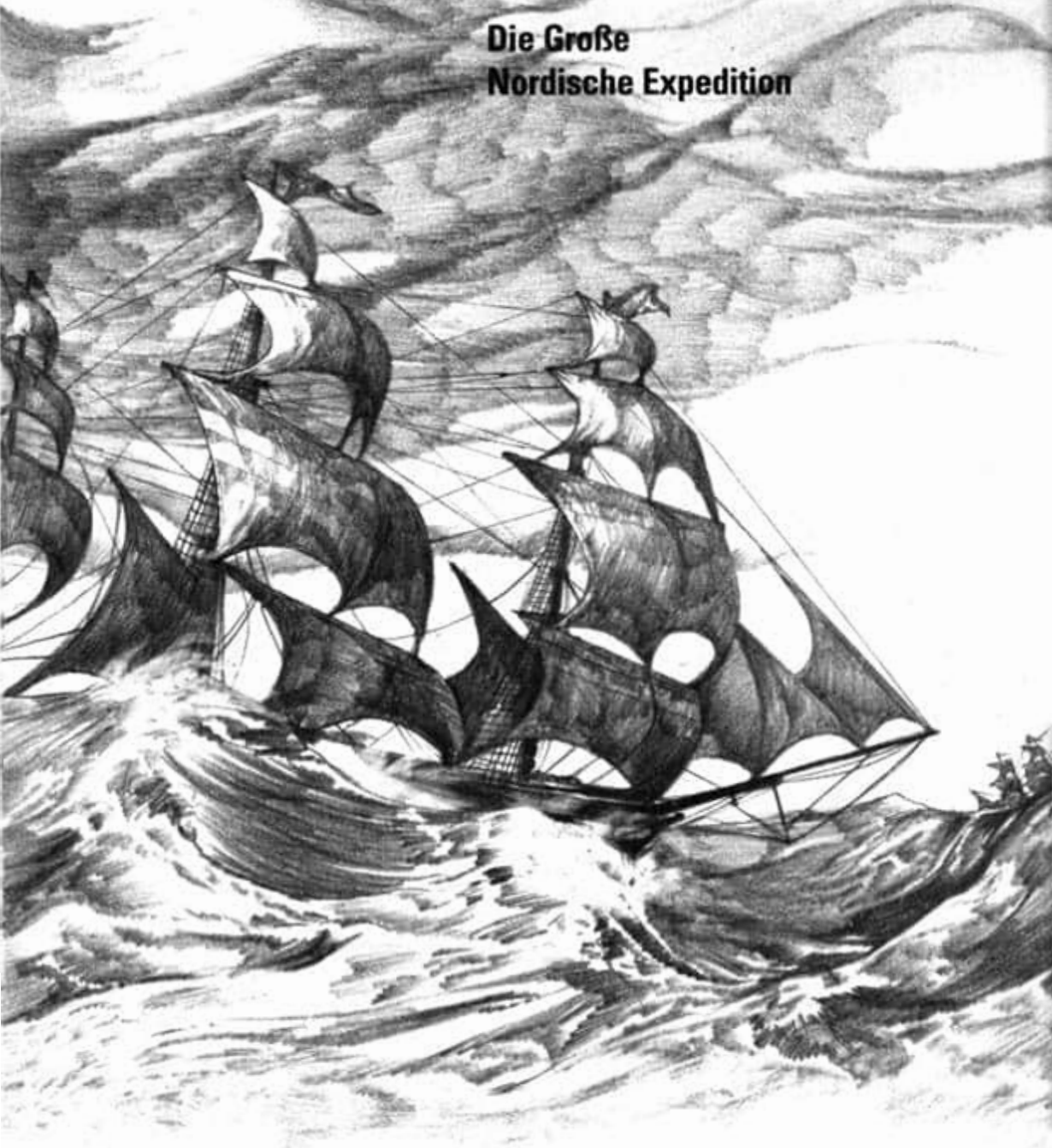
Thälmann ging sofort auf sein Hotelzimmer und nahm mich mit. In dem kleinen Zimmerchen ging er dann unablässig auf und ab und entwickelte seine Gedanken über die neue Lage. Ich saß auf dem Bettrand und hörte zu. Aber ich wußte, er sprach gar nicht zu mir, er sprach mit sich selbst, er dachte laut. Später war ich erstaunt, mit welcher Klarheit und Schärfe er in dieser Nacht den weiteren Gang der Ereignisse voraussah. Er wußte, daß der Staatsstreich gegen die Preußen-Regierung bevorstand, und fragte mich, was nach meiner Meinung die Partei jetzt tun müsse. Während ich noch herumriet, formulierte er bereits die Hauptforderungen des Appells an die deutsche Arbeiterklasse und besonders an die sozialdemokratischen Arbeiter und die Gewerkschaften zur Organisation des Generalstreiks gegen den Papen-Staatsstreich. Es wurde der Aufruf des Zentralkomitees, der am nächsten Tag, nach dem Verbot der »Roten Fahne« und der Besetzung der Parteidruckerei, in der illegalen »Roten Sturm-fahne« erschien.

Dann wollte er sofort nach Berlin zurück. Ich war entsetzt. Die Straßen nach Berlin wurden kontrolliert, er konnte verhaftet werden. Aber er schimpfte mich nur aus, sein Platz sei jetzt in Berlin, ich sei eine »Bangbüx«, und es werde mir nicht gelingen, ihn zurückzuhalten. Das gelang mir auch nicht, aber ich erreichte wenigstens, daß er bis zum Morgen wartete, bis zwei für seine Sicherheit verantwortliche Genossen mit einem Berliner Wagen eintrafen. Er fuhr nach Berlin zurück, ins Zentrum des politischen Geschehens, ungeachtet der Gefahr für seine persönliche Sicherheit.

Von Petersburg zum Pazifik

Hermann Heinz Wille

Die Große
Nordische Expedition



Unter den ungelösten Aufgaben, die das Zeitalter der Großen Geographischen Entdeckungen mit seinen epochemachenden Seefahrten den folgenden Jahrhunderten hinterließ, kam der Klärung der Frage, ob die nordöstlichen Gestade Asiens und die Nordwestküste Amerikas miteinander verbunden oder durch einen Meeresarm voneinander getrennt sind, besondere Bedeutung zu. Sie entschied, ob es die natürlichen Gegebenheiten ausichtsreich erscheinen ließen, einen Nördlichen Seeweg zwischen den europäischen Nordmeeren und dem Stillen Ozean aufzufinden, oder ob derartige Unternehmungen von vornherein ergebnislos bleiben mußten. Peter I., der durch seine Reformpolitik die ökonomische und kulturelle Rückständigkeit Rußlands zu überwinden strebte, war mit der Problemstellung, die die wissenschaftliche Erschließung Sibiriens einbezog, eingehend vertraut.

Seit Jermaks Vorstoß über den Ural (1579) waren Kosaken, Pelztierjäger und Kaufleute bis an die fernöstlichen Küsten vorgedrungen und hatten befestigte Plätze angelegt, die sich zu Städten entwickelten, als den Eroberern die Trecks der umgesiedelten Bauern und Handwerker, die kaiserlichen Beamten zur Eintreibung des »Jassak«, der Pelzsteuer, und die Kolonnen der Verbannten folgten. Selbst die Küstenschifffahrt im Nördlichen Eismeer hatte zunehmende Bedeutung erlangt, seitdem englische Kauffahrer 1584 bis in die Obmündung vorgestoßen waren. Aber der Kunde und den Karten, die die Land- und Seefahrer von ihren Reisen durch Sibirien mitzubringen pflegten, mangelte es an Zuverlässigkeit. Um Erkenntniszuwachs bemüht, hatte der Kammerherr Fjodor S. Saltykow dem Zaren 1713 ein Arbeitspapier unterbreitet, das unter anderem den Vorschlag enthielt, von den Mündungen der Flüsse Dwina, Ob, Lena und Jenissej Expeditionen nach dem Osten zu entsenden mit dem Auftrag, die gesamte Meeresküste Sibiriens bis zum Amur zu erforschen und eine freie Durchfahrt nach China und Japan zu erkunden. Saltykow hatte hinzugefügt: »Wenn man eine freie Durchfahrt zu den chinesischen und japanischen Küsten findet, so wird dem Staat daraus großer Reichtum und Gewinn erwachsen ...«

Angeregt und ermutigt zur Durchführung eines solchen Unternehmens, wie es Saltykow empfahl, wurde der Zar auch von den während seiner Westeuropareisen geführten Gesprächen mit dem be-

rühmten Gottfried Wilhelm Leibniz (1711 und 1716) sowie Vertretern der Pariser Akademie der Wissenschaften (1717). Nach Rußland zurückgekehrt, erließ Peter I. mehrere Verfügungen zur systematischen und komplexen wissenschaftlichen Erforschung der Gebiete jenseits des Urals. Sie orientierten darauf, das umfangreiche Material, das sich seit Beginn der russischen Kolonisation Ende des 16. Jahrhunderts in den Archiven angesammelt hatte, zu überprüfen und auf sorgfältig vorbereiteten Expeditionen zu ergänzen. Der Zar hegte dabei keine Bedenken, westeuropäische Gelehrte – Deutsche, Franzosen, Dänen, Schweden – zur Mitarbeit einzuladen.

Als einer der ersten ausländischen Gelehrten bereiste der Hallenser Mediziner Daniel Gottlieb Messerschmidt von 1720 bis 1727 Sibirien, wobei er bis in das Grenzgebiet zu China, an den Baikalsee und die Lena gelangte. Noch bevor Messerschmidt von seiner beschwerlichen, aber ertragreichen Reise nach Petersburg zurückgekehrt war, beschloß Peter I. die Entsendung einer Expedition in den Fernen Osten, die von Kamtschatka aus beweiskräftig klären sollte, wie sich Land und Meer im nördlichen Pazifik verteilen. Am 6. Januar 1725, schon auf dem Sterbelager, diktierte der Zar im Beisein des Präsidenten des Admiralitätskollegiums, Generaladmiral Graf Apraxin, die Segelanweisung für die geplante Expedition:

1. Man soll auf Kamtschatka oder anderswo ein oder zwei Schiffe mit Verdeck bauen.
2. Mit den Schiffen entlang der Küste segeln, die nach Norden verläuft.
3. Feststellen, ob und wo diese Küste mit Amerika verbunden ist; an Land gehen, die Bewohner fragen, wie die Küste heißt; eine Karte anfertigen und sodann zurückkehren.

Zum Leiter der Expedition bestimmte Peter I. Vitus Jonassen Bering, einen gebürtigen Dänen, damals 44 Jahre alt. Erste seemännische Erfahrungen hatte sich Bering auf holländischen Ostindienfahrten erworben, bevor er als junger Leutnant in russische Dienste getreten und in der Kriegsflotte bis zum Kapitän aufgerückt war. Mit dem Auftrag zur Leitung der Kamtschatka-Expedition verfügte das Admiralitätskollegium Berings Beförderung zum Kapitän Ersten Ranges. Als Seeoffiziere wurden ihm die Marineleutnante Alexej Iljitsch Tschirikow und Martin Spanberg, ein Landsmann Berings, beigegeben.

Ende Januar/Anfang Februar 1725 – unmittel-



bar nach dem Tod des Zaren – verließ die Expedition Petersburg. Ende 1726 erreichte sie Ochotsk, von wo aus im folgenden Jahr die Überfahrt nach Kamtschatka erfolgte. Mitte Juli 1728 konnte man mit dem neuerbauten Expeditionsschiff »St. Gabriel« von Nishne-Kamtschatsk aus in See stechen. Der erste Punkt der Instruktion des Zaren war damit erfüllt. Weisungsgemäß ließ Bering die Küste entlang nach Norden segeln, bis ein steil aufragendes Felsenkap dazu zwang, auf Nordwestkurs zu gehen. Unter 67° 18' nördlicher Breite beschloß Bering die Rückkehr nach Kamtschatka, überzeugt davon, auch den zweiten Punkt der Segelanweisung erfüllt zu haben. Unvorstellbar, daß höher im Norden eine Landverbindung bestehen könnte; unmöglich eine Überwinterung an der unwirtlichen Küste, womit sich der dritte Punkt der kaiserlichen Weisung erübrigte. Im Sommer 1729 unternahm Bering von Nishne-Kamtschatsk aus einen zweiten Vorstoß in Richtung Osten, wo nach Aussagen der Einheimischen bei guter Sicht

Land zu erkennen sei. Aber schon nach kurzer Fahrt zwang ungünstiges Wetter die »St. Gabriel« zur Umkehr. Bering hatte gehofft, dem »Großen Land« – wie die Einheimischen Amerika nannten – ein Stück näher zu kommen. In Wirklichkeit handelte es sich um die Konturen jener der Ostküste Kamtschatkas vorgelagerten Inselgruppe, die Bering zwölf Jahre später zum Schicksal werden sollte.

Nach fünfjähriger Abwesenheit, Anfang März 1730, kehrten die Teilnehmer des Unternehmens, das als Erste Kamtschatka-Expedition in die Geschichte der wissenschaftlichen Erforschung Sibiriens eingegangen ist, nach Petersburg zurück. Im Verlaufe innerer Machtkämpfe hatte inzwischen Anna Iwanowna – nach Jekaterina I. und Peter II. – die Regentschaft angetreten. Neue Gesichter im Senat, im Admiraltätskollegium, in der neugegründeten Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, in denen die Meinungen über die Ergebnisse der Expedition auseinandergingen. Zwar

hatte Bering das Nordostkap Asiens und die Meerenge, die später seinen Namen erhielt, passiert, aber das jenseits gelegene »Große Land« hatte er nicht erreicht. Immerhin stand auf der Haben-Seite umfangreiches Kartenmaterial vom Ochotskischen Meer, der Halbinsel Kamtschatka, der Ostküste Asiens. Also verlieh die Admiralität Bering den Rang eines Kapitän-Kommandeurs, rückten Tschirikow und Spanberg zu Kapitänen auf. Gleichzeitig wurde Bering vom Senat beauftragt, Vorschläge zu unterbreiten, wie die Verwaltung der fernöstlichen Gebiete verbessert werden könnte.

Bemüht, seine Kritiker zum Schweigen zu bringen, fügte Bering dem angeforderten Bericht den Vorschlag für eine neue Expedition hinzu. Seetüchtige Boote sollten in mehreren Etappen den Küstenverlauf zwischen den Mündungen der sibirischen Ströme von der Dwina bis zum Amur erforschen, während seegängige Schiffe von Kamtschatka aus direkten Kurs auf die Pazifikküste Amerikas und Japans nehmen sollten. Im Prinzip deckte sich der Expeditionsplan mit jenem Arbeitspapier, das Saltykow 1713 Peter I. unterbreitet hatte. Nach Befürwortung durch das Admiraltätskollegium und Begutachtung durch die Kaiserliche Akademie der Wissenschaften erließ der Senat im April 1732 den Befehl zur Vorbereitung der Zweiten Kamtschatka-Expedition, die wegen ihrer Komplexität als Große Nordische Expedition bekannt geworden ist.

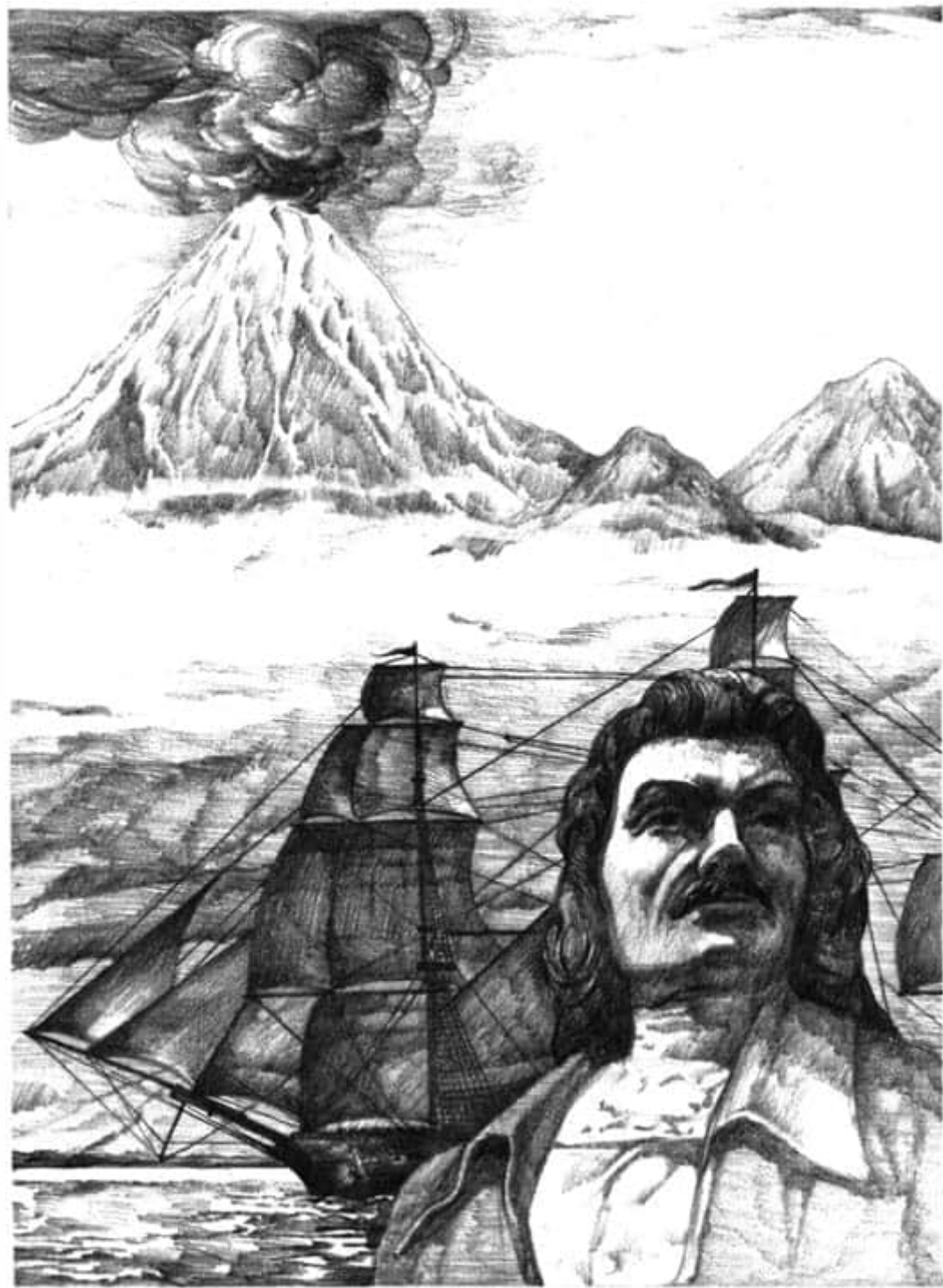
Zum Leiter der Zweiten Kamtschatka-Expedition, deren Gesamtdauer sechs Jahre betragen sollte, wurde wiederum Vitus Jonassen Bering, inzwischen 52 Jahre alt, berufen. Ihm zur Seite standen Tschirikow und Spanberg als bewährte Kapitäne; dazu zehn Marineleutnante, verantwortlich für die Aufklärung der Eismeerküste mit Schlitten und Booten. Der Senat hielt es für angebracht, der Expedition außerdem ein Akademiemitglied beizustellen, das die astronomischen und geodätischen Messungen übernehmen sollte. Die Wahl fiel auf den französischen Astronomen Louis Delisle de la Croyère, dessen Qualifikation jedoch umstritten war. Bering bestand deshalb darauf, Gerhard Friedrich Müller zum Leiter der wissenschaftlichen Arbeiten zu berufen. Da Müller Historiker war, schloß sich mit dem Botaniker Johann Georg Gmelin noch ein drittes Akademiemitglied der Expedition an. Ergänzt wurde die »Akademische Abteilung« durch sechs Studenten, fünf

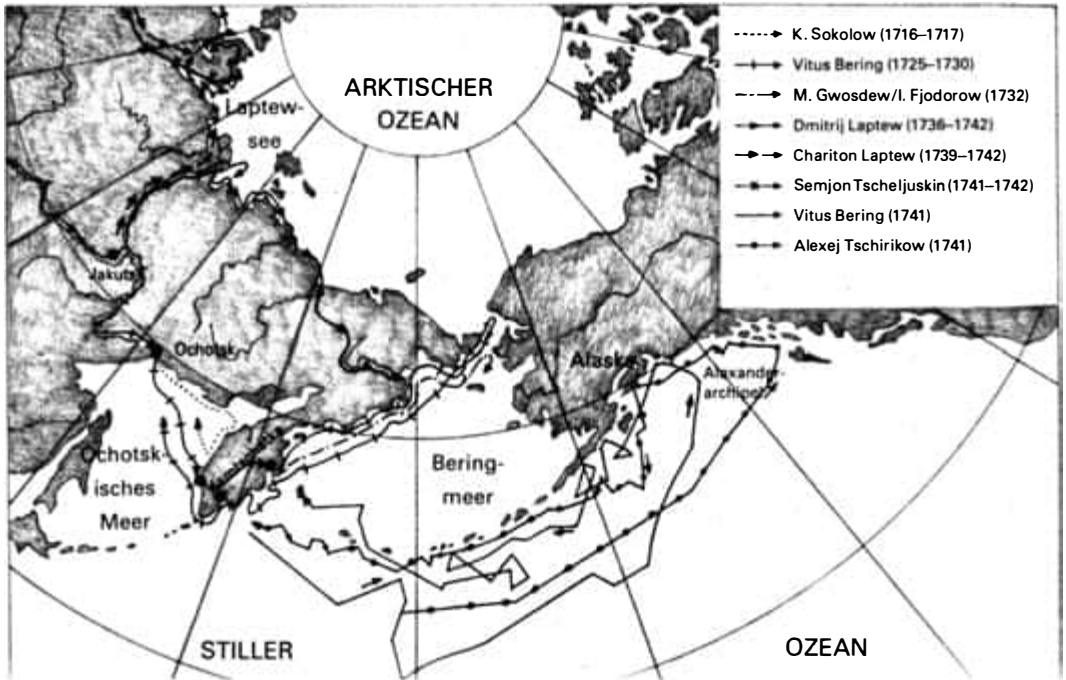
Geodäten und Topographen, zwei Zeichner, einen Instrumentenmacher und den Dolmetscher. Hinzu kam eine vielköpfige persönliche Dienerschaft, kamen Fuhrleute und Pferdeknechte. Allein de la Croyère benötigte für den Transport seiner Bücher und wissenschaftlichen Instrumente (darunter zwei Fernrohre von 13 bzw. 15 Fuß Länge) zehn Fuhrwerke. Zum Schutz der wertvollen Frachten bewilligte der Senat der »Akademischen Abteilung« schließlich noch eine vierzehnköpfige militärische Eskorte.

Das Gros der Expedition, das sich in und um Petersburg sammelte, war inzwischen auf über vierhundert Teilnehmer angewachsen, zumal viele Offiziere – gleich Bering, Tschirikow und Spanberg – ihre Familien mitnahmen. Die Speicher füllten sich mit Ausrüstungsgegenständen, Proviant, Jagdwaffen und Dingen des täglichen Lebens, verpackt in Kisten, Fässer, Säcke, die quer durch Sibirien transportiert werden mußten. Mit Besorgnis beobachtete Bering, wie die Expedition von Tag zu Tag mehr answoll, wie ihre Organisation und Leitung die Fähigkeiten und Kräfte eines einzelnen zunehmend überforderte.

Im Februar 1733 verließ das Vorauskommando, von Spanberg geführt, Petersburg. Ihm folgte im März das Gros. Im August setzte sich die »Akademische Abteilung« in Bewegung. Die erste Überwinterung erfolgte in Tobolsk, das zugleich Ausgangspunkt für eine der insgesamt fünf selbständig operierenden »Nordabteilungen« zur Kartierung der Eismeerküste bildete. Die 1. Nordabteilung, dem Befehl der Admiralität unterstellt und von den Leutnanten S. Muravjow und M. Pawlow (später von S. Malygin und A. Skuratow) geleitet, stieß in den Jahren 1734 bis 1737 von Archangelsk aus ostwärts durch die Barents- und die Karasee bis zur Obmündung vor. Zur selben Zeit durchforschte die in Tobolsk von Bering persönlich abgefertigte 2. Abteilung, von Leutnant D. Owizyn befehligt, den Küstenabschnitt zwischen Ob- und Jenissejmündung. Ihre Ablösung versuchte 1738 bis 1743 als 3. Nordabteilung unter Leutnant F. Minin und Steuermann D. Strelegow, mit Hundeschlitten und Booten die Westküste der Taimyr-Halbinsel zu bezwingen.

Vorher – im Sommer 1735 – hatte Bering von Jakutsk aus, das ihm seit Ende 1734 als Hauptquartier diente, die 4. und 5. Nordabteilung auf die Reise geschickt. Von der Lenamündung aus sollte die 4. Abteilung unter Leutnant W. Prontschischt-



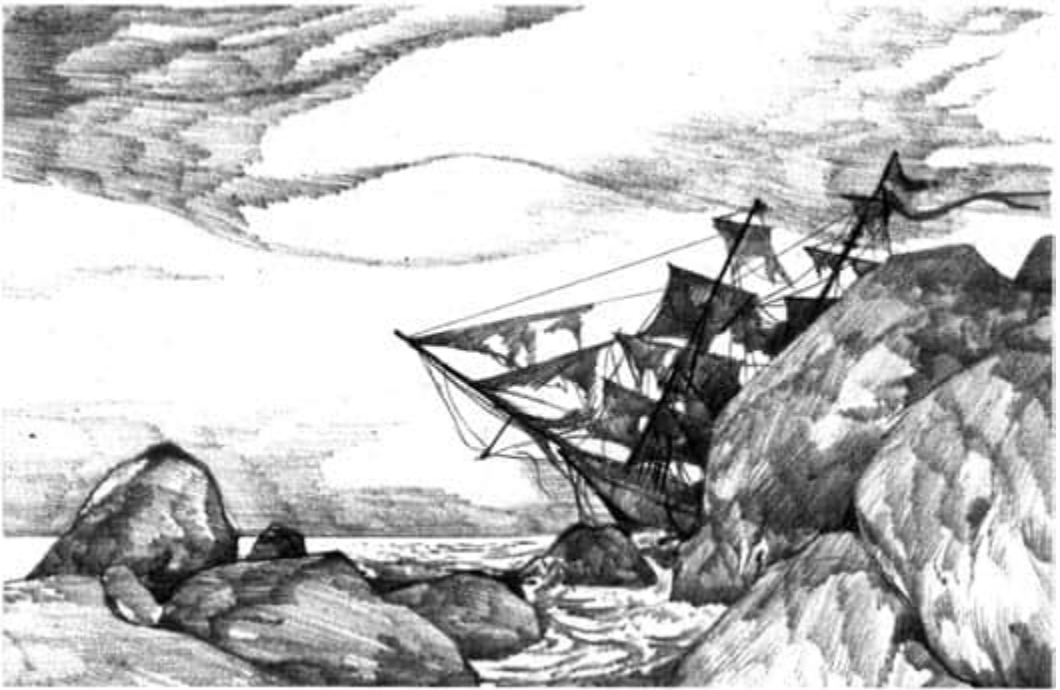


schew die Eismeerküste nach dem Westen, die 5. Abteilung unter Leutnant Lassenius nach dem Osten aufklären. Beide Unternehmen endeten tragisch. An der Mündung des Olenjok erinnern noch heute zwei Grabkreuze an Prontschischtschew und seine junge Frau, die ihn auf der Eismeerfahrt begleitete. Lassenius und 35 seiner Männer starben während der Überwinterung in der Bor-chaja-Bucht an Skorbut.

Die Nachfolge Prontschischtschews übernahm Leutnant Chariton Laptew. Auf einer Fahrt mit Hundeschlitten entdeckte Laptews Steuermann Semjon I. Tscheljuskin im Herbst 1742 die nördlichste Landspitze Asiens, das sagenhafte Promontorium Tabin, das später den Namen Kap Tscheljuskin erhielt. Dmitri J. Laptew, ein Vetter von Chariton, der nach Lassenius' Tod das Kommando über die neuformierte 5. Abteilung übernommen hatte, gelangte bis über die Kolymamündung hinaus und kartierte auf dem Landweg den Lauf des Anadyr. Nach den beiden Vettern wurde die Laptewsee benannt.

Die Reisejournale der Nordabteilungen, die einen wichtigen Beitrag zur Erforschung der sibirischen Randgebiete des Nordpolarmeeres leisteten, berichten in nüchterner Sprache vom zähen

Ringern mit dem Eis, von Schiffsverlusten, Krankheit, Hunger und Tod, von Erfolgen und Niederlagen. Die Schwierigkeiten mit den Nordabteilungen, die mangelnde Unterstützung durch die sibirischen Behörden bei der Proviantbeschaffung, der Gestellung von Transportmitteln und Hilfskräften, hatten zur Folge, daß Bering fast drei Jahre in Jakutsk aufgehalten wurde. Als darüber die vorgegebene sechsjährige Frist verstrich, ohne daß die eigentliche Zweite Kamtschatka-Expedition begonnen hatte, erwog der Senat ernsthaft, das Unternehmen abzubrechen. Abgesehen davon, daß es bisher 300 000 Rubel verschlungen hatte, war das Vorhandensein einer passierbaren Meeresstraße zwischen Asien und Amerika unterdessen schlüssig bewiesen. 1732 hatten der russische Kapitän Fjodorow und der Geodät Gwosdjew – ebenfalls mit einer großen Expedition im Staatsauftrag unterwegs – bei einer Fahrt durch die Meerenge beide Küsten gesichtet und damit Alaska entdeckt. Und aus Jakutsk wußte G. F. Müller von der »Akademischen Abteilung« der Bering-Expedition über einen sensationellen Aktenfund im dortigen Archiv nach Petersburg zu berichten. Daraus ging hervor, daß es dem Kosaken Semjon Iwanowitsch Deshnow im Ge-



folge des Pelzhändlers Popow schon 1648 gelungen war, von der Kolymamündung aus das asiatische Nordkap zu umfahren.

Fast ebensolange wie in Jakutsk währte Bering's Zwischenaufenthalt in Ochotsk, wo der Bau der Expeditionsschiffe für die Überfahrt nach Kamtschatka und die Fahrt nach dem »Großen Land« jenseits des Pazifiks erfolgte. Zeit genug für Müller und Gmelin, Senat und Akademie schriftlich um ihre Ablösung zu ersuchen. Zeit genug für Kapitän Spanberg, um auf zwei Reisen die Lage der Kurilen und den Verlauf der japanischen Küste zu sondieren, an mehreren Stellen zu landen, Kontakt zu den Einwohnern aufzunehmen und zwischendurch zur mündlichen Berichterstattung nach Petersburg zu reisen.

Erst am 4. Juni 1741 verließen die »St. Peter«, von Bering befehligt, und die »St. Paul« unter Tschirikows Kommando die an der Ostküste Kamtschatkas gelegene Awatschabucht mit dem neugegründeten Expeditionsstützpunkt Petropawlowsk – Peterpaulshafen. Nach zwei Wochen Fahrt mit Südostkurs gerieten die Schiffe in Nebel und Sturm auseinander. Bering hatte schon den Gedanken an Umkehr erwogen, als am 16. Juli an Deck der »St. Peter« der glückverheißende Ruf er-

tönte: »Land in Sicht!« Es war der Adjunkt Georg Wilhelm Steller – er hatte in Ochotsk Gmelins Platz eingenommen –, der als erster den schneebedeckten Gipfel eines Bergriesen gleichsam aus dem Meer aufsteigen sah – den 5520m hohen St. Elias-Vulkan. Fünf Tage lang lavierte die »St. Peter« vor der Küste Alaskas, bevor Bering in einer Bucht der Insel, die heute Kayak heißt, ein Boot zur Frischwasseraufnahme aussetzen ließ. Nur unwillig genehmigte der Kapitän-Kommandeur dem jungen Naturforscher einen kurzen Landgang. Stellers Kommentar dazu findet sich in seinem Reisetagebuch: »Zehn Jahre währte die Vorbereitung zu diesem großen Endzweck, zehn Stunden wurden der Sache selbst gewidmet ...«

In den folgenden Wochen kämpfte sich die »St. Peter« südlich der Aläuten in Gegenwind und Nebel westwärts. Der Wettlauf mit dem Tod hatte begonnen, Skorbut grassierte an Bord. Auf einer der kleinen namenlosen Aläuteninseln wurde der erste Tote begraben, kam es zu einer flüchtigen Begegnung mit Inselbewohnern. Am 4. November strandete das Schiff an einem unbekanntem Gestade und zwang die erschöpfte Mannschaft zur Überwinterung an Land. Das unwirtliche Eiland, das später den Namen Bering's erhielt, sollte für

die Besatzung der »St. Peter« zur Toteninsel werden. Fast täglich starb einer von Berings Begleitern. Am 8. Dezember 1741 erlag der Kapitän-Kommandeur seinen Leiden. Den Überlebenden – unter ihnen Steller, der auf der Beringinsel die nach ihm benannte Seekuh und den Seelöwen entdeckte – gelang es im Sommer des darauffolgenden Jahres, mit einem kleinen Boot Petropawlowsk zu erreichen. Hier erfuhren sie auch erste Einzelheiten über die Fahrt der »St. Paul«.

Nach der Trennung von Bering hatte Tschirikow auf südlicherem Kurs und elf Längengrade weiter östlich als die »St. Peter« bereits am 15. Juli 1741 die Küste Alaskas erreicht. Unter dem Kommando des Steuermanns Dementjew schickte er ein mit zehn Mann besetztes Boot an Land, um einen Ankerplatz zu erkunden. Als Dementjew nach sechs Tagen noch nicht zurückgekehrt war, ließ Tschirikow das zweite Beiboot, besetzt mit vier Mann, fieren. Auch sie kehrten nicht an Bord zurück. Schweren Herzens entschloß sich Tschirikow, nachdem er dem Küstenverlauf noch mehrere Tage gefolgt war, zur Rückkehr nach Kamtschatka. Auch an Bord der »St. Paul« holte sich der Skorbut seine Opfer und zwang den Kapitän auf das Krankenbett. Als das Schiff am 10. Oktober 1741 in den Hafen von Petropawlowsk einlief, waren sechs Tote zu beklagen, unter ihnen der französische Astronom de la Croyère.

Ende 1743 erklärte ein kaiserlicher Erlaß die Zweite Kamtschatka-Expedition für beendet und forderte die Überlebenden, die sich noch in Sibirien befanden, zur Rückkehr auf. Tschirikow traf im März 1746 in Petersburg ein und wurde von der verschwenderischen Zarin Jelisaweta Petrowna, der Tochter Peters I., »gnädig« empfangen. In ihrer Umgebung interessierte man sich weniger für die wissenschaftlichen Ergebnisse der Expedi-

tion als für das kostbare Pelzwerk, das »weiche Gold«, das sie eingebracht hatte. Tschirikow wurde zum Kapitän-Kommandeur befördert und zum Leiter der Marineakademie ernannt. Seine Dankesworte erstickte ein Bluthusten. Er starb zwei Jahre später, bevor noch der letzte Expeditionsteilnehmer aus Sibirien zurückgekehrt war.

Die Tatsache, daß die Große Nordische Expedition im Auftrag des Staates durchgeführt wurde, hatte zur Folge, daß die Expeditionsmitglieder während der Reise zur Geheimhaltung verpflichtet und nach ihrer Rückkehr gehalten waren, vor Veröffentlichungen ihrer Forschungsergebnisse die Genehmigung des Auftraggebers einzuholen. Zwar erschien bereits 1747 der erste Band von Gmelins »Flora Sibiriens«, dem 1751 Stellers »Beschreibung von sonderbaren Meerestieren«, 1753 die »Beschreibung vom Lande Kamtschatka« und 1761 Müllers »Sibirische Geschichte« folgten, aber erst hundert Jahre später wurde ein zusammenfassender Bericht über die Reisen der einzelnen Expeditionsgruppen veröffentlicht (Alexander Sokolow »Die Nordische Expedition«, 1851). Die Logbücher der von Bering und Tschirikow befehligten Schiffe galten zwei Jahrhunderte als verschollen und kamen erst 1977 in einem Marinearchiv ans Tageslicht. So erklärt es sich, daß das umfangreiche Material zur Geographie, Geschichte, Ethnographie, Flora und Fauna Sibiriens, das von der Großen Nordischen Expedition zusammengetragen wurde, bis heute noch nicht vollständig erschlossen ist. Im Ergebnis der auf Geheiß von Peter I. eingeleiteten wissenschaftlichen Erforschung Sibiriens und seiner Randmeere zeichnete sich Mitte des 18. Jahrhunderts ein Gesamtbild ab, das später zwar noch bedeutende Ergänzungen, doch keine sensationellen Veränderungen erfuhr.

Uta Schlegel

Barbara Bertram

Weiblich heute





Wie oft hört man – meist von Männern oder Jungen – die Bemerkung: »Typisch weiblich!«, wenn ein Mädchen anfängt zu weinen, wenn zwei Nachbarinnen im Treppenhaus einen »Schwatz« machen, wenn eine Kollegin in der nachmittäglichen Versammlung aufsteht, um ihr Kind aus der Krippe abzuholen ...

Gibt es tatsächlich das »Ewigweibliche«, und was ist heute »typisch weiblich«?

Für einen Zoologen ist die Frage nach männlich oder weiblich leicht zu beantworten. In diesem Sinne trifft das natürlich auch auf den Menschen zu: Wird ein Mensch geboren, erkennt man, ob er männlich oder weiblich ist, und die Eltern wählen einen entsprechenden Vornamen aus. Wird aber gesagt: »Das ist wieder mal typisch Frau!«, meint man ein *Verhalten*, das bei Frauen häufiger vorkommt oder Frauen eher zugestanden wird (z. B. das Weinen). Während das biologische Geschlecht also fast immer eine Entweder-Oder-Entscheidung ist – was Henne ist, kann nicht gleichzeitig Hahn sein –, trifft das für »typisch Weibliches« oder »typisch Männliches« nicht zu: Interessen, Motive, Wertorientierungen, Tätigkeiten sind nicht von vornherein männlich oder weiblich, sondern treten bei beiden Geschlechtern auf, wenn auch zuweilen unterschiedlich *ausgeprägt*.

Woran liegt das? Ist das biologisch bedingt?

Dazu müssen wir zunächst festhalten, daß beim normalen Menschen noch niemals direkte Zusammenhänge zwischen biologischen (anatomischen, physiologischen) Geschlechtsmerkmalen und seinen Einstellungen und Verhaltensweisen nachgewiesen werden konnten. Wieso also hält der Volksmund Frauen für gefühlsbetonter, fleißiger, geschwätziger, mütterlicher, hilfsbereiter und weicher, Männer hingegen für härter, intelligenter, aggressiver, technisch begabter, selbstsicherer, logischer, rationaler, sachlicher?

Seit der Geburt wird auch heute noch jeder Mensch mit Vorurteilen, irrationalen Gewohnheiten und Traditionen konfrontiert: Er wird entweder rosa oder hellblau angezogen (was allerdings sein Verhalten noch nicht beeinflusst). Aber häufig bieten auch heute noch junge Eltern und andere Miterzieher den Kleinst- und Kleinkindern je nach Geschlecht unterschiedliches Spielzeug an, den Mädchen Puppen und Spielküchen, den Jungen Fahrzeuge und Baukästen. Bereits dadurch werden – bewußt oder unbewußt – unterschiedliche Interessen und Beschäftigungen der Kinder durch die Eltern angeregt und auch erreicht. Die Kinder setzen sich aktiv mit unterschiedlichen Gegenständen auseinander, werden für verschiedene Tätigkeiten unterschiedlich gelobt oder getadelt.

Auch von den Kindern im Vorschulalter erwarten oder fordern Eltern, Verwandte, Gleichaltrige häufig ein dem Geschlecht »angemessenes« Verhalten und bewerten es dementsprechend: »Du als Junge solltest doch nicht gleich heulen! Daß du dich nicht schämst!« »Du als Mädchen solltest aber deine Kleidung sauberer halten!« »Als Schwester könntest du wirklich darauf achten, daß dein Bruder nicht so schmutzig ist!«

Später, in der Schule, ist es oft noch »natürlich«, daß die Mädchen die besseren Betragennoten auf dem Zeugnis haben. Und lächelt nicht der Vater manchmal verschwörerisch-nachsichtig, wenn der Sohn eine Drei in Betragen bekommt? Hat nicht – in der Tanzstunde – das Mädchen darauf zu warten, daß es zum Tanz aufgefordert wird?

Zehn Jahre später, nach der Gründung des eigenen Haushalts: Wenn bei einem berufstätigen jungen Ehepaar einmal Treppe und Fenster nicht glänzen, beziehen sich die tadelnden Bemerkungen von Gästen, Nachbarn oder Schwiegereltern nicht in erster Linie auf die nachlässige Hausfrau?

Manches mag überspitzt und für den Einzelfall

nicht zutreffend erscheinen. Es sollte jedoch festgehalten werden, daß die sogenannten weiblichen Eigenschaften, wie Hausfraulichkeit, Gefühlsbetontheit, Diszipliniiertheit, Ordnungssinn, durchaus nicht angeboren oder »natürlich« sind, sondern durch eine Vielzahl von Umwelteinflüssen und durch unterschiedliche aktive Auseinandersetzung mit der Umwelt entstehen.

Damit ist gleichzeitig gesagt, daß männliches und weibliches Verhalten nicht »ewig«, sondern hochgradig veränderlich ist, da sich die gesellschaftliche Umwelt (Herkunftsfamilie, Freundeskreis, Schule, Betrieb, Massenmedien usw.) mit ihren Normen, Werten, Anforderungen ständig entwickelt. Gerade gegenwärtig werden solche Veränderungen im Verhalten der Geschlechter und in den Beziehungen zwischen ihnen beobachtet und diskutiert: in den Wissenschaften, im Alltag, in den Künsten. Und nicht zufällig sind diese Themen meist auf die jüngere Generation bezogen, auf Persönlichkeiten in der ersten Hälfte ihres Lebens, die also unter unseren neuen – sozialistischen – gesellschaftlichen Verhältnissen groß geworden sind.

Wir wissen, daß die Gleichberechtigung von Mann und Frau in der DDR verwirklicht ist, daß sie eine historische Errungenschaft darstellt, die auch die soziale Überlegenheit des Sozialismus überzeugend demonstriert. Wir wissen aber auch, daß damit nicht alle Probleme der Frauen und der Geschlechterbeziehungen gelöst sind, sondern daß neue Probleme entstehen und neue Fragen (moralische, politische, ökonomische, alltagspraktische) zu beantworten sind. Versuchen wir im folgenden, einigen von ihnen in den Lebensbedingungen und in der Persönlichkeitsentwicklung unserer Mädchen und jungen Frauen hier und heute auf die Spur zu kommen.

Wonach das Weib sinnt und strebt

Was ist im Leben wichtig? Wie möchte man als Frau sein und wie in gesellschaftliche Prozesse einbezogen werden? Was möchte man darstellen, besitzen, anderen Menschen geben? Fragen, die früher für das »schwache Geschlecht« sehr einfach beantwortet wurden: Des Weibes Sinnen und Streben hatte nur dem Mann, den Kindern und dem Haushalt zu gelten. Heute stehen der Frau Bildung, Beruf, Politik, Kultur usw. offen – dieselben Lebensbereiche wie dem Mann. Aber



das Wäschewaschen, Ranzenkontrollieren, Essen kochen bleiben ihr größtenteils trotzdem. Kann sie dabei noch genügend »Frau« sein?

Untersuchungen in allen Alters- und sozialen Gruppen bei uns zeigen: Das Spektrum dessen, was Frauen erstreben und für wichtig halten, ist sehr viel breiter geworden (es hat sich übrigens auch bei Männern erweitert). Frieden, Partner- und Familienglück, hohe Bildung, Gesundheit, eine befriedigende Berufstätigkeit, gute Arbeitsleistungen, gesellschaftlich-politisches Engagement, ein kulturvolles, materiell hohes Lebensniveau gehören zu den wichtigsten Lebenszielen der weiblichen Jugendlichen – ebenso wie der männlichen. Frieden und hohe berufliche Leistungen werden von den meisten als Voraussetzung und Bestandteil des persönlichen Glücks angesehen. Ein Leben ohne Anstrengungen erstreben nur ganz wenige Jugendliche. Sich politisch zu informieren hat im Jugendalter für Mädchen und Jungen eine ähnlich hohe Bedeutung.

Die wichtigsten Lebensorientierungen von Mann und Frau unterscheiden sich heute kaum, sind also typisch für beide Geschlechter. Auffällig bei Frauen ist, daß sie generell die Familie etwas über den Beruf stellen – Männer eher umgekehrt. Das entspricht dem »frauentypischen« gesellschaftlichen Auftrag: die Entwicklung unserer Ge-



sellschaft durch Kinder und Berufsarbeit zu fördern. Auffällig ist auch, daß in den grundsätzlichen Wertorientierungen von Frauen der Umgang mit anderen Menschen eine etwas größere Rolle spielt als bei Männern: Gute oder schlechte Beziehungen zum Partner, den Eltern, Nachbarn, Kollegen, Vorgesetzten stimulieren oder belasten sie z. B. mehr. Der Mann wird teilweise immer noch als »Hauptverdiener« betrachtet – mitunter nur, weil es immer so war. Ordnungsliebe, Streben nach Sauberkeit und gutem Aussehen (von Personen, Gegenständen, Räumen, am Arbeitsplatz) sind tatsächlich – wie Untersuchungen belegen – typischer weiblich als männlich.

Allerdings treten solche Geschlechtsunterschiede nicht durchgängig auf, sondern sind abhängig von Bildung, Qualifikation, Berufengagement, politischer Haltung, Familiengröße und anderen Einflüssen. Damit wird auch ihre Wandlungsfähigkeit deutlich. Manche dieser Geschlechtsunterschiede müssen wir noch abbauen.

In einer Untersuchung zum Thema »Weiblichkeit« schreibt eine Facharbeiterin, 42 Jahre – typisch für viele andere: »Weiblichkeit heißt, daß eine Frau mitfühlend, liebevoll, einfühlsam und zärtlich als Ehefrau sein soll, modisch und feminin von der äußeren Erscheinung her, angenehm im Umgangston, selbstbewußt, progressiv, das eigene Können nicht unter den Scheffel stellen«, gleichberechtigt auftreten als Kollegin im Berufsleben.«

Leistungsfähig im Beruf und dennoch attraktiv?

Frauen haben in unserem Staat gleichberechtigte Bildungs- und Berufsmöglichkeiten. Die Gesellschaft erwartet, daß sie diese nutzen. Tatsächlich erlernen jährlich 99% aller weiblichen Schulabgänger einen Beruf, ebenso wie die männlichen. Sie wollen diesen auch bei Eheschließung und Mutterschaft ausüben. 91% der arbeitsfähigen Mädchen und Frauen sind in der DDR berufstätig bzw. stehen im Ausbildungsprozeß – bei Jugendlichen ist dieser Prozentsatz noch höher. Alle Berufe jeder Bildungsebene stehen ihnen offen (außer den wenigen mit gesundheitlichen Einschränkungen). Mädchen nehmen diese breite Palette allerdings noch nicht voll wahr, indem sie z. B. technische Berufe zum Teil außer acht lassen und sich zu sehr auf traditionelle Frauenberufe konzentrieren, die althergebrachten Frauentätig-



keiten entsprechen, wie pflegen, erziehen, reinigen, verwalten, verkaufen, bewahren, gestalten. Hier werden noch Überlegungen und Veränderungen nötig sein, weil sonst bestimmte Berufswünsche den gesellschaftlichen Bedarf übersteigen und nicht realisierbar sind.

Die meisten Frauen arbeiten nicht nur, weil sie müssen (gesellschaftlicher Arbeitskräftebedarf, persönliches Einkommen), sondern weil sie möchten. Sie nennen dafür folgende Gründe: sich nützlich machen in der Gesellschaft, nicht nur über den Ehemann in gesellschaftliche Prozesse einbezogen sein, über ein eigenes Einkommen verfügen, selbständig sein, sich bewähren über den Kreis der Familie hinaus, dem Interesse an bestimmten Arbeitsaufgaben und -tätigkeiten nachgehen, Kontaktmöglichkeiten zu Betriebs- und Arbeitskollektiven bzw. einzelnen Kollegen haben. Viele Frauen sehen in der Arbeit Potenzen, sich persönlich weiterzuentwickeln, zu vervollkommen. Manche möchten einer gesellschaftlichen Norm entsprechen, dem Trend, daß fast alle arbeiten. Immer wieder kann man von jungen Frauen hören – selbst im Babyjahr, das sie genießen: Ohne Berufsarbeit bin ich zu wenig »einbezogen«, zu stark in der Familie isoliert. Ältere Frauen erklärten auf die Frage nach Entscheidungen, die sie anders treffen würden: »mehr Bildung und Berufstätigkeit«. Dies deutet darauf hin, daß der Be-

ruf bei uns zum Lebenssinn gehört – unabhängig vom Geschlecht.

Auch Einstellungen zu den Arbeitsaufgaben sehen bei weiblichen und männlichen Werkträgern ähnlich aus. Frauen engagieren sich für hohe Leistungen, für Qualität und Menge in der Arbeitszeit, für Sparsamkeit und Ordnung, sind anforderungsbewußt und fleißig – das alles eher mehr als die Männer. Ihr Pflicht- und Tüchtigkeitsdenken ist vielfach stärker. Tests belegen, daß die Intelligenz von jungen Frauen nicht etwa geringer ist als die von Männern (auch nicht im Bereich des naturwissenschaftlich-technischen und des logischen Denkens). Die Berufseignung ist etwa gleich. Wenn sich nun Frauen trotzdem weniger um herausragende Spitzenleistungen, überdurchschnittliches Berufengagement, Erfindungen oder Leitungsaufgaben bemühen (können), hat das vor allem Ursachen in ihren familiären Bedingungen.

Mancher sieht die Aufgabe, Berufs- und Elternpflichten miteinander zu vereinbaren, als »typisch weiblich« an. Das trifft nicht den Kern der Sache; denn erst wenn sie auch »typisch männlich« ist,

wird sie aufhören, ein Problem zu sein. Manche Frauen suchen vorerst die individuelle Lösung in Teilzeitarbeit, Arbeitsunterbrechung, Heimarbeit oder Verzicht auf Weiterbildung, Neuererarbeit, Leitungstätigkeit. Aber solche Regelungen fördern die alten Rollenverteilungen und werfen dadurch neue Probleme auf. Kompromisse sind auch hier nötig – von beiden Partnern. Doch sollte angesichts der noch ungelösten Fragen die Besinnung auf das Erreichte nicht fehlen: Was sich in der DDR in wenigen Jahrzehnten gegenüber jahrhundertalter Tradition an »Weiblichkeit« veränderte, ohne daß die Frauen »vermännlichten«, ist sehr beachtlich. Probleme entstehen gerade aus dem hohen, vielseitigen Lebensanspruch beider Geschlechter.

Bildung, fachliche und finanzielle Selbständigkeit, die direkte Konfrontation mit gesellschaftlichen Aufgaben, der kollegiale Kontakt, Erfolge in der Arbeit machen Frauen heute attraktiv – so urteilen Männer bei Befragungen. Männer betonen auch, daß ein weiblicher Leiter neben fachlicher Kompetenz und Konsequenz Charme, Modebewußtsein, Einfühlungsvermögen und die »leisen Töne« einsetzen sollte – das würde »ihn« (den weiblichen Leiter) besonders attraktiv machen. Sicher ist das nicht überall möglich. Aber gemeint ist, daß Frauen im Beruf sich einige Besonderheiten bewahren, nicht alles den Männern gleichtun sollten. Das bezieht sich auf Äußeres (Kleidung, Frisur, Make up), Umgangsformen, eine gewisse Fürsorglichkeit im Handeln sowie Herzenswärme und Einfühlungsvermögen im Urteilen. WEIBLICH verstehen Frauen selbst als *Weich, Energisch, Intelligent, Berufsverbunden, Liebevoll, Interessiert, Charmant, Hochleistungsfähig.*

Das Frauenbild hat sich gewandelt. Frau sein heißt heute: den Spielraum der Lebensmöglichkeiten erkennen und erweitern, Mutter sein, aber auch gesellschaftlich aktiv werden, Gewinn schöpfen aus dem Wechselspiel der verschiedenen Sphären, in denen man tätig ist, Verantwortung trägt, sich bewährt (berufliche Bildung hat positive Auswirkungen auf die Kindererziehung), echte Partnerbeziehungen gewinnen.

Gleichberechtigung – ohne die Männer?

Junge Menschen beiderlei Geschlechts verbinden ihre Vorstellungen vom Leben und vom Glück besonders eng sowohl mit ihrem Beruf als auch mit





Liebe, erfüllten Partnerbeziehungen und Kindern. Scheint diese Wertorientierung auf glückliche Partnerbeziehungen nicht der heutigen Alltagserfahrung zu widersprechen, den gestiegenen Scheidungsraten wie der Tatsache, daß mehr »uneheliche« Kinder geboren werden? Natürlich nicht. Vielmehr sind sie Anzeichen dafür, daß sich die Beziehungen der Geschlechter zueinander deutlich gewandelt haben. Das beginnt schon mit den Vorstellungen, die die Jungen und Mädchen vom zukünftigen Partner haben. Beispielsweise wünschen sich die meisten Jungen heute eine Partnerin, die auch im Beruf tüchtig ist und nach beruflicher Vervollkommnung strebt. Das zeigt sich ferner darin, daß heute die »doppelte Moral« für die Geschlechter nicht mehr gilt: Mädchen und Jungen sind heute im gleichen Alter (zwischen 16 und 17 Jahren), wenn sie erste Intimbeziehungen eingehen; auch für Mädchen ist heute der voreheliche Geschlechtsverkehr akzeptiert. Es ist auch nicht mehr typisch weiblich, daß die Initiative bei der Partnerwahl allein dem Mann zugestanden wird. Das war vor fünfzig Jahren durchaus nicht so. Selbstverständlich ist für uns auch,

daß junge Mädchen heute nur noch aus Liebe heiraten und daß andere Erwägungen, Motive und Rücksichten kaum noch eine Rolle spielen.

Solche neuen Aspekte realisierter Gleichberechtigung in den Geschlechterbeziehungen können selbstredend nicht ohne Folgen bleiben. Wenn eine Partnerbeziehung ihren Sinn für die Beteiligten verloren hat (und Liebe ist wie alle Gefühle »störanfällig«), dann trennen sie sich heutzutage. Und es ist auch kein »Makel« mehr, eine geschiedene Frau zu sein, ebenso wie es keine »Schande« mehr für eine junge unverheiratete Frau ist, ein Kind zu bekommen, oder für ein Paar, unverheiratet zusammenzuleben. Diese Selbstverständlichkeiten dürfen nicht darüber hinwegtäuschen, daß sich derartige Bewußtseinswandel in der öffentlichen Meinung in einem historisch kurzen Zeitraum vollzogen hat.

Es soll hier allerdings nicht einer schnellen und leichtfertigen Trennung vom Partner das Wort geredet werden (sie ist für die unmittelbar und mittelbar Beteiligten fast immer mit Leid und Belastungen verbunden), jedoch sei mit Nachdruck darauf hingewiesen, daß gleichberechtigte, »de-



mokratischer Partnerbeziehungen nicht so funktionieren *können* wie traditionelle patriarchalische, in denen *er* das selbstverständliche Familienoberhaupt ist. Unsere jungen Frauen sind selbstbewußter als ihre Großmütter; sie sind fast alle berufstätig (oder bereiten sich darauf vor). Sie erwarten von ihrem Partner, daß er im Haushalt und bei der Kindererziehung mittut; sie können und wollen das nicht mehr als ihre alleinige Zuständigkeit betrachten. Und bei allen Fortschritten, die gerade bei jungen Leuten auf diesem Gebiet zu beobachten sind, geht es den jungen Frauen zu zögernd voran, sind sie ungeduldig, denn die jungen Männer tun sich oft schwer, sind nicht genügend auf solche Aufgaben vorbereitet.

Spätestens hier wird deutlich, daß die weitere Durchsetzung der Gleichberechtigung der Frau nur Gleichberechtigung und Gleichverpflichtung von Mann *und* Frau bedeuten kann. Bekanntlich haben sich unsere Frauen in historisch gewaltigem Tempo traditionell »männliche« Positionen, Interessen, Fähigkeiten, Wertorientierungen, Tätigkeiten angeeignet und wissen sich darin der Unterstützung durch die Gesellschaft sicher. Adäquate Entwicklungen bei den Männern – die bewußte Übernahme ehemals »weiblicher« Bereiche wie Haushalt, Kindererziehung u. ä. – vollziehen sich offensichtlich zäher und langwieriger. Warum? Historisch waren »weibliche« Tätigkeiten und Fähigkeiten (Hilfsbereitschaft, Sorge um andere, Gefühlsbetontheit) von der Gesellschaft, aber auch von den Männern und Frauen selbst in der Tendenz geringer geachtet als »männliche« (beruflicher Erfolg, Durchsetzungsvermögen, Rationalität), und bis heute hat das Auswirkungen: Männer finden sich noch nicht anerkannt dabei, wenn sie die Hausordnung machen, das Kind bei Krankheit betreuen, so wie es Frauen tun, die im Beruf Tüchtiges leisten. Jedoch sind deutliche Fortschritte – besonders bei jungen Paaren – erkennbar, und der einkaufende Mann ist durchaus kein »Pantoffelheld« mehr.



Freizeit, die sie meint

Deutliche Auswirkungen der angedeuteten Probleme ergeben sich für die Freizeit der Frau. Soziologische Untersuchungen zeigen, daß weibliche Jugendliche – bei insgesamt wachsendem Freizeitumfang – heute noch gegenüber männlichen in ihrem Freizeit*budget* benachteiligt sind.



Das trifft nicht erst dann zu, wenn die junge Frau einen eigenen Haushalt hat, sondern bereits, wenn sie noch bei den Eltern wohnt. Woraus ergibt sich diese bedenkliche Tatsache (bedenklich deshalb, weil der Freizeitbereich doch eine wichtige Sphäre der Persönlichkeitsentwicklung ist), die von den jungen Frauen durchaus kritisch reflektiert wird? Vor allem daraus, daß weibliche Jugendliche – schon im elterlichen Haushalt und dann im eigenen – bedeutend mehr sogenannte notwendige Verrichtungen erledigen als männliche. Mädchen werden von den Eltern noch stärker mit Hausarbeiten beauftragt und erhalten auch weniger moralische und materielle Anerkennung dafür.

Auch in ihren Freizeitinteressen und -tätigkeiten unterscheiden sich weibliche und männliche Jugendliche heute noch – selbstverständlich über gemeinsame Interessen und Aktivitäten hinaus, wie z. B. das Zusammensein mit Freunden oder Fernsehen. Während Sport (aktiv und passiv), Gaststättenbesuche, Beschäftigung mit Kraftfahrzeugen und Fotografieren als typisch »männliche« Freizeitaktivitäten angesehen werden können, sind das bei weiblichen Jugendlichen vorrangig

Lesen, Handarbeiten, Briefe schreiben. Außerdem (oder besser: entsprechend) bevorzugen die Geschlechter innerhalb bestimmter Freizeitaktivitäten (wie Fernsehen, Lesen) unterschiedliche Themen: Die bereits im Elternhaus einsetzende verstärkte Hinwendung zu familienorientierten, auf zwischenmenschliche Beziehungen gerichteten Problemen bei den Mädchen und zu naturwissenschaftlich-technischen sowie sportlichen bei den Jungen in der Auswahl von Radio- und Fernsehsendungen, von Büchern und Pressebeiträgen setzt sich im späteren Jugendalter fort.

Dabei sollten wir nicht vergessen, daß auch im Freizeitbereich uralte Geschlechtervorurteile nachwirken: Man denke beispielsweise an Frauen in Gaststätten oder im Sport (bis hin zur Teilnahme an den Olympischen Spielen). Hierin liegen sicher auch Gründe dafür, daß Mädchen und Frauen seltener Freizeitgruppen angehören als Jungen und Männer. Bis heute noch weitgehend fehlende »weibliche Gesellungsformen« haben außer den konkreten Lebensbedingungen weiblicher Jugendlicher auch historische Gründe, sie sind ohne Tradition. Jedoch beginnen viele Frauen, Beisammensein »unter sich« zu vermischen.

sen und nach geeigneten Formen zu suchen. Die eine oder andere DFD-Gruppe in den Wohngebieten stellt sich diesen Bemühungen und findet ansprechende Formen der Kommunikation, der Problemdiskussion – auch in kleinem Kreis und besonders mit jungen Frauen.

Bei unseren Ausführungen mußten wir vernachlässigen, daß es *die* Frau und *das* Weibliche hier und heute natürlich nicht gibt, daß Frauen keine Gruppe mit identischen Ansprüchen und Problemen sind: Die Facharbeiterin am Fließband mit eigenem Haushalt hat andere Arbeits- und Lebensbedingungen, andere Bedürfnisse und Interessen als die Hochschulstudentin im Internat, die geschiedene Frau mit zwei Kindern andere als die verheiratete noch ohne Kind, die Genossenschaftsbäuerin auf dem Lande andere als die Friseurin in der Großstadt, die Sechzehnjährige andere als die Dreißigjährige. Jedoch unterscheiden sie alle sich in ihrem Denken und Verhalten, in ihren Zielen und Ansprüchen deutlich von ihren Großmüttern. Ihr erhöhtes Selbstbewußtsein bekommen nicht zuletzt auch ihre Partner zu spüren – mit neuen Forderungen und mit Ungeduld. Doch klar ist auch: Frauen wollen *mit* dem Mann ein ausgefülltes, glückliches, partnerschaftliches Leben führen, nicht gegen oder ohne ihn.

Empfehlenswerte Literatur:

Bruhm-Schlegel, Uta; Kabat vel Job, Otmar: Junge Frauen heute. Wie sie sind – was sie wollen. Leipzig 1981

Bertram, Barbara: Der Wunsch nach Kontinuität der Berufstätigkeit bei jungen Frauen. Informationen des Wissenschaftlichen Rates »Die Frau in der sozialistischen Gesellschaft«, 2/1985

Kuhrig, Herta: Gleichberechtigung der Frau – von der Forderung zur Erfüllung. »Einheit«, 4–5/1985

Schmidt, Heinz H.: Die berufstätige Mutter. Ursachen und Lösung ihres Dilemmas. Berlin 1981

Pinther, Arnold: Mit dir leben. Leipzig 1984

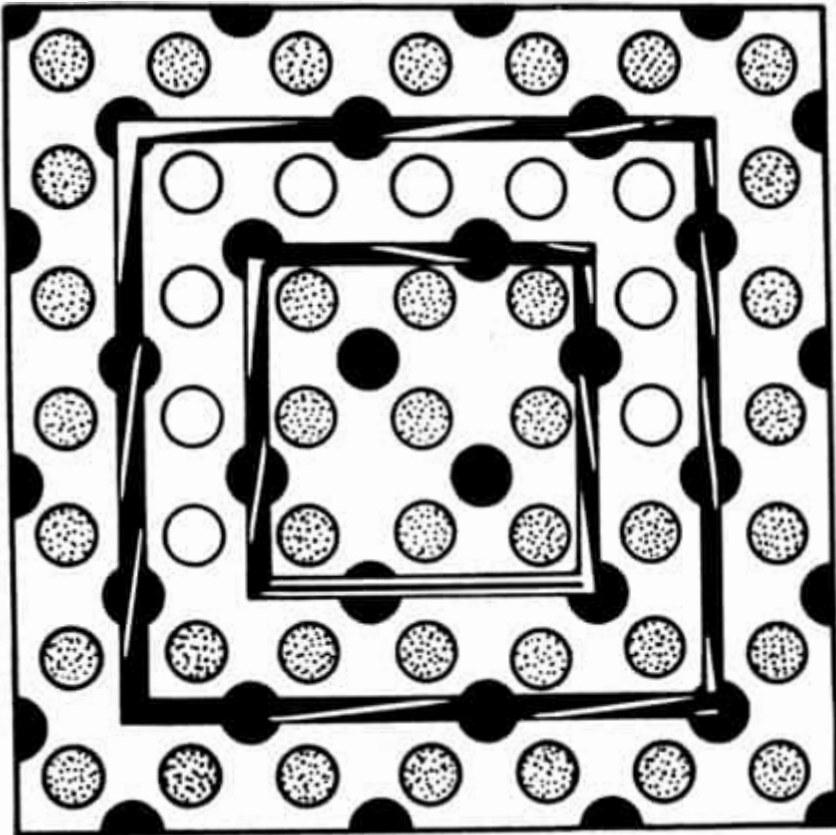
Kabat vel Job, Otmar: Geschlechtstypische Einstellungen und Verhaltensweisen bei Jugendlichen. Berlin 1979

Starke, Kurt; Friedrich, Walter: Liebe und Sexualität bis 30. Berlin 1984

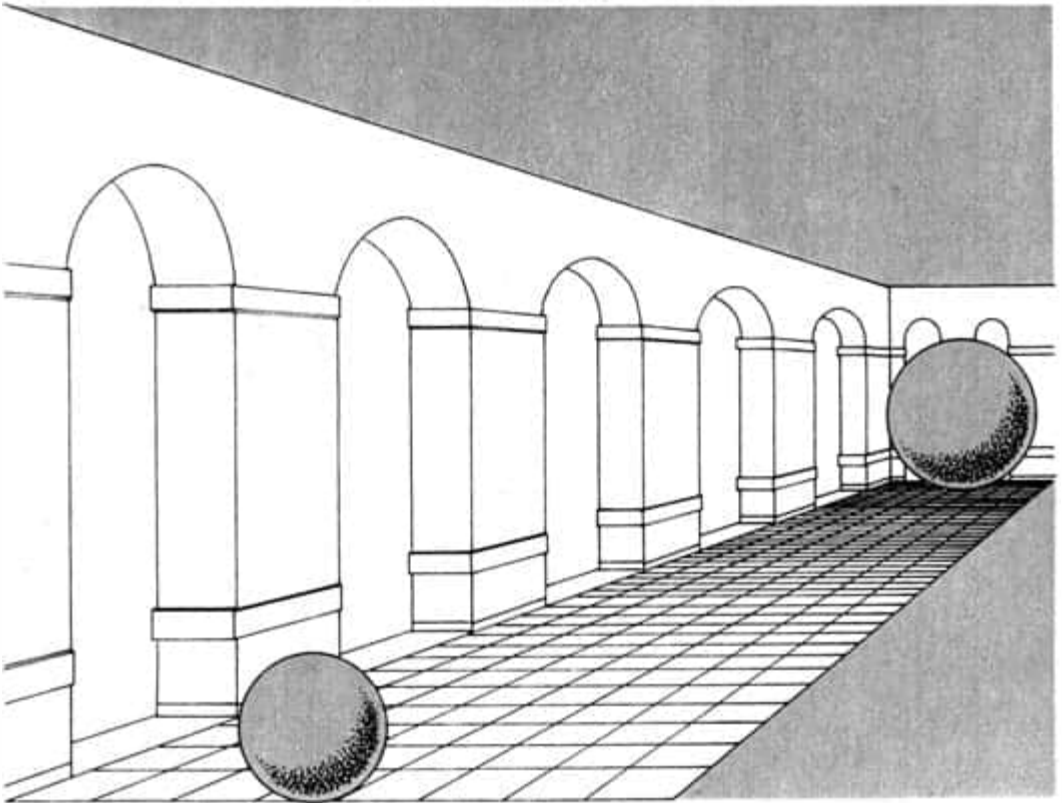
Jugend konkret. Berlin 1984

Die Freizeit der Jugend. Berlin 1981

Unser unvollkommenes Auge



Hans Kleffe



Hermann von Helmholtz, ein bedeutender Physiker und Physiologe des vorigen Jahrhunderts, sagte einmal, wenn ihm ein Optiker ein so fehlerhaftes Instrument wie das menschliche Auge lieferte, würde er es zurückweisen. Das ist freilich mit dem berühmten »Körnchen Salz« – Lateinkundige sagen: *cum grano salis* – zu verstehen. Denn gerade die »Unvollkommenheiten« des menschlichen Gesichtssinnes verbessern, ja ermöglichen in der Regel erst die richtige Orientierung in der Umwelt. Fehlerhaft sind unsere optischen Eindrücke allerdings, wenn man sie unter rein geometrisch-optischem Aspekt betrachtet. Das Auge arbeitet zwar ähnlich wie eine fotografische Kamera. Doch werden die auf die Netzhaut des Auges einwirkenden Lichtreize vom Gehirn sofort so weiterverarbeitet, daß daraus Informationen über die Umgebung resultieren, wie sie die rein geometrisch-optische Abbildung im Auge allein nicht ergeben würde. Das erfolgt ohne einen Denkprozeß automatisch, so daß man sich an die Funktion eines das Netzhautbild verarbeitenden Computers

im Gehirn erinnert fühlt. Man könnte diesen Computer im Unterschied zum äußeren auch als das innere Auge bezeichnen.

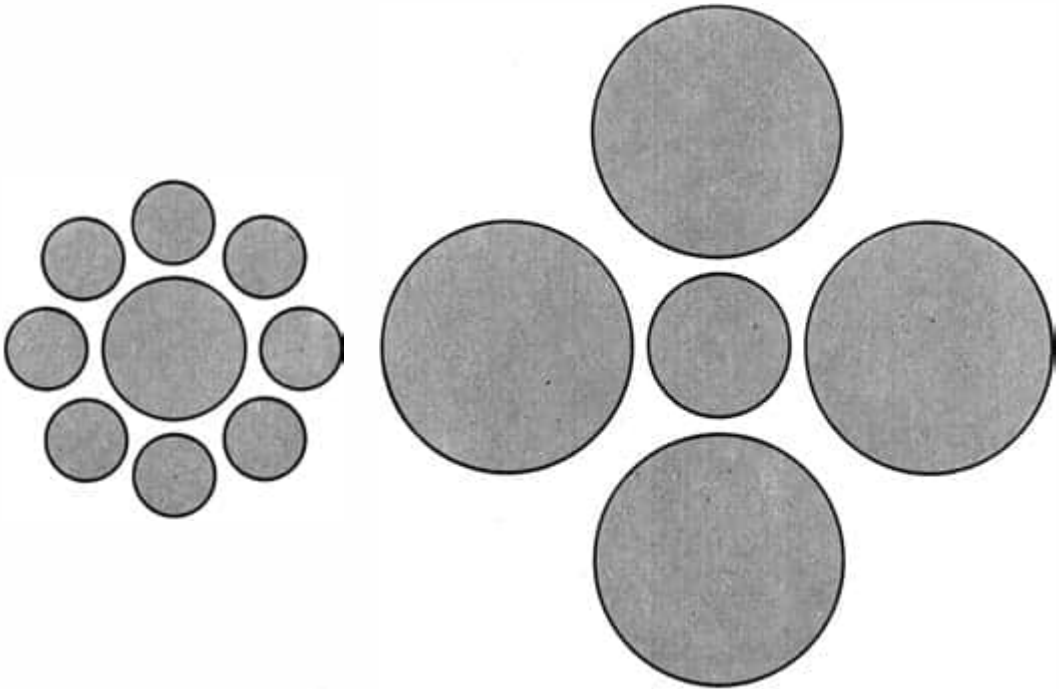
Eine seiner Funktionen läßt sich unter dem Stichwort Größenkonstanz zusammenfassen. Wer eine Spiegelreflexkamera mit Mattscheibensucher besitzt, dem ist ein einfaches Experiment zu empfehlen. Wir blicken in den Sucher und gehen dabei im Zimmer umher. Vorsicht, bitte nicht stolpern! Wir stellen fest, daß sich die Abbildung von Gegenständen, denen wir uns nähern, in einer Weise ins Riesenhafte steigert, wie wir es beim normalen Sehen ohne Kamerasucher niemals empfinden. Ebenso ungewohnt und erstaunlich verkleinern sie sich, wenn wir uns von den Objekten entfernen. Beim Blick in den Sucher, also bei einer unnatürlichen, indirekten und flächenhaften Abbildung der Umgebung innerhalb eines kleinen begrenzten Rahmens, tritt der Computer im Gehirn nicht in Funktion.

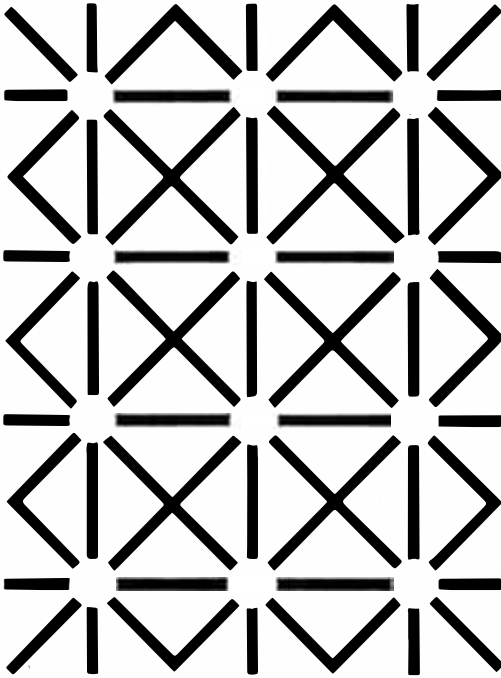
Der Versuch führt uns erstmals buchstäblich vor Augen, wie stark sich die geometrisch-opti-

sche Abbildungsgröße der Gegenstände in Abhängigkeit von der Entfernung verändert. Daß wir dieses »Größenwachstum« bzw. die »Schrumpfung« beim normalen Sehvorgang überhaupt nicht bemerken, verdanken wir dem Zutun des inneren Auges. Es kompensiert den Größeneindruck automatisch entsprechend dem wechselnden Abstand zwischen Auge und Objekt und den sich ergebenden Veränderungen der Perspektive. Ein erwachsener Mensch in dreißig Metern und eine Schachfigur in einem Meter Entfernung werden auf der Netzhaut in gleicher Größe abgebildet. Trotzdem nehmen wir den menschlichen Körper als eindeutig größer wahr als die Figur. Erst auf dem Wege über einen Denkprozeß können wir zu der Einsicht kommen, daß beide gleich groß zur Abbildung gelangen. Dabei sollte es doch eigentlich umgekehrt sein: Es müßte eines Denkprozesses bedürfen, daß der Mensch, obwohl geometrisch-optisch ebenso klein abgebildet, größer als die Schachfigur ist. Das zeigt zugleich auch, wie erschwerend es für unsere Orientierung in der Umwelt wäre, wenn wir diesen »Computer im Gehirn« nicht besäßen. Alle unsere Reaktionen wären durch einen sich an die optische Sinnesrei-

zung anschließenden Denkprozeß stark verzögert. Die Größenkonstanz funktioniert freilich nicht nur für Personen, sondern für alle Objekte.

Bis in die populärwissenschaftliche Literatur ist die Behauptung eingedrungen, daß die tiefstehende Sonne und der dicht über dem Horizont stehende Mond durch eine optische Wirkung der Lufthülle der Erde vergrößert werden. Tatsächlich erscheinen uns diese Himmelskörper in Horizontnähe so eindeutig größer als in Stellung hoch am Himmel, daß man versucht ist, als Ad-hoc-Erklärung dafür anzunehmen, die Erdatmosphäre wirke als Vergrößerungsglas. Dennoch trifft das nicht zu. Durch fotografische Aufnahmen ist erwiesen, daß Sonne und Mond hoch am Himmel und dicht über dem Horizont jeweils die gleiche Größe haben. Daß wir sie dennoch als deutlich größer sehen, ist das Gegenstück zu einem anderen Effekt. Blicken wir von einem Turm hinab, dann erscheinen uns Menschen, Autos und andere Objekte am Boden als auffällig klein, »wie Spielzeuge«. Wir empfinden sie kleiner als auf gleiche Entfernung in horizontaler Richtung gewohnt. Das beruht nicht nur darauf, daß wir sie durch den Blickwinkel in ihrer vertikalen Ausdehnung verkürzt, ge-





staucht erblicken. Die Größe von Fahrzeugen beurteilen wir ja nicht nach ihrer Höhe, sondern überwiegend nach ihrer Länge, und diese ist bei senkrechter Blickrichtung nicht verkürzt. Es scheint vielmehr so, als wäre der Computer im Gehirn nur auf eine etwa horizontale Blickrichtung programmiert. Das ist nicht verwunderlich; denn der Mensch ist ein Bodenbewohner und kein Flügeltier.

Wie wenig unser inneres Auge seine Funktion, den Größeneindruck in Abhängigkeit von der Perspektive zu bestimmen, unterdrücken kann, zeigt sich beim Betrachten der Abbildung auf S. 84. Darin erscheint uns die Kugel im Hintergrund deutlich größer, obwohl sie genauso groß ist wie die im Vordergrund. Nur wenn wir uns durch einen Denkvorgang zwingen, unseren Computer im Gehirn abzuschalten, gelingt es, beide Kugeln als gleich groß wahrzunehmen. Es ist aber nicht allein die Perspektive, die für den Größeneindruck eine Rolle spielt. Einfluß hat auch das Umfeld. Das zeigt sich beim Betrachten der Abbildung auf S. 85. Den Kreis in der Mitte der linken Bildhälfte sehen wir deutlich größer als den in der Mitte der rechten Bildhälfte. In Wirklichkeit sind beide gleich groß.

Außer für weitgehende Größenkonstanz sorgt unser inneres Auge auch für die Formkonstanz der Objekte. Einen vor uns auf dem Tisch stehenden Teller sehen wir nicht als elliptisch, sondern als kreisförmig, obwohl er durch den Blickwinkel ellipsenförmig auf der Netzhaut abgebildet wird. Es bedarf auch hier wieder erst einer Überlegung, um darauf aufmerksam zu werden, daß der Teller geometrisch-optisch ellipsenförmig zur Abbildung kommt.

Erstaunliches leistet unser bildverarbeitender Computer im Gehirn ferner für die Helligkeits- und Farbkonstanz der Objekte. Ein schwarzer Gegenstand, von greller Sonne beschienen, reflektiert mehr Licht als ein Stück weiße Kreide im spärlichen Licht eines fast dunklen Korridors oder Kellers. Trotzdem wird in beiden Fällen der schwarze Gegenstand als schwarz und die weiße Kreide als weiß empfunden. Der Helligkeitseindruck richtet sich also nicht nach der tatsächlich von einem Gegenstand ausgehenden Lichtmenge, sondern er ist vom Verhältnis der Lichtmengen abhängig, die von verschiedenen Gegenständen zur gleichen Zeit ausgehen.

Besonders drastisch zeigt sich das beim Fernsehen. Deutlich empfinden wir in entsprechenden Bildern einige Stellen als schwarz. In Wirklichkeit ist das Fernsehgerät überhaupt nicht in der Lage, ein Schwarz auf dem Bildschirm zu erzeugen. Denn das Bild entsteht dadurch, daß der Elektronenstrahl bei seinem Aufprall auf die Leuchtstoffschicht diese zur Aussendung von Licht anregt. Dunkler als die Schicht bei der jeweiligen Beleuchtung aus der Umgebung ist, kann sie der Elektronenstrahl nicht machen, sondern nur heller. Was uns im Fernsehbild schwarz erscheint, ist daher immer noch so hell wie die Leuchtstoffschicht bei ausgeschaltetem Fernsehgerät. Trotzdem erscheint sie uns tiefschwarz, sobald andere Stellen des Bildschirms hell aufleuchten.

Wie weit unser inneres Auge für die Farbkonstanz der Gegenstände sorgt, wird besonders dem Fotoamateur deutlich, der farbig fotografiert. Der ins Bläuliche gehende Farbstich, den Aufnahmen aufweisen, die bei stark wolkenverhangenem Himmel erfolgten, ist nur zum Teil durch Mängel des farbenfotografischen Prozesses bedingt. Im wesentlichen bildet das Diapositiv die Farbstimung bei dieser Wetterlage richtig ab, aber unser Auge nimmt sie nicht so bläustichig wahr, wie sie wirklich ist. Ein Stück weißes Papier, von einer

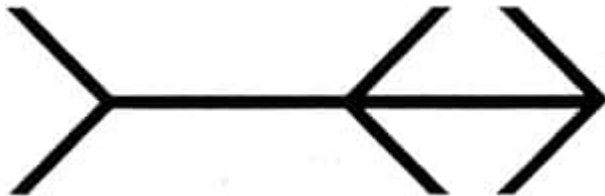
Glühlampe beschienen, reflektiert – wie die Farbfotografie objektiv richtig registriert – nur gelbliches Licht. Unserem Auge erscheint das Papier gleichwohl weiß. Auch hier bedarf es erst eines Denkvorgangs, um darauf aufmerksam zu werden, daß das Papier in Wirklichkeit gelbes Licht reflektiert. Unser Computer im Gehirn berücksichtigt bei der »Informationsausgabe« über Farben also die spektrale Eigenart der Beleuchtung stets mit. Allerdings stößt die Farbkonstanz unseres inneren Auges an Grenzen. Wenn wir beispielsweise in einer Verkaufsstelle bei Leuchtstofflampenlicht bestimmte Farben von Stoffen beurteilen möchten, ist es sicherer, mit dem Stoff dicht ans Fenster oder vor die Tür des Geschäfts zu gehen und ihn bei Tageslicht zu betrachten.

Beim Fernsehen kommt uns auch das »unvollkommene« Auflösungsvermögen unseres Auges – und diesmal ist nicht das innere Auge gemeint! – zugute. Dadurch sehen wir aus einer bestimmten, von der Bildschirmgröße abhängigen Entfernung nicht, daß sich das Fernsehbild aus einzelnen Zeilen zusammensetzt. Beim Farbfernsehen bemerken wir nicht, daß die drei Grundfarben Rot, Grün und Blau von diskreten, in regelmäßiger Anordnung nebeneinanderliegenden Leuchtstoffpünktchen ausgesandt werden. Liegen die Pünktchen dicht genug beieinander und ist der Betrachtungsabstand hinreichend groß, dann wird der punktuelle Aufbau des Farbfernsehbildes nicht bemerkt.

Unsere Augen sind zwar nicht von Natur aus auf Kino und Fernsehen programmiert. Aber beides ist nur möglich dank bestimmter »Unvollkommenheiten« unseres optischen Sinnes. Der erste »Mangel« unseres Auges, an den Kino und Fernsehen anknüpfen, besteht darin, daß die Wirkung eines auf die Netzhaut treffenden Lichtreizes nicht genau in dem Moment aufhört, in dem der Reiz endet, sondern noch etwas weiter nachwirkt. Dadurch wird jedes Einzelbild des Filmstreifens etwas länger gesehen, als es dem Auge objektiv

physikalisch dargeboten wird. Es entsteht im Auge ein »Nachbild«, genauer gesagt: ein positives Nachbild. (Es gibt auch ein negatives. Blicken wir z. B. genügend lange auf eine rote Fläche und schließen dann die Augen, so haben wir einige Zeit deutlich eine Empfindung von Grün, also der Gegenfarbe von Rot. Worauf dies beruht, wollen wir hier nicht weiter verfolgen, da es von dem eigentlich zu behandelnden Thema wegführt.) Wird im Kino das nächste Einzelbild auf die Bildwand projiziert, bevor das positive Nachbild des vorangegangenen Bildes abklingt, so bemerken wir daher nicht, daß zwischen den beiden Bildprojektionen eine Dunkelpause lag, in der kein Bild entworfen wurde. Werden in genügend schneller Reihenfolge einzelne Bilder projiziert, so verschmelzen sie für unser Auge zu einem kontinuierlich, pausenlos gesehenen Dauerbild. Analoges gilt für die nacheinander vom Elektronenstrahl auf den Bildschirm des Fernsehempfängers »geschriebenen« Bildzeilen.

Die zweite Unzulänglichkeit unseres optischen Sinnes, auf dem Kino und Fernsehen basieren, wollen wir uns durch einen einfachen Versuch veranschaulichen. Wir halten unseren Zeigefinger oder einen Bleistift senkrecht etwa 10 cm in Augenhöhe vor unsere Nase und schließen abwechselnd das linke und das rechte Auge. Dabei wandern Finger bzw. Bleistift deutlich zwischen zwei Punkten von links nach rechts und umgekehrt hin und her. Wir wissen freilich, daß wir in Wirklichkeit den Finger nur abwechselnd zeitlich nacheinander an der einen und der anderen Stelle im Raum sehen, je nachdem, welches Auge wir offenhalten. Abweichend von diesem Wissen, entsteht jedoch der zwingende Eindruck, daß der Finger während der Zeit, in der wir das eine Auge schließen und das andere öffnen, von der einen Stelle zur anderen wandert. Das Verblüffende daran ist, daß wir den Finger über die ganze Strecke laufen sehen, obwohl er sich dort niemals befindet. Der Effekt ist keineswegs an das ab-





wechselnde Sehen mit dem linken und dem rechten Auge gebunden. Er tritt auch bei normalem zweiäugigem Sehen auf. Wir müssen dann nur die Versuchsanordnung entsprechend abwandeln.

Wird beispielsweise mit zwei Projektoren ein gleicher Lichtstrich in dunklem Umfeld abwechselnd auf den linken und den rechten Teil einer Bildwand entworfen, dann sehen wir ihn deutlich von links nach rechts und umgekehrt hin- und herwandern, obwohl er zu keinem Zeitpunkt auf die Strecke zwischen den beiden Endpunkten der Bewegung wirklich projiziert wird. Voraussetzung hierfür ist nur, daß eine gewisse Zeitspanne zwischen den beiden Projektionen weder unter- noch überschritten wird. Bei Überschreitung, also bei zu langsam aufeinanderfolgenden Projektionen, sehen wir an zwei verschiedenen Stellen nacheinander einen gleichen Lichtstrich. Bei Unterschreitung der Zeitspanne, also zu schneller Aufeinanderfolge, macht sich der vorhin geschilderte Nachbildeffekt bemerkbar. Wir sehen dann dauernd je einen gleichen Lichtstrich links und rechts auf der Bildwand.

Eine Grenze ist dem Eindruck einer fließenden Bewegung des Striches auch dadurch gezogen, daß ein gewisser Abstand zwischen den beiden Stellen, auf die der Strich projiziert wird, nicht überschritten werden darf. Andernfalls »zerreißt« die fließende Bewegung. Doch sind die Grenzen, innerhalb deren der Eindruck der kontinuierlichen Bewegung eindeutig erhalten bleibt, überraschend groß.

Sie sind viel größer als bei den Ortsveränderungen der Objekte, die normalerweise von Einzelbild zu Einzelbild eines Filmstreifens auftreten.

Auf dem Kinofilmstreifen sind also die Objekte, von denen ein Bewegungseindruck erzeugt werden soll, von Einzelbild zu Einzelbild an etwas anderen Orten abgebildet. Entsprechend dem oben gewissermaßen in experimenteller Reinkultur demonstrierten Effekt entsteht dabei der Eindruck einer fließenden Bewegung. Um diesen Effekt zu erreichen, genügt schon eine Frequenz von 16 bis 24 Phasenbildern je Sekunde. Um den Filmverbrauch und damit die Kosten möglichst niedrig zu halten, arbeiten Amateurfilmkameras mit 16 Bildern je Sekunde als Normalgang. In der professionellen Kinotechnik werden 24 Phasenbilder je Sekunde aufgenommen. Um die Einzelbilder durch den Nachbildeffekt auch zu einem kontinuierlich gesehenen Dauerbild zu verschmelzen, ist jedoch eine höhere Frequenz von etwa fünfzig Bildern je Sekunde erforderlich. Deshalb wird im Kino jedes stehende Einzelbild nicht nur einmal, sondern zweimal nacheinander mit einer dazwischenliegenden Dunkelpause projiziert, insgesamt also 48 Bilder je Sekunde. Der Amateur-Schmalfilmprojektor entwirft jedes Einzelbild dreimal, so daß ebenfalls eine Frequenz von 48 Bildern je Sekunde entsteht. Beim Unterschreiten der Frequenz würden wir zwar noch keinen deutlichen Wechsel zwischen Bildprojektionen und Dunkelpausen sehen, aber das Bild würde mehr oder weniger stark flimmern.

Auch das Fernsehen muß diese Grenzen der Ungenauigkeit unserer optischen Wahrnehmung berücksichtigen und 50 Bilder je Sekunde nacheinander auf dem Leuchtschirm erzeugen. Dabei ist jedes der 50 Bilder nur ein Halbbild. Nach dem Zeilensprungverfahren werden nämlich von jedem Bild zunächst nur die ungeradzahligten der insgesamt 625 Zeilen geschrieben und danach die geradzahligten. Auf diese Weise entstehen je Sekunde zweimal 25 = 50 Halbbilder, die 25 Vollbildern entsprechen. Daß uns bei 50 Halbbildern nur jeweils die Hälfte der Zeilenanzahl dargeboten wird, bemerken unsere unvollkommenen Augen nicht.

Tierversuche deuten darauf hin, daß die Verschmelzungsfrequenzen – oder, anders ausgedrückt, das »zeitliche Bildauflösungsvermögen« – artspezifisch sind. Bei bestimmten Tieren, zu de-

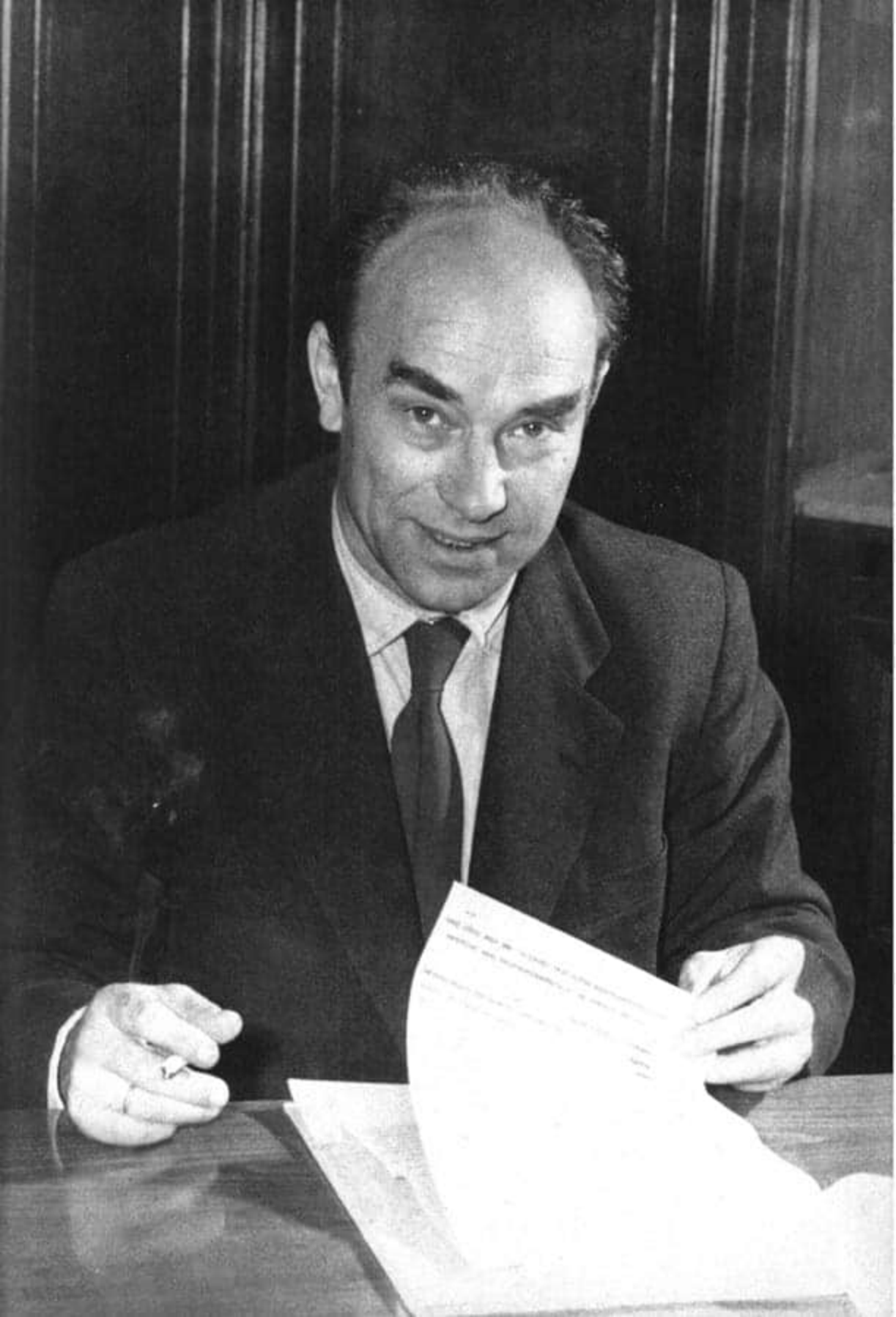


ren charakteristischem Verhalten besonders schnelle Reaktionen bei Kämpfen mit Konkurrenten gehören, wurde ein höheres zeitliches Auflösungsvermögen festgestellt. Wollten wir solchen Tieren »Kino vorführen«, müßte die Bildfrequenz höher liegen.

Das eigenartige Phänomen, daß wir – wie in den beschriebenen Experimenten geschildert – den Lichtstrich bzw. den Finger oder Bleistift

deutlich an Stellen sehen, an denen er sich niemals wirklich befindet, streng physiologisch zu erklären, ist schwierig. Der Psychologe Wolfgang Köhler wies auf ein physikalisches Analogon hin. Wenn man in einem wassergefüllten Becken abwechselnd zwei Abflußlöcher öffnet und schließt, so wandert bei Einhaltung bestimmter Grenzbedingungen ein Wasserstrudel zwischen den beiden Löchern hin und her. Er wandert dabei also auch über Stellen, an denen sich gar kein Abflußloch befindet. Mehr als eine Analogie ist das freilich nicht.

Führen wir abschließend unser inneres Auge noch mit einigen besonders eindrucksvollen optischen Täuschungen aufs Glatteis! In der Abbildung auf S. 86 erscheinen uns die von den diagonalen Strichen des Gittermusters eingeschlossenen Kreise heller als ihre Umgebung, obwohl das Papier an allen nichtbedruckten Stellen gleich weiß ist. Dies erinnert uns an das »Schwarzsehen« im Fernsehbild. Eine der bekanntesten ist die Müller-Lyersche Täuschung (s. Abb. S. 87). Wohl niemand vermag sich dem Eindruck zu entziehen, daß die Strecke a kleiner als b ist. Aber messen Sie nach, um sich von der Gleichheit beider zu überzeugen! – Spirale oder konzentrische Kreise, das ist die Frage bei der Abbildung auf S. 88. Daß es sich um konzentrische Kreise handelt, wird man zwar *erraten*, nachdem man weiß, daß hier optische Täuschungen beschrieben werden. Doch *gesehen* wird eindeutig eine Spirale. Zeigt die Abbildung links eine etwas von hinten gesehene flotte junge Dame oder eine alte Frau mit Kopftuch von der Seite? Wir haben die Wahl, das Bild ganz nach Wunsch zu interpretieren.



Heldentum ohne Pose

Eduard Claudius: Porträtist der Menschen an seiner Seite

Ernest Hemingway war von drei historischen Ereignissen unseres Jahrhunderts in einem besonderen Maße beeindruckt: vom Bürgerkrieg in Spanien, vom zweiten Weltkrieg und von der kubanischen Revolution.

Eduard Schmidt, der 1911 in Buer bei Gelsenkirchen geborene Bauarbeitersohn und klassenbewußte Maurer, der sich später unter dem Schriftstellernamen Eduard Claudius durch einen ebenso eigenständigen wie bedeutsamen Beitrag außerordentliche Verdienste um die sozialistische deutsche Nationalliteratur erwarb, stand im Banne ähnlicher Grunderlebnisse wie sein weltberühmter amerikanischer Kollege. Auch in seinem Schaffen spielen der antifaschistische Freiheitskampf des spanischen Volkes und die Auseinandersetzung mit dem zweiten Weltkrieg eine bemerkenswerte Rolle; auch ihn faszinierte und beschäftigte die Revolution – allerdings die deutsche, im Osten seines geteilten Vaterlandes.

Eduard Claudius ist vor allem durch zwei Romane bekannt geworden, deren stoffliche Substanz eben diesem thematischen Spektrum entstammt. Mit seiner meisterhaften Darstellung des spanischen Krieges aus der Perspektive eines deutschen Interbrigadisten in dem Buch »Grüne Oliven und nackte Berge« sicherte er sich bereits Mitte der vierziger Jahre einen Platz neben Willi Bredel und Bodo Uhse, Erich Weinert, Ludwig Renn und anderen, die sich ebenfalls ausführlich mit diesem Gegenstand befaßt hatten. Mit seiner engagierten und spannungsreichen Schilderung der ungewöhnlichen Arbeitstat des Ringofenmauers Hans Aehre in »Menschen an unserer Seite«

(1951) wagte er einen Vorstoß in literarisches Neuland. Sie brachte ihm das Prädikat ein, der erste Autor eines Romans über die Aktivistenbewegung in unserer Republik zu sein.

Die offenkundige Favorisierung gerade dieser beiden Bücher, die von den verschiedensten Verlagen in mehreren zum Teil beachtlich hohen Auflagen verbreitet und von den Lesern mit großer Aufgeschlossenheit gegenüber ihrem Ideengehalt und mit Respekt vor der künstlerischen Leistung des Schriftstellers aufgenommen wurden, mag ungerecht erscheinen, weil das Gesamtwerk von Eduard Claudius weit mehr lesenswerte Arbeiten umfaßt. Zu ihm gehören schließlich auch eine ganze Anzahl von Erzählungen und Reportagen, die autobiographisch intendierten literarischen Zeitgemälde »Jugend im Umbruch«, »Salz der Erde« und »Ruhelose Jahre«, die Märchen und Legenden aus Vietnam, Laos und Kambodscha oder die dichterische Reflexion der revolutionären Umwälzungen auf dem Lande, wie er sie in seinem Roman »Von der Liebe soll man nicht nur sprechen« zu gestalten versucht hat. Die Hervorhebung der beiden Romane entbehrt indessen keineswegs der Logik, sondern basiert auf realen Voraussetzungen: Sie ist zum einen Widerschein des großen öffentlichen Interesses und Ausdruck der Befriedigung gesellschaftlicher Bedürfnisse; zum anderen reagiert sie auf die politische Relevanz der Themen und Inhalte und trägt dem hohen literarischen Niveau Rechnung, das sich nach dem Grad an künstlerischer Verallgemeinerung und Verdichtung in diesen Werken bemißt. Auf jeden Fall aber hilft sie erklären, weshalb der Name



República Española

Número de la libreta 16895

BRIGADAS INTERNACIONALES

CARNET MILITAR PARA

Apellidos

Schmidt

Nombre

Eduard

LEER CON ATENCION

- 1) Se ruega a los voluntarios que manden a cada cambio este Carnet Militar al Servicio de Efectivos.
- 2) No se extienden duplicados de este Carnet.
- 3) Los portadores del Carnet no tienen derecho a hacer inscripción.



FILIACION

Estatura 1,60 m

Pelo gris

Ojos azules

Cara ovul

Barba sin

Naris grues

SEÑAS PARTICULARES

Eduard Schmidt
firma del interesado

Fecha de nacimiento

29. VII. 1911

Lugar de nacimiento

Bonn - Alemania

Nacionalidad

alemán

Profesión

journaliste

Estado civil

célibataire

DOMICILIO: País

Suisse

Pueblo Zürich

Calle

num.

Partido Político

antifasciste

Fecha de entrada en las B. I.

26. X. 1936

Fecha de entrega de la libreta

23. IX. 1937

- 2 -

Eduard Claudius bis heute im Bewußtsein vieler Leser wertbestimmte Assoziationen auslöst, in denen der Schriftsteller vor allem als profilierter Vertreter der deutschen Spanienliteratur oder als Pionier der Darstellung des sich herausbildenden neuen Verhältnisses zur Arbeit während der Gründerjahre unserer Republik figuriert.

Als vor einem halben Jahrhundert, in der zweiten Julihälfte 1936, monarchistisch-faschistische Generale in Spanien gegen die aus den Februarwahlen siegreich hervorgegangene Volksfrontregierung putschten, begann jener legendäre antifaschistische Freiheitskampf des spanischen Volkes, der als heroische und zugleich tragische Episode im Vorfeld des zweiten Weltkrieges Geschichte geworden ist. Er erbrachte einen unermesslichen Zuwachs an historischen Erfahrungen mit einer bis heute noch steten Gültigkeit und bot Anlaß, neue sittliche Normen auszuprägen. Im Verlaufe dieses Geschehens demaskierte sich der Faschismus in seiner deutschen, italienischen und spanischen Erscheinungsform und stellte sein barbarisches Wesen offen zur Schau. Die Nichteinmi-

schungspolitik zugunsten der reaktionären Gewalt, wie sie von den bürgerlichen Demokratien des Westens als Ultima ratio in dieser Situation gepriesen und strikt praktiziert worden war, zeitigte ihre verhängnisvollen Konsequenzen und endete im Bankrott. Zugleich aber wurde die Idee der internationalen Solidarität und des proletarischen Internationalismus in bisher ungekanntem Maße zu einer materiellen Gewalt, die sowohl ihr politisches Vermögen als auch ihre moralische Überlegenheit überzeugend unter Beweis stellte. Sie gewann faßbare Gestalt in den Internationalen Brigaden, in deren Reihen ein großes Kontingent deutscher Antifaschisten kämpfte, die ihre Chance wahrnahmen, dem Erzfeind bewaffnet entgegenzutreten. Unter ihnen befanden sich siebenundzwanzig Schriftsteller, die nach einem Bekenntnis Ludwig Renns alle ihre Feder mit dem Gewehr vertauscht hatten, nicht aus Freude am Krieg, sondern weil sie sich durch die historischen Umstände und durch ihr Gewissen angetrieben fühlten, in Spanien zugleich auch für Deutschlands Befreiung zu wirken.

Die Verteidigung der spanischen Republik forcierte weltanschaulich-politische Entwicklungen bei Schriftstellern in aller Welt. Sie bot außerdem einen Jahrhundertstoff zur Gestaltung an, dessen sich neben fortschrittlichen spanischen Dichtern hervorragende Vertreter der Weltliteratur bemächtigten. Eduard Claudius und die anderen deutschen Schriftsteller, die sich seiner ebenfalls annahmen, gerieten damit in die beste Gesellschaft, zu der außer Ernest Hemingway Ilja Ehrenburg ebenso gehörte wie Jean-Richard Bloch, André Malraux und Louis Aragon oder wie Pablo Neruda und Nicolás Guillén, um nur sie zu nennen. Claudius besetzte in diesem Kreis eine Sonderstellung. Er nämlich reifte bei seinem Bemühen um die angemessene literarische Gestaltung dieses Stoffes vom hoffnungsvollen Talent zur profilierten Dichterpersönlichkeit der deutschen sozialistischen Literatur heran. Attestiert wurde ihm das bereits von dem in allen Literaturfragen seit je außergewöhnlich sensiblen wie durch seine Teilnahme am antifaschistischen Widerstandskampf auch moralisch dazu legitimierten Stephan Hermlin in der vermutlich frühesten Besprechung des Romans »Grüne Oliven und nackte Berge«, den der Steinberg Verlag in Zürich 1945 herausgebracht hatte.

Hermlin bescheinigte Eduard Claudius, der im November 1936 mit den ersten Freiwilligen der Internationalen Brigaden nach Spanien gekommen war, danach an entscheidenden Schlachten des Bürgerkrieges als Soldat, später als Kriegskommissar im Edgar-André-Bataillon teilgenommen hatte und dabei zweimal schwer verwundet worden war, nicht mehr und nicht weniger als dichterische Meisterschaft: im Erfassen der spanischen Landschaft, der spanischen Menschen und ihrer Mentalität, der unsäglichen Grauen des Krieges und der Geburt eines neuen Heldentums, das nicht aus einer die Gefahr geringachtenden Abenteuerlust entspringt, sondern in dem von kommunistischer Ethik getragenen Wollen wurzelt, die Welt auch unter Opfern zum Besseren zu verändern. Er konzidierte sie ihm außerdem als einem Menschenschilderer von hohem Rang, der überaus einprägsame Charakterstudien schuf, um für seine Kameraden Zeugnis abzulegen: » ... für Alberts Unbeugsamkeit, für Fernando, der sich tötet, um die Freunde zu retten, für den Jungen Juan, der zu den deutschen Kameraden ins André-Bataillon geht, um zu lernen, was Selbstver-



leugnung und Disziplin ist, für den kleinen Juden Samuel, der ein großer Held ist und mit zweihundert Splintern im Leibe nicht sterben will, um noch den Sieg sehen zu können.« Und er würdigte sie schließlich auch in der Fähigkeit des Autors, einfache Episoden, Vorgänge oder Handlungen im Roman so dicht mit Atmosphäre aufzuladen, daß sie den Rahmen der bloßen Wirklichkeitswiedergabe sprengen und sich dem Leser als ganze Wahrheit unverlierbar ins Gedächtnis einprägen, wie die Ankunft der Freiwilligen in Valencia oder der Brief eines alten Juden aus Palästina, der seinen gefallenen Sohn betrauert, den zweiten schickt, um die vakante Stelle zu besetzen, und auch seinen Jüngsten hergeben würde, wenn es sich als notwendig erweisen sollte: » ... einen Menschen, der tot ist, den sieht man nie wieder, und mein Samuel ist tot, und ich sehe ihn nie wieder, aber er ist jeden Tag bei mir, und die Sache, für die er fiel, die Freiheit, die ist neben mir.«

Eduard Claudius vollendete den Roman »Grüne Oliven und nackte Berge« gegen Ende des zweiten Weltkrieges. Seine Befürchtungen, daß der

Eduard Claudius auf dem 1. Kongreß des Ungarischen Schriftstellerverbandes 1951

Faschismus noch weit größeres Leid über die Menschheit bringen werde, wenn ihm nicht eine Koalition der Vernunft energisch genug Einhalt gebietet, hatten sich mittlerweile auf grausige Weise bewahrheitet. Diese Erweiterung des Erfahrungshorizonts befähigte ihn, vom kommunistischen Standpunkt aus den spanischen Bürgerkrieg in seiner historischen Dimension und seinem internationalen Zusammenhang zu betrachten und mit Tiefenschärfe zu gestalten. So widmete er sein Buch Edgar André, dem standhaften Kommunisten, der in Deutschland unter dem Fallbeil fiel, den Kämpfern des Bataillons, das seinen Namen trug und die am Casa del Campo, bei Belchite oder bei Teruel ihr Leben ließen, zugleich aber auch allen, die unter seiner unsichtbaren Fahne auf den Feldern in aller Welt gefallen sind. Und den Helden Jak Rohde entließ er an einem grauen Novembertag des Jahres 1938 nicht in dem von der Niederlage gezeichneten Spanien aus seinem Buch, sondern in Paris, enttäuscht von der geringen Bereitschaft seiner französischen

Freunde, dem kommenden Unheil kämpferisch zu begegnen, dennoch in der Zuversicht, daß die Taten für den großen Frieden nicht umsonst gewesen sind.

Angesichts des zweiten Weltkrieges, den die Nazis mit der alten demagogischen Heldenmotivierung betrieben, daß es süß und ehrenvoll sei, für das Vaterland zu sterben, fühlte sich Claudius in seiner Neigung bestärkt, allem falschen Pathos entgegenzuwirken. Es gehört zu seinen literarischen Verdiensten und beeindruckt heute wie einst, daß er den großen Stoff mit Nüchternheit zu gestalten versuchte, ohne Schwulst und heroisierenden Bombast, und daß er auf die Herstellung einer Heldenlegende bewußt verzichtete. Die kommunistischen Kämpfer in seinem Roman nehmen das kreatürliche Recht auf Angst vor dem Sterben ganz selbstverständlich für sich in Anspruch. Gerade dadurch erhält ihr Heldentum menschliche Züge, und die richtigen Proportionen zwischen Rationalem und Ideologischem, Emotionalem und Moralischem erscheinen gewahrt. Sie unterscheiden sich weder in der Liebe zum Leben noch in den kleinen oder großen Gefühlen von ihren Zeitgenossen, wohl aber in der Art, wie sie Gefühle beherrschen und in Handeln für Humanität und gesellschaftlichen Fortschritt umsetzen. Sie sind keine blassen Lesebuchfiguren, sondern treten als blutvolle Menschen auf, mit denen der Leser zu leben, zu lieben und zu hassen, zu denken und zu handeln vermag. Sie entwickeln sich und entfalten ungeahnte Kräfte in und durch die Gemeinschaft, die als ein entscheidender Faktor das menschliche und politische Reifen des einzelnen bestimmt.

Eduard Claudius hat mit seinem drastischen und realitätsgesättigten Bericht von der Tapferkeit und dem Mut, aber auch von den Leiden und den Schwächen der Interbrigadisten im spanischen Bürgerkrieg in der ihm eigenen herben Art die Frage zu beantworten versucht, wofür es in einer vom Wolfsgesetz beherrschten Zeit und Gesellschaft eigentlich zu kämpfen und zu sterben lohnt. Der Roman »Grüne Oliven und nackte Berge« ist ein gültiger literarischer Ausdruck seiner ins Philosophische weisenden These: »Es lohnt nur zu kämpfen und zu sterben für alle Gerüche, die Du noch nicht gerochen. Für jeden Geschmack, den Du noch nicht geschmeckt. Für alle Melodien, die Du noch nicht gehört. Für alle Taten, die Du noch nicht tatest und die man Dir ver-



Während einer Schriftstellerlesung anlässlich des 50. Jahrestages der Großen Sozialistischen Oktoberrevolution in den Buna-Werken

wehrt zu tun. Für alle Gedanken, die Du noch nicht gedacht und die man Dir verwehrt zu denken. Für alles, was noch für uns auf den heftig rauschenden Flügeln der Zeit kommt, für das lohnt es zu sterben. Nur für das Zukünftige, das man Dir verwehren will, lohnt es zu leben und zu sterben.« Der Roman »Menschen an unserer Seite« liefert dazu das Pendant. Er verkündet als Credo, daß es zu leben und zu kämpfen lohnt, wenn das Volk seine Geschicke endlich in die eigenen Hände genommen hat.

Im Juli 1945 kehrte Claudius aus dem Exil nach Deutschland zurück, nachdem er in der Partisanenbrigade Garibaldi an den letzten Kämpfen gegen italienische und deutsche Faschisten in Oberitalien teilgenommen hatte. Zunächst hoffte er, als Pressesprecher im Bayerischen Ministerium für Entnazifizierung in München bei der großen Abrechnung mitwirken und seine Vorstellungen beim Aufbau neuer Gesellschaftsverhältnisse einbringen zu können. Rasch desillusioniert, weil in den Westzonen alle Bemühungen in beiden Rich-

tungen von einer übermächtigen Restaurationswelle bereits im Keime erstickt wurden, übersiedelte er 1947 nach Potsdam, um seinen Platz im Kollektiv der Genossen zu suchen, die sich längst ernsthaft um die praktische Verwirklichung der gemeinsamen Ideale bemühten. Dabei begegnete er auf einer Aktivistentagung dem Maurer Hans Garbe, der auf unbeholfene, aber beeindruckende Weise berichtete, wie den Arbeitern in ihrer eigenen Fabrik etwas gelungen sei, was unter den Kapitalisten undenkbar gewesen wäre. Sie waren in einen noch glühenden Brennofen eingestiegen, um ihn ohne Produktionsausfall zu reparieren.

Es macht den guten Schriftsteller aus, daß er den trächtigen Stoff erkennt, aufgreift und gestaltet. Claudius ging der Sache gewissenhaft nach, die ihm auch als Fachmann lag, und die Geschichte gab sich, wie er in seiner Autobiographie »Ruhelose Jahre« vermerkte, mit einer fast fertigen Handlung, mit interessanten Einzelheiten, war prall von alltäglichem Leben. In den spanischen Schützengräben hatte er sein realistisches Ver-



Hans Rodenberg, Eduard Claudius und Stephan Hermlin bei den 8. Arbeiterfestspielen 1966 in Potsdam

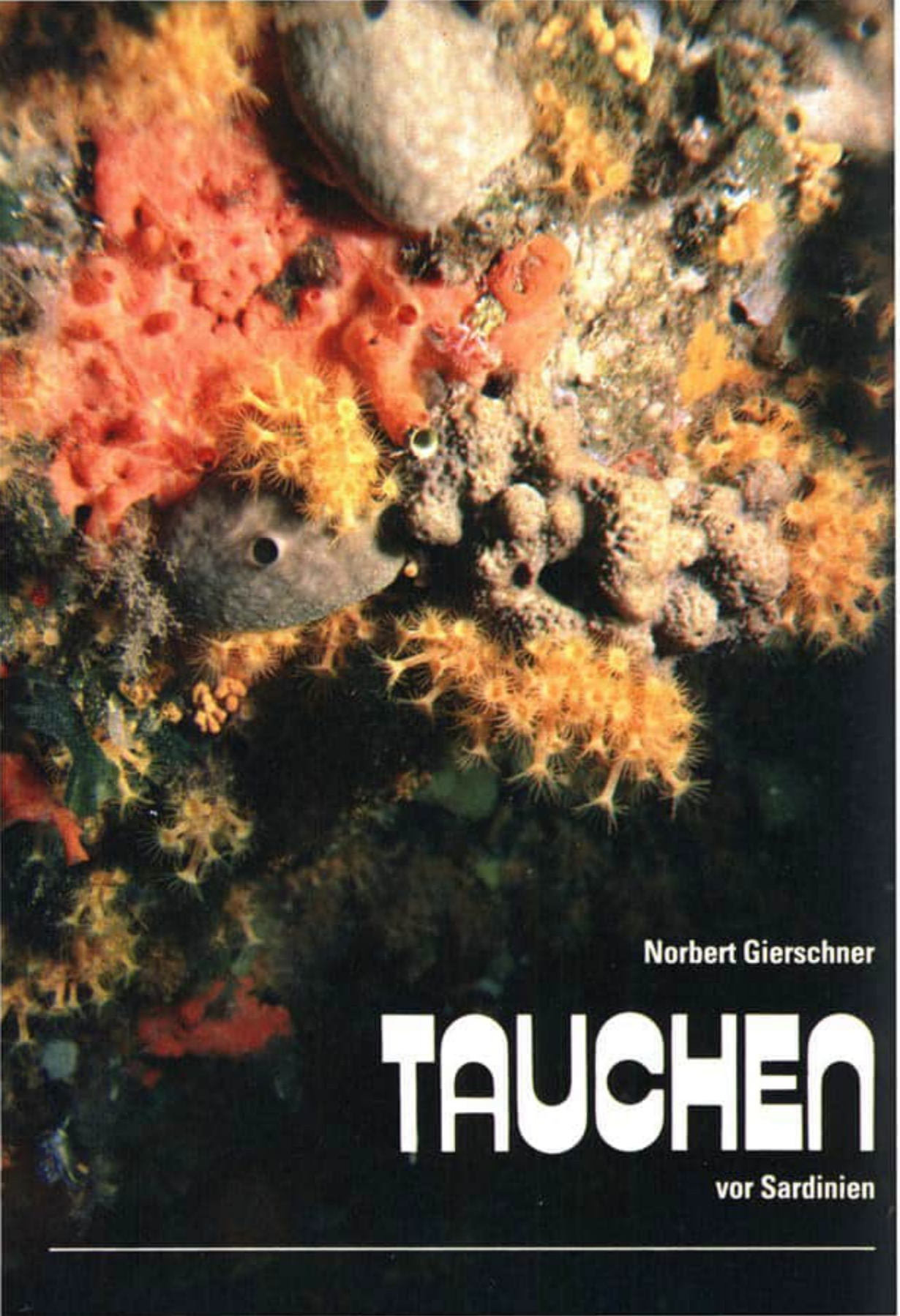
hältnis zum Heldentum ausgebildet. Die im ersten Überschwang der Frühzeit des revolutionären Umbruchs veranstalteten theoretischen und praktischen Versuche, über den ganz positiven literarischen Helden Bewußtseinsprozesse zu beschleunigen, kamen ihm deshalb nicht so recht geheuer vor. Um so mehr bestärkte es ihn in seiner Auffassung, als er bei seinen Recherchen zu dieser Aktivistengeschichte auf keine »strahlenden Helden« stieß, als ihm stattdessen ein ganzes Ensemble gewöhnlicher Leute mit ihren individuellen Vorzügen und Schwächen vor Augen trat: klassenbewußte Arbeiter, denen die Partei schwierige politische und wirtschaftliche Leitungsaufgaben übertragen hatte und die sich in ungewohntem Milieu bewährten, unpolitische Menschen, die sich vom Denkschema des einstigen Oben und Unten nur zaghaft trennten und ihr eingewurzeltes Mißtrauen gegenüber aller Obrigkeit allmählich überwand, Frauen, die mit der proklamierten Gleichberechtigung Ernst machten und dabei auf den heftigen Widerstand der Männer stießen, Parteifunktionäre, die allein von der politischen Phrase lebten, und solche, die allem Neuen mit Einfühlungsvermögen und Zivilcourage zum Durchbruch verhelfen, Vertreter der alten Intelligenz, die jeden Schritt auf dem eingeschlagenen Weg mit Mißtrauen und Unverständnis beobachteten, sich aber ansonsten loyal verhielten, und unverbesserbliche Reaktionäre, die allen Fortschritt mit Haß verfolgten und zu sabotieren versuchten.

Im Roman begegnen dem Leser alle diese Typen als Charaktere mit unverwechselbarem individuellem Profil, die sich im frappierend sicher beschriebenen häuslichen oder Fabrikmilieu bewegen und ihre einleuchtend miteinander verknüpften kleinen privaten und großen gesellschaftlichen Konflikte in einer spannungsreichen Handlung austragen. Die Genauigkeit im Detail und die Realitätsnähe in der Beschreibung der Menschen, der Schauplätze, der Kollisionen und Tatmotive

sowie der äußeren Lebensumstände machen das Buch zu einem unschätzbaren Zeitdokument, dessen literarische Qualität mit der spezifischen Begabung des Schriftstellers zu tun hat, der unter dem Eindruck des eigenen unmittelbaren Erlebens am überzeugendsten zu gestalten vermochte. Sie sind nicht zuletzt das Resultat intensiver Studien, die Eduard Claudius eine Zeitlang als Maurer im Kollektiv der Ofenbauer vor Ort betrieben hat, um die Produktionsabläufe, die Arbeitsbedingungen und das Betriebsklima kennenzulernen und die Menschen in ihren Eigenheiten und vor allem in ihren Beziehungen zueinander und zur Arbeit zu beobachten.

Hans Aehre, die Zentralgestalt des Romans »Menschen an unserer Seite«, steht unter anderen gesellschaftlichen Bedingungen ebenso wie Jak Rohde, die tragende Figur in »Grüne Oliven und nackte Berge«, als ein Held ohne Pose im Spannungsfeld des historischen Geschehens. Und er bewährt sich wie dieser in prekären Situationen, ohne viel Aufhebens davon zu machen. Aehre und Rohde erscheinen trotz aller individuellen Züge wie Brüder im Geiste der gleichen Weltanschauung, im Wesen und im Charakter, im Herkommen und in der Unbeirrbarkeit, Schwierigkeiten aus dem Weg zu räumen. Sie verkörpern beide auf diffizile Weise und in einer durchaus nicht idealischen Version den Menschentyp, der in der Zukunft bestehen kann. Beide demonstrieren sie die Potenzen der zum Selbstbewußtsein erwachten Arbeiterklasse.

Wenn es gilt, daß Literatur ein gesellschaftliches Organ darstellt, das unter anderem zur Wahrheitsfindung und Erfahrungsvermittlung berufen ist, dann hat sie mit diesen beiden Büchern von Eduard Claudius, die der Wirklichkeit hautnah am Leibe bleiben, ohne je in schnöden Naturalismus zu versinken, und die einen Menschentyp proklamieren, der lange noch als Vorbild wirken kann, zweimal ihr Ziel genau erreicht.



Norbert Gierschner

TAUCHEN

vor Sardinien

Sardinien ist ungefähr 270 km lang, 145 km breit und bildet geologisch mit Korsika eine Einheit. Es ist also ebenfalls im Prinzip ein aus dem Meer ragendes Mittelgebirge aus Granit, allerdings mit maximal 1834 m nicht ganz so hoch und schroff wie Korsika. Zur Ostküste hin fällt der Gebirgszug steil ab, zur Westküste hin geht er in Hügelland über. Die einzige größere Ebene Sardiniens ist das schmale, über hundert Kilometer lange fruchtbare Campidano im Südwesten der Insel. Wie überall in Süditalien ist auch auf Sardinien das Wasser knapp. Vielerorts bedecken Steinblöcke das Land, als habe ein überirdischer Sämman eine teuflische Saat ausgestreut.

Das sardische Klima ist typisch mediterran: Die Sommer sind heiß. An den Küsten steigen die Temperaturen auf 32 bis 38 °C. Die Winter sind mild. In Meereshöhe sinkt die Quecksilbersäule nie unter den Gefrierpunkt. Niederschläge fallen nun häufiger. Das Frühjahr bricht sehr zeitig an. Bereits im Januar blühen die ersten Narzissen. Im März überziehen Blütenteppiche die Insel. Ab Mai werden die Regenschauer selten. Der maßgebliche Faktor in der Mittelmeerflora – die Trockenheit während der in unseren Breiten üblichen Hauptvegetationsperiode – beginnt sich auszuwirken. Die Pflanzen verdorren. Die häufigen Winde wirbeln Staub empor. Er lagert im Hochsommer als feiner Schleier über den Landschaften. Erst im September erwacht die Flora mit den nun wieder einsetzenden Regenfällen zu einem zweiten Frühling, einem späten Nachklang mit zarteren harmonischen Farben.

Wälder aus Laub- und Nadelbäumen sind rar auf Sardinien, aber allerorts wuchern ein als Garique bezeichnetes und bis zu 1,5 m hohes Kleingebüsch sowie der bis zu 4 m hohe undurchdringliche Macchiawald. An den Küsten gedeiht eine subtropische bis tropische Flora mit Kakteen, Feigen, Dattelpalmen, Orangen und Zitronen.

In den frühen Morgenstunden des 27. Juni erreiche ich nach einem Zwischenaufenthalt in Rom mit Hilfe etlicher öffentlicher und bis auf das Taxi auch sehr billiger Verkehrsmittel endlich das Ziel meiner Reise: den Zeltplatz auf der Insel Cavalli im Nordosten Sardiniens. Hier treffe ich Sporttaucher aus Westberlin, der BRD und Großbritannien, um als Unterwasserfotograf an dem sogenannten Projekt Sardinien mitzuarbeiten. Initiator dieses Projekts ist Manfred Morzuch, Sporttaucher und zu jener Zeit Leiter der Westberliner In-

teressengemeinschaft für meeresbiologische Forschung. Geplant ist eine über mehrere Jahre reichende Bestands- und Zustandsaufnahme der Fauna des Maddalena-Archipels, also der unmittelbar vor dem Zeltplatz liegenden Inselwelt. Mit diesen Unterlagen soll über den World Wildlife Fund für die Einrichtung von Unterwasser-Naturschutzzonen im Maddalena-Archipel plädiert werden. Der World Wildlife Fund ist eine international tätige Organisation zum Schutz freilebender Tiere. Ihr Symbol ist der Pandabär.

Ungeduldig warte ich auf die ersten Tauchgänge. Der Mistral fegt mit Windstärke 6 bis 7 über Cavalli. Auf den Wellen tanzen weiße Gänse. An Tauchen ist bei diesem Seegang nicht zu denken. Ich warte drei Tage. Erst am Dienstag flaut der Wind ab. Am späten Nachmittag schlüpfte ich in den Taucheranzug, um mich schnorchelnd in den kleinen Nischen der Klippen direkt vor meinem Zelt umzusehen. Ich balanciere über Felsblöcke und Steinseeigel ins Wasser, lege mich vorsichtig auf den Bauch und gleite in Richtung offene See. Die Sichtweite beträgt etwa zehn Meter. Die Wassertemperatur müßte bei 23 bis 24 °C liegen. Aus den Felsspalten äugen possierliche Schleimfische. An einem großen Stein hängen wie halbierte Tomaten drei geschlossene Purpuros, neben der Wachsrose die häufigste Seeanemone des Mittelmeeres. Schon ranken die violett abgesetzten Tentakel einer Wachsrose aus dem Gestein. Fischschwärme tummeln sich über den Gründen. Und da – ich bin noch keine fünf Minuten im Wasser – leuchten aus einem von Gesteinsbrocken gebildeten höhlenartigen Unterschlupf die aufmerksamen Augen einer Sepia, einer zehnarmligen Tintenfischart. Ich kenne diese Welt schon ein wenig von früheren Tauchgängen vor Korsika, und sie entspricht auch hier meinen Erwartungen: vor allem vielerlei Algenarten und Seegraswiesen, Schwämme, Blumentiere wie Krusten- und Seeanemonen, Moostierchenkolonien, Seescheiden, Stachelhäuter wie Seeigel und Seesterne und in Tiefen jenseits 15 m die schönen Fächer der Gorgonien.

Das Mittelmeer gehört wie das Schwarze Meer, wie die Nord- und Ostsee zum Atlantischen Ozean und liegt im Bereich der Subtropen. Die große Verdunstungsrate und die geringe Süßwasserzufuhr erhöhten seine Salzkonzentration über den Durchschnitt der Ozeane (3,5%), nach Osten hin ansteigend, bis auf 3,92%. Die Gibraltar-

Vorangehende Seite: Im Schatten von Felsüberhängen wuchern gelbe Krustenanemonen gleich unterseeischen Blütenteppichen



schwelle – gleichsam eine von salzigen Strömen durchpulste Nabelschnur – verbindet die mediterranen Regionen mit dem Weltmeer. Ströme nicht ständig Atlantikwasser in das Mittelmeerbecken, sanken der Mittelmeerspiegel durch Verdunstung jährlich um ein bis anderthalb Meter. Andererseits fließt in der kalten Jahreszeit unter dem Oberflächenwasser ein salziger, schwererer Tiefenstrom zurück in den Atlantik. Die meisten Tiere des Mittelmeeres gehören zur Fauna des Atlantiks. Etwa 60 % der vor Norwegen lebenden Arten findet man auch im westlichen Mittelmeer. Daneben existiert eine interessante endemische Fauna, also nur im Mittelmeer vorkommende Tiere. Endemisch sind beispielsweise viele Schleimfische und ein Viertel aller Stachelhäuter.

Für Badelustige und Sporttaucher ist die erste Begegnung mit der Fauna des Mittelmeeres oft von bestechender Eindringlichkeit: Seeigel, am häufigsten die zierlichen Steinseeigel (*Paracentrotus lividus*) und ein wenig tiefer die sehr ähnlichen Schwarzen Seeigel (*Arbacia lixula*). Die im Durchmesser 5 bis 7 cm großen Tiere bevorzugen Wassertiefen um einen Meter und leben hier oft dichtgedrängt zu Tausenden. Kommt man den Seeigeln zu nahe, stellen sie blitzartig die sonst beweglichen Stacheln fest. Die dringen in die Haut ein, brechen ab und müssen nun in einer schmerzhaften Prozedur mit Nadel und Pinzette entfernt werden. In 2 bis 3 m Tiefe begegne ich dann einer weiteren häufigeren Seeigelart, dem bis zu 13 cm messenden Violetten Seeigel (*Sphaerechinus granularis*). Im Mittelmeer leben mindestens weitere fünfzehn Seeigelarten.

Andere Vertreter aus dem Stamm der Stachelhäuter sind die in Tiefen ab einem Meter zu findenden Seewalzen, besonders die Schwarze See-

gurke (*Holothuria forskáli*), die tagsüber im verborgenen lebenden Schlangensterne (ungefähr zwanzig oft einander sehr ähnliche Arten) mit ihren scharf von der kreisrunden Körperscheibe abgesetzten schlangenförmigen Armen, und die Seesterne. Der schönste und häufigste Vertreter der letzteren Ordnung mit etwa 25 im Mittelmeer vorkommenden Arten ist der Purpuseestern (*Echinaster sepositus*). Er lebt auf hartem Untergrund in Tiefen ab 3 m. Der größte Seestern wiederum ist mit einem Durchmesser von 50 bis 70 cm der Eisseestern (*Marthasterias glacialis*). Die Kammseesterne (*Astropectinidae*; im Mittelmeer vier einander ähnliche Arten) tragen ihren Namen wegen der kammartig angeordneten Stacheln auf den Armrändern. Sie bevorzugen Sand- und Schlammböden, in die sie sich rasch eingraben.

Mit dem schwindenden Tageslicht zerfließen alle Konturen. Das klare Wasser verwandelt sich in einen dunkelfarbenen Sirup. Mir wird es nicht nur kühl, sondern auch eine Spur unheimlich. Ich erklimme zufrieden das Ufer. Hier läßt sich's tauchen!

Tauchfahrten mit dem Schlauchboot in die Inselwelt des Maddalena-Archipels wechseln mit Schnorcheltouren vor dem Zeltplatz und mit Ausflügen über Land. Wer weiß, wie lange es überhaupt noch klares Wasser und eine leidlich intakte Flora und Fauna in diesem Lebensraum geben wird ... Immerhin hat im letzten Jahrzehnt, neben der Nord- und Ostsee, namentlich das Mittelmeer als Müllgrube Europas erhalten müssen. Alle Anrainer versenken ausnahmslos feste und flüssige Abfallstoffe ins Meer – eine, so meinte man, besonders preisgünstige Form der Beseitigung. Behauptet wurde jahrzehntelang, daß Strömungen, Wellenschlag und Absinkvorgänge die Stoffe weiträumig vermischen und dadurch auf unschädliche Konzentrationen verdünnen. Das erwies sich als Trugschluß. Italien ist die größte südeuropäische Industrienation. Es hat eine geschlossene Küstenlinie von über 8000 km und in jedem Jahr mehr als vierzig Millionen Urlauber. Italien gilt als Hauptverschmutzer des Mittelmeeres. Es besitzt jedoch nicht die finanziellen Mittel, diese Situation in absehbarer Zeit wesentlich zu ändern.

Die marinen Lieblingstiere der meisten Menschen, ja Symbol des Lebens im Meer schlechthin, sind zweifellos die Fische. Im Mittelmeer leben mindestens 540 Arten. Häufig anzutreffende

Die Sandböden geringerer Tiefen bis etwa 20 m sind oft von Seegraswiesen überzogen. Seegräser sind übrigens keine Algen, sondern Blütenpflanzen



Oben: In 46 m Tiefe fotografierte, teilweise abgestorbene Äste der Edelkoralle. Unten links: Eine Zweibindenbrasse, darüber eine Seeanemone an der Felswand. Unten rechts: Die Zylinderrose bevorzugt weichen Untergrund



Oben links: Der wohl schönste Seestern des Mittelmeeres, der Purpurstern. Oben rechts: Eine Sternschneckenart, etwa 10 cm lang. Der »Aufbau achtern« ist ein einzigbares Kiemenbüschel. Unten: Steinseeigel, rechts

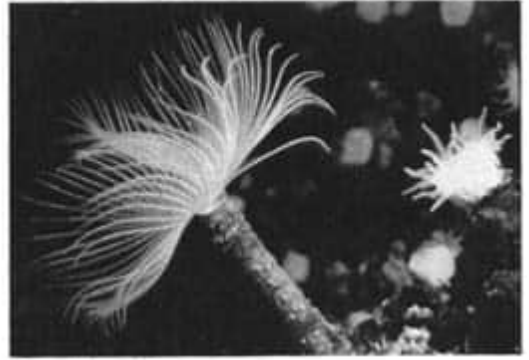
*daneben Hundskorallen und eine rote Schlauchseescheide, darüber der rote Schwamm *Spirastrella cunctatrix**

Familien sind Schleimfische, Grundeln, Lippfische, Meerbrassen, Meerbarsche, Drachenköpfe, Plattfische, Seenadeln und Meeraale.

Bereits in knietiefem Wasser lungern die drolligen und meist nur wenige Zentimeter langen Schleimfische herum. Neugierig äugen sie, der besseren Übersicht halber auf die Brustflossen gestützt, aus ihren Schlupflöchern, um alle Vorgänge in ihren Revieren beobachten zu können. Die meisten Schleimfische besitzen auf der Stirn ein Paar mehr oder weniger aufgefasertes Hautlappen (Tentakel).

Ebenso häufig, aber viel träger sind die gleichfalls vom Ufersaum an lebenden Grundeln. Gewöhnlich liegen sie als typische Grundfische regungslos auf dem Boden. Rückt man ihnen zu nahe auf die Flossen, schnellen sie mit einem Satz ein Stück weiter, um wieder ihrer Lieblingsbeschäftigung nachzugehen: Abruhen. Es gibt aber auch im freien Wasser lebende Arten. Grundeln haben eine keulenförmige Gestalt, besitzen zwei deutlich getrennte Rückenflossen und zu einer Art Saugscheibe zusammengewachsene Brustflossen. Die größte der etwa 25 oft schwer zu unterscheidenden Arten ist die bis zu 28 cm lange Große Meergrundel (*Gobius exanthematicus*).

Vorstreckbare fleischige Lippen, zumindest bei den Männchen zur Laichzeit, prächtige Färbungen und eine durchgehende Rückenflosse mit einem längeren stacheligen Teil kennzeichnen die Lippfische. Sie tummeln sich oft einzeln oder in kleinen Trupps über pflanzenreichen Untergründen und sind den ganzen Tag mit wellenförmigen Bewegungen der Rückenflosse und/oder rudernden Schlägen der Brustflossen unterwegs. Bei Anbruch der Dunkelheit schmiegen sie sich meist an Steine oder unter Algen; die Meerjunker (*Coris julis*) und die aus den tropischen Regionen des Atlantiks stammenden Meerpfauen (*Thalassoma pavo*) graben sich gar ein. Viele Männchen treiben Brutpflege und kümmern sich um den in schüsselförmigen Nestern abgelegten Laich. Der häufigste und neugierigste Fisch des Mittelmeeres ist sicher der schlanke Meerjunker. Man braucht nur etwas Sand aufzuwirbeln oder sich mit einem anderen Tier zu beschäftigen – prompt kommen auch die schönen Meerjunker angehasstet. Ein Teil der Meerjunkerweibchen hat im Alter das feminine Dasein satt. Sie hören auf, Eier zu legen, schmücken sich mit einem neuen Kleid aus leuchtendem Blau und Silber und mit einem orangefarbenen



Zickzackband und – verwandeln sich in Männchen!

Auch die meisten der schmackhaften Meerbrassen wechseln im Laufe ihrer Entwicklung das Geschlecht. Diese oft hochrückigen Tiere sind überwiegend zwischen 15 und 40 cm lang, glänzen silbrig und tragen schmale oder breite Querbinden. Im Mittelmeer leben 23 Arten. Die häufigsten sind die Ringelbrassen (*Diplodus annularis*) und die Zweibindenbrassen (*Diplodus vulgaris*). Sie streifen in Schwärmen über die Gründe, gewöhnlich in Bodennähe, und stöbern nach freßbaren Kleintieren. Auf meinen Streifzügen finde ich meist auch Brassen, allerdings nur kleine Exemplare. Durch die starke Verfolgung haben die größeren Tiere gelernt, wie der flossentragende Mensch einzuschätzen sei: als lebensgefährlich. Deshalb achten sie gewöhnlich auf Distanz. Gleiches gilt für die großen Meerbarsche wie den Braunen Zackenbarsch (*Epinephelus guaza*). Nur die bis zu 25 cm langen Schriftbarsche (*Serranus scriba*) sehe ich noch häufiger zwischen algenbewachsenem Gestein auch in geringeren Wassertiefen. Sie haben einen großen hellblauen Bauchfleck und leben einzeln in Revieren, die sie gegen Artgenossen verteidigen. An Felswänden und über Seegraswiesen tummeln sich oft große Schwärme braunschwarzer Mönchsfische (*Chromis chromis* aus der Familie der Korallenbarsche), die nach Plankton schnappen. Durch die tief eingeschnittene Schwanzflosse besitzen die bis zu 12 cm langen Mönchsfische einen unverwechselbaren Habitus; sie tragen deshalb als Zweitnamen die Bezeichnung »Schwalbenschwanz«.

Mitte Juli erhalte ich erstmals Gelegenheit, Maddalena, die Hauptinsel des Maddalena-Archipels, zu besuchen. Dieser Archipel besteht aus

Die Röhrenwürmer gehören sicher zu den schönsten Tieren des Mittelmeeres

sieben großen und einigen Dutzend kleiner Inseln. Maddalena ist ungefähr 7 km lang, hat mehrere Ortschaften, 12000 Einwohner und als einzige Insel des Archipels ein ausgebautes Straßennetz. Wir fahren von Cavalli aus mit dem Schlauchboot hinüber, eine Strecke von etwa 8 km. Die See ist ruhig. Der Fahrtwind kühlt angenehm die sonnen-durchglühte Haut. Ringsum ragen Inseln und Landzungen aus dem Meer. Wie fast jeden Tag verhüllen zarte Dunstschleier den Horizont.

Hellgelb, ocker-, zimt- und sandfarben ge-tünchte Häuser mit meist zwei bis drei Stockwer-ken umstehen in vielfältiger Verschachtelung die Frei- und Verkehrsflächen des Hafens von La Mad-dalena, dem Hauptort der Insel. Von Terrassen und Balkonen rinnen in leuchtenden Strömen die Blütenstände von Oleander und Bougainvillea. Einheimische Sommerfrischler und Touristen fluten durch die verkehrslose Häuserzeile der Haupt-einkaufsstraße. Männer in kurzärmeligen Hemden sitzen auf Stühlen vor den Ladentüren. Badegäste stöbern nach Souvenirs. Immer wieder verharren Menschen in dem Strom unsteter Bewegung und bilden kleine, lebhaft parlierende Gruppen. Leben in südlichen Ländern bedeutet oft auch Leben im Freien und in viel engerer Gemeinschaft, als es etwa das kühle nordeuropäische Herz zuläßt.

Zum Bild von Ortschaften, dem am leichtesten zugänglichen Teil fremden Lebens, gehören die Nebenstraßen. In La Maddalena bedarf es nur ein-iger Dutzend Schritte, um in eine andere Welt einzudringen. Mauerwerk mit bröckelndem Putz und geschwungenen Mustern aufsteigender Feuchtigkeit. Wäsche auf Balkonen. Stille. Gele-gentlich späht jemand verstohlen aus angelehnten Fensterläden. Die im Maddalena-Archipel An-sässigen leben zumeist von Handel, Handwerk, Fischerei und allerlei Dienstleistungen für die Sommergäste und die Kriegsmarinestützpunkte. Viele größere Kinder haben – zumindest während der Sommerferien und in Stoßzeiten – als billig-ste Angestellte in den Unternehmen der Eltern

mitzuarbeiten. So kehrt erst in den Stunden des Abendessens, der italienischen Hauptmahlzeit, das alltägliche Leben zurück in die Häuserzeilen.

Die Tage vergehen. Einmal fahren wir weit hin-aus in die Straße von Bonifacio bis an die Grenze zu Korsika und tauchen dort unter den wachsamen Augen einer Kontrollbootbesatzung. Die fran-zösischen Behörden haben ihre Seegebiete in die-ser Meerenge bereits unter Naturschutz gestellt. Es wird mein schönster Tauchgang. Nie wieder sah ich im Mittelmeer Felswände mit derart dichten und bis meterhohen Gorgonienflächen, also Horn- oder Rindenkorallen. Diese Blumentierkolo-nien besitzen im Stockinnern ein Achsenskelett aus biegsamen hornartigen Fasern mit Kalkeinla-gerungen. Das Achsenskelett umhüllt eine mit Kalkteilchen durchsetzte weiche Rinde, in der die Korallenpolypen eingebettet sind. Die Fächer der Gorgonien stehen wie Siebe quer zur Rich-tung häufigster Wasserbewegung. So können die Poly-pen einen größeren Anteil aus dem mit der Strö-mung vorbeitreibenden Plankton abfischen. Im Mittelmeer leben etwa zwanzig verschiedene Ar-ten.

Fast vier Wochen lang schief der Wind. Erst an einem meiner letzten Abende sendet Äolus wie-der seine Seufzer über das Meer. Am nächsten Morgen rumort das Zelt schon wie ein angekette-tes Untier. Wir fahren dennoch hinaus zum Tau-chen. Der Anker fällt in der Secca Budelli, einer Untiefe im Maddalena-Archipel. Wir stürzen hin-terdrein und schwimmen entlang einer Felswand in die Tiefe. Mönchsfische und Lippfische schwär-men durch unzählige Spalten und Schluchten. Seeanemonen wiegen ihre Tentakel. Schleimfi-sche schlängeln sich über Algenrasen. Leuch-tende Schwämme. Röhrenwürmer. Seescheiden. Stachelhäuter. Es ist, als wollte uns die Natur zum Abschied noch einmal einen besonders schönen Ausschnitt aus ihrer Vielfalt an Leben vorführen und mahnen: Seht her, was für eine Welt – be-wahret sie ...



Hans Krumbholz

Bulgariens Schätze

sorgfältig bewahrt



Die heutigen Landschaften Bulgariens gehören zu den ältesten Siedlungsgebieten unseres Kontinents. Thraker, Griechen, Römer, Slawen und deutsche Ordensritter zogen hier durch, bauten oder zerstörten. Seit dem 6. Jahrhundert wurden die Bulgaren ansässig, im Jahre 681 gründete Khan Asparuch das Erste Bulgarenreich. Später unterwarfen die Byzantiner die Bulgaren. Nach der Vertreibung der Fremden entstand 1185 das Zweite Bulgarenreich, das von den Türken erobert wurde. Erst fünf hundert Jahre später konnten sich die Bulgaren von der osmanischen Herrschaft befreien. Es entstand das Dritte Bulgarenreich. Das Jahr 1944 schließlich markiert den Beginn eines völlig neuen Zeitalters.

Die wechselvolle Geschichte des Landes widerspiegelt sich in der bulgarischen Kunst und Architektur. Jeder Eroberer hinterließ seine Spuren, dennoch währten die Bulgaren ihre eigenständige Kultur und schufen bedeutende Werke der Weltkultur. Unter den 150 Objekten, die von der UNESCO bisher offiziell als »kulturelles Erbe der Welt« verzeichnet worden sind, befinden sich sechs bulgarische Kunst- und Architekturdenkmäler. Darüber hinaus gehören mit dem Piringebirge und dem 6000 ha großen Vogelschutzgebiet »Srebarna« auch zwei Naturreservate Bulgariens dazu.

Zu den Denkmälern auf der UNESCO-Liste zählen das Thrakische Grabmal von Kazanlık (4. Jh. v. u. Z.), der Reiter von Madara (9. Jh. u. Z.), das Felsenkloster Ivanovo (12. Jh.), die Kirche von Bojana (10. und 13. Jh.), das Rilakloster (10. und 14. Jh.) und Alt-Nesebär. Das 2400 Jahre alte Thrakische Grabmal wurde im April 1944 bei der Suche nach Minen im Tjulbetopark von Kazanlık entdeckt. Niemand hätte an diesem Ort einen so kostbaren Schatz vermutet, denn im 16. Jahrhundert hatten die Türken ein Badehaus darübergelassen. Das Grabmal gehört zu den Kuppelgräbern, die in der Antike überall in Thrakien und Kleinasien verbreitet waren. Obwohl es nicht sehr groß ist, wurde hier ein bedeutender thrakischer Fürst beigesetzt. Der Grundriß der Grabkammern ist recht einfach. Es gibt einen rechteckigen Vorraum, einen schmalen Dromos und eine runde Grabkammer, über die sich eine glockenförmige Kuppel wölbt. Was diese Grabstätte unter den bisher dreizehn entdeckten bedeutend macht, ist die Tatsache, daß sie völlig erhalten blieb und daß herrliche Wandmalereien die Innenflächen des



Vorangehende Seiten (v. l. n. r.): Veliko Tärnovo, einstige bulgarische Hauptstadt. Thrakisches Grabmal von Kazanlık. Alt-Nesebär (Kirche Pantokrator, Brunnen und byzantinische Festungsreste)

Auf der UNESCO-Liste als »kulturelles Erbe der Welt« verzeichnet: das Felsenkloster Ivanovo ...

Kuppelraumes und des Ganges bedecken. Die Abbildungen im Gang stellen thrakische Krieger zu Fuß und zu Pferde dar. Das Hauptgemälde im Kuppelraum zeigt ein Totenmahl, den verstorbenen Fürsten und seine Gemahlin, die mit ihm beerdigt wurde, vor einer festlich gedeckten Tafel. Ein Diener trägt Wein herbei, ein Jüngling führt einen mit Pferden bespannten Streitwagen. Griechische Einflüsse sind dieser Malerei völlig fremd. Die Bilder widerspiegeln Leben und Kunst der Thraker. Um das Kunstdenkmal für die Nachwelt zu erhalten, wurde wenige Schritte neben dem Originalgrab eine ebenso beeindruckende Kopie als Museum für die etwa hunderttausend Besucher zugänglich gemacht, die jedes Jahr diese Grabstätte besichtigen. Manche tun es sicher nur nebenbei, wenn sie das Rosenfest besuchen, das nach jahrhundertewährender Tradition dem Beginn der Rosenernte gewidmet ist.

Keine zwanzig Kilometer von der Stadt Šumen entfernt, liegt die Madara-Hochebene. Steile Bergrücken und Felsen beleben die Landschaft. Bodenfunde zeugen davon, daß dieses Gebiet mindestens seit der Steinzeit besiedelt ist. Wertvollster Fund aber ist der Reiter von Madara – ein

Relief, 23 m hoch über dem Erdboden in eine senkrechte Felswand gemeißelt. Abgebildet ist hier der bulgarische Khan Terwel, eine Symbolfigur der Macht im Ersten Bulgarenreich. Drei in altgriechischer Sprache verfaßte Inschriften, die um den lebensgroßen Reiter gruppiert sind, informieren über wichtige Ereignisse des 8. und 9. Jahrhunderts. Unterhalb des Madarareiters wurden die Überreste eines heidnischen Schlosses und einer christlichen Kirche aus dem 9. Jahrhundert freigelegt. Noch gibt der Reiter manches Rätsel auf, in seiner Art aber ist er bisher einmalig.

Weniger rätselhaft ist es, daß in Bulgarien eine relativ große Anzahl von Klöstern erhalten blieb. Zum Teil lagen die Klöster gut versteckt in den Bergen, und ihre Bewohner nahmen häufig aktiv am Kampf gegen fremde Eroberer teil. Nicht selten gewährten sie Aufständischen, Revolutionären und Partisanen Unterschlupf. So wuchs in den Jahrhunderten eine enge Verbundenheit zwischen den Bruderschaften und der Bevölkerung, wurden in den Kämpfen zerstörte Klöster rasch wieder aufgebaut. Unweit der Donaustadt Ruse, in den Steilwänden des Cañons Rusenski Lom, liegt das Felsenkloster Ivanovo. Seit dem 12. Jahrhundert



... und der Reiter von Madara



wurden hier in mühevoller Handarbeit Zellen und Säle, Kapellen und Kirchen in den Felsen gemeißelt und mit bunten Fresken geschmückt. Ihr Stil deutet auf byzantinischen Einfluß, aber auch auf bulgarische Meister hin. Sie widerspiegeln ebenfalls ein Stück Geschichte Bulgariens.

Das bis an die Dreitausendergrenze reichende Rilagebirge bildet den Hintergrund für das gleichnamige Kloster. Noch heute bezaubert es die Besucher mit seiner stilreinen Architektur, die sich in Säulengängen, Bögen, Gewölben und in den mit Wandmalereien und reicher Holzschnitzkunst ausgestatteten Sälen manifestiert. Als besonders wertvoll gelten der Hreljuturm, die ausgemalte Klosterkirche, eine Klosterküche sowie die kostbaren Sammlungen von Ikonen, Handschriften und Büchern und die Schätze der Schmiedekunst und Weberei. Als das Kloster im 14. Jahrhundert gegründet wurde, konnte es bereits auf eine fünf-hundertjährige Geschichte zurückblicken. Der Mönch Ivan lebte im 9. und 10. Jahrhundert als Einsiedler in einer nahe gelegenen Felshöhle. Nach seinem Tode entstanden die ersten Zellen, 1335 der Hreljuturm und ein Kirchlein, das nicht erhalten blieb. Weitere Bauten kamen bis ins späte 19. Jahrhundert hinzu. Seine wohl größte Bedeutung erlangte das Rilakloster, indem es die bulgarische Sprache bewahrte. Hier schuf der bulgarische Schriftsteller Neophyl Rilski die neubulgarische Grammatik und Wortkunde.

Die Kirche von Bojana, 8 km südwestlich von Sofias Stadtzentrum gelegen, gehört ebenfalls zu

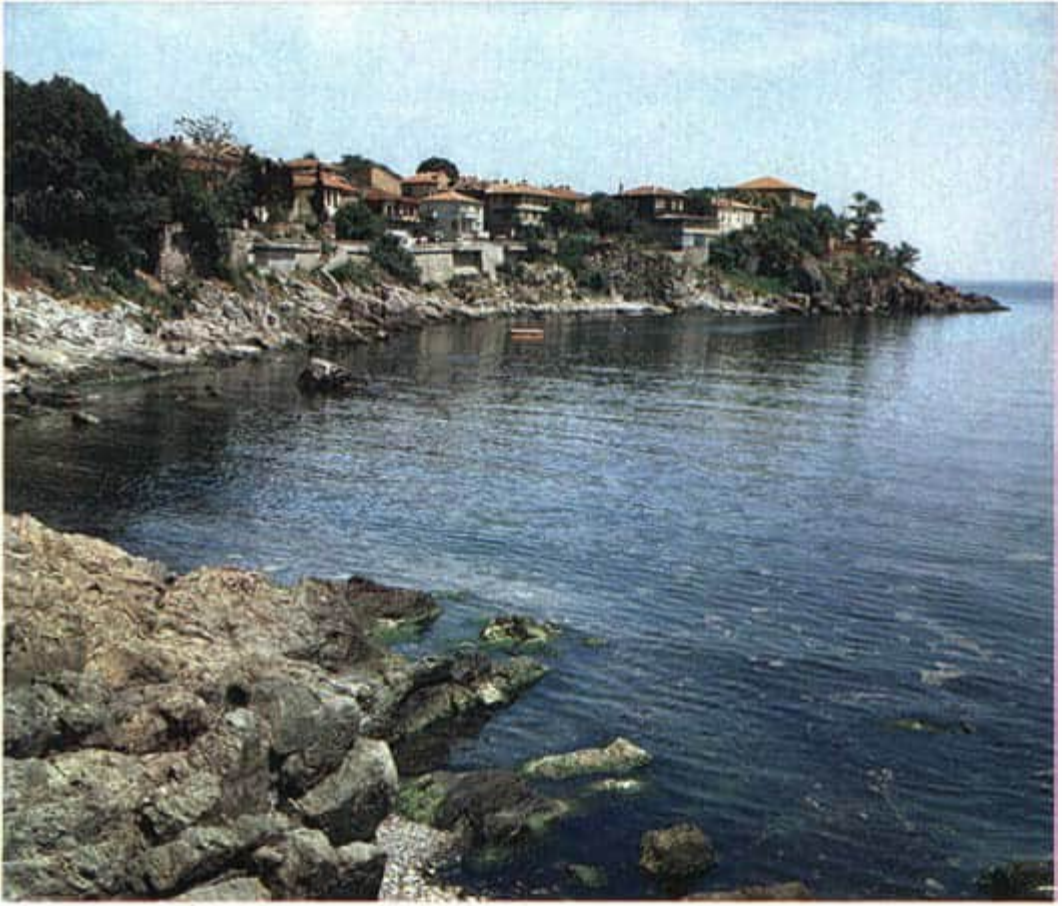
den Meisterwerken mittelalterlicher Kunst. Es sind weniger die äußere Architektur des einstöckigen Kuppelbaus (10. Jh.) als vielmehr die Malereien im Innern und der Anbau (13. Jh.), die das Besondere dieser Kirche ausmachen. Ein unbekannter Meister schuf hier eine Galerie frührenaissancener Gemälde. Im Gegensatz zur byzantinischen Schule gestaltete er keine starren, sondern lebensnahe Abbildungen von Personen mit detailgetreuer Kleidung des frühen Mittelalters.

Die Liste der bulgarischen Kostbarkeiten umfaßt keineswegs nur leblose Architektur. Unter dem Schutz des Gesetzes stehen auch »lebendige Städte«, wie z. B. die bewohnte Altstadt von Nesebâr, Sozopol oder das alte Zentrum der einstigen bulgarischen Hauptstadt Veliko Târnovo. Im Jahre 510 v. u. Z. legten griechische Siedler Mesemvrija, das heutige Nesebâr, an. Die Römer übernahmen es unzerstört, die Byzantiner befestigten die Hafenstadt und errichteten zahlreiche Kirchen. Von den einst vierzig Kirchen und Klöstern auf der winzigen Halbinsel sind heute noch zehn erhalten, ein Teil freilich als Ruinen, unter anderem die Alte Mitropola (5. Jh.) oder die Kirche Pantokrator (13. Jh.), deren Fassade mit bunten Keramiken ausgeschmückt ist. Was Nesebâr so anziehend macht, sind die engen Gassen mit Häusern des 19. Jahrhunderts. Neubauten – ihre Errichtung bedarf der Zustimmung durch die Denkmalpfleger – fügen sich harmonisch ins Bild ein.

Ähnlich ist es auch in Sozopol. Diese Schwarzmeerstadt wurde sogar noch hundert Jahre vor

Sofia: die Moschee Banja Başı ...

... und die Alexander-Newski-Kathedrale



*Oben: Blick auf die Schwarzmeerstadt Sozopol
Unten: Die St.-Georgs-Kirche, auf römischen Thermen
erbaut, im Zentrum von Sofia*

Reste einer römischen Festung in Hissar



Nesebâr gegründet. Historische Bauten blieben hier jedoch nicht erhalten. Auch die meisten antiken Hafenstädte am Schwarzen Meer überstanden die Zeiten nicht. Das wenige, was überdauerte, wird sorgsam bewahrt. Der Archäologe Professor Dr. Lasarev von der Akademie der Wissenschaften der Volksrepublik Bulgarien charakterisiert die Denkmalpflege als einen noch jungen Zweig der bulgarischen Wissenschaften. »Bis zum Beginn unseres Jahrhunderts, man kann sogar sagen bis zur Gründung der Volksrepublik, waren die historischen Bauten dem Verfall überlassen. Mancher Palast diente zur Gewinnung von Baumaterial. Andererseits blieben aber auch zahlreiche Kunstschätze länger im Boden bewahrt als anderswo, wie beispielsweise das Grabmal des Thrakerfürsten von Kazanlâk oder die berühmte Nekropole von Varna (4. Jahrtausend v. u. Z.). In ihren Grabkammern fanden wir bedeutende Schätze an Werkzeug, Gebrauchsgegenständen und Schmuck aus Kupfer und Gold. Das Gewicht der Goldgegenstände beträgt immerhin 6 kg. Ausgegraben wurden in Varna römische Thermen und Teile einer Zitadelle, die von den Römern zum

Schutz des Hafens angelegt worden war. In Hisar, so nannten die Türken den Ort und bezeichneten ihn damit als Festung, gruben bulgarische Archäologen die Grundmauern von Diospolis aus. Diese riesige befestigte Stadt wird noch immer von zwei gewaltigen Stadttoren überragt, sie ist 2 200 Jahre alt.

Im 5. Jahrhundert gründeten die Thraker an den warmen Quellen des heutigen Sofia ihre Hauptstadt Serdica. Im Jahre 109 ließ Kaiser Trajan die Stadt als römische Provinzstadt ausbauen und die Thermen nutzen. Auch die Byzantiner und Türken errichteten hier Badehäuser. Die Kirche des Heiligen Georg (5. Jh.) inmitten des Sofioter Stadtzentrums ist das beste Spiegelbild dieser wechselhaften Geschichte. Errichtet auf den Ruinen römischer Thermen, wurde das byzantinische Bauwerk später als türkische Moschee umgestaltet. Inzwischen erhielt es sein ursprüngliches Aussehen zurück. In jedem Bezirk der Volksrepublik Bulgarien arbeitet nach den Worten von Professor Lasarev eine Gruppe von Archäologen. »Sie unterstehen den Bezirksmuseen und erhalten von der Akademie der Wissenschaften Unterstützung. Sie küm-

Magnet für Touristen aus aller Welt: das Rilakloster

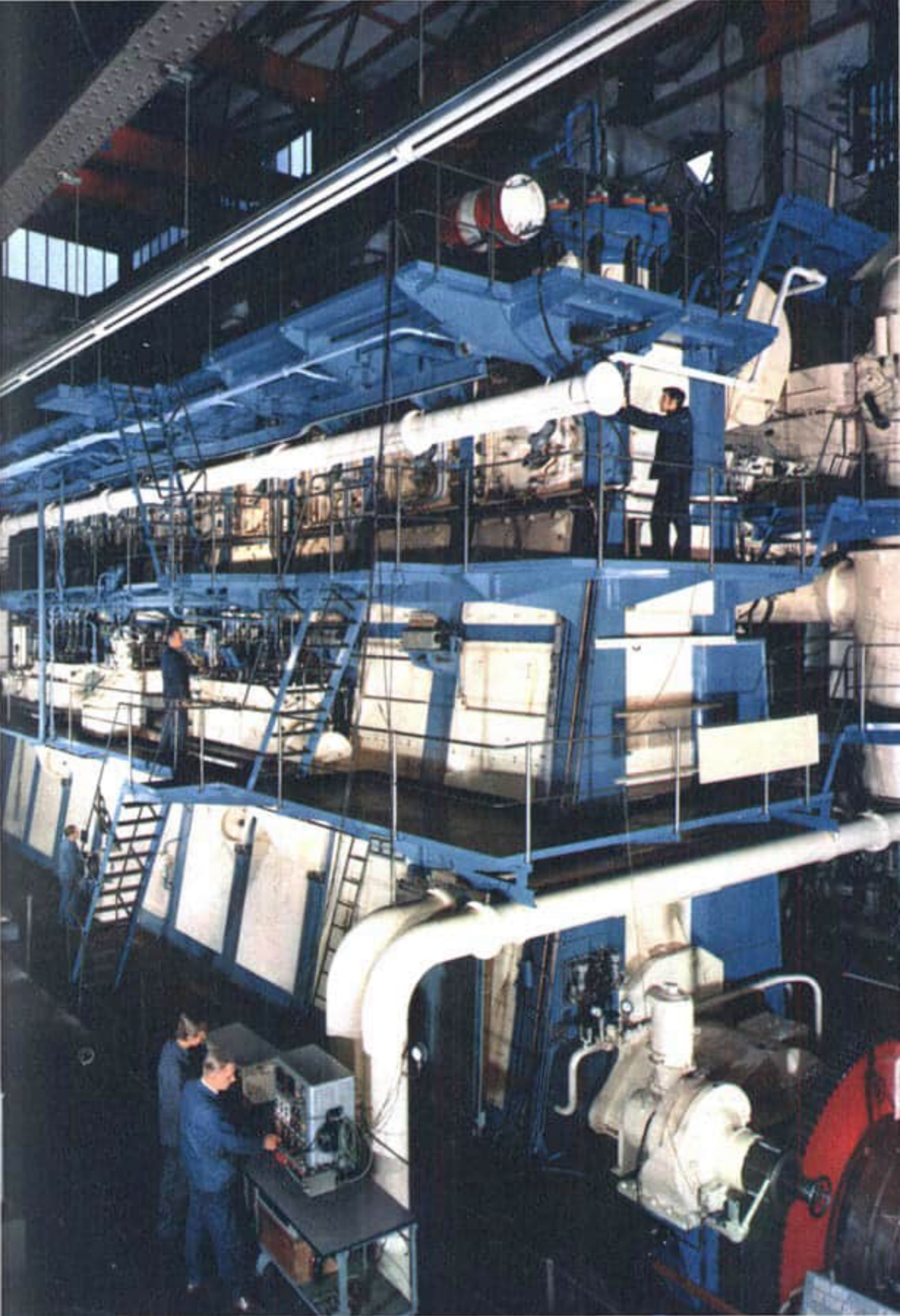
mern sich natürlich nicht nur um die Schätze der UNESCO-Liste, sondern versuchen alle Funde von der Antike bis zum Mittelalter entweder zu konservieren oder zu restaurieren. Und das ist unsere Besonderheit. Wir versuchen, die historischen Bauten mit modernen Baumethoden wiederherzustellen. Relativ einfach ist das bei ungenutzten Grundstücken oder leerstehenden Häusern. Sie werden später gesellschaftlich genutzt. Komplizierter ist es natürlich bei bewohnten Häusern. Nicht alles kann in seiner Ursprünglichkeit erhalten werden, allenfalls die Fassade. Die Bewohner haben Anspruch auf Wohnkomfort und gute Lebensbedingungen.«

So entstand im alten Veliko Târnovo eine moderne Wohnstadt, und trotzdem blieb äußerlich vieles beim alten. In den einst unbewohnten Häusern haben nach der Restaurierung kleine Cafés oder Weinstuben Platz gefunden. Hier und da kann man Handwerkern bei der Arbeit zuschauen oder kleine Kunstgegenstände als geschmackvolle Souvenirs erwerben. Veliko Târnovo wurde 1185, nach dem erfolgreichen Aufstand gegen die byzantinische Fremdherrschaft, zielgerichtet als Hauptstadt des Zweiten Bulgarenreiches erbaut. Die Lage war günstig. In den Mäandern der Jantra waren drei steile Felsplateaus stehengeblieben, Sveta Gora, Carevec und Trapesica. Auf dem Carevec wurde eine mächtige Burg für den Zaren und die Bojaren errichtet. Teile des einst 10 m hohen Mauerwerks und der Wachturm wurden restauriert. Die Ausgrabungen an den Fundamenten des Palastes und der Patriarchenkirche sind noch im Gange. »Diese Stadt ist unser nationaler Stolz«, sagte Todor Shiwkow, Generalsekretär der Kommunistischen Partei Bulgariens und Vorsit-

zender des Staatsrates. »Wir sind stolz auf seine jahrhundertelange und ruhmreiche Geschichte als Bollwerk des bulgarischen Geistes und alte Hauptstadt des bulgarischen Staates. Veliko Târnovo hat als Zentrum eines reichhaltigen Kulturlebens, als Schatzkammer zahlreicher Architekturdenkmäler, die den hohen Stand der materiellen und geistigen Kultur Bulgariens während des Mittelalters und der Nationalen Wiedergeburt reflektiert, die fünf Jahrhunderte dauernde Fremdherrschaft der osmanischen Unterdrücker überlebt.«

Nach der Befreiung Bulgariens von den Türken, bei der den bulgarischen Aufständischen russische Soldaten Unterstützung gaben, tagte 1879 in Veliko Târnovo die erste Große Volksversammlung und beschloß, wegen der noch günstigeren Lage künftig Sofia als neue Hauptstadt Bulgariens auszubauen. In Sofia war man damals äußerst überrascht. In der heutigen Millionenstadt lebten nämlich vor einhundert Jahren lediglich 20000 Menschen. Es gab weder Straßenpflaster noch eine Wasserleitung. Als dann das große Bauen begann, stieß man fortwährend auf die Ruinen der Antike. Und das passiert auch heute fast jeden Tag, sobald ein Bagger eine Grube auszuheben beginnt. Der Geschichte des bulgarischen Volkes begegnet man in jedem Winkel des Landes. Diese Zeugnisse zu bewahren gilt als eine der wichtigsten nationalen Aufgaben.

(Zur vertiefenden Lektüre empfehlen wir das 1981 erschienene akzent-Taschenbuch »Târnovo – Zarenstadt des Balkan« von Manfred Oppermann.)



Motoren, Reaktoren oder Segel?

Einst war die Seeschifffahrt den Launen des Windes ausgesetzt. Mit der Entwicklung der Schiffsmaschinenantriebe befreite sie sich aus dieser Abhängigkeit und begab sich zugleich in eine neue – in die Abhängigkeit von fossilen Primärenergieträgern. Heute ist die Seeschifffahrt voll und ganz auf das Erdöl bzw. die daraus gewonnenen flüssigen Treibstoffe angewiesen. Die Quellen des Erdöls werden jedoch in absehbarer Zeit versiegen. Wird man sich dann wieder auf den launischen und unzuverlässig blasenden Wind verlassen müssen?

Daß sich die natürlichen Ressourcen erschöpfen, gilt als sichere Vorhersage und bestimmt heute das Denken und Handeln vieler Ingenieure und Ökonomen. Allerdings spielt auch der Zeitpunkt eine große Rolle, zu dem die Erdölförderung unergiebig wird. Hierüber herrscht nun durchaus keine Klarheit.

Die industrielle Erdölförderung begann im Jahre 1859 und brachte bis Ende 1983 weltweit 67,5 Mrd. t Erdöl zutage, jedoch zum weitaus überwiegenden Teil erst in der zweiten Hälfte unseres Jahrhunderts. Gegenwärtig sind rund 90 Mrd. t Erdöl in den Lagerstätten erkundet, und weitere 200 Mrd. t werden von den Experten auf unserem Erdball vermutet. Zu den vermuteten Ressourcen gibt es noch keine Aussagen, ob und wie sie gefördert werden können. Da nun in den letzten Jahren der Weltjahresverbrauch bei etwa 3 Mrd. t mit leicht sinkender Tendenz lag, können wir die noch mögliche Dauer einer Erdölförderung mit dreißig bis hundert Jahren annehmen. Inwieweit noch neue, bisher unbekannte Erdöllagerstätten unter

dem Meeresgrund und in den polaren Regionen oder die riesigen Ölsand- und Ölschieferorkommen sowie eine künftig vielleicht bessere Ausbeute bereits erschlossener Lagerstätten auf die Verfügbarkeitsdauer des Erdöls Einfluß haben werden, kann heute niemand genau vorhersagen. Eine sehr bedeutende Reserve besteht auch in dem immer sparsameren Verbrauch des Erdöls und seiner Produkte, wofür die Industrieländer gerade in den letzten Jahren beeindruckende Beispiele lieferten.

Für die Seeschifffahrt gibt es zur Zeit keinen Grund, hinsichtlich der Verfügbarkeit flüssiger Treibstoffe in Panik zu verfallen. Das vor allem schon deshalb nicht, weil der internationale Seeverkehr nur mit 4 bis 5 % am Weltjahresverbrauch beteiligt ist. Der Straßenverkehr muß sich aufgrund seines gewaltigen Anteils in dieser Hinsicht viel größere Sorgen machen. Mindestens für die Dauer einer Menschheitsgeneration, vielleicht noch für zwei oder sogar drei Generationen werden die flüssigen Treibstoffe aus der Erdöldestillation für den Schiffsantrieb verfügbar sein. Das heißt, daß die derzeit genutzten physikalischen und technischen Prinzipie des Schiffsantriebs die Jahrtausendschwelle auf jeden Fall überdauern werden und weiterhin Gegenstand der wissenschaftlich-technischen Arbeit der Schiffbauer und Schiffsmaschinenbauer bleiben. Ja, sie werden sich sogar verstärkt mit unseren heutigen Antriebssystemen befassen müssen, um sie zu noch höherer Wirksamkeit zu bringen.

Der immer sparsamere Einsatz flüssiger Treibstoffe wird momentan nicht vordergründig durch

Ein auf dem Prüfstand befindlicher langsamlaufender Zweitakt-Kreuzkopfmotor mit 23500 kW bei 106 Umdrehungen pro Minute. Dieser Motor treibt einen 145000-tdw-Massengutfrachter an

die unweigerlich einmal eintretende Verknappung des Erdöls bestimmt, sondern durch den enormen Preisanstieg in den letzten zehn Jahren. In diesem Zeitraum stiegen die Erdölpreise auf das Zehn- bis Fünfzehnfache, und die Treibstoffpreise für Schiffsmaschinenanlagen kletterten ebenfalls auf den zehnfachen Betrag. Lag der Treibstoffkostenanteil an den Betriebskosten je nach Schiffstyp vor der Erdölkrise im Jahre 1973 nur bei 10 bis 15 %, so stieg er anfangs der achtziger Jahre auf 40 bis 60 % an und wurde damit zum dominierenden Kostenanteil. Aus dieser gravierenden Veränderung in der Ökonomie des Schiffsbetriebs mußten sich zwangsläufig neue Überlegungen und Maßnahmen zum wirtschaftlichen Energieträgereinsatz im Seeverkehr ergeben.

Treibstoffeinsparungen im Schiffsbetrieb

Die erste Reaktion auf den nicht erwarteten, obgleich, im Nachhinein betrachtet, vorhersehbaren Preisanstieg bestand im »slow steaming«, im Langsamfahren der Schiffe. Reduziert man nämlich die Geschwindigkeit eines Schiffes, so stellt sich eine sehr beträchtliche Treibstoffersparnis ein. Nach physikalischen Gesetzmäßigkeiten wird für eine auf die Hälfte herabgesetzte Geschwindigkeit nur noch ein Achtel der Antriebsleistung benötigt, und der Treibstoffverbrauch je Seemeile sinkt auf ein Viertel. (Dabei ist berücksichtigt, daß sich durch das Langsamfahren die Fahrzeit verlängert). In der Seefahrtspraxis ging man nun nicht gleich auf die halbe Geschwindigkeit herunter, sondern reduzierte sie international durchschnittlich um etwa 10 % und sparte damit fast 20 % Treibstoff ein. Die Reisezeit verlängerte sich bei vielen Schiffen kaum, da es meistens gelang, den Fahrzeitverlust durch schnelleres Abfertigen in den Häfen wieder wettzumachen. Die Zeit der superschnellen Schiffe ging allerdings damit zu Ende. Vor 1973 erreichten schnelle Containerschiffe mit 33 kn Rekordgeschwindigkeiten, von denen heute niemand mehr etwas wissen will. Jetzt genügen je nach Schiffstyp Geschwindigkeiten von 12 bis 22 kn vollauf.

Eine andere Reaktion bestand im Umbau zahlreicher Dampfturbinenschiffe und nahezu aller Gasturbinenschiffe auf die sparsameren Dieselmotorenanlagen bei gleichzeitiger Leistungsreduzierung. Die Reedereien sparten dadurch jährlich

Hunderttausende Dollar an Treibstoffkosten ein. Dieselmotorenanlagen herrschen heute eindeutig als Schiffsantriebe in der Handelsschifffahrt vor, und unter den Neubauten befinden sich kaum noch Dampfturbinen- und überhaupt keine Gasturbinenanlagen mehr.

Der Dieselmotor hat sich als die wirtschaftlichste Schiffsmaschine erwiesen. Beeindruckend ist die ständige Verbesserung seines Wirkungsgrades. Mit einem bereits erreichten Wirkungsgrad von 42 bis 45 %, der künftig noch bis auf knapp 50 % gesteigert werden könnte, läßt der Dieselmotor in energiewirtschaftlicher Hinsicht alle anderen Wärmekraftmaschinen weit hinter sich. Da sogar noch die Möglichkeit besteht, aus den Abwärmeverlusten der Abgase und des Kühlwassers eine Wärmerückgewinnung zur Dampferzeugung für Hilfsmaschinen und Heizung vorzunehmen, können knapp 60 % der Brennstoffenergie genutzt werden.

Hinzu kommt, daß die Motoranlagen auf Schiffen schon lange nicht mehr mit Dieselöl fahren, sondern mit Schweröl, Heizöl oder zunehmend mit hochviskosen Rückstandsölen der Erdölverarbeitung. Alle flüssigen Treibstoffe, die heute eine Kesselanlage verfeuert, verbrennt auch ein moderner Kreuzkopf-Zweitakt-Dieselmotor. Damit können die Preisvorteile der billigen Schweröle ebenso von Dieselanlagen voll genutzt werden. Die Hersteller von Schiffsmotoren stellen sich darauf ein, diese zukünftig mit hochviskosen, stark durch Rückstände verschmutzten, aber dafür billigeren Kraftstoffen zu betreiben. In Verbindung damit laufen zahlreiche Entwicklungen, um die Motoren diesen harten Betriebsbedingungen anzupassen; dazu gehören unter anderem eine technische Diagnose des Motorzustandes im Bereich des Verbrennungsraumes und eine elektronisch gesteuerte Kraftstoffeinspritzung. Um Treibstoff einzusparen, laufen auch erfolgversprechende Versuche, die Motoren mit Wasser-Kraftstoff-Emulsionen zu betreiben.

Man gibt sich jedoch nicht damit zufrieden, nur über den höheren Wirkungsgrad der Antriebsanlage und den Einsatz billigerer Kraftstoffsorten die Energiewirtschaftlichkeit des Schiffsbetriebes zu verbessern. Eine vielbeachtete Maßnahmengruppe besteht darin, generell die benötigte und zu installierende Antriebsleistung zu verringern. Dazu muß man wissen, wofür die Antriebsenergie gebraucht wird. Bei einem 80000-tdw-Tanker z. B. müssen



etwa 30 % der Antriebsenergie die Wirkungsgradverluste des Propellers decken und etwa 70 % den Schiffswiderstand überwinden. Vom Leistungsanteil für den Schiffswiderstand entfallen etwa 50 % auf den Reibungswiderstand der Schiffsaußenhaut und etwa 20 % auf den Wellenwiderstand und andere Widerstandsanteile.

Um also künftig mit geringerer Antriebsleistung auszukommen, müssen der Propellerwirkungsgrad erhöht und der Schiffswiderstand verringert werden. Beides ist möglich, jedoch mit einem beträchtlichen Aufwand für Forschung und Entwicklung. Höhere Propellerwirkungsgrade erhält man mit größerem Propellerdurchmesser, der aber in einem bestimmten Verhältnis zum Schiffstiefgang bleiben muß, und mit kleineren Propellerdrehzahlen, die jedoch Untersetzungsgetriebe verlangen, wodurch die Antriebsanlage wieder teurer wird und außerdem Getriebeverluste eintreten. Andere Wege zu höheren Propellerwirkungsgraden führen zu neuen Propellerformen und -arten.

Den Schiffswiderstand zu reduzieren kann als

eine durchaus noch chancenreiche Aufgabe betrachtet werden. Bessere Anstriche und eine glatte Außenhaut, eine periodische Reinigung des Unterwasserschiffskörpers vom Bewuchs bringen beträchtliche Effekte bei jedem Schiff. Für Neubauten müssen neue widerstandsgünstige Schiffsformen entwickelt werden. Selbstverständlich gehört es zu den bekannten Schiffsbauweisheiten, daß lange, schlanke Schiffe widerstandsgünstiger sind als kurze, gedrungene. Aber dafür hat das gedrungene Schiff eine höhere Stabilität und einen geringeren Baustahlverbrauch. Der spezifische Widerstand sinkt beträchtlich mit wachsender Schiffsgröße, so daß große Schiffe immer widerstandsgünstiger als kleinere Schiffe sind. Allerdings muß auch genügend Ladung für das große Schiff vorhanden sein, sonst wäre diese Maßnahme unsinnig. Somit umfaßt die Palette der Möglichkeiten, den Propellerwirkungsgrad zu verbessern und den Schiffswiderstand zu reduzieren, ein sehr weites Feld ingenieurtechnischer Aufgaben, die keineswegs widerspruchsfrei zu lö-

12000-tdw-Schnellfrachter mit einem Dieselmotor von 15000 kW bei 122 Umdrehungen pro Minute

sen sind. Die Suche nach dem Optimum ist in vollem Gange.

Der energiewirtschaftliche Schiffsbetrieb hängt nun durchaus nicht nur von der Gestaltung und Konstruktion der Antriebsanlage, des Propellers und des Schiffskörpers ab, obgleich ihnen größte Bedeutung zukommt. Nicht minder fallen transporttechnologische und ökonomische Maßnahmen ins Gewicht. Die volle Auslastung der Schiffe, die Verringerung von Ballastfahrten, eine optimale Routenführung und anderes mehr können jeder Reederei zu beachtlichen Treibstoffkosteneinsparungen verhelfen. Eine computergestützte Flottensteuerung, insbesondere als Zulaufsteuerung auf die Seehäfen, bringt bemerkenswerte Treibstoffspareffekte. Noch immer ist der Seeverkehr zahlreichen Zufälligkeiten unterworfen, die Störungen im Reiseverlauf bewirken. Nicht selten müssen die Schiffe vor den Häfen tagelang auf der Reede warten, bis sie zur Abfertigung einen Liegeplatz erhalten. Wenn man diesen Zeitpunkt vielleicht schon ein oder zwei Wochen vorher wüßte, könnte das dem Hafen zulaufende Schiff eine Order erhalten, so langsam zu fahren, daß es erst zum Abfertigungsbeginn eintrifft. Aufgrund der schon erwähnten Zusammenhänge zwi-

schen Geschwindigkeit, Antriebsleistung und Verbrauch lassen sich durch eine computergestützte Flottenzulaufsteuerung sehr bedeutende Treibstoffmengen einsparen. Grenzen setzt hier nur die Dauerteillastgrenze der Antriebsmaschine, d. h. die niedrigste zulässige Motorendrehzahl, bei der im Dauerbetrieb noch keine Motorschäden auftreten.

Mit den genannten Maßnahmen zum sparsamen Umgang mit Treibstoffen sind nun die Möglichkeiten eines energiewirtschaftlichen Schiffsbetriebes keineswegs erschöpft. Sie alle zusammen genommen können die enormen ökonomischen Belastungen aus den hohen Treibstoffkosten freilich nur mildern, jedoch nicht wieder auf den Stand vor der Erdölkrise bringen. Angesichts der nicht zu verdrängenden Sorgen über die Zukunft der Treibstoffbereitstellung für die Schifffahrt gewinnt deshalb die Suche nach alternativen Energien für den Schiffsantrieb einen immer breiteren Raum.

Kohle – eine Alternative zu flüssigen Treibstoffen?

Das Erdöl läßt sich relativ einfach als Primärenergieträger nutzen, es stellt aber bei weitem nicht die einzige Energiequelle dar. Die Energievorräte der Erde an fossilen Rohstoffen werden mit etwa 3400 Mrd. t Steinkohleneinheiten vermutet, was dem achtfachen Energiegehalt der bekannten und vermuteten Erdölvorräte entspricht. Der Hauptanteil entfällt dabei auf die Kohle, die fast zwei Drittel des Vorrates an fossilen Energierohstoffen ausmacht. Liegt es da nicht nahe, die Kohle wieder als Kraftstoff in Betracht zu ziehen, zumal die Kohlevorkommen erst in etwa dreihundert Jahren erschöpft sein werden?

Auf die mit Kohle gefeuerten Kessel, die bis in die erste Hälfte unseres Jahrhunderts auf Schiffen üblich waren, wird man gewiß nicht wieder zurückkommen. Die unmittelbare Verbrennung der Kohle an Bord der Schiffe hat den Nachteil, daß wegen des geringeren Heizwertes gegenüber dem Erdöl und der niedrigeren Wirkungsgrade der Dampfanlagen gegenüber dem Dieselmotor mindestens die doppelte Bunkermenge mitgeführt werden muß. Während aber die flüssigen Treibstoffe in den Doppelbodentanks Bunkerraum finden, müßten die Kohlebunker Räume in Anspruch nehmen, die dann der Ladung verlorengingen. Ferner benötigt die Asche, die ein Viertel bis ein



Der Atomeisbrecher »Sibir« in arktischen Gewässern

Drittel der Kohlemenge ausmacht, ebenfalls zusätzlichen Schiffsraum. Nur in wenigen Ausnahmefällen wird man deshalb auf diese Variante zurückgreifen.

Aussichtsreicher könnten dagegen Gemische aus pulverisiertem Kohlenstaub, Diesel und Wasser sein, die als Suspensionen wie normaler Kraftstoff in Dieselmotoren verbrannt werden. In Prüfstandsversuchen wurden bereits solche Aufschlämmungen mit einem Kohleanteil bis zu 50 % in Dieselmotoren eingespritzt und verbrannt. Versuche, reinen Kohlestaub in Dieselmotoren zu verbrennen, waren ebenfalls erfolgversprechend. Schließlich bleibt auch noch die Möglichkeit der Kohleveredlung zur Herstellung synthetischer flüssiger Kraftstoffe, die zwar heute noch viel zu teuer ist, aber dennoch eine Zukunftsvariante sein könnte. Für die Zeit nach dem Erdöl stellt die Kohle den wichtigsten fossilen Primärenergieträger dar, auf den sich auch der Schiffsantrieb in direkter oder veredelter Form einstellen muß.

In der Diskussion über die künftigen flüssigen und gasförmigen Energieträger befinden sich

noch Methan als Hauptbestandteil der Erdgase, Methanol, das aus Methan hergestellt werden kann, und schließlich Wasserstoff, der in recht energieaufwendigen Verfahren aus Wasser zu gewinnen ist. Über die Verwendung dieser und auch noch anderer Alternativkraftstoffe kann die Fachwelt heute noch keine endgültigen Aussagen treffen. Soviel steht allerdings fest: Sie sind alle sehr viel teurer und problematischer in der Anwendung als unsere derzeitigen flüssigen Treibstoffe.

Kernenergie – die überschätzte Alternative

Zu den wohl interessantesten Alternativenergien für den Schiffsantrieb gehört die Kernenergie. Noch vor der Erdölkrise wurden begeisternde Prognosen über den Einsatz der Kernenergie in der Schifffahrt gemacht. Danach müßten heute schon große Teile der Welthandelsflotte mit Kernenergieantrieb fahren. Es sind aber nur drei große sowjetische Eisbrecher mit der Kraft des Atoms auf dem nördlichen Seeweg im Einsatz, denen sich



Die »Lenin«, der erste Atomeisbrecher der UdSSR, lief im Dezember 1957 vom Stapel



bald ein vierter sowie ein atomgetriebenes Leichtträgerschiff auf dieser Route hinzugesellen werden. Drei Fracht- und Versuchsschiffe der USA, der BRD und Japans hatten ebenfalls erfolgreich die technische Eignung des Atomantriebs für Handelsschiffe nachweisen können; ökonomisch waren sie dagegen nicht, so daß sie schon seit langem aufgelegt bzw. verschrottet sind. (Nicht unerwähnt soll bleiben, daß seit vielen Jahren mehr als 200 Unter- und Überwasserfahrzeuge der Kriegsflotten der USA und der UdSSR im Dienst sind und sich offensichtlich technisch und militärisch bewähren. Die Frage nach der Ökonomie steht natürlich hier nicht.)

In Anwendung sind Druckwasserreaktoren als Primärenergieumwandler, die allgemein – auch in den ortsfesten Kernkraftwerken – technisch gut beherrscht werden. Für die Nutzung in Schiffsantriebsanlagen spielen jedoch die Wirtschaftlichkeit und erhöhte Sicherheit eine herausragende Rolle. Nach verschiedenen Berechnungen können Kernenergieanlagen erst mit mehr als 40 bis 60 MW dieselbe Wirtschaftlichkeit wie Schiffe mit entsprechenden Motoranlagen erreichen. Derartig hohe Antriebsleistungen benötigen jedoch nur große und vor allem schnelle Schiffe, die zahlenmäßig einen geringen Anteil an der Welthandels-

flotte darstellen. Vor Jahren erwartete man, daß sich diese sogenannte Wirtschaftlichkeitsschwelle nach unten bewegen würde, was aber keineswegs eintrat. Die Preise für Uran stiegen noch viel schneller als die für Erdöl, und die verstärkten Sicherheitsforderungen haben den Bauaufwand eher steigen als sinken lassen. Hinzu kommt, daß sich die erkundeten Uranvorräte noch eher erschöpfen werden als die Erdölvorräte. Erst die Kernfusion für stationäre und vielleicht auch einmal für mobile Kraftwerke wird der Menschheit die Energiesorgen nehmen, worüber allerdings heute noch recht verschwommene Vorstellungen existieren.

Für die Handelsschifffahrt bildet die Kernenergie in den nächsten Jahrzehnten auch noch aus einem anderen Grunde keine echte Alternative. Sicherheit und Umweltschutz haben in vielen Teilen der Welt so starke Fürsprecher gefunden, daß die meisten Häfen, vor allem in dichtbesiedelten Regionen, atomgetriebenen Handelsschiffen keine Einlaufgenehmigung erteilen würden. So bleibt deren Einsatz für eine voraussehbare Zeit auf Gebiete des arktischen Raumes und vielleicht auf ganz neue Transportsysteme, wie z. B. Unterwassertanker, Hochseeschlepper für Schiffskonvois o. ä., beschränkt.

Renaissance der Frachtsegler – der japanische Küstentanker »Shin Aitoku Maru«

Zurück zur Segelschifffahrt?

Ganz gleich, auf welchen Kraftstoff die Schifffahrt in den kommenden Jahren zurückgreifen muß, er wird teuer, nur begrenzt verfügbar und mit zahlreichen Anwendungsproblemen behaftet sein. Das soll nicht resignierend klingen, sondern nur an die Realitäten erinnern. Zu den Realitäten gehört aber auch der Wind, der unerschöpflich und kostenlos bläst. In ihm steckt eine gewaltige Energiemenge, die man heute nicht mehr unbeachtet lassen kann. Der Nachteil besteht nur darin, daß sie nicht immer und überall mit der erforderlichen Energiedichte zur technischen Nutzung zur Verfügung steht. Aber man weiß heute schon mehr über den Wind als früher und wird sicherlich noch weitere zuverlässige Angaben über Windrichtungen, -stärke, -häufigkeit u. a. in Windatlanten zusammentragen. Zuverlässigere, stets aktuelle Seewetterberichte haben gleichfalls eine große Bedeutung für die Kursplanung. So schlecht stehen also die Chancen für die Nutzung der Windenergie gar nicht.

Die Segeltechnik kann heute auf weitaus gründlicheren wissenschaftlichen Erkenntnissen der Aerodynamik mit höheren Wirkungsgraden aufbauen. Gegenüber den einstigen Großseglern vergangener Zeiten können höhere Schiffsgeschwindigkeiten mit kleinerer Segelfläche erzielt werden. Mit neuen technischen Mitteln lassen sich die Segel automatisch in die jeweils günstige Stellung zum Wind bringen. Kein Seemann muß zum Setzen oder Wegnehmen der Segel mehr in die Wanten klettern.

Die Renaissance der Frachtsegler leitete 1980 der japanische Küstentanker »Shin Aitoku Maru« ein. Dieser 1600-tdw-Motortanker wurde zusätzlich zu seinem 1200-kW-Dieselmotor mit zwei 12,5 m hohen und 8 m breiten, automatisch ver-

stellbaren Segeln ausgerüstet. Der Segelantrieb fungiert als Hilfsantrieb für die Motorpropelleranlage. Je stärker der Wind weht, desto weniger Leistung wird der Motoranlage abverlangt, um die vorgegebene Geschwindigkeit von 12 kn zu halten. Die ursprünglich geplanten 10 % Kraftstoffeinsparung wurden bei weitem überschritten. Der wirtschaftliche Erfolg der »Shin Aitoku Maru« gab den Anlaß zum Bau eines wesentlich größeren Motorseglers. Im Juli 1984 stach ein 31 000-tdw-Massengutfrachter unter Segel von Japan nach Kanada zur Jungfernfahrt in See. Die zwei je 16 m × 11 m großen Segel sollen je nach Windstärke und -richtung eine Treibstoffeinsparung bis zu 30 % erbringen.

Die Treibstoffeinsparung durch den Segelantrieb als Hilfe für den Motorantrieb nimmt mit wachsender Schiffsgröße zu. Größere Schiffe bieten deshalb bessere Chancen zur Nutzung der Windkraft als kleinere. Die ersten erfolgversprechenden Schritte zu einer modernen Frachtsegelschifffahrt sind getan. Das Segel als Hilfs- oder Zusatzantrieb für Motorschiffe hat seine Bewährungsprobe bestanden, und es ist nicht einzusehen, weshalb man die Windkraft künftig nicht verstärkt für einen treibstoffsparenden Schiffsantrieb nutzen sollte. Für alle Schiffe, deren Geschwindigkeiten 12 bis 15 kn nicht übersteigen sollen, kann eine Zusatzbesegelung erhebliche energetische Vorteile bringen.

Die Seeschifffahrt verfügt also noch über eine ganze Reihe von Möglichkeiten, zu einem sparsamen Umgang mit flüssigen Treibstoffen beizutragen. Das wird sich zwar bei dem geringen Anteil der Seeschifffahrt am Welterdölverbrauch kaum auf die Verfügbarkeitsdauer des Erdöls auswirken, jedoch in nicht unerheblichem Maße auf die Seetransportkosten und die Wirtschaftlichkeit des Schiffsbetriebes.





Brennpunkt

Mittel- amerika



Detlev Wahl



Der 19. Juli des Jahres 1979 ließ die Welt aufhorchen und wurde zu einem entscheidenden Datum in der Geschichte ganz Mittelamerikas. An diesem Tag verhalten die letzten Schüsse eines langwierigen und opferreichen Volkskrieges gegen eine der ältesten und grausamsten Diktaturen Lateinamerikas. Die Führung der Sandinistischen Befreiungsfront FSLN, deren Kämpfer am 9. Juli die Offensive gegen die Hauptstadt Managua begannen, verkündeten das Ende der Somoza-Diktatur und die Bildung einer Regierung der Nationalen Erneuerung Nikaraguas.

Mit dem Sieg der Sandinistischen Volksrevolution wurde eine Jahrzehnte währende Periode der Ausplünderung der nationalen Reichtümer Nikaraguas und der brutalsten Ausbeutung der werktätigen Bevölkerung durch den USA-Imperialismus und die mit ihm verbündete einheimische Oligarchie beendet. Die Grundlage für die breite Formierung der oppositionellen Kräfte, die zunehmende Koordinierung ihrer militärischen und zivilen Kampffaktionen und die rasche Entwicklung einer revolutionären Situation in den siebziger Jahren waren die sich rapide zuspitzenden sozialen Widersprüche sowie der grausame Terror der Somoza-Clique und ihres Unterdrückungsapparats gegen alle progressiven und demokratischen Kräfte. Während eine kleine Schicht von Großgrundbesitzern, Unternehmern und hohen Mili-

tärs – in erster Linie aber Diktator Anastasio Somoza Debayle und sein Familienclan selbst – ein äußerst luxuriöses Leben führte und ungeheuren Reichtum in ihren Händen konzentrierte, lebte die große Mehrheit der Bevölkerung in beispiellosem Elend und sozialer Unsicherheit. Durch Betrug und Gewalt hatte es Somoza verstanden, für sich und seine Familie ein Wirtschaftsmonopol aufzubauen, das in der Welt seinesgleichen suchte. Er war nicht nur der größte Grundbesitzer des Landes, sondern auch Eigentümer zahlreicher Industriebetriebe, einer Luftfahrtgesellschaft, einer Reederei sowie Rundfunk- und Fernsehstationen, Hotels und Tausender Grundstücke im In- und Ausland. Besonders bezeichnend für die menschenverachtende Gewinnsucht des Diktators ist die Tatsache, daß er sich nicht scheute, selbst eine Naturkatastrophe zur Vermehrung seines ohnehin schon immensen Reichtums zu nutzen. Als 1972 ein schweres Erdbeben die Hauptstadt in Trümmer legte, waren 14 000 Todesopfer zu beklagen, 20 000 Menschen wurden verletzt, und 250 000 verloren ihr Obdach. Somoza ernannte sich selbst zum obersten Verwalter der aus aller Welt eingehenden Spenden und Hilfssendungen. Er behielt finanzielle Zuwendungen ein, baute einen schwunghaften Handel mit Hilfsgütern auf und sorgte dafür, daß die in seinem Besitz befindlichen Baufirmen den Löwenanteil der für den

Nikaragua: Unter ständiger Bedrohung durch konterrevolutionäre Banden müssen die Felder der Kooperativen bearbeitet werden

Wiederaufbau erforderlichen Aufträge erhielten.

Eckpfeiler seines Regimes waren der US-Imperialismus, dem Vorzugsbedingungen bei der wirtschaftlichen Ausplünderung des Landes eingeräumt wurden (80 % des in Nicaragua befindlichen Auslandskapitals wurden von USA-Monopolen kontrolliert), sowie die von US-Militärberatern gedrihte Nationalgarde. Die einzige Aufgabe dieser aus 8000 Berufssoldaten bestehenden Armee bestand darin, in Nicaragua jenen Zustand innenpolitischer »Ruhe« zu garantieren, der allein erst die ungehinderte Ausbeutung der Naturreichtümer sowie der menschlichen Arbeitskraft ermöglicht und deshalb für Investoren aus imperialistischen Ländern so attraktiv ist. Dieser Aufgabe zeigte sich die Nationalgarde trotz massiver Unterstützung durch die USA aber in zunehmendem Maße nicht mehr gewachsen. Die Arbeiter, Bauern, große Teile des Kleinbürgertums und der Intelligenz sowie einige Gruppen der nationalen Bourgeoisie umfassende Front der Diktaturgegner gewann von Jahr zu Jahr an Breite und organisatorischer Geschlossenheit. Von entscheidender Bedeutung für den 1979 mit der Waffe erfochtenen Sieg der Revolution war aber, daß es der FSLN in den Jahren zuvor gelang, die in ihr vertretenen unterschiedlichen Kräfte unter einem gemeinsamen Oberkommando zu vereinen, den bewaffneten Kampf mit den anderen Aktionen der Bevölkerung zu verschmelzen und zur anerkannten Avantgarde der mit verschiedenen politischen Zielsetzungen an der Opposition beteiligten Kräfte zu werden.

Die im Ergebnis des militärischen Sieges der FSLN gebildeten Regierung der Nationalen Erneuerung trat ein außerordentlich schweres Erbe an. 45 Jahre Somoza-Diktatur und der grausame Feldzug seiner Nationalgarde, der sich zum großen Teil auch gegen die Zivilbevölkerung vieler Städte und Ortschaften richtete, hinterließen ein ausgeblutetes und sozialökonomisch rückständiges Land. Während der Kampfhandlungen wurden 50000 Menschen getötet und 10000 Häuser zerstört. Das Land hatte 900000 Analphabeten und 250000 Arbeitslose, die Wirtschaft war zerrüttet, und die Auslandsschulden beliefen sich auf 1,5 Milliarden Dollar. Darüber hinaus wurden die Überwindung dieses Erbes und der Aufbau einer neuen Gesellschaft in Nicaragua von Anfang an durch wirtschaftliche Destabilisierungsmaßnahmen, Sabotage und eine militärische Droh- und Erpressungspolitik seitens des USA-Imperialis-



mus erschwert. Vom Territorium der Nachbarstaaten Honduras und Kostarika aus operieren mehrere tausend Angehörige konterrevolutionärer Banden, terrorisieren die in den Grenzgebieten lebende Bevölkerung und vernichten Pflanzungen und Wirtschaftseinrichtungen. Um so höher sind die Ergebnisse der revolutionären Umgestaltung zu bewerten, die das Volk Nicaraguas unter der Führung der FSLN nach dem Sieg der Revolution erreicht hat.

Eine der ersten Maßnahmen der neuen Staatsmacht bestand in der Nationalisierung des riesigen Somoza-Besitzes und in einer schrittweisen Agrarreform. Dadurch wurde nicht nur die Macht der Großgrundbesitzeroligarchie gebrochen, sondern auch eines der dringendsten sozialen Probleme einer Lösung zugeführt: die Vergabe von Land an Hunderttausende von Landarbeitern und Kleinbauern. Bereits am 1. August 1979 wurde Boden aus dem ehemaligen Somoza-Besitz an 10000 Bauern und Landarbeiter vergeben, die sich in Genossenschaften organisierten. Zu den Errungenschaften des revolutionären Nicaragua gehört auch der Ausbau des Gesundheitswesens, das gegenwärtig etwa 80 % des Territoriums erfaßt und vielen Werktätigen kostenlose medizinische Hilfe bietet. Ausgedehnt wurde auch das System der Sozialfürsorge, und erstmalig in der Geschichte des Landes gibt es Feierabendheime und Kinder-

Solidarische Unterstützung erfahren die nikaraguanschen Bauarbeiter von Kollegen aus Kuba, Kolumbien und Peru



gärten. Bedeutsame Erfolge sind ferner bei der Schaffung neuer Arbeitsplätze und der Überwindung der Bildungsmisere zu verzeichnen. In der mit kubanischer Unterstützung im März 1980 eingeleiteten Alphabetisierungskampagne wurden durch 180 000 Alphabetisatoren 900 000 Nikaraguaner unterrichtet. Das trug ganz wesentlich dazu bei, große Teile der Bevölkerung aus kultureller Rückständigkeit zu befreien und die bildungsmäßigen Voraussetzungen für den Aufbau einer neuen Gesellschaft zu verbessern.

Parallel zur Lösung dieser überaus schwierigen Probleme stand und steht vor der Regierung Nikaraguas angesichts der sich verstärkenden Drohung einer militärischen Invasion und zunehmender Aktivitäten konterrevolutionärer Banden die Aufgabe, in anderen Bereichen der Gesellschaft dringend benötigte Mittel für die Landesverteidigung und den umfassenden Schutz der revolutionären Errungenschaften einzusetzen. Die in diesem Zusammenhang geschaffene Sandinistische Volksarmee, die Volksmilizen sowie andere Sicherheitsorgane führten in den letzten Jahren einen heldenhaften und opferreichen Kampf gegen die innere und äußere Konterrevolution.

Der Sturz der verhaßten Somoza-Clique und der Aufbau eines neuen Nikaragua sind zweifelsohne das bedeutsamste Ergebnis des revolutionä-

ren Prozesses in Lateinamerika und der Karibik nach dem Sieg der kubanischen Revolution. Konzentrierten sich vorher die Hoffnungen von Millionen unterdrückten und ausgebeuteten Menschen des Subkontinents auf das sozialistische Kuba, war nun durch eine zweite siegreiche Revolution der Handlungsspielraum des USA-Imperialismus weiter eingeengt, schickte sich erneut ein Volk an, eine menschenwürdige Zukunft zu gestalten. Die »Echowellen« der nikaraguanischen Revolution erschütterten die gesamte Region, vor allem aber die mittelamerikanischen Länder El Salvador, Guatemala und Honduras. Der rasche Aufschwung des revolutionären Prozesses gerade in diesen Ländern erklärt sich aus einer sozialökonomischen und politischen Ausgangssituation, die der in Nicaragua vor der Revolution ähnlich ist. Mit dieser Feststellung soll keineswegs übersehen werden, daß jedes Land Besonderheiten aufweist, daß es Unterschiede gibt hinsichtlich des ökonomischen Entwicklungsstandes, des Klassenkräfteverhältnisses und der Zuspitzung der gesellschaftlichen Widersprüche. Charakteristisch für alle ist jedoch, daß sie eine extrem hohe Abhängigkeit vom USA-Imperialismus aufweisen, sich die soziale Lage der überwiegenden Mehrheit der Bevölkerung in den letzten Jahrzehnten außerordentlich verschlechtert hat und jegliche Form der

In einem der vielen nach dem Sieg der Sandinistischen Volksrevolution eingerichteten Kindergärten

Opposition gegen diese Entwicklung durch staatliche Machtorgane und paramilitärische Terrororganisationen, die im Auftrag der herrschenden Klasse handeln, unterdrückt wird. So befinden sich z. B. Schlüsselzweige der Wirtschaft El Salvadors, wie große Teile des Eisenbahnnetzes, zahlreiche Großplantagen mit Exportkulturen, die Goldgewinnung, die Erdölverarbeitung und die Lebensmittelindustrie, im Besitz von USA-Monopolen oder werden von diesen kontrolliert. In der verarbeitenden Industrie Guatemalas dominieren insgesamt 126 transnationale Monopole, die ebenfalls über ausgedehnte Plantagen verfügen. Ähnlich ist die Situation in Honduras, wo sich die fünfzig größten Industrieunternehmen zu 82 % im Besitz von USA-Gesellschaften befinden, denen zugleich Plantagen mit einer Ausdehnung von über 200 000 ha gehören. Diese Abhängigkeit vom Auslandskapital hatte zur Folge, daß sich in den Ländern Mittelamerikas eine einseitig an dessen Interessen orientierte ökonomische Entwicklung vollzog, innerhalb deren die Erfordernisse einer umfassenden nationalen Wirtschaft kaum Beachtung fanden.

Ein Haupthindernis für die Überwindung der sozialökonomischen Rückständigkeit und zugleich die Ursache für das Anwachsen des Massenelends in den ländlichen Gebieten Mittelamerikas stellen die bis heute bestehenden traditionellen Bodenbesitzverhältnisse dar. Besonders kraß zeigen sich die damit verbundenen Probleme in El Salvador, das die größte Bevölkerungsdichte in Mittelamerika aufweist. Während hier die Großgrundbesitzer, deren Betriebe lediglich 4 % der Gesamtzahl ausmachen, über 64 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche verfügen, verarmen die Besitzer von Klein- und Kleinstwirtschaften immer mehr. Sie müssen sich mit 4,8 % der Nutzfläche begnügen, stellen aber 50 % aller Betriebe in der Landwirtschaft dar, deren Größe oftmals nur den Bruchteil eines Hektars umfaßt. In den letzten Jahrzehnten hat sich die Lage dieser Bevölkerungsgruppen durch weitere Konzentration des Bodens in den Händen der Großgrundbesitzer und ausländischer Gesellschaften sowie die zunehmende Zersplitterung des Kleinbesitzes durch Erbteilung noch rapide verschlechtert. Belief sich der Anteil der als landlos eingestufteten Menschen an der ländlichen Bevölkerung El Salvadors 1961 noch auf 11,8 %, so waren es 1980 bereits 65 %. Im Gefolge dieser Entwicklung nahmen Saison- und



Wanderarbeit, soziale Unsicherheit, Elend und Hunger immer größere Ausmaße an. Ähnlich ist die Situation der Landwirtschaft in Guatemala und Honduras. Die angesichts dieser Zustände immer dringender werdende Lösung der Agrarfrage wurde jedoch bis heute von der herrschenden Klasse hintertrieben. Dort, wo sich Kleinbauern und Landarbeiter zum Widerstand entschlossen oder sich organisierten, waren sie – vor allem in El Salvador und Guatemala – grausamen Verfolgungen durch die staatlichen Unterdrückungsorgane oder die im Sold der Agraroligarchie stehenden »Privatstreitkräfte« ausgesetzt.

Ähnlich wie im vorrevolutionären Nicaragua ist die Vielfalt der aus dieser Situation entspringenden gesellschaftlichen Widersprüche die Grundlage für die Herausbildung einer breiten Oppositionsbewegung. Diese wurde zweifelsohne noch dadurch verstärkt, daß die herrschende Klasse jeglichen Reformen und einer auch nur ansatzweisen Demokratisierung des gesellschaftlichen Lebens ablehnend gegenüberstand und die politische Szenerie durch Wahlbetrug und regierungsamtlichen Terror gekennzeichnet war und ist, der in El Salvador und Guatemala den Charakter eines systematischen Völkermordes angenommen hat. Dadurch wuchs in immer breiteren Kreisen der

Auch Nicaraguas Lehrer »drücken« die Schulbank



Bevölkerung die Erkenntnis, daß eine grundsätzliche Veränderung dieser Situation nicht durch kleine »kosmetische Operationen« an der Oberfläche, sondern nur über tiefgreifende sozialökonomische und politische Umgestaltungen herbeizuführen ist. Obwohl die ökonomischen Interessen und politischen Ziele der zur Opposition gehörenden Kräfte unterschiedlich sind, führte diese Erkenntnis in den letzten Jahren zum engeren organisatorischen Zusammenschluß der vormals isoliert voneinander kämpfenden fortschrittlichen und demokratischen Organisationen und Bewegungen. So erfolgte 1980 in El Salvador die Bildung der Revolutionären Demokratischen Front und der Zusammenschluß der bereits unter einem gemeinsamen Oberkommando kämpfenden Guerillaorganisationen zur einheitlichen Nationalen Befreiungsfront Farabundo Martí, die gegenwärtig etwa 18% des Landes unter Kontrolle hat. Trotz massiver und ständig wachsender finanzieller und militärischer Unterstützung durch die USA ist es den Regierungstruppen bisher nicht gelungen, den Guerillaverbänden die schon oft angekündigte militärische Niederlage zu bereiten.

Auch in Guatemala kam es zu einem verstärkten organisatorischen Zusammenschluß der progressiven und demokratischen Kräfte. Bereits 1979 erfolgte die Gründung der Demokratischen Front gegen die Repression, der 150 oppositionelle Gewerkschaften, Parteien und politische Organisationen angehörten. Die wertvollen Erfahrungen des revolutionären Kampfes in Nicaragua nutzend, koordinierten die Guerillaarmee der Armen (EGP), die Bewaffneten Rebellenkräfte (FAR), die Organisation des Bewaffneten Volkes (ORPA) und eine von der Guatemalteken Partei der Arbeit abgespaltene Gruppierung (PGT-Núcleo) seit 1980 ihre militärischen Aktionen und schlossen sich 1982 zur Guatemalteken Nationalen Revolutionären Einheit (URNG) zusammen. Obwohl das Militärregime mit äußerster Grausamkeit gegen die Guerillaverbände und die ländliche Bevölkerung in deren Operationsgebieten vorging, die Streitkräfte mit modernen Waffen und Ausrüstungen aus den USA und Israel versah und die Militärausgaben allein zwischen 1979 und 1983 um 500 % erhöhte, gelang es ihm nicht, grundlegende militärische Erfolge gegen die bewaffneten Volkskräfte

El Salvador: Die friedlich-geschäftige Szene, beobachtet auf dem hauptstädtischen Zentralmarkt, täuscht!

zu erzielen. Die Guerilla findet überall Unterstützung in der Bevölkerung und konnte ihre Operationen inzwischen auf fast alle Landesteile ausdehnen. Allein in den ersten drei Monaten des Jahres 1985 wurden bei ihren militärischen Aktionen 230 Regimesoldaten außer Gefecht gesetzt.

Ob sich die sozialökonomische und politische Situation in Guatemala nach der im Januar 1986 erfolgten Übernahme der Staatsgeschäfte durch eine Zivilregierung ändern wird, bleibt abzuwarten. Ein Kurswechsel deutet sich bisher lediglich in Richtung auf eine progressive Außenpolitik an. So erklärte der aus den Präsidentschaftswahlen am 8. Dezember 1985 als Sieger hervorgegangene christdemokratische Politiker Vinicio Cerezo, daß seine Regierung vorerst auf die geplante Militärhilfe aus den USA verzichten und einen aktiven Beitrag zur Erhaltung des Friedens in der mittelamerikanischen Region leisten will. Er verurteilte auch die Unterstützung der in Nikaragua operierenden Konterrevolutionäre durch die USA und betonte, daß dem nikaraguanischen Volk das Recht zugestanden werden müsse, eigene Wege zur Lösung seiner Probleme zu finden. Wenn es der Regierung Cerezo aber nicht gelingt – und dafür gibt es viele Anzeichen –, die Machtpositionen des reaktionären Militärklüngels anzutasten, dringend notwendige ökonomische und soziale Reformen einzuleiten und das gesellschaftliche Leben zu demokratisieren, bleibt die Grundlage für die immer stärkere Zuspitzung der sozialen Widersprüche und damit auch für den wachsenden Volkswiderstand erhalten.

In Honduras ist es bisher noch nicht zu einer solchen Zuspitzung der Klassenkonflikte gekommen. Aber auch hier hat die Oppositionsbewegung – obwohl noch stark zersplittert – in den letzten Jahren an Breite und politischem Gewicht gewonnen. Grundlage dafür sind die starke Zunahme des sozialen Elends der Bevölkerung in den letzten Jahren, eine deutliche Verstärkung des Terrors gegen alle antiimperialistischen und demokratischen Kräfte und vor allem die Tatsache, daß Honduras von den USA zum waffenstarken Aufmarschgebiet gegen das revolutionäre Nikaragua ausgebaut wird. Die auch hier gewachsenen Einheitsbestrebungen der Opposition finden in der 1979 gegründeten Patriotischen Front von Honduras (FPH) ihren Ausdruck. Als bewaffneter Arm der Revolution versteht sich die Guerillaorganisation Morazanistische Front zur Befrei-



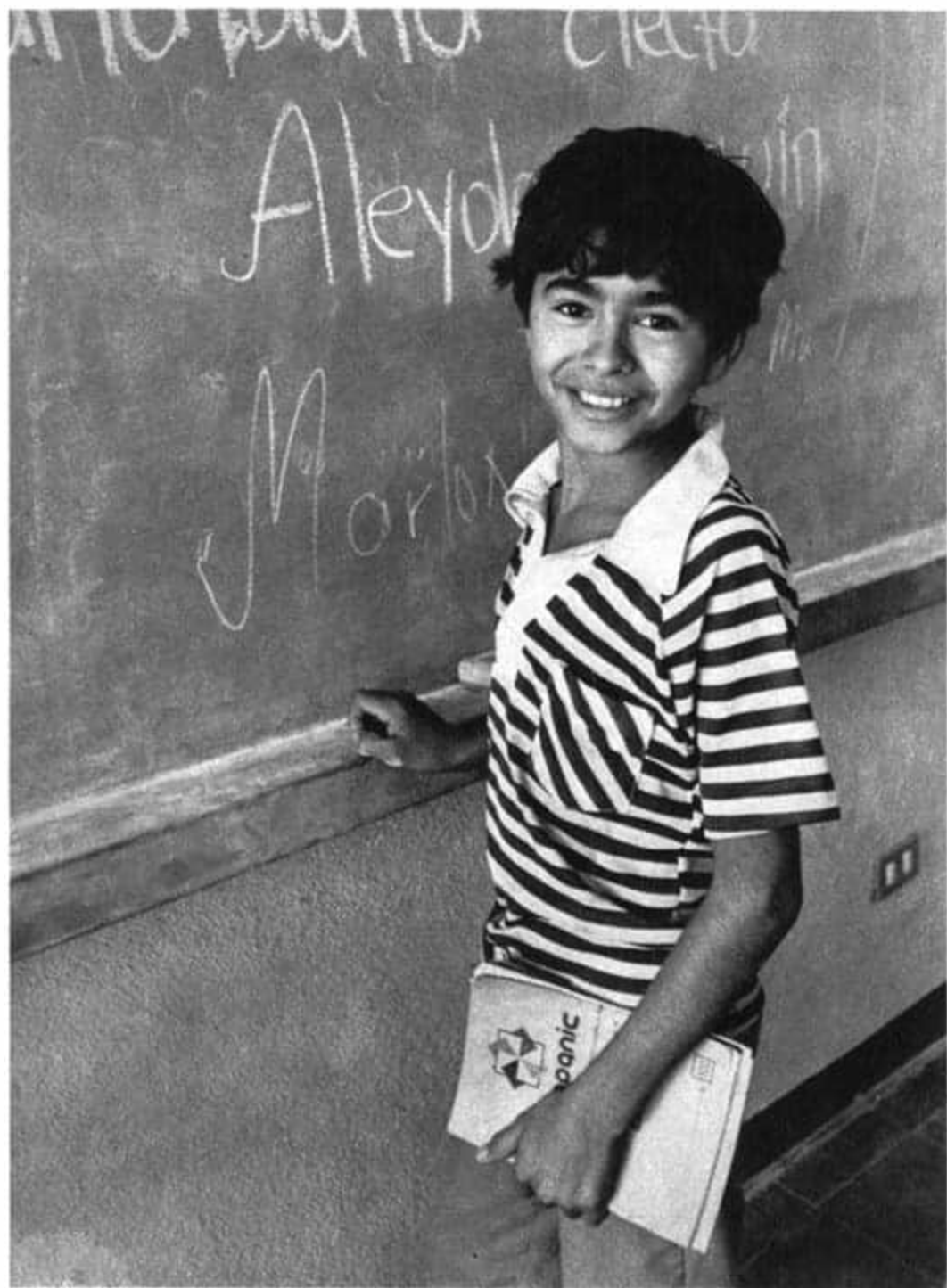
ung von Honduras, die allerdings zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht über solche Kräfte und Mittel verfügt wie die Guerillaverbände in El Salvador und Guatemala.

Der Sieg der Volksrevolution in Nikaragua und der immer stärker werdende Kampf der Völker von El Salvador, Guatemala und Honduras für Demokratie, Menschenrechte, nationale Souveränität und eine Zukunft, frei von imperialistischer Ausplünderung und der Ausbeutung des Menschen durch den Menschen, stellen die angemessenen Positionen des USA-Imperialismus und seiner einheimischen Verbündeten zunehmend in Frage. Um die daraus resultierende wachsende Aggressivität gegen alle progressiven Bestrebungen in dieser Region, die traditionell als »Hinterhof« der USA angesehen wird, der eigenen Bevölkerung und einer zunehmend besorgten Weltöffentlichkeit plausibel zu machen, werden als Ursache des verstärkten Volkswiderstandes das Wirken des »internationalen Terrorismus« und der zunehmende »Einfluß Moskaus und Havannas« angegeben. Der Kampf des USA-Imperialismus in Mittelamerika um die Aufrechterhaltung der wirtschaft-

Guatemala: Auf einer Zusammenkunft von Mitgliedern eines »Komitees der bäuerlichen Einheit« für den organisierten Widerstand gegen Terror und Ausbeutung

<i>Land</i>	<i>Größe in km²</i>	<i>Bevölkerungs- zahl in Mill.</i>	<i>Ethnische Zusam- mensetzung der Bevölkerung</i>	<i>Verstädte- rungsgrad</i>	<i>Natur- reich- tümer</i>	<i>Export- produkte</i>	<i>Mitgliedschaft in internat. Org.</i>
<i>Nikaragua</i>	148 435	2,41	Mestizen: 70% Kreolen/Weiße: 15% Afroamerikaner: 9% Indios: 6%	50% der Bev. leben in Städten	Gold, Silber, Kupfer, Salz, Blei, Zink, Bauxit	Kaffee, Baumwolle, Fleisch, chem. Pro- dukte, Zucker	UNO, OAS, Bewegung der Nichtpaktge- bundenen, SELA
<i>El Salvador</i>	21 041	4,5	Mestizen: 84,4% Kreolen/Weiße: 10% Indios: 5,6 %	40% der Bev. leben in Städten	Gold, Silber, Salz, Schwefel, Zink, Kupfer, Stein- kohle	Kaffee, Baumwolle, Krabben, Zucker	UNO, OAS, Mittelameri- kanischer Ver- teidigungsrat (CONDECA), SELA
<i>Guatemala</i>	108 889	6,62	Indios: 54 % Mestizen: 43% Kreolen/Weiße: 3 %	etwa 40% der Bev. leben in Städten	Blei, Zink, Gold, Silber, Salz, Kupfer, Schwefel, Erdöl Kobalt	Kaffee, Baumwolle, Fleisch, Zucker, Bananen	UNO, OAS, SELA, CONDECA
<i>Honduras</i>	112 088	3,44	Mestizen: 91 % Indios: 6% Afroamerikaner: 2 % Kreolen/Weiße: 1 %	34% der Bev. leben in Städten	Blei, Silber, Gold, Kupfer, Zink, Salz, Mangan, Eisen	Bananen, Kaffee, Holz, Silber	UNO, OAS CONDECA
<i>Kostarika</i>	50 900	2,16	Kreolen/Weiße und Mestizen: 90% Afroamerikaner: 10% Indios: 0,4%	46% der Bev. leben in Städten	Gold, Silber, Mangan, Kalzium, Karbonat, Diatomit	Kaffee, Bananen, Fleisch, Zucker, Kakao	UNO, IWF, OAS, CONDECA
<i>Panama</i>	77 082	1,83	Mestizen: 66% Mulatten und Afroamerikaner: 14% Indios: 10% Kreolen/Weiße: 10%	etwa 50% der Bev. leben in Städten	Kupfer, Mangan, Queck- silber, Gold, Eisen, Bauxit	Bananen, Erdölpro- dukte, Garnelen, Zucker, Fischmehl, Kaffee, Kakao	UNO, OAS, SELA, Be- wegung der Nichtpakt- gebundenen

Statistische Übersicht zu Mittelamerika



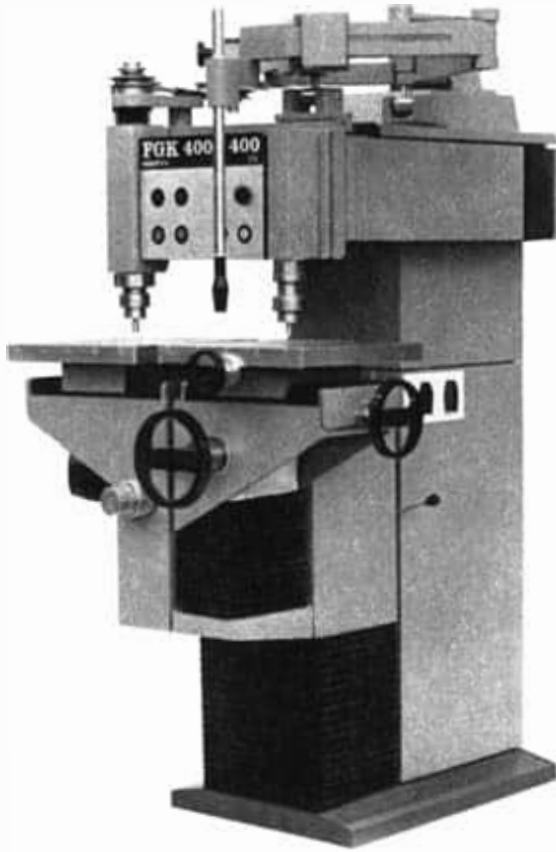
lichen, politischen und militärischen Positionen wird so als Teil des weltweiten Kreuzzuges gegen den Kommunismus kaschiert, von dem US-Präsident Reagan 1981 erklärte: »Ich werde mich nicht mit Anklagen gegen den Kommunismus aufhalten. Wir werden ihn abschließen als ein trauriges, bizarres Kapitel der Geschichte, dessen letzte Seiten eben geschrieben werden. Wir werden uns nicht damit abgeben, ihn anzuprangern, wir werden uns seiner entledigen.« Daß bei der Erfüllung dieser »Mission« auch alle die Kräfte als Kommunisten bezeichnet werden, die sich konsequent für Frieden, Abrüstung, Demokratie und für ein menschenwürdiges Dasein einsetzen und die laut aussprechen, daß die revolutionären Erschütterungen in Mittelamerika nicht Ergebnis der »subversiven Wühlätigkeit Moskaus und Havannas« sind, sondern der auf das Äußerste zugespitzten Widersprüche innerhalb dieser Länder, versteht sich von selbst. So haben der USA-Imperialismus und seine einheimischen Marionetten in den letzten Jahren auch kein Mittel unversucht gelassen, um das Rad der Geschichte in Nicaragua zurückzudrehen und in den anderen mittelamerikanischen Staaten eine innere »Befriedung« zu erreichen. Diesem Ziel diene auch die massive Militär»hilfe« an die reaktionären Regimes in El Salvador, Guatemala und Honduras, mit der die Armeen und Sicherheitskräfte dieser Länder modernisiert und beträchtlich erweitert wurden. Einmal soll damit der herrschenden Klasse ein wirksames Instrument gegen die inneren »Unruhestifter« in die Hand gegeben werden, und zum anderen sind diese Armeen als potentielle Invasionsstreitkräfte für einen möglichen Einfall in Nicaragua oder El Salvador gedacht. Daß in den umkämpften Gebieten El Salvadors und Guatemalas zugleich die Möglichkeit besteht, die Wirkung chemischer und bakteriologischer Waffen sowie des furchtbaren Napalms und anderer Kampfmittel und Ausrüstungen zu testen, ist ein für die Militärs nicht unbedeutender Nebeneffekt.

Obwohl sich die aggressive Politik des USA-Imperialismus gegen alle progressiven und demokra-

tischen Kräfte in Mittelamerika richtet, zielt ihr Hauptstoß gegen Nicaragua. Da der ökonomische »Zermübungskrieg« nicht die erwarteten Ergebnisse zeitigte und die Mehrheit der nikaraguanischen Bevölkerung – wie unter anderem auch in den Wahlen im November 1984 deutlich wurde – weiterhin geschlossen hinter der revolutionären Regierung steht, setzte der USA-Imperialismus in zunehmendem Maße auf eine militärische Droh- und Erpressungspolitik, auf die Einschleusung und großzügige Unterstützung konterrevolutionärer Banden sowie auf die Vorbereitung einer direkten Invasion. In diesem Zusammenhang müssen auch die sich verstärkende Manövertätigkeit in Honduras und in der Karibik, die Verminung nikaraguanischer Häfen, Spionageflüge und die Verletzung des Hoheitsgebiets durch Kriegsschiffe und Flugzeuge der USA gesehen werden. Auch der im Oktober 1983 erfolgte völkerrechtswidrige Überfall auf die kleine karibische Inselrepublik Grenada war gleichzeitig als militärische Drohung gegen Nicaragua gedacht.

Zweifelsohne hat sich die Lage in Mittelamerika in den letzten Jahren beträchtlich zugespitzt. Es ist nicht damit zu rechnen, daß sich der USA-Imperialismus und die mit ihm im Bunde stehenden reaktionären Oligarchien mit dem Verlust oder auch nur einer Bedrohung ihrer Positionen abfinden werden. Doch die Situation in Mittelamerika ist nicht mehr die gleiche wie noch vor einigen Jahrzehnten. Der revolutionäre Prozeß hat hier eine neue Qualität hinsichtlich der Zielstellungen des Kampfes, der Massenbasis und der organisatorischen Geschlossenheit der an ihm beteiligten Kräfte erreicht. Diese neue Qualität des Kampfes der Völker Mittelamerikas und die machtvolle Solidarität der sozialistischen Länder sowie aller für Frieden, Entspannung und Demokratie Eintretenden Kräfte in der Welt haben dazu beigetragen, daß es der in- und ausländischen Reaktion bisher nicht gelang, die Formierung der revolutionären Bewegungen in dieser Region und den Aufbau einer neuen Gesellschaft in Nicaragua zu verhindern.

Johannes Uhlmann



KUNST

in der

TECHNIK



Früher war ein Fahrzeugscheinwerfer ein separates Bauteil, das z. B. auf den vorderen Kotflügel eines Autos anmontiert wurde. Heute ist es selbstverständlich, daß der Scheinwerfer als Bestandteil der Gesamtkonzeption des Fahrzeugs aufgefaßt wird und bündig in den Karosserieentwurf einbezogen ist.

Bei alten Telefonen sind Hörer, Sprechmuschel, der Kasten zum Verkleiden mechanischer und elektrischer Teile und die Kurbel zum Anwählen des Fernsprechamts separat zusammenmontiert, heutige Telefone bestehen aus den sichtbaren Baugruppen Hörer und Gehäuse mit Wählscheibe oder Tastatur. Heute kann der Teilnehmer direkt angewählt werden, früher ging das nur, indem die gewünschte Gesprächsperson über das Amt verlangt wurde.

Anfangs war eine Brille lediglich eine Sehhilfe. Es war schon ein Fortschritt, als man die Gläser rahmen und mit Bügeln ständig am Kopf tragen konnte. Heute ist eine Brille mehr: Nach wie vor dient sie als Sehhilfe zum »Durchsehen«, aber auch zum »Ansehen« durch andere Personen als ein Stück »Bekleidung im Gesicht.«

Diese einfachen Beispiele zeigen Entwicklungslinien, in denen sich die industrielle Formgestaltung herausgebildet hat. In der Formgestaltung

wird versucht, jedes Teil technischer Objekte in Beziehung zu den anderen Teilen aufzufassen, alle Teile in eine Gesamtkonzeption des Objekts zu bringen und das Produkt insgesamt in seinen erkennbaren Umfeldbeziehungen zu behandeln. Hierzu ist eine ganze Menge Spezialwissen sowie Detailarbeit durch andere in der Forschung, Entwicklung und Herstellung Tätige erforderlich, womit zugleich deutlich wird, daß das gewünschte Erzeugnis nur in enger Kooperation zwischen vielen Spezialisten und der Formgestaltung entstehen kann.

Formgestalterische Lösungen ergeben sich aus vielfältiger Modifikation des Ganzen in Beziehung zu einem Umfeld, z. B. auch durch kritisches Hinterfragen bekannter Lösungen. So benötigen herkömmliche Krankentragen Stangen und Stäbe zur Aussteifung und zum Tragen beim Patiententransport. Für bestimmte Zwecke können diese Stangen und Stäbe aber hinderlich und sogar gefährlich werden – man denke an den Abwurf aus einem Flugzeug über einem Katastrophengebiet, wo Menschen durch die abgeworfene Trage zu Schaden kommen können. Aus einer solchen Überlegung heraus wurde eine mit Gas füllbare Trage entwickelt, die ohne Stäbe für alle Funktionen auskommt und dennoch im aufgeblasenen

Vorangehende Seite: Kopiergravierfräsmaschine. Hersteller: VEB Werkzeugmaschinenfabrik Greiz. Endentwurf als körperhaftes dreidimensionales Modell. Gestaltung: Johannes Uhlmann 1971



Zustand biegesteif ist und darüber hinaus viele zusätzliche Funktionen ermöglicht (thermische Isolierung des Verletzten, einrollbar und damit wenig Platz beanspruchend bei Nichtgebrauch, verwendbar als Behältnis für Verpflegung und Medikamente im zusammengerollten Zustand für den Abwurf aus dem Flugzeug).

Oder ein weiteres Beispiel: Ein ganz gewöhnlicher Serien-PKW in der Kombiausführung sollte als Alternativvariante zu anderen Krankentransportfahrzeugen umgerüstet werden, was vielen unmöglich erschien. Änderungen an der Karosserie sollten möglichst vermieden werden, da sie hohe handwerkliche Aufwendungen erfordert hätten. In Gemeinschaftsarbeit zwischen Technikern und Formgestaltern gelang es, durch geschicktes Ausnutzen des Innenraums und aller Hohlräume im Fahrzeuginnern die gesamte für eine vollwertige Patientenversorgung erforderliche Medizintechnik und das benötigte Verbandsmaterial an Bord unterzubringen. Es wurde auch eine Lösung gefunden, damit der Arzt während der Fahrt eine medizinische Versorgung des liegenden Patienten vornehmen kann. Als bekannt war vorauszusetzen, daß etwa 95 % der Patienten mit wachem Bewußtsein transportiert werden. Zu hinterfragen war, welchen Eindruck die medizinische Gerät-



schaft an Bord beim Patienten erweckt. Wirkt sie vertraueneinflößend oder erschreckend, wird der Patient durch den Anblick der vielen »Folterwerkzeuge« verunsichert und erst wirklich krank? In der Annahme, daß letzteres zutrifft, wurden die medizinischen Geräte so untergebracht, daß sie möglichst bei Nichtgebrauch kaum sichtbar sind, aber zugriffsbereit bleiben. So wurde eine Innengestaltung mit ausgesprochen hohem Komfort erreicht, der auch optisch wirksam wird und wesentlich über dem Standard der Serienfahrzeuge liegt.

Alle diese Beispiele zeigen, daß die Formgestaltung bei elementaren technischen Forderungen

Studie für eine PKW-Kompaktkarosserie im Auftrag des VEB Automobilwerke Sachsenring Zwickau. Gestaltung: Uhlmann/Schaarschmidt/Stephan 1981

beginnt und um neuartige Lösungen mit vielfältigen bewußt hergestellten Beziehungen bemüht ist. Die mitunter noch anzutreffende Auffassung, es gehe um eine rein äußere Gestaltung, um ein bloß dekoratives Verschönern technischer Objekte, ist also falsch.

Wie ist nun aber die Überschrift unseres Beitrags zu verstehen? Was mit dem Ausspruch »Kunst in der Technik« gemeint ist – denn ganz richtig ist der proklamatische Titel freilich nicht –, kann einigermaßen deutlich am »Bekleidungs- bzw. Persönlichkeitsaspekt« des Brillenbeispiels verdeutlicht werden. Eine Brille vermag durch ihr Aussehen gewünschte oder vorhandene Merkmale ihres Trägers zu unterstreichen, zu verschieben, zu unterdrücken usw. Der Betrachter des Brillenträgers ordnet die Brille im Gesicht des Trägers in dessen Gesamterscheinung ein, die er wahrzunehmen glaubt und beurteilt. Die Brille ist somit Bestandteil des Ausdrucks ihres Trägers. Sie wird entsprechend gestaltet durch die bewußte Anwendung grafischer, plastischer und farbiger Mittel unter Ausnutzung der durch die Werkstoffe gegebenen Möglichkeiten und entsprechend den erforderlichen Gebrauchswerten (optischen Eigenschaften der Brillengläser, Trageeigenschaften, Aufbewahrungsmöglichkeiten usw.). Diese innige Verbindung zwischen formalen Merkmalen und bestimmten Zielstellungen für den Ausdruck eines Brillenträgers mit Werkstoffeigenschaften und Gebrauchswerten ist charakteristisch für die Vorgehensweise der Formgestaltung. Anders kann es gar nicht sein: Gäbe es eine nur gut aussehende Brille, die nicht benutzt werden kann, wäre das ein freies Kunstobjekt und würde nicht zur Formgestaltung gehören.

Bei der Formgestaltung weniger individueller Objekte als Brillen – wie Geräte, Maschinen, Anlagen, Fahrzeuge usw. – ist es im Grunde genommen nicht viel anders. Die bewußte Gestaltung ihres Aussehens – oder besser: Ausdrucks – soll Wertvorstellungen vermitteln, die sich mit diesen Objekten verbinden können oder sollen. Die Richtigkeit der Ausdrucksgestaltung, die mit denselben künstlerischen Mitteln wie im Brillenbeispiel erreicht werden muß, wird sich im Gebrauch der Objekte erweisen. Entsprächen die Objekte nicht elementaren Forderungen wie der nach gutem und richtig beurteilbarem Aussehen, würden sie abgelehnt. Die formale Erscheinung würde in diesem Falle dazu führen, daß sie mangelhaften

technischen oder schlechten Gebrauchswert der Objekte signalisiert. Die gut aussehende Form ist also zwangsläufig darauf angewiesen, daß alle anderen Merkmale der Objekte möglichst perfekt funktionieren und so angelegt sind, daß die sichtbare Form die Stellvertreterfunktion für diese auf den ersten Blick nicht sicht- und erlebbaren Qualitäten übernehmen kann. Da die Objekte aber für den Menschen bestimmt sind, gelangt auf vermittelte Weise die Wertschätzung des Menschen in der sinnlich erlebbaren Gestalt der Objekte zum Ausdruck. Und das ist mit »Kunst in der Technik« gemeint.

Die Formgestaltung ist mit ihrem Grundanliegen in die Umweltgestaltung eingebettet, und zwar nicht etwa im Sinne einer Reduzierung von Belastungen und Beeinträchtigungen des Menschen durch die Umwelt – Maßnahmen hierzu werden im Umweltschutz verfolgt –, sondern zur Komforterrhöhung des Lebens durch die Gestaltung industriell produzierter materieller Güter. Daneben fördert die Formgestaltung sehr entscheidend die Verkaufsfähigkeit der Objekte und ist ein wichtiges Merkmal für deren Exportfähigkeit. Häufig ist die Formgestaltung ein wichtiges Kriterium für die Weltmarktfähigkeit von Industrieprodukten überhaupt. Auch in der DDR ist das frühzeitig erkannt worden, und viele staatliche Regelungen sorgen dafür, daß die Formgestaltung in technische Entwicklungsprozesse einbezogen wird.

Durch die Formgestaltung sind bestimmte Entwurfs- und Darstellungstechniken in die technische Entwicklung eingebracht bzw. neu belebt worden. Den höchsten Stellenwert in dieser Beziehung besitzt wohl die Arbeit mit dreidimensionalen, körperhaften Modellen. Sie sind *das* unverzichtbare Arbeitsmittel der Formgestalter neben herkömmlichen Formen der Entwurfserarbeitung und -beschreibung. In der Regel werden diese Modelle vom Formgestalter selbst gebaut, was ausnahmslos für die sogenannten Arbeitsmodelle gilt. Arbeitsmodelle sind reine Mittel des Entwurfs und dienen nicht der Präsentation der gefundenen Entwurflösung, wofür Finish- oder Feinmodelle verwendet werden. Die Notwendigkeit des Modellbaus in der Formgestaltung erfordert eine spezielle Arbeitsplatzausrüstung, die wesentlich umfangreicher sein muß als z. B. die eines Konstrukteurs.

Dipl.-Formgestalter werden in der DDR seit



Oben: Studie für einen Campingwohnanhänger in der Ausführung als Prototyp. Auftraggeber: VEB Karosseriewerke Dresden. Gestaltung: Uhlmann/Schaarschmidt 1980

Unten: Ausführung des Campingwohnanhängers mit Heckmaske, die wahlweise nach Kundenwunsch auf derselben Fertigungslinie montiert werden kann

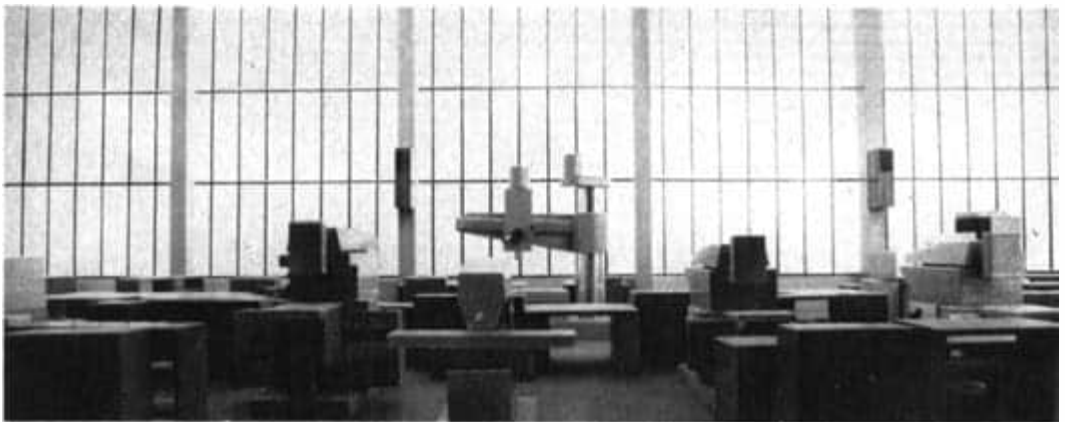
1958 an der Kunsthochschule Berlin und an der Hochschule für Industrielle Formgestaltung Halle ausgebildet. Die Studiendauer beträgt fünf Jahre. Neben der Hochschulausbildung besteht die Möglichkeit, an einigen Fachschulen eine Ausbildung als Formgestalter zu erhalten. Seit 1983 ist die industrielle Formgestaltung fester Bestandteil der Ausbildung an technischen Bildungseinrichtungen in ausgewählten technischen Grundstudienrichtungen, indem den Studenten ein Mindestmaß an »Kontaktwissen« über dieses Fachgebiet vermittelt werden soll. Damit wird der industriellen Praxis entsprochen, in der Konstrukteure und Projektanten im Sinne eines optimalen Entwicklungsergebnisses mit Formgestaltern direkt zusammenarbeiten.

Übergeordnetes staatliches Organ für die industrielle Formgestaltung in der DDR ist das Amt für Industrielle Formgestaltung (AIF) beim Ministerrat, dessen Leiter als Staatssekretär fungiert. Vom AIF gehen alle wesentlichen Anregungen aus, um der Formgestaltung in der Industrie mehr praktische Bedeutsamkeit zu verschaffen. Beispiele dafür sind die Musterschutzgesetzgebung in der DDR, wodurch eine Aufwertung originaler Entwürfe für die Anwendung in der Industrie erreicht worden ist, oder der neueste Ministerratsbeschluss zur »ästhetischen Arbeitsumweltgestaltung«. Das AIF verleiht die Auszeichnungen »Gutes Design« anlässlich der Leipziger Messe, die Prädikate »Gestalterische Spitzenleistung« und »Gute gestalterische Leistung« sowie den Designpreis der DDR für hervorragende Gestalter und den Designförderpreis.

Auch in der Formgestaltung wird die zukünftige Entwicklung direkt durch die Mikroelektronik mitbestimmt. Die rechnergestützte Entwurfsbearbeitung und Gestaltung im Mensch-Rechner-Dialog beginnen sich gegenwärtig weltweit durchzusetzen. Dabei obliegt es dem Gestalter, die entwurfsbestimmenden Merkmale, wie z. B. alle einen Körper definierenden Schnittkurven, zu bestimmen und über einen Bildschirm in den Rechner einzugeben. Im Rechner wird dann eine vollständige Entwurfsbeschreibung realisiert, die über Plotter in beliebigen Maßstäben gezeichnet werden kann. Oder es erfolgt die Darstellung beliebig vieler perspektivischer Ansichten auf dem Bildschirm oder dem Plotter. Die im Rechner digitalisierten Daten können als Ausgangsbasis für die Herstellung von Modellen oder Werkzeugen mit dreidimensionalen numerisch gesteuerten Fräsmaschinen verwendet werden.

Besonders vorteilhaft ist es hierbei, daß die digitalisierten Werte zu einem beliebigen Zeitpunkt eine exakte Reproduktion von Herstellungsunterlagen erlauben, was bisher nicht möglich war. Zu den wichtigsten Anwendungsgebieten der rechnergestützten Formgestaltung gehören gegenwärtig der Karosserieentwurf und -bau sowie die Schuh- und Bekleidungsindustrie (wegen der Herstellung vieler unterschiedlicher Größen nach einem Grundmuster).

Die Videotechnik ist ein weiteres Gebiet, das für die Formgestaltung zunehmend Bedeutung erlangen wird. Besitzen doch Bilder für die Formgestaltung einen vorrangigen Stellenwert, und mit der Videotechnik werden neuartige Bildherstellungs-



Ansicht der Fertigungswerkstatt von der Hauptbedienstelle einer Werkzeugmaschine im vorgefundenen Ist-Zustand (Modellfoto)

möglichkeiten realisierbar, wodurch möglicherweise viele Schritte gegenüber der gegenwärtigen Entwurfsbearbeitung und -beurteilung eingespart werden können.

Nach diesen allgemeinen Ausführungen sollen einige Beispiele der Formgestaltung aus der Praxis vorgestellt werden.

Die auf S. 131 abgebildete Kopiergravierfräsmaschine für manuelles Kopiergravierfräsen entstand auf der Grundlage von Untersuchungen zur Bedienung und Optimierung der Kinematik nach dem Gesichtspunkt einer Minimierung beweglicher Maschinenteile und Baugruppen. Wesentlichen Anteil an diesen Untersuchungen, insbesondere an der eigentlichen Problemfixierung und deren Lösung, hatte hierbei der Formgestalter. Verallgemeinerungsfähig ist diese Leistung insofern, da vom Formgestalter sehr häufig auch rein technische Lösungen erreicht werden.

Die auf S. 132/133 dargestellte Studie einer Karosserie für einen Kompakt-PKW entstand als Entwicklung, die eine Stufenheckausführung und Kombiversion als Grundauführung erübrigen sollte. Bei der Gestaltung dieses Fahrzeugs wurde eine schlichte und unauffällige Eleganz angestrebt, wobei aerodynamische Forderungen besonders zu beachten waren. Dazu wurden Optimierungen im Windkanal durchgeführt, die im Endresultat einen Luftwiderstandsbeiwert c_w von 0,36 ergaben. Für einen kleinen (kurzen) PKW ist das ein sehr günstiger Wert, der nur noch durch andere konstruktive Maßnahmen wie glatten Unterboden und bündig zur Karosserie ausgeführte Seitenscheiben wesentlich zu verbessern ist.

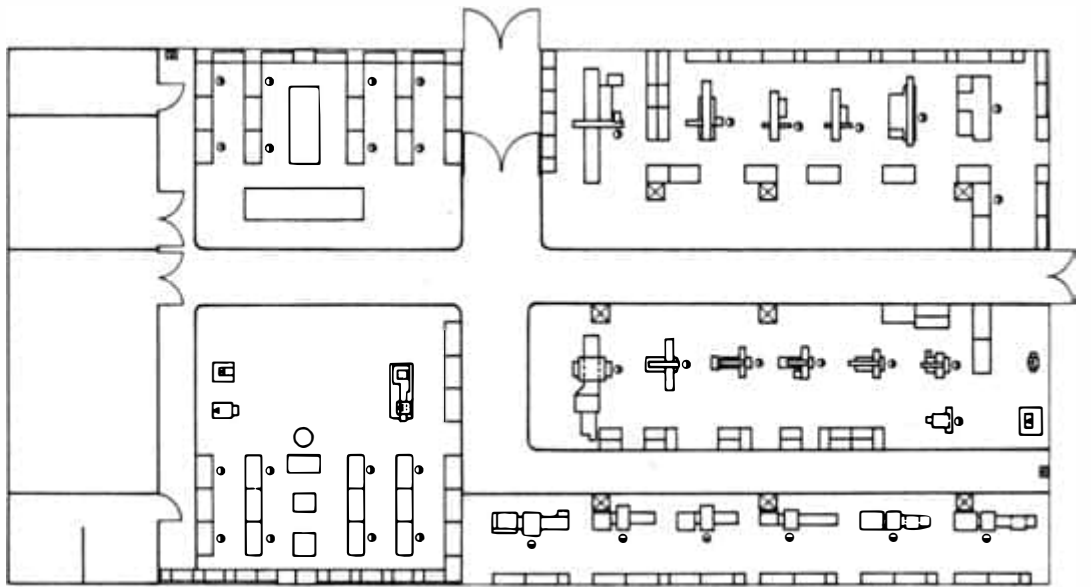
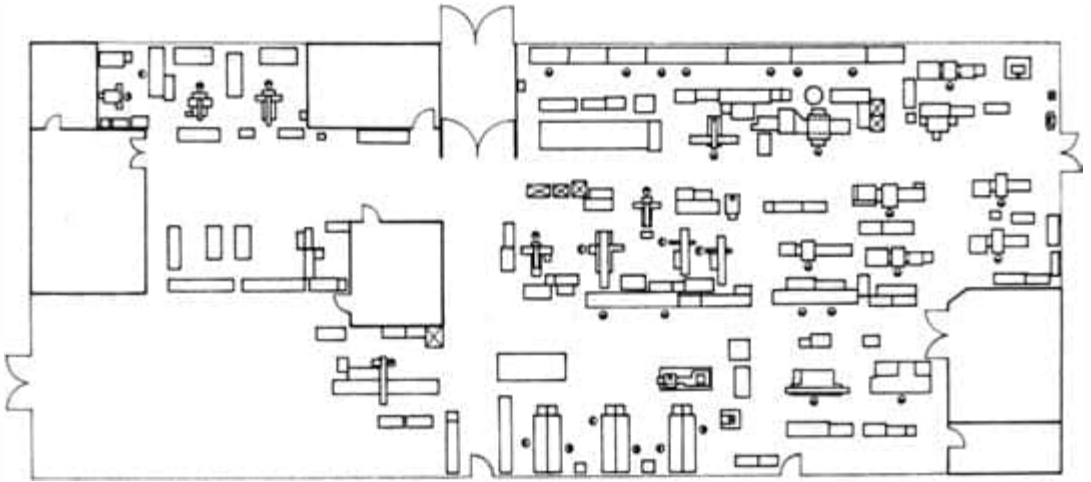
Ein Teil der Innengestaltung für diesen PKW ist auf S. 133 unten zu sehen. Hierbei standen eine optimale Anordnung der Bedien- und Anzeigeelemente im Bereich der Instrumententafel, minimale Inanspruchnahme von Plastwerkstoffen für den Frontbereich im Innern des PKW sowie Sicherheitserfordernisse bei Frontalaufprall im Vordergrund. Außer dem Instrumentenblock, der im Spritzgießverfahren in Plastwerkstoff vorgesehen ist, wird keine nennenswerte Menge an Platten benötigt. Die Instrumententafel ist als einfach gekrümmte Fläche aus einem textilen Faserwerkstoff, der mit Polyurethanschaumkunstleder kaschiert ist, vorgesehen. Die Forderung nach Insassenschutz bei einem eventuellen Frontalaufprall wird durch einen profilierten Blechträger gewährleistet, der unter der Oberfläche des Instrumententrägers angeordnet ist und zugleich der Befestigung des Instrumentenblocks und einiger Bedienelemente dient.

Bei der Entwicklung des Campingwohnanhängers (Abb. S. 135) ging es um neuartige Gebrauchswerte, einen niedrigen Luftwiderstand und ein Erscheinungsbild, das dem modernen PKW (als Zugfahrzeug für den Campingwohnanhänger) angenähert ist. Die neuartigen Gebrauchswerte sind ein nahezu über die ganze Fahrzeugbreite reichender Gaskasten mit zusätzlichem Stauraum für das Vorzelt, Campingausrüstungen und z. B. auch eine Skiausrüstung sowie auf Kundenwunsch variabel ausführbare Heckmaske oder eine aufklappbare Miniterrasse.

Die wenigen Beispiele zeigen deutlich, daß formgestalterische Lösungen auf allen möglichen



Ansicht derselben Fertigungswerkstatt innerhalb des Neuentwurfs der Maschinen- und Arbeitsplatzanordnung. Gestaltung: Johannes Uhlmann 1974



technischen und gebrauchswertorientierten Überlegungen und Untersuchungen beruhen, bevor es darum geht, eine »Form« bzw. Gestalt zu finden und zu bestimmen, die »gut aussieht«. Dieses Grundprinzip ist generell zutreffend für die industrielle Formgestaltung, und zwar nicht nur bei der Erzeugnisentwicklung. Dazu soll ein Beispiel

aus der Arbeitsumweltgestaltung angeführt werden.

In der Abbildung oben ist in einer Grundrißdarstellung eine Fertigungswerkstatt abgebildet, wie sie im Ist-Zustand vorzufinden war. Sie wurde wegen der beabsichtigten Umprojektierung einer umfangreichen technologischen und arbeitswis-

Oben: Maschinen- und Arbeitsplatzanordnung im Ist-Zustand als vereinfachte Grundrißdarstellung

Unten: Maschinen- und Arbeitsplatzanordnung derselben Fertigungswerkstatt im gestalteten Neuzustand als vereinfachte Grundrißdarstellung

senschaftlichen Analyse unterzogen. Auf S. 138 unten ist wiederum in vereinfachter Darstellung die optimale Variante des Neuentwurfs der Maschinen- und Arbeitsplatzaufstellung für dieselbe Fertigungswerkstatt abgebildet.

Einige Ergebnisse des Neuentwurfs, die nur durch veränderte Aufstellung derselben Maschinen und Ausrüstungen und durch die Beseitigung des ermittelten Fehlbedarfs an Produktionsfläche (und zwar lediglich für Werkzeugschränke und Regale) erreicht wurden, sind:

- a) Alle Handarbeitsplätze zwischen den Maschinenarbeitsplätzen wurden herausgelöst und konzentriert im linken Teil der Werkstatt aufgestellt, wodurch gefahrungsfreieres Arbeiten und wesentlich geringerer Maschinenlärm an den Handarbeitsplätzen bewirkt wurden;
- b) eindeutig bestimmte und richtig dimensionierte Transportwege für den Flurtransport und Personenverkehr;
- c) die Werkzeugmaschinen wurden fertigungsgünstig nach Typen und Arten räumlich zusammengefaßt;
- d) ausreichend dimensionierte Zwischenlagerflächen an den Maschinen, die auch bediengünstig direkt an den Transportwegen gelegen sind;

e) Konzentration der im Ist-Zustand über die gesamte Werkstattfläche verstreuten Einbauten an der linken Stirnseite der Werkstatt (zweigeschossig), im zweiten Geschoß Meisterstube und ein großzügig dimensionierter Pausenraum mit Blick auf die Werkstatt;

f) Realisierung einer Fläche zur Montage größerer Rationalisierungsmittel zwischen den beiden Gruppen von Handarbeitsplätzen in der linken Hälfte der Werkstatt. Im Ist-Zustand war eine solche Montage wegen fehlender Produktionsfläche nur im Freien, vor dem Werkstattgebäude, möglich;

g) verbessertes Aussehen der Werkstatt nur durch die veränderte Maschinenaufstellung, was ein Vergleich der beiden Grundrißdarstellungen schon erahnen läßt.

Die Abbildungen auf S. 136/137 sind Ansichten der Fertigungswerkstatt in der gleichen Blickrichtung innerhalb der alten und neuen Anordnung. Wahrscheinlich zeigt diese Gegenüberstellung, daß auch die unter g) genannte Aussage bei einem Blick aus der realen Betrachterperspektive erreicht worden ist. Und tatsächlich ergaben gesonderte Untersuchungen, daß die neue Maschinen- und Arbeitsplatzaufstellung eindeutig als besser aussehend beurteilt wird.



UNIVERSITÄT WÜRZBURG

3. Hof
1774 - 1818
von der Universität
für die Kunst- und
Wissenschaften

Jüngling, öffne Dir die Pforte

»Frühe Morgen ein Viertel vor Fünffen werden die Knaben durchs Glöcklein aufgeweckt und, wens Fünffe schlägt, wird noch einst geläutet, darauf sie alle miteinander in das Coenaculum kommen und die Preces miteinander insgesamt thun. Einer, den die Ordnung trifft, tritt auf die Katheder, betet laut, welchem die andern im Geheim nachbethen sollen den Morgensegen ...«

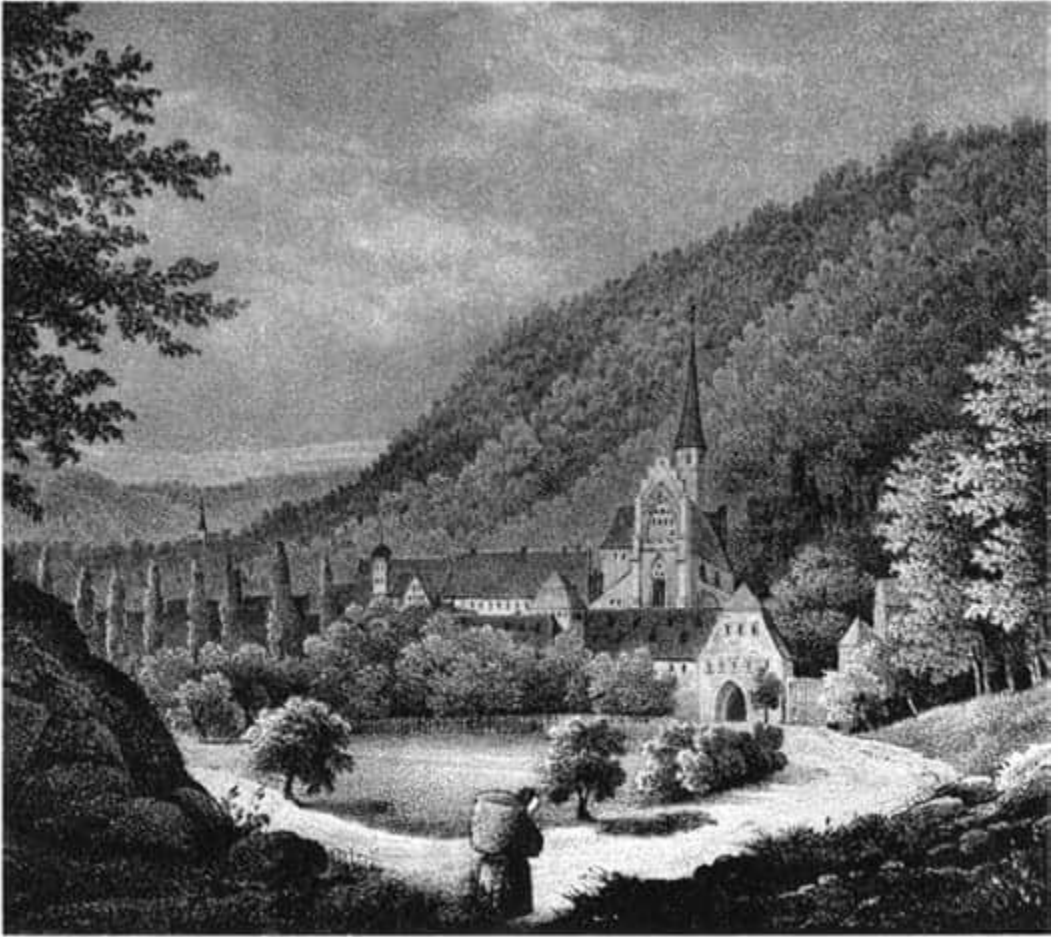
So begann nach dem Bericht des Rektors Justinus Bertuch aus Tennstädt (1601–1626), unter dem die sächsische Fürstenschule Pforte ihre erste Blütezeit erlebte, der Tag für die rund 150 Schüler, genannt Alumnen (Alumnat – die Unterrichts- bzw. Erziehungsanstalt). Wer kann sich das heute vorstellen? Und doch liegt das alles nicht so weit zurück. Noch 1929 – so die Auskunft eines entsprechenden »Führers durch die Landesschule zu Pforte« – begann der Tagesablauf der Pfortaer »mit dem Rufe der »Keilglocke« im Sommer um 6 Uhr, im Winter eine halbe Stunde später ...« Auch heute noch beginnt der Tag für die 314 Knaben und Mägdelein der Internatsoberschule Schulpforta früh mit dem Glockenschlag. Und es ist schon eine besondere Sache, wenn solches Schulleben auf einer nahezu 450 Jahre zurückreichenden Geschichte fußt.

An Beschreibungen aller Art hat es seit dem 19. Jahrhundert nicht gefehlt. »Die berühmte königliche Landesschule Pforta ist durch ihre abge sonderte, gesunde und reizende Lage im anmutigen Saaltale und am Fuße des Pforten- oder Knabenberges, durch ihren weitläufigen Umfang, durch ihre reiche Ausstattung, durch ihre vorzüglichen Bildungsmittel und ihre treffliche, zeitge-

mäße, äußere und innere Einrichtung, gewiß eine in ihrer Art einzigartige Gelehrtenschule ...«, schrieb anno 1848 der Dresdner Reiseliterat Karl Heinrich Wilhelm Münnich, ein im Ruhestand lebender ehemaliger Zivillehrer der Dresdner Militärakademie, an der er Moral und deutsche Sprache, Geschichte und Geographie unterrichtete. Der Mann wußte also, wovon er sprach, wenn er dem Ort der Bildung zwischen Kösen und Naumburg so freundlich zugetan war.

Sein ihn auf der Reise entlang dem »malerschen Ufer der Saale« mit vielen Landschaftszeichnungen »begleitender« Julius Fleischmann aus Meißen ließ denn auch drei ein wenig steif posierende Knaben im Bildvordergrund der zeitgemäßen Vedute hinab auf Schulpforta im Tale weisen, und man kann sowohl die Anlage der Gebäude wie auch den Turnplatz auf dem großen freien Gelände vor dem Fürstenhaus gut erkennen. Im Hintergrund liegt über dem ein Jahr zuvor an die Eisenbahn angeschlossenen Modebad Kösen eine mächtige Rauchwolke, Zeichen für die umständliche und dann 1859 eingestellte Verdampfung der Sole. Es war die Zeit, da sich die Berliner High-Society sommers in Kösen wie zu Hause fühlte und ein Abglanz des öffentlichen Interesses auch auf das noch immer mönchisch wirkende Schulpforta sehr zu dessen Nutzen fiel.

Unterstand doch die einstige sächsische Fürstenschule bereits dem preußischen Provinzial-Schulkollegium in Magdeburg; denn Sachsen verlor wegen seiner nicht eben freiwilligen Bündnistreue zum napoleonischen Frankreich beim Wiener Kongreß 1813 nahezu die Hälfte seines



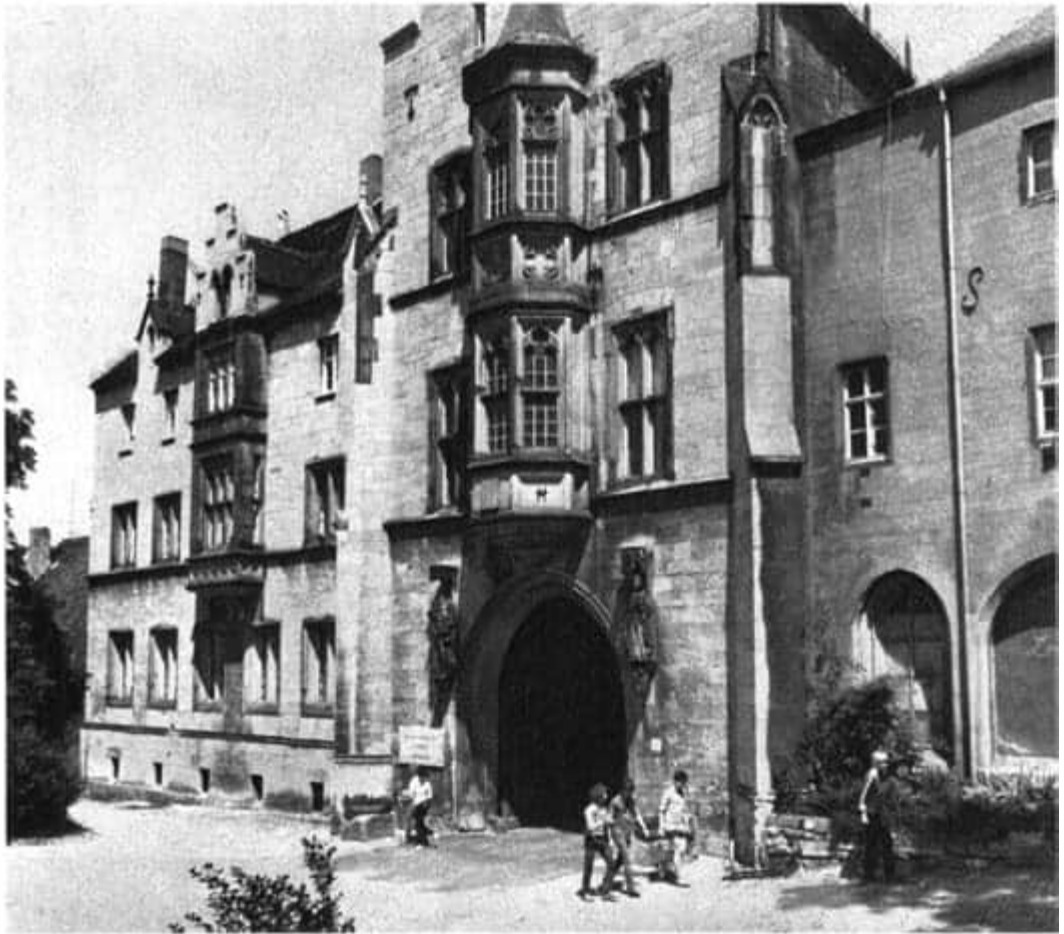
Gebiets an das in der Allianz siegreiche Preußen. Wilhelm von Humboldt hatte sich schon kurz danach für Schulpfortas Interessen starkgemacht, und so kam es in den Folgejahren zu wichtigen Reformen innerhalb des Schulbetriebes: zur Beseitigung des adeligen Schulinspektors (seit 1588), zur Einführung der Sommerferien und des Turnens (1824), zur Aufstockung der Lehrerschaft auf zwölf und zur Verbesserung ihres Einkommens sowie ihrer Wohnverhältnisse, zur Einführung eines Abiturientenexamens, zur verbesserten Ausstattung mit Unterrichtsmitteln und zur Umwandlung des Schulgartens in einen Freizeitraum. Ja, ab 1848 begann man sich sogar in schriftlichen Erklärungen wieder mehr der deutschen als der lateinischen Sprache zu bedienen.

Ob manche Lehrer sich nun allzuviel Fortschritt

vom neuen Regiment versprochen oder sich einfach nur vom Reformgeist auf republikanische Höhe getragen fühlten, ist heute schwer zu sagen. Jedenfalls beklagte sich am 12. Dezember 1848 Rektor Kirchner bei den Behörden: »Die Lehrer hiesiger Anstalt sind unter dem Einfluß einiger derselben von dem herrschenden Geist der Umänderungs- und Neuerungssucht in Beziehung auf hiesige Verfassung und Studienordnung nicht frei geblieben ...«

Die Lehrer verlangten ein demokratisches Mitspracherecht, und das ging dem autoritären Rektor zu weit. Man tagte und vertagte, gewährte kleinere Erleichterungen, wie die Abschaffung des Vaterunsers vor und nach Tische, und räumte den Alumnen eine beschränkte Spazierfreiheit sowie einen täglichen Morgenkaffee ein. Als sich König

Historische Ansicht aus der 1. Hälfte des 19. Jh., Stahlstich. Blick auf Schulpforta von der Straße Kösen-Naumburg her



Friedrich Wilhelm IV. anlässlich eines Herbstmanövers 1853 von der wiederhergestellten Ordnung überzeugte und in der neu errichteten Turnhalle einen Imbiß einnahm, war er vom disziplinierten Geist seiner Landesschule sehr angetan.

Und so schilderte in einem Brief vom 9. April 1859 der damals fünfzehnjährige Pfarrerssohn Friedrich Nietzsche seinen Pfortaer Tagesablauf: »Also, Früh um vier Uhr wird der Schlafsaal abgeschlossen, und von da ab steht es einem jeden frei, aufzustehen. Aber um fünf Uhr müssen alle anderen, mit der gewöhnlichen Schulglocke wird geläutet, die Schlafsaalinspektoren rufen dröhnend: »Steht auf, steht auf, macht, daß ihr herauskommt!« und bestrafen wohl auch die, welche nicht so leicht aus den Federn herausfinden können. Dann ziehen sich alle so schnell und so leicht

wie möglich an und eilen in die Waschstube, um noch einen Platz zu bekommen, bevor es zu voll wird. Zehn Minuten nach der kurzen Zeit des Aufstehens und Anziehens geht es wieder hinaus in die Stuben, wo sich jeder ordentlich ankleidet. Fünf Minuten vor halb wird zum ersten Male zum Gebet geläutet, und zum zweiten Male muß man in den Betsaal ... Dann gehen alle auf ihre Stuben, wo Kannen mit warmer Milch und Semmeln haren. Punkt sechs ertönt die Glocke zur Klasse ...«

Ein kurzer Blick zurück in die hochinteressante Geschichte dieses Ortes erhellt die Situation. Es begann im Herbst anno 1137 mit den arbeitsamen Zisterziensermönchen, die sich hier im geschützten Saaletal niederließen und den Grundstein für ihr Kloster Pforte – claustrum apud portam – legten. Möglicherweise hat der damals noch vorhan-

Gesamtansicht des Torhauses

dene mächtige Gurtbogen der 130 Jahre zuvor errichteten Grabkapelle des Markgrafen Ekkehard – wir kennen ihn als Stifterfigur im Naumburger Dom – wie eine Pforte gewirkt und so den Namen veranlaßt. Bald gehörte Pforta mit seinem umfangreichen Landbesitz zu den ökonomisch starken Klöstern Thüringens.

Die von den Mönchen errichtete große Umfassungsmauer steht noch heute, die sogenannte Abtskapelle (um 1230/40) im Bereich des einstigen Schulgartens zählt durch ihren Übergangsstil zu den architektonischen Raritäten dieser Landschaft. Das eigentliche Glanzstück der alten, sich an den Buchenwaldhang schmiegenden Klosteranlage aber ist die (1953–1967 zwar mehrfach restaurierte, aber inzwischen leider wieder stark geschädigte und gegenwärtig nicht mehr zugängliche) Klosterkirche, im Kern des Langhauses noch romanisch und dann, ab 1251, gotisch umgebaut. Die um 1300 errichtete hohe Westfassade mit dem Portal und der gotischen Kreuzigungsgruppe in der Giebelsnische ist – so der Thüringer Schriftsteller Hanns Cibulka – »eines der schönsten Beispiele im Thüringer Raum«.

Das ist, jeder kann sich auf dem weiträumigen Schulgelände überzeugen, keineswegs übertrieben. Er kann sich dann höchstselbst in die Geschichte begeben und in dem Kreuzgang wandeln, dem Gemurmel längst vergangener Stimmen nachlauschen und in dem kleinen Sonnengeviert in der Mitte des Hofes das alles auf sich einwirken lassen. Der graue Stein war einst mit bunten Heiligenbildern geschmückt, ein Ausgußbecken zum Garten »berichtet« von der wöchentlichen Fußwaschung der Mönche. An der Westseite lag das Refectorium (Sprechsaal), das 1551 in drei Klassenräume umgestaltet wurde. Da war das Kloster bereits im Zuge der Reformation seit elf Jahren aufgehoben und seit der »Neuen Landesordnung« des späteren Kurfürsten Moritz von Sachsen vom 21. Mai 1543 eine »Landes-« bzw. »Fürstenschule« wie St. Afra bei Meißen, ebenfalls in dieser Urkunde genannt, und ab 1550 die Schule in Grimma.

Die damit verfolgte und durch Luthers Reformation gestützte Absicht war für die damalige Zeit durchaus progressiv: »Und nachdeme zu Christlicher Lehr und Wandel auch zu allen guten Ordnungen und Policy von nöten, das die Jugent zu Gottes Lobe und im Gehorsam erzogen, in den Sprachen und Künsten und denn vornehmlich in

der heiligen Geschrift gelernet und unterweiset werde, damit es mit der Zeit an Kirchen Dinern und andern gelarten Leuten in unsern Landen nicht Mangel gewinne ...« (Stiftungsurkunde von 1543). Damit entsprach die auf ein modernes Bildungsziel ausgerichtete protestantische Schule den schnell wachsenden Anforderungen der aufblühenden Landesfürstentümer nach geschultem Verwaltungspersonal, das ideologisch zum Landesherrn stand – Beamten also, diszipliniert und gebildet, zu zwei Dritteln Knaben bürgerlicher Eltern aus den Städten und, zumindest anfangs, einem Drittel Knaben aus dem sächsischen Adel. Es gab einen Verwalter (für die wirtschaftliche Selbstverwaltung aus Pachteinnahmen und den Erträgen von 2100 Morgen Land) und einen Rektor sowie vier Lehrer, die lange Zeit unter ausdrücklichem Heiratsverbot standen.

Die etwa 150 Alumnen (die Zahlen sind zeitlich verschieden) betrieben in der ersten Morgenstunde das sogenannte Trivium (Grammatik, Dialektik, Rhetorik), danach übten sie sich in Griechisch; nachmittags standen Musik oder Rechnen auf dem Stundenplan, danach lateinische Texte. Ferien gab es das ganze Jahr in der sächsischen Schulperiode nicht, der Unterricht war ganztätig. Die Disziplin wurde äußerst streng gehandhabt, viele Lebensumstände erinnerten an die Zeiten der Mönche. Die Alumnen befanden sich nach einem ausgeklügelten System unter ständiger Aufsicht, dennoch sind die Schulakten voller Klagelieder über den erfindungsreichen Widergeist der sich keineswegs immer nur unterordnenden Schuljugend. Am 10. Mai 1630 wurden gar 34 »gottlose Buben« nach tumultuarischen Zuständen der Schule verwiesen, das größte Strafgericht in der mehrhundertjährigen Schulgeschichte Pfortas. Und es ging eng zu, denn dort, wo einst fünfzig Mönche Platz fanden, waren nun zusammen fast zweihundert Personen unterzubringen. Die Alumnen hausten in den kleinen, einfenstrigen und nicht heizbaren Mönchszellen, die sie selbst reinigten, einen besonderen Waschraum gab es in der sächsischen Ära nicht; das düstere Coenakel war Eß-, Arbeits- und Aufenthaltsraum sowie Klassenzimmer in einem.

Die Stammbücher enthalten berühmte Namen einstiger Alumnen und bestätigen den hohen Rang Pfortas als einer herausragenden Bildungsstätte. Friedrich Wilhelm Klopstock wurde 1739 »Pfortenser« und erhielt hier die Anregung zu sei-



Die Bibliothek im Schulhaus mit ihrem kostbaren, rund 45000 Bände und 40000 Schriften umfassenden Bestand

Blick durch das Torhaus ins Schulgelände



nem größten Werk, dem 1773 vollendeten biblischen Epos »Messias«, das in seiner aufklärerischen Haltung nachhaltig auf die ganze bürgerliche Nation wirkte und von der Würde des Menschen kündigt. »Du aber Pforta, dessen Freundschaft und Lehre ich alles verdanke, mögest glücklich werden und deine Zöglinge in diesem Sinne erziehen«, bekannte er später. Im Oktober 1774 erhielt der aus dem lausitzischen Dorf Rammenau stammende Bandweberssohn Johann Gottlieb Fichte, der spätere Jenaer Philosoph, in Schulpforta eine Freistelle. Den hier beim (eigentlich verbotenen, jedoch weitherzig ausgelegten) Studium der Werke der deutschen Aufklärung erhaltenen Bildungsgewinn bezeichnete er später dankbar als seine »mündlichen Lehrer«. Pfortaer waren unter anderem auch der mit der jungen Goethe-Gesellschaft verbundene Wiederentdecker des Goetheschen »Urfaust« Ernst Schmidt und Hans Meyer, der erste Kilimandscharo-Bewinger; der (in Pforta beigesetzte) Historiker Karl Lamprecht und der Altphilologe Ulrich von Wilamowitz-Moellendorf; Friedrich Nietzsche, dessen vollständiger Nachlaß im Weimarer Goethe- und Schiller-Archiv aufbewahrt wird, war von 1859 bis 1864 in Schulpforta. Es fehlen freilich auch nicht die Namen der Reaktion wie Otto von Manteuffel (1819–1824), der als preußischer Ministerpräsident die 48er Revolution blutig unterdrückte, und Theobald von Bethmann-Hollweg (1869–1875), der als Reichskanzler unter Kaiser Wilhelm II. an der Vorbereitung und Entfesselung des ersten Weltkrieges beteiligt war.

Die Nazis funktionierten am 4. Mai 1935 die Landesschule in eine sogenannte Nationalpolitische Erziehungsanstalt mit dem Auftrag um, hier die Jugend im Ungeist des Arierkults und des Herrenmenschentums zu willfährigen Kadern ihrer Unterdrückungs- und Eroberungspolitik heranzubilden – der Tiefpunkt in der Schulgeschichte. Dagegen steht der Befehl des sowjetischen Militärkommandanten vom 16. September 1945: »... Ich genehmige die Eröffnung der Schule in Schulpforta für studierende Kinder, die aus verschiedenen Ländern evakuiert wurden und aus der Umgebung von Bad Kösen und Schulpforta stammen ...« Ein neues Kapitel begann, nicht ohne Entwicklungsprobleme. »Wir stellen keine Ausnahme im sozialistischen Erziehungs- und Bildungsprogramm unserer Gesellschaft dar«, erklärt der seit 1980 als Direktor der EOS Pforte wir-

Oben: Der alte Kreuzgang des Klosters Pforte, ein Rechteck von der Länge des alten Kirchenschiffes; links in der Wand des alten Schulhauses eine Spitzbogentür mit einem Steinrelief aus dem 15. Jh. (Kreuztragung)

Unten: Schulpforta aus der Gartensicht; rechts die einschiffige Abtskapelle, in der Mitte das einstige Schülergärtlein, dahinter die Klosterkirche; links die auf dem Gewölbe des alten Schieferhauses errichtete Turnhalle

kende Studienrat Werner Gaudig, »der besondere Charakter ergibt sich aus den speziellen Aufgabenstellungen einer Internats-Oberschule.«

Das bedeutet heute: 314 Schüler in siebzehn Klassen, von denen acht speziell sprachlich (Russisch, Englisch, Französisch) und drei mehr musikalisch ausgerichtet sind; dreißig Fachunterrichtsräume, Einzelübungsräume, Turnhalle und Sportplatz, eine unmittelbare Zusammenarbeit von Pädagogenkollektiv (48 Lehrer) und FDJ, die sich stark für Fragen der inneren Organisation engagiert und für eine vielfältige Freizeitgestaltung mitsorgt. 13.30 Uhr ist Unterrichtsschluß, der Nachmittag bleibt unter anderem den verschiedenen Arbeitsgemeinschaften vorbehalten, so auch einer zur Traditionspflege mit kleinen Forschungsaufträgen.

Schulpforta ist heute eine hochschulvorbereitende Einrichtung, insbesondere für den Lehrernachwuchs. Dem entspricht ein Patenschaftsvertrag mit der Martin-Luther-Universität Halle/Wittenberg, wo sie dann fast alle – Musik/Deutsch – studieren. Delegiert werden die Schüler (ab der 8. Klasse) nach vorheriger Auswahl durch den Kreisschulrat in Naumburg. Sechs Lehrer wohnen (mit ihren Familien) direkt im Schulbereich, die anderen reisen täglich an.

Die ehemaligen Ländereien der Schule unterstehen heute dem unmittelbar benachbarten, weil in den einstigen (und neu errichteten) Wirtschaftsbauten heimischen Volksgut, zu dem im

Rahmen gegenseitiger Hilfe sehr gute Beziehungen bestehen. Direktor Gaudig, 1953 bis 1957 selbst ein Pfortaer Schüler, weiß um die Aussagekraft der traditionsreichen Geschichte und spricht von der Notwendigkeit, die komplizierte Schulgeschichte wissenschaftlich neu zu erschließen. Eine Dokumentation für den Zeitraum ab 1945 besteht bereits im wesentlichen, schwieriger – und über die eigenen Kräfte hinausgehend – ist es mit den Jahrhunderten davor. Dennoch: »Natürlich spielen ehemalige Pfortenser wie Klopstock und Fichte für uns eine wichtige Rolle, auf sie wird im Unterricht direkt Bezug genommen. Auch nutzen wir dafür, soweit das möglich ist, die reichen Bestände unserer Bibliothek.«

Die rund 45000 Bände – teilweise alter Klosterbesitz mit kostbaren mittelalterlichen Handschriften, hinzu kamen ab 1570 auf den Leipziger Märkten erstandene Erstaussgaben der antiken Dichter und Philosophen – sind neben der wertvollen historischen Bausubstanz wohl das bedeutendste Erbe Schulpfortas. Kaum ein Besucher, der nur einmal schnell von der Straße zwischen Bad Kösen und Naumburg durch das (erst 1855–1857 errichtete) Torhaus mit den beiden Stifterfiguren – links Kurfürst Moritz von Sachsen und rechts Klosterstifter Bruno im Pleißengau – hereinschaut, ahnt, welchen Reichtum an Geschichte das noch immer mauerumgürtete Gelände birgt. Goethe, der auch an diesem Ort weilte, hinterließ in Erinnerung an Klopstocks Aufenthalt diesen Vers:

*»An dem stillbegrenzten Orte
Bilde dich, so wie's gebührt,
Jüngling, öffne dir die Pforte,
Die ins weite Leben führt.«*



Rechtsfragen des Alltags

Der Erholungsurlaub

Artikel 34 unserer Verfassung garantiert jedem Bürger das Recht auf Freizeit und Erholung. Der Verwirklichung dieses Grundrechts dient auch der Erholungsurlaub, der als jährliche, zusammenhängende, bezahlte Freistellung – sinnvoll genutzt – die Reproduktion der Arbeitskraft sowie die Bereicherung des persönlichen und familiären Lebens ermöglicht. Die Verbesserung der Erholungsmöglichkeiten und -bedingungen ist fester Bestandteil des sozialpolitischen Programms der SED, was sich deutlich in der seit dem Bestehen der Republik mehrfachen Verlängerung des Erholungsurlaubs dokumentiert.

Höhe des Urlaubsanspruchs: Nicht alle Werktätigen haben den gleichen Anspruch auf Erholungsurlaub. Dieser ist gestaffelt nach den Belastungen des Arbeitsprozesses und bestimmten persönlichen Bedingungen, also der differenzierten Reproduktionsbedürftigkeit angepaßt. Wir unterscheiden:

1. Grundurlaub (§ 3 Url.-VO). Er beträgt 18 Arbeitstage. Ein erhöhter Grundurlaub wird gewährt für Jugendliche (21 Arbeitstage), Lehrlinge (24 Arbeitstage) und vollbeschäftigte Mütter mit mehreren Kindern bzw. einem schwerstgeschädigten oder blinden Kind (20 bis 23 Arbeitstage).

2. Arbeitsbedingten Zusatzurlaub (§ 4 Url.-VO). Er beträgt 1 bis 5 Arbeitstage für besondere Arbeitserchwernisse oder -belastungen bzw. eine besonders verantwortliche Tätigkeit. Die konkrete Höhe des Anspruchs ist dem für den jeweiligen Industriezweig geltenden Rahmenkollektivvertrag (RKV) zu entnehmen.

3. Zusatzurlaub für Schichtarbeiter (§ 5 Url.-VO i. V. § 1 der 2. VO). Er beträgt in Abhängigkeit vom Schichtsystem 3 bis 10 Arbeitstage.

4. Zusatzurlaub für Schwerbeschädigte und Blinde (§ 6 Url.-VO). Er beträgt 3 bzw. 5 Arbeitstage.

5. Klimaurlaub (§ 7 Url.-VO) für Arbeit in anderen Staaten unter klimatisch erschwerten Bedingungen.

Mit der Einführung der Urlaubsregelung von 1978 erfolgte eine Verlängerung von 3 Tagen für jeden Werktätigen bei gleichzeitiger Neugestaltung des Urlaubsrechts, insbesondere der Urlaubsarten und -berechnung. Werktätige, die durch die Neuberechnung die zugesicherte Verlängerung nicht erreichten, erhalten einen *personnengebundenen Urlaub* (§ 9 Url.-VO). Er ist an die Betriebszugehörigkeit gebunden, wird aber auch bei Rationalisierungsmaßnahmen unter bestimmten Voraussetzungen weiter gewährt (§ 7 Abs. 1 und 2 1. DB).

Der Urlaubsanspruch eines Werktätigen ergibt sich aus der Summe des für ihn zutreffenden Grundurlaubs und aller Arten von Zusatzurlaub, für die er die Voraussetzungen erfüllt (§ 2 Abs. 1 Url.-VO). Er entsteht mit Beginn des Jahres. Als Urlaubstage gelten in den meisten Fällen die Arbeitstage Montag bis Freitag. Deshalb sind auch Teilbeschäftigten, wenn sie z. B. nur Montag bis Donnerstag arbeiten, für eine Woche Urlaub 5 Tage anzurechnen. Die kürzere Arbeitszeit wirkt sich nur auf die Höhe der Urlaubsvergütung aus. Nicht richtig wäre es, in solchen Fällen den Urlaub nach Stunden o.ä. zu berechnen. Für die Werktätigen



gen, die im durchgehenden Schichtsystem arbeiten oder für die Sonnabend oder Sonntag Arbeitstage sind (z. B. Gaststättenpersonal), ist in dem zutreffenden RKV vereinbart, welche Tage als Urlaubstage zählen (§ 2 Abs. 2 Url.-VO). Der geltende RKV kann im Betrieb oder auch bei der BGL eingesehen werden.

Der Urlaubsplan: Neben der Höhe des Urlaubsanspruchs muß noch der Termin für den Urlaub bestimmt werden. Dabei ist zu beachten, daß der Urlaub *gewährt* und nicht genommen wird. Es kann also ein Werkтätiger nicht eigenmächtig entscheiden, wann er seinen Urlaub antreten will.

Um diesen Urlaubsanspruch insoweit zu konkretisieren, ist im Betrieb ein Urlaubsplan aufzustellen (§ 197 Abs. 1 AGB), in dem Anfang und Ende des Urlaubs festzulegen sind. Er muß zu Beginn des Jahres aufgestellt werden und den Urlaub so

verteilen, daß die laufende Erfüllung der betrieblichen Aufgaben gewährleistet ist. Deshalb können nicht nur die wenigen meist besonders begehrten Sommermonate genutzt werden. In den meisten Betrieben erfordert es der Arbeitsablauf, den Urlaub über das ganze Jahr zu verteilen. Natürlich sind die Wünsche der Werkтätigen weitestgehend zu berücksichtigen. Der Betrieb muß jedoch auch verständliche Wünsche des Werkтätigen ablehnen, wenn dadurch die Erfüllung der Planaufgaben gefährdet würde. Deshalb besteht selbst dann, wenn der Werkтätige einen Ferienplatz vorweist, kein Rechtsanspruch auf Urlaub zu diesem Termin. Am reibungslosesten verläuft die Urlaubsplanung dort, wo die Angehörigen der Arbeitskollektive vor der Urlaubsplanung die Gestaltung ihrer Ferien bereits abstimmen und somit selbst dafür sorgen, daß keine unnötigen Interessenkonflikte auftreten.

Gemäß § 197 Abs. 1 AGB sind dem Werk­tätigen mindestens drei Wochen seines Erholungsurlaubs zusammenhängend zu gewähren. Mit dieser betrieblichen Pflicht wird der Werk­tätige gleichzeitig darauf orientiert, die unter medizinischer Sicht besonders günstige Erholungszeit in Anspruch zu nehmen. Will er das nicht, sollte der Betrieb versuchen, ihn entsprechend zu beeinflussen.

Der Urlaubsplan bedarf der Zustimmung der betrieblichen Gewerkschaftsleitung. Damit ist er für den Betrieb und den Werk­tätigen verbindlich. Änderungen sind nur aus *zwingenden* betrieblichen Gründen und mit gewerkschaftlicher Zustimmung möglich. Hat der Werk­tätige den Wunsch, den planmäßig festgelegten Urlaub zu verschieben, ist das möglich, wenn der Betrieb damit einverstanden ist.

Werden im Urlaubsplan nicht alle Tage erfaßt, dann ist eine individuelle Entscheidung des zuständigen Leiters erforderlich. Sie muß *vor* Antritt des Urlaubs erfolgen. Es ist nicht zulässig, Fehlschichten nachträglich als Urlaub zu deklarieren!

Das Urlaubsjahr: Der Urlaub ist grundsätzlich innerhalb des Kalenderjahres zu gewähren und zu nehmen (§ 196 Abs. 1 AGB). Ausgenommen sind werktätige Mütter, die den Urlaub – und zwar unabhängig vom Kalenderjahr – unmittelbar im Anschluß an den Wochenurlaub nehmen können (§ 245 Abs. 1 AGB). Für alle anderen Werk­tätigen gilt, daß aus betrieblichen oder persönlichen Gründen der Urlaub noch bis zum 31.3. des Folgejahres angetreten werden kann. Teilweise geführte heftige Auseinandersetzungen, alle Urlaubsansprüche unbedingt bis Jahresende zu realisieren, entbehren deshalb, wenn keine besonderen betrieblichen Erfordernisse bestehen, der Grundlage. Jeder Werk­tätige muß allerdings beachten, daß nach dem 31.3. des Folgejahres der Urlaubsanspruch erlischt. Er kann dann, mit Ausnahme der Frauen gemäß § 245, nicht mehr in Anspruch genommen werden. Es ist nicht möglich, Urlaubstage auf die Zeit nach dem 31.3. zu übertragen. Entsprechende Vereinbarungen sind unwirksam.

Der Anteilurlaub: Werk­tätige, die nur während eines Teils des Kalenderjahres arbeiten, erhalten anteiligen Urlaub (§ 195 Abs. 1 AGB). Dieser Anteil ist nach der Dauer des bestehenden Arbeitsrechtsverhältnisses zu berechnen. Dabei ist immer auf volle Tage *aufzurunden* (§ 8' der 1. DB). Entsteht Anspruch auf Anteilurlaub, weil der Werk­tätige im laufenden Jahr das Arbeitsrechtsverhältnis beenden und in einem anderen Betrieb arbeiten will, dann kann er den Anspruch auch noch im neuen Betrieb realisieren. Eine Verrechnung der Urlaubsvergütung zwischen den Betrieben erfolgt nicht. Wird kein neues Arbeitsrechtsverhältnis begründet (bei Aufnahme eines Direktstudiums oder Einberufung zur NVA), ist der anteilige Urlaub vor dem Ende des Arbeitsrechtsverhältnisses zu gewähren. Es ist aber nicht gerechtfertigt, daß ein im Urlaubsplan vorgesehener Urlaub deshalb nicht gewährt wird, weil mit der Einberufung zu rechnen ist.

Urlaubsanspruch ist Freizeitanspruch

Da der Urlaub der Erholung dienen soll, ist es nicht möglich, sich diesen »bezahlen« zu lassen. Die Abgeltung des Erholungsurlaubs ist nur in den Ausnahmefällen des § 200 AGB möglich, die immer davon ausgehen, daß der Urlaub objektiv nicht realisiert werden kann, also bei Invalidität oder Arbeitsunfähigkeit, Quarantäne oder Freistellung am 31.3. des Folgejahres bzw. am Ende eines befristeten Arbeitsrechtsverhältnisses. Werk­tätige Frauen, deren Wochenurlaub nach dem 31.3. endet, haben damit die Wahl zwischen Inanspruchnahme des Urlaubs und Abgeltung.

Ebensowenig ist es zulässig, wenn der Betrieb den Urlaub falsch berechnet hat, die zuviel gewährten Tage wieder zurückzufordern, da die gewährte Freizeit nicht abgefordert werden kann. Ausnahmen gelten lediglich dann, wenn der Werk­tätige durch Fehlschichten einen so hohen Arbeitsausfall hatte, daß damit, bezogen auf das Kalenderjahr, der Urlaubsanspruch reduziert wird. In diesem Fall ist eine Rückforderung der Urlaubsvergütung möglich.





SAN MARINO

**Bergrepublik
auf dem Monte Titano**

Manfred Radloff

1985 war es tausend Jahre her, daß San Marino in einer Urkunde Erwähnung fand. Dieses älteste Dokument, das die Unabhängigkeit des Staates bezeugt, ist das »Placitum Feretranum«, eine Urkunde, in der unter anderem die Rechte des dortigen Klosters durch den Bischof von Rimini bestätigt werden. Das wertvolle Schriftstück aus dem Jahre 885 wird im Staatsarchiv von San Marino aufbewahrt. Es bildet die verfassungsrechtliche Grundlage für das demokratisch-republikanische Prinzip der Staatsverwaltung, das bis auf geringfügige Änderungen auch heute die innere Struktur der Bergrepublik bestimmt.

San Marino ragt wie ein Eiland aus der leicht gewellten Küstenebene der Landschaft der Romagna hervor. Das Ländchen ist eine Enklave inmitten Italiens am Nordosthang des Apenninengebirges, etwa 23 km südwestlich der Adriaküste bei Rimini. Die 22000 Einwohner (1983) lebten auf nur 60 km² Landesfläche (das entspricht etwa der Größe des Berliner Stadtbezirks Marzahn). Damit ist San Marino noch kleiner als solche Zwergstaaten wie Andorra oder Liechtenstein. Das Territorium wird von dem Bergücken des Monte Titano durchzogen (739 m). Auf ihm befindet sich der von Mauern umgebene Hauptort, der ebenfalls den Namen San Marino trägt (auch Città genannt). Hier leben auf engstem Raum 4500 Einwohner. Am Abhang und am Fuße des Monte Titano liegen die neun Dorfgemeinden, die traditionell auch als Burgen bezeichnet werden.

San Marino war im Laufe seiner langen Geschichte niemals eine Monarchie und ist stolz auf seine Tradition als älteste Republik der Welt. Im September 1986 beging sie den 1685. Jahrestag ihrer Gründung und der ununterbrochenen Existenz als selbständiger Staat. Von den heutigen Ländern Europas ist keines so alt wie San Marino.

Oberstes gesetzgebendes Organ ist der Allgemeine Große Rat (Consiglio Grande e Generale), ein Parlament aus sechzig Mitgliedern (Dauer der Legislatur: fünf Jahre). Er benennt auch die Regierung (Congresso di Stato). Diese wird seit 1978 von einer Koalition aus Kommunistischer Partei San Marinos (KPSM), Sozialistischer Partei San Marinos (PSS) und Sozialistischer Einheitspartei (PSU) gebildet. An der Spitze des Staates stehen traditionsgemäß zwei vom Allgemeinen Großen Rat gewählte Kapitänregenten (Capitani Regenti), die jeweils sechs Monate regieren.

Die Sanmarinesen sprechen nicht nur Italie-

nisch, sondern haben auch eine Zoll- und Währungsunion mit Italien. Die Lira gilt, bis auf die für Sammlerzwecke selbstgeprägten Münzen, als gesetzliches Zahlungsmittel. Es erscheinen eigene Briefmarken.

Unter den zahlreichen Touristen, die jährlich nach San Marino kommen, gibt es nicht wenige, die meinen, hier sei die Zeit stehen geblieben. Wie vor Jahrhunderten werden immer noch jedes Jahr am 1. April und 1. Oktober auf dem Platz der Freiheit im Hauptort die Kapitänregenten feierlich in ihr Amt eingeführt. Sie tragen bei dieser Zeremonie farbenprächtige Kostüme mit Spitzenhalskragen und vergoldete Degen. Seit uralten Zeiten befindet sich auf dem Parlamentsgebäude ein Türmchen mit einer Glocke, deren Sturmgeläut einst vor dem nahenden Feind warnte.

Aber sowohl Halskrause als auch Degen und Glocke sind nur den Traditionen gezollt. Die Bergrepublik lebt mit ihren Angelegenheiten und ihrem Denken im letzten Viertel des 20. Jahrhunderts – mit dessen Sorgen, Hoffnungen und Perspektiven. So klein San Marino auch ist, in seinem gesellschaftlichen Leben läßt sich leicht der Einfluß jener ökonomischen, sozialen und politischen Prozesse feststellen, die den heutigen Kapitalismus prägen.

Legende und Geschichte

Sagen und Legenden umweben die ersten Bildungen menschlicher Gemeinschaftsformen auf dem Monte Titano und hüllen sie in das mystische Dunkel der Frühgeschichte. Aus den Überlieferungen, die vor allem in der »Acta Sanctorum« (einer kritischen Sammlung von Heiligenbiographien) erhalten sind, aber auch aus zuverlässigen historischen Daten geht hervor, daß um das Jahr 300 u. Z. ein dalmatinischer Steinmetz mit Namen Marinus, der von der Insel Arbe stammte und bei der Anlage des Hafens von Rimini beschäftigt war, auf den Berg flüchtete, um sich der Christenverfolgung unter Kaiser Diokletian zu entziehen. Das gesamte Gebiet um den Monte Titano gehörte Donna Felicita, einer zum Christentum bekehrten Patrizierin aus Rimini. Sie soll Marinus den Berg auf ewige Zeiten zum Geschenk gemacht haben, da er ihre schwerkranken Söhne durch eine wunder tätige Heilung vor dem Tode errettet hätte. Wie die Legende weiter berichtet, ernannte ihn gleichzeitig der Bischof von Rimini zum Diakon



einer kleinen Einsiedlergemeinde, die nicht nur eine religiöse, sondern zugleich eine bewußt politische Lebensform darstellte. Nach der Überlieferung schloß Marinus mit seinen Anhängern im Jahre 301 einen Bund, wobei die Gemeinschaft sich als frei und unabhängig – sowohl vom Kaiser, als auch vom Papst – erklärte.

So ist es keineswegs verwunderlich, daß der Einsiedler Marinus als der eigentliche Begründer der Bergrepublik betrachtet wird. Wie Ausgrabungen bezeugen, waren die ältesten Bewohner des Berges tatsächlich Steinmetzen, so daß die altüberlieferte Bezeichnung des Marinus als Lapidica (Steinhauer) mit den geschichtlichen Funden übereinstimmt. Historisch gesichert ist weiterhin, daß die erste Gemeinschaft von einem Abt registriert wurde.

Im Jahre 1243 kam es zur Ernennung der ersten beiden Kapitänregenten entsprechend dem römischen Konsulprinzip. Damit begann zugleich die ununterbrochene Reihe der regierenden Oberhäupter der Republik – bis zum heutigen Tag. Im Mittelalter verstand es San Marino, seine Unabhängigkeit und seine demokratischen Einrichtungen zu wahren (es bestand bereits die sogenannte Arengo, eine Versammlung der Familienoberhäupter, die später durch den Großen Allgemeinen Rat ersetzt wurde). Das Staatswesen organisierte seine Verwaltung und Verteidigung immer besser, stets die Drohungen und Gefahren meidend, denen es von seiten verschiedener Tyrannen

Die Adelsgarde bei einem Festakt



ausgesetzt war. Bereits im 10./11. Jahrhundert, als Magyaren und Sarazenen auf ihren Raubzügen die italienische Halbinsel durchstreiften, legten auch die Sanmarinesen, dem Beispiel anderer folgend, Befestigungen an. Bot schon der Titano-Berg manche natürlichen Vorteile für eine wirksame Verteidigung, so erhöhten nun auch künstliche Wehrbauten wie Türme, Kastelle und Mauern, die organisch dem Bergmassiv eingefügt wurden, ganz erheblich die Abwehrbereitschaft des kleinen Staatswesens.

Im Jahre 1797 bot Napoleon der Republik San Marino neben Geschenken und Freundschaftsbeweisen die Erweiterung des Territoriums an. Die Sanmarinesen schätzten zwar die Ehre derartigen Entgegenkommens, lehnten aber mit instinktiver Klugheit die Ausweitung ihres Gebietes ab. Verschiedentlich bot die Bergrepublik Flüchtlingen Asyl. So fand im Revolutionsjahr 1849 der Kämpfer für die Freiheit und Einigung Italiens, Giuseppe Garibaldi (1807–1882), zusammen mit seinen überlebenden Gefährten hier eine vorläufige Zuflucht.

Kurz nach dem zweiten Weltkrieg ereignete sich eine kleine operettenhafte Episode, die nach ihrem Bekanntwerden schallendes Gelächter hervorrief. Mehrere Studenten der Universität Bologna hatten anscheinend ernstlich die Absicht, in San Marino ein Königreich auszurufen. Aus diesem Grunde fuhren sie mit mehreren Lastkraftwagen in Richtung Bergrepublik, wurden dann aber an der Grenze von italienischen Carabinieri aufge-

Armbrustschütze vor dem Wettstreit



halten. Zur Königin sollte die populäre Filmschauspielerin Silvana Pampanini und zum König das damals 82jährige Mitglied des italienischen Senats, Orlando, ausgerufen werden.

In den siebziger Jahren machten sich auch in San Marino immer deutlicher die Auswirkungen der kapitalistischen Wirtschaftskrise bemerkbar. Doch die an der Macht befindlichen Konservativen unternahmen kaum etwas, um den Werkträglichen Erleichterungen zu verschaffen. So siegte 1978 eine Linkskoalition: Bei den Wahlen bekamen die Linken von den 60 Parlamentssitzen 31, davon die Kommunistische Partei 15. Dieser Zusammenschluß wurde dann von der Mehrheit der Wähler 1983 bestätigt. Diesmal erhielten die drei Parteien 32 Sitze.

Außenpolitisch verfiert die Republik eine Politik der aktiven Neutralität und Nichtpaktgebundenheit. Auf der Madrider Nachfolgekonzferenz der KSZE hat San Marino mit anderen neutralen Ländern zur Formulierung der konstruktiven Beschlüsse beigetragen. Aus Kostengründen – wie erklärt wird – ist der kleine Staat nicht UNO-Mitglied, aber mit einem Beobachter bei der UNO-Vertretung in Genf repräsentiert. Anfang der achtziger Jahre bestanden mit 37 Staaten diplomatische Beziehungen, darunter mit der UdSSR, der VR Polen und der DDR. Gesandtschaften existieren in Frankreich, beim Vatikan und beim Malteser Ritterorden; in Rom ist San Marino mit einer Botschaft vertreten.

Wirtschaft mit Problemen

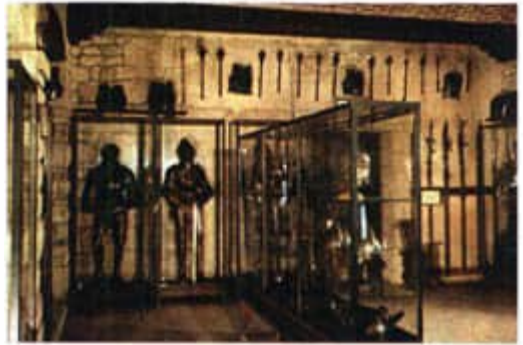
Die Linken genießen bei den Sanmarinesen eine hohe Autorität. Freilich gibt es für die Regierung mannigfaltige Probleme zu lösen. Noch bis Ende der fünfziger Jahre war die Bergrepublik ökonomisch weiter zurückgeblieben als die umliegenden Gebiete Italiens. Die wichtigsten Erwerbsgrundlagen bildeten die Landwirtschaft und der Fremdenverkehr. Die damals spärliche Industrie produzierte vor allem Souvenirs für Touristen.

In den letzten beiden Jahrzehnten änderte sich die Wirtschaftsstruktur. Es entstanden mehrere kleinere Fabriken mit je etwa hundert Beschäftigten. Von den berufstätigen Einwohnern machten die in der Industrie arbeitenden 1984 schon 32% aus. Hergestellt werden Textilien, Lacke und Farben, Bekleidung, Möbel, Baumaschinen, Haushaltschemikalien, Werkzeuge und Keramik. Vieles

muß jedoch importiert und der größte Teil der Produktion exportiert werden. So wurde San Marino – auch durch die ökonomische Umstrukturierung – ins Geflecht der internationalen Wirtschaftsbeziehungen einbezogen. Für die Informationsdienststellen ist es schwer, ein umfassendes Bild vom Außenhandel zu geben, da nach entsprechenden Abkommen mit Italien kein Zoll erhoben wird. So gibt es auch keine Außenhandelsstatistik. Nach Auffassung der Kommunistischen Partei wird übrigens die Handlungsfreiheit durch die Bestimmungen über die Zollunion mit Italien beträchtlich eingeengt. Außerdem gibt es Festlegungen, nach denen San Marino auf bestimmte Warensteuern verzichtet, so für Alkohol, Tabakwaren, Salz und Streichhölzer. Zwar erhält die Republik von Rom jährlich 4,5 Milliarden Lire als »Kompensation«, jedoch vermindert sich infolge des Kursverfalls der italienischen Währung der Wert dieser Finanzhilfe ständig. Deshalb wird heute eine Revision der sanmarinesisch-italienischen Konvention gefordert, um auch mit Hilfe eigener Zolleinnahmen die Wirtschaft besser gegen die Krisenauswirkungen abschirmen zu können.

Die Mittel für die bisherige industrielle Entwicklung kamen aus unterschiedlichen Quellen: Erstens kann ein Land, das fast nichts für militärische Zwecke ausgibt, über 30 % seines Sozialprodukts für Investitionen verwenden; zweitens haben die nur geringen Einkommenssteuern anziehend auf italienische Unternehmen gewirkt. Neben den Einkünften aus dem Fremdenverkehr ist schließlich auch der Verkauf eigener Briefmarken, die ihrer Schönheit wegen bei Philatelisten in aller Welt beliebt sind, ein wichtiger Posten im Staatshaushalt.

Angesichts der komplizierten ökonomischen Bedingungen hat es sich die Linksregierung zur Aufgabe gemacht, die Folgen der Krisenerscheinungen für die Werktätigen weitgehend zu mildern. So wurde auf Initiative der Kommunistischen Partei der erste langfristige Plan in der Geschichte des Landes ausgearbeitet, der ein wichtiges Glied einer neuen Wirtschaftspolitik ist. Ziel ist es vor allem, die Arbeitsplätze zu erhalten und zu vermehren. Der Staat bewilligt bedeutende Summen als Investitionen für die Industrie, er stimuliert auch durch Vergünstigungen eine Erweiterung bestehender Betriebe. Während der Amtszeit der Linksregierung wurde beispielsweise in den Jahren 1978 bis 1983 die Zahl der Erwerbs-



tätigen um 9 % erhöht und die der Arbeitslosen um 20 % gesenkt. Arbeitslos sind etwa 3 % der Erwerbsfähigen, das ist eine der niedrigsten Quoten in Westeuropa.

Die Regierung bemüht sich auch um neue Absatzmärkte. Seit mehreren Jahren ist der Handelsverkehr mit der UdSSR und anderen sozialistischen Ländern stark ausgeweitet worden. Die Republik erhält Erdöl und Erdgas aus der Sowjetunion und liefert ihrerseits Bekleidung und Metallwaren.

Bedeutende Probleme bringt die Geldentwertung mit sich. San Marino ist so eng mit dem italienischen Markt verknüpft, daß dieser Prozeß nicht vor den Grenzen haltmacht. Die Linksregierung erleichtert jedoch den Werkträgern die Teuerung mit Hilfe des staatlichen Sektors in der Wirtschaft. Zwar hat dieser insgesamt nur ein relativ geringes Ausmaß, doch macht sich sein günstiger Einfluß deutlich bemerkbar. Das gilt unter anderem für die staatlichen Viehzuchtbetriebe und Weinberge. Diese können ihre Waren verhältnismäßig preiswert anbieten. Gemeinsam mit zwei Agrargenossenschaften (die Genossenschaftsbewegung wird staatlich gefördert) finanziert die Regierung eine Weinkellerei und hat die alleinige Verfügungsgewalt über die einzige Großmolkerei. Deren Erzeugnisse sind im Einzelhandel billiger als jene in der benachbarten italienischen Provinz. Der Preisunterschied kommt durch die Subventionen seitens der Regierung und durch die Ausschaltung von Zwischenhändlern zustande. Ein beachtlicher Posten sind in den Realeinkünften der Werkträgern auch die umfangreichen sozialen Vergünstigungen. So ist beispielsweise die gesundheitliche Betreuung kostenlos.

Garden und Armbrustschützen

Zu den meistfotografierten Touristenattraktionen

auf dem Monte Titano gehören die Ehrenformationen Freiwilliger in ihren altertümlichen Uniformen. Im Gegensatz zu früher dienen diese Einheiten heute Paradezwecken und schmücken mit den bunten Uniformen die religiösen und staatlichen Feiertage. Es gibt keine allgemeine Wehrpflicht, jedoch Kriegsdienstverpflichtung im Ernstfall.

Bereits seit 1741 besteht die Ehrengarde des Großen Allgemeinen Rates, auch Adelsgarde genannt. Sie ist heute die Ehrenformation der Kapitanregenten und des Parlaments. Die Angehörigen dieses Corps tragen eine Uniform, die an das vergangene Jahrhundert erinnert: dunkelblau mit gelben Besätzen, dazu einen mit blau-weißem Federbusch geschmückten Zweispitz. Zur Ausstattung gehört auch der Degen. Seit Mitte des 18. Jahrhunderts gibt es ein weiteres Corps, die Festungsgarde. Derzeit besteht sie aus zwei Abteilungen: dem sogenannten Uniformierten Corps, das in der traditionellen Uniform und mit einem Vorderladergewehr Modell 1860 seinen Wachdienst am Regierungspalast versieht, und der Artillerie. Die in Galauniform auftretenden Offiziere der Festungsgarde tragen rote Hosen und einen grünen Rock sowie lederne Kopfbedeckung mit Federbusch. Der Großteil des Corps steht auch zur Unterstützung der Gendarmerie zur Verfügung. In diesem Falle tragen die Männer Uniformen ähnlich denen der Gendarmerie, blau im Winter und khakifarben im Sommer.

An die Tradition gebunden ist auch das Corps der Balestrieri (Armbrustschützen). Bis Ende des 16. Jahrhunderts waren die Streitkräfte San Marinos mit hervorragenden Armbrüsten ausgestattet, dann kam die Arkebuse auf. Jedoch werden die Armbrüste weiter in Ehren gehalten und bei der Austragung des Großen Wettkampfes der Armbrustschützen alljährlich am 3. September zu Ehren des Republikgründers Marinus eingesetzt.

Joachim Hahne

Rettung aus
SEENOT





Abb. oben: Das Training in der Handhabung von automatisch aufblasbaren Rettungsflößen ist eine wesentliche Voraussetzung für eine hohe Sicherheit im Seenotfall. Nach einer Grundübung im Meeresbrandungsbad absolviert jeder zukünftige Schiffsoffizier an der Ingenieurhochschule für Seefahrt auch eine Seeübung – im Bild das Besetzen eines Rettungsflößes im simulierten Seenotfall. Unten links: Im Hintergrund ein offenes Rettungsboot älterer Bauart; vorn das in der DDR nach den neuen IMO-Forderungen entwickelte geschlossene, selbstaufrichtende und selbstlenzende Rettungsboot – eine neue Qualität des Schutzes menschlichen Lebens im Seenotfall. Unten rechts: Jeder Seemann erhält in der DDR diesen personengebundenen Rettungsanzug. Deutlich sichtbar der im Vergleich zum RG 16 wesentlich größere Auftrieb und eine bessere Erkennbarkeit des Schiffbrüchigen im Wasser

vention zum Schutze des menschlichen Lebens auf See« (1929) wurden dann die Vorschriften für Rettungsmittel ständig erweitert und vervollkommen. Die Auswertung von besonders tragischen Schiffskatastrophen hat die Entwicklung auf diesem Gebiet in den letzten zehn Jahren rasant vorangetrieben. Das werfbare Rettungsboot und der Wärmeschutz bietende Rettungsanzug können dafür als sichtbarer Ausdruck gelten. Aber wie auf vielen anderen Gebieten gilt auch hier, daß die gefundenen Lösungen wiederum neue Fragen aufwerfen. Davon leiten sich anspruchsvollere, häufig sehr komplexe Aufgaben in Ausbildung und Forschung ab.

Immer wieder müssen wir erfahren, daß Schiffe aus verschiedenen Gründen in Seenot geraten. Im statistischen Mittel geht täglich mindestens ein Schiff der Welthandelsflotte verloren. In diesen wie auch in anderen gefährlichen Situationen, z. B. bei Mann-über-Bord-Unfällen, ist der Einsatz geeigneter Mittel zur Rettung der Schiffbrüchigen aus Seenot die vordringlichste Aufgabe. Die verfügbaren Rettungsmittel und die erforderliche Qualifikation zu deren Handhabung bestimmen beim und nach dem Verlassen eines sinkenden Schiffes maßgeblich die Überlebenschancen.

Die Mitgliedstaaten der International Maritime Organization (IMO) als Unterorganisation der UNO haben die Empfehlungen des »Internationalen Übereinkommens zum Schutze des menschlichen Lebens auf See« (SOLAS), in dem das Kapitel über Rettungsmittel eine herausragende Rolle spielt, wegen der großen Bedeutung für die Seeleute durch entsprechende nationale Gesetzgebung konkretisiert. Damit bestehen detaillierte Vorschriften für die Fertigung und den Betrieb von Rettungsmitteln, die vom Hersteller und von den Schiffsbetriebern gleichermaßen beachtet werden müssen. Die Einhaltung dieser Vorschriften wird von beauftragten staatlichen Einrichtungen überwacht.

Im Vergleich zur langen Geschichte der Seefahrt ist die Entwicklung kollektiver Rettungsmittel relativ jung. Erste Ansätze zu ihrer Anwendung sind in der Mitte des vorigen Jahrhunderts nachweisbar. Der Untergang des als unsinkbar bezeichneten Passagierschiffes »Titanic« beschleunigte die bis dahin zögernden Bemühungen wesentlich. Seit der ersten »Internationalen Kon-

Entwicklungsstand moderner Rettungsboote

Die herkömmlichen offenen Rettungsboote genügten in vielen Fällen kaum noch den heutigen Anforderungen im Seenotfall. Diese Erkenntnis hat in den letzten Jahren zu Überlegungen und Bemühungen geführt, das Rettungsboot als Hauptrettungsmittel wesentlich zu verbessern bzw. neuartige, gleichwertige Lösungen anzubieten. Solche neuen Merkmale bei Rettungsbooten sind unter anderem:

- das teilweise oder vollständige Abdecken des Bootes mit einer starren Konstruktion, die die Insassen sicher vor Umwelteinflüssen schützt. Höchste Stufe der Entwicklung ist dabei der Schutz vor Feuer sowie schädigenden Gasen und Dämpfen durch Isolation und Hermetisierung
- höhere Kintersicherheit, das bedeutet, daß sich das Rettungsboot auch unter extremen Seebedingungen stets aufrichtet
- erhöhte Sinksicherheit bei gleichzeitiger verbesserter Stabilität. Wesentlich ist dabei, daß die in das Rettungsboot eingedrungenen Wassermassen ohne aktive Handlungen der Insassen abfließen
- Bootsantrieb nur noch durch Motore bei gleichzeitiger höherer Leistung und größerer Betriebssicherheit
- höhere Festigkeit gegen Beschädigung durch Schläge gegen die Bordwand
- größere Sicherheit in der Handhabung und schnellere Verfügbarkeit der Boote durch kürzere Vorbereitungszeiten, höhere Fiergeschwindigkeiten, zentrale Auslösung der Heißhaken unter Last und bei Fahrt des Schiffes u. a. m.

Nach Inkrafttreten der Bestimmungen über Rettungsmittel der SOLAS-Konvention 1974 (voraussichtlich 1986) haben alle Mitgliedstaaten der IMO diese anspruchsvollen Anforderungen an Rettungsboote zu beachten.

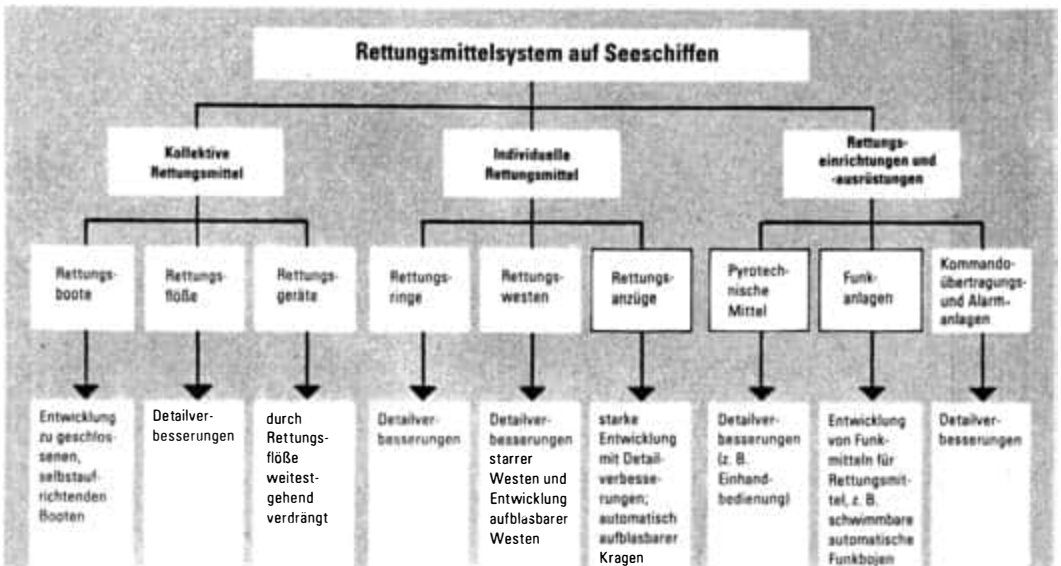
Entwicklungsstand bei Rettungsflößen

Bei den individuellen Rettungsmitteln führten neue Werkstoffe ebenso wie bei den kollektiven Rettungsmitteln zu völlig neuen Lösungen. Nachdem 1841 mit der Vulkanisation eine Technologie zur Herstellung neuer Erzeugnisse aus Gummi gefunden war, wurden auch diese Materialien für die Rettungsmittelherstellung verwendet. So konnte bereits 1846 bei einer Arktisexpedition ein Schlauchboot erfolgreich eingesetzt werden. Jedoch verwendete man erst im ersten Weltkrieg bei der Kriegsmarine Schlauchboote als Rettungsmittel. Das aufblasbare Rettungsfloß kehrte dann in den Jahren des zweiten Weltkrieges über die Luftstreitkräfte zur Schifffahrt zurück. In der zivilen Seeschifffahrt wurde das Rettungsfloß von einigen Ländern als Zusatzrettungsmittel, insbesondere auf kleineren Fahrzeugen, in den fünfziger Jahren eingesetzt. In der DDR wurden ab 1955 aufblasbare Rettungsflöße unter diesem Status zugelassen. Da sich dieses Rettungsmittel bei vielen praktischen Seeunfällen hervorragend bewährt hat, begann bei den aufblasbaren Rettungsflößen eine

rasante Entwicklung. So konnten sie bereits 1960 als den Rettungsbooten gleichwertiges Rettungsmittel anerkannt werden. Einige nennenswerte Vorteile von Rettungsflößen sind:

- sehr schnelle Verfügbarkeit, auch bei größerer Schlagseite
 - automatisches Aufschwimmen bei plötzlichem Schiffsuntergang
 - geringer Platzbedarf an Bord
 - geringe Masse (maximal 180 kg)
 - nahezu wartungsfrei und
 - vergleichsweise ökonomisch günstige Variante.
- Dem stehen folgende Nachteile gegenüber:
- Rettungsflöße sind ohne aktiven Antrieb,
 - besitzen keine Feuersicherheit,
 - verfügen über eine geringere Ausrüstung im Vergleich zu Rettungsbooten und
 - sind bei falscher Handhabung leicht zu beschädigen.

Rettungsflöße werden in Abhängigkeit von Schiffstyp und Einsatzgebiet in verschiedenen Dimensionen angeboten. Die gegenwärtig größten Flöße sind für vierzig Personen zugelassen. Der den Personenzahlen entsprechende Auftrieb wird durch aufblasbare Trageschläuche erreicht. Die Füllung dieser Trageschläuche erfolgt durch CO₂ aus Druckgasflaschen, die durch Ziehen an einer Reißleine manuell geöffnet werden. Beim Aufblasvorgang spannt sich die Überdachung automatisch mit auf. Der Auftrieb des Floßes ist so be-



Wichtige Elemente des Rettungsmittelsystems auf Seeschiffen und Hinweise zu Entwicklungsrichtungen

messen, daß noch durch die Hälfte der tragenden Zellen die zugelassene Personenzahl getragen wird. Die mitzuführende Ausrüstung ist in wasserdicht verschlossenen Behältern untergebracht.

Neue kollektive Rettungsmittel

Prinzipiell sind bei den Rettungsmitteln verschiedenartige Neuentwicklungen möglich, die bei erfolgreichem Nachweis der geforderten Funktionen jederzeit eingeführt werden dürfen. Daher sind die Konstrukteure bestrebt, im Auftrag von Reedereien neue Lösungen anzubieten. Dazu gehören zum Beispiel

die Rettungskapsel,
die Free-Floating-Section und
das werfbare Rettungsboot.

Die Rettungskapseln sind kollektive Rettungsmittel, die im wesentlichen Parameter und Haupteigenschaften besitzen, wie sie uns bereits bei modernen Rettungsbooten geläufig sind. Die äußere Form wird vor allem durch die Einsatzgebiete bestimmt, z. B. auf Bohrinseln. Im Einsatz befindliche Typen sind die Whittaker-Kapsel und die Brucker-Kapsel.

Eine völlig andere technische Lösung ist die Free-Floating-Section (frei aufschwimmbare Sektion). Sie ist als Rettungseinheit harmonisch in den Schiffskörper im Achterschiff eingefügt und für drei Einsatzmöglichkeiten vorgesehen:

- als Feuerschutzraum für die Besatzung im Falle eines Schiffsbrandes, da die Sektion einen hohen Feuerwiderstand besitzt;
- frei aufschwimmbar im Falle eines plötzlichen

Schiffsuntergangs durch automatische Freigabe und

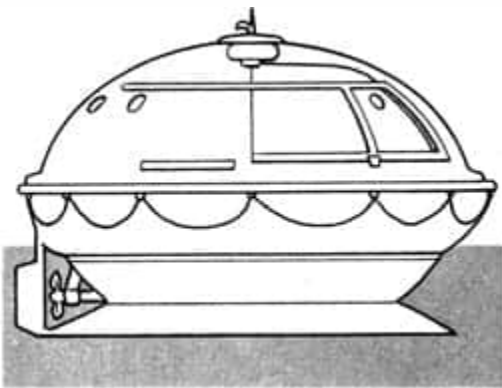
– aussetzbar mit der gesamten Besatzung durch Abgleiten über eine schiefe Ebene mit anschließendem freiem Fall.

Für die Insassen sind insbesondere bei der dritten Einsatzvariante stoßmindernde Liegeplätze mit Angurtmöglichkeiten erforderlich, um die beim Auftreffen auf die Wasseroberfläche entstehenden hohen Beschleunigungskräfte, die ein Vielfaches der Erdbeschleunigung betragen können, auf eine für Menschen erträgliche Größe zu reduzieren. Die Free-Floating-Section ist ohne Antrieb und kann nicht eigenständig manövrieren. Natürlich ist eine Ausrüstung ähnlich der bei Rettungsbooten vorgesehen.

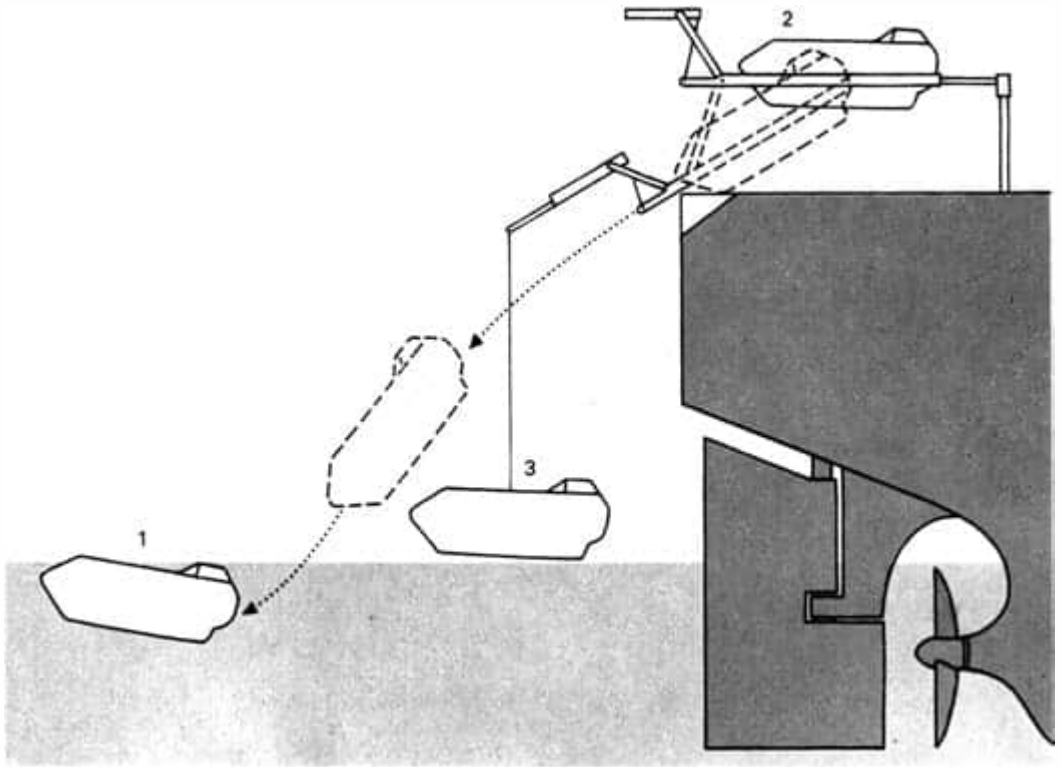
Eine sehr interessante neue Entwicklung hat sich in den letzten Jahren mit den werfbaren Rettungsbooten eröffnet. Ihr liegt der Gedanke zugrunde, daß die häufig gefahrvolle Phase des Aussetzens und Freikommens der Rettungsboote vom sinkenden Schiff durch den freien Fall überbrückt werden kann. Auch hier sind mehrere Einsatzvarianten gegeben:

- Abfieren mittels eines Einarmdavits mit Einpunktaufhängung
- Abgleiten von einer Ablaufbahn am Schiffsheck mit anschließendem freiem Fall im vollbesetzten Zustand und
- freies Aufschwimmen durch automatische Freigabe aus der ursprünglichen Aufstellposition beim Untergang des Schiffes.

Die vorrangig zu lösenden Probleme gleichen denen bei der Free-Floating-Section, denn es müssen auch hier die bei Aussetzhöhen von 20 m auftretenden Kräfte beim Eintauchen des Bootes in das Wasser durch den Menschen ertragen werden. Es sind ebenfalls beschleunigungsmindernde Sitzplätze mit Gurtsicherung notwendig. Eine weitere schwierige technische Aufgabe besteht darin, die Funktionstüchtigkeit auch bei größeren Schlagseiten und Trimmwinkeln bei gleichzeitigem Rollen des Schiffes zu sichern. Grundsätzlich sind hierbei die komplizierten Mensch-Technik-Beziehungen erfolgreich gelöst worden. Dazu hat man in den letzten Jahren umfangreiche Untersuchungen in den skandinavischen Ländern, insbesondere in Norwegen, durchgeführt. Weitaus schwieriger wird es sein, diese anspruchsvolle Technik harmonisch in die Aufbauten zukünftiger Schiffe einzufügen.



Rettungskapsel, wie sie auf einigen Bohrplattformen eingesetzt wird. Eine Ausrüstung von Seeschiffen erfolgt bisher kaum



Neue individuelle Rettungsmittel

Im Gegensatz zu den kollektiven Rettungsmitteln lassen sich erste belegbare Hinweise auf individuelle Rettungsmittel bis auf 900 v. u. Z. zurückverfolgen. Dabei ist bemerkenswert, daß körpergebundene aufblasbare Schwimmhilfen länger bekannt sind als Auftriebsmittel aus festem Material wie Balsaholz und Kork. Aber alle diese individuellen Rettungsmittel hatten noch einen entscheidenden Mangel. Sie trugen den physikalischen Bedingungen beim Schwimmen nicht genügend Rechnung. Auch der im vorigen Jahrhundert von der Deutschen Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger erfolgreich eingeführten Rettungsweste haftete zunächst noch der Mangel an, daß der Angriffspunkt des Auftriebs zu weit zur Körpermitte hin lag. Erst die stärkere Beachtung der physikalischen und medizinischen Aspekte führte zu einem individuellen Rettungsmittel, das den realen Aufenthaltbedingungen eines Menschen im Wasser weit mehr gerecht wurde.

Entscheidend für die Weiterentwicklung war die

Darstellung der 3 Aussetzvarianten eines werfbaren Rettungsbootes. Die Möglichkeit der Auswahl entsprechend den Bedingungen des Seenotfalls schafft höhere Verfüg-

Erkenntnis, daß die Schiffbrüchigen besonders durch Unterkühlung stark ohnmachts- und erschöpfungsanfällig sind. Daraus wurde die Forderung nach einem »ohnmachtssicheren« individuellen Rettungsmittel abgeleitet. Die Lösung des Problems fand man in der Schulter schwimmweste mit einer Kopfstütze. Auch der in der DDR hergestellte und derzeit gebräuchliche Rettungskragen RG 16 basiert auf diesem Prinzip und besteht aus einem Brust- und einem Nackenteil. Hervorzuhebende qualitative und quantitative Anforderungen an individuelle Rettungsmittel, die auch ohne Zutun des betroffenen Menschen im Wasser gewährleistet sein müssen, sind:

- genügend Auftrieb zu liefern, um den Kopf so über Wasser zu halten, daß sich die Atemöffnungen mindestens 12 cm über der Wasseroberfläche befinden
- die Drehung des Körpers in eine stabile Rückenschräglage zu gewährleisten, um ein Vornüberkippen des Kopfes, aber auch ein Überspülen des Kopfes von hinten zu verhindern
- eine Auftriebsreserve zur schnellen Wiederher-

barkeit, fordert aber auch eine neue Qualität in der Führungstätigkeit solcher komplizierten Abläufe

stellung der stabilen Rückenschräglage bei Störung durch Seegang

– den Auftrieb am Körper so anzuordnen, daß auch ein seitliches Abkippen des Kopfes verhindert wird.

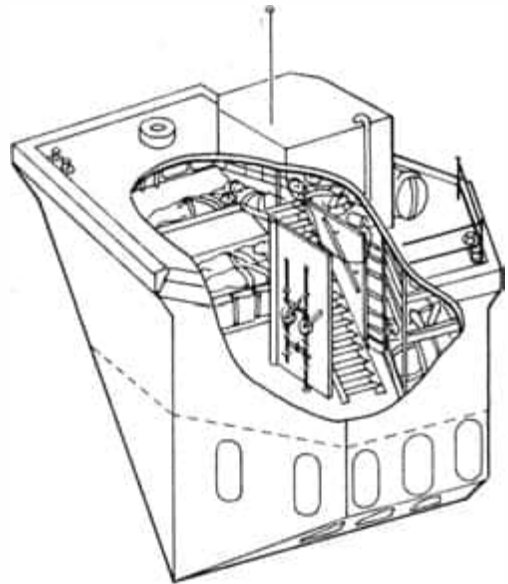
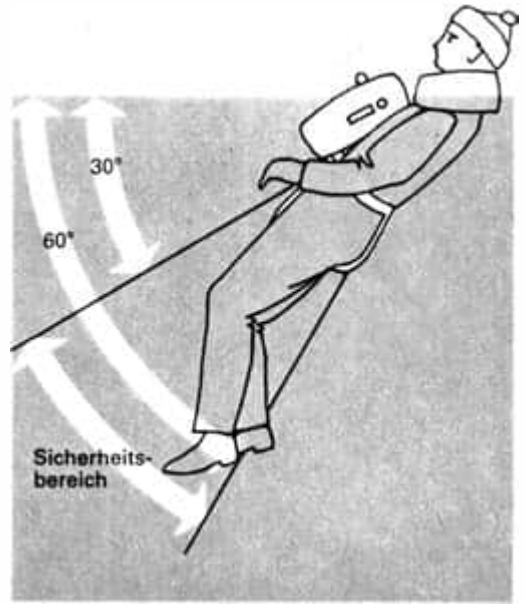
Die bisherigen individuellen Rettungsmittel gewährleisten zwar genügend Auftrieb und mehr oder weniger auch die geforderte stabile Schwimmlage. Sie haben aber alle den gemeinsamen Nachteil, daß sie keinen Schutz gegen die Unterkühlung als der größten Gefahr beim Aufenthalt im kalten Wasser bieten. In Auswertung der gesamten Erfahrungen bei der Taucherei wurden in den letzten Jahren zielstrebig Entwicklungsarbeiten zur Bereitstellung von Wärmeschutzanzügen für Seeleute geleistet. Diese Rettungsanzüge müssen die bereits genannten Auftriebsanforderungen erfüllen, und sie sollen gleichzeitig einen ausreichenden Schutz gegen Unterkühlung garantieren. Hierbei deuten sich prinzipiell zwei Hauptwege an:

Typ »Naßanzüge«. Grundsätzlich findet diese Variante bereits breite Anwendung bei leichten Tauchern. Der gewünschte Wärmeschutz wird bekanntlich mit der Art des Anzugmaterials dadurch gegeben, daß die körpernahen Wasserschichten zwar durch die Körperwärme erwärmt werden müssen, aber ein Austausch des erwärmten Wassers an die Umgebung weitgehend verhindert wird.

Typ »Trockenanzüge«. Diese Variante ist wasserdicht und hat innen eine isolierende Materialschicht, die die Wärmeabgabe des Körpers wesentlich einschränkt.

Wie weit der Schutz gegen Unterkühlung durch beide Anzugtypen tatsächlich reicht, läßt sich noch nicht genau angeben. So viel kann aber bereits gesagt werden, daß bei Wassertemperaturen in Gefrierpunktnähe ein für den Menschen gefährlicher Abfall der Körperkerntemperatur erst nach mehreren Stunden eintritt, d. h., die Überlebenschancen erhöhen sich beträchtlich. Im allgemeinen sind für eine Person mit normaler Kleidung bei Wassertemperaturen um 0°C nur wenige Minuten Überlebensbedingungen gegeben. In der DDR wird gegenwärtig der zweite Typ als Rettungsanzug für die Seeleute eingesetzt.

Die hier dargestellten Rettungsmittel sind freilich nur ein Teil der Maßnahmen zum Überleben im Seenotfall, ein zwar wesentlicher, aber nicht



ausreichender, um eine hohe Überlebenschance zu gewährleisten.

Nach erfolgreichem Verlassen eines sinkenden Schiffes schließen sich zum Teil längere, physisch und psychisch stark belastende Aufenthaltszeiten im Wasser an. Die Suchoperationen und das Auffinden der Schiffbrüchigen werden heute durch

Ein »ohnmachtssicheres« individuelles Rettungsmittel – so auch der RG 16 – dreht seinen Träger im Wasser unter allen Bedingungen stets in die dargestellte stabile Rückenschräglage (oben)

Eine in den skandinavischen Ländern entwickelte Free-Floating-Section. Dieses kollektive Rettungsmittel ist zunächst vorrangig für große Massengut- und Tankschiffe konzipiert

verschiedene wirksame Mittel erleichtert. Die funktechnische Ortung nimmt dabei ständig an Bedeutung zu. Die Übertragung von Informationen mit Hilfe von Satelliten stellt hier eine qualitativ neue technische Basis dar, um auch Schiffbrüchige auszumachen, die nur schwache Funksignale abgeben können. Auf dem Gebiet ist eine weitere dynamische Entwicklung zu erwarten.

Auch die Aufnahme Schiffbrüchiger aus dem Wasser oder aus kollektiven Rettungsmitteln unter schweren Seebedingungen und unter Beachtung des hohen Erschöpfungsgrades der betroffenen Personen stellt höchste Anforderungen an den Retter wie auch an den zu Rettenden. So mancher Schiffbrüchige konnte nicht erfolgreich gerettet werden aufgrund unglücklicher Um-

stände in dieser letzten Phase. Neben den technischen Voraussetzungen sind ein hoher Kenntnisstand und souveräne Leitungsentscheidungen die beste Garantie zum Überleben in einer Seenotsituation. Der Einsatz weitgehend mechanisierter oder automatisierter Rettungsmittel verlangt auch objektiv eine höhere Qualität bei der Leitung der Rettungsoperation. So gewinnt, um nur ein Beispiel zu nennen, die Bestimmung des Zeitpunktes zum gemeinsamen Verlassen des Schiffes bei werfbaren Rettungsmitteln wesentlich an Bedeutung. Alle zukünftigen Schiffsoffiziere erhalten dafür eine gezielte theoretische und praktische Ausbildung im Rahmen ihres Studiums an der Ingenieurhochschule für Seefahrt Warnemünde/Wustrow.

Armin Ermisch

Uralte Signale



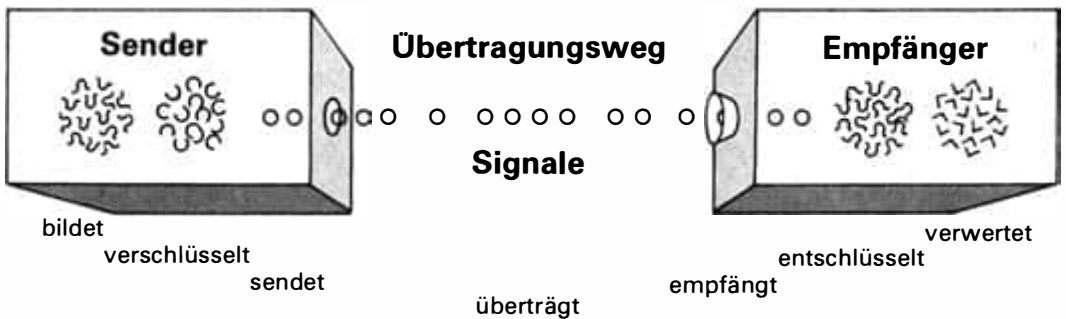
Das Wort »Signal« ist für manchen kein so klarer Begriff wie etwa »Brot« oder »Kind«. Wer überlegt, was die Bezeichnung eigentlich enthält, denkt vielleicht an das SOS, das für Notsituationen vereinbarte Tastfunkzeichen. Dabei kann es bleiben. Signale sind Zeichen mit Bedeutung für einen Empfänger. Dies belegen viele Beispiele. Das »Grün« der Verkehrsampel signalisiert uns freie Bahn; das Zwanzig-Pfennig-Stück ist für den Münzfernsprecher ein Signal, Anwählen zu ermöglichen; die Ausgehleine signalisiert unserem Hund den Spaziergang. Alles geht auf den Nenner: Signale sind Zeichen, die ein Sender in einen Übertragungsweg freisetzt und auf die ein Empfänger reagieren kann. Signale sind Bestandteile von Nachrichten- oder Verständigungs-(Kommunikations-) Ketten (s. Abb. unten).

In der Biologie werden zwei Typen von Nachrichtenketten unterschieden. »Komm!« ist ein Signal, das zwischen Ihnen und anderen Menschen, ja auch zwischen Ihnen und Ihrem Hund bestehen kann. Auf jeden Fall ist es ein Signal zwischen Organismen. Die Sprache unserer Art, die »Sprachen« von Tieren, auch Gesten und andere Zeichen bestehen aus Signalen für interorganismische Verständigung. Es ist trivial, daran zu erinnern, daß ohne Verständigung, z. B. durch Sprachsignale, kaum ein Tisch, ein Haus, eine Rechenmaschine gebaut werden können.

Organismen bestehen aus Zellen. Man schätzt, daß ein Mensch aus etwa 10^{14} , sein Gehirn aus etwa 10^{11} Zellen zusammengesetzt ist. Das sind unvorstellbar große Zahlen. Aber alle Zellen arbeiten, und viele der unzähligen einzelnen Zellen oder aber der Zellgruppen (Zellpopulationen) ar-

beiten zusammen. Zusammenarbeit setzt Verständigung voraus. Das heißt im einfachsten Falle, eine Zelle sendet ein Signal, das eine andere Zelle versteht. Verstehen bedeutet, daß eine Zelleistung, eine Reaktion der Zelle erfolgt. Letztlich geschieht auch die Verständigung zwischen Zellen durch Nachrichtenketten. Was aus solchen intraorganismischen Verständigungen hervorgeht, ist die Arbeit, die Leistung ganz bestimmter Zellen. Die Sprache als Signale zwischen uns entsteht also durch Leistungen vieler Zellen in Gehirn, Kehlkopf, Zunge und Lippen. Diese Leistungen werden durch innere Signale ausgelöst. Sie entstehen, weil ungezählte innere Nachrichtenketten arbeiten. So wie durch Verständigung zwischen Menschen ein Tisch, ein Haus, eine Rechenmaschine als Leistung entstehen können, so kann durch Verständigung zwischen Zellen z. B. ein Substanztransport, das Lernen, die Sprache als Leistung entstehen.

Es gibt verschiedene Typen von inneren Signalen. Die meisten sind chemische Stoffe. Von ihnen kennt wohl jeder jene, die die Sammelbezeichnung Hormone tragen. Wir können Drüsen (Sender) nennen, die sie herstellen und in den Blutstrom (Übertragungsweg) entlassen. Dazu gehören die Hypophyse, die Keimdrüsen und das Inselorgan. Bestimmte Krankheiten entstehen, wenn Hormone solcher Drüsen in veränderten Konzentrationen vorkommen, etwa ein Zwergwuchs, Fortpflanzungsstörungen oder die Zuckerkrankheit. In einem Säugerorganismus sind uns mehrere Dutzend Hormone gut bekannt. Mehr als zwei Drittel davon gehören, chemisch gesehen, zu den Peptiden.



Vorangehende Seite: Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme eines Süßwasserpolypen. Das Tier hat sich infolge notwendiger Vorbehandlungen etwas zusammengezogen

Kommunikationskette

Ein Peptid ist z. B. das Insulin aus dem Inselorgan. Sein Fehlen führt unter anderem zu einem verminderten Glukoseabtransport aus dem Blut. Das Resultat heißt Zuckerkrankheit. Ein Peptid ist auch das Vasopressin, das aus Nervenzellen freigesetzt wird. Sein Fehlen verursacht beispielsweise einen verminderten Rücktransport von Wasser durch die Niere. Das Resultat heißt Harnruhr. Insulin kennt man seit den zwanziger Jahren, und seine Struktur, die Zusammensetzung aus Bausteinen, aus Aminosäuren, wurde vor mehr als dreißig Jahren aufgeklärt. Ebenfalls in der ersten Hälfte der fünfziger Jahre isolierte man Vasopressin und identifizierte seine Struktur (s. Abb. S. 170). Diese und ähnliche Arbeiten waren Glanzlichter ihrer Zeit und leiteten eine Entwicklung ein, die ganz neue Denkrichtungen ermöglichte.

Man kann die in den letzten zehn Jahren vorgelegten Ergebnisse folgendermaßen zusammenfassen:

1. Die Anzahl der in der Natur vorkommenden Peptide mit Signalwert ist viel größer, als zunächst angenommen werden konnte.
2. Zellen, die Peptide produzieren und freisetzen, wurden in vielen Organen von Tieren und in allen Tiergruppen identifiziert.
3. Die Signale, längst bekannte und neuentdeckte Peptide, werden von vielen Zellpopulationen empfangen. Sie lösen also Leistungen aus, mit denen nicht gerechnet worden war.
4. Es gelang, Peptide nach Wunsch zu synthetisieren, d. h. die Signale entweder so, wie sie in der Natur vorkommen, im Labor herzustellen oder sie abgewandelt aufzubauen.

Gegenwärtig erscheinen jährlich einige tausend Originalarbeiten zu solchen Fragestellungen, und wenigstens ein hochrangiges internationales Symposium zu entsprechenden Problemen findet in jedem Monat statt. Hinter dem Engagement stecken Forscherantrieb und praktische Absichten. So isolierte man vor etwa zehn Jahren Peptide aus dem Gehirn von Säugern, die ähnlich dem Morphium, einer chemisch völlig anderen und nicht körpereigenen (endogenen) Substanz, Schmerz abstellen. Sie gehören zur Gruppe – man sagt zur Peptidfamilie – der Endorphine (vgl. Abb. S. 170). Vasopressin begünstigt, wenn man es Versuchstieren einspritzt, nicht nur den Wasserrücktransport, sondern auch Lernleistungen. Bei manchen Krankheiten fand man auffällig veränderte Pegel bestimmter Peptide (s. Tabelle

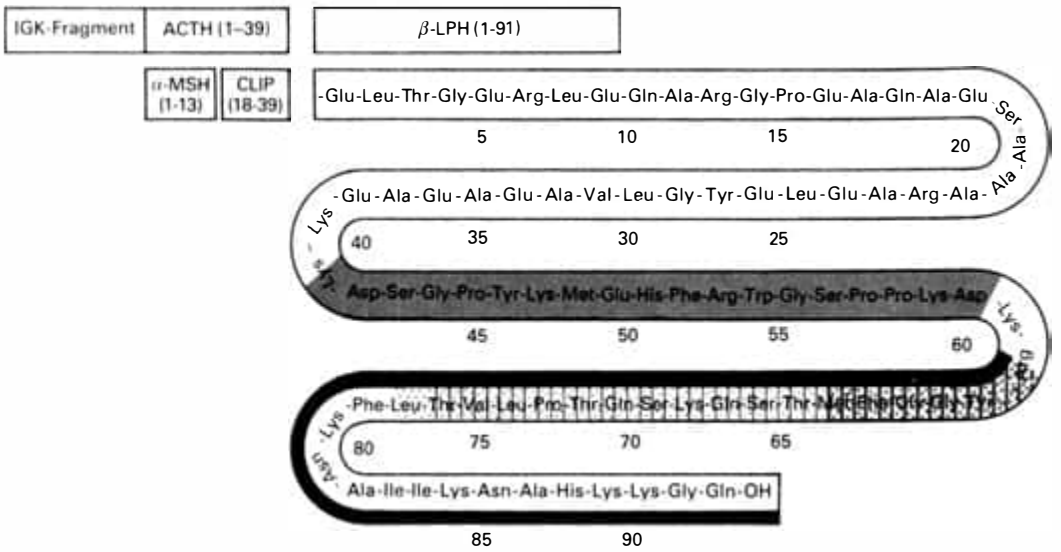
S. 173). Alle praktisch nutzbaren, z. B. medizinischen Ansätze werden verfolgt. Doch sind Ergebnisse nicht leicht zu erreichen. Es fehlen weitere Daten und auch tragende theoretische Konzepte. Das zeigt sich schon, wenn wir aus dem entstandenen Wissensberg nur ganz wenige Körnchen herauspicken und versuchen, einige Beziehungen abzuleiten.

Die Zahl der bis jetzt in einem Säugerorganismus identifizierten Peptide mit Signalwert beträgt etwa 70. Das dürften weniger als 20% derjenigen sein, die vorkommen. Als die hauptsächliche Produktionsstätte der Peptide erwies sich das Gehirn. Genauer gesagt: Zahlreiche, aber bestimmte Nervenzellpopulationen produzieren ein, manchmal sogar mehrere Peptide mit Signalwert und setzen diese frei. Die gleichen Peptide werden zum Teil auch in Zellpopulationen des Körpers, z. B. in den Zellen der »klassischen« endokrinen Drüsen, wie etwa der Hypophyse und dem Inselorgan, aber auch in Zellen, die, grob gesagt, dem Verdauungssystem zugehören, produziert und in den Blutstrom freigesetzt. Vielleicht – dafür sprechen viele Anzeichen – sind auch jene Zellen außerhalb des Gehirns, die Peptide produzieren, eigentlich Nervenzellen, die in der Ontogenese aus dem sich entwickelnden Nervensystem in die Peripherie abwandern.

So ergibt sich, daß ein bestimmtes Peptid (Signal) in Zellpopulationen an verschiedenen Orten gebildet werden kann. Das Peptid Vasopressin wird in Nervenzellen gebildet, die sich bei Säugtieren in wenigstens zehn Ansammlungen (sog. Kernen) im Gehirn und im Nebennierenmark befinden. Die Zahl der Sender ist mithin entschieden größer als die Zahl der Signale. Noch größer ist die Zahl der Empfänger solcher Signale. Für Vasopressin könnten mehr als zwanzig Zellpopulationen im Gehirn und im Körper genannt werden, die das Signal empfangen. Es gibt also mindestens zwanzig Nachrichtenketten mit dem Signal Vasopressin und sicher Tausende, berücksichtigt man alle Peptide.

Wollen wir nun die Nachrichtenketten näher kennzeichnen, so kann an den Anfang die Frage gestellt werden, warum die Natur so stark auf Peptide als Signale setzt. Einen Grund hierfür erschließt uns die Chemie der Peptide. Die Zahl der Aminosäurebausteine der Peptide mit Signalwert beträgt drei (bei Thyrotropin-Releasing-Hormon) bis viele. Das β -Lipotropin besteht z. B. aus

Bezeichnung	Struktur									Vorkommen			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Neunaugen	Säuget I (Mensch)		Säuget II
Vasotocin	Cys	Tyr	Ile	Gln	Asn	Cys	Pro	Arg	Gly NH ₂	+	+	-	-
Mesotocin			Ile					Ile		-	+	-	-
Oxytocin			Ile					Leu		-	-	+	+
Arg-Vasopressin			Phe					Arg		-	-	+	-
Lys-Vasopressin			Phe					Lys		-	-	-	+



Peptide bestehen aus chemisch verknüpften Aminosäureresten. Die Abbildung oben stellt einige Peptide der Oxytocingruppe und deren Vorkommen bei Wirbeltiergruppen dar. Jeder Aminosäurerest ist farblich verschieden wiedergegeben. Die Peptide differieren nur in den Positionen 3 und 8. Abb. unten: Viele Peptide, die Signale in Kommunikationsketten darstellen, entstehen aus einem »Vorläufermolekül«. Das gilt auch für ACTH und β -Lipotropin (β -LPH). Diese Peptide entstehen durch enzymatische Aufspaltung des sogenannten Proopiocortins. ACTH und β -LPH können wiederum in Peptide mit Signalwert gespalten werden. Für ACTH ist dies in der zweiten Reihe summarisch, für β -LPH unten etwas genauer dargestellt. Das Peptid besteht aus 91 verknüpften Aminosäureresten. Bestimmte Anteile des Moleküls repräsentieren eigenständige Moleküle mit Signalwert, das Fragment mit den Aminosäureresten in den Positionen 41 bis 58 stellt β -MSH, die Positionen 61 bis 91 β -Endorphin, das seinerseits andere Endorphine einschließt, dar. Die Abkürzung der Aminosäuren entspricht den in der Schule üblichen Bezeichnungen.

91 Aminosäureresten (vgl. Abb. S. 170), das mehrfach genannte Insulin aus 51, davon 15 verschiedenen, das Vasopressin aus 9, davon 8 verschiedenen Aminosäureresten. Insulin ist, grob gesagt, größer und vielfältiger als Vasopressin. Die beiden Peptide haben insgesamt unterschiedliche Reihenfolgen (Sequenzen) der 15 bzw. 8 verschiedenen Bausteintypen (vgl. Abb. S. 170). Wer ein bißchen überlegt, kommt selbst darauf, daß damit die Formen, die Konformationen der beiden Moleküle verschieden sind. Da unterschiedliche Aminosäurereste, eine unterschiedliche Zahl von Aminosäureresten und eine unterschiedliche Reihenfolge der Aminosäurereste verknüpft werden können, ergibt sich praktisch eine unerschöpfliche Formenmannigfaltigkeit von Peptiden. Dies jedoch bedeutet eine unerschöpfliche Zahl von Möglichkeiten, Peptide als spezifische, also eindeutige, unverwechselbare Signale einzusetzen. Denn jedweder Empfänger, gleichgültig ob ein Leser, eine Zelle oder ein Münzfernsprecher, kann nur dann mit einer ganz bestimmten Handlung reagieren, wenn er ein eindeutiges Signal empfängt.

Nachrichtenketten zur Verständigung zwischen Zellen unterteilt man heute in zwei extreme Typen (s. Abb. S. 174 oben). Einmal stellt der Blutstrom den Übertragungsweg für die Signale dar. Hier befinden sich der Sender des Signals und der Empfänger in relativ großer Entfernung. Beispielsweise liegt die Hypophyse als Sender peptidischer Signale oberhalb unseres Munddaches,

aber manche ihrer chemischen (Peptid-)Signale, etwa das Wachstumshormon, werden auch von Zellen in den Zehenspitzen empfangen. Ganz anders ist es beim zweiten Typ von Nachrichtenketten, repräsentiert durch die Gegebenheiten im Gehirn, dem Hauptempfänger dieser Signale (s. Tabelle S. 173). Nervenzellen haben Eigenschaften von Drüsenzellen, sie senden chemische Signale, die eine nachfolgende, eine nachgeschaltete Nervenzelle erreichen können. Der Abstand zwischen der sendenden und der empfangenden Nervenzelle liegt aber nur im Bereich von tausendstel Millimetern. Der Übertragungsweg ist hier der sogenannte synaptische Spalt. Die Signale, die diesen Spalt passieren, nennt man Transmitter (Überträger- oder Übermittlersubstanzen). Sie lösen in der empfangenden Nervenzelle Reaktionen aus. Vereinfacht gesagt, sie erregen oder hemmen die Nervenzelle, die sie erreichen. Somit ist ein Peptid dann Hormon, wenn es aus dem Sender in ein Verteilungssystem wie den Blutstrom gelangt und mit diesem an die Empfänger transportiert wird. Das gleiche Peptid ist dann Transmitter, wenn es durch den synaptischen Spalt der nachgeschalteten Nervenzelle zugeordnet wird. Ob ein bestimmtes Peptid, z. B. das Vasopressin, bestimmte Endorphine oder die Substanz P, als Hormon oder als Transmitter bezeichnet werden muß, hängt davon ab, in welchen Übertragungsweg es gelangt. Darüber hinaus gilt als vereinbart, Signale, die typische Reaktionen von Nervenzellen auslösen, z. B. die Aktionspotentiale, als Transmitter zu bezeichnen.

Transmitter werden von Nervenzellen gesendet und empfangen. Das geschieht im synaptischen Bereich. Die winzigen Nachrichtenkontaktstellen entscheiden letztlich die Informationsverarbeitung des Gesamtgehirns. So hängt von den Peptiden, die nach heutiger Einsicht die weit überwiegende Mehrzahl der schon etwa vierzig bekannten Transmittertypen von Säugern darstellen, sicher viel von dem ab, was das Gehirn letztlich hervorbringt, z. B. Sehen, Hören, Informationen speichern, Gefühle, Sprache. Hieraus kann aber leicht eine falsche Schlußfolgerung gezogen werden. Tatsächlich beeinflusst Vasopressin Lernleistungen, löst Angiotensin Durst aus (s. Abb. S. 174 unten), und bestimmte Endorphine vermitteln belohnende Emotionen. Jedoch gehört der Autor zu jenen, die Argumente gegen die Auffassung vorbringen, Vasopressin sei unter physiologischen

Bedingungen ein »Lernpeptid«, Angiotensin ein »Durstpeptid«, Endorphine seien »Glücksboten«. Jegliches Peptid löst Reaktionen einzelner Zellen aus. Lernen, Durst, Emotionen sind aber Endleistungen, die sich aus der Arbeit vieler verschalteter Nervenzellen (vieler einzelner Nachrichtenketten!) ergeben – es sind komplexe Hirnleistungen (vgl. Tabelle S. 173). Die Signale in den einzelnen Nachrichtenketten sind nicht gleich. Ergebnisse unserer Arbeitsgruppe besagen, daß Vasopressin das Signal zwischen bestimmten Nervenzellen ist, die dazu beitragen, Lernprozesse zu begünstigen. Aber Vasopressin ist nicht das Signal zwischen anderen Nervenzellen, die ebenfalls dazu beitragen, Lernprozesse zu befördern. Diese Erkenntnis schließt nicht aus, daß Vasopressin unter bestimmten Bedingungen das schwächste Glied der Kette sein kann, d. h., daß ohne Vasopressin die komplexe Leistung ausbleibt oder vermindert erfolgt.

Wie widersinnig es ist, ein Signal für eine komplexe Leistung verantwortlich zu machen, ergibt sich auch, wenn wir wieder zu den Bestimmungsstücken der einfachen Nachrichtenketten zurückkehren und fragen, was eigentlich hinter der Bezeichnung »Empfänger« steckt. Empfangen werden die chemischen Signale durch Rezeptoren. Rezeptoren sind Eiweißmoleküle. Die Rezeptormoleküle passen mit den Signalmolekülen zusammen wie Schloß und Schlüssel. Man kann dabei durchaus an ein Sicherheitsschloß (Rezeptormolekül), zu dem ein komplizierter Sicherheitsschlüssel (Signalmolekül) paßt, denken. Untersuchungen von Rezeptormolekülen haben erst dazu geführt, jene Endorphine (vgl. Abb. S.170), die dem Morphin im Hinblick auf das, was sie auslösen, vergleichbar sind, zu vermuten und dann auch nachzuweisen. Der Nachweis von spezifischen Rezeptoren für Peptide an den Außenmembranen ganz unterschiedlicher Zelltypen ist in vollem Gange. Es ist heute beinahe schwieriger, eine Zellpopulation von Wirbeltieren zu finden, die keine spezifischen Rezeptoren für ein bestimmtes Peptid besitzt, als das Gegenteil. Dies, wenn gleich ein wenig übertrieben, belegt nochmals, wie vielfältig und bedeutsam solche Nachrichtenketten sind. Mit Sicherheit gibt es viele Zellpopulationen, die nicht nur ein, sondern viele Peptidsignale empfangen und darauf, wenigstens zum Teil, unterschiedlich reagieren.

Zu den neueren und allgemeineren Zusammen-

hängen gehört, daß die Rezeptormoleküle für ein bestimmtes Peptid verschieden sein können. Beispielsweise erreicht Vasopressin, in den Blutstrom freigesetzt, Rezeptormoleküle an Nierenzellen. Der Vasopressin-Rezeptorkontakt löst eine Nierenzelleistung aus. Letztlich wird, wie bereits erwähnt, Harnruhr verhindert. Vasopressin, von Nervenzellendigungen im Gehirn freigesetzt, erreicht aber nachgeschaltete Nervenzellen. Die Rezeptoren an diesen Nervenzellen sind, dafür sprechen viele Daten, anders geformt als die Rezeptormoleküle der Nierenzellen. Der Signal-Rezeptorkontakt löst eine Nervenzelleistung aus. Grundsätzlich bewirken also Peptide nicht irgendwo eine bestimmte Leistung, z. B. Lernen, sondern sie lösen eine Leistung aus, die einem bestimmten Zelltyp gegeben, d. h. in diesem Zelltyp genetisch festgelegt ist. Es gilt jetzt als eines der schwierigsten Probleme, jene Zelleistungen genau zu ermitteln, die von Peptiden ausgelöst werden, und sodann zu erkennen, wie aus unterschiedlichen Zelleinzelleistungen komplexe Leistungen, z. B. Lernen und Speichern, Emotionen und Denken, entstehen (vgl. Tabelle S. 173).

Bei etlichen dieser Untersuchungen stört, daß Säugetiere, zu denen auch unsere Art gehört, viel zu groß, d. h. zu vielzellig und zu verschiedenartig sind. Was sich in Mikrometerbereichen ihrer Organe in Millisekundenschnelle zwischen vielen Zellen und zwischen unterschiedlichen Molekülen genau abspielt, ist schwer zu messen. Daher blicken die Biologen auf einfachere Systeme. Einfacher als bei Säugern sind manche Merkmale anderer Wirbeltiergruppen oder Merkmale von Wirbellosen, Wenigzellern, Einzellern. Es gehörte zu den großen Überraschungen, daß die gleichen Peptide, wie sie etwa in unserem Gehirn vorkommen, oder doch sehr ähnlich aufgebaute – sicher aber auch andere – bei allen Tiergruppen bis zu den kernhaltigen und kernlosen Einzellern nachweisbar sind.

Zahlreiche Erkenntnisse über die Beziehungen zwischen Peptiden und bestimmten Reaktionen hat man durch Untersuchungen des »Eierlegehormons« einer Meeresschnecke (*Aplysia*) gewonnen. Hydra, ein Süßwasserpolyptyp, den man auch in sauberen, ruhigen Gewässern in unserem Lande findet (s. Abb. S. 167), hat, phylogenetisch gesehen, ein Alter von etwa einer Milliarde Jahren. Bei diesem einfachen Tier wurden bisher gegen zehn Peptide glaubhaft nachgewiesen. Eines davon soll

Eingangs- und Ausgangsgrößen (Input – Output)			
Empfindungen		Motorisch und vegetativ	
Schmerz		Paarung: GnRH Blutdruck: Angiotensin	
Peptide	Bemerkungen		
Substanz P, Enkephalin, Somatostatin, VIP, CCK, Angiotensin, Neurotensin, Bombesin, TRH, Oxytocin, Vasopressin, pankreatisches Polypeptid	Transmitter der Schmerzbahn oder deren Verbindung zu anderen Bahnen bzw. funktionspezifischen Systemen		
Herzrhythmus: Vasopressin			
Zustände			
Schlaf	Wachheit	Antriebe (Motivationen) Ernährung	Bewertungen (Emotionen)
DSIP, Substanz P	ACTH, VIP	Satttheit: CCK Durst: Angiotensin	Oxytocin, GnRH Positive: Endorphine
Speicherungsprozesse		Krankheiten	
Lernen und Informationsspeicherung			
Peptide	Bemerkungen		
ACTH, α -MSH, Enkephalin, β -Endorphin, Vasopressin (fördernd), Oxytocin, γ -Endorphin (hemmend)	z. T. Transmitter in unterschiedlichen Hirnbereichen mit Beziehungen zu Lern- und Speicherprozessen. Oftwohl primär Beeinflussung der Aufmerksamkeit oder von Emotionen. Falls die Peptide in das Blut injiziert werden, können auch geänderte Körperfunktionen, wie Kreislaufgrößen oder Hirnnahrung, die zentralen Leistungen beeinflussen.		
Schizophrenien: des-Tyr- γ -Endorphin, CCK, Somatostatin, Substanz P, VIP		Alzheimersche Krankheit: Somatostatin Chorea Huntington: CCK, Substanz P, Enkephalin	

dem Vasopressin, chemisch gesehen, ähnlich sein. Man hat wohl einige Daten über die Sender, aber keine über die Empfänger dieser Signale. Auch setzt niemand das vasopressinähnliche Peptid von Hydra zu Lern- und Gedächtnisleistungen in Beziehungen. Noch weniger geschieht dies mit

einem vasopressinähnlichen Peptid (Vasotocin – vgl. Abb. S. 170), das bei Protozoen vorkommen soll. Aber es ist doch von hohem Interesse, daß acht Peptide bei einer bestimmten Protozoenart (Tetrahymena), drei bei Schimmelpilzen, eines in Hefe und vier sogar bei Bakterien (Escherichia

Peptide und Hirnleistungen (Auswahl)

Abkürzungen: ACTH = Adenocorticotropes Hormon, CCK = Cholecystokin, DSIP = Schlaf induzierendes

Peptid, GnRH = Gonadotropin-Releasing-Hormon, MSH = Melanozyten stimulierendes Hormon, THR = Thyrotropin-Releasing-Hormon, VIP = Vaso-intestinales Peptid

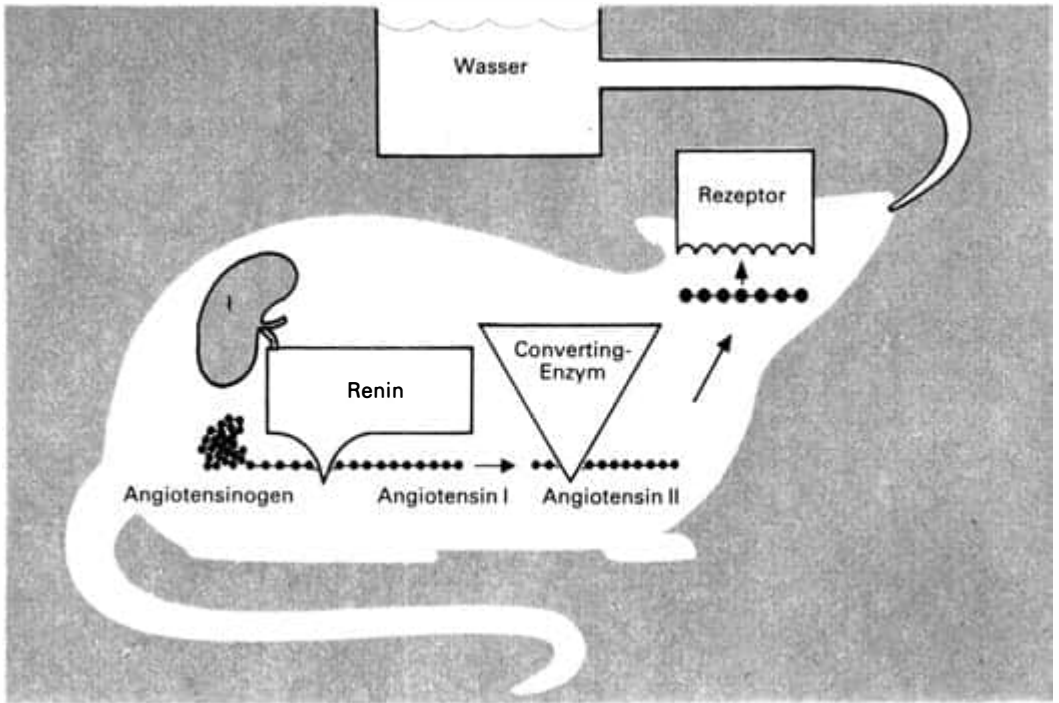
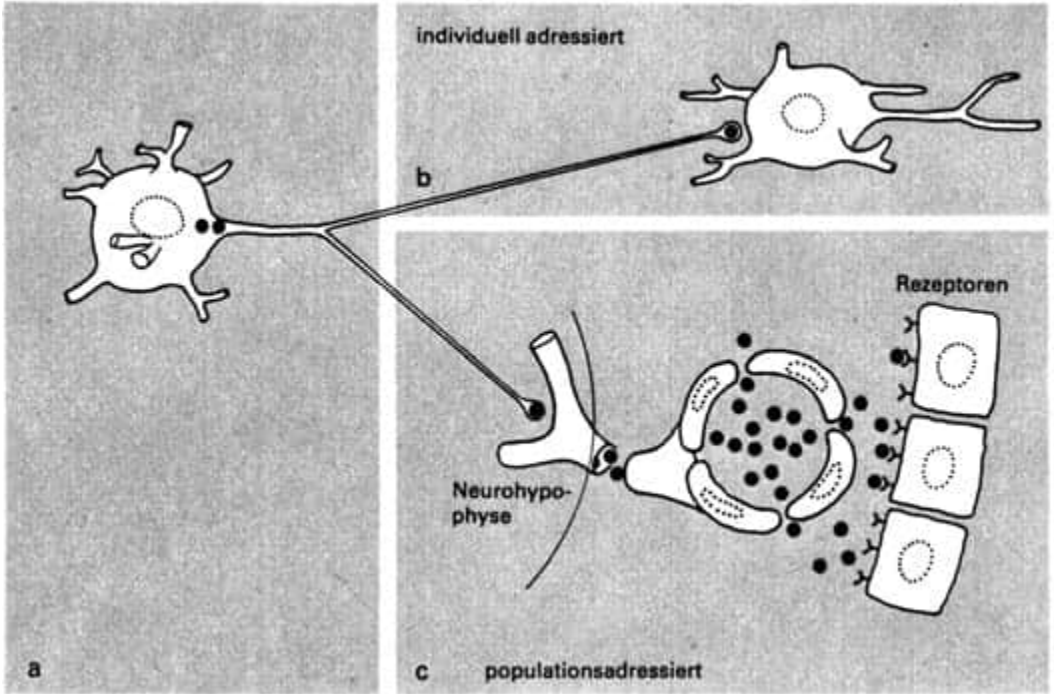


Abb. oben: Die beiden extremen Gruppen von intraorganismischen Nachrichtenketten: a – eine peptidbildende Nervenzelle. Das nach rechts oben führende Axon (b) »benachrichtigt« eine andere Nervenzelle, indem das Peptid von der Terminale in den synaptischen Spalt freigesetzt wird. Die Nachricht ist individuell an eine Zelle adressiert. Das andere Axon (c) führt zu einer Kapillare in der Neurohypophyse. Die dort freigesetzten Peptidmoleküle erreichen den Blutstrom, der die Signale im Körper verteilt. Sie gelangen aus den Blutgefäßen zu Populationen von Körperzellen, die sie empfangen können, wenn sie Rezeptoren für die Signale haben. Diese Signale sind also populationsadressiert.

Abb. unten: Durst und Angiotensin II. Manche Körperzellen, z. B. Nierenzellen, bilden das Enzym Renin (bzw. Iso-renin), das von Angiotensinogen das Angiotensin I, ein Dekapeptid, abspaltet. Durch das sogenannte Converting-Enzym entsteht aus Angiotensin I das Oktapeptid Angiotensin II. Dieses erreicht Rezeptoren im Gehirn, z. B. im Subfornikalorgan, die ihrerseits Schalteinheiten stimulieren und so Durst bzw. Trinken bewirken. Die Kreise im Schema symbolisieren Aminosäuren; so besteht das Oktapeptid Angiotensin II z. B. aus 8 chemisch verknüpften Aminosäureresten.

coli), darunter Insulin, mit hoher Wahrscheinlichkeit (es gibt auch noch gewisse Zweifel) vorkommen. Wenn dem so ist, dann sind Peptide als Signale uralt, beinahe so alt wie das Leben überhaupt.

Bleibe die Frage, was die Peptide für die frühesten Lebensformen bedeuten. Das ist noch unklar. Sie könnten Signale einer innerzelligen Verständigung sein. Diese Möglichkeit gibt es auch bei Vielzellern. Sie blieb unberücksichtigt. Aber auch eine Verständigung zwischen einzelnen Zellen dieser

einzellwertigen Organismen ist nicht ausgeschlossen. Beispielsweise bestehen gewisse Hinweise, daß es Insulinrezeptoren auf der Oberfläche von Tetrahymena gibt. Wenn das stimmt, dann verständigen sich diese Einzeller untereinander. Es bestünde eine intraorganismische Verständigung, eine gewisse »Sprache«. Die interorganismischen Signale entsprächen den Pheromonen, wie chemische Substanzen zur Verständigung zwischen Organismen genannt werden. Bei derartigen »Sprachen« geht es sicher nur um Grundsätzliches, etwa um die Signalisierung von Nahrung, Schutz und Fortpflanzung.

Peptide als Signale der Außenwelt (exogene Signale) – das ist eine neue Denkrichtung, und sie hat praktische Aspekte. Zum Beispiel weiß man seit einigen Jahren, daß durch Abbau von Milcheiweiß (Casein) Peptide mit Signalwert entstehen können. Milcheiweiß wird im Darm abgebaut. Doch Darminhalt ist Außenwelt. Überdies können durch den Abbau von Milcheiweiß, der sich z. B. täglich bei vielen Babys vollzieht, Peptide mit Signalwert – Casomorphine – entstehen. Bei Babys ist letztlich die Mutter der Sender der Signale. Ob die Zellen der Darmschleimhaut Empfänger dieser Signale sind, bleibt noch unklar. Manches deutet aber daraufhin; denn Casomorphine beeinflussen den Substanztransport (Elektrolyte, Aminosäuren) dieser Zellen. Kurzum, die exogenen Signale könnten etwas auslösen, was unsere Ernährung insbesondere im zarten Alter begünstigt.



Helga Picht

Ho Chi Minh

**Patriot und
Internationalist**

»Ein großer Mann ist nicht dadurch groß, daß seine persönlichen Besonderheiten den großen geschichtlichen Geschehnissen ein individuelles Gepräge verleihen, sondern dadurch, daß er Besonderheiten besitzt, die ihn am fähigsten machen, den großen gesellschaftlichen Bedürfnissen seiner Zeit zu dienen, die unter dem Einfluß der allgemeinen und besonderen Ursachen entstanden sind«, schrieb Georgi Plechanow in seiner Arbeit »Über die Rolle der Persönlichkeit in der Geschichte«. Leben und Kampf Ho Chi Minhs (1890–1969) sind ein markantes Beispiel dafür, wie diese Fähigkeit, »den großen gesellschaftlichen Bedürfnissen seiner Zeit zu dienen«, den Kampf eines Volkes um nationale und soziale Befreiung fördernd beeinflussen kann; sein Lebensweg ist ein Spiegelbild der revolutionären Prozesse im Vietnam des 20. Jahrhunderts.

Die Kindheit Ho Chi Minhs fiel in die Jahre, als der französische Imperialismus nach mehrere Jahrzehnte wärender Interventionspolitik seine Kolonialherrschaft in ganz Indochina durchgesetzt hatte. Erste Bildung erhielt er durch seinen Vater, einen dem traditionellen Konfuzianismus anhängenden Dorfschullehrer, und später an der Nationalhochschule der alten Kaiserstadt Huë, deren Besonderheit darin bestand, daß neben europäischer, vornehmlich französischer Bildung auch klassische vietnamesische Bildung vermittelt wurde. So erwarb er gleichzeitig mit der Liebe und Achtung für die historischen Leistungen seines Volkes Kenntnisse über die Geschichte Frankreichs, besonders über die Ideale der Großen Französischen Revolution. Konfrontiert mit den

Leiden seines Volkes unter französischer Kolonialherrschaft und ersten Versuchen aufklärerischen Aufbegehrens, widersetzte er sich dem Hauptziel der von den Franzosen unterhaltenen Anstalt, gehorsame Untertanen des Kolonialregimes heranzubilden. Von der Schule verwiesen und unter Polizeiaufsicht gestellt, gelang es ihm trotzdem, an einer kleineren Bildungsstätte das Lehrrexamen abzulegen. Die erste berufliche Tätigkeit an einer progressiven, patriotischen Ideen folgenden Schule bestärkte ihn in seiner Heimat- und Freiheitsliebe und ließ ihn leidenschaftlich nach Wegen zur Befreiung seines Volkes suchen. Anders als viele vietnamesische Patrioten, die in der schnellen industriellen Entwicklung Japans das Vorbild für eigene Zielvorstellungen sahen, zog ihn Europa an, wo sich nicht nur Wissenschaft und Technik zuerst entwickelt hatten, sondern woher auch die erregenden Losungsworte des revolutionären französischen Bürgertums gekommen waren.

Ho Chi Minh erinnerte sich 1923: »Als Junge von 13 Jahren hörte ich zum ersten Mal die französischen Worte: Freiheit, Gleichheit und Brüderlichkeit ..., und ich wollte die französische Zivilisation kennenlernen, herausfinden, was sich hinter diesen Worten verbirgt.« So ging er nach Saigon und ließ sich auf einem französischen Überseedampfer als Gehilfe des Kochs anheuern. Von 1911 bis 1917 fuhr er als Schiffsjunge nach Europa, Afrika, Süd- und Nordamerika, schlug sich als Hilfsarbeiter in New York/Harlem, als Straßenfeger, Heizer und Hilfskoch in London durch, bis es ihm gelang, als Gehilfe im Fotoate-

lier eines Freundes in Paris Fuß zu fassen. Es zog ihn nach Frankreich, weil er dort den Problemen des unterdrückten Vaterlandes näher war. In seinem Wanderleben hatte er zwei bedeutsame Erfahrungen gemacht: Nicht alle Franzosen, nicht alle Weißen benahmen sich den Kolonialvölkern gegenüber als Herrschende, und auch in Frankreich und anderen imperialistischen Ländern gab es Ausgebeutete und Unterdrückte; sie ließen ihn lebenslang den Unterschied zwischen den herrschenden Klassen der imperialistischen Länder und ihren Völkern beachten und begründeten seinen proletarischen Internationalismus.

In Frankreich nutzte Ho Chi Minh jede Stunde, um sein Wissen zu erweitern. Beeindruckt vom Humanismus Lew Tolstois und der leidenschaftlichen Verurteilung des Krieges durch Henri Barbusse fand er Anschluß an den linken Flügel der Sozialistischen Partei Frankreichs. Zur Pariser Konferenz der imperialistischen Mächte, die den ersten Weltkrieg abschloß, verfaßte und verbreitete er im Namen einer Gruppe vietnamesischer Patrioten die »Forderungen des Volkes von Annam« (damalige Bezeichnung für Vietnam), das erste politische Manifest der vietnamesischen Befreiungsrevolution. Dieses Dokument unterschrieb er erstmalig mit Nguyen Ai Quoc (Nguyen = der Patriot). Unter diesem Pseudonym wurde er von da an einerseits in allen schwarzen Listen der französischen Geheimpolizei geführt, und andererseits gewann er immer größere Autorität in der antikolonialen Befreiungsbewegung, nicht nur der Vietnams. Tief berührt vom »Donnergrollen der Oktoberrevolution, das den ganzen Erdball erschütterte« (Ho Chi Minh), beteiligte er sich als erster vietnamesischer Kommunist aktiv an der Gründung der Französischen Kommunistischen Partei 1920 in Tours und wurde als Vertreter der Kolonialvölker in ihre Leitungsgremien gewählt.

Die bewußte Entscheidung für die Kommunistische Internationale, für den Leninismus hatte er bereits im Sommer 1920 getroffen. In »Mein Weg zum Leninismus« schrieb er über den Eindruck, den Lenins »Ursprünglicher Entwurf der Thesen zur nationalen und zur kolonialen Frage« (veröffentlicht in der »Humanité«) bei ihm hinterließ: »In diesen Thesen gab es schwer zu verstehende politische Begriffe. Trotzdem, indem ich sie wieder und wieder las, gelang es mir, das Wesentliche davon zu erfassen. Lenins Thesen erweckten bei



mir ein Hochgefühl, eine große Begeisterung, einen starken Glauben und halfen mir, die Probleme klarzusehen. Meine Freude war so groß, daß mir darüber die Tränen kamen. Allein in meinem Zimmer, rief ich aus, als stünde ich vor einer großen Menge: »Liebe unterdrückte und unglückliche Landsleute! Hier ist das, was wir brauchen, hier ist der Weg zu unserer Befreiung!« Seitdem habe ich zu Lenin und zur III. Internationale volles Vertrauen.« »Lenin eröffnete eine neue, wahrhaft revolutionäre Epoche in den Kolonialländern«, fügte er an anderer Stelle hinzu. Gleichzeitig gab er in dieser Arbeit eine Erfahrung wieder, die von prinzipieller Bedeutung für den Erkenntnisweg vieler Kommunisten der Länder Asiens war und ist: »Zu Beginn war es der Patriotismus und nicht der Kommunismus, der mich dazu gebracht hatte, an Lenin und an die III. Internationale zu glauben. Nach und nach, schrittweise, im Verlauf des Kampfes und indem ich das theoretische Studium des Marxismus mit der praktischen Arbeit verband, war ich schließlich zu der Erkenntnis gelangt, daß nur der Sozialismus und der Kommunismus die Unterdrückten und die Werktätigen der ganzen Welt befreien können.«

Ho Chi Minh 1923 während seines ersten Aufenthalts in der Sowjetunion



Entsandt als Vertreter der vom französischen Imperialismus unterdrückten Völker und eingeladen von Dmitri Manuïlski, einem der führenden Vertreter der Kommunistischen Internationale (KI), traf Ho Chi Minh am 30. Juni 1923 auf dem sowjetischen Dampfer »Karl Liebknecht« in Petersburg ein. Sein sehnlichster Wunsch, eine Begegnung mit Lenin, ging nicht mehr in Erfüllung, aber die Wirklichkeit des neuen Rußland, vor allem der Enthusiasmus der Revolutionäre und der von ihnen geführten Volksmassen, ließ ihn Lenins Überzeugung teilen, daß aus diesem Land der imperialistischen Blockade, des Hungers und des Bürgerkrieges ohne Zweifel das sozialistische Rußland werden wird. Während seiner Tätigkeit

beim Exekutivkomitee der KI nahm er teil am V. Weltkongreß der KI und vertrat als einziger Kommunist Indochinas sein Volk in vielen anderen Organisationen, so in der Gewerkschafts-, Jugend- und Bauerninternationale, in der 1927 entstandenen Antiimperialistischen Liga und sogar auf Frauenkongressen. Geleitet von der Leninschen Erkenntnis, daß es ohne revolutionäre Theorie keine revolutionäre Praxis geben kann, erweiterte er seine marxistisch-leninistischen Kenntnisse durch intensives Selbststudium und durch die Teilnahme an Kursen der Kommunistischen Universität der Völker des Ostens in Moskau. In seiner praktischen Tätigkeit vertrat er nicht nur die Interessen der Völker Indochinas, sondern hatte dabei immer den antiimperialistischen Kampf aller afrikanischen und asiatischen Völker als Teil des vom Proletariat geführten internationalen Klassenkampfes im Auge.

Ausgerüstet mit reichen neuen Kenntnissen und Erkenntnissen, begab er sich im Auftrag des Exekutivkomitees der KI Ende 1924 nach Südchina, um die dort verstreuten Nationalrevolutionäre zu sammeln und ihnen seine Überzeugung von der notwendigen Bildung einer revolutionären Vorhutpartei zu vermitteln. Als erste revolutionäre Organisation der vietnamesischen Befreiungsbewegung, die sich auf die Arbeiterklasse und alle Werktätigen orientierte, entstand unter seiner Leitung 1925 in Südchina die Liga der Revolutionären Jugend Vietnams. Dank seiner Autorität, die er auch durch zahlreiche Veröffentlichungen über die Ungerechtigkeit der imperialistischen Kolonialherrschaft und den Zusammenhang zwischen nationaler und sozialer Befreiung gewonnen hatte, gelang es 1930, die Ende der zwanziger Jahre entstandenen verschiedenen kommunistischen Gruppen zur Kommunistischen Partei Indochinas zu vereinigen. Einer der Kampfgefährten Ho Chi Minhs erinnert sich: »Nguyen Ai Quoc! Dieser Name war ein Banner für alle Mitglieder der Partei, für alle jene Vietnamesen, die auf der Seite der Revolution standen, die darunter litten, daß ihr Land versklavt war, mit einem Wort, für alle, deren Herzen im Rhythmus des Herzens des Volkes und des Vaterlandes schlugen.«

Der von Ho Chi Minh verfaßte erste Aufruf der Kommunistischen Partei stellte fest, daß die Einleitung revolutionärer Veränderungen zur Lebensfrage für die Völker Indochinas geworden ist. Ziel dieser Revolution müsse die Überwindung der

*In der Zeit des Widerstandskrieges 1950
Bei friedlicher Aufbauarbeit*



französischen Kolonialherrschaft, der Sturz der Feudalen und der reaktionären Bourgeoisie sowie die Bildung einer Regierung der Arbeiter, Bauern und Soldaten sein. Daß die noch schwachen revolutionären Kräfte damit den Forderungen breiter Volksmassen entsprachen, zeigten die im Gefolge der Weltwirtschaftskrise im ganzen Land aufgeflamten Streiks und bewaffneten Aufstände, aus denen in zwei Provinzen sogar zeitweilig wirkende Räteverwaltungen hervorgegangen waren.

Mehrmals unter unmenschlichen Bedingungen eingekerkert in den Gefängnissen britischer und französischer Kolonialherrscher und chinesischer Reaktionäre, gewann er nur an Festigkeit. So wie einst Karl Liebknecht der preußischen Reaktion sein zorniges »Trotz alledem!« entgegenschleuderte, dichtete Ho Chi Minh im Gefängnis:

*»Doch bin ich zäh und unverwüchlich,
ich weiche keinen Schritt zurück,
obwohl mein Körper leiden muß –
mein Geist ist nicht zu brechen.«*

Während eines weiteren Studien- und Arbeits-

aufenthaltes in der Sowjetunion nahm er 1935 aktiv am VII. Weltkongreß der KI teil. Die auf diesem Kongreß erarbeitete Einheitsfrontstrategie wandte er ab 1939 – wieder in Vietnam – auf die konkreten Bedingungen des Kampfes für die Befreiung von der französischen Kolonialherrschaft und ab 1941 gegen die Aggression des japanischen Militarismus an. So wurde im Mai 1941 auf Beschluß des VIII. Plenums des Zentralkomitees der Kommunistischen Partei Indochinas die anticoloniale Einheitsfront Vietminh gegründet, in der alle patriotischen Kräfte vereint waren und deren Vorsitzender der Kommunist Ho Chi Minh wurde.

In jener Zeit wurde auch der Name geboren, mit dem alle Vietnamesen bis heute Ho Chi Minh ehren: Bak Ho = Onkel Ho. (Die Übersetzung in europäische Sprachen ist allerdings nicht geeignet, alle Nuancen der Achtung, des Vertrauens und der Liebe zum Ausdruck zu bringen, die diese Anrede im Vietnamesischen enthält.) Trotz schwierigster Kampfbedingungen – infolge der japanischen Aggression waren die Vietminh-Kämpfer zeitweilig von der Außenwelt isoliert, und Ho Chi

Staatsbesuch des Präsidenten der Demokratischen Republik Vietnam in der DDR 1957: Ho Chi Minh bei seinem alten Kampfgefährten Wilhelm Pieck; rechts Ministerpräsident Otto Grotewohl

Minh fiel noch einmal den Schergen Tschiang Kaischeks in die Hände – gelang es in den Jahren zwischen 1941 und 1945, immer mehr Anhänger und Mitkämpfer unter den Werktätigen zu gewinnen und ihre Kampfbereitschaft zu entwickeln. Am 22. Dezember 1944 unterschrieb Ho Chi Minh die Direktive zur Bildung einer »Bewaffneten Propagandaeinheit zur Befreiung Vietnams«. Dieser Name war deshalb gewählt worden, weil »die politische Tätigkeit der Einheit mehr zählt als ihre militärische Schlagkraft«; denn sie bildete den Kerntrupp für die Mobilisierung und Bewaffnung der Widerstandsbewegung des ganzen Volkes. Bei der Durchsetzung dieses Prinzips gelang es den revolutionären Kräften schon im April 1945, bedeutende Teile des Landes nördlich von Hanoi unter ihre Kontrolle zu bringen. Unter Nutzung der günstigen internationalen Bedingungen, die namentlich die Sowjetunion mit ihren militärischen und politischen Siegen über den deutschen Faschismus und den japanischen Militarismus geschaffen hatte, konnte die unter Führung der Vietminh stehende Augustrevolution siegreich beendet und am 2. September 1945 die Gründung der Demokratischen Republik Vietnam durch ihren ersten Präsidenten Ho Chi Minh verkündet werden.

Auf dem historischen VIII. Plenum im Mai 1941 hatte Ho Chi Minh gesagt: »Die Faschisten bereiten den Überfall auf die Sowjetunion, den ersten Arbeiter- und Bauernstaat der Welt, vor. Aber wir, die Kommunisten, sind fest überzeugt davon, daß der Tag des Hitlerüberfalls auf die Sowjetunion der Anfang vom Ende des deutschen Faschismus sein wird. Wir sind voll und ganz gewiß, daß – nachdem der imperialistische erste Weltkrieg zur Bildung der Sowjetunion führte – dieses Mal im Ergebnis der Zerschlagung des Faschismus sozialistische Revolutionen in vielen anderen Ländern siegen werden.« Rückblickend schätzte er 1957 ein: »Achtundzwanzig Jahre nach der Oktoberrevolution begünstigte der Sieg der Sowjetarmee über die japanischen Imperialisten wesentlich das Gelingen der Augustrevolution 1945, die Vietnam die Befreiung brachte.« In diesem Geist der schöpferisch-lebendigen Verbindung von Patriotismus und proletarischem Internationalismus stand Onkel Ho bis zu seinem Tode an der Spitze der Partei der Werktätigen Vietnams (unter diesem Namen 1951 neu geformt) und des sich im Norden Vietnams entwickelnden sozialistischen Staates. Unter seiner Führung organisierte die



Partei der Werktätigen Vietnams den Sieg über die erneute Aggression des französischen Imperialismus (1954) und beschloß im Jahre 1960 den Aufbau des Sozialismus. Mit einem Enthusiasmus und Heldenmut, der die ganze Welt mit Bewunderung erfüllte, verteidigte das vietnamesische Volk seine nationalen und sozialen Errungenschaften gegen den brutalen Versuch des USA-Imperialismus, seine Herrschaft über ganz Indochina zu errichten. Die Verleihung des Namens Ho-Chi-Minh-Stadt an das ehemalige Saigon nach der Befreiung ganz Vietnams 1975 symbolisiert, daß auch dieser Sieg im Geiste Ho Chi Minhs errungen wurde. Ho Chi Minhs politisches Testament – wenige Monate vor seinem Tode im Mai 1969 geschrieben – ist erfüllt vom festen Vertrauen in den Sieg gegen die USA-Aggressoren, von tiefen Gedanken über die weitere Stärkung der Partei und die Erziehung der kommenden Generationen, die die revolutionäre Sache zu Ende führen werden, sowie über die Einheit und Geschlossenheit der sozialistischen Länder und der kommunistischen Weltbewegung.

Le Duan, Generalsekretär der Kommunistischen Partei Vietnams, würdigte Ho Chi Minhs Lebenswerk mit den Worten: »Sein erstes großes Ver-

Rundgang durch das Pionierzeltlager »Helmut Just« am Wukensee

dienst besteht darin, daß er die revolutionäre Bewegung Vietnams mit der internationalen Arbeiterbewegung verband und das vietnamesische Volk auf den Weg führte, den er selbst gegangen war, den Weg vom Patriotismus zum Marxismus-Leninismus, den einzigen Weg zur Befreiung, den die Oktoberrevolution allen arbeitenden Volksmassen und allen unterdrückten Nationen der Welt eröffnet hat.«

Onkel Ho selbst bekennt in seinem Testament: »Während meines ganzen Lebens habe ich dem Vaterland, der Revolution und dem Volk von ganzem Herzen gedient. Müßte ich jetzt diese Welt verlassen, hätte ich mir nichts vorzuwerfen und bedaure nur, nicht länger und noch mehr dienen zu können.«

Lebensdaten Ho Chi Minhs

19. 5. 1890 Geboren in Kim-lien, Provinz Nghe An, Mittelvietnam

1905–1910 Studium an der Nationalhochschule der alten Kaiserstadt Huë

1911–1917 Wanderjahre als Schiffsjunge und Hilfsarbeiter in Süd- und Nordamerika, Afrika, Großbritannien und Frankreich

1918 Mitglied der Sozialistischen Partei Frankreichs

1920 Mitbegründer der Kommunistischen Partei Frankreichs

1923/24 Aufenthalt in der Sowjetunion, Teilnahme am V. Kongreß der Kommunistischen Internationale

1925 Initiator der Bildung der Liga der Revolutionären Jugend Vietnams

1930 Führende Rolle bei der Gründung der Kommunistischen Partei Indochinas

1934–1938 Aufenthalt in der Sowjetunion, Teilnehmer des VII. Weltkongresses der KI 1935

1941 Vorsitzender der neu gegründeten Einheitsfrontorganisation Vietminh

1944/45 Vorbereitung des bewaffneten Aufstandes und Führung der Augustrevolution 1945

2. 9. 1945 Bildung der Demokratischen Republik Vietnam

2. 8. 1946 Wahl zum Präsidenten und Ministerpräsidenten der DRV

1955 Besuch der Sowjetunion und anderer sozialistischer Länder, darunter der DDR

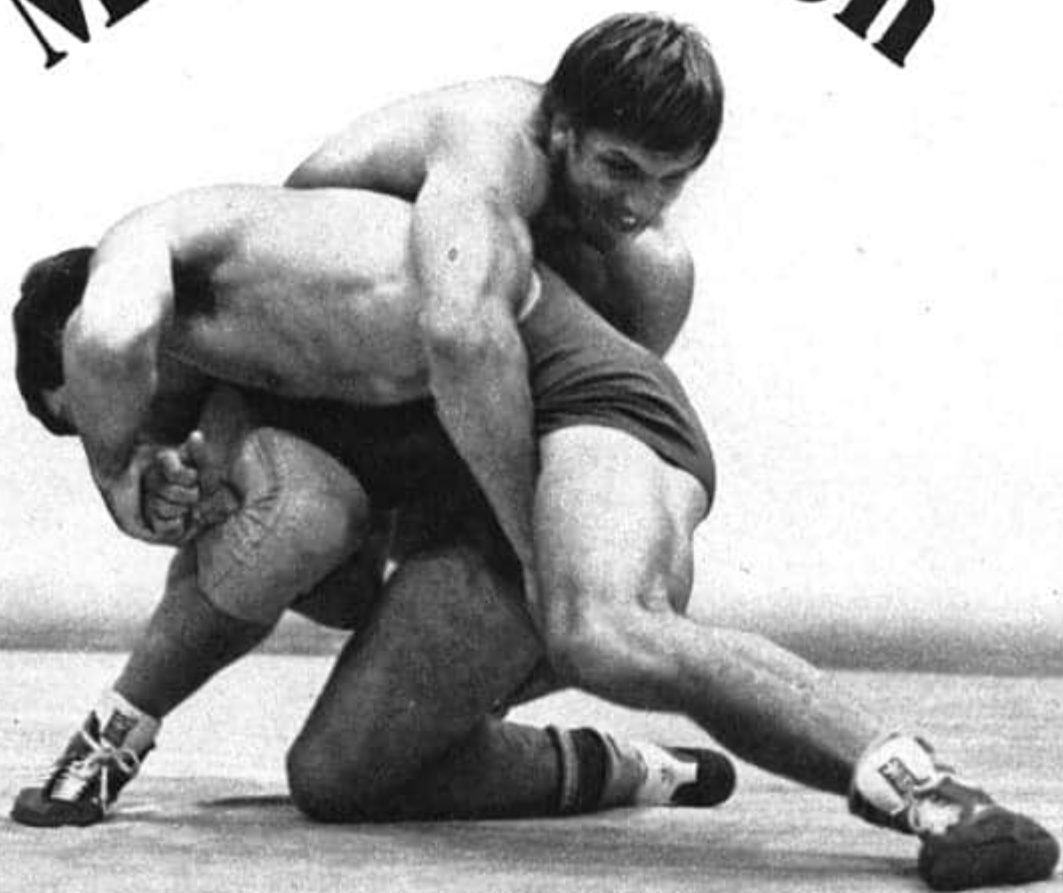
1960 Erneute Wahl zum Vorsitzenden des ZK der Partei der Werktätigen Vietnams auf dem III. Parteitag

1965 Ernennung zum Vorsitzenden des Obersten Verteidigungsrates der DRV

3. 9. 1969 Verstorben in Hanoi

29. 8. 1975 Einweihung eines Mausoleums für die sterbliche Hülle Ho Chi Minhs in Hanoi

Milons Erben



Karlheinz Friedrich

In Legenden wird die sagenhafte Kraft des berühmtesten Ringkämpfers der Antike, Milons aus Kroton, beschrieben. Er soll einen vierjährigen Bullen durch die olympische Laufbahn getragen haben. Als bei einem Brand im Hause seines Freundes Pythagoras das Dach einzustürzen drohte, stützte es der Ringerrecke so lange, bis alle Anwesenden in Sicherheit waren. Milon, ein Ausnahmeathlet des Altertums, war in den Jahren 532 bis 512 v. u. Z. sechsmal Olympiasieger. Damals gehörte der Ringkampf als Einzeldisziplin und als Bestandteil des Pentathlons (neben Lauf, Weitsprung, Diskus- und Speerwurf) zum Programm der Olympischen Spiele der Antike.

Im Laufe der Zeit war der sportliche Ringkampf vielen Wandlungen unterworfen. Milons Nachfolger indes gelten noch immer als Sinnbilder für Kraft und körperliche Gewandtheit.

Nicht nur die alten Griechen übten sich im Ringen. In China gab es schon 3000 Jahre v. u. Z. verschiedene Systeme festgelegter Griffe, die an Ringerschulen erlernt werden konnten. 4000 Jahre alte Wandzeichnungen, die man in den ägyptischen Königsgräbern von Beni Hassan fand, zeigen eine Fülle von Griff- und Wurfdarstellungen. Sie muten wie ein erstes Lehrbuch des Ringens an und verblüffen durch ihre Vielfalt und Systematik ebenso wie durch ihre Ähnlichkeit mit heute üblichen Techniken.

Die erste »Sportreportage« mit der Schilderung eines Ringkampfes verdanken wir Homer. In seiner »Ilias« beschreibt der griechische Dichter der Antike den Kampf zwischen Ajas, Sohn des Telamon, und Odysseus vor den Toren Trojas: »Nun versuchte der hehre Odysseus den Gegner zu lüpfen, konnte es aber nicht und hob ihn nur wenig vom Boden, stellte ihm aber ein Bein. Da stürzten beide zur Erde, dicht aneinander, und beide bedeckte ein staubiger Wirbel.« Die Darstellung zeigt, daß damals keineswegs »griechisch-römischer« Stil gepflegt wurde, wie man den klassischen Ringkampf früher im Unterschied zum Freien Ringkampf bezeichnete. Beim klassischen Stil darf der Gegner nur mit Griffansätzen oberhalb der Gürtellinie attackiert werden. Beim Freien Ringkampf dagegen können auch die Beine in die Angriffs- und Verteidigungshandlungen einbezogen werden, wodurch sich die Vielfalt grifftechnischer Möglichkeiten bedeutend erhöht.

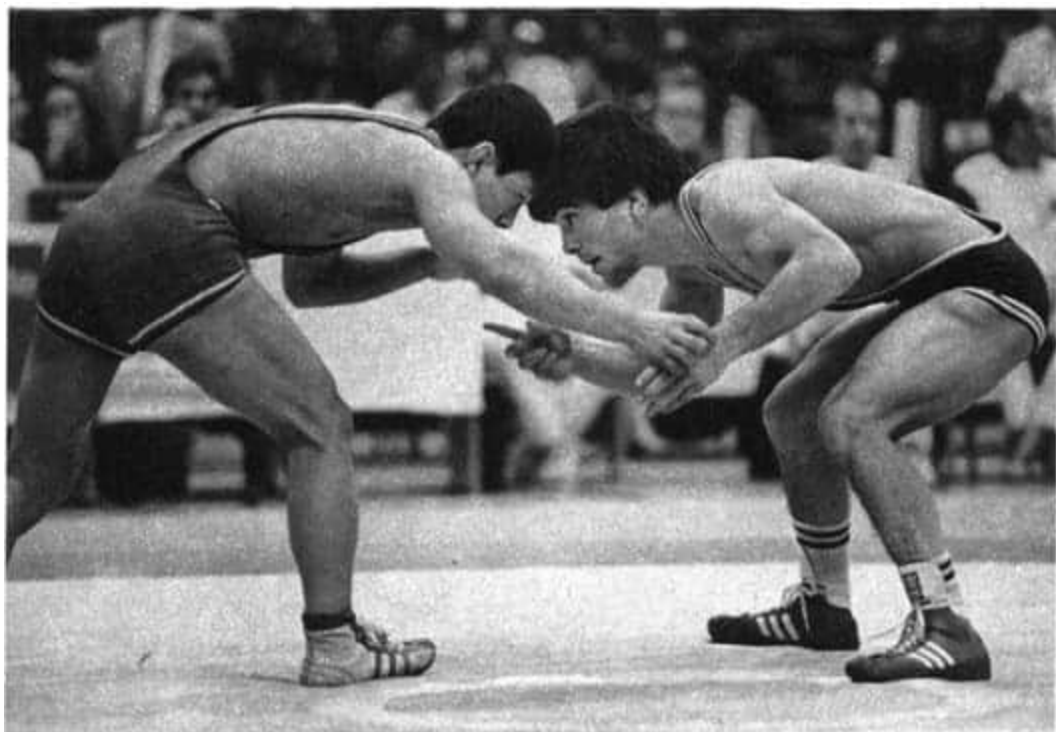
Heute werden in beiden Stilarten in je zehn Gewichtsklassen von 48 kg bis über 100 kg bei Olym-

pischen Spielen sowie alljährlich bei Europa- und Weltmeisterschaften die Besten ermittelt. Die Bedingungen, unter denen sich die Ringer mittels technischer Fertigkeiten, mit Griffen und Kniffen aufs Kreuz legen dürfen, sind in den Wettkampfbestimmungen eindeutig definiert. Doch von den Ringerkünsten der alten Griechen, die noch keine Gewichtsklassen kannten, bis zum Regelwerk des Ringkampfsports unserer Tage war ein weiter Weg.

Im Mittelalter gehörte das Ringen zu den »sieben Behendigkeiten« der Ritter. Zeichnungen Albrecht Dürers und Holzschnitte von Lukas Cranach dem Älteren – sie sind in Dürers »Fechthandschrift« (1512) und in Auerswalds »Ringerkunst« (1536) enthalten – erinnern an die Blütezeit des volkstümlichen Ringens der Bauern und Handwerker im 16. Jahrhundert. Durch den Dreißigjährigen Krieg geriet das Ringen wieder in Vergessenheit. Erst die Philanthropen des 18. und 19. Jahrhunderts, allen voran Basedow und GutsMuths, später auch Friedrich Ludwig Jahn, nahmen die Traditionen wieder auf und pflegten mit ihren Schülern vielfältige Formen dieses Sports. In Amsterdam erschien 1674 ein Buch mit dem anspruchsvollen Titel »Verständlicher Unterricht in der vortrefflichen Ringerkunst, herausgegeben durch den weitgerühmten und namhaften Ringer Nicolaus Petter«. Dieses Buch über die »vortreffelyke Worstelkunst« studierte später auch der deutsche Pädagoge Johann Christoph Friedrich GutsMuths, der vor 200 Jahren im thüringischen Ort Schnepfenthal seine Zöglinge in mannigfaltigen Körperübungen unterwies. Über das Ringen schrieb GutsMuths in seinem Hauptwerk »Gymnastik für die Jugend«: »Beide Ringenden legen es unaufhörlich darauf an, sich fortzudrängen, vom Boden zu heben, niederzuwerfen, am Boden festzuhalten, ohne daß der Gegner es weiß, was der andere in diesem Augenblicke vorzunehmen willens ist. Er muß folglich seine Achtsamkeit und Geistesgegenwart, sein Geschick, seine Kraft verdoppeln, um ihm die gehörigen Paraden augenblicklich entgegenzusetzen. Wer zuerst ermattet, ist des Sieges verlustig.«

Wie diese Schilderung erkennen läßt, übten sich GutsMuths' Schüler bereits im Bodenkampf. Anregungen dazu waren in jener Zeit aus Frankreich gekommen; dort war der bis dahin übliche Standkampf durch Wälztechniken am Boden ergänzt worden, die bald überall Schule machten.

Gelungene Aktion: Uwe Neupert, erfolgreichster Freistilringer der DDR, bezwingt den bulgarischen WM- und EM-Dritten Iwan Girow (vorangehende Seite)



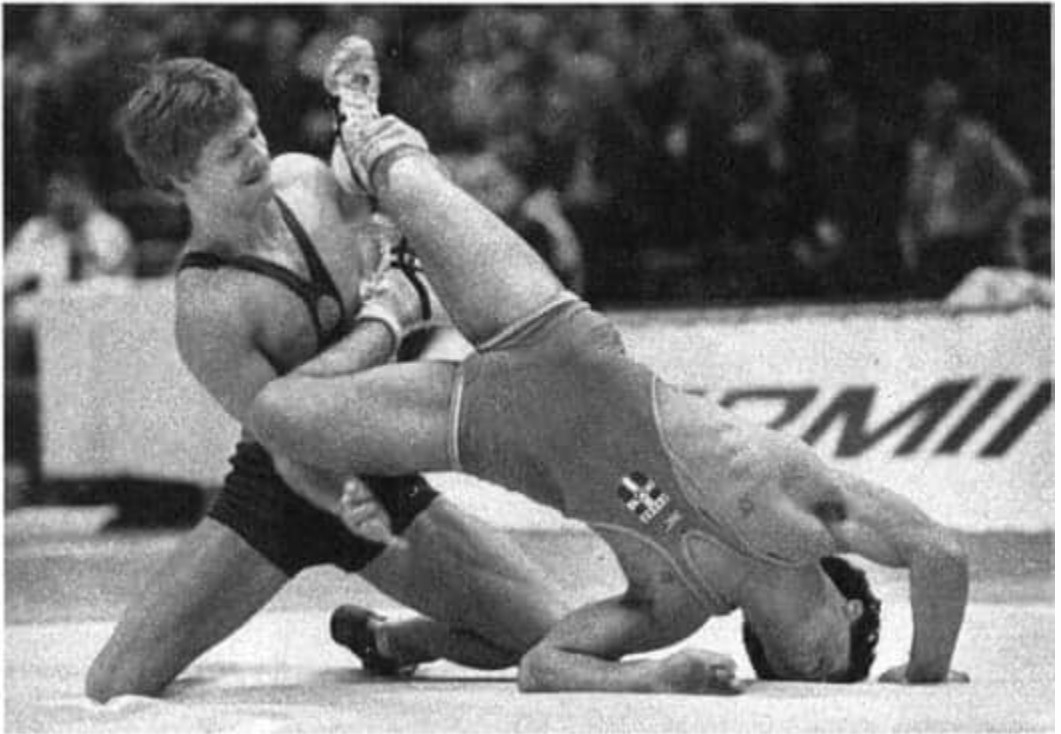
Noch bevor Ende des 19. Jahrhunderts die ersten Schwerathletikvereine gegründet wurden, zogen Berufsringler bei Schauveranstaltungen die Aufmerksamkeit des Publikums auf sich. Von einer besonderen Kuriosität berichtet die 1963 erschienene Festschrift zum 50jährigen Bestehen der Internationalen Amateur-Ringerföderation (FILA). Am 13. Januar 1841 wurde auf einem Programmzettel des »Königlichen Hof- und Nationaltheaters« in München die »Production des Ringers und Athleten Jean Dupois« angekündigt. »Jede Person«, so hieß es dort, »welche ihre Kräfte im Ringen mit mir versuchen will (bitte vorher ihre Adresse in meiner Wohnung beim Sollerbräu im Thale einreichen), erhält, im Falle sie mich besiegt, den ausgesetzten Preis von 500 Gulden. Jene hingegen, welche privatim zu ringen wünschen, belieben ihre Adresse in demselben Gasthause abzugeben.« Monsieur Dupois warb mit allerlei Kraftakten um Kunden, die er auf die Matte und zur Kasse bat.

Bei den ersten Olympischen Spielen der Neuzeit 1896 in Athen stand auch der Klassische Ringkampf auf dem Programm. Man kämpfte ohne Ge-

wichtsklasseneinteilung wie im Altertum. Körperliche Nachteile galt es durch Gewandtheit auszugleichen. Diese bewies der Kleinste und Leichteste unter fünf Bewerbern – der Deutsche Carl Schumann. Er siegte im Pferdspringen der Turner und gewann das Ringen vor den beiden Griechen Tsitas und Christopoulos.

Der Freie Ringkampf hatte 1904 in St. Louis seine olympische Premiere. Die gastgebenden Amerikaner gewannen in sieben Gewichtsklassen alle 21 Medaillen – konkurrenzlos, denn Ausländer waren im Ringen nicht am Start. Da in jenen Jahren noch ohne Zeitbegrenzung gerungen wurde, kam es vor, daß sich Wettkämpfe über Stunden hinzogen. 1912 kämpften bei den Olympischen Spielen in Stockholm der Finne Alfred Asikainen und der Russe Martin Klein fast elf Stunden lang gegeneinander. Die Geduld der Kampfrichter übertraf noch die Ausdauer der Athleten. Ein ähnliches Schauspiel boten damals im Mittelgewicht B auch der Schwede Anders Ahlgren und der Finne Ivar Böhling, die sich im Finale acht Stunden lang hin und her schoben, ohne daß eine Entscheidung fiel. Danach brach die Jury den

Kampfhähne: Bulgariens Halbfliengewichtler Stefan Fikretow (r.) im Freistilkampf mit Kim Kun Tschol (KDVR)



Kampf ab und vergab an beide Silbermedaillen.

Das waren noch Zeiten! Heute haben die Ringer nur noch zweimal drei Minuten zur Verfügung, um einen Kampf für sich zu entscheiden. Die Verkürzung der Kampfzeit – bis 1981 dauerten die Kämpfe noch dreimal drei Minuten mit je einer Minute Pause dazwischen – erhöhte die Attraktivität und die Dynamik des Ringkampfsports. Die Kontrahenten haben keine Zeit mehr für vorsichtiges Taktieren, ihre Kämpfe sind aktionsreicher und rasanter geworden.

Bei gleich starken Gegnern, zumal solchen, die sich gut kennen, ist die Neigung verständlich, sich im Kampf vorsichtig und abwartend zu verhalten. Doch Passivität ist eine Ringersünde, die von den Kampfrichtern mit Verwarnungen geahndet wird und die zum Abbruch des Kampfes führen kann. »Der Ringer muß zeigen, daß er den Kampf sucht«, sagt dazu Walter Wenzel, internationaler Kampfrichter der DDR. »Das Bestreben, Griffe zu erarbeiten und auszuführen, muß zu sehen sein. Wir als Kampfrichter aber müssen erkennen, ob einer nur Theater macht und den Kampf vor-täuscht. Verwarnungen wegen Passivität sind und

bleiben Ermessensentscheidungen, die viel Sachkenntnis und Verantwortungsgefühl erfordern.«

Die Möglichkeiten der Kampfbewertung sind vielgestaltig. Höchstes Ziel ist der Schultersieg, der einem Ringer dann zuerkannt wird, wenn es ihm gelingt, die Schultern seines Gegners für eine Sekunde auf der Ringermatte zu fixieren. Ein Schultersieg beendet den Kampf. Von ähnlicher Bedeutung ist ein »Sieg mit großer technischer Überlegenheit«, der dann vorliegt, wenn ein Ringer durch mehrere technische Aktionen eine Differenz von zwölf Wertungspunkten gegenüber seinem Kontrahenten erreicht. Auch dann wird der Kampf abgebrochen. Technische Aktionen können mit einem, zwei, drei oder vier Punkten honoriert werden. Einen Punkt erhält der Ringer, der seinen Gegner zu Boden bringt und ihn beherrscht. Einen Punkt gibt es auch, wenn es z. B. im Bodenkampf dem Untermann gelingt, sich durch eine Aktion in die Oberlage zu bringen und seinen Gegner zu beherrschen. Entzieht sich ein Ringer einem bereits angesetzten Griff des Gegners durch Mattenflucht in die rote Passivitätszone am Rand der kreisförmigen Wettkampfflä-

Die Beinspindel: Lutz Remus (DDR), Federgewichts-Europameister 1985, besiegt in der EM-Vorrunde den Griechen Aristidis Grigozakis mit seiner Spezialtechnik

che, erhält sein Kontrahent ebenfalls einen Punkt.

Die technischen Punktwertungen sind um so höher, je zwingender die Aktionen sind, mit denen der Ringer seinen Gegner in gefährliche Positionen bringt. Vier Punkte, die höchste Wertung, erhält ein Wettkämpfer, der seinen Gegner mit einem Wurf von großem Bewegungsradius und entsprechend großer Schauwirkung in eine kritische Lage zwingt, z. B. in die Ringerbrücke oder sogar in die flüchtige Rückenlage. Es ist nicht leicht für den Kampfleiter, im schnell wechselnden Geschehen auf der Matte stets die richtige Entscheidung zu treffen. Vom Punktrichter am Mattenrand, der die Wertungen bestätigt und offen anzeigt, und vom Oberkampfrichter, der in Zweifelsfällen die Entscheidung trifft, wird er dabei unterstützt.

Früher wurden die von den Ringern in den einzelnen Wettkämpfen erzielten Resultate nach Fehlpunkten bewertet, und ein Ringer schied aus dem Turnier aus, wenn er nach Niederlagen mit sechs Fehlpunkten belastet war. Dabei kam es nicht selten vor, daß der Sieger im Verlaufe eines Turniers mit dem am Ende Zweitplatzierten gar nicht direkt zusammengetroffen war. Im olympischen Turnier von Moskau 1980 geschah dies viermal, und für die Zweiten hatte das allemal einen bitteren Beigeschmack.

Um dem abzuhelpen und auch den Turnierverlauf interessanter zu gestalten, wurden vor einigen Jahren die sogenannten Poolkämpfe eingeführt. Durch Losentscheid werden die Ringer jeder Gewichtsklasse in zwei Gruppen (Pools) eingeteilt. Innerhalb der Pools kämpft in den Vorrunden jeder um das Recht zur Teilnahme am Gruppenfinale und damit auch um die Chance auf einen Finalkampf bzw. Platzierungskampf mit dem betreffenden Gegner des zweiten Pools. Statt der früher üblichen Fehlpunkte erhält jeder Ringer jetzt sogenannte Kampfpunkte zugesprochen, je nach dem auf der Matte erreichten Resultat. Die Skala reicht von vier Pluspunkten (Schultersieg) bis zu 0,5 Pluspunkten (Punktniederlage mit einer Differenz von 8 bis 11 technischen Wertungen). Nunmehr ergeben sich echte Finalpaarungen; denn wer in den Gruppen die meisten Kampfpunkte erreicht, wird Erster des Pools und kämpft gegen den Sieger des anderen Pools um Platz 1 und 2. Die jeweils Nächstplatzierten beider Gruppen tragen Endkämpfe um die weiteren Platzierungen aus. Wie die bisher gemachten Erfahrungen



zeigen, haben diese gravierenden Änderungen des Reglements – Verkürzung der Kampfzeit, Ausscheidungen im Poolsystem und weitere Neuerungen – die Attraktivität des Ringens bedeutend erhöht.

Russisch und Bulgarisch seien heute die Welt-sprachen des Ringkampfsports, meinte vor zehn Jahren scherzhaft der türkische FILA-Vizepräsident Vehbi Imre. Die Ergebnisse vieler internationaler Meisterschaften der letzten Jahre bestätigen seine Worte. Bei den Europameisterschaften 1985 in Leipzig feierten die Mannschaften beider Länder besondere Jubiläen. Die sowjetischen Ringer erkämpften durch Schwergewichtler Juri Chabelow ihren 100. EM-Titel, und für Bulgarien holte der nunmehr dreifache Europameister im Fliegengewicht, Valentin Jordanov, das 50. EM-Gold.

Unter den Kampfrichtern in Leipzig saß auch der bislang erfolgreichste Ringer aller Zeiten, Alexander Medwed (UdSSR). Er war dreimal Olympiasieger, siebenmal Weltmeister und dreimal Europameister. Sehr anerkennend äußerte er sich über die beherzte Kampfesweise des 24-jährigen Leipzigers Lutz Remus, der im Freistilfinale des Federgewichts in einem der dramatischsten

Kampfpause: In den 60 Sekunden zwischen den beiden 2-min-Kampfrunden wird der Grieche Basilios Daskalos bei der EM 85 in Leipzig von seinen Betreuern massiert

Wettkämpfe den sowjetischen Favoriten Serajudine Ajubow bezwang. Lutz Remus, ein früherer Turner, hatte vor etwa elf Jahren beim Sportklub Leipzig an die Tür geklopft, als es in seiner Sportart bei ihm nicht mehr so recht vorangehen wollte. Er wurde Freistilringer, und die guten Bewegungseigenschaften, die er vom Turnen mitbrachte, erleichterten ihm den Umstieg ins neue Milieu.

Gibt es Kriterien dafür, ob sich ein Ringer besser für den Klassischen oder für den Freien Stil eignet? Sportwissenschaftler bejahen diese Frage. Dr. Jürgen Hartmann (Leipzig): »Im Klassischen Ringkampf dominieren die konditionellen, im Freien Ringkampf die koordinativen Fähigkeiten, wenn man es einmal auf einen Nenner bringen will. «Klassiker« haben infolge der eingeschränkten Griffmöglichkeiten nur die obere Körperhälfte zu verteidigen, der Kraft kommt hier besonders im Standkampf große Bedeutung zu. Im Freien Stil ist die Auswahl an Griffkombinationen wesentlich größer, und damit erhöhen sich auch zwangsläufig die Anforderungen an die Variabilität und die Reaktionsfähigkeit der Athleten.« Die Wahl der Stilart, so Dr. Hartmann, sei keine Frage des Temperaments, denn blitzschnelle Reaktionen, etwa um Absichten des Gegners zu durchkreuzen oder eigene Angriffshandlungen in die Tat umzusetzen, seien sowohl im Klassischen wie im Freien Ringkampf vonnöten.

1983 versuchten die sowjetischen Wissen-

schaftler Iwlew, Petrunew und Akopjan den Beweis dafür zu erbringen, daß es richtig sei, hochqualifizierte Ringer entsprechend ihrer motorischen Charakteristika in drei Gruppen einzuteilen – den technischen Typ, den Krafttyp und den funktionellen Typ. Nach einer umfangreichen Befragung von Trainern und Spezialisten veröffentlichten sie in der Zeitschrift »Sportivnaja borba« Ergebnisse ihrer Arbeit. Anhand der Analyse von Wettkämpfen zahlreicher Spitzenringer im Verlaufe einiger Jahre zeigten sie, wie die Existenz bestimmter motorischer Fähigkeiten (Kraft, Ausdauer, Koordination) die Herausbildung eines entsprechenden Stils der Kampfesführung bedingt. »Der Kampfstil«, so schreiben die Autoren, »wird von einem Komplex morphologischer, physischer und psychologischer Eigenschaften des Sportlers bestimmt. Sie stehen untereinander in einem engen Zusammenhang, der bis heute noch ungenügend untersucht ist.« Für Ringer der Extraklasse seien aggressive Angriffstaktik, Fähigkeit zur schnellen Entschlußfassung in komplizierten Zweikampfsituationen sowie das Streben nach technischer, physischer und psychologischer Überlegenheit über den Gegner charakteristisch. Die Wissenschaftler ziehen den Schluß: »Ein Sportler, der sich an die Gegenangriffs- und Verteidigungstaktik hält, zeigt gewöhnlich keine beständig hohen Leistungen. Jeder hervorragende Sportler besitzt seine Individualität. Die individuelle »Handschrift« zeigt sich besonders deutlich unter



Schultersieg: Vom Kampfleiter wird äußerste Konzentration und Aufmerksamkeit gefordert, ehe er bei einer Schulterniederlage den Kampf durch Klopfen auf die Matte beendet

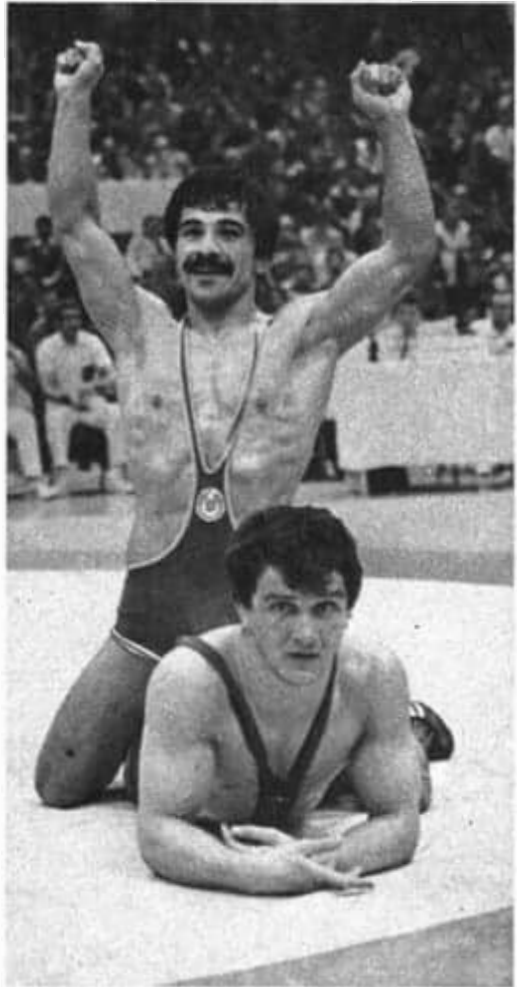
extremen Bedingungen der Wettkampftätigkeit, was im Stil der Kampfesführung zum Ausdruck kommt.«

Die Erfolge der sowjetischen Ringerschule beruhen auf der Massenbasis dieses Sports im ganzen Land, auf einer großen Anzahl qualifizierter Trainer und auf zielgerichteter sportwissenschaftlicher Arbeit. Die Autoren Nowikow und Akopjan berichten an anderer Stelle (»Theorie und Praxis der Körperkultur«, Moskau, 11/83) über ein Laboratorium für den sportlichen Ringkampf, in dem es spezielle Räume für experimentelle Untersuchungen mit ausgeklügelten Spezialvorrichtungen gibt. Es wurde ein mathematisches Modell erarbeitet, das es gestattet, die maximalen Möglichkeiten des Sportlers anhand verschiedener Kennwerte zu bestimmen. Die Zuverlässigkeit seiner Angriffshandlungen, die Aktivität seiner Operationen, der Punktedurchschnitt für die technischen Handlungen usw. sind in diesen Parametern enthalten, selbst negativ wirkende Faktoren (Ermüdung, Einwirkung des Gegners usw.) wurden in Tests mathematisch modelliert.

Auch die Wechselwirkung zwischen dem Ringer und dem elastisch-zähen Medium der Ringermatten mit unterschiedlich federnden Eigenschaften wird im Laboratorium untersucht. Akopjan berichtet in einem Beitrag über die »Nutzung der Einflüsse von äußeren Bedingungen im Trainingsprozeß des Ringkämpfers« (»Sportivnaja borba«, Moskau 1976): »Lange Trainingsstunden auf einer Matte gestatten es, eine bestimmte Bewegungsfertigkeit auszuarbeiten, und der Sportler trainiert unbewußt unter der Bedingung der Resonanz des schwingenden Systems. Gelangt er auf eine Matte mit anderen Schwingungseigenschaften, so ist der Sportler gezwungen, eine gewisse Zeit für Anpassungsbewegungen aufzuwenden, was auf seine Technik einen bedeutenden Einfluß nimmt. Um den Prozeß der Anpassung an die Matte zu beschleunigen, muß das Gedächtnis eine Reihe von Muskel-, Gelenk- und taktilen Empfindungen unterschiedlicher Modalität speichern.« Akopjan beschreibt, wie im Ringkampflaboratorium das Gedächtnis der Athleten für diese Aufgabe trainiert werden kann. Dazu gibt es eine Versuchsmatte, bestehend aus mehreren Sektionen, die unterschiedliche physikalisch-mechanische Eigenschaften aufweisen, von der weichsten (Porolon) bis zur härtesten (Tatami). »Reguläres Training auf einer solchen Matte führt dazu, daß

sich beim Sportler eine spezielle innere Kontur der Regulierung bildet, die es gestattet, die Zirkulation der lenkenden Information bedeutend zu beschleunigen.« Alle diese mit Akribie durchgeführten Untersuchungen fließen in die Ausbildung der sowjetischen Weltklasseringer ein, deren Leistungen wir bei internationalen Meisterschaften immer wieder bewundern.

Heute gehören dem 1913 gegründeten Weltverband FILA 105 Mitgliedsländer an, seit 1952 auch die DDR. Erfolgreichster DDR-Ringer ist der 28jährige Jenaer Uwe Neupert als zweifacher Welt- und dreifacher Europameister im Halbschwergewicht. Der Freistilspezialist führt eine Kartei, in der typische Kampftechniken, Stärken



Triumph: Der Türke Fevzi Seker besiegt bei der EM 85 in Leipzig in der Vorrunde den Bulgaren Nikolai Schterew

und Schwächen aller für ihn wichtigen Konkurrenten verzeichnet sind. »Daraus leite ich meine auf die Gegner bezogenen Wettkampfkonzepktionen ab«, sagte er. Man sieht: Gerungen wird nicht nur mit Armen und Beinen, sondern auch mit dem Kopf!

Glanzpunkte in der Chronik des DDR-Ringerverbandes sind die Olympiasiege von Rudolf Vesper und Lothar Metz 1968, die Weltmeistertitel von Heinz-Helmut Wehling, Harald Büttner, Uwe Neupert, Roland Gehrke, Hartmut Reich und zahlreiche andere Erfolge. Die Meister von einst und jetzt sind Vorbilder der Jugend, die ihnen nacheifert. In vielen Orten der DDR ist das Ringen seit Jahrzehnten heimisch, z. B. in Pausa, Gelenau oder Weißwasser, wo schon vor 80 bzw. 75 Jahren Arbeiter-Kraftsportvereine wirkten. Der DDR-Ringerverband ehrt und pflegt die Traditionen des 1906 gegründeten Arbeiter-Athletenbundes

Deutschlands, der Dachorganisation zahlreicher Arbeitersportgruppen.

Einer der bedeutendsten Ringer des Arbeitersports war Werner Seelenbinder. Der Olympiavierte von 1936, ein aufrechter Kämpfer gegen den Faschismus, wurde am 24. Oktober 1944 im Zuchthaus Brandenburg hingerichtet. Sein Vermächtnis aber lebt. Die DDR-Sportjugend erinnert sich Werner Seelenbinders alljährlich bei Gedenkveranstaltungen, und das seit 1954 in der DDR stattfindende internationale Turnier – heute ein offizieller FILA-Wettbewerb der höchsten Kategorie – trägt seinen Namen.

Mehr als 24000 Ringer zählte der DDR-Verband 1984, davon knapp 20000 Kinder und Jugendliche. Sie sind in über dreihundert Sektionen der Sportgemeinschaften aktiv und werden von etwa dreieinhalbtausend Übungsleitern und Kampfrichtern betreut. Milons Erbe ist in guten Händen.



Im Revier der kleinen Hirsche

Sollten Sie einmal den Kreis Anklam besuchen und dabei von Neubrandenburg kommen, ist es durchaus möglich, daß Sie bereits hinter der Kreisgrenze, dem Landgraben, Damwild sehen. Mir ging es jedenfalls so, als ich an einem Herbsttag diese Strecke befuhr. Kurz nachdem ich den Landgraben passiert hatte, lenkte ich den Wagen in einen Feldweg und griff zum Fernglas. Fünf Muttertiere mit ihren Kälbern, einige Schmaltiere und Spießler sowie zwei Schaufler zogen aus dem Wald. Etwas später sah ich auch an anderen Stellen Damtiere, Kälber und Schaufler auf die Freiflächen treten. In dieser Gegend ist die bei uns noch nicht allzu verbreitete Wildart zu Hause.

Dieses Vorkommen entstammt, wie auch die anderen in unserem Land, einer Aussetzung. Das ist der Grund, weshalb es noch keine zusammenhängenden Damwildbestände gibt. Jetzt aber beginnen sich in einigen nördlichen Gebieten unserer Republik die inselartigen Bestände auszuweiten. Dadurch werden sich dort bald zusammenhängende Populationen herausbilden.

Die Erkenntnis, daß das Damwild der Hege durchaus würdig ist, setzte sich erst in unserem Jahrhundert durch. Vordem betrachteten Jäger, Forstwirte und Zoologen die kleinen Hirsche fast immer nur als geduldete Fremdlinge – eine jagd- und naturwissenschaftlich fragwürdige Auffassung, zählten sie doch bis zur letzten Eiszeit zu den bodenständigen Tieren unseres Raumes. Die eisigen Naturgewalten drängten das Damwild in südlichere Gebiete wie die Balkanhalbinsel oder Kleinasien zurück, und im Gegensatz zu Auerohse und Elch, Rothirsch und Reh folgte es dann

dem nach Norden zurückweichenden Eis nicht. Das tat es erst viel später, und sicher sogar gegen seinen Willen. Die kleinen Hirsche waren nämlich zu Tempeltieren geworden, und die Priester brachten sie dorthin, wo die Kulte der Athene oder der Diana gepflegt wurden. Ihre weißgefleckten Decken symbolisierten den sternengespickten Nachthimmel. Und so gelangten die kleinen Hirsche von Tempel zu Tempel in alle Provinzen des römischen Imperiums bis hin nach Germanien.

Aber erst vom 16. bis in das 18. Jahrhundert hinein bürgerte man das Damwild wieder verstärkt ein. Dabei wurde den kleinen Hirschen jedoch fast immer die freie Wildbahn vorenthalten. Sie wurden vornehmlich zu einem Park- und Gatterwild gemacht, weil sie den feudalen Besitzern durch ihre Schönheit und ihre Anmut gefielen – und weil die Park- und Gatterrudel eine jederzeit verfügbare lebende Fleischreserve darstellten. Das setzte sich bis in unser Jahrhundert fort und führte häufig zu einer negativen Haltung gegenüber dieser Wildart. Sprachlich gipfelte sie bei uns im Norden in dem abfälligen Ausdruck »Damzicken«. Heute haben wir diese Einstellung wohl generell überwunden, denn die kleinen Hirsche ziehen in unserer Wildbahn mehr und mehr ihre Fahrten. Waren es vor zehn Jahren um die 18 000 Exemplare, dürften es heute etwa 26 000 sein.

Ich wollte erfahren, wie Damwild bei uns bewirtschaftet wird, und fuhr dazu in den Kreis Anklam. Seit gut einem Vierteljahrhundert hegen die Jäger der dort beheimateten Jagdgesellschaft Boldekow Damwild. Sie tun es sehr intensiv unter



der fördernden Anleitung der kreislichen Jagdbehörde.

Dr. Klaus Pietler – er steht dieser Behörde im Rahmen seiner Ratstätigkeit vor – berichtete bei meinem »Antrittsbesuch« von den jagdwirtschaftlichen Aktivitäten. Nach seiner Ansicht schufen die Mitglieder der Jagdgesellschaft in dem von ihnen bewirtschafteten Territorium durch kluge und intensive Hegearbeit einen großen und gesunden Damwildbestand. Die Jäger setzten dafür ihr Wissen und Können ein und opferten einen Großteil ihrer Freizeit. Natürlich war das alles mit perspektivischem Denken und Planen verbunden.

Auch Dr. Pietler hält das Damwild für eine zukunftssträchtige Hirschart. Deshalb lenkt man die hegerische Tätigkeit der Jäger vor allem darauf, die Qualität dieses Wildbestandes weiter zu verbessern. Das drückt sich unter anderem in dem Ziel aus, daß möglichst viele Damschaufler medaillenwürdige Trophäen bringen.

»Also stehen die Trophäen im Vordergrund?«

Dr. Klaus Pietler, Leiter der Jagdbehörde des Kreises Anklam

Mein Gesprächspartner wehrte fast belustigt ab. »Aber nein. Kein richtiger Jäger sieht vordergründig auf Bronze, Silber und Gold. Die Medaillen anerkennen und dokumentieren lediglich, daß gesundes und damit lebenskräftiges Wild herangehegt, daß die Hege in realen Proportionen zwischen der vorhandenen Äsungsfläche und der Zahl des Damwildes geführt wurde. Die Jagdwirtschaft muß sich aber, ohne dabei benachteiligt zu werden, den Belangen unserer Land- und Forstwirtschaft sowie der Landeskultur unterordnen.«

Auf meine Frage nach den Schäden, die das Damwild anrichtet, erfuhr ich, daß diese schon immer geringfügig waren und sich in den letzten Jahren auf ein kaum noch nennenswertes Minimum reduziert hätten. Nach Auffassung von Dr. Klaus Pietler liegt das an der klar konzipierten und zielstrebig praktizierten Bewirtschaftung des Damwildbestandes. Es sei stets darauf geachtet worden, daß die Anzahl des Wildes nie zu groß wurde, weil das immer zu den meisten Schäden auf den Kulturflächen führt. Daher wird jährlich die Bestandsgröße sorgfältig ermittelt und danach der erforderliche Abschluß geplant. Daran sind alle Jäger interessiert, weil viele von ihnen direkt in der Land- und Forstwirtschaft arbeiten und jeder die Belange seines Wirtschaftsbereiches anerkennt.

Mein Gesprächspartner bestätigte mir, daß die kleinen Hirsche auch gefangen werden. »Sehen Sie, bei uns im Kreis gibt es im Bereich der Jagdgesellschaft Murchin bereits einen Damwildbestand, dessen Grundstock in Boldekow gefangenes Damwild bildet. Ansonsten geht das lebend gefangene Wild über den zuständigen Forstwirtschaftsbetrieb an die entsprechenden Jagdgesellschaften, die damit einen eigenen Bestand aufbauen oder einen bereits vorhandenen erweitern. Dieser Trend ist in den letzten Jahren außerordentlich stark geworden.«

So skizzierte Dr. Klaus Pietler, wie die Weidmänner den Bestand der kleinen Hirsche im Gebiet der Jagdgesellschaft Boldekow bewirtschaften. Alles andere würde ich an Ort und Stelle erfahren. Derweil er noch sprach, schwante mir bereits, daß das Weidwerk wohl doch nicht nur aus Hörnerklang und Büchsenknall besteht.

Die 52 Mitglieder der Jagdgesellschaft Boldekow bewirtschaften 14889 ha Jagdfläche. Sie ist reich mit Feldgehölzen, Gebüschstreifen und Brüchen bestanden, birgt Teiche und einen schilfum-



gürteten See. Im südlichen Teil, fast entlang der Kreisgrenze, erhebt sich ein etwa 2000 ha großer Waldkomplex. Die kleinen Hirsche finden in seinem vielartigen Baumbestand und dem meist üppigen Bodenbewuchs, auf den Waldwiesen und Wildäckern, den Feldern und Weiden reichlich Deckung und Äsung. Dieser südliche Teil ist das eigentliche Revier des Damwildes. Es ist in zwei Jagdgebiete unterteilt, die von 34 Weidmännern unter Leitung des Oberförsters Jürgen Kraatz und des Schlossers Heinz Lösche bewirtschaftet werden. Die Jäger hegten die kleinen Hirsche zur Hauptwildart heran, ohne dabei Rehe, Rothirsche und Schwarzkittel zu vernachlässigen.

Mit Heinz Lösche begab ich mich lange vor Sonnenaufgang in das Jagdgebiet. Es umfaßt 6535 ha. Heinz Lösche betreut es gemeinsam mit zwanzig Jägern. Der Jagdleiter hat das vierte Lebensjahrzehnt gerade vollendet, verfügt aber schon über reiche jagdliche Erfahrungen. Und so war es denn natürlich, daß er mir auf dem Weg ins Revier viel über das Damwild erzählte. Nach seinen Erkenntnissen kommen die kleinen Hirsche weitaus besser als ihre größeren Vettern, die Rothirsche, mit den Gegebenheiten der Kulturlandschaft zurecht. Außerdem würden sie alle anderen Wildarten im Wildbretertrag weit überflügeln. Er brachte es auf die Formel: »Damwild ist unsere produktivste Schalenwildart.«

Wir erreichten den Wald. Auf einer Lichtung sahen wir neun Stück Damwild. Eigentlich erahnten wir sie mehr in der Morgendämmerung – graue Schemen, die dort umherzogen. Auf dem Weg zum Hochsitz erblickten wir noch ein weiteres kleines Rudel. Im Winter vereinigen sich die kleinen Rudel zu großen. Wochen später zählten wir einmal 53 kleine Hirsche, angeführt von einem alten Leittier.

Bei diesem Bestand suchte ich an den folgenden Tagen doch nach Damwildschäden in den land- und forstwirtschaftlichen Kulturen. Aber ich fand keine. Als ich Heinz Lösche davon erzählte, lachte er nur. »Die wirst du auch nicht finden. Damwild äst überwiegend Gräser und Kräuter und ist ziemlich anspruchslos. Daher halten wir es in unseren Gebieten in so großer Zahl, daß der Wildbretertrag pro 100 ha Jagdfläche etwa um ein Drittel bis zur Hälfte höher liegt als bei den anderen Schalenwildarten. Das meinte ich letztlich mit dem Begriff »unsere produktivste Schalenwildart.«

Etwas sah Heinz Lösche wohl als selbstverständlich an; er erwähnte nie, daß das Damwild fast zu allen Tageszeiten beobachtet werden kann. Es ist, wie es die Jäger ausdrücken, auch am Tage aktiv, da es auf die mannigfaltigen Störungen nicht so empfindlich reagiert wie andere Wildarten. Das erhöht sicherlich den Erholungswert der Landschaft. Besonders für die Menschen aus den Ballungsgebieten gestaltet sich der Anblick der kleinen Hirsche in freier Wildbahn meist zu einem nachklingenden Erlebnis. Es ist ja auch eine Wildart von ganz besonderem Reiz. Die Dekken der kleinen Hirsche sind viel bunter als die des Rot- und Rehwildes. Auch variieren sie in den Farbtönen nicht nur bei den einzelnen Stücken, sondern auch im Sommer- und Winterhaar. Die Körpermasse ist geringer als beim Rotwild. Die Damschaufler sind fast ein Drittel kleiner als die Rothirsche und wiegen zwischen 55 und 80 kg. Das weibliche Damwild ist noch zierlicher und erreicht etwa die Hälfte des Schauflergewichts.

Heinz Lösche zupfte mich am Ärmel und deutete nach rechts. Damwild zog heran. Ein Muttertier und das dazu gehörende Kalb fesselten unsere Aufmerksamkeit. Das Haarkleid dieses Damtieres war nicht glatt und glänzend wie das der anderen, es wirkte stumpf und ruppig. Seine Bewegungen waren steif und müde. Das Kalb war ausgesprochen schwach.

Das Rudel zog in das Unterholz, das die Schneise säumte. Mir war, als hätte sich die Zeit der Schneckenpost anvertraut, so unerträglich lang schien sie sich zu dehnen. Plötzlich, wie von Geisterhand hingesetzt, stand ein Damtier auf der Schneise. Nun schon drei, dann das gesamte Rudel.

Der Jäger hob den Drilling, denn das schwache Kalb zog zielstrebig auf die Dichtung zu. Knapp bevor es sie erreichte, krümmte der Weidmann den Schießfinger. Im Knall brach das Kalb zusammen. Ehe das erschreckte Wild flüchten konnte, warf der zweite Schuß das Muttertier ins Gras. Als wir herantraten, waren beide verendet. Das war ein Abschuß, wie ihn Jäger sich wünschen. Jede geschossene Kreatur soll schnell und möglichst schmerzlos zur Strecke kommen.

Heinz Lösche begründete den Abschuß. »Dieses Damtier ist ein Artverderber mit schlechten Erbanlagen. Das siehst du auch an dem kümmernden Kalb. Derartige Tiere und Schaufler müssen ausgemerzt werden, damit sie sich nicht als Trä-



ger schlechter Erbanlagen fortpflanzen.« Wir versorgten das gestreckte Wild und wandten uns waldeinwärts. Unterwegs polterte vor uns ein Rothirsch aus einem Fichtenhorst heraus.

Ich hatte schon oft gehört, daß die beiden Hirscharten nicht gemeinsam in einem Areal leben könnten, weil das Damwild durch seine Tagesaktivität zuviel Unruhe für seine störungsempfindlichen großen Vettern brächte. Hier gewann ich die Erkenntnis, daß die kleinen Hirsche nicht nur mit dem Rot-, sondern auch mit dem Reh- und Schwarzwild in einem verträglichen Nebeneinander leben. Dadurch werden sie zu einer idealen Hauptwildart, die die Haltung des anderen Schalenwildes in einem jagd-, forst- und landwirtschaftlich vertretbaren Umfang lohnenswert macht.

In der rauen Jahreszeit verknappt sich die natürliche Äsung für das Damwild und wird einseitiger. Aber erst bei hohen Schneelagen und Dauerfrösten ist sie für die kleinen Hirsche wirklich eingeschränkt. Zum Glück gehören harte Winter im fast noch küstennahen Flachland zu den Ausnahmen. Der Winter 1978/79 zählte dazu. Er riß große Lücken in die Wildbestände, insbesondere

beim Rehwild. Die kleine Hirschart hingegen zeigte sich widerstandsfähiger. Ihre Verluste hielten sich in den Gebieten der Jagdgesellschaft Boldekow etwa in den Grenzen, die normal verlaufende Winter ziehen. Natürlich ist das auch ein Verdienst der vorsorglichen Hege.

Heinz Lösche führte mich zu einer großen Wildfütterung. Das hohe Spitzdach bietet dem Wild Schutz und dient gleichzeitig als Futterdepot. Im Spätherbst werden die Fütterungen beschildert, um Schaufler und Kahlwild an diese Plätze zu gewöhnen.

»Hier sättigt sich das Wild im Winter«, stellte ich fest. Mein Begleiter verneinte. »Du irrst. So reich fallen die Futtergaben nicht aus. Im Winter muß sich das Wild unbedingt einen Teil seiner Äsung selbst suchen, um satt zu werden. Dadurch bleibt es in steter Bewegung. Aus diesem Grunde schleppen wir bei höheren Schneelagen die Äsungsflächen frei, damit das Wild leichter an das Blaubeerkraut wie auch an andere Gräser und Kräuter herankommt.«

Das Prinzip mäßiger Futtergaben schien an einem anderen Platz nicht zu gelten. Verständlich,



denn hier handelte es sich um eine hoch eingefriedete Fanganlage. Die reichen Futtergaben sollen die kleinen Hirsche anlocken und mit dem Platz vertraut machen. Stellen sie sich ohne Argwohn und in ausreichender Anzahl ein, wird die schwere Falltür fängisch gestellt. Sie schlägt zu, sobald das Wild den gespannten Auslösedraht berührt.

Am Abend fuhr ich mit zu einer Arbeitsberatung der Damwildkommission. Ihr gehören die Jagdleiter und hochqualifizierte Jäger aus den beiden Damwildgebieten an. Geleitet wird sie von dem Oberförster Jürgen Kraatz, der auf diesem Gebiet umfangreiche Kenntnisse und Erfahrungen besitzt. Den Kommissionsmitgliedern obliegt es unter anderem, die Richtlinie für die Damwildbewirtschaftung des jeweiligen Jagdjahres zu erarbeiten. Sie enthält den verbindlichen Fang- und Abschußplan, eine Bestandsanalyse, aus der die Altersstruktur, das Geschlechterverhältnis, die zu erwartende Zuwachsrate, die angestrebten Durchschnittsgewichte bei männlichem und weiblichem Wild sowie die mutmaßliche Trophäenqualität ersichtlich sind. Sie enthält weiterhin einen Maßnahmenkatalog zur Verhinderung von Wildschäden und Wildverlusten. Damit stellen die Kommissionsmitglieder die Weichen für Jagd und Hege der kleinen Hirsche.

»Das Prinzip ist nüchtern«, sagte Oberförster Kraatz. »Im Grundsätzlichen deckt es sich mit den in der Viehzucht angewandten Prinzipien. Wir besprechen es nur in der Jägersprache. Beim Ausmerzen oder Fördern bestimmter Erscheinungen bedienen wir uns der Hege mit der Büchse. Der romantisch anmutende Pirschgang dient realen hegerischen – die Tierzüchter würden sagen züchterischen – Belangen. Natürlich gibt es auch die jagdliche Romantik. Wobei ich sie mehr für eine Kombination von Romantik und Realistik halte.«

Später versuchte ich meine Eindrücke zu ordnen. Frauen, allerdings noch wenige, und Männer



bewirtschaften in ihrer Freizeit ein großes Jagdgebiet, betreuen einen artenreichen Wildbestand und garantieren, daß dieser der Nachwelt erhalten bleibt. Alljährlich erwirtschaften sie beachtliche Wildbret- und Rohstoffträge. Bestimmte Arten, wie hier das Damwild, hegen sie mit großer Intensität und sind wesentlich daran beteiligt, daß sich die kleinen Hirsche immer stärker in unserer Wildbahn ausbreiten. Jägern und Naturfreunden werden dadurch weitere Erlebnisbereiche erschlossen und der gesellschaftliche Nutzen der Jagd erhöht.

Würdigen kann ich das Wirken dieser Jäger nur mit einem Ausspruch unseres Dichters Friedrich Schiller:

»Nein! – Bei Gott, ich hielt euch Jäger für sehr gemeine Menschen, deren Thaten sich über das Töden des Wildes erheben.– Aber ihr seyd groß: Ihr wirket unbekannt, unbelohnt, frei von des Egoismus Tyranei, und eures stillen Fleißes Früchte reifen der späten Nachwelt noch. – Held und Dichter erringen eiteln Ruhm. Fürwahr, ich möcht' ein Jäger sein.«



Kreuzfahrer

auf eigenem Kiel

Bodo Mueller

Der drei Tonnen schwere Rumpf wuchtet sich durch die blaugrünen Wasser des Strelasunds. Ein mittlerer Wind von querab läßt Großsegel und Genua straffstehen, singt sein Lied in den stählerne Wanten. In der gläsern glitzernden Bugwelle brechen sich in Millionen Lichtpunkten die ersten Sonnenstrahlen des jungen Tages. Die Bugwelle verrauscht gurgelnd unter dem Schiff, und achteraus schließt sich die Wunde, die in die See gepflügt wurde. Zurück bleibt eine weiße Kielspur, die noch lange Zeit den Weg des Seglers nachvollziehen läßt ...

Faszination Seefahrt: Am Steuer eines Schiffes stehen und nur mit Windeskraft über eine wogende Wüste schippern! Ein Kindertraum? Geträumt hat ihn gewiß jeder schon einmal. Doch dann stecken wir so tief in beruflichen und privaten Verpflichtungen, daß wir die Visionen von einem abenteuerlichen Segeltörn zu reizvollen Küsten für immer aus unserem Leben verbannen.

Und doch ist es möglich! Von Jahr zu Jahr beweisen uns immer mehr Zeitgenossen – und nicht nur solche, deren Wiege an der Waterkant stand –, daß man in den Sommerferien nicht unbedingt die Füße unter den Tisch eines Bungalows oder Ferienheims stecken muß, sondern auf schwimmenden Planken neue Ufer entdecken kann.

Gleich vorweg: Das Blauwassersegeln ist kein Privileg für Auserwählte. Unter den Seeseglern sind alle beruflichen Schichten vertreten – Lehrlinge und Studenten ebenso wie Arbeiter, Angestellte, Akademiker und Künstler. Die an den Hecks angegebenen Heimathäfen sind längst

nicht mehr nur Orte der Ostseeküste, man liest auch die Städtenamen Berlin, Magdeburg, Leipzig. Und auch die Behauptung, für die Ausübung dieses gewiß lukrativen Sports sei ein besonders praller Geldbeutel erforderlich, gehört der Vergangenheit an.

Inzwischen ist die Freizeitseglerflotte, die in jedem Sommer auf den Seewasserstraßen bzw. an der Küste verkehrt, auf eine stattliche Armada von mehr als tausend Yachten angewachsen. Und in jedem Frühjahr laufen wieder rund zwanzig seegehende Kreuzer vom Stapel ...

Wege zum Wasser

Wie kommt nun eine gebürtige »Landratte«, die den festen Willen hat, sich Seebeine wachsen zu lassen, an Bord eines Seglers? Grundsätzlich gibt es drei verschiedene Wege zum Wasser: erstens den Anschluß an eine Sportgemeinschaft des Bundes Deutscher Segler der DDR (BDS), zweitens den Eigenbau bzw. Kauf einer Segelyacht und drittens das Chartern eines Schiffes.

Beginnen wir mit der schwierigsten der drei Möglichkeiten, der Beschaffung eines eigenen Bootes. Grundsätzlich ist ein seetüchtiges Boot immer ein Kielboot (der Richtigkeit halber sei erwähnt, daß es noch einige Sonderformen gibt, auf die wir hier aber nicht näher eingehen wollen). Kielboote, die in den populären Klassen zwischen 7 und 9 m lang sind, haben unter dem Rumpf einen festen Ballastkiel, der mit Blei, Gußeisen oder in Zement eingegossenem Eisenschrott gefüllt ist. Durch diesen Gewichtsanteil in etwa an-

Spinnakersetzen bei 8 Windstärken – körperliche Schwerstarbeit für zwei Mann der Besatzung



derhalb Metern Wassertiefe erhält das Boot ein aufrichtendes Moment (ähnlich wie beim Stehaufmännchen) und ist bei Sturm und Seegang kentersicher.

Eine feste Kajüte, zur See hin wasserdicht abgeschottet, macht das Boot zum Kreuzer. Die diensthabende Crew hält sich gewöhnlich im Cockpit auf, von wo aus Pinne, Schoten und bei modernen Yachten auch sämtliche Fallen bedient werden. Im Cockpitboden fest installierte Lenzrohre garantieren, daß überrollende Brecher selbständig wieder abfließen können. Ein derart hermetisch dichtes und zugleich kentersicheres seetüchtiges Boot wird in Seglerkreisen zu Recht als Schiff bezeichnet. Hochseetüchtig wird es durch eine erweiterte Navigations- und Sicherheitsausrüstung.

Noch bis Anfang der siebziger Jahre gab es fast ausschließlich Seekreuzer aus Holz. Der Bau einer Yacht aus diesem traditionellen Werkstoff war Sache eines versierten Bootsbauers oder Schiffszimmermanns. Daß seegehende Schiffe auch von engagierten Amateuren gebaut werden können, wurde erst durch die Entwicklung der Kunststofftechnologie möglich. Maßgebende Neuentwick-

lungen auf diesem Gebiet, die weltweit zu radikalen Veränderungen im Bootsbau führten, kamen tief aus dem Binnenland, aus dem Zentralinstitut für Schweißtechnik (ZIS) in Halle.

Es erwies sich, daß sich auch aus mit Glasseide verstärktem Polyester Bootsrümpfe in relativ einfacher Technologie schnell und preiswert bauen lassen. Der neue Werkstoff (verbreitet sind die Namen GFK = glasfaserverstärkter Kunststoff, GFP = glasfaserverstärkter Polyester, GUP = glasseideunterlegter Polyester) wird auf je einer Negativform für Rumpf und Deck per Hand aufgebracht. Die beiden ausgehärteten Schalen werden anschließend miteinander verklebt. Ein eingespieltes Team baut an einem Wochenende einen kompletten Schiffsrumpf! Kein Vergleich zum mühevollen Aufbau einer hölzernen Yacht.

Auf Initiative des BDS erfolgte ein Ideenwettbewerb zum Bau eines seetüchtigen Kreuzers aus Kunststoff. Das Schiff sollte einerseits allen Anforderungen der Regattasegler gerecht werden, andererseits auch den mehr touristisch ambitionierten Fahrtenseglern hohen Komfort bieten. Im Ergebnis des Wettbewerbs wurde 1974 der Einheitskreuzer vom Typ »Hiddensee« geboren.

Eines der schönsten Segelschiffe an unserer Küste: die »Viking« aus Berlin



Seekreuzer unter Spinnaker auf dem Greifswalder Bodden



Damit begann ein regelrechter Bootsbauboom nie gekannten Ausmaßes. Nicht nur an der Küste, sondern in allen Landesteilen wurden und werden in entsprechend großen Schuppen, alten Scheunen oder einfach unter freiem Himmel die Vierteltonner aus Polyester und Glasmatten abgeformt. Rechnet man Material- und Arbeitsaufwand zusammen, so entspricht der Preis eines Bootsrumpfes etwa dem eines PKW.

Je nach individuellen Neigungen läßt sich eine solche Schale nun entweder ganz spartanisch als Regattakreuzer oder als gemütlich eingerichtetes »Wohnschiff« für vier bis sechs Personen ausbauen. Gewöhnlich sieht die Inneneinrichtung so aus, daß sich im Bug zwei bis drei Schlafplätze befinden. Es folgt in der Schiffsmittle eine Messe mit Sitzbänken und einem Eßtisch. Neben dem Niedergang ist die Pantry mit Kocher und Abwäsche installiert, und gegenüber ist der Platz für den Navigator. Achtern gibt es an jeder Schiffseite noch eine Hundekoje.

Für Innenausbau und Aufbau des Riggs muß

eine Zeit von etwa zwei Jahren veranschlagt werden, wenn dies ausschließlich an den Wochenenden erfolgt. Sehr gut bewährt hat sich der gemeinsame Bootsbau in Segelsektionen. Momentan gibt es etwa dreihundert Yachten vom Typ »Hiddensee«, und alljährlich werden es mehr.

An dieser Stelle sei aber auch gesagt, daß nicht jeder Eigenbau automatisch aufs Wasser darf, sondern jeder Seekreuzer muß vor seiner Indienststellung von einer Kommission des BDS technisch abgenommen und für die Kreuzfahrt zugelassen werden.

Um den sprunghaft gestiegenen Bedarf nach seegehenden Yachten abzudecken, produziert seit 1984 die Volkswerft Stralsund als Konsumgut die im eigenen Hause entwickelte »Sund«. Der Rumpf des Schiffes besteht aus verschweißtem Stahlblech und wird von der Werft mit Teerepoxydharz gegen Korrosion konserviert. Eigenbauer können den rohbaufertigen Rumpf beziehen. Wer es sich nicht zutraut, das Schiff selbst fertigzustellen, kann diese Arbeiten auch von der Werft

Populärster Seekreuzer in der DDR: der Vierteltonner vom Typ »Hiddensee« – hier die »Thetis« aus Greifswald an der Südküste der Insel Rügen



ausführen lassen (was dann allerdings sehr kostspielig wird).

Weitaus kostengünstiger zum Wasser kommt man durch den Anschluß an die Segelsektion einer Betriebssportgemeinschaft. Gewöhnlich finanziert der Betrieb den Kauf bzw. Bau der Yachten. Die Crew, die darauf im Sommer schippern will, übernimmt in den Wintermonaten Wartung und Pflege. Ein weiterer Vorteil: Die wertintensiven Boote werden von Beginn bis Ende der Saison fast durchgehend zum Regatta- bzw. Freizeitsegeln genutzt. Dadurch kommt ein weitaus größerer Personenkreis in den Genuß eines Urlaubs auf dem Wasser.

Der dritte Weg zum Wasser ist das Chartern eines Seekreuzers. Diese Möglichkeit ist bei uns noch nicht so weit verbreitet wie beispielsweise in der VR Polen oder in anderen Ostseeanliegerstaaten. Es zeichnet sich aber ab, daß der Charterbetrieb auch hier an Umfang zunehmen wird. Die Vorzüge: Ein Seesegler mit entsprechender Qualifikation und Erfahrung, der, aus welchen Gründen

auch immer, nicht jedes freie Wochenende dem Wassersport widmen kann, hat dadurch die Möglichkeit, im Urlaub mit einer Crew eine Yacht gegen Zahlung eines Entgeltes zu übernehmen. Für den Eigner – ganz gleich, ob dies ein staatlicher Betrieb, eine Interessengemeinschaft oder eine Privatperson ist – ergibt sich der Vorteil, daß sein teures Stück nicht irgendwann ungenutzt am Steg liegt.

Das Patent des Sportschiffers

Grundsätzlich gilt, daß der Kapitän einer Yacht einen Befähigungsnachweis zum Führen eines Sportbootes im entsprechenden Fahrtbereich benötigt. Er kann dieses »Patent« nach Absolvierung eines Lehrgangs und einer Prüfung beim BDS erwerben. Wer auf blauem Wasser schippern will, sollte bereits über einen »Segelschein« für Binnengewässer und handfeste Segelerfahrungen verfügen.

Darauf aufbauend kann der Freizeitkapitän den

Ruderbruch bei schwerer See – der Kapitän steuert mit zwei Leinen, die nach der Havarie von außen am Ruderblatt befestigt wurden, die sonst manövrierunfähige Yacht über meterhohe Wellenberge zu einem Nothafen

Befähigungsnachweis für den Fahrtbereich »See-wasserstraßen« erwerben. Damit erschließt er sich das größte und zugleich schönste Segelrevier im Norden der DDR. Es erstreckt sich von den Boddengewässern südlich der Halbinseln Fischland, Darß und Zingst über die Gewässer zwischen den Inseln Rügen und Hiddensee, den Greifswalder Bodden, den Peenestrom einschließlich Achterwasser bis hin zur Staatsgrenze auf dem Oderhaff. Hier kann generell zwischen Sonnenaufgang und Sonnenuntergang gesegelt werden, auf einigen Teilen davon auch nachts. In diesem Fahrtbereich genügt es, wenn der Kapitän des zugelassenen Bootes seine Qualifikation nachweisen kann.

Mit dem nächsthöheren Befähigungsnachweis »Küstenfahrt« können weite Teile der Ostsee absegelt werden. Hierzu muß allerdings zusätzlich für jedes Crewmitglied die behördliche Genehmigung zum Befahren bzw. Verlassen des Segelgebiets innerhalb der Territorialgewässer der DDR vorliegen.

Auf Regattakurs

Bevor ich zum erstenmal an einer handfesten Seewettfahrt teilnahm, sagte der Kapitän, auf dessen Schiff ich anheuerte, ich solle mich vorher zu Hause einem »Härtetest« (der, wie ich heute weiß, jedem Greenhorn empfohlen wird) unterwerfen. Ich sollte mich 24 Stunden lang in voller Scherwetterbekleidung (sie besteht aus mindestens zwei langen Unterhosen, zwei bis drei Pullovern, Trainingsanzug, Seestiefeln, Ölzeug und Sicherheitsleine) im Schaukelstuhl unter die kalte Dusche setzen und über meinem Kopf Geldscheine in Fetzen reißen ...

Ich habe es nicht getan. Doch wenige Tage später, als wir bei schwerem Sturm auf der nächtlichen Ostsee in beängstigender Schräglage Meile für Meile gegenan knüppelten, wußte ich, daß der empfohlene Duschtest in keinem Verhältnis steht zu den Torturen, denen ein Hochseesegler ausgesetzt sein kann.

Und die Erinnerungen an meine erste Internatio-



Beliebtes Ausflugsziel der Fahrtensegler sind die zahlreichen idyllisch gelegenen Yachthäfen an unserer Küste

nale Ostseeregatta sehen so aus: zwei Tage und Nächte lang in von eiskaltem Seewasser triefenden Plünnen, körperliche Schwerstarbeit mit steifen Fingern, Seekrankheit, Hunger, keine Minute Schlaf und Kälte, Kälte, Kälte. Rasmus blies mit neun Windstärken gegenan. Die vom Sturm abgerissenen Schaumkämme hüllten uns in eine Wolke von Gischt. Brecher rollten über das Deck, so daß wir im Cockpit wie in einer vollen Badewanne standen. Trotz Ölzeug kein trockener Fetzen mehr am Leib. Unangenehm klebte die vom Seewasser durchtränkte dicke Bekleidung am Körper. Der Mageninhalt war längst bei den Fischen, das Kochen eines warmen Getränks bei dieser höllischen Schaukelei völlig ausgeschlossen. An den Händen blutende Hautfetzen vom Dichtholen der Schoten, auch sonst viele Prellungen und Beulen. Krampfhaftes Festhalten, um nicht über Bord gewaschen zu werden. Tagelang nicht eine Minute Schlaf ...

Meine Versuche, diese Situation im Bild festzuhalten, endeten damit, daß die Kleinbildkamera in dem Moment, als sich das Schiff in einer Böe voll auf die Seite legte, gegen eine Wansch knallte und das Objektiv zersplitterte. Wenige Augenblicke später – ich war gerade dabei, noch ein paar Einzelteile zu retten – rollte ein Brecher über das Heck und begrub die Pentaconsix unter sich. Damit war das Problem erledigt. Und längst hatte ich heimlich geschworen: Nie wieder auf See!

Diese Sturmfahrt ist Geschichte. Wie jeder, der einmal von dem Virus Seesegeln befallen wurde, bin auch ich nicht wieder davon losgekommen. Und inzwischen habe ich erfreulicherweise auch erlebt, daß eine Seeregatta ganz, ganz anders sein kann – bei Totenflaute im knalligen Sonnenschein faulenzten oder in der See baden. Die Schönheit des Seesegelns liegt wahrscheinlich irgendwo zwischen beiden Extremen.

Der alljährlich sich annähernd wiederholende Terminplan eines Regattaseglers beginnt am letzten Maiwochenende mit der Wettfahrt »Rund Rügen« von Stralsund nach Stralsund, die als ein Wertungslauf in die DDR-Meisterschaft im Seesegeln eingeht. Höhepunkt ist Ende Juni/Anfang Juli die Internationale Ostseeregatta vor Warnemünde, zugleich die größte Segelveranstaltung in der DDR, wobei weitere vier Läufe der Landesmeisterschaft ausgetragen werden.

Am letzten Augustwochenende gibt es vor Greifswald die traditionellen Boddenetappen. Bei



Bei rauher See werden Pinne, Schoten und Fallen vom Cockpit aus bedient. Im Bild die Crew der »Simpukku« aus Wolgast (oben)

Die härtesten Anforderungen an die Seesegler werden während der alljährlich stattfindenden Internationalen Ostseeregatta vor Warnemünde gestellt



dieser touristischen Wettfahrt geht es weniger um Rang und Plätze, mehr um den Spaß an einer gemeinsamen Seefahrt. Hier fährt der Schipper gewöhnlich auch mit Familiencrew.

Abschluß im Regattakalender für Seesegler ist Anfang September die Tonnenregatta von Greifswald nach Warnemünde, zugleich der Qualifikationslauf für die DDR-Meisterschaften im folgenden Jahr. An den erwähnten Wettfahrten nehmen gegenwärtig etwa je hundert Seekreuzer mit rund fünfhundert Aktiven teil, so daß diese Veranstaltungen auch ein imposantes Erlebnis für alle Sehleute an Land sind.

Zwischendurch gibt es an der Küste noch eine Vielzahl von kleineren Regatten, die aber wegen ihrer mehr regionalen Bedeutung hier nicht weiter erwähnt werden sollen.

Traumferien auf eigenem Kiel

Ein Großteil der Blauwassersegler verzichtet freiwillig auf die Strapazen und Materialschlachten der großen Seeregatten. Ihnen geht es in erster Linie um das reizvolle Fahrtsegeln zu selbstgesteckten Zielen. Und auch jeder passionierte Wettsegler, der es versteht, in nächtlichen Luvkämpfen seinen »Gegner« ins eigene Kielwasser abzurängen, kennt die Faszination einer zwanglo-



Segelwechsel bei rauher See auf der »Antares II«

Schiffbruch! Bei einem Orkan von 12 Windstärken strandete die Hochseejacht »Henriette« aus Ueckermünde



Vierteltonner vom Typ »Hiddensee« mit gerefftem Großsegel

sen Seereise im Kreis der Familie oder guter Freunde.

In dem erwähnten größten zusammenhängenden Segelrevier unseres Landes findet eine Feriencrew mit einer Yacht nahezu alles vor, was eine maritim geprägte Landschaft an Schönheit zu bieten hat: weite offene Wasserflächen, auf denen man seine Navigationskünste testen kann, einsame Sandstrände auf idyllischen Inseln und Halbinseln, verträumte Fischerdörfer mit rohrgedeckten Katen und alten Seemannskirchen, stille

Ankerplätze in der Nähe unberührter Schilfgürtel, wo Wildgänse, Reiher und Kormorane beobachtet werden können, sehenswerte alte Hansestädte mit gepflegten Baudenkmalern – aber auch überfüllte Urlaubsorte mit »Stehplätzen« am Strand.

Der Fahrtensegler, der, wenn er ausreichend Proviant an Bord hat, faktisch unabhängig vom großen Urlaubstrubel ist, kann täglich an einem anderen Schauplatz sein, oder einfach, fernab der Küste, mit Windeskraft den Kiel seines Schiffes durch die Wogen des Meeres pflügen ...

Im Text vorkommende seemännische Begriffe

<i>achterlich, achteraus</i>	seemännische Bezeichnung für alles, was hinter der Schiffsmittle liegt	<i>Luvkämpfe</i>	übergekommenes Seewasser selbständig abfließen zu lassen
<i>Blauwassersegeln</i>	Segeln auf Boddengewässern bzw. auf offener See		Ein Schiff fährt auf der dem Wind zugewandten Seite an ein anderes heran, um ihm mit geschickt ausgeführten Manövern den Wind aus den Segeln zu nehmen und damit nach achtern abzudrängen.
<i>Bug</i>	vorderer Teil eines Bootes oder Schiffes		größter Raum an Bord einer Yacht, wo Platz für die ganze Crew ist und gewöhnlich auch die Mahlzeiten eingenommen werden
<i>Chartern</i>	Ausleihen eines Bootes oder Schiffes gegen Zahlung einer Gebühr	<i>Messe</i>	wasserabweisende Bekleidung
<i>Cockpit</i>	Steuerstand eines Seekreuzers, meist am Heck	<i>Ölzeug</i>	Küche oder Kochecke
<i>Crew</i>	Besatzung einer Yacht	<i>Pantry</i>	Hebel zur Bedienung des Ruderblattes
<i>Fahrtensegeln</i>	Segeln auf touristische Fortbewegungsart	<i>Pinne</i>	Kleidung
<i>Fallen</i>	Leinen, mit denen die Segel hochgezogen werden	<i>Plünnen</i>	Sammelbegriff für alle Teile, die zum Segeln notwendig sind (Masten, Spieren, Wanten, Fallen, Segel u. a.)
<i>Genua</i>	extrem großes Vorsegel, das meist noch bis hinter den Großmast reicht	<i>Rigg</i>	Leinen zum Dichtholen der Segel
<i>Großsegel</i>	am Großmast angeschlagenes Hauptsegel	<i>Schoten</i>	Fahrtbereich innerhalb der »inneren Seegewässer im Bereich der Grenzzone« (z. B. Boddengewässer)
<i>Heck</i>	hinterer Teil eines Bootes oder Schiffes	<i>Seewasserstraßen</i>	Seereise
<i>Hundekoje</i>	Schlafplatz unter der Sitzbank des Cockpits, der kaum größer ist als die Abmessungen eines menschlichen Körpers; man kriecht vom Kajüteninnern hinein	<i>Törn</i>	Stahlseile, mit denen der Mast verspannt wird
<i>knüppeln</i>	hart gegen den Wind segeln	<i>Wanten</i>	Winde, mit deren Hilfe Leinen dichtgeholt werden
<i>Lenzrohre</i>	Abflußrohre an den tiefsten Stellen des Cockpits, um	<i>Winsch</i>	

Franz Glombitza

Mikroorganismen erschließen Metalle

Wir wissen heute nicht, wem die Menschheit zwei wesentliche Entdeckungen, das Fernrohr und das Mikroskop, verdankt. In den Nachschlagewerken steht darüber nur zu lesen, daß holländische Brillenmacher beide Instrumente am Ende des 16. Jahrhunderts erfunden haben.

Damit war der Grundstein für weitere Entdeckungen, die auf die Entwicklung der Menschheit entscheidenden Einfluß hatten, gelegt worden. So konnte im 17. Jahrhundert van Leeuwenhoeck erstmalig Bakterien beschreiben, die er bei der Untersuchung des Zahnbelags fand, und über Infusionstierchen berichten, die er im Wasser mit Hilfe des Mikroskops gesehen hatte.

Aber erst fast zweihundert Jahre später war Louis Pasteur in der Lage, die Herkunft und Vermehrung der Mikroorganismen zu erklären und ihre Rolle bei vielen Vorgängen in der Natur und im täglichen Leben darzustellen. Er wird deshalb als Vater der Mikrobiologie bezeichnet. Seinen Arbeiten verdanken wir die ersten Kenntnisse über die Wirkung der Mikroorganismen bei Gärungs- und Fäulnisprozessen und die Aufklärung der seit vielen Tausenden von Jahren durch die Menschen genutzten Prozesse der Bier-, Wein- und Essigherstellung.

Heute sind die Leistungen der Mikroorganismen als Helfer des Menschen nicht mehr wegzudenken. Ihr Studium und ihre Anwendung sind ein Bestandteil des großen Gebiets der Biotechnologie.

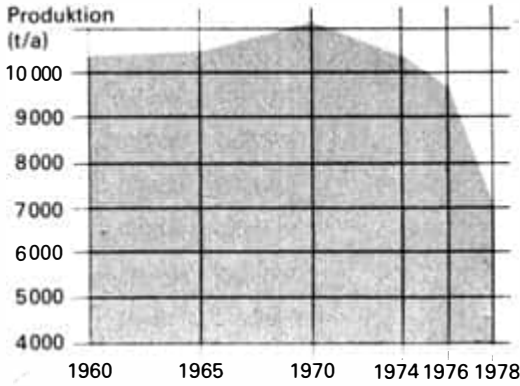
Auf einem Teilgebiet der Biotechnologie werden die Wechselwirkungen zwischen der anorganischen Materie und Lebewesen untersucht. Dazu gehören auch Prozesse mit Makromolekülen oder

Produkten, die von Lebewesen gebildet worden sind. Dieses Teilgebiet wird heute als Geobiotechnologie, anorganische Biotechnologie oder auch nur als Geotechnologie bezeichnet.

Im Mittelpunkt der Forschungen steht die Nutzbarmachung biologischer Reaktionen mit Bestandteilen der Erde, mit Erzen, Metallen oder Metallverbindungen, die in Gesteinen, Abprodukten oder wäßrigen Medien wie Flüssen, Seen, Meeren und Abwässern existieren. Diese biologischen Reaktionen spielen eine wichtige Rolle bei den Stoffkreisläufen in der Natur. Sie sind bei fast allen Abbau- und Umwandlungsprozessen anzutreffen. Beispiele dafür sind die Mitwirkung von Mikroorganismen bei der Verwitterung von Gesteinen, der Bindung von Schadstoffen aus Flüssen bei der Wasserreinigung oder den Vorgängen, die zur Zerstörung von organischer Materie und zur Bildung von anorganischer Substanz führen.

Diese Vielfalt beruht auf einer unvorstellbar großen Anzahl unterschiedlicher Mikroorganismen, die sich im Laufe der Entwicklung der Erde an die unterschiedlichsten und ausgefallensten Bedingungen angepaßt und dabei Reaktionen zur Aufrechterhaltung ihrer Lebensfunktionen entwickelt haben. Sie können bei extrem hohen Temperaturen, unter hohen Drücken, ohne Licht und ohne Sauerstoff leben.

Die aus besagter Vielfalt erkannten Reaktionen und aus ihnen ableitbaren Prozesse sind deshalb so interessant, weil sie die Nutzung neuer Rohstoffe oder neuer Rohstoffquellen für die Volkswirtschaft erlauben. Das ist gegenwärtig um so wichtiger, weil die Aufwendungen für die Herstel-



lung von Metallen oft nicht mehr gesteigert werden können oder keine für die klassischen Technologien geeigneten Rohstoffe zur Verfügung stehen.

Ein typisches Beispiel dafür ist der weltweite ständige Rückgang der Quecksilberproduktion. Während bis 1970 noch annähernd 10000 t im Jahr produziert worden sind, war bereits 1978 nur noch eine Jahresproduktion von 5000 bis 6000 t zu verzeichnen. Die Ursache hierfür liegt im Rückgang der vorhandenen nutzbaren Erze. So wird in einer Analyse über die Rohstoffe und ihre Verteilung in der Welt die Einstellung der Quecksilberproduktion gegen 1990 vorausgesagt. Man kann daher in der Zukunft nur noch mit derjenigen Quecksilbermenge rechnen, die aus Abprodukten oder quecksilberhaltigen, aber gering konzentrierten Abwässern und Gesteinen produziert bzw. zurückerwonnen werden kann. Dabei wird Quecksilber in beträchtlichen Mengen bei einer Vielzahl von Prozessen benötigt.

Wie groß die Beträge an wiederverwendungsfähigen Metallmengen durch solche Recycling-Prozesse sein können, zeigt der Vergleich zwischen dem Bleiverbrauch und der Produktion von Blei aus Bleierz und aus Abprodukten in der Mitte der siebziger Jahre. Während noch 1925 die gesamte produzierte Bleimenge mit der in den Bergwerken geförderten Menge identisch war (1 500 kt/a), wurden 1973 nur noch etwa drei Viertel der verbrauchten Bleimenge (3475 kt/a) durch die Bergwerksproduktion gedeckt und der Rest durch die Aufarbeitung bleihaltiger Rückstände (Gesamtverbrauch etwa 4350 kt/a).

Die der Geobiotechnologie auf diesem Gebiet zuzuordnenden Prozesse können in zwei große

Gruppen eingeteilt werden. Das sind zum einen alle diejenigen Reaktionen, bei denen Wechselwirkungen zwischen Metallen, die meist in gelöster Form als Ionen in einer wässrigen Phase vorliegen, und Mikroorganismen oder Algen stattfinden, sowie diejenigen, bei denen durch die Mikroorganismen Gesteine, Minerale, Abprodukte oder andere Feststoffe wie Sande, Schlämme zerstört bzw. gelaugt werden, um bestimmte Inhaltsstoffe zu gewinnen.

Zur ersten Gruppe gehören alle Prozesse, die zur Speicherung von Metallen in Mikroorganismen oder auf deren Oberflächen führen.

Die Speicherung von Metallen im Zellinnern, als intracelluläre Speicherung bezeichnet, findet vorwiegend bei wachsenden Mikroorganismen statt. Die Metalle gelangen in gelöster Form in den Mikroorganismus und werden von ihm als Bausteine für Moleküle mit ganz bestimmten Wirkungen benötigt. Solche als Enzyme bezeichneten Wirkstoffe besitzen die verschiedensten Metallatome. Handelt es sich dabei um giftige Metalle, sind oft Ablagerungen im Zellinnern festzustellen. Damit werden die Zellen gleichzeitig entgiftet.

Eine Speicherung an der Zelloberfläche, der

Zusammenstellung von Metallen und spezifischen Konzentrationen bei mikrobieller Akkumulation

Metall	Spezifische Konzentration (mg/g BM)	Mikroorganismus	Bemerkung
Uran	100–150	Pseudomonas Aeruginosa	Intrazellulär
	100–150	Sacch. Cerev.	Zelloberfläche
Cobalt	2,4	Sacch. Cerev.	Lebende Zelle
Cadmium	4,5	Sacch. Cerev.	Lebende Zelle (aus 10^{-4} M Lösung)
Blei	8,3 300	Sacch. Cerev.	Lebende Zelle
		Pseudomonas Fluoreszens	
	300 100	Zitrobacter Spez.	Lebende Zelle
		Zitrobacter Spez.	Ruhende Zelle
Silber	> 300	Pseudomonas Maltaphilica	

Quecksilberproduktion in der Welt

Zellwand, erfolgt fast ausschließlich bei nicht wachsenden, sogenannten ruhenden, und toten Zellen. Die Zellwände sind mehrschichtige Gebilde. Sie bestehen unter anderem aus Eiweißmakromolekülen, die Sauerstoff-, Phosphor- oder Schwefelatome enthaltende Gruppen besitzen. Diese werden von den Metallen bevorzugt als Ablagerungsorte genutzt. Dabei findet die Ablagerung meistens in zwei Stufen statt. Zuerst werden einige Metalle an diese Gruppen angelagert, die anschließend wie Kristallisationspunkte für weitere Ablagerungen wirken. Die Bindungen sind zum Teil selektiv und fest. Auf diese Weise können beträchtliche Mengen aus einer verdünnten, d. h. sehr gering konzentrierten Lösung gleichsam herausgelöst und gefiltert werden.

Untersuchungen derartiger Reaktionen haben erstaunlich große Mengen an speicherbaren Metallen in oder an Mikroorganismen ergeben. So können z. B. in nur 1 g Mikroorganismen bis zu 300 mg Silber, 100 mg Quecksilber oder 300 mg

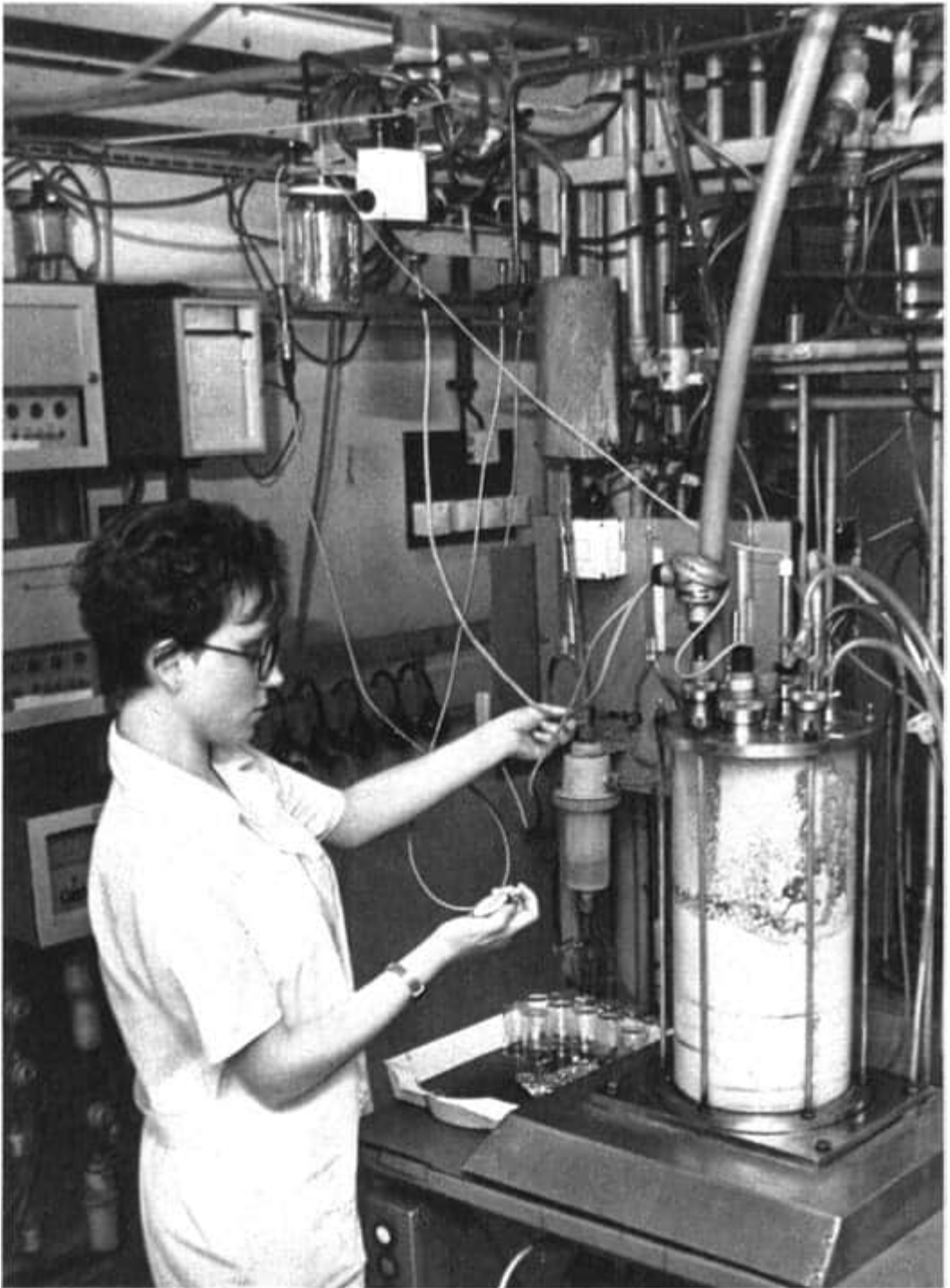
Blei gespeichert werden. Aber auch Cadmium, Chrom, Uran, Zink und andere Schwermetalle sind speicherbar.

Die Tabelle auf Seite 210 zeigt für einige Metallarten die gemessenen Metallmengen in der Biomasse. Die dazu verwendete Konzentrationsangabe ist Milligramm Metall je Gramm Biomasse (mg/g BM). Da 1 g aus 1000 mg besteht, wird auf diese Weise der zum Teil sehr hohe Metallgehalt sichtbar. Zusätzlich sind die Mikroorganismenart und in der Spalte Bemerkung einige Besonderheiten angegeben, um die dargestellte Vielfalt der Reaktionsmöglichkeiten zu beweisen. Eine 10^{-4} molare Cadmiumlösung bedeutet dabei den zehntausendsten Teil eines Mols in 1 l Wasser. Das sind ungefähr 11 mg/l.

Vergleicht man die in den Mikroorganismen erreichbaren Konzentrationen mit den Konzentrationen der Metalle in den abbaubaren, heute bekannten Erzen, dann erkennt man die große wirtschaftliche Bedeutung solcher Reaktionen. Sie liegen,



Zentrale Meßwerte der Fermentorenstation im Institut für Biotechnologie der Akademie der Wissenschaften der DDR



In der Fermentorenstation des Instituts für Biotechnologie. In einem gut durchmischten, mit Luft zur Sauerstoffversorgung begasten Reaktor werden Mikroorganismen bei einer bestimmten Temperatur und bestimmten Me-

dieneigenschaften gezüchtet. Dazu werden eine Nährsalzlösung und ein kohlenstoffhaltiges Substrat ständig in den Fermentor dosiert und die gebildete Biomasse kontinuierlich entfernt

Vergleich abbauwürdiger Erze mit Metallkonzentrationen in Biomassen

Metall	Gehalt im Erz	Mögliche Konzentrationen in Biomassen	
		(mg/g)	(%)
Blei	5% (USA 1950)	100–300	10–30
Silber	Silbererz 0,01% in anderen Erzen 0,0015–0,0030%	300	30
Quecksilber	1% (1975–80)	100	10
Uran	0,1% (1950–52)	150	15

wie die Beispiele für Silber, Blei, Quecksilber und Uran zeigen, um mehrere Größenordnungen über den Konzentrationen in den Erzen (vgl. Tabelle oben).

Mit dieser Reaktion ist gleichzeitig ein sehr bedeutender zweiter Effekt verbunden, der sich aus der Reinigung von Abwässern und somit deren Entgiftung ergibt. Eine Analyse der Metallkonzentrationen in der Asche einer Biomasse, die aus einer nur häusliche Abwässer reinigenden Abwasseranlage erhalten wurde, zeigt die Vielfalt an Metallen, die in der Biomasse gespeichert worden sind, sowie ihre Konzentrationen (vgl. Tabelle unten). Die gewählten Konzentrationsangaben in ppm (parts per million) bedeuten dabei ein Teil Metall in einer Million Teilen Asche, also 1 g in 1 000 000 g oder in 1 t. Das heißt, in 1 t Asche sind 34 kg Calcium, 5 kg Magnesium, 48,8 kg Eisen, 10,9 kg Kupfer und sogar 0,6 kg Silber enthalten.

Aufgabe der auf diesem Gebiet tätigen Wissenschaftler und ihrer Kollektive ist es, geeignete Mikroorganismen für die Speicherung bestimmter Metalle zu finden und diejenigen Bedingungen zu erarbeiten, bei denen ein Maximum an gespei-

Konzentrationen von Metallen in Biomasseaschen aus kommunalen Abwasseranlagen

(Zahlen in ppm)

Ca	34000	Cr	2180	Ag	600
Mg	5000	Ni	1900	Au	30
Fe	48800	Pb	1450	Pd	4
Al	31600	Mn	472	Pt	1
Zn	11400	Ga	300	Tl	10
Cu	10900	Cd	190		

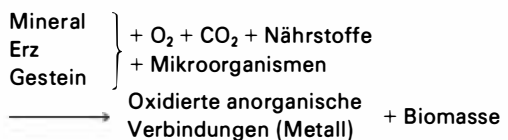
cherten Metallen erreichbar ist. Erste wirtschaftlich interessante und bedeutungsvolle Verfahren befinden sich bereits in der Erprobung. Sie sind vor allem mit solchen Industrieprozessen verbunden, bei denen größere Mengen Quecksilber, Silber oder Cadmium in das Abwasser gelangen und von dort wieder entfernt werden müssen.

Der zweite große Komplex, die Laugungsreaktionen, hat bereits erhebliche wirtschaftliche Bedeutung erreicht und wird seit Ende der vierziger Jahre intensiv und weltweit bearbeitet. Die Idee zur Verwendung von Mikroorganismen für die Zerstörung von Gesteinen wurde schon am Ende des vergangenen Jahrhunderts (1890 von Muntz) vorgestellt. Sie würde aber erst interessant, nachdem es 1947 gelungen war, jene Mikroorganismen zu finden und zu kultivieren, die ihre Energie für das Wachstum aus der Oxidation von anorganischen Substanzen erhalten (Colmer, Hinke 1947). Sie sind dadurch in hervorragender Weise zur Zerstörung von Gesteinen und Mineralien geeignet.

Außer dieser Reaktionsart ist heute noch eine zweite Art der Gesteinszerstörung bekannt, die auf der Wirkung von mikrobiell gebildeten Produkten beruht. Deshalb werden derartige Prozesse in zwei Gruppen eingeteilt: in autotrophe und heterotrophe Laugungsprozesse.

Bei den autotrophen Laugungsprozessen wird das anorganische Material durch die Mikroorganismen oxidiert, die wiederum die dabei frei werdende Energie für den Ablauf aller zum Leben notwendigen Reaktionen nutzen. Weil der für das Wachstum und die Bildung neuer Zellsubstanz notwendige Kohlenstoff aus dem CO₂ der Luft verwendet wird und keine besondere organische Kohlenstoffquelle notwendig ist, wird diese Lebensweise als Autotrophie bezeichnet. Die Verwendung der kohlenstoffautotrophen Mikroorganismen zur Laugung von Erzen hat der Laugungsart die Bezeichnung autotrophe Laugung gegeben.

Die bei dem Oxidationsprozeß entstehenden Oxidationsprodukte sind meistens wasserlöslich und können dadurch aus dem Gestein entfernt werden. Schematisch kann man diesen Reaktionsmechanismus wie folgt darstellen:



Oxidierbare Substanzen sind vorzugsweise Sulfide und Eisen-II-Verbindungen. Aber auch Kupfer und Antimon können oxidiert werden.

Die für die skizzierten Prozesse am häufigsten genutzten Mikroorganismen sind Thiobazillen. Entsprechend ihrer Fähigkeit, Schwefelverbindungen oder Eisen zu oxidieren, werden sie als Thiobacillus Thiooxidans oder Thiobacillus Ferrooxidans bezeichnet.

Durch diese Reaktionen und die sich an die biologische Oxidation anschließenden weiteren chemischen Redoxreaktionen sind viele Prozesse möglich. Sie ergeben sich aus Folgereaktionen der oxidierten Substanzen mit weiteren Substanzen in reduzierten Zuständen. In ihrer Gesamtheit bewirken die Reaktionen eine Auflösung der Minerale oder bestimmter Inhaltsstoffe im Gestein.

Chemische und mikrobiologische Grundreaktionen autotropher Laugung

- 1) Thiobac. Thiooxidans

$$\text{FeS}_2 + 3,5 \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{Mikroorg.}} \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$$
- 2) Thiobac. Ferrooxidans

$$2 \text{FeSO}_4 + 0,5 \text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{\text{Mikroorg.}} \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_2 + \text{H}_2\text{O}$$
- 3) Redox-Reaktion

$$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{FeS}_2 \longrightarrow 3 \text{FeSO}_4 + \text{S}_2$$
- 4) Thiobac. Thiooxidans

$$\text{S} + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{Mikroorg.}} \text{H}_2\text{SO}_4$$

Bei den heterotrophen Laugungsprozessen beruht der mikrobielle Aufschlußvorgang auf der Bildung von Substanzen, die zur Gesteinsauflösung geeignet sind. Die Mikroorganismen wachsen auf einer kohlenstoffhaltigen Substanz (Substrat) und bilden außer Biomasse Reaktionsprodukte. Das sind neben CO₂ und Wasser auch organische Säuren wie Fettsäuren, Zitronensäure oder Gluconsäure. Diese sind durch ihren Säurecharakter in der Lage, einen Aufschluß zu erreichen und die aufgeschlossenen Metalle in Form von Metallsäurekomplexen in Lösung zu halten. Dadurch können sie abgetrennt und aufgearbeitet werden. Der schematische Reaktionsverlauf kann deshalb als ein Zweistufenprozeß aufgefaßt werden:

1. Stufe:

$$\text{Substrat} + \text{O}_2 + \text{Nährsalze} \rightarrow \text{Biomasse} + \text{Produkte}$$
2. Stufe:

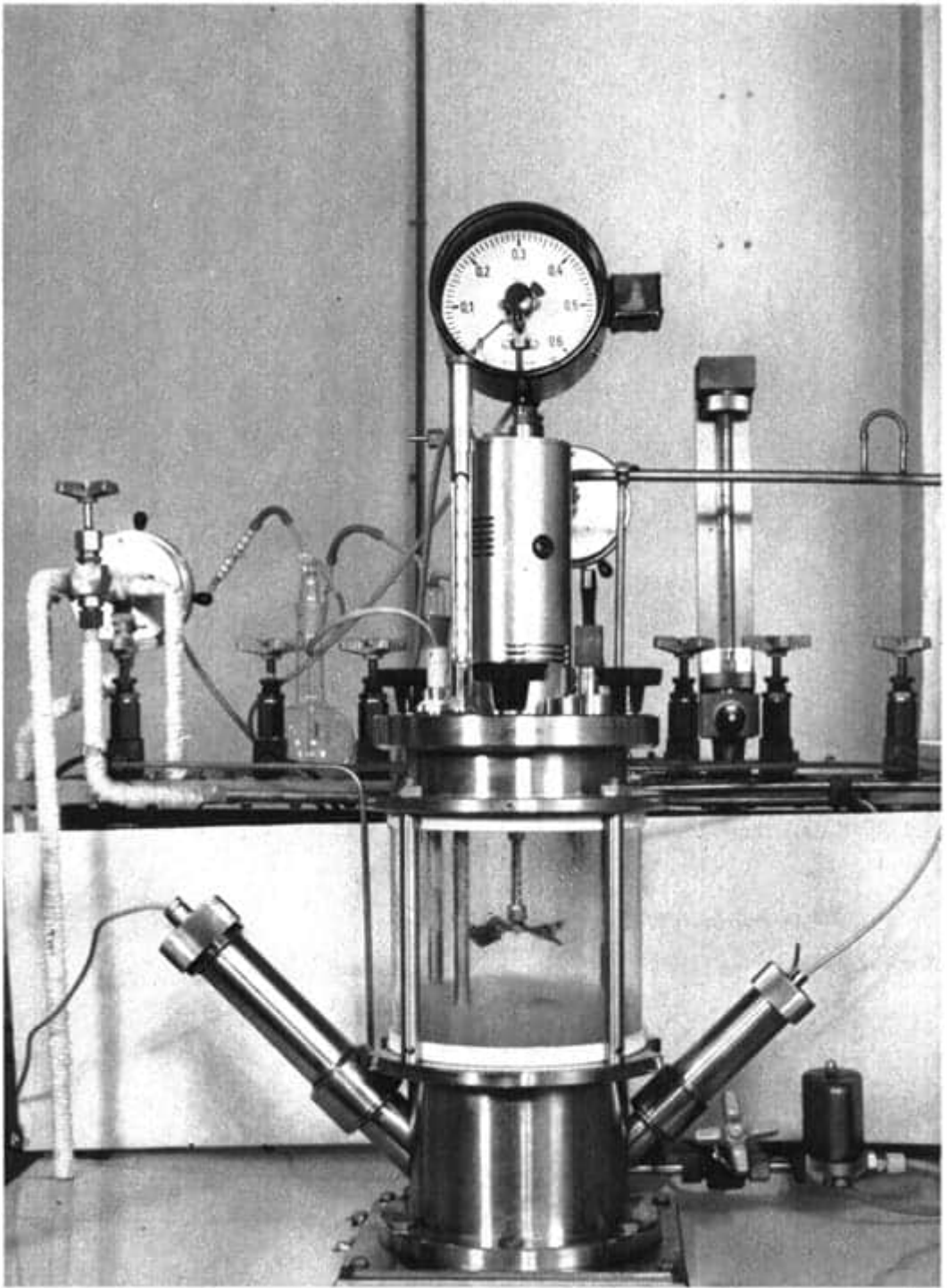
$$\left. \begin{array}{l} \text{Mineral} \\ \text{Erz} \\ \text{Gestein} \end{array} \right\} + \text{Produkte} \rightarrow \text{Wertstoffe} + \text{Rückstand (Metall)}$$

Die Liste der in den letzten Jahren untersuchten Erze und Gesteine ist bereits sehr groß geworden. Das soll die Aufzählung derjenigen Metallsulfide, für die Ergebnisse vorliegen, bestätigen. In der Tabelle unten ist in der ersten Spalte der Name des Metalls und in der zweiten das metallsulfidhaltige Mineral aufgeführt. Bei Antimonsulfiden ist ein besonderer Mikroorganismus bekannt, der dreiwertiges Antimon in fünfwertiges oxidiert. Wegen dieser Fähigkeit wird er Stibiobacter genannt. Die in der letzten Spalte angegebenen Abkürzungen IP und PP bedeuten Industrieproduktion bzw. Produktion im Pilotmaßstab.

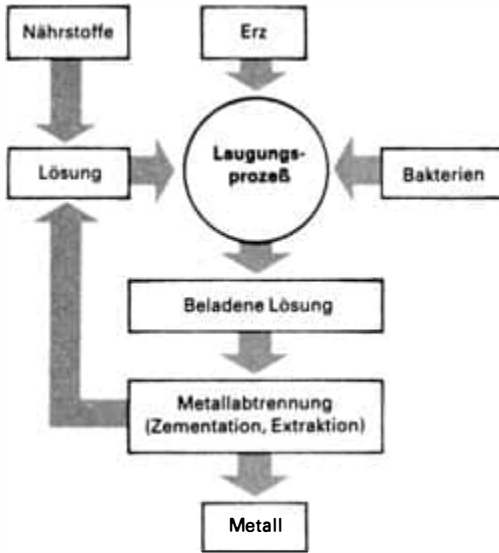
Die in großem Maße industriell genutzten Laugungsverfahren konzentrieren sich vor allem auf Kupfer und Uran. Der Anteil der gegenwärtig durch Mikroorganismen gelaugten Kupfermenge wird auf ungefähr 20 % der in der Welt produzierten Kupfermenge geschätzt. Technisch erfolgt die Laugung je nach den geologischen, klimatischen und wirtschaftlichen Bedingungen entweder im Berg – darunter wird die Laugung unter Tage verstanden – oder durch Halden- bzw. Haufenlau-

Zusammenstellung untersuchter Metallsulfide

Element	Mineral	Bemerkung	Realisierung
Antimon	Stibnit	Stibiobacter (Sb ³⁺ → Sb ⁵⁺)	—
Arsen	Arsenpyrit		—
Wismut	Kupfersulfid		—
Cadmium	Zinksulfid		—
Cobalt	Nickelsulfid		PP
Kupfer	Chalcocit/Chalcopyrit		PP-IP
Gallium	mit Kupfer, Blei, Zink, Arsen		—
Germanium	Zinksulfid		—
Blei	Bleisulfid Komplexe Blei-Zink-Erze		PP
Quecksilber	Zinnober Livingstonit		—
Mangan			—
Molybdän	Molybdenit		—
Nickel	Nickelsulfid Pentlandit		PP
Zink	Sphalerit		—
Uran	Uranerze Abprodukte		PP-IP



Sterilfermentor. Um die Eigenschaften von Mikroorganismen zu analysieren und dabei den Einfluß unerwünschter fremder Mikroorganismen auszuschalten, werden sie unter sterilen Bedingungen kultiviert



gung. Hierbei wird eine Halde mit einer Laugungsflüssigkeit bereselt oder das Haldenmaterial in Bottichen so lange mit der Laugungsflüssigkeit behandelt, bis es keine Metalle mehr enthält.

Alle Prozesse verlaufen nach dem gleichen, in der Abbildung oben gezeigten Prinzipschema. Ein Gestein wird von einer mikroorganismenhaltigen Lösung durchtränkt. Die abfließende Lösung enthält die gelösten Metalle. Durch geeignete, meist chemische Methoden erfolgt die Abtrennung. Anschließend wird die Laugungsflüssigkeit durch Zugabe von neuen Nährstoffen für das Mikroorganismenwachstum und, wenn notwendig gewor-

den, von neuen Mikroorganismen regeneriert und dem Material erneut zugeführt.

Abschließend sei noch ein **Blick** in die nahe Zukunft gestattet. Nachdem die dargestellten Fähigkeiten der Mikroorganismen und die daraus resultierende technische Bedeutung erkannt worden sind, konzentrieren sich die langfristig angelegten Arbeiten auf andere Mikroorganismen und Reaktionen mit der anorganischen Umwelt. Dabei zeichnen sich bereits neue Möglichkeiten durch die Verwendung silikatumwandelnder Mikroorganismen ab. Diese sollen in der Lage sein, silikat-haltige Gesteine aufzulösen. Damit würde eine weitere sehr große Gruppe von Stoffen, von denen besonders die Aluminosilikate wirtschaftliche Bedeutung besitzen, zu Lieferanten wichtiger Rohstoffe wie Eisen, Aluminium und Titan.

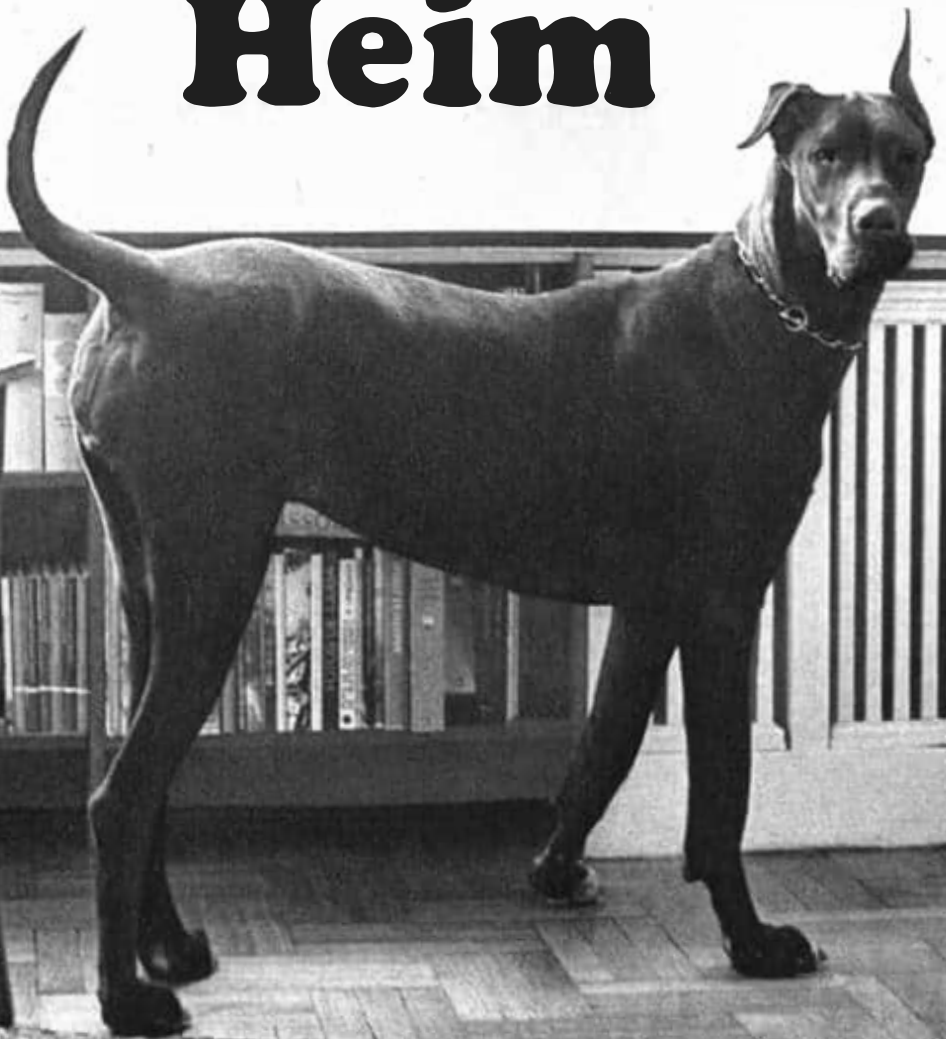
Aber auch die Nutzung der Gentechnologie verspricht weitere Möglichkeiten, wenn es gelingt, unterschiedliche Eigenschaften der einzelnen Mikroorganismenarten in künstlich »maßgeschneiderten« Mikroorganismen unterzubringen. So ist es denkbar, daß Mikroorganismen gezüchtet werden können, die bei tiefen Temperaturen wachsen, gegen hohe Metallkonzentrationen unempfindlich sind und eine große Wachstumsgeschwindigkeit als Voraussetzung für einen schnellen Laugungsprozess besitzen.

Auf diese Weise sind heute noch **vollkommen** unbekannte und undenkbbare Reaktionen zu erwarten, die zu immer effektiveren und neuen Technologien führen und damit die Rohstoffbasis unserer Wirtschaft sichern helfen.

Schematische Darstellung der autotrophen Erzlaugung

Ilse Hamel

Tiere im Heim



Kleine Haustiere gehören zu den ältesten domestizierten Tieren. Sie dienten dem Menschen als Speise- und Opfertiere, als Gefährten, aber auch als Heim- und Hobbytiere. Mit zunehmender Industrialisierung und der immer weiteren Einengung der natürlichen Umwelt sowie der damit verbundenen Reduzierung der möglichen Kontakte vieler Menschen zur belebten Natur ist in jüngster Zeit vor allem in den hochindustrialisierten Ländern ein sprunghaftes Ansteigen der Heimtierhaltung zu beobachten. Die Ballungszentren der Industrie und der Menschen, die teilweise eng zusammengedrängten Betonbauten vieler Städte und die oft auf ein Minimum reduzierten Grünflächen in Neubaugebieten fördern gleichermaßen die Hinwendung zum Tier wie den Wunsch nach sinnvoller Freizeitgestaltung, nach Erholung, Spiel und Entspannung. Dabei gilt die Aufmerksamkeit zunehmend leichter zu haltenden und zu pflegenden Heimtieren wie Kleinsäugetern, Vögeln, Reptilien und Amphibien in Erweiterung des Artenspektrums der traditionellen Haustiere Hund und Katze. So werden in 49 % aller Haushalte der BRD und in 52 % der schweizerischen Haushalte Heimtiere gehalten. In Frankreich sind es 70 % und in Belgien sogar 80 %. In der DDR gibt es nach analytischen Erhebungen und Befragungen in 26 % der Haushalte kleine Haus- und Heimtiere. Demnach gehört bei uns durchschnittlich zu jeder vierten Familie wenigstens ein Tier.



Was sind Heimtiere?

Heimtiere sind alle die Tiere, die in menschlicher Wohngemeinschaft leben und nicht den landwirtschaftlichen Nutztieren zuzuordnen sind. An ihre Haltung sind einige Forderungen geknüpft: Heimtiere müssen in Menschenobhut leicht züchtbar sein und dürfen nicht der Wildpopulation entnommen werden. Ihre Ansprüche an Klima, Futter und Verhalten sollen leicht zu befriedigen sein. Sie müssen als Überträger von Zoonthroposen unbedenklich sein, und sie dürfen keiner in irgendeiner Form reglementierten Art angehören.

Hunde und Katzen sind seit mehreren tausend Jahren Haustiere des Menschen. In den Siedlungen der Jungsteinzeit fand man Gebeine von Hunden neben menschlichen Skeletten. Als erste bekannte Rasse gilt der Torfhund. Es ist anzunehmen, daß dieses wachsame und aggressive Tier schon sehr früh zum Gehilfen des Jägers und zum Wächter wurde. Im Norden Europas diente er bereits als Schlittenhund, wie naive Gravierungen in Rentiergeweihen bezeugen. In allen späteren Epochen nahm der Hund im Leben des Menschen einen wichtigen Platz ein, sowohl als Arbeits- und Jagdpartner wie auch als Bewacher, Begleiter und Gefährte. Bis zum heutigen Tag entwickelten sich zahlreiche Rassen, die für verschiedene Aufgaben gezüchtet worden sind. Etwa 300 registrierte Rassen kennen wir, jedoch wird nur ein Teil davon bisher auch in der DDR gezüchtet.

Die Haustierwerdung der Katze läßt sich bis ins 5. Jahrtausend v. u. Z. zurückverfolgen. Auf Felsbildern in Jordanien, die in jener Zeit entstanden, ist sie dargestellt. Weit spätere Statuetten aus Anatolien zeigen Frauen, die mit Katzen spielen. Am Anfang stand sicherlich die Entdeckung des ökonomischen Nutzens einer Wildkatzenart. Seßhafte Völker erkannten ihren Wert als Mäuse- und Rattenvertilger in Wohnsiedlungen und Vorratshäusern. Jedoch mag auch die natürliche Anschließbarkeit junger Tiere dazu beigetragen haben, sie nicht nur als Mäusefänger, sondern auch als Spieltiere zu schätzen. Da die Katze ein standorttreues Kleinraubtier ist, wurde sie ein wirkliches Haustier.

Im alten Orient, vor allem in Ägypten, war die Hauskatze hoch gepriesen, wurde vor jeder Mißhandlung geschützt und stand in religiös bedingten hohen Ehren. Im mittleren ägyptischen Reich wurden tote Katzen wie menschliche Würdenträ-





ger mumifiziert und feierlich beigesetzt. Außer einer Vielzahl solcher Katzenmumien sind aus jener Zeit prachtvolle Katzenstatuetten aus verschiedenem Material erhalten geblieben. So trat die kultisch hochgestellte und gefeierte Hauskatze ihren Siegeszug überall in Europa, Asien und Afrika an. In West- und Mitteleuropa wurde sie noch im Mittelalter als Spielzeug und Mäusejäger, nicht zuletzt als rarer und daher kostbarer Luxusgegenstand bewertet. Später änderte sich die Wertvorstellung. Die Katze wurde zum Allgemeingut, und ihr Wert verringerte sich. Zu Beginn des 20. Jahrhunderts wurde die Hauskatze durch die damals überspitzte Singvogelschutzbewegung verfolgt und verachtet. Leider förderte dies auch den Abschluß der heimischen Waldwildkatze fast bis zur Ausrottung. Erst nach dem zweiten Weltkrieg stieg ihre allgemeine Wertschätzung wieder.

Die Rassezüchtung der Hauskatze durch Tierliebhaber begann in Deutschland zwischen den beiden Weltkriegen. Heute können wir eine Vielzahl schöner Rassekatzen auf Ausstellungen be-

wundern. Die Europäische Kurzhaar- oder Hauskatze hat ihren angemessenen Platz erhalten. Sie ist einfach und anspruchslos in der Pflege, billig in der Anschaffung und hat sich für viele Menschen als unentbehrlicher Freund erwiesen.

Schon seit Jahrhunderten werden von Liebhabern in aller Welt Vögel im Bauer und in der Voliere gehalten. Zu verschiedenen Zeiten hat man unterschiedliche Vogelgruppen und -arten bevorzugt. Aber kein Vogel hat eine so weite Verbreitung als Hausgenosse gefunden wie der Wellensittich. Er verdrängte den Kanarienvogel, der jedoch auch heute bei Liebhabern geschätzt ist, die in erster Linie einen Sänger im Heim wünschen. In Mitteleuropa ist der Wellensittich seit Mitte des 19. Jahrhunderts bekannt.

Im 16. Jahrhundert wurde von Seefahrern und Kaufleuten das in Europa unbekannt, possierliche Meerschweinchen aus Südamerika mitgebracht. Als Raritäten und kostbare Geschenke, als Schau- und Handelsobjekte wurden sie über Mitteleuropa verbreitet. Von dem Schweizer Natur-

forscher und Arzt K. Gesner stammt der erste schriftliche Beleg über das Vorhandensein von Meerschweinchen in unseren Breiten. Sie wurden schnell als Heimtiere beliebt, weil sich ihre Haltung, Pflege und Fütterung als unproblematisch erwiesen und weil sie weitgehend den Vorstellungen der Kinder von einem Kuschel- und Spieltier entsprachen. Die Tradition, Kindern ein Meerschweinchen zu schenken, ist bereits 400 Jahre alt. Heute gehört es zu den beliebtesten Kleinsäufern. Über 50% der als Heimtiere gehaltenen Kleinnager sind Meerschweinchen.

Goldhamster und Zwergkaninchen werden erst seit einigen Jahrzehnten in menschlicher Obhut gehalten. Die Verbreitung des Goldhamsters entsprach einer »Traumkarriere«. Aus der Wüste Syriens kommend, in der 1930 ein Pärchen mit Jungen ausgegraben und geborgen wurde, gelangte dieser vermehrungsfreudige Kleinnager bald an Universitäten in Amerika, wo er als Laboratoriumstier Nutzen brachte. Später wurden Goldhamster als Versuchsobjekte nach England exportiert. Hier begann auch ihr Siegeszug als Heimtier. In Windeseile eroberte sich der putzige, lebhaft kleine Nager die Herzen der Menschen.

Das Kaninchen hat sich, seit es der Mensch zum Haustier machte, über die ganze Erde verbreitet. Einzelne Exemplare wurden schon immer als Heimtiere gehalten, jedoch zum direkten Gesellschafter des Menschen wurde es erst in den sechziger bis siebziger Jahren mit der Zucht und dem breiteren Angebot von Zwergkaninchen. Als das kleinste der Hauskaninchen entwickelte sich dieses kurzohrige, leichter zähmbare, auch in der Wohnung zu haltende Tier geradezu zum Modetier.

In den letzten Jahren hat die Anzahl der Schlangenliebhaber zugenommen. Es gibt eine ganze Reihe von Gründen, sich mit diesen Tieren zu beschäftigen. Besonders interessant ist die Beobachtung ihres allgemeinen Verhaltens, z. B. des Beuteerwerbs, der Paarung und der eventuellen Aufzucht von in Gefangenschaft geborenen Jungtieren. Schlangenhaltung ist jedoch ein sehr anspruchsvolles Hobby und nur möglich, wenn die notwendigen Voraussetzungen gegeben sind.

Zuletzt noch ein Wort zu den Schildkröten. Sie nehmen im Bereich der Tierliebhaberei eine Sonderstellung ein. Schon in alten Märchen und in der Mythologie spielt die Schildkröte eine besondere Rolle. Bei manchen Völkern, vor allem in

Asien, wird sie als Symbol des glücklichen Alters, der Abgeklärtheit und der Weisheit, aber auch als Symbol der Fruchtbarkeit verehrt. In Zoohandlungen wurden viele Tausende von Land-, aber auch Wasserschildkröten verkauft. Jedoch nur wenige überlebten, weil sie oft unter unsachgemäßen Bedingungen gehalten wurden und weil häufig notwendige Vorkenntnisse für ihre Haltung und Pflege fehlten. Durch das Washingtoner Artenschutzabkommen wurde der Handel mit Arten, die vom Aussterben bedroht sind, stark eingeschränkt. Schildkröten sind heute seltener und damit kostbarer geworden. Nur zwei Arten sind noch im Handel, die Griechische Landschildkröte und die Vierzehenschildkröte. Beide gedeihen in unserem Klima bei guter Pflege. Möge daher jeder, der Schildkröten bevorzugt, sich seiner Verantwortung bewußt sein und alles tun, sie lange am Leben zu erhalten und nach Möglichkeit auch nachzuzüchten.

Wie hält man Heimtiere?

Die Mensch-Tier-Beziehung ist eine wesentliche Voraussetzung für die Heimtierhaltung. Die Freude am Tier, das Bedürfnis nach Zärtlichkeit, der Wunsch, ein Tier als ein Stück lebendiger Natur zu pflegen, zu versorgen und ihm alle Fürsorge angedeihen zu lassen, es als Gefährten, als Spieltier, als Kontaktpartner oder für die aktive Freizeitgestaltung zu besitzen, sind einige Motive dafür. So haben Kinder schon sehr früh den Wunsch nach einem eigenen Tier. Ist es zuerst das Fangen



und Beobachten von Käfern oder Schmetterlingen, das Füttern von Vögeln im Winter oder das Erlebnis eines Zoobesuchs, so werden Kinder bald ihre Eltern bestürmen, ein Tier in der Wohnung zu haben. Im Zusammenleben mit einem Tier wächst im Kind das Selbstvertrauen. Der Umgang mit Tieren und ihre Pflege fördern bei ihm die Herausbildung vieler guter Eigenschaften wie Geduld, Ordnung und Gewissenhaftigkeit, Verantwortungsgefühl, vor allem aber die Liebe zum Tier. Ein Kind lernt zu beobachten, Zusammenhänge zu erkennen und nicht zuletzt eigene Wünsche im Interesse seines Pfleglings zeitweilig zurückzustellen.

Was sollte man bei der Anschaffung eines Tieres beachten?

Ein Tier ist kein Luxusgegenstand, den man in die Wohnung stellt oder mit dem man gar renommiert. Es ist ein lebendiges Wesen mit allen Ansprüchen an Liebe und Pflege und mit bestimmten Anforderungen an entsprechende Umweltbedingungen. Zuerst sollte geklärt werden, welches Tier man halten will. Es ist ratsam, wenn die ganze Familie darüber entscheidet, denn schließlich soll der neue Mitbewohner in die ganze Familie integriert werden. Es sind auch Absprachen über Pflege, Futterbeschaffung, Unterbringung bzw. den günstigsten Standort eines Käfigs zu treffen. Damit beugt man späteren Komplikationen oder Verärgerungen vor. Das gilt besonders für Kinder, die plötzlich durch Freunde oder Schulkameraden z. B. mit einem Meerschweinchen, einem Goldhamster oder einer Maus »beglückt« werden. Eine derartig spontane Anschaffung kann sich zum Nachteil des Tieres auswirken, wenn die richtigen Vorbedingungen für die Haltung nicht gegeben sind oder das Einverständnis der Eltern fehlt.

Die Ansprüche, die an ein Heimtier gestellt werden, sind unterschiedlicher Art. Bei einem Hund sollte der Verwendungszweck die Auswahl bestimmen. Zuerst muß die Entscheidung zwischen einem Haus- oder einem Gebrauchshund getroffen werden. Soll er in der Wohnung oder möglicherweise in einem Zwinger untergebracht werden? Soll es eine Hündin oder ein Rüde sein? Bei der Auswahl der Rasse ist die Größe des Hundes der Größe der Wohnung anzupassen. Zum Beispiel kann man in einer Neubauwohnung keine Deutsche Dogge halten. Sie würde sich beeinträchtigt fühlen und in reichlich möblierten Zimmern ungewollt Ärger bereiten. Es gibt zahlreiche Hunderassen, deren Vertretern man auch in einer Kleinst-



wohnung ihr »eigenes Reich« einräumen kann. Bei einem Gebrauchshund ist die nötige Zeit für die Abrichtung oder Dressur, bei zahlreichen anderen Rassen für viel und regelmäßige Bewegung einzuplanen. Auch das Temperament und die Behaarung (kurz- oder langhaarig) sind bei der Auswahl der Rasse mit zu berücksichtigen. Wer sich bei entsprechenden Unterbringungsmöglichkeiten einen großen Hund anschaffen will, bedenke auch die Kosten für die Fütterung. Ebenso müssen Kaufpreis, Hundesteuer und bei manchen Rassen zusätzlich entstehende Kosten für Trimmen oder Schur einkalkuliert werden. Schließlich dürfen notwendige Tierarztkosten bei der Planung nicht vergessen werden.

Zwei Dinge vor allem sind beim Erwerb jedes Heimtieres zu beachten: Gesundheit und Jugend. Ob ein Tier gesund ist, erkennt auch ein Laie sehr schnell, wenn er es näher betrachtet und eine Weile beobachtet. Ein wichtiges Zeichen für Gesundheit ist das muntere Verhalten des Tieres. Aus einem Wurf wähle man immer das Tier aus, das sich am lebhaftesten gebärdet. Ein Tier, das still dasitzt, scheinbar zahm und zutraulich ist und sich ohne auszuweichen anfassen läßt, ist oftmals krank. Als zukünftiger Hausgenosse würde es eher Kummer als Freude bereiten. Welpen oder Jungtiere gewöhnen sich schnell an die neue Umgebung. Am wichtigsten ist aber, daß sie in der jugendlichen Entwicklungsphase eine besonders enge Bindung zu ihrem Betreuer entwickeln und dieser für eine gesunde Aufzucht und Haltung sorgen kann.

Die Katze hat trotz züchterischer Einflußnahme durch den Menschen ihre ursprüngliche Körperform im wesentlichen bewahrt. Nur Farbe und



Haarkleid variieren. Zwergformen gibt es bei Katzen nicht. Die Möglichkeit, sie ausschließlich in der Wohnung zu halten, ihre verhältnismäßig geringen Platzansprüche, ihr Kontaktbedürfnis und ihre Ansmiegsamkeit an Menschen der nächsten Umgebung haben sehr dazu beigetragen, daß die Katzenliebhaber besonders in der Stadt ständig zunehmen.

Bei der Auswahl ist die Entscheidung zwischen Kurz- und Langhaarkatzen sowie den dazugehörigen Rassen und Farbschlägen zu treffen. Gibt es auch viele Rassekatzen, so nimmt unter ihnen doch unsere Hauskatze, Europäische Kurzhaarkatze genannt, eine dominierende Stellung ein. Die Vielfalt an Farben und Zeichnungen, geschmeidige Eleganz und Temperament verleihen ihr Schönheit, gepaart mit noch ursprünglichen Wesensmerkmalen. Sie schafft sich, einmal aufgenommen, auch in der kleinsten Wohnung ihr Reich, in dem sie herrscht. Ihre Reinlichkeit, ihre Zärtlichkeit und Anhänglichkeit machen sie zu einer idealen Hausgenossin – vorausgesetzt, man respektiert ihr Unabhängigkeitsbedürfnis.

Wer die Freiheit der Wahl hat, schafft sich ein Kätzchen im Alter von 10 bis 12 Wochen an. Neugierde und Spieltrieb sind in diesem Alter besonders ausgeprägt. Von Anfang an sind Katzen an eine gewisse Ordnung und Regelmäßigkeit zu gewöhnen. Feste Lebensgewohnheiten und ein regelmäßiger Tagesrhythmus entsprechen ihrer natürlichen Veranlagung. Katzen brauchen nicht wie ein Hund mehrmals täglich ausgeführt zu werden. Für Kot- und Harnabsatz genügt ihnen eine leicht zu reinigende Plasteschale, mit Sägespänen oder Papierschnipseln ausgelegt; sie sollte immer am selben Platz stehen. Einen festen Standort muß

auch ein eigenes Trink- und Futterschälchen erhalten. Will man sich keine Naschkatze erziehen, gehört auch die pünktliche Fütterung zu ihrem Lebensrhythmus. Ihren Schlafplatz sucht sich die Katze selbst. Sie findet immer den wärmsten und für sie gemütlichsten Ort in der Wohnung und wird ihn je nach Jahreszeit wechseln.

Kleinsäuger haben sich nicht nur die Herzen der Kinder, sondern auch vieler Erwachsener erobert. Wenn auch aus der großen Anzahl der Kleinnager einige kleine Wildsäuger in den Zoohandlungen als Heimtiere angeboten werden, so gilt das besondere Interesse der Kinder den leicht zahm werdenden, als Spiel- und Streicheltiere taugenden Meerschweinchen, Goldhamstern, Albino- und Farbmäusen und dem Zwergkaninchen.

Welche Aspekte sind für die Auswahl eines kindgemäßen Heimtieres wichtig?

Es muß sich als Spielgefährte eignen.

Es muß weich und kuschelig sein.

Es muß als tierischer Gefährte vom Kind voll akzeptiert werden.

Es soll anhänglich und zutraulich sein.

Es soll möglichst ein tagaktives Tier sein, dessen Hauptaktivitäten mit denen des Kindes übereinstimmen.

Alle diese Eigenschaften bietet das Meerschweinchen. Es wird schnell zahm und bei Einzelhaltung voll auf seinen Betreuer geprägt. Es beißt und kratzt nicht, seine Kletterleistung ist gering, es ist langlebig (Meerschweinchen können 7 bis 8 Jahre alt werden), ansmiegsam, tagaktiv und anspruchslos in Haltung, Pflege und Fütterung. Vor der Anschaffung ist es wichtig, sich über Lebens- und Haltungsansprüche umfassend zu informieren, um die Anforderungen an die Bedürfnisse des Tieres erfüllen zu können.

Goldhamster sind dämmerungsaktive Tiere. Sie zwicken manchmal, vor allem in der ersten Zeit, wenn sie erschrecken oder im Schlaf gestört werden. Nur wenn der Hamster tagsüber schlafen kann, bleibt er gesund und erreicht das für ihn mögliche Alter von 2 bis 3 Jahren. Erst am Abend beginnt seine aktive Zeit, d. h., er wird munter, wenn für Kinder Schlafenszeit ist. Soll der Hamster zahm werden und es auch bleiben, muß man sich jedoch allabendlich mit ihm befassen. Junge Goldhamster werden am günstigsten im Alter von 3 bis 4 Wochen gekauft, um schnell handzahm zu werden. Der Käfig muß groß genug sein und genügend Bewegungsfreiheit bieten. Da Goldham-

ster gern klettern, ist eine Abdeckung erforderlich, um ein Entweichen zu verhindern. Die Käfigwände müssen aus engmaschigem Drahtgeflecht oder Glasscheiben bestehen. Männchen und Weibchen sind getrennt zu halten. Goldhamsterweibchen sind ihrem Partner gegenüber sehr angriffslustig. Nur paarungsbereite Weibchen dulden ein Männchen neben sich.

Zwergkaninchen können allein, aber auch gemeinsam mit Meerschweinchen in einem Käfig gehalten werden. Daß beide Tierarten sich gut verstehen, beruht nicht auf direkten verwandtschaftlichen Beziehungen, sondern auf der Gleichartigkeit der Temperamente sowie der Lebens- und Ernährungsweise. Zwergkaninchen sollen im Idealfall 1000 bis 1400 g wiegen und nicht größer als 30 cm sein. Typisches Merkmal der Farbzwerge sind die dicht beieinanderstehenden kurzen Ohren (etwa 5 cm lang).

Ihre Wohnansprüche gleichen denen des Meerschweinchens. Bestens geeignet ist ein Käfig aus Metallgitterstäben mit einer auswechselbaren Plastikschale als Boden mit einer Mindestgrundfläche von 50 × 50 cm. Käfige mit Holzböden saugen sich voll Urin und wirken dadurch geruchsbelästigend. Da sowohl Kaninchen als auch Meerschweinchen gegen Bodennässe sehr empfindlich sind, muß eine saugfähige Einstreu aus Hobelspänen oder gehäckseltem Stroh verwendet und häufig gewechselt werden. Eine kleine Raufe für Grünfutter oder Heu und zwei standfeste Keramikschälchen für Kraftfutter und Trinkwasser vervoll-

ständigen die Einrichtung. Günstiger ist eine in den Käfig eingehängte Trinkflasche mit Saugstutzen. Sie verhindert die Verschmutzung des Wassers, und die Tiere gewöhnen sich schnell an diese Form der Wasseraufnahme. Trinkwasser ist besonders in der grünfutterarmen Zeit anzubieten. Grünfutter ist für beide Tierarten ein wesentlicher Bestandteil der Ernährung. Im Herbst und Winter wird es durch Saftfutter (Möhren, Obst, Futterrüben, Gemüseabfälle) ersetzt. Ein trockener Kanten Brot oder ein frischer Obstbaumzweig sind gut für den Abrieb der Nagezähne, die ständig nachwachsen. Heu ist zu allen Jahreszeiten als wichtiges Beifutter zu verabreichen. Die sanften Kuschtiere sind bescheidene Kostgänger. Sie fressen vielerlei, was leicht zu beschaffen ist oder anderenfalls in den Futtereimer wandert. Nur für Heu muß bereits in den Sommermonaten gesorgt werden.

Die Erziehung zur Stubenreinheit bei Freilauf erfordert bei den Zwergkaninchen viel Geduld. Es muß bedacht werden, daß Tiere, die sich frei in der Wohnung bewegen dürfen, Tapeten, Einrichtungsgegenstände oder auch mal ein Kabel anknabbeln können.

Nachdem wir nun Vor- und Nachteile und einige Besonderheiten einer kleinen Auswahl von Heimtieren besprochen haben, bleibt es jedem Tierliebhaber überlassen, je nach Interessengebiet und Verwendungszweck ein Tier aus der breiten Palette von Arten und Rassen als Freizeit- oder Hobbytier auszuwählen.



Wilfried
Theile

Der Kupferhammer

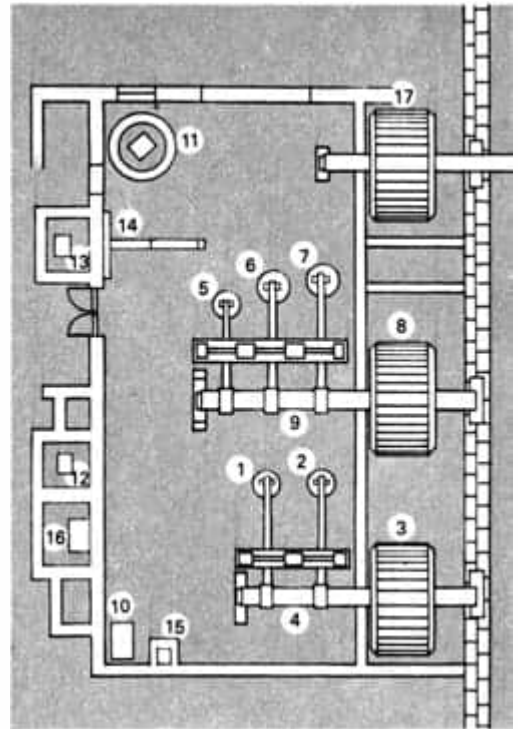
an der Ohra

Spärlich fällt das Tageslicht durch die kleinen rundbogigen Fenster. Unter dem dröhnenden Klang der wuchtigen Hämmer entstehen die zum Brauen, Sieden und Kochen begehrten Kessel und Schalen aus Kupfer, aber auch Kupferblech und Stangen. Die feurige Glut aus der Glühesse beleuchtet die Gesichter der Schmiedegesellen bei ihrer schweren Arbeit.

Seinerzeit waren in einem Kupferhammer sechs bis acht Hammerschmiede beschäftigt, dazu ein Meister, der die Aufsicht hatte. Der Altgeselle bediente das Hammerwerk. Die Arbeitszeit war sehr lang: Jeden Tag, Sommer wie Winter, mußten die Hammergesellen morgens um fünf Uhr zur Stelle sein. Das Mittagssmahl wurde neben dem Hammer eingenommen, dann ging es weiter bis abends sechs Uhr. Ihr Vesperbrot aßen sie nach dem alten Zunftbrauch, wenn am Nachmittag das Kupfer im Feuer war.

Und so entstand ein Kessel: Zunächst wurde entsprechend der gewünschten Größe aus jahrzehntelanger Erfahrung des Meisters die Masse des Kessels bestimmt. Dazu wurde von einem Kupferblock unter dem Hammer das erforderliche Stück abgeschrotet und unter dem Breithammer zu einer dünnen Scheibe, einer Ronde, ausgeschlagen. Aus dem Schrot mit 8,5 kg stellte man beispielsweise eine Ronde mit einem Durchmesser von 500 mm und einer Dicke von 8 bis 10 mm her. Meist galt es mehrere Kessel gleicher Größe anzufertigen. Dann wurden nach dem Ausschmieden entsprechend viele Ronden zu einem sogenannten Gespan zusammengelegt. Um das Zusammenschweißen beim Schlagen zu vermeiden, bestrich man die einzelnen Scheiben mit Aschenschlempe, einem Brei aus Wasser und Holzasche. Dieses Paket kam nun unter den Tiefhammer, einen spitzgeformten Hammer, der auf einen schräggestellten Amboß mit verstellbarer Stütze fiel.

Die Gespane erkalteten schnell und mußten in der Glühesse immer wieder rotwarm gemacht werden. Viele Stunden drehten die Gesellen das Gespan unter dem Tiefhammer, bis schließlich am Ende eines langen Arbeitstages die Rohform des Kessels zu erkennen war. Den gebördelten Rand, der das Gespan zusammenhielt, schnitt man mit der ebenfalls von einem Wasserrad angetriebenen Hebelschere ab. Dann konnte man die Kessel, die wie Filzhüte ineinandersteckten, auseinanderziehen.



Doppelhammer

- 1 Breithammer
- 2 Tiefhammer
- 3 Wasserrad
- 4 Radwelle
- Dreifachhammer
- 5 Flachhammer
- 6 Breithammer
- 7 Tiefhammer
- 8 Wasserrad

9 Radwelle

- 10 Blasebalg
- 11 Ringofen
- 12 Glühofen
- 13 Glühofen
- 14 Blasebalg
- 15 Schmiedefeuer
- 16 Lufthammer
- 17 Wasserrad für Pochwerk

Die Kupferkessel waren nach dem Schmieden unansehnlich und schwarz. Deshalb wurden sie mit verdünnter Salzsäure bestrichen und bis zur Rotglut erhitzt. In diesem Zustand wurden sie in kaltes Wasser getaucht, abgeplötzt, wie der Kupferschmied sagt. Nun erst zeigte das Kupfer seine charakteristische leuchtende Farbe. Kalthämmer gaben dem Kessel seine endgültige Form und den bekannten Glanz.

Das Kupferschmiedehandwerk wurde vor dem 14. Jahrhundert als Wandergewerbe betrieben. Die Kupferschmiede waren Wanderhandwerker und Wanderhändler in einer Person. Aus wirtschaftlicher Notwendigkeit, insbesondere um

Vorangehende Seite: Duo-Walzwerk von 1851 im Tobiashammer

Grundriß des Hammerwerks



die Absatzgebiete gegeneinander abzugrenzen, schlossen sich im frühen 16. Jahrhundert die Kessler, so genannt nach den von ihnen am häufigsten hergestellten Produkten, in bestimmten Territorien zusammen. So entstanden die »Kesslerkreise«. Der südliche Teil Thüringens, der jenseits des Thüringer Waldes zu Coburg gehörte, wurde zum brandenburgischen Kesslerkreis gezählt. Es ist nicht ausgeschlossen, daß die Nachkommen des Tobias Albrecht in Ohrdruf ebenfalls zu jenem Kreis von Kesslern gehört haben.

Im 17. Jahrhundert wurde der Versuch unternommen, eine großthüringische Kesslergesellschaft zu bilden. Die Anregung dazu ging von den Meistern des Kupferschmiedehandwerks in Eisenach und den umliegenden Gemeinden aus. Der Hauptgrund für diesen Zusammenschluß lag nicht in der Aufteilung der Märkte, vielmehr war er in erster Linie gegen die sogenannten Pfscher gerichtet, die altes Kupfer aufkauften und außer Landes brachten. Die Verhandlungen erstreckten sich über viele Jahre. Endlich, am 30. August 1584, kam eine Zunftordnung zustande, die aber noch von den Regierungen anerkannt werden mußte. Erst im Jahre 1608 wurde die Generalzunft des Kupfer-

schmiedehandwerks gegründet und unter anderem vom Grafen Philipp von Gleichen bestätigt. Eine ihrer ersten Aufgaben war die Veröffentlichung gedruckter Patente gegen die Aufkäufer des alten Kupfers.

Es spricht für die Bedeutung der Ohrdruffer Kupferschmiede, daß der Handwerkstag ihrer Zunft ab 1615 abwechselnd in Ohrdruf und Erfurt abgehalten wurde. Im Jahre 1653 umfaßte die thüringische Zunft der Kupferschmiede die Meister in Ohrdruf, Erfurt, Gotha, Weimar, Mühlhausen, Eisenach, Arnstadt, Schmalkalden, Jena und Schleusingen.

Der Einfluß der Zünfte ging im Laufe der Jahrhunderte immer mehr zurück. Die Territorialfürsten förderten vor allem gewerbliche Großbetriebe. Für sie war es in erster Linie wichtig, den Reichtum im eigenen Land zu mehren, damit die daraus resultierenden höheren Abgaben ihre unverhältnismäßig hohen finanziellen Aufwendungen decken konnten. Dazu erteilten sie bestimmten Unternehmern Privilegien und unterstützten alle Versuche zur Befreiung von den Zünften. In der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts lösten sich die so dezimierten Zünfte selbst auf.

Symposium bildender Künstler am Ort jahrhundertalter Produktionstechnik: der Metallgestalter Peter Pechmann am Breithammer



Die Nutzung der Wasserkraft zum Antrieb von Hammerwerken ist in Mitteleuropa erstmals um 1200 nachweisbar. Die hohe Arbeitsproduktivität dieser Anlagen führte zur schnellen Verbreitung und zum Bau von Hammerwerken an Orten, wo Erz gefunden und zu Metall verarbeitet wurde. Schon im 14. Jahrhundert ist auch in Thüringen, insbesondere im Schmalkaldischen, die Anwendung von Wasserkraft zum Betrieb von Hammerwerken – hier waren es vorwiegend Sichel-, Draht- und Nagelhämmer – nachweisbar. In dieser Zeit wurden auch im Erzgebirge und in anderen Gegenden viele Hammerwerke gegründet, von denen einige wenige bis heute erhalten geblieben sind.

Vor rund 500 Jahren gründete die damals mächtige Augsburgische Großkaufmannsfamilie Fugger auch nahe der heutigen Stadt Ohrdruf Hüttenwerke zur Gewinnung von Kupfer und Silber aus thüringischen und ungarischen Erzen. Der Holzreichtum des Thüringer Waldes als Grundlage für die Herstellung von Holzkohle und das Wasser der Ohra als Energiequelle bestimmten so auch den Standort des heute unter Denkmalschutz stehenden Tobiashammers. Er ist der letzte einer Viel-

zahl von Hammerwerken längs der Ohra und der einzige Kupferhammer im Thüringer Land.

Der Name Tobiashammer geht auf den bekanntesten Besitzer, Tobias Albrecht, zurück, der im Jahre 1586 das Bürgerrecht in Ohrdruf erworben hatte. Vor ihm müssen aber mindestens noch zwei Generationen der Albrechts Hammerschmiede gewesen sein. Tobias verstarb nach einer Eintragung im Kirchenbuch am 23. November 1567. Der Kupferhammer war bis etwa 1800, also rund 300 Jahre, über viele Generationen im Besitz der Familie Albrecht. Nach einer Übergangszeit erwarb ihn der Kaufmann Bär im Jahre 1840. Anfang der siebziger Jahre unseres Jahrhunderts ging das Werk als Betriebsteil des VEB Stahlverformung Ohrdruf in Volkseigentum über.

Viele Formen und die verschiedensten Größen von Kesseln wurden im Kupferhammer in Ohrdruf hergestellt: Kupferkessel für Bierbrauereien und die Spirituserzeugung, Kugelsiedeschalen für die Zucker- und Stärkeherstellung, Waschkessel für den Haushalt sowie Siede- und Schmelzkessel für Seifensieder und Wachsschmelzer, auch Paukenkessel für berühmte Reiterregimenter jener Zeit. Eine Besonderheit waren die Waschkessel, die

Blick auf das Hammerwerksgebäude



*Hammergespann mit drei Schwanzhämmern (oben)
Lagerung der Hammerwelle (unten)*

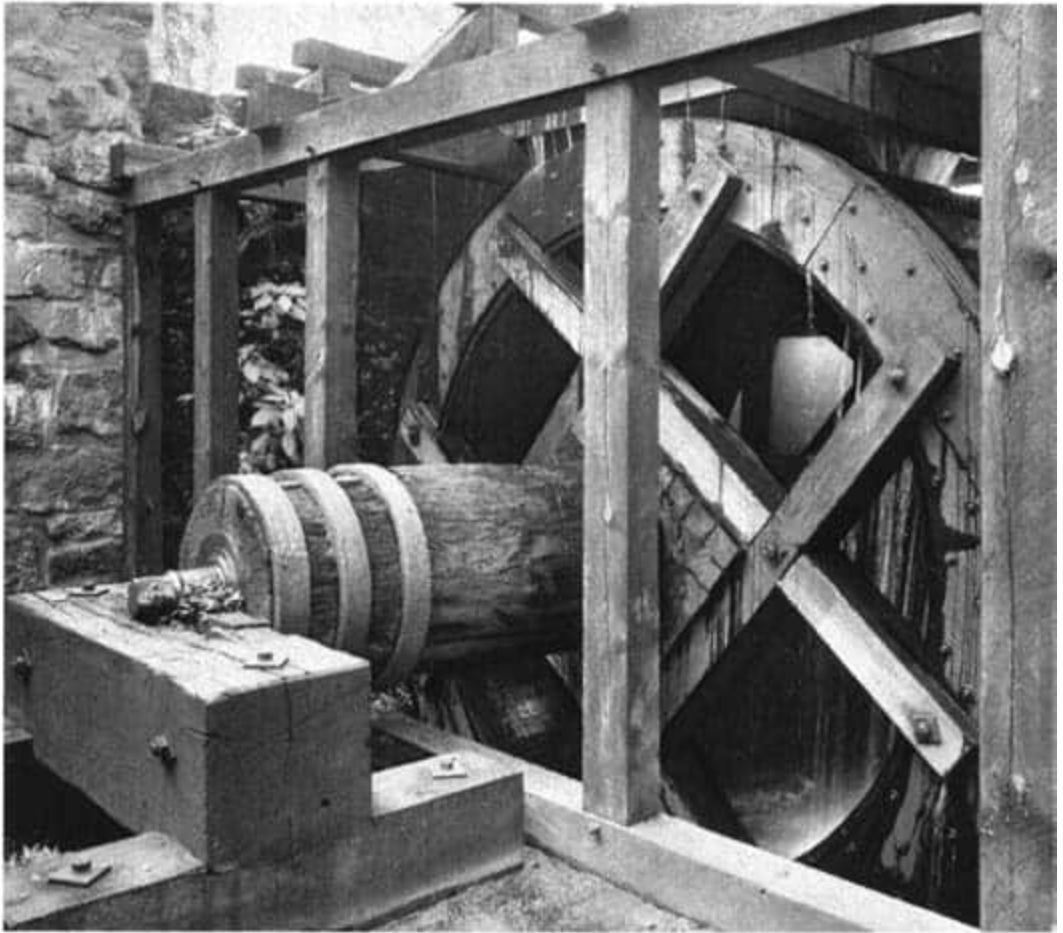
Produkte des Kupferhammers im Hammerwerksmuseum

aus einem Stück getrieben wurden. Der Boden dieser Kessel war doppelt so dick wie die Kesselwände.

Bis 1977 wurde im Tobiashammer – nur unterbrochen durch die beiden Weltkriege – produziert. Im Laufe der letzten Jahrzehnte verfiel die Anlage jedoch immer mehr, so daß sie schließlich stillgelegt werden mußte. Schon schien diese bedeutende historische Produktionsstätte verloren. Dank vielfältigen Initiativen und besonders dadurch, daß sich das gesamte Betriebskollektiv mit seinem technischen Denkmal identifizierte, konnte der Tobiashammer in nur zweieinhalb Jahren vollkommen restauriert und im November 1982 als bedeutendes Denkmal der Produktionsgeschichte der Öffentlichkeit übergeben werden. Heute präsentiert er sich als Zeuge fast vergessener

Techniken in seiner ursprünglichen Form. Weithin ist der hohe Schornstein des Kupferhammers an der stark befahrenen Fernverkehrsstraße zwischen Gotha und Oberhof sichtbar. Von der breiten Zufahrt fällt der Blick zuerst auf das ehemalige Herrenhaus. In dem zweigeschossigen spätklassizistischen Putzbau befindet sich heute das Hammermuseum. Es liegt reizvoll hinter alten Eichen in einem rekonstruierten Villengarten des ausgehenden 18. Jahrhunderts.

Das Hammerwerksgebäude, ein Fachwerkbau mit tief herabgezogenem Satteldach, ist das Kernstück des technischen Denkmals. Innen dominieren zwei wuchtige Hammergerüste. Im größeren stehen drei und im kleineren zwei Schwanzhämmer. Deren Antrieb erfolgt durch überschlächtige Wasserräder. Um einen der fünf Hämmer in Be-



Oberschlächtiges Wasserrad des Hammerwerks

trieb setzen zu können, muß man mit Hilfe eines Hebelsystems eine Klappe im Wassergerinne öffnen. Das Wasser stürzt auf das Rad und bringt es zum Drehen. Auf der Wasserradwelle ist ein eiserner Nockenring aufgekeilt. Durch die Drehbewegung drückt einer der Nocken den Hammerstiel über einen Schwanzring nach unten, bis der Nocken über den Schwanzring rutscht. Der angehobene Hammerkopf fällt durch sein eigenes Gewicht auf den Amboß. Das wiederholt sich mit jeder Nocke. Die Wassermenge, die vom Kunstgraben auf die Räder schlägt, kann über Schieber reguliert und damit die Schlagzahl des Hammers variiert werden. Ein hölzerner Blasebalg für die Feuer der Glühessen und viel Werkzeug ergänzen die Einrichtung.

Über ein paar ausgetretene Stufen gelangt man direkt vom Hammerhaus in das Walzwerksgebäude. Hier befindet sich ein in der DDR einmaliges Blechwalzwerk. Die große technikgeschichtliche Bedeutung der Maschine liegt in ihrer für die damalige Zeit ungewöhnlichen Konstruktion. Besonders bemerkenswert ist die Art der Kraftübertragung. Sie verläuft von einem mittelschlächtigen Wasserrad über ein Stirnradgetriebe auf ein großes Schwungrad von fast fünfeinhalb Metern Durchmesser. Es treibt durch eine Zwischenkupplung die Unterwalze an und hat außerdem eine energiespeichernde Funktion. Diese besteht im wesentlichen darin, im Leerlauf Leistung aufzunehmen und sie im Lastlauf durch den Drehzahlabfall wieder abzugeben. So kann z. B. über eine Zeit von drei Sekunden das Schwungrad etwa 800 kW abgeben. Diese Leistung wird über eine Antriebsspindel und eine Kupplungsmuffe auf die Unterwalze übertragen. Die Unterwalze wiederum treibt ein Kammwalzengetriebe an, das die Aufgabe hat, die Oberwalze im entgegengesetzten Drehsinn anzutreiben. Auch die Anordnung des Getriebes ist eine Besonderheit. Das Walzwerk

wurde zusammen mit einem Wärmeofen zwischen 1851 und 1854 mit einem Kostenaufwand in Höhe von 7 600 Talern errichtet.

Hammerhaus und Walzwerksgebäude liegen auf der einen Seite des Kunstgrabens. Auf der anderen Seite befindet sich in einem kleinen Fachwerkbau das Pochwerk. Es ist ein Balkengerüst, in dem drei Holzstempel beweglich gelagert sind. Im Fundamentholz der Anlage ist ein Blechtrog eingearbeitet. In diesen wird das stückige Gut, meist Kupfererz, aber auch Restkupfer eingelegt. Die Holzstempel werden durch Exzenterflügel angehoben, fallen durch ihr Eigengewicht nach unten und zerkleinern mit ihren eisernen Spitzen das Gut. Durch eine Holzrinne wird Wasser in den Blechtrog geleitet, wodurch die leichten Stoffe, wie Schlacke, ausgewaschen werden. Der Antrieb des Pochwerks erfolgt ebenfalls über ein Wasserrad, ein offenes Zahnradgetriebe und eine um die Wende vom 18. zum 19. Jahrhundert eingebaute Transmission.

Ein ehemaliges Magazingebäude wurde zu einer rustikalen gastronomischen Einrichtung umgebaut. Sie fügt sich in äußerer Form und Einrichtung vollkommen in das Gebäudeensemble ein. Über eine kleine Brücke gelangt man in einen zum Hammergrundstück gehörenden und ebenfalls rekonstruierten Landschaftspark, dessen alte Eichen und Ulmen schon in der Frühzeit des Hammers ihre ersten Früchte tragen.

So ist der Tobiashammer ein einzigartiges technisches Denkmal von großem technikhistorischem und wirtschaftsgeschichtlichem Wert. Seine Bewahrung über die Jahrhunderte, sein Wiederaufbau in beispielhaft kurzer Zeit mit hervorragendem Ergebnis und seine Erschließung als Teil unseres kulturellen Besitzes würdigen in besonderer Weise alte Traditionen und die großen Leistungen vergangener Generationen.



Gert Lange

Ein Handelsplatz der Rügenlawen

Als Grabungshelfer in Ralswiek

Es war reine Neugier, die mich in die »Schwarzen Berge«, ins Gräberfeld von Ralswiek, führte. Dieser kleine Ort inmitten der Insel Rügen, unmittelbar an der Südspitze des Großen Jasmunder Boddens, war zu Beginn der sechziger Jahre durch die Rügenfestspiele und das beeindruckende Freilichttheater-Seeschlachtspektakel um den legendären Helden Störtebeker bekannt geworden. Eine archäologische Grabung, vom Zentralinstitut für Alte Geschichte und Archäologie der Akademie der Wissenschaften 1972 am Rande des Dorfes begonnen, verlief mehr im stillen, wie das den Archäologen auch am liebsten ist; sie wollen nicht gestört sein.

Immerhin sorgten auch die Ausgäber für interessante Nachrichten. Bereits 1966/67 wurden auf einer torfigen Niederung drei dicht beieinanderstehende Boote slawischer Bauart entdeckt, dazwischen unzählige, mit Gewalt gebrochene Knochen von Tieren und Menschen; das ließ auf eine Kultstätte schließen. Später kam unweit der Dorfstraße, in der frühmittelalterlichen Hauptsiedlung, ein Silberschatz zutage: über 2000 Münzen bzw. Münzbruchstücke arabischer Herkunft, die der einstige Besitzer unter dem Herd seines Hauses vergraben hatte. Von einer Vampirbestattung war die Rede und – einmalig für jene Zeit im südlichen Ostseegebiet – von einem regelrechten Handelshafen. Das alles hatte die Lust in mir geweckt, frühgeschichtlichen Boden unter den Händen zu fühlen, Kulturzeugnissen einer der ersten slawischen Siedlungen auf Rügen nachzuspüren. Ich dachte an eine feinfingrige Tätigkeit, an Pinsel und Spachtel.

Über 2000 arabische Silbermünzen bzw. deren Bruchstücke barg ein neben der Feuerstelle eines Wohnhauses versteckter Korb. Offenbar gelangte er über den Ladoga-Wolga-Handelsweg nach Rügen

Zwischen Holzkohle und Leichenbrand

Es sollte ganz anders werden. Mit Schaufeln, Spaten und Äxten zogen wir ins Gelände. In unseren Wetterjacken und dreckverschmierten Hosen unterschieden wir uns kaum von Tiefbau- oder Waldarbeitern. Das Gräberfeld lag im Wald. Bevor wir auf die Fundschicht stießen, galt es, Wurzeln durchzuhauen und etliche Kubikmeter Boden auszuheben. Wir schwitzten und fluchten auf die Mücken, die sich in Schwärmen auf ihre Opfer stürzten. Und wenn ich abends am Tisch saß, um die Erlebnisse des Tages aufzuschreiben und darüber nachzusinnen, wie Archäologen auf einer Feldgrabung arbeiten, gaben mir meine strapazierten Muskeln eine erste Antwort.

Genau besehen, sind es neun Gräbergruppen, große und kleine, durch Taleinschnitte voneinander getrennt. Mehr als 400 Hügel, die wie überdimensionale Ameisenhaufen aussehen. Seltsamerweise graben wir in dieser Woche nicht an den Hügeln, sondern dazwischen. Dr. Dieter Warnke, der die Grabung am Ort verantwortet und insbesondere den gewaltigen Friedhof untersucht, will damit nachweisen, daß zwischen den Grabhügeln keine Bestattungen liegen. Eine stupide Arbeit. Schon wenn man beginnt, weiß man, daß nichts zu finden ist. Heute, am zweiten Tag, schwant mir: Das ist das Übliche – das Nichtfinden. Das Finden ist gewiß das Wesentliche, aber ehe man dazu kommt!

Das Gräberfeld in den »Schwarzen Bergen« bei Ralswiek ist eines der größten bekannten Gräberfelder der Slawenzeit auf dem Territorium der



DDR, zumindest das größte und am besten erhaltene der Rügenlawen, der sogenannten Rujanen oder Ranen. Dieser Volksstamm war gegen Ende der Völkerwanderung, wahrscheinlich um die Wende vom 6. zum 7. Jahrhundert, auf der Flucht vor den Awaren, die aus Mittelasien anrückten und sich ihrerseits durch Kriegszüge und Wanderung der Türkenherrschaft entzogen.

Die Ranen siedelten sich, aus südöstlichen Regionen kommend, auf Rügen an. Vielleicht auch hat sich die ethnographische Eigenständigkeit erst nach Inbesitznahme der Insel ausgeprägt, denn sie gehörten zum großen Stammesverband der Wilzen, der sich im heutigen Mecklenburg niederließ. Rügen war damals sehr dünn besiedelt; die germanischen Stämme, die östlich von Elbe und Saale lebten, hatten sich schon in der Mitte des 6. Jahrhunderts nach Süden und Südwesten zurückgezogen. Die slawische Siedlung am Ort des späteren Ralswiek war eine Neugründung. Sie begann mit der Brandrodung des Geländes. In vielen archäologischen Sondierungen war der Brandhorizont noch gut erkennbar. Den slawischen Namen der Siedlung kennen wir nicht; Ralswiek

leitet sich aus dem Dänischen ab und bedeutet soviel wie Kieshof.

Heute sind wir am Suchschnitt XX. Er wurde so angelegt, daß ein Längsprofil eine flache Boden-erhöhung streift, von der unklar war, ob sie ein Grabhügel ist. Es zeigten sich Spuren einer Brandbestattung. Also öffneten wir den Hügel. Das nennt sich dann Süderweiterung Schnitt XX. Zunächst das Gewöhnliche: Boden abstechen, mit Hacke und Schaufel das obere Erdreich abtragen. In etwa 40 cm Tiefe beginnen wir zu spachteln. Auch das Glätten der Oberfläche will gelernt sein; man muß mit dem Spachtel kurze, kräftige Striche ziehen. Es entsteht ein ebenes Areal von 2 m x 5 m Ausdehnung. Die unterschiedlichen Farbtonungen des Bodens sind gut zu erkennen. Die Mitte des Grabhügels erscheint als kiesig-gelber Kreis. Wir befinden uns etwa 20 cm über der Holzkohleschicht, die am hügelanschneidenden Profil des Suchschnittes deutlich zu sehen ist.

Bald zeigen sich rostrote und schwarze Verfärbungen. Nun finden wir auch einzelne Keramikscherben. Ärmliche Stücke! Kaum größer als eine Fünfmarkmünze, alle schwarz vom Brand, dünn-

Rekonstruktion des Seehandelsplatzes von Ralswiek, wie er in der Mitte des 9. Jh. ausgesehen haben könnte



wandig, unverziert; sobald man sie etwas derb anfaßt, zerbröckeln sie. Walburga Kindermann findet etwas mehr, sie hat sich das Zentrum des Hügels vorgenommen. Eine bewundernswerte junge Frau, wissenschaftlich-technische Mitarbeiterin, die seit Jahren den weiten Weg von Saßnitz nach Ralswiek nicht scheut, um an der Ausgrabung teilzunehmen. Die Scherben werden in Plastütten gesammelt. Wo sie gelegen haben, stecken jetzt Stahlnadeln im Boden, die wir mit Meßlatte und Nivelliergerät einmessen. Jeder Fund, wie die ganze Anlage des Bodendenkmals, wird genau kartiert.

Die Mehrzahl der Gräber wurde wahrscheinlich im 10. und 11. Jahrhundert angelegt. Das heißt, die frühe Besiedlung des Ortes, die nach den Ergebnissen der Ausgrabung bis ins 8. Jahrhundert reicht, findet in den Hügelgräbern der »Schwarzen Berge« keine Entsprechung. Es ist also irgendwo um Ralswiek noch eine andere Bestattungsstätte zu vermuten.

In den meisten Fällen wurden die Toten verbrannt, jedoch nur gelegentlich an der Stelle des später errichteten Hügels, sondern daneben oder

an einem ganz anderen Ort. Reste des Scheiterhaufens und Leichenbrand wurden in Tongefäßen zu der offenbar kultisch gereinigten Grabfläche getragen und in einer rituellen Handlung verstreut. Manche Gräber haben reichhaltige Beigaben, andere keine. Das läßt auf den Wandel des Totenkults schließen. Es gibt jedoch auch Körperbestattungen, besonders im östlichen Teil der zahlenmäßig stärksten Gruppe von Hügelgräbern, darunter einige wenige in West-Ost-Ausrichtung, wie es bei frühen christlichen Bestattungen üblich war. Eine Besonderheit ist ein Grab, dessen Scheiterhaufen aus Teilen eines Bootes bestand. Sehr wahrscheinlich wurde hier ein skandinavischer Händler beerdigt. Tonscherben skandinavischen Ursprungs deuten auch sonst auf Einflüsse der nordischen Völker hin. Solche und andere Anzeichen, beigegebene Schmuckstücke aus Edelmetall, Waffen, Waagegewichte und Münzen, Bronzeschalen, besagen: Hier wurden nicht irgendwelche Dörfler bestattet, sondern die Handelsherren von Rügen.

Am Nachmittag habe auch ich mein Funderlebnis. Zunächst stoße ich auf drei große Steine,



die vielleicht mit der »Architektur« des Grabes etwas zu tun haben; sie liegen in der Peripherie des Hügels. Zentimeter um Zentimeter kratze ich den Boden ab. Schließlich kleine, angekohlte Knochensplitter, Leichenbrand. Seltsam, daß dieser Grabherd außerhalb des Hügels liegt! Dann kommt ein großer guterhaltener Knochen zum Vorschein, er sieht aus wie ein Stück Unterschenkel, nicht verbrannt! Abends in der Unterkunft, fange ich an herumzudeuteln und errege damit Dr. Warnkes Unwillen. Erst aus der Gesamtsicht der Funde können Schlußfolgerungen gezogen werden. Solche aus gar nicht wenigen Gräbern geborgenen Tierknochen lassen vielleicht auf die Sitte der Totenmahizeit schließen und auf die Vorstellung, daß man dem Verstorbenen etwas Wegzehrung bis zur Einkehr bei seinem Gott mitgeben müsse. Aber wie die Bestattung wirklich vor sich gegangen ist, was die Menschen dabei gedacht und gefühlt haben, dieses Wissen kann, wenn überhaupt, nicht an einer Stelle allein ausgegraben werden. Wir erfahren nur Bruchstücke.

Schreibgriffel mit der Aufschrift Allah, 10. Jh.

Was uns Funde und Befunde sagen

Endlich beginnen wir im Gelände der ehemaligen slawischen Siedlung zu graben. Ein Stück Brachland neben der Dorfstraße, unkrautbewachsen, dazwischen blüht Klatschmohn. Nach Westen hin neigt sich die Fläche ein wenig einer torfigen Niederung zu, einem heute verlandeten Seebecken, in dem, wie bodenkundliche Untersuchungen ergaben, mindestens bis ins 12. Jahrhundert offenes Wasser vorhanden war.

Gestern, am Sonntag, hatte Michael Ullrich mit der Raupe die obere Bodenschicht zur Seite geschoben. Micha teilt mit mir das Zimmer im »Haus der Ausgräber«. Sein ursprünglicher Beruf: Vermessungsfacharbeiter – das kommt ihm auf der Grabung sehr zustatten; abends sitzt er oft über Plänen. »Höhenlinien zeichnen, das ist spannender als Krimilesen«, sagt er. »Du hast nur einen Sack voll Zahlen, den du überm Papier ausschüttest. Und dann nimmt das Relief der Landschaft allmählich Gestalt an.«



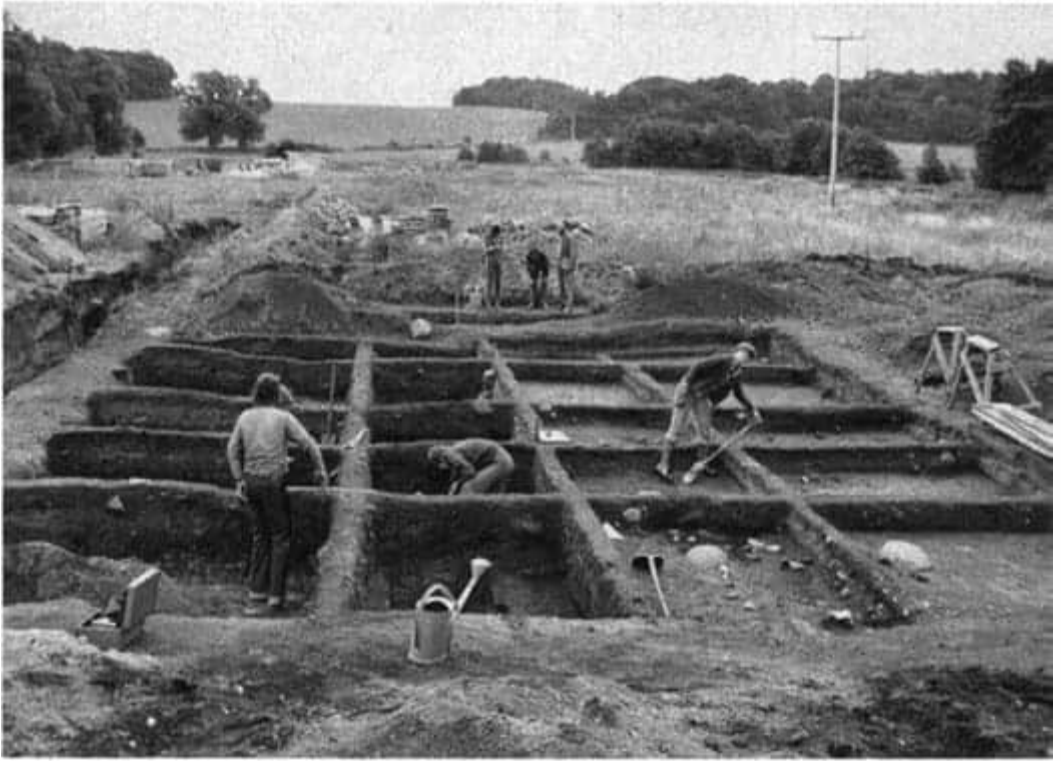
Das Relief des Siedlungsgeländes ist problemlos. Wir öffnen eine Fläche von 10 m × 10 m. Sie wird sorgfältig vermessen. Das Grabungsfeld steckt voller Stahlnadeln, die es in Quadratmeter einteilen. Dazwischen tragen wir in 10-cm-Schichten mit Spachtel und Schaufel das Erdreich ab. Einige Profilwände bleiben stehen für die Dokumentation der Bodenschichten. Hier sieht alles noch viel unübersichtlicher aus als an den Grabhügeln. Hin und wieder tauchen Steine auf, einzeln oder dicht nebeneinandergepackt; mal ist der Boden lehmig braun, mal braun humos oder grau und kiesig. Ob das alles einen Sinn ergibt?

Die Siedlung hatte eine Längsausdehnung von etwa 350 m und erstreckte sich in Ost-West-Richtung über höchstens 120 m. Das klingt bescheiden, doch für damalige Verhältnisse war das recht bedeutend. Die Häuser solcher Siedlungen waren ja nicht groß. Eine Grundfläche von durchschnittlich 5 m × 7 m mußte einer meist vielköpfigen Familie als Wohnraum genügen, und es wurde eng gebaut – in Ralswiek auf einem Strandwall zwi-

schen dem Bodden im Westen und dem frühmittelalterlichen See im Osten. Im Norden hatte der See sicher eine Verbindung zum Boddengewässer, und im Süden war es über ein Fließ mit Booten zu erreichen.

Prof. Joachim Herrmann, Direktor des Zentralinstituts für Alte Geschichte und Archäologie, Grabungsleiter in Ralswiek, hat vier Siedlungsperioden unterschieden. Die erste beginnt gegen Ende des 8. Jahrhunderts. Die wahrscheinlich bedeutendste Siedlungsphase lag im 9. Jahrhundert. Die Schlußmünze des Silberschatzes gehört in das Jahr 842. Es ist der größte Schatzfund aus der Zeit vor 850 im Ostseegebiet; das läßt schon einigen Aufschluß über den Reichtum der Siedlung zu. Damals war Ralswiek ein zumindest im Ostseeraum bekannter Handelsplatz mit zahlreichen Gewerken, die auch für den Handel arbeiteten. Knochen-, Bernstein-, Holz- und Bronzeverarbeitung ließen sich nachweisen. Es gab einen Schmied, und Ralswiek hatte eine hervorragende Kammacherwerkstatt.

Bronzener Riemenbeschlag, 7.–9. Jh.



Ich komme mir vor wie in der Abfallgrube einer einstigen Broilerstube oder Wildschlächterei. Knochen über Knochen. Natürlich nicht von Broilern, vielmehr von Schweinen. Noch nie sind mir so viele Wildschweinkiefer mit kapitalen Eckzähnen durch die Hände gegangen. Speisereste der alten Slawen. Wir sammeln sie in Plastbeutel, vermerken das jeweilige Planquadrat und die Fundschicht auf Zetteln. Die zoologische Untersuchung der Knochen gibt Auskunft über die Tierhaltung, die Jagd, die Eßgewohnheiten der Ranen.

Wir beginnen morgens pünktlich 5 Uhr mit der Arbeit. Das ist hart – 4 Uhr aufstehen! Die Archäologen müssen im Sommer die Morgenstunden nutzen. Mit zunehmender Sonneneinstrahlung wird dem Boden Feuchtigkeit entzogen, so daß die Farbnuancen, auf die es besonders ankommt, nicht mehr zu unterscheiden sind. Gegen Mittag ist das Erdreich eine eintönig graue Masse.

Das Besondere an Ralswiek sind die Schiffseinfahrten. Mehr als ein Dutzend Molen, eine neben der anderen, teilweise mit Holzplanken belegt und mit Flechtwerk befestigt, bildeten im ruhigen

Grabungsleiter Prof. Dr. Joachim Herrmann und Dr. Dieter Warneke in einem Suchschnitt. Die Holzbohlen im Hintergrund sind Überreste einer Schiffsanlegestelle

Teil der Grabungsfläche im Gelände der altslawischen Hauptsiedlung von Ralswiek

Wasser des mittelalterlichen Sees eine Hafenanlage. Ein Seehandelshafen tief im Innern Rügens ist nur mit den damaligen Bedingungen der Schifffahrt zu erklären, die fast ausschließlich als Küstenschifffahrt betrieben wurde. Er mußte einerseits an einer günstigen Handelsroute, andererseits aber auch weit genug von der offenen Küste entfernt liegen, nicht nur damit Hafendarbeiten, vor Stürmen geschützt, vorstatten gehen konnten, sondern auch damit der Handelsort vor Piraterie und kriegerischen Übergriffen einigermaßen sicher war. Und er mußte ein Hinterland haben. Das alles bot Ralswiek. Es lag an der Schifffahrtsroute, die von Hainthabu, der einstigen Handelsmetropole in Schleswig, ihren Ausgang nahm, über Mecklenburg in der Wismarer Bucht, Rügen, Oderhaff, Weichselmündung an der südlichen Ostseeküste entlangführte bis in den baltischen Raum und im Osten Anschluß an den Ladoga-Wolga-Handelsweg hatte.

Ralswiek lag so versteckt, daß es nur von ortskundigen Händlern oder mit Geleit angefahren werden konnte, von Westen her über die Einfahrt des Großen Jasmunder Boddens. Ralswiek hatte aber noch zwei andere, heute verlandete Zu- bzw.

Ausfahrten: eine Nordpassage in Richtung Schweden durch die Schaabe genannte Landenge bei Glowe, und nach Osten konnten die maximal 15 m langen und 3,50 m breiten Boote über den Kleinen Jasmunder Bodden und die Wotenitzer Teiche das offene Meer erreichen. Auf diese Weise war es möglich, das stürmische Kap Arkona zu meiden und die Insel fast diagonal zu durchfahren. Der Handelsort der Ranen bot den dänischen, skandinavischen und slawischen Kaufleuten Herberge, Schutz und gewiß auch militärische Sicherheit.

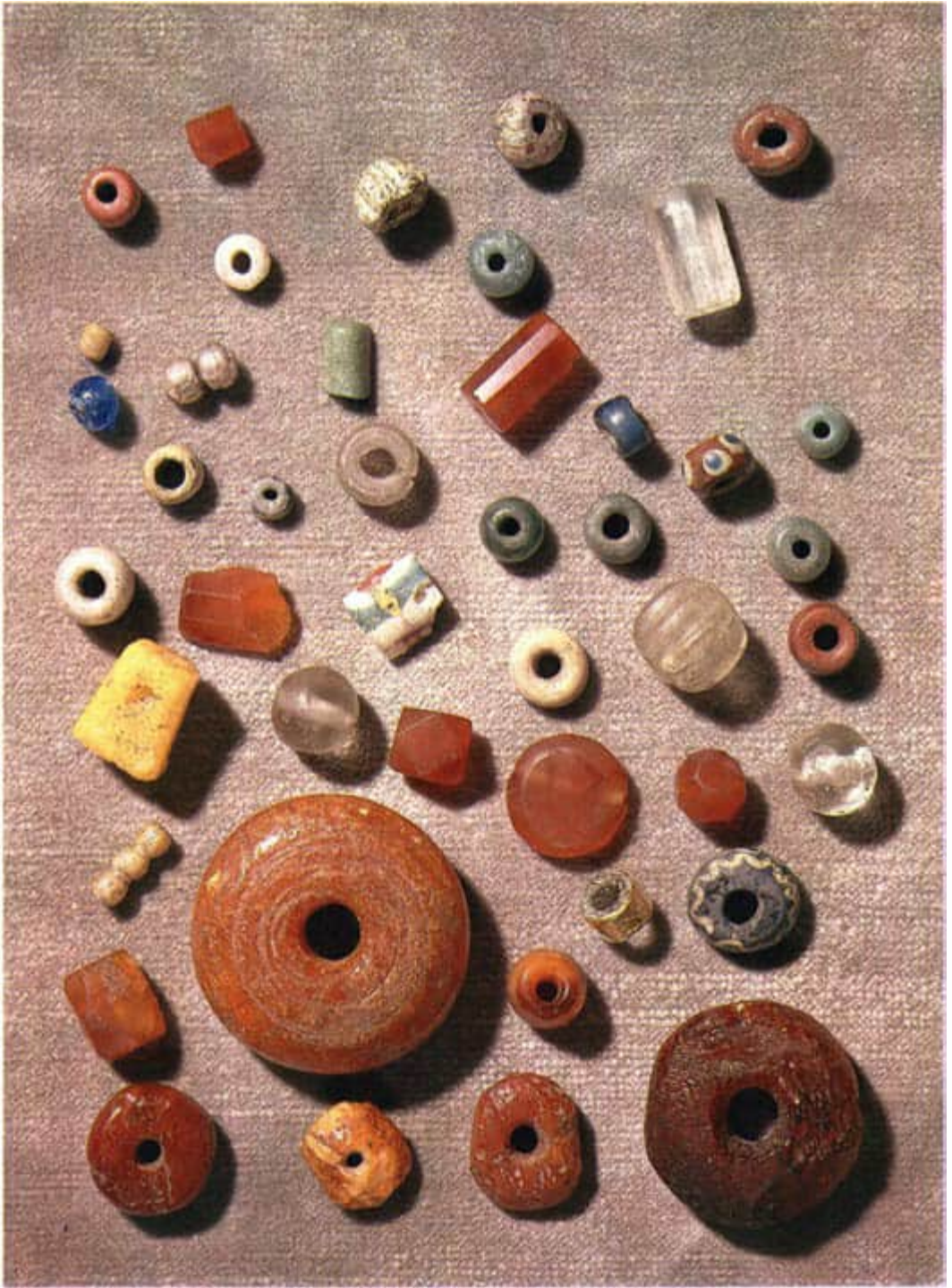
Seit drei Tagen stehen wir in Schlamm und Modder, in einem Suchschnitt am Rande und parallel zur Siedlung, dort, wo sich die Anlegestellen der Slawenboote befanden. Vor uns die glatte Wand des Bodenprofils, 2 m hoch; wenn wir aufschauen, sehen wir nur blauen Himmel. Und dort hinauf, auf die Grasnarbe über unseren Köpfen, schippen wir und schippen ... den Dreck der Jahrhunderte.

Dieser feuchte Sand und Schlick auf meiner Schaufell

In der Ecke, in der ich arbeite, stehen einige schwarze Holzpfosten in Reihe, wahrscheinlich



Kämme aus Hirschgeweih, 9. –12. Jh.



Schmuckperlen aus Email, Glas, Karneol und Bernstein



die Begrenzung einer Hafemole. Sie sind sehr morsch. Bemüht, nichts von den Pfosten abzubrechen, kratze ich das Erdreich zur Seite. Auf der Grabensohle hat sich tiefschwarzes Wasser angesammelt. Es riecht wie faule Eier. Dicke Blasen von Sumpfgas steigen empor. Die Bootseinfahrten befinden sich heute etwa einen halben Meter unter Normalnull. An einer Stelle, an einem scheinbar isoliert stehenden Holzpflock, entdecke ich Spuren von Flechtwerk. Mit äußerster Vorsicht lege ich die butterweichen Splitter frei, bis wir sicher sind: Es waren tatsächlich kunstvoll geflochtene Ruten. Und daneben ein völlig unversehrtes Schneckenhaus, haselnußbraun, 9. Jahrhundert! Wenn man sich schon keine Scherben zur Erinnerung mitnehmen darf ...

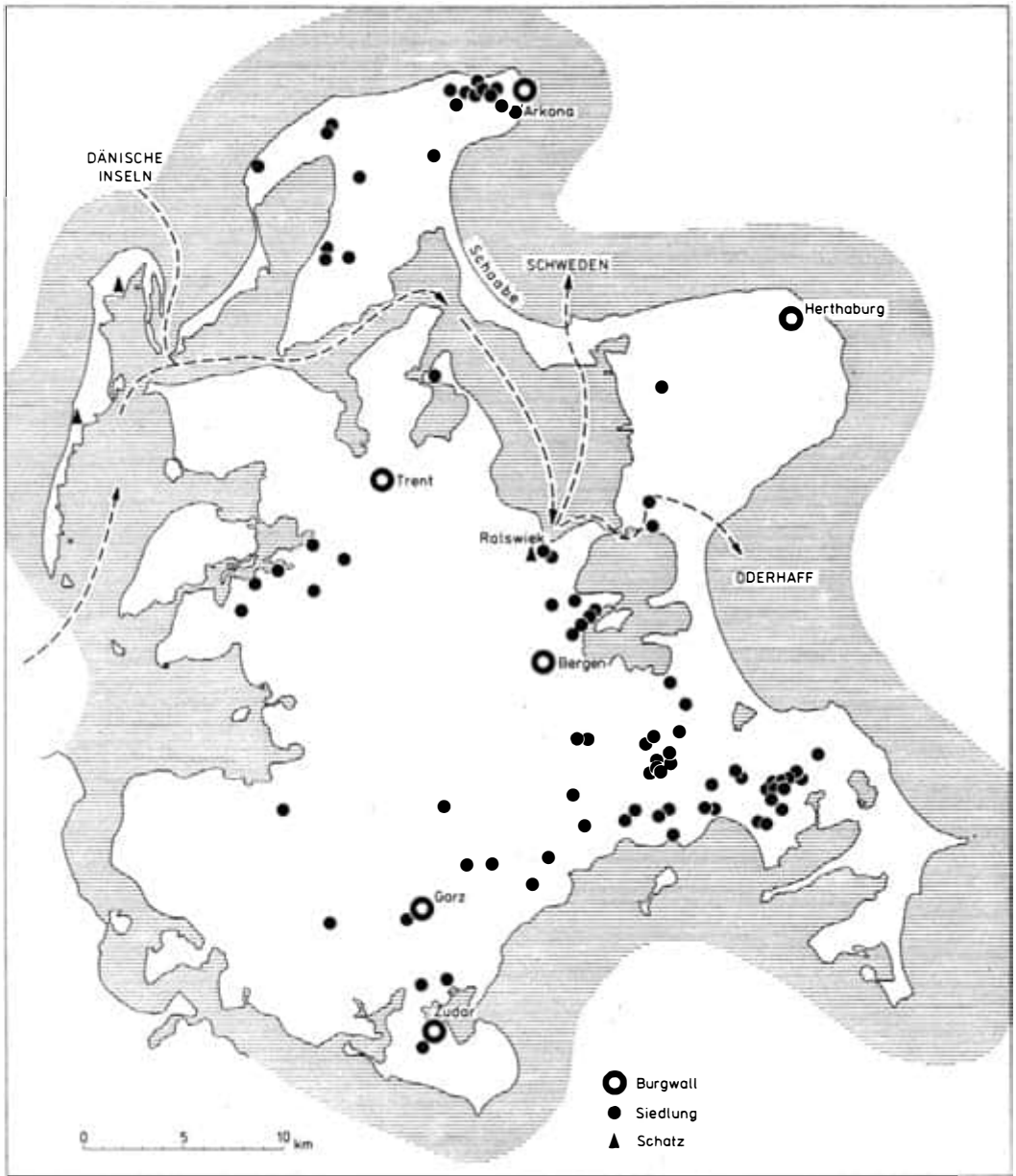
Die beiden frühen Siedlungen von Ralswiek bestanden aus dicht beieinanderliegenden sogenannten Hofverbänden. Dazu gehörte jeweils ein größeres Wohnhaus, in dem der Eigentümer, wahrscheinlich der Herrscher und Schiffbesitzer, wohnte; darum gruppierten sich einige Nebengebäude: Werkstätten verschiedener Art, die gewiß ebenfalls als Wohnunterkunft dienten, Schuppen, Speicher, kleinere Hütten, in denen

vielleicht Sklaven oder Schiffsknechte unterkamen. Und dazu gehörte mindestens eine Schiffsanlegestelle. Mit dieser Struktur zeigt das Ralswiek des 8. und 9. Jahrhunderts bereits Merkmale der ersten Stufe zur frühmittelalterlichen Stadtentwicklung.

Es fanden sich keine umfänglichen Befestigungsanlagen. Der militärische Schutz des bedeutendsten Handelsplatzes der Rügenalawen muß also von einem anderen Ort aus gewährleistet worden sein. Zur gleichen Zeit existierten slawische Burgen in Garz und, wie eine Ausgrabung im Jahre 1977 ergab, auf dem nahe (bei Bergen) gelegenen Rugard, dessen Namen man mit »Burg der Rujanen« übersetzen müßte. Die Burg Arkona war das religiöse Zentrum der Ranen. Dort, in einem hölzernen Tempel, stand auch das vierköpfige, überlebensgroße Götzenbild des Svantevit, und unter gleichem Dach wurde der Stammesschatz aufbewahrt. Doch im dunkeln bleibt, welcher Art die Beziehungen dieser Orte zueinander waren. Es gab einen Fürsten und einen »Rügenschen« Priester. Manches deutet darauf hin, daß die weltliche Macht von Garz ausging und die priesterliche von Arkona.

Teil einer bohlenartigen Götterdarstellung von der Bootsanlegestelle eines Kaufmannshofes. Die etwa 90 cm hohe Figur war einst farbig

Reste eines auf dem Strandwall gelegenen Bootes



Am Opferplatz

Schnitt 32, Südteil der Siedlung. Heute kam ein Pferdeschädel zum Vorschein, mit einem Loch darin. Offenbar ist das Tier mit einem Beilhiebs getötet worden. Vor Tagen wurde der Schädel

eines – wie die Untersuchung ergab – etwa 35-jährigen Mannes geborgen, der mit der Bartaxt erschlagen wurde.

Ich glätte mit dem Spachtel die etwa 8 m lange Profilwand. Micha, in Langschaftstiefeln neben mir, müht sich an der Saugvorrichtung ab, über

Ralswiek am Großen Jasmunder Bodden hatte zur Zeit der Ranen drei Schiffspassagen zur offenen See

die das ununterbrochen zufließende Wasser aus dem Graben gepumpt wird. Ständig stoße ich auf menschliche und tierische Skeletteile, denen die Gelenke abgebrochen worden sind. Das kennt man, höre ich, von keiner anderen altslawischen Siedlung. Wahrscheinlich befand sich hier eine Opferstätte, und die mit Flechtwerk befestigten Podeste, die wir angeschnitten haben, dienen der kultischen Handlung. In einigen Tagen wird der Wasserspiegel so weit gesenkt sein, daß wir auch die tief gelegenen Bodenschüttungen erkennen.

Die bisherige Auswertung der Ergebnisse führt zu dem Schluß, daß die Siedlung Ralswiek im 9. und 10. Jahrhundert eine Art Kaufmannsgemeinschaft auf der Grundlage privaten Eigentums war, über die der Stammesfürst und möglicherweise auch die Priesterschaft gewisse Rechte ausübten. Prof. Herrmann dazu: »Es dürfte sich um ein Partnerschaftsverhältnis zwischen politisch-militärischer Stammesgewalt und Händlersiedlung gehandelt haben, nicht um ein Herrschaftsverhältnis.«

Der Seehandelsplatz war eng mit der einheimischen slawischen Tradition verbunden. Die geographische Ausdehnung des Handels – es fanden

sich nicht nur Gegenstände aus dem Ostseebereich, sondern auch aus dem Donaugebiet, aus Italien und arabischen Ländern – hob die Bewohner aber in vielerlei Hinsicht von der sie umgebenden dörflichen Bevölkerung und teilweise auch von den Gebräuchen und Sitten der Stammesaristokratie ab.

In der Mitte des 10. Jahrhunderts verliert Ralswiek an Bedeutung. Die Hafenanlagen verkommen, und im 12. Jahrhundert ist der einst weit entwickelte Handelsort der Ranen eine dörfliche Siedlung. Das ist auch die Zeit, in der die slawischen Stämme immer energischer von den Franken und Sachsen bedrängt werden. Der Stammesstaat der Obodriten mit dem Zentrum Mecklenburg bei Wismar bricht zusammen. Nach Beendigung des sogenannten Wendenkreuzzuges zur endgültigen Niederwerfung der Wilzen und Lutizer zwischen Oder und Elbe ist Rügen das letzte Refugium der heidnischen Kultur, bis 1168 ein dänisches Heer auch die Ranen besiegt. Der Svantevit-Tempel in Arkona wird zerstört. In Ralswiek setzt sich der dänische Bischof von Roskilde fest, dem die verbliebenen Ranen tributpflichtig sind. Die Christianisierung Rügens beginnt ...



Joachim Winde

Wasserstraße Rhein



Keine andere Binnenwasserstraße Europas wird so oft in Zusammenhang mit geschichtlichen Ereignissen erwähnt wie der Rhein. Die Rheinschifffahrt läßt sich in ihrer Entwicklung zwei Jahrtausende zurückverfolgen. Sie begann in der Römerzeit. Das bewies 1981 ein Fund in Mainz, als Archäologen dort sieben gut erhaltene Schiffe entdeckten. Zehn Jahre vor Beginn unserer Zeitrechnung wurde vom Rhein aus zur IJssel und danach zur Ems ein Schifffahrtskanal angelegt. Köln war bereits im Jahre 50 v. u. Z. ein Ort reger Handelstätigkeit. Im 8. Jahrhundert u. Z. wurden am Rhein die ersten Flußzölle erhoben. Im 10. Jahrhundert transportierte man Eisen von Luxemburg über Mosel und Rhein nach Basel. Der Rheinische Städtebund setzte im 13. Jahrhundert 600 Schiffe ein.

Über mehrere Jahrhunderte hinweg hatten die Lastkähne nicht mehr als 20 bis 50 t Tragfähigkeit sowie ein Segel und wurden gegen die Strömung von Treidelknechten am langen Tau gezogen. Erst im 18. Jahrhundert betrug die Größe der Kähne oberhalb Kölns bis zu 150 t, unterhalb dieser bedeutendsten Stadt am Rhein 500 t. 1816 erschien zum erstenmal ein Dampfschiff (25 kW Antriebsleistung) auf dem Rhein und benötigte für die Reise von Rotterdam nach Köln lediglich fünf Tage. In den Niederlanden kam es dann 1823 zur Bildung der ersten Flußdampfschiffahrtsgesellschaft, 1830 befuhren den Rhein zwischen Mainz und Rotterdam 10 Dampfschiffe, 1880 knapp 150.

Die Flußregulierung wurde in Baden zuerst begonnen. 1831 vereinbarten die Uferstaaten zur Förderung der Wirtschaft und Belebung des Han-

dels erstmals eine von allen getragene Rheinschiffsakte und schafften die Transitzölle ab. Der Umschlag der Rheinhäfen verdoppelte sich von 1900 bis 1913 auf 68 Mill. t. Duisburg wurde zum größten Binnenhafen der Welt. Die durchschnittliche Tragfähigkeit der Rheinkähne stieg auf 1500 t.

Der Rhein wurde in der Zeit des industriellen Aufschwungs ab 1850 zur bedeutendsten Verkehrsmagistrale Mittel- und Westeuropas. Er ist nach dem Mississippi die Binnenwasserstraße mit dem größten Güterstrom der Welt. Kein anderer Strom oder Kanal kann sich mit ihm messen. Jährlich passieren den Rhein bei Koblenz 120000 und an der westdeutsch-niederländischen Grenze 185000 Schiffe. Und dennoch ist der Rhein mit 1320 km Länge und 2200 m³/s mittlerer Abflusmenge nicht einmal ein ganz großer Fluß. Er rangiert mit diesen Daten jeweils nur an sechster Stelle in Europa. Seine außergewöhnlich gleichmäßige Wasserführung, das Tangieren bzw. Durchfließen der hochindustrialisierten Anrainerstaaten Schweiz, BRD, Frankreich und Niederlande sowie die Nutzung als Transitwasserstraße – so auch von der DDR – im Binnenschiffsverkehr mit den großen Seehäfen der Niederlande und Belgiens ließen ihn zur wichtigsten Nord-Süd- und, am Unterlauf, Ost-West-Verbindung werden.

Der Rhein, dessen Einzugsgebiet 224 400 km² (8. Stelle in Europa) beträgt, entspringt in der Schweiz als 68 km langer Vorderrhein in 2344 m Höhe am Gotthard-Massiv. Der 61 km lange Hinterrhein als zweiter Quellfluß kommt aus 2902 m Höhe des Adula-Massivs. Beide vom Gletscherwasser gespeisten Quellflüsse winden sich, bevor

Brücke über den Rhein oberhalb des Rheinfalls bei Schaffhausen (Schweiz)



sie sich zwischen Reichenau und Chur vereinigen, in 500 m tiefen Gebirgseinschnitten. Nordwärts strebend, an Vaduz (Liechtenstein) vorbei, trifft der 102 km lange Alpenrhein bei Rheineck auf den 539 km² großen Bodensee. In Konstanz beginnt seine Kilometrierung, denn ein seit längerer Zeit bestehendes und immer wieder überarbeitetes Projekt sieht vor, ihn durchgehend für die internationale Rheinschifffahrt bis zum Bodensee nutzbar zu machen. Das Gefälle des zwischen Schwarzwald und Schweizer Jura bis Basel dahinfließenden 168 km langen Hochrheins beläuft sich auf 150 m. Elf Wasserkraftwerke nutzen dieses Energiepotential und erreichen 4,3 Mrd. kWh Jahresleistung. Die große Barriere für die Schifffahrt aber bildet der unterhalb der Stadt liegende Rheinflall von Schaffhausen in der Schweiz. Daher untergliedert sich auch der Hochrhein in zwei Teilabschnitte. Den 148 Kilometern bis Rheinfelden folgen die ersten von der Rheinschifffahrt genutzten 20 Kilometer bis Basel. Der mit sechs Schleu-

sen geplante Ausbau Konstanz – Rheinfelden zur für 2000 t geeigneten Großschiffahrtsstraße ist vorerst bis zur Aaremündung aktuell.

Der Strom erreicht in Basel eine Breite von 200 m. Er wendet sich im rechten Winkel nach Norden, um in die Oberrheinische Tiefebene einzutreten. Dieser Flußabschnitt gehörte noch im 19. Jahrhundert, vor Beginn der Regulierungsmaßnahmen, zu den großen Auenlandschaften Europas mit vielen Flußarmen und Sümpfen. Als sich nach der Fertigstellung des auf französischer Seite ursprünglich bis Strasbourg auf 117 km geplanten Rheinseitenkanals der Grundwasserspiegel zum Nachteil von Natur und Landwirtschaft erheblich absenkte, bezog man seit 1956 den Oberrhein bis Strasbourg in die Kanalisierung ein. Nach den vier Schleusen des 5 km unterhalb von Basel abzweigenden Kanals (Kems – Neubreisach) ging man hinter Breisach zur sogenannten Schlingenlösung über. Nach Durchstichen entstanden vier Schleusenkanäle mit 6 bis 12 km

Im Rheinhafen von Basel (siehe auch Foto auf S. 247)

Länge. Die Doppelkammern wurden den Schleusen des Rheinseitenkanals angepaßt. Über den bis zu 150 m breiten und 12 m tiefen Grand Canal d'Alsace werden immerhin bis zu 1 400 m³/s Wasser geleitet. Teilweise abgeschlossen ist die sich mit drei, eventuell vier Schleusen anschließende Kanalisierung Strasbourg/Kehl – Karlsruhe. Sämtliche am Rhein gebauten Schleusen haben zwei Kammern, wovon mindestens eine 180 bzw. 190 m Länge und 23 m Breite aufweist. An jeder Staustufe befindet sich ein Wasserkraftwerk. So leisten die zwischen Basel und Strasbourg gelegenen acht Kraftwerke im Jahr zusammen 7 Mrd. kWh.

Vorbei an den großen Industrieballungsgebieten Karlsruhe und Mannheim-Ludwigshafen, wendet sich der Rhein zwischen Frankfurt (Main) und Mainz nach Westen. Er verengt sich bei Bingen, wo der 360 km lange als Oberrhein bezeichnete Abschnitt endet, und durchbricht im Binger Loch in nordwestlicher Richtung das Rheinische Schiefergebirge. Der Abschnitt des Mittelrheins reicht 127 km weit bis Bonn und ist Teil einer sehr reizvollen Landschaft. Nach dem Binger Loch sieht der stromabwärts fahrende Schiffer knapp eine Stunde später die berühmte Pfalz, eine seit dem 14. Jahrhundert auf der Insel Kaub stehende Festung, von der aus zu beiden Seiten einst der Rheinzoll erhoben wurde. Wenn der Strom Niedrigwasser führt – der Wasserstand am Pegel Kaub schwankt um 7 m –, sind die Sieben Schwestern zu sehen: aus dem Wasser ragende Riffe, die jahrhundertlang die Schifffahrt erschwerten und vielen Schiffen zum Verhängnis wurden. Erst seit 1974 gibt es eine auf 120 m in der Felsensohle des Rheins verbreiterte Fahrrinne. Einige Kilometer weiter taucht vor St. Goar als 132 m hochaufragender Fels die Lorelei auf.

Obwohl überall auf dem Rhein sonst möglich, ist hier die nächtliche Talfahrt untersagt – Strömung und Schifffahrt sind zu schnell. Zur Einordnung in den starken Schiffsverkehr gibt es in Bingen und an der Einmündung der Mosel in Koblenz weiträumige Reedeplätze.

Hinter Bonn beginnt schließlich der 375 km lange Abschnitt des Niederrheins bis zur Nordsee. Der Rhein wird zum Tieflandfluß, verbreitert und vertieft sich immer mehr. An der westdeutsch-niederländischen Grenze bei Emmerich und Lobith, wo an den dreizehn Reeden täglich 500 Fahrzeuge festmachen, beträgt seine Breite bei mittlerer



Wasserführung 750 m. Knapp 10 km hinter Lobith beginnt am Rhein-Kilometer 867 das eingedeichte, 170 km lange Delta, das der Rhein teilweise gemeinsam mit der Maas bildet. Der Rhein erhielt in den Niederlanden mehrere Namen und durch wasserbauliche Maßnahmen streckenweise ein neues Bett. Etwa ein Drittel seines Wassers fließt von Pannerden aus über den nördlichen Arm als Nederrijn, Lek, Nieuwe Maas und Nieuwe Rotterdamse Waterweg bis Hoeck van Holland. Bei Arnheim zweigt die Geldersche IJssel (137 km) ab, ein Schifffahrtsweg zum IJsselmeer. Der ebenfalls von Pannerden ausgehende südliche zweite Rhein-Hauptarm fließt als Waal, Merwede, Noord, Nieuwe Maas und Nieuwe Rotterdamse Waterweg bzw., abgehend bei Werkendam, als Nieuwe Merwede, Hollands Diep und Haringvliet mit der Maas in die Nordsee. Die Gezeiten sind 85 km stromauf noch am Rhein-Kilometer 851 bei Loevestein bemerkbar. Dort endet auch die internationale Rheinschiffahrts-Polizeiverordnung, und es beginnt die Seewasserstraße. Im Rahmen des zur Verbesserung des Küstenschutzes in den Niederlanden verwirklichten Deltaplans (s. Urania-Universum, Band 31, S. 99 ff.) entstanden unter anderem der Haringvlietdamm mit siebzehn Toren zu je 50 m und einer Schiffsschleuse an der Westflanke des Deltas sowie am Nederrijn drei Staustufen von Rhein-Kilometer 947 bis 892 bei Driel.



Letztere besitzen zwei Durchfahrtöffnungen von 48 m, die geschlossen gehalten werden, sobald der Pegel in Lobith unter 11,65 m liegt. Ist dies der Fall (120 Tage im Jahr), so muß die Rheinschiffahrt die 220 m bzw. 260 m langen und 18 m breiten Schleusenkammern benutzen. Um dem führenden Welthafen Rotterdam eine für 275 000-t-Schiffe mit voller Abladung geeignete Zufahrt zu verschaffen, wurde der 500 m breite künstliche Nieuwe Rotterdamse Waterweg auf 26,50 m vertieft.

Die mittlere Abflußmenge des Rheins beläuft sich beim Eintritt in den Bodensee auf 230 m³/s, in Basel aber schon auf 1060 m³/s, obwohl sich hier das Einzugsgebiet erst 36 500 km² weit ausgedehnt hat. Die Abflußmenge vergrößert sich in Bingen auf 1570 m³/s (das 2,8fache der Elbe bei Magdeburg) und in Andernach auf 1940 m³/s. Die Fließgeschwindigkeit schwankt je nach Wasserstand in Karlsruhe zwischen 1,55 und 3 m/s, in Wesel zwischen 1,20 und 2,85 m/s. Zur relativen Gleichmäßigkeit der Wasserführung, wovon vor allem der Niederrhein profitiert, tragen der erst nach der Frühjahrsschmelze in den Mittelgebirgen einsetzende Abtauprozess von Schnee und Gletschern in den Alpen und die Speicherwirkung der Alpentseen bei. An erster Stelle ist hier der Bodensee zu nennen, der nach dem Auffangen des Sommerhochwassers allmählich wieder Wasser abgibt. Der hohe Wasserstand im Winter wiederum ist auf die vom atlantischen Klima in der Wasserführung beeinflussten linken Nebenflüsse zurückzuführen. Das bis zur Rheinischen Tiefebene zu verzeichnende milde Klima bewirkt ebenso wie die reichlich zufließenden Abwässer der großen Chemiebetriebe, daß der Rhein auch bei strengstem Winter nicht mehr als zwanzig Tage zufriert. Der Strom bringt alljährlich 3 Mill. m³ Schwemmsand in den Bodensee. Infolge der Ablagerungen entstand somit in den See hinein eine bis 75 m Tiefe reichende, 12 km lange und 600 m breite »Abflußrinne«. Die Flußsohle steigt durch das starke Geschiebe im Mündungsgebiet um jährlich 2 cm an und wächst um 60 m in die Nordsee hinein. Ständige Ausbaggerungen sind daher erforderlich. In den letzten achtzig Jahren senkte sich das Flußbett des Rheins aufgrund der natürlichen Erosion und des Bergbaus im Ruhrgebiet in Düsseldorf und Emmerich um 1,50 m, in Duisburg gar um 2,50 m.

Der Schifffahrt steht auch bei mittlerem Niedrig-



*Landschaft am Rhein mit der berühmten Lorelei
Im Rheinhafen von Duisburg*

wasser im oberen Abschnitt bis Iffezheim eine Wassertiefe von 1,70 m, bis Karlsruhe von 2,10 m, durch das Binger Loch von 1,90 m, von St. Goar bis Köln von 2,10 m und unterhalb Kölns von 2,50 m zur Verfügung. Die geringsten Fahrwasserbreiten betragen dann auf dem Oberrhein bis Mannheim 90 m, bis Koblenz 120 m und weiter stromabwärts 150 m.

Von den Nebenflüssen des Rheins sind ausgebaut als Hauptwasserstraßen der Neckar ab Mannheim 113 km weit bis Heilbronn für Binnenschiffe bis zu 2000 t und weitere 90 km nach Plochingen für 1350 t (sogenanntes Europaschiff), der Main 398 km von Mainz bis Bamberg für 1350-t-Schiffe und die Mosel zwischen Koblenz und Neues Maisons bei Nancy über 392 km für 1500 t. Weiter stromabwärts ist in der BRD noch die Ruhr auf bescheidenen 12 km ein Großschiffahrtsweg.

Recht unterschiedlich in ihrer Durchlaßfähigkeit sind die Kanäle. Sowohl der Rhein-Rhône-Kanal (237 km Niffer–Symphorien) als auch der Rhein-Marne-Kanal (314 km Strasbourg–Vitry-Le Fran-

çois) lassen sich nur von 300-t-Schiffen befahren. Eine Ausnahme bildet die für das Rheinmaß erweiterte kurze Strecke bis Mulhouse. Was den Rhein-Rhône-Kanal insgesamt betrifft, so soll er in zehnjähriger Bauzeit auf das Europaschiff (80 m Länge, 9,50 m Breite, 2,50 m Tiefgang) modernisiert werden. Dieser Schiffsgröße angepaßt sind der im Ruhrgebiet abzweigende Rhein-Herne-Kanal (46 km) ab Duisburg und der Wesel-Datteln-Kanal (60 km) ab Wesel. In den Niederlanden haben der 1975 angelegte Antwerpen-Rhein-Kanal und der seit 1952 existierende Amsterdam-Rhein-Kanal erstrangige Bedeutung. Beide Wasserstraßen gestatten mit 100 bis 150 m Breite sowie 6 bis 8 m Tiefe größten Binnenschiffen und 10000-t-Schubverbänden die Durchfahrt. Der in den letzten Jahren immer wieder Schlagzeilen machende Rhein-Main-Donau-Kanal beginnt erst ab Bamberg und wird nach seiner Fertigstellung das Mittelstück einer 3400 km langen Nordsee-Schwarzmeer-Magistrale sein.

Der Rhein gilt seit dem 17. Oktober 1868 als ein internationaler Wasserweg. Der damals von sechs



Blick über das Hafengelände von Rotterdam



Ländern unterzeichnete Akt erklärt ihn von Basel bis zum Meer als frei für alle Nationen. Seit 1919 wacht hierüber die in Strassbourg ansässige Zentralkommission für die Rheinschiffahrt; sie koordiniert alle Maßnahmen zur Verbesserung der Schiffsahrtsbedingungen.

Bis Rheinfelden hinauf durchgehend von 2000-t-Schiffen (110 m Länge, 13 m Breite, bis zu 3,30 m Tiefgang) befahrbar, ist der Einsatz vollbeladener 3000-t-Fahrzeuge bis Köln und solcher mit Teilladung bis Basel möglich. Der in Anzahl und Gesamttonnage am häufigsten vertretene Schiffstyp ist das Motorschiff für trockene Ladung. Darüber hinaus gibt es einen hohen Anteil an Tankmotorschiffen. Die Schiffe bewältigen die Distanz Basel – Rotterdam talwärts in vier Tagen und bergwärts in sechs Tagen. Der Schubverkehr ist am Gesamttransport mit einem Drittel beteiligt und konzentriert sich aufgrund des günstigeren Fahrwassers auf den Niederrhein. Zugelassen sind Schubverbände bis zu 185 m Länge, 22,8 m Breite und 12000 t Tragfähigkeit. Für die Relation Duis-

burg – Rotterdam wird der Übergang zum 265 m langen Verband von 16000 t, bestehend aus dem 4000-kW-Schubschiff und sechs Schubleichtern, vollzogen. In der Tag- und Nachtschiffahrt dauert die Fahrt 14 Stunden, gegen den Strom 28 Stunden. Die neun Mann starke Besatzung geht im vierzehntägigen Rhythmus während der Reise an Bord. Schubleichter auf dem Rhein haben bei 70 bis 76,5 m Länge und 9,5 bis 11,5 m Breite 1650 bis 2750 t Tragfähigkeit, die Schubschiffe 1000 bis 4000 kW Leistung.

Wenn auch am Transport mit gerade 1 % beteiligt, so nimmt der traditionelle Rhein-Seeverkehr eine Sonderstellung ein. Die eingesetzten Frachtschiffe sind 70 bis 85 m lang, 10 bis 11 m breit und können 1100 bis 1850 t transportieren. Als Stückgut- und Containerfrachter, Ro/Ro-Schiffe für Industrieausrüstungen und Tankschiffe verkehren sie nach Großbritannien, zur Ostsee (Holz, Papier), der Iberischen Halbinsel (Wein) und nach Nordafrika. Wegen der Brücken im Binnenland haben die Schiffe automatisch abklappbare Masten

Rotterdam: Europoort – größter Seehafen der Welt

und ein versenkbares Ruderhaus. Der Rhein-Seeverkehr geht sogar bis Basel hinauf, konzentriert sich aber bis Köln. Die Duisburger Häfen laufen im Jahr 2500 Rhein-Seeschiffe an.

Gebiete der Fahrgastschifffahrt sind der Bodensee und der Abschnitt Köln – Mainz. Dort verkehrt als einer der letzten seiner Generation – allerdings mit Ölfeuerung – der 1660 Personen Platz bietende Rheindampfer »Goethe«.

Die in den Anliegerstaaten einschließlich der Nebenflüsse beheimatete Rheinflotte umfaßt 12000 Schiffe mit rund 10 Mill. t Tragfähigkeit. Sie ist damit fast dreimal so groß wie die Donauflotte. Obwohl sie sich in der Tonnage seit 1968 nur unwesentlich vergrößerte, entstand infolge des Rückgangs der Rohstoffbezüge der Industrie und der Indienstellung der Schubeinheiten durch die Monopolreedereien zu Lasten der privaten Einzelschiffer seit 1976 eine permanente Überkapazität an Schiffsraum. Die einzelnen Länder stehen in hartem Konkurrenzkampf um die Frachten. An der internationalen Rheinflotte verfügen die Schweiz über 6 %, Frankreich 5 %, die BRD 34 %, die Niederlande 41 % und Belgien 14 % der Tonnage. Die Bedeutung des Rheins als wichtigste Binnenwasserstraße Westeuropas wird am Beispiel der BRD deutlich, wo 83 % der auf dem Wasserweg realisierten Transporte über den Rhein gehen.

Der gesamte Gütertransport auf dem Rhein erreicht jährlich etwa 300 Mill. t. Im grenzüberschreitenden Verkehr ist er in Emmerich (BRD/Niederlande) viereinhalbmal so groß wie in Neuburgweier (BRD/Frankreich). Emmerich passieren jährlich im Schiffsverkehr 120 Mill. t Güter. Auf dem Rhein dominieren die Öl-, Erz- und Getreidetransporte ab Rotterdam sowie stromabwärts – teilweise von Frankreich aus – Stahl-, Kohle- und Stückguttransporte (einschließlich Container). Es gibt an seinen Ufern dreißig Binnenhäfen mit mindestens 1 Mill. t Jahresumschlag. Die größten mit über 2 Mill. t Leistung sind Basel, Mulhouse-Ottmarsheim, Strasbourg,

Kehl, Karlsruhe, Speyer, Mannheim, Ludwigshafen, Mainz, Andernach, Wesseling, Köln, Leverkusen, Neuß, Düsseldorf, Krefeld, Duisburg, Schwelgern, Walsum, Wesel und Dordrecht. Über Basel (8,8 Mill. t) wird ein Fünftel des Außenhandels der Schweiz abgewickelt. Fast 50 % der Gütermenge sind Treib- und Brennstoffe. Gut 90 % sind Eingangsverkehr, 10 % Ausgangsverkehr. In Duisburg befindet sich der größte Binnenhafen Europas, auch wenn angesichts des ehemals hohen Anteils der Kohle am Rekordumschlag von 63,6 Mill. t des Jahres 1974 die 20,5 Mill. t von 1984 gering erscheinen. Entlang den neunzehn Hafenbecken und Kais mit 31 km genutzter Uferlänge stehen 90 Krane und 94 Anlagen zum Getreide-, Kohle- und Flüssiggutumschlag. Die Freilagerflächen betragen 1100 ha, die Tanklager fassen 1,3 Mill. m³. In Duisburg und Rheinhausen befinden sich ferner die Werkhäfen bekannter Stahlkonzerne.

Die Binnenschifffahrt auf dem Rhein ist aber auch mit Rotterdam eng verknüpft. Im größten Seehafen der Welt wurden 1984 243 Mill. t umgeschlagen. Die Hälfte hiervon transportierte die Binnenschifffahrt. Sie ist für den Hafen wichtigster Verkehrsträger ins Binnenland. Entsprechend der Güterstruktur des Seehafens werden 80 % ab- und 20 % antransportiert. Rotterdam, das ist ein Hafengelände von 37 km Ausdehnung und mit 51 Hafenbecken bis zur Nordsee, dem vor 25 Jahren aus dem Nichts entstandenen Europort. Die Wassertiefen reichen von 6,8 m im alten Stadthafen bis zu 26,5 m im Europort, wo die Supertanker festmachen. Rotterdams Hafen umfaßt 2150 ha Wasserfläche, 390 Krane und Verladebrücken, 40 Schwimmkrane und schwimmende Getreideheber sowie unter anderem 90 Löschrücken für Tanker. Im Bereich des Hafens sind 535 See- und Hafenschlepper stationiert. Nicht umsonst sagen die Holländer scherzhaft: »Die Niederlande sind zu klein für Rotterdam.« Rotterdam konnte nur werden, was es heute ist, dank dem Rhein, der Binnenschifffahrt und dem Öl.

**Manfred
Schröder**

GIFTGAS

über Bhopal

Eine Nachricht, die an jenem 3. Dezember 1984 überall in der Welt mit Erschütterung aufgenommen wurde: Giftgaskatastrophe in Bhopal, Indien. Rund 45 t hochtoxischen Methylisocyanids brachen als Flüssiggas aus unterirdischen Zisternen aus, verwandelten sich augenblicklich in flüchtiges Gas, hüllten die Hallen des Chemiewerkes der US-amerikanischen Union Carbide, mitten in einem dichtbesiedelten Wohngebiet gelegen, in tödliche Wolken, drangen in Hütten und Häuser ein, in Läden, Schulen, Krankenstationen. Die Zahl der Toten stieg sprunghaft von anfangs 600 auf 2500 an, die der Vergifteten auf mindestens 35000.

Die größte Industriekatastrophe der jüngsten Zeit. Wie kam es dazu? War sie vermeidbar? Welche Kräfte waren im Spiel? Viele Fragen tun sich auf.

Anfang August 1985 stellten indische Anwälte bei den federführenden USA-Gerichten den dringenden Antrag, die Untersuchung dieses Unglücks zu beschleunigen und spätestens im September 1986 mit dem vorgesehenen Prozeß gegen die Union Carbide zu beginnen.

Just zu jener Zeit ließ die Konzernleitung erkennen, daß sie die Untersuchungen endlos hinauszu-zögern bemüht war, ja den angestrebten Prozeß womöglich in einem endlosen Hin und Her, in Aktenbergen, Expertengutachten und Untersuchungs-labyrinthen ganz vergraben wollte. Ein hochbezahlter Anwalt von Union Carbide verbreitete sogar die Mär, er schlosse jede andere Möglichkeit als die der Diversion aus; die Bhopal-Kata-

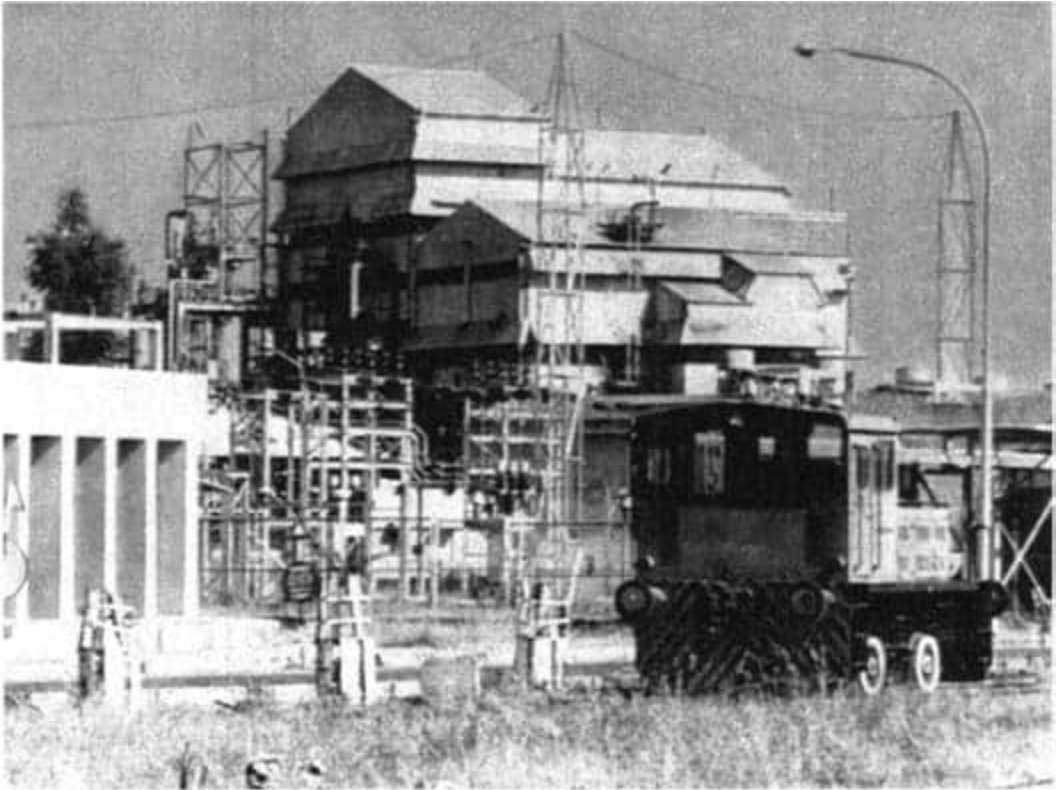
strophe sei von »Sikh-Terroristen« ausgelöst worden.

Ein Großer unter Großen

Union Carbide – UK sein Kurzzeichen an der Börse – ist in den USA der drittgrößte Chemiekonzern, zugleich gehört er zu den fünf größten transnationalen Gesellschaften dieser Art. Neun bis zehn Milliarden Dollar mißt gegenwärtig der Jahresumsatz. 1917, mitten im ersten Weltkrieg, in Danbury (US-Bundesstaat Connecticut) gegründet, beschäftigt der Konzern heute etwa 110000 Personen.

Seine Produktpalette ist kaum übersehbar. Vor allem sind es Polyethylenkunststoffe, Gift- und Lösungsmittel, Gase, die in der Erdölförder-technik, der Metallurgie und Stahlindustrie verwendet werden. Einen führenden Platz nimmt UK bei Graphitelektroden für die Edelstahl- und Aluminiumherstellung sowie bei Polysilikon für die Halbleiterproduktion ein. Wolfram, Vanadium und Uran – vordringlich für die Zusammenarbeit mit dem militärischen Bereich der US-Wirtschaft – fördert der Konzern aus eigenen Erzvorkommen. Längst hat er sich auch im Konsumgüterbereich etabliert. Batterien, Nahrungsmittelverpackungen, Wursthäute, Folien für Frischfleisch, Frostschutz- und Autopflegemittel tragen sein Markenzeichen.

Union Carbide nutzte nach dem ersten und besonders nach dem zweiten Weltkrieg die Gunst der Stunde, um sich weltweit auszubreiten. In Europa verfügt der Konzern über eigene Werke in



Italien, der BRD, in Frankreich, Spanien, Griechenland, Schweden. Seine Zentrale leitet außerdem große Unternehmen in einer Reihe ehemals kolonialer Länder, vor allem in Indien und Indonesien. Gegenwärtig weist das Register außerhalb der USA siebzig Tochtergesellschaften und zwanzig sonstige Filialen aus.

Im Zusammenhang mit den Ereignissen in Bhopal schrieb die italienische Zeitschrift »Panorama«: »In den vergangenen Jahren haben transnationale US-Konzerne Tonnen von Erzeugnissen, die wegen ihrer Gefährlichkeit von den amerikanischen Behörden im Inland verboten sind, in die dritte Welt exportiert. Als der US-Kongreß diese Exporte verbot, verlegten sich die Multis darauf, entsprechende Betriebe im Ausland, vor allem in Asien, zu bauen.« Und so errichteten die UK-Tochtergesellschaften allein in Indien dreizehn Betriebe. Einer davon liegt in Bhopal im Unionsstaat Madhya Pradesh, 600km südlich von Delhi. Bhopal aber ist eine dichtbesiedelte Stadt mit 800000 Einwohnern.

Mosaik des Grauens

Die Überlebenden von Bhopal, vor allem die heute noch von den Auswirkungen der Katastrophe Gezeichneten, werden die Geschehnisse jener Nacht vom 2. zum 3. Dezember 1984 und des darauffolgenden Tages sicher nie vergessen.

Aus einer Reportage der Londoner Zeitung »Times«:

»Überall liegen Lebende und Tote Seite an Seite. Blinde führen Blinde. Aufgedunsen liegen Tausende toter Rinder in den Straßen. Babys schreien nach Milch. Die Blätter an den Bäumen sind gelb und welk. Rüben und Spinat auf den Feldern sind von dem Giftgas verbrannt und mit einer dünnen weißen Schicht bedeckt. Teiche sind verfärbt und trüb. Auf dem Chola-Ghat-Verbrennungsplatz werden die Leichen in Haufen verbrannt, weil es nicht genügend Brennholz gibt. Weinend und fluchend sitzen Frauen daneben. Zur Identifizierung sind die Gesichter der Opfer mit Tinte markiert. Schneider nähen Totenhemden. Die Ärzte kämp-

Das Zweigwerk des US-amerikanischen Chemiekonzerns Union Carbide im indischen Bhopal, in dem sich Anfang Dezember 1984 die verheerende Katastrophe ereignete

fen, um eine zweite Tragödie zu vermeiden: eine Epidemie.«

Korrespondenten von »Neue Zeit«, Moskau, begaben sich gleichfalls an den Unglücksort: »Ein schwacher Wind trug mit 5 km/h die aus den Gas speichern austretenden giftigen Dämpfe nach Südost, und da die Nacht kühl war, stiegen die Dämpfe nicht auf, sondern breiteten sich am Erdboden aus. Von einer meterdicken Giftwolke waren Stadtviertel auf einer Fläche von 40 km² bedeckt, vor allem die Elendsviertel ... Tausende und aber Tausende, die den Giftstoff eingeatmet hatten, doch sich noch bewegen konnten, verließen fluchtartig ihre Behausungen ... mit starkem Augenbrennen, erstickendem Husten und mit Übelkeitsanfällen. Viele klappten tot auf der Straße zusammen.«

ADN kabelle aus der leidgeprüften Stadt: »Die Behörden mußten jetzt den Verkauf von Fisch verbieten und vor dem Genuß von Fleisch warnen, nachdem bei weiteren Menschen neue Vergiftungserscheinungen aufgetreten waren. Unter den Toten ist die Zahl der Kleinkinder besonders hoch. Bisher konnten 100 000 Menschen auf Giftgasfolgen untersucht und entsprechend behandelt werden. Da die Hospitäler noch immer überfüllt sind, müssen Tausende von Opfern in Zelten medizinisch versorgt werden. Die meisten Patienten, die zunächst nur über Augenleiden geklagt hatten, zeigten inzwischen schwierige Vergiftungserscheinungen wie Krämpfe und epileptieähnliche Anfälle. Viele Krankheitsbilder seien unbekannt, die Spätfolgen nicht abzusehen.«

Die indische Nachrichtenagentur UNI ließ eine Expertenstudie erarbeiten. In ihr wird gesagt, daß die bereits erkennbaren Langzeitfolgen der Vergiftung vor allem in Augen- und Lungenschäden und extremer Apathie liegen. Überhohe Lichtempfindlichkeit, ständiger Tränenfluß bis zur Hornhauttrübung, was Hornhautverpflanzungen nötig macht, kennzeichnen die Augenschäden. Schwellungen und »Brennen« der Lungen, verbunden mit einem Rückgang der Atmungsfähigkeit um 35 bis 40 %, sind zu verzeichnen. Der Chirurg Raj Kumar Bisaraya erklärte, daß diese Opfer zu »Atmungskrämpfen« werden, die nicht länger als fünf Minuten hintereinander an einem Werkstück arbeiten können.

Doch zurück zum Ereignis. Der Präsident der Union Carbide Corporation reiste sofort nach Indien, um auf einer internationalen Pressekonfe-

renz zu versichern, daß die Sicherheitsvorkehrungen in Bhopal genauso scharf gewesen seien wie in jedem anderen Konzernbetrieb. Doch sein Direktor für Gesundheits- und Sicherheitsfragen gab fast gleichzeitig gegenüber der britischen Agentur Reuter zu, daß man in Bhopal im Gegensatz zu anderen UK-Werken entscheidende Sicherheitsanlagen, insbesondere ein computergesteuertes Warnsystem, nicht installiert hatte.

Giftwolke über Institute

In Bhopal liefen noch die Expertenuntersuchungen, da kam aus Institute im US-Bundesstaat Westvirginia eine neue Hiobsbotschaft über das »Wirken« des UK-Multis. Mitte August 1985 wurden dort durch einen Gasausbruch 175 Menschen schwer geschädigt. Die Konzernleitung bestritt zwar, daß es sich bei dem ausgeströmten Gas wie in Bhopal um Methylisocyanid (MIC) gehandelt habe, sondern um Aldicarboxin, Hauptbestandteil eines Schädlingsbekämpfungsmittels. Allerdings hatte ein betriebs eigenes Memorandum schon 1983 beide Gase in die gleiche Giftigkeitsklasse eingestuft.

Bezeichnenderweise wurde in Institute nach der Bhopal-Katastrophe schnell ein weiteres Alarmsystem installiert. Doch es signalisierte erst den Austritt des Gases, als es schon in die Häuser außerhalb des Werkgeländes drang. Nach Bhopal hatte die Konzernleitung erklärt, daß sich in ihren Werken auf dem amerikanischen Kontinent »ein ähnlicher Vorfall« nicht ereignen könne. Sie verwies auf das Computerfrühwarnsystem und auf ein besonderes System von Notableitungen – Einrichtungen, die es in Bhopal überhaupt nicht gab –, um die Bevölkerung zu beruhigen. Und das nicht von ungefähr, denn in Institute befindet sich die einzige MIC-Produktionsstätte der USA, und die Bewohner ringsum leben in ständiger Unruhe ob der gefährlichen Nachbarschaft. Vorsorglich war das Werk schon in dünnbesiedelter Landschaft angelegt worden.

Profiträchtiger Gleichmut

Im Jahre 1977 gab es auch in der französischen UK-Filiale in Beziere eine Katastrophe mit MIC. Als indische Fachleute 1982 die einschlägigen Untersuchungsergebnisse auswerteten, wiesen sie dem Konzern in Bhopal zehn Ausrüstungsdefekte

nach, die potentiell einen Unfall größeren Ausmaßes in sich trugen. Grundlegend aber geschah danach nichts. Im Gegenteil, die üblichen Normen der Lagerung von MIC wurden größtenteils verletzt. Es wurde nicht handelsübliches MIC gespeichert, sondern – um die Gasbehälter wirksamer zu nutzen – reines, konzentriertes MIC, dessen Gefährlichkeit – mit hochgiftigem Phosgen vermischt – bei einem Ausbruch auf das 3000fache stieg. Bei getrennter Lagerung, so wurde in Bhopal ermittelt, wären für die Aktivierung 1,5t Wasser nötig gewesen. So aber genügte ein einziges Liter! Indische Experten wiesen nach, daß in jenem todbringenden Tank das Kontrollsystem außer Betrieb und das Kühlsystem beschädigt war. Und der Direktor des indischen Amtes für Umweltschutz sagte: »Der Umgang mit einem derart gefährlichen Gas ist in der ganzen Welt automatisiert und wird von Computern kontrolliert. Nur in Indien geschah das bei Union Carbide manuell, denn die



Ein erblindetes Kind – eines der zahllosen Opfer der Giftgaskatastrophe von Bhopal

Konzerne finden bei uns zahlreiche billige Arbeitskräfte.« Im Unterschied zum Werk in Institute befand sich in Bhopal auf dem Steuerpult der Anlage nicht einmal ein Indikator für ausströmendes Gas.

Unfälle hatte es auch in Bhopal seit 1977, der Inbetriebnahme des Werkes, in jedem Jahr gegeben. Dennoch, erklärte Bhopals Bürgermeister nach der großen Katastrophe, haben ihm Vertreter des Konzerns wiederholt versichert, daß der Betrieb völlig okay und diesbezügliche Warnungen der Bhopaler Ärzte unbegründet seien. Der Werksmanager habe ihm geraten: »Sollte Gas ausströmen, bedecken Sie Gesicht und Mund mit einem nassen Lappen, das reicht.«

Ungebetene Gäste

Noch während Tausende Bhopaler medizinisch provisorisch versorgt wurden, nach ihren Angehörigen suchten oder aus Angst vor weiteren Giftwolken in entferntere Gebiete flüchteten, kamen ungebetene Gäste. Die »Washington Post« bemerkte salopp: »Zuerst war alles voller Giftgas, dann war alles voller Rechtsanwälte, die von ganz woanders herkamen und aus ihren Flugzeugen voller Hoffnung stiegen, das entsetzliche Elend zu ihrem Vorteil nutzen zu können.« Die »New York Times« nannte die Zahl von mehreren hundert US-Anwälten, die ganze Gruppen von Opfern beredeten und köderten, damit sie sich von ihnen bei ihren Schadenersatzansprüchen vor Gericht vertreten ließen. Sie versprachen den Geschädigten, von Union Carbide 1500 bis 3000 Dollar je Opfer herauszuholen, bei allerdings 30 bis 50 % Provision für den jeweiligen Anwalt. Ein Millionendollargeschäft stand in Aussicht – für die Anwälte aus Übersee.

Die indische Regierung gebot daraufhin dem entwürdigenden Gebaren Einhalt und erklärte, daß sie sich berufen fühle, die Bürger Indiens in dieser Sache selbst zu vertreten, und insgesamt eine Schadenersatzklage gegen den Chemie-Multi erheben werde. Während noch zahlreiche US-Anwälte lautstark wetterten, da sie nun die erwarteten »Erfolgshonorare« schwinden sahen, blieb Union Carbide nicht untätig. Der Konzern schlug der indischen Regierung einen außergerichtlichen Vergleich vor sowie 200 Millionen Dollar, abzuzahlen in dreißig Jahren. Als dieses Ansinnen verständlicherweise als völlig unannehmbar abge-

lehnt wurde, bot UK »vorab« einen »Hilfsfonds« von fünf Millionen Dollar an und erklärte jedoch sofort, damit keine Schuld oder Mitschuld für die Giftgaskatastrophe ihrer Tochterfirma in Bhopal anzuerkennen. Indien sah sich gezwungen, auch dieses Anerbieten abzulehnen, zumal es noch dazu verpflichtet werden sollte, für jeden Einzelfall bei der Verwendung der »Hilfsgelder« präzise Auskünfte über den Grund, das nötige Ausmaß, den Gesundheitszustand und die Folgeerscheinungen der Bedürftigen zu erteilen – ein Versuch, noch nachträglich die Spätfolgen der Giftgaskatastrophe zu erfassen, zu speichern, sie gar aufzuarbeiten und weiter nutzbar zu machen? Ein Gedanke, der nicht abwegig ist. Bekanntlich waren auch in Vietnam im Auftrag der entsprechenden Abteilungen des Pentagon Dutzende von »Beratern«, Chemieexperten, ganze Laboreinheiten und Forschungsstellen des Chemiekonzerns Dow Chemical im Einsatz, um die Wirkungen von Agent Orange auf Mensch und Natur genau zu erfassen, den stufenweisen Fortgang der gezielten Vergiftung großer Teile des Landes zu studieren und analytisch auszuwerten.

Kolonialmanieren

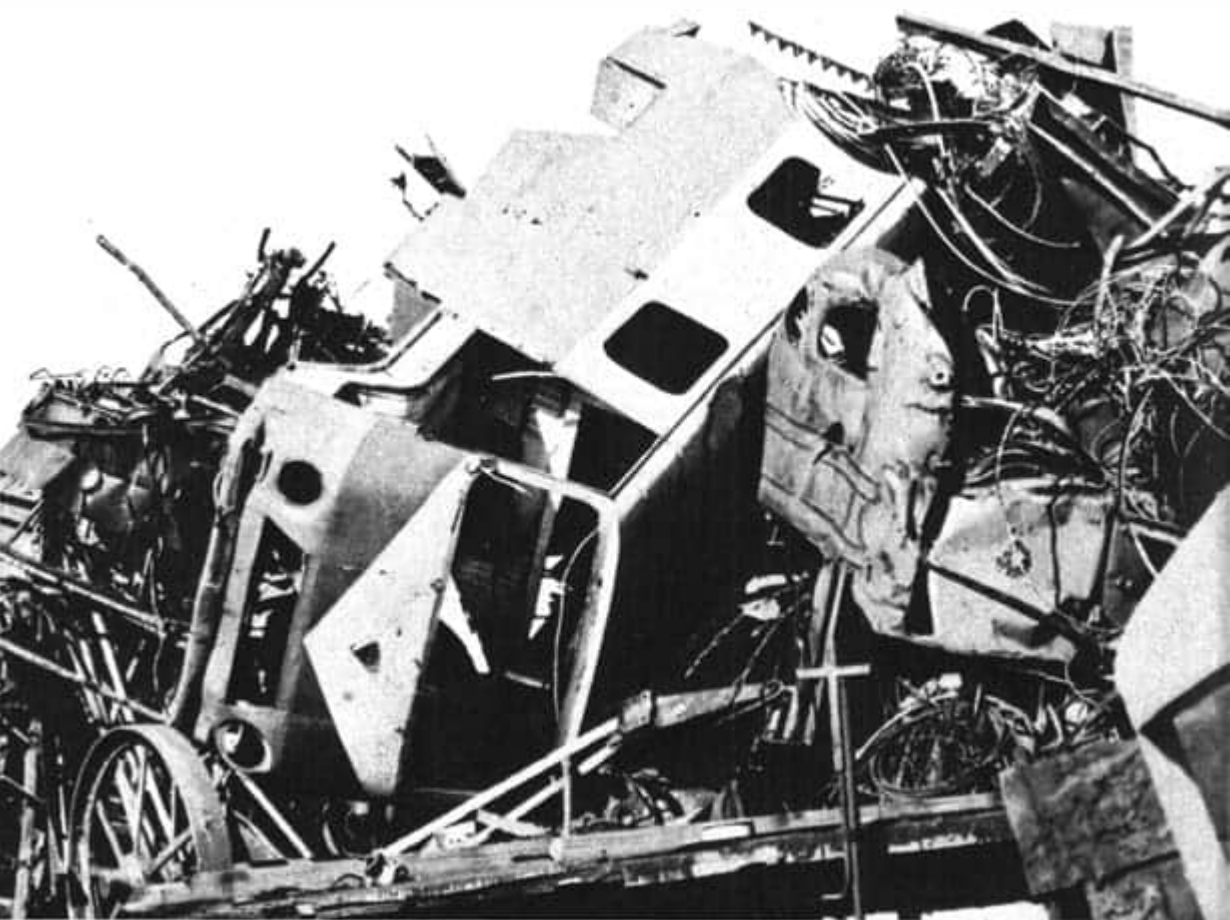
Es hat nicht an Versuchen gefehlt, in alter Kolonialmanier die Schuld den Betroffenen, den »Unterentwickelten«, zuzuschreiben. Die »New York Times« fühlte sich zu der Frage bemüßigt, ob denn indische Chemiewerker, die weder Fernsehen noch Telefon haben, die moderne Technik eines solchen Werkes überhaupt verstehen könnten. Die »Los Angeles Times« suggerierte ihren Lesern: »Wenn eine Fabrik von uns in einem Land steht, wo die Arbeiter barfuß gehen, kann man sie schwerlich zwingen, die von der Sicherheitstechnik vorgeschriebenen Schuhe mit blechbenagelten Spitzen anzuziehen.«

Das ist nicht nur eine Verhöhnung der indischen Arbeiter und Ingenieure, es ist zugleich Ausdruck der Mißachtung auch des indischen Staates, der durch unermesslich große eigene Anstrengungen in Industrie, Wissenschaft und Landwirtschaft wie durch internationale Kooperation dabei ist, das noch immer drückende Erbe der Vergangenheit zu überwinden. Nicht umsonst kam Indiens Ministerpräsident Rajiv Gandhi im Juni 1985 bei einer Sondersitzung der Weltarbeitskonferenz in Genf auf dieses Thema zu sprechen. Angesichts der 2500 Toten von Bhopal forderte er die imperialistischen multinationalen Gesellschaften auf, mehr Sorgfalt bei der Zusammenarbeit mit Entwicklungsländern walten zu lassen. Auf dem Gebiet der Technologie seien die Gefahren für diese Länder stark angewachsen, noch immer gebe es unzureichende Verfahren zur Überwachung der Maßnahmen der Multis. Es sei, so Gandhi wörtlich, »dringlicher denn je, daß solche Gesellschaften sich an klar definierte Verhaltensregeln halten«. Indien bemühe sich um Milderung der direkten und indirekten Auswirkungen der Tragödie, aber es stellen sich weitergreifende Fragen der sozialen Verantwortung der multinationalen Gesellschaften, die national und auch international angepackt werden müssen.

Nachtrag: Aktionäre von Union Carbide haben in den USA den eigenen Konzern verklagt. Durch den Kursverfall von UK-Aktien nach dem Unglück in Bhopal fühlen sie sich um einen Teil ihres Profits gebracht. Die Konzernleitung erklärte, sie werde als nächstes mindestens 4000 Beschäftigte entlassen, »unwirtschaftliche« Fabriken schließen und zehn Millionen Carbide-Aktien zurückkaufen, um den fallenden Aktienkurs zu stützen. Über die Toten von Bhopal hinweg geht das normale Profitgeschäft weiter ...

Heiner Kaden

Abfälle sind Rohstoffe



In der Welt entstehen jährlich mehrere zehn Milliarden Tonnen Abfälle – Folge des Lebens und der Tätigkeit des Menschen. Sie besitzen einen potentiellen, durch ihre Stoffeigenschaften begründeten Gebrauchswert. Mit ihrer Nutzung werden sie insgesamt oder einzelne ihrer Inhaltsstoffe wieder zu einem Rohstoff – dem Sekundärrohstoff. Die Rückführung von Abfällen in den Stoffkreislauf – das sogenannte Recycling – ergibt mehrere Vorteile: Primäre Rohstoffvorräte werden weniger in Anspruch genommen, wobei oft ein erheblicher ökonomischer Nutzen entsteht, und die Umweltbeeinträchtigung durch Ballaststoffe sinkt.

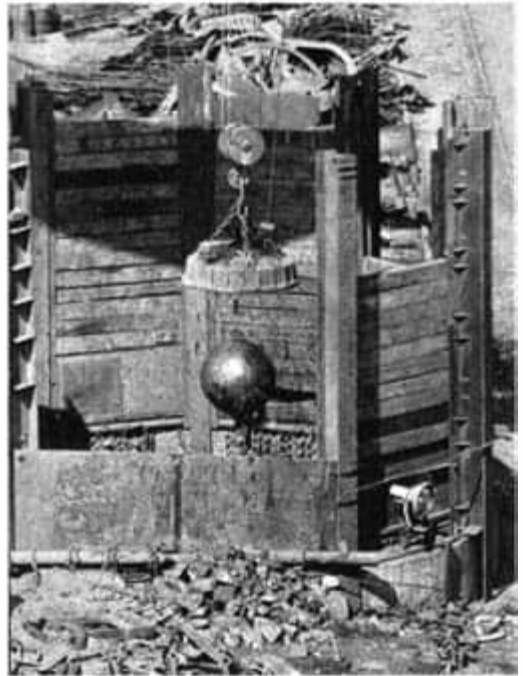
Mengenmäßig stehen drei Abfallarten an der Spitze:

silikatische Abfälle (z. B. Aschen, Stäube, Schlacken, Betonabbruchmaterial),
landwirtschaftliche Abfälle (vor allem Getreideabfälle) und
das Gas Kohlendioxid.

Insgesamt gibt es mehrere hundert unterschiedlicher Abfallarten. In der DDR wird ein hoher Anteil des Aufkommens vor allem bei Schwarz- und Nichteisenmetallschrott, Altpapier, Holzresten, Filmmaterial und Fixierbädern, Knochen, Fettschlamm, Korundbruch, Altöl, Alttextilien, Thermoplastabfällen, Altreifen, Elektronikschrott, Feuerfestmaterial und Rücklaufbehälterglas erzielt.

Mit dem Gesetz über den Fünfjahrplan 1981 bis 1985 waren für das Jahr 1985 die Erfassung und Verwertung von Sekundärrohstoffen im Umfang von 30 Mill. t festgelegt worden. Damit stieg der Nutzungsgrad der Abfälle auf rund 38 %, und es wurden 12 % des gesamten Rohstoffverbrauchs unserer Volkswirtschaft durch Sekundärrohstoffe gedeckt. Gegenwärtig konzentrieren sich die Bemühungen darauf, den Erfassungsgrad traditionell genutzter Abfälle weiter zu erhöhen und bisher nicht verwertete Abfälle wieder dem volkswirtschaftlichen Kreislauf zuzuführen.

Wissenschaftler zahlreicher Disziplinen sind heute mit den Aufgaben der Sekundärrohstoffwirtschaft beschäftigt: Aufbereiter und andere Verfahrenstechniker, Chemiker, Metallurgen, Biotechnologen, Ökonomen und Ökologen, um nur einige zu nennen. Trotz unterschiedlicher Zusammensetzung und Beschaffenheit der Stoffe, die als Sekundärrohstoffe genutzt werden, ist eine bestimmte Einheitlichkeit der Schritte festzustellen.



len, die zur Umwandlung von Abfällen in Sekundärrohstoffe notwendig sind:

- Sammeln der Abfälle an den Anfallstellen in Industrie, kommunalen Einrichtungen und Haushalten
- Erfassen der Abfälle durch Kauf oder Übernahme von Stoffen aus Produktion oder Konsumtion
- Aufbereiten der Abfälle; dazu gehören unter anderem das Sortieren, Reinigen und Zerkleinern
- Gewinnen von Wertstoffen durch physikalische oder chemische Verfahren.

Zu den seit Jahrzehnten am intensivsten genutzten Abfällen gehören die Schrotte. Sie haben insbesondere für Länder, die über nur wenige für den Abbau geeignete Erzlagerstätten verfügen, wie es für die DDR zutrifft, große Bedeutung. Im Jahre 1980 basierte das Rohstoffaufkommen der DDR für Rohstahl zu 66 %, für Kupfer zu 37 %, für Blei zu 46 %, für Zink zu 20 % und für Aluminium zu 19 % auf Sekundärrohstoffen. Über die genannten Metalle hinaus werden heute die weiteren technisch wichtigen Metalle teilweise aus Rückständen gewonnen, so Zinn, Nickel, die Edelmetalle und deren Legierungen. Man ist bemüht, mög-

Fallwerk zum Zerkleinern großstückiger Schrottteile ohne Hohlräume



licht alle metallhaltigen Quellen für die Metallrückgewinnung zu erschließen. Wie vielfältig etwa das Aufkommen an Kupfer enthaltenden Schrotten der Elektrotechnik und Elektronik ist, verdeutlicht die folgende Aufzählung. Kupfer- und Kupferlegierungsschrotte sind unter anderem in nicht mehr genutzten Schaltschränken, Anlagen des Post- und Fernmeldewesens und der elektronischen Datenverarbeitung, elektronischen Anlagen der Militärtechnik, elektrischen und elektronischen Meßgeräten, Geräten der Heimelektronik, wie Radiogeräten, Plattenspielern und Fernsehgeräten, in ausgesonderten Elektrozählern, Schaltern, Schützen, Tastern, Relais, Leiterplatten und Steckverbindern enthalten. Diese Schrottarten enthalten meist noch andere Metalle und Legierungen, so Stahl, Gußeisen, Aluminium, Edelmetalle und viele nichtmetallische Anteile, wie Plaste, Gummi, Glas, Keramik, Holz und Papier.

Bevor das gewünschte Reinmetall oder die gewünschte Legierung zurückgewonnen werden kann, ist eine sorgfältig durchdachte Kombination von Aufbereitungsprozessen erforderlich. Großstückiger Schrott wird zerkleinert, z. B. mit Hilfe von Fallwerken, bei denen ein Fallkörper aus einer bestimmten Höhe im freien Fall auf das zu zerklei-

nernde Schrottstück fällt. Interessant ist, daß beim Aufprall des Fallkörpers relativ große Fundament- und Bodenschwingungen auftreten. Zu erschütterungsempfindlichen Einrichtungen und Gebäuden müssen deshalb, je nach Fallkörpermasse und Bodenbeschaffenheit, Sicherheitsentfernungen zwischen 20 und 200m eingehalten werden. Als weitere Zerkleinerungsaggregate haben sich Scheren, Brecher und Mühlen bewährt. Eine sehr häufig zum Zerkleinern von Schrotten gewählte Einrichtung ist der Hammerbrecher, der aus einem Stahlplattengehäuse besteht, in dem sich ein schnell umlaufender Rotor befindet. Der Hammerbrecher ist auch unter dem Namen Shredder bekannt (von engl. to shred = zerreißen, zerfetzen).

An das Zerkleinern sich anschließende Verfahrensstufen zum Gewinnen der Bestandteile sind das Sortieren, das chemische Herauslösen bestimmter Stoffe, die elektrolytische Metallgewinnung und das Umschmelzen. Wie für alle anderen Verfahren der Rückstandsaufarbeitung gilt auch hier: Man arbeitet bevorzugt so, daß möglichst keine Abgase und festen Abfälle entstehen, um erneute Kosten für die zusätzliche Schadstoffbeseitigung zu vermeiden.

Teil einer großen Aufbereitungsanlage für die Verarbeitung von Frisch- und Haldenschlacke sowie Feuerfestschrott als Abfälle der Stahlerzeugung. Das Bild zeigt die

Endklassierung von Roheisenkonzentrat und Schlackesplitt, der zum Straßenbau verwendet wird

Viele Metalle lassen sich aus Schrotten und metallhaltigen Rückständen ohne prinzipielle Schwierigkeiten zurückgewinnen; oft sind die geeigneten metallurgischen Verfahren sogar seit Jahrzehnten bekannt. Die hauptsächlichen Probleme liegen heute mehr in denjenigen Schritten, die dem Metallgewinnungsverfahren vorgelagert sind: der möglichst vollständigen und qualitätsgerechten Erfassung metallhaltiger Abfälle, der Aufbereitung komplex zusammengesetzter Schrotte, der Entwicklung von Methoden, um komplizierte Verbunde (z. B. Schweißverbindungen und Plastbeschichtungen) voneinander zu trennen.

Manuell können aus Hausmüll, in dem große Metallabfallmengen enthalten sind, nur 30 % der Stahlschrotte erfaßt werden. Durch mechanisierte Separation könnte dieser Anteil auf 95 % erhöht werden. Aus ökonomischen Gründen ist diese Schrotterzeugung bisher allerdings nur dann sinnvoll, wenn man Müll im gleichen Verfahren anteilig verwertet. Auf solche Müllverwertungsmethoden werden wir weiter unten noch eingehen.

Ein attraktives Beispiel der Metallrückgewinnung ist die Behandlung von Kabelschrott im Tief-

temperaturverfahren. Bei einer Temperatur von -196°C versprödet die Isolierung von Kabelschrott (Kupfer- und Aluminiumkabel) so sehr, daß sie in einem Schlagprallbrecher vom Metall abgeschlagen werden kann. Die Trennung von Metall und Nichtmetall geschieht (nach weiteren Zerkleinerungsschritten) durch ein elektrisches Verfahren, die Elektrosortierung. Dabei wird im sogenannten Koronascheider eine gegensätzliche elektrische Aufladung erreicht, die eine mühelose Trennung ermöglicht. Dieser Effekt kann auch für gänzlich andere Stoffe genutzt werden, beispielsweise, um Plastteile von Strohgranulat zu trennen.

Ein weiteres eindringliches Beispiel dafür, wie wesentlich die Mitwirkung des einzelnen für das Aufkommen an Sekundärrohstoffen sein kann, stellt die Altpapierverwertung dar. Papier wird heute überwiegend auf der Basis des Hauptrohstoffes Holz hergestellt. Zu den wichtigsten Holzverbrauchern in unserer Volkswirtschaft gehören das Verpackungswesen, die Papierverarbeitung und die Polygraphie. Im steigenden Einsatz von Altpapier liegt ein entscheidendes Mittel, um die Wälder unserer Heimat vor dem Holzeinschlag über das unbedingt notwendige Maß hinaus zu bewahren. Obwohl die DDR mit einem Anteil des Altpapiers am Faserstoffaufkommen von inzwischen mehr als 50 % zu den auf diesem Gebiet führenden Ländern gehört, ist es erforderlich, mehr Altpapier zu sammeln und dessen Verarbeitung zu steigern. Bisherige Erfolge spiegeln sich in folgenden Zahlen wider: Im Jahre 1971 wurden bereits mehr als 440 000 t Altpapier verwertet, und diese Menge wurde auf 127,7 % (1975), 144,8 % (1981) bzw. 152,9 % (1984) erhöht. Die Zahlen könnten ein noch erheblich günstigeres Bild ergeben, würden nicht so manche Zeitschrift und mancher Verpackungsbogen unbedacht in den Müll geworfen. Dabei ist die Verwendung von Altstoffen zur Papierproduktion nicht neu, im Gegenteil, schon der erste papierähnliche Stoff der Geschichte wurde im Jahre 105 von dem Chinesen Tsai Lun mit Abfällen der Seidenbandfertigung hergestellt. Bis in das 19. Jahrhundert hinein waren Alttextilien (Lumpen) aus Leinen und Flachs der überwiegende Papierrohstoff. Schließlich setzte schon bald nach der Erfindung des Holzschliffs und des chemischen Holzaufschlusses, durch die Holz zur neuen Rohstoffbasis der Papierproduktion wurde, die Verwertung von Abfallpapier ein.



Kryotechnische Kühleinrichtung (Drehrohrkühler) zum Verspröden von Kabelschrott

In der DDR produziert jetzt ein seit Jahrzehnten auf dem Papiersektor tätiger Betrieb mehrere Papiersorten, die ausschließlich aus Altpapier bestehen. Briefumschläge, die Umschläge aller Schulhefte, das in großen Mengen benötigte Durchschlagpapier, Fahrscheine, Rezepte, Vordrucke u. a. werden aus diesem Sekundärrohstoff hergestellt. Das Altpapier wird nach der Erfassung zu Ballen gepreßt und der Papierfabrik angeliefert. Dort erfolgt eine Reihe technologischer Schritte, mit denen vor allem die Zerfaserung zu Altpapierstoff und die Beseitigung artfremder Bestandteile, wie Plaste, Schnüre, Drähte, Gummi und Textilien, vorgenommen werden.

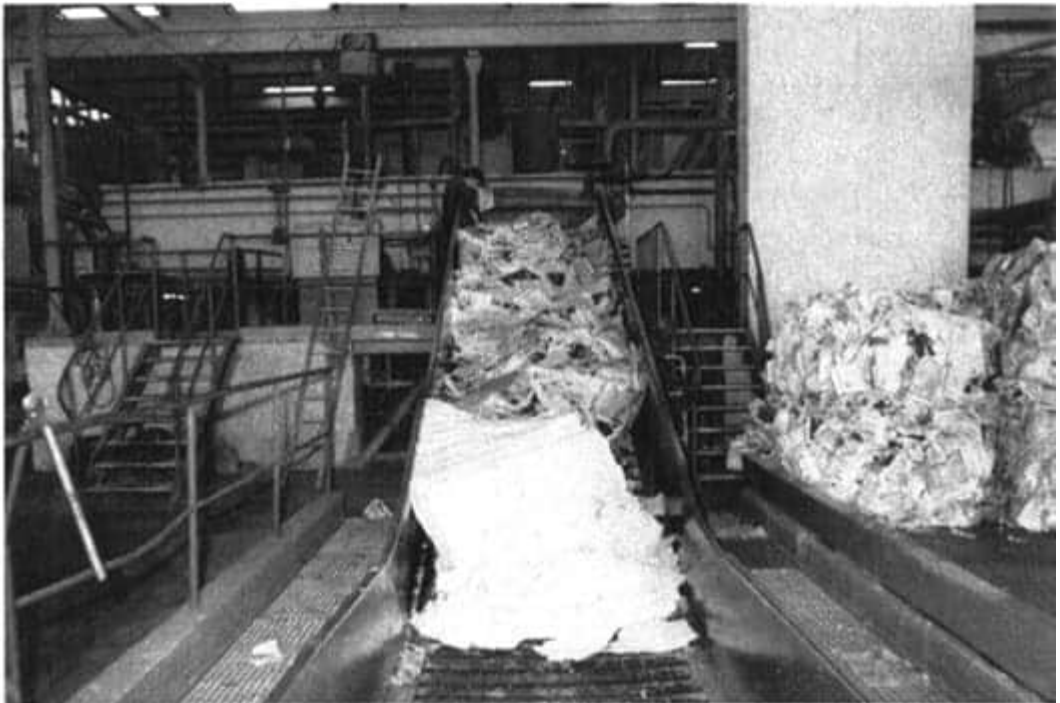
Heute ist auch das Problem gelöst, schwer auflösbare Altpapiere, die relativ festhaftend mit Kunststoff beschichtet sind, aufzuschließen. Soll das herzustellende Papier eine höhere Qualität aufweisen, so muß auch die Druckfarbe des Altpapiers entfernt werden. Dazu wird das sogenannte Deinking-Verfahren angewandt, das ohne Schädigung der Faser durch Schwimmaufbereitung erfolgt: In einer wäßrigen Pulpe der Papierfasern werden die Farbteilchen von feinen Luftbläschen festgehalten und schwimmen an die Was-

seroberfläche, wo sie abgetrennt werden können.

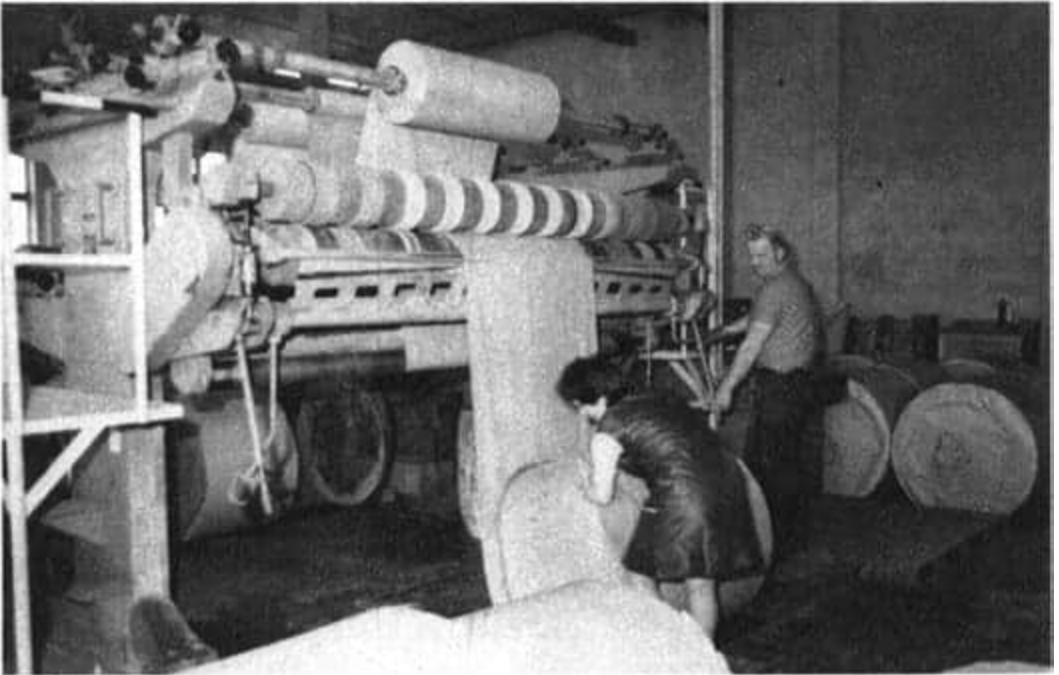
Viele Millionen Tonnen Müll aus Haushalten, Krankenhäusern und Kleinbetrieben, dazu noch Millionen Kubikmeter kommunaler Klärschlämme, z. T. auch Schlämme als sogenannte Sonderabfälle aus der Industrie – wie sollen sie am besten beseitigt werden? Folgende Verfahren kommen in Betracht:

Deponie,
Kompostierung,
Verbrennung,
Pyrolyse.

Alle vier Verfahren weisen Vor- und Nachteile auf. Natürlich ist die Deponie das zunächst einfachste und kostengünstigste Verfahren. Allerdings werden geeignete Ablagerungsflächen knapp, und es werden weder Wertstoffe noch Energie gewonnen. So rücken die anderen drei Verfahren mehr in den Vordergrund, auch wenn für sie höhere Investitionen erforderlich sind. Immerhin ist auch mit ihnen die Emission von Schadstoffen in die Umwelt verbunden: bei Müllverbrennungsanlagen Filterstäube, Eindampfungsrückstände, Schlacken, Abgas und Abwasser, bei Pyrolyseanlagen Reststoffe, Abgas und Abwas-



Eintrag von Altpapier in die Produktionslinie zur Herstellung von AROS, dem in der DDR ausschließlich aus Altstoff hergestellten Papier



Fester Brennstoff aus Hausmüll nach dem Verfahren der Firma PLM Sellbergs (sog. Brini-Briketts)

ser. Deponien sondern Deponiegas, das uns später noch kurz beschäftigen soll, sowie Sickerwässer ab.

Zunächst wollen wir uns der Müllpyrolyse zuwenden. Das Prinzip einer Pyrolyseanlage besteht, kurz gefaßt, in folgendem: Müll wird in einer Schweltrommel unter Luftabschluß erhitzt. Das entstehende Schwelgas wird einem glühenden Koksbedt zugeführt, wobei das Gas entstaubt und durch chemische Reaktion mit dem Kohlenstoff der Gehalt an brennbaren Gasen (Wasserstoff, Kohlenmonoxid) erhöht wird. In weiteren Verfahrensschritten gewinnt man ein Reingas, das zur Erzeugung von Elektroenergie oder Fernwärme eingesetzt werden kann. Die festen Pyrolyseprodukte sind umweltfreundlich und lassen sich jeder Deponie zuführen. Durch Pyrolyse wird das Müllvolumen auf ein Zehntel des Ausgangsvolumens reduziert, ein Ergebnis, das außer der Möglichkeit, Energie zu gewinnen, besonders bedeutsam ist.

Lange Zeit war man unschlüssig, ob Altreifen nicht am günstigsten durch Pyrolyse verwertet werden können. Inzwischen haben Versuche in mehreren Ländern zu der Erkenntnis geführt, daß Kautschuk die Lebensdauer von stark belasteten

Abnahme von AROS-Papier auf Rollen

nutzt werden. Durch Gärung unter Luftabschluß (sog. anaerobe Gärung) entsteht Deponiegas, das überwiegend aus Methan (bis zu 60%) und Kohlendioxid besteht. Das Gas fällt überall dort an, wo organische Stoffe, wie Hausmüll, Klärschlamm oder Landwirtschaftsrückstände, deponiert werden und unter Einwirkung von Mikroorganismen gären. Aus 1 kg Müll entsteht im Jahr 0,005 Nm³ Methan. Für eine Stadt mit 100 000 Einwohnern, deren Abfälle deponiert werden, könnte man täglich soviel Deponiegas gewinnen, wie es etwa 3000 l Heizöl entspräche. Inzwischen wurden aussichtsreiche Verfahren entwickelt, aus dem Deponiegas ein erdgasähnliches Gemisch zu erzeugen.

Schließlich ist zu erwähnen, daß insbesondere mit landwirtschaftlichen Abfällen angereicherter Müll durch Kompostierung sehr günstig behandelt werden kann. Man gelangt dabei zu humushaltigen Stoffen, die die Zusammensetzung landwirtschaftlicher Böden verbessern.

Freilich muß auch gesagt werden, daß es technische, technologische, ökonomische und ökologische Begrenzungen gibt, die eine vollständige Rückkehr aller Abfälle in den Stoffkreislauf verhindern. Einige dieser Einschränkungen seien hier aufgeführt:

Die sortenreine Erfassung von Abfällen als Voraussetzung ihrer Verwertung ist oft nicht möglich. Durch wiederholte Nutzung von Stoffen können sich ihre chemischen und physikalischen Eigenschaften so ändern, daß die Wiederverwendung uneffektiv wird.

Viele Stoffkombinationen (z. B. plastbeschichtete Metalle, Schweißverbindungen, metallkeramische Kombinationen, Natur- und Synthesefaserkombinationen) sind mit gegenwärtig verfügbaren Technologien kaum in die Ausgangsstoffe zu zerlegen. Andererseits trifft für manche Abfälle zu, daß ihre Nutzung zwar technisch möglich, aber ökonomisch noch nicht effektiv ist. Dafür

können das Preisverhältnis zwischen Primär- und Sekundärrohstoff, die Verfügbarkeit des ersteren (darunter auch die Importabhängigkeit), begrenztes Aufkommen bei gleichzeitig wachsendem Bedarf an Rohstoffen, steigende Kosten für die Suche und Erkundung von Lagerstätten, die Transportkosten und andere Faktoren maßgebend sein. Wenn es Umweltschutz und Gesundheitsschutz der Bürger erfordern, treten ökonomische Gesichtspunkte zurück; es werden dann hohe Anstrengungen unternommen, um Abfälle generell zu verhindern oder zumindest stark einzuschränken. So werden beispielsweise erhebliche Mittel eingesetzt, um den SO₂-Ausstoß beim Verbrennen von fossilen Brennstoffen in Wärmekraftwerken zu verringern. Schließlich ist zu beachten, daß Verfahren zur Abfallnutzung oft selbst wiederum Umweltbelastungen hervorrufen. Selbstverständlich gilt dann der Grundsatz, daß diese Verfahren die Umwelt nicht stärker belasten dürfen, als es die rezyklierten Abfälle tun würden. Diese kurzen Ausführungen zeigen uns, daß die Nutzung von Abfällen ein sehr sorgfältiges Abwägen technischer, ökonomischer und ökologischer Aspekte erfordert.

In unserem Beitrag konnten wir nur auf wenige ausgewählte Beispiele eingehen. Nicht weniger bedeutungsvoll sind weitere Abfälle, wie Flugaschen, Abfälle der chemischen Industrie, Textilabfälle und Alttextilien, Abfälle der Forstwirtschaft, der Holzindustrie, von Tierkörpern und Bauschutt. Allen diesen Abfällen gilt heute große Aufmerksamkeit, und es wird nach geeigneten Aufbereitungstechnologien und günstigen Einsatz- und Verwertungsmöglichkeiten gesucht.

Literaturhinweis

Emons, Hans Heinz, und Kaden, Heiner: Schätze im Abfall? Leipzig: VEB Fachbuchverlag 1983

50 Jahre

Walter
Conrad

Fernsehen mit
elektronischer
Kamera



Den Grundgedanken aller Fernsehübertragungen gab ein schottischer Uhrmacher 1843 an: Jedes Bild wird in ein Raster aus Bildelementen (-punkten) zerlegt. Diese werden, ihrer Helligkeit entsprechend, in Strom- bzw. Spannungsschwankungen umgesetzt und als Bildsignal Zeile um Zeile nacheinander zum Empfänger gesendet. Dort gewinnt man Bildelemente zurück und setzt sie in gleicher Reihenfolge wie beim Zerlegen zusammen. So entsteht eine »Kopie« des »abgetasteten« Originals.

Damit dem Auge ein geschlossenes Bild erscheint, darf das Abtasten eines Bildes maximal eine Zehntelsekunde dauern. Viel weniger Zeit bleibt, wenn bewegte Szenen, wie beim Film aus einer Folge von Einzelbildern zusammengesetzt, zu übertragen sind.

Von zahlreichen vorgeschlagenen Fernsehverfahren auf dieser Grundlage erwies sich schließlich nur das System Paul Nipkows als brauchbar. Bis um 1930, für Fernsehsender noch danach, wurde es angewandt. Sein charakteristisches Bauelement ist bei Sender und Empfänger eine rotierende Kreisscheibe mit kleinen Löchern auf einer Spiralspur, die sogenannte Nipkowscheibe. Der Abstand der Löcher beträgt in Drehrichtung eine Bildbreite, radial einen Lochdurchmesser.

Das erste Loch überstreicht die erste Bildzeile. Hat es das Zeilenende erreicht, beginnt das zweite Loch die zweite Zeile usw. Nach einer Scheibenumdrehung ist das Bild vollständig abgetastet. Rötirt die Scheibe schnell genug, sieht man durch die Scheibe ein zusammenhängendes Bild. Eine Fozelle statt des Auges liefert eine Folge von Spannungs- bzw. Stromschwankungen. Sie entsprechen dem Bildinhalt, sind das Bildsignal. Steuern diese Schwankungen beim Empfänger eine Lichtquelle vor einer synchron laufenden, gleichen Nipkowscheibe, kann auf einer Mattglascheibe aus den wandernden und in ihrer Helligkeit wechselnden Lichtpunkten ein Bild geschrieben werden.

Nipkows Patent auf das »Elektrische Teleskop« (6. 1. 1884) verfiel zunächst. Wichtige technische Voraussetzungen, z. B. die Möglichkeit einer Verstärkung der sehr schwachen Bildsignale, waren noch nicht erfüllt.

Fernsehen mit Hindernissen

Erst nach 1920 konnte man daran denken, Nipkows Vorschläge zu verwirklichen. Vielerorts begannen Fernsehversuche, getragen von Firmen, Instituten und auch Einzelpersonen. 1923 erschienen in den USA »ferngesehene« Schattenrisse auf briefmarkengroßer Bildfläche. 1924 gab es Fernsehversuche in Leipzig. Nach 1925 wurde besonders der Engländer J. L. Baird durch Fernsehvorführungen (u. a. in Warenhäusern) bekannt, in deren Verlauf sogar »lebende« Bilder übertragen wurden. 1928 erreichte man Bildgrößen von 9 cm x 12 cm.

Die Bildqualität war nach wie vor weit von der Erfüllung einer durchaus ernstgemeinten Bedingung der Deutschen Reichspost entfernt: »Wir unterstützen die Fernsehbestrebungen der Industrie erst, wenn zu erkennen ist, ob die ferngesehene Person Falten im Gesicht hat, und man sieht, ob sie rasiert ist oder nicht.« Mit den anfänglich verwendeten groben Rastern von 1200 oder später 10000 Bildelementen war das nicht zu schaffen (gegenwärtig sind rund eine halbe Million Elemente je Bild üblich, Steigerungsmöglichkeiten werden untersucht).

Verbesserung der Bildqualität bedeutete vor allem, das Bild zur Verfeinerung des Rasters in möglichst viele Zeilen zu zerlegen und entsprechend mehr Löcher in die Nipkowscheibe anzubringen. Auch reichten für bewegte Szenen zehn Bildwechsel je Sekunde nicht aus: Mehr als die doppelte Bildwechselzahl (wie beim Film eingeführt) war nötig. Infolgedessen wuchsen die Nipkowscheiben und rotierten immer schneller. Sie erreichten zuletzt Durchmesser von nahezu 1 m bei Drehzahlen um 10000 U/min und tasteten ein Bild in 180 Zeilen ab.

Für Empfänger war der dazu erforderliche Aufwand untragbar, denn – so eine englische Zeitschrift über ein im Handel angebotenes Fernsehgerät: »... das ist kein Möbelstück mehr, sondern ein Ungeheuer von Maschine, die man besser in einen Keller stellen möchte, auf feste Fundamente und mit Asbestsäcken davor, damit kein Brand ausbricht.« Auch die erhofften Einnahmen aus Bausätzen für den Empfänger-Selbstbau blieben aus. Andererseits stimulierten gerade die unbefriedigenden Resultate der bereits über Rundfunksender vorgenommenen Fernsehversuche die Entwicklung des elektronischen Fernsehens.

Vorangehende Seite: Die sowjetische Farbfernsehkamera KT 132 (aufgeklappt)

Live auf Umwegen

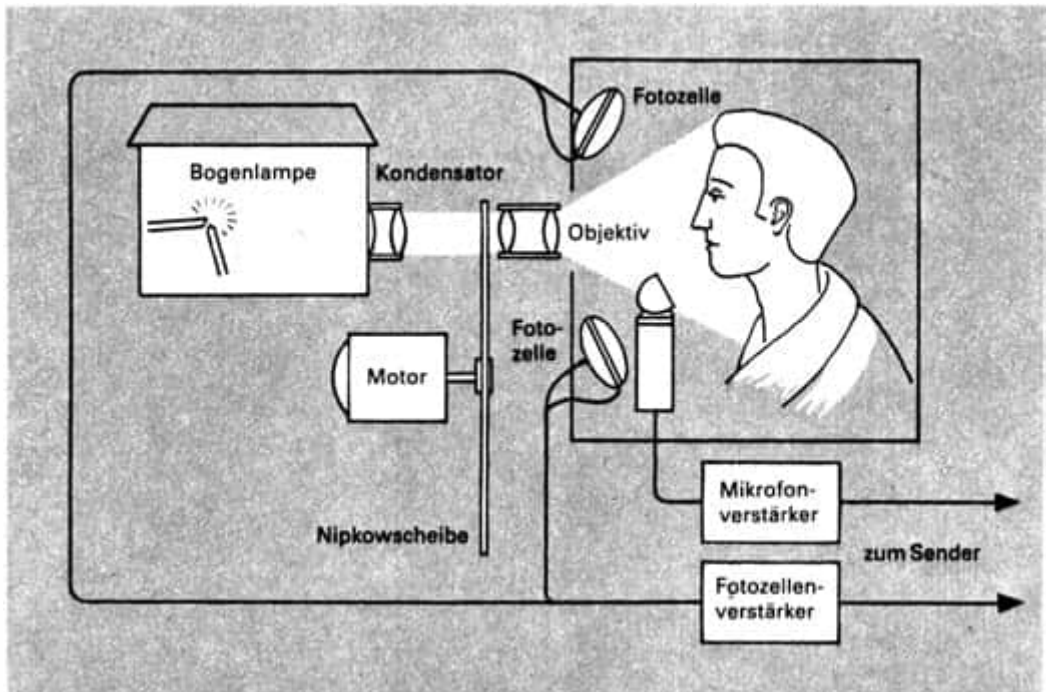
In den ersten Fernsehjahren wurden ausschließlich gespeicherte Vorlagen – Fotos, Diapositive, später Filme – gesendet. Liveübertragungen erwiesen sich als praktisch undurchführbar. Durch die winzigen Löcher der rotierenden Nipkowscheibe gelangte nur wenig Licht zur Fotozelle, und jedes Bildelement wurde extrem kurz belichtet. Infolgedessen war das Bildsignal sehr schwach.

Zur »direkten Personenabtastung« half man sich mit einem recht strapaziösen Verfahren. Das »Opfer« wurde (anfänglich nur mit dem Oberkörper) in eine kühlstrankgroße Zelle gezwängt und so hell wie nur irgend möglich beleuchtet. Eine lichtstarke Optik warf das Bild verkleinert auf die Bildfläche der Nipkowscheibe. Von dieser wurde es in gewohnter Weise abgetastet.

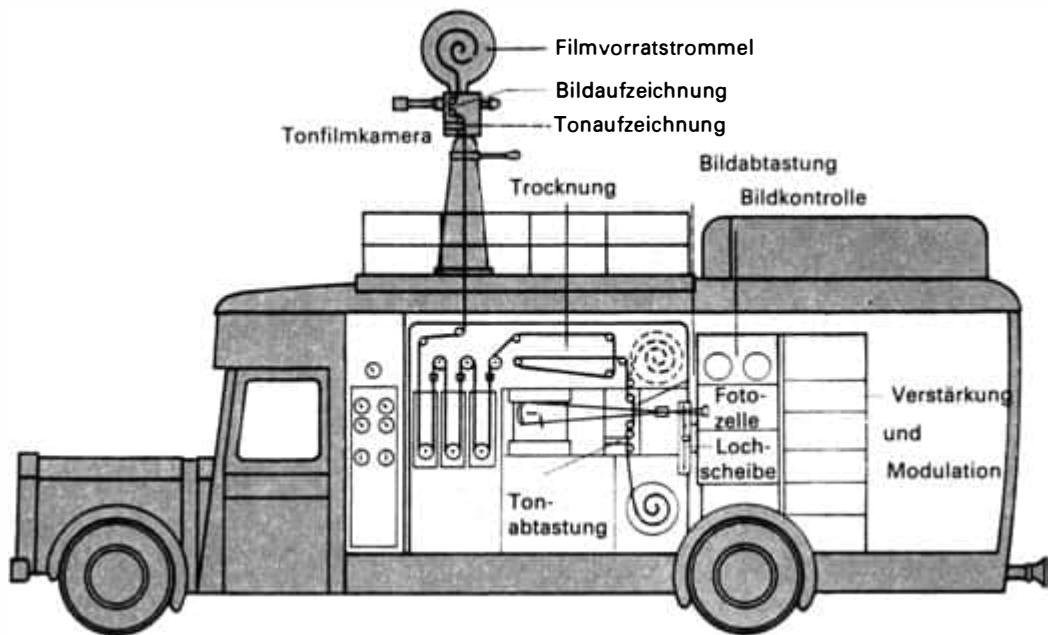
Für »Bühnenabtastung« war dieses Verfahren – schon wegen der von den extrem starken Lichtquellen freigesetzten Wärme – kaum geeignet. Als günstiger erwies sich eine zweite Methode, zunächst ebenfalls bei Personenabtastung erprobt. Durch eine Optik ließ die Nipkowscheibe,

hinter der eine Lichtquelle angeordnet war, einen Lichtfleck zeilenweise über das abzutastende Objekt streichen. Mehrere im abgedunkelten Raum verteilte Fotozellen setzten das vom Objekt reflektierte Licht in das Bildsignal um. In der Abtastzelle floß zwar der Schweiß nicht mehr in Strömen, aber es war – vom wandernden Lichtfleck abgesehen – stockdunkel.

Um so heißer wurde es den Regisseuren, als man die Abtastzelle zur kleinen Bühne ausbaute und kurze Fernsehspiele zu senden begann. Schauspieler, die Gegenstände fassen sollten, griffen daneben; einem Partner die Hand zu schütteln oder sich auf einen Stuhl zu setzen, war fast ein Kunststück. Wegen der fest installierten Kamera (Nipkowscheibe!) bestand stets die Gefahr, daß jemand aus dem Bildfeld geriet, ihm Kopf, Füße oder eine Seite abgeschnitten wurden. Unausbleibliche Situationen unfreiwilliger Komik trugen die wenigen Fernsehzuschauer nur anfänglich mit Humor – eine Werbung für das neue Medium waren sie nicht gerade. Immerhin wagte man sich 1930 in den USA an ein Fernseh-drama, »Der Bote der Königin«, das auch lobende (I) Pressestimmen fand ...



Personenabtastung mit wanderndem Lichtpunkt



Liveaußenaufnahmen blieben noch immer ein unerfüllter Wunsch. Konnte man nicht die ausgefeilten optisch-technischen Hilfsmittel des Films mit dem Fernsehen verknüpfen? Im Zwischenfilmverfahren, 1932 erstmals vorgeführt, wurde dieser Gedanke verwirklicht: Eine Tonfilmkamera nimmt die Szene auf. Über eine lichtdichte Führung gelangt der Film in eine Schnellbearbeitungseinrichtung zum kontinuierlichen Entwickeln, Fixieren und Trocknen. Er wird danach sofort abgetastet und in Bild- und Tonsignale umgesetzt.

Genaugenommen ist das noch keine Livesendung, weil zwischen Aufnahme und Sendung die Filmbearbeitungszeit liegt. Sie konnte aber – eine Meisterleistung der Filmtechniker und Fotochemiker – bis auf etwa eine Minute verkürzt werden, so daß die Verzögerung kaum ins Gewicht fiel. Bald bestaunte man bei Großveranstaltungen Fernsehaufnahmewagen. Ihr Dach trug eine Plattform mit der Tonfilmkamera. Im Fahrzeug waren Entwicklungs-, Abtast- und Kontrolleinrichtungen untergebracht. Die verstärkten Signale gelangten über Spezialkabel zum Sender.

Das Zwischenfilmverfahren war zwar ein Fortschritt, zugleich aber ein sehr aufwendiger Umweg. Erst durch den Übergang zu elektronischen Aufnahmeverfahren wurde es überflüssig.

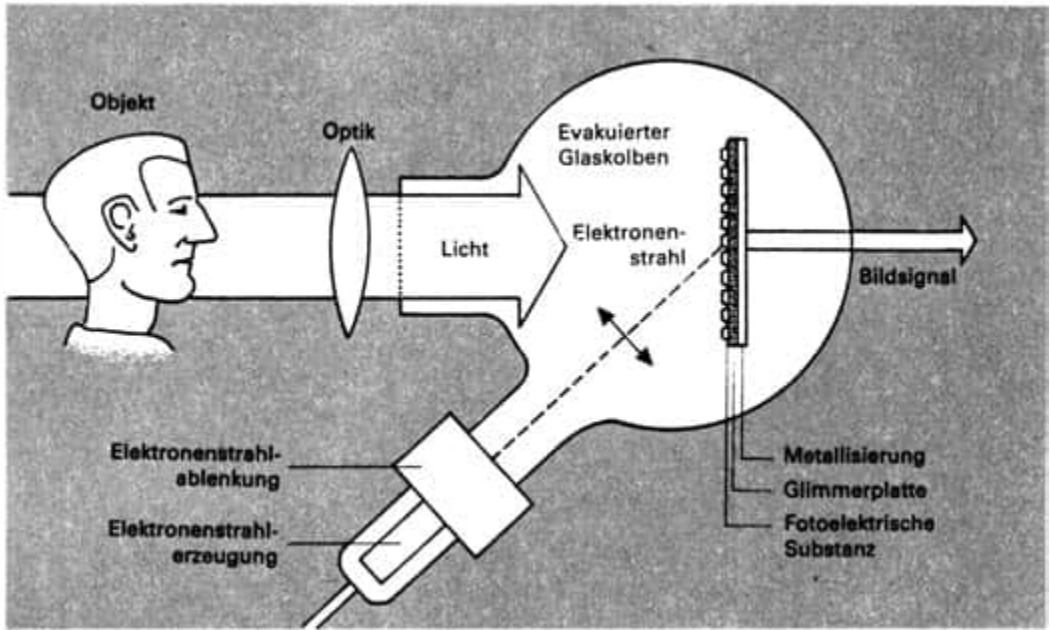
Übertragungswagen für das Zwischenfilmverfahren

Glas, Vakuum und Elektronenstrahlen

1930 gilt als Geburtsjahr des elektronischen Fernsehens, des Fernsehens ohne Nipkowscheiben, Antriebsmotoren und anderes »mechanisches Beiwerk«. An seiner Wiege stand vor allem die Elektronenstrahlröhre, an deren Verbesserung und Anwendung für das Fernsehen Manfred von Ardenne hervorragenden Anteil hat. Ihr nahezu beliebig schnell seitlich ablenkbarer und in seiner Intensität steuerbarer Elektronenstrahl »schreibt« gegenwärtig in nahezu allen Fernsehempfängern und in zahllosen Datensicht- und Meßgeräten.

Nach 1930 begann die rasche Ablösung der mechanischen durch elektronische Aufnahmeverfahren. Ihr wichtigstes Bauelement, die Bildaufnahmeröhre (auch Kameraröhre genannt), ist viel lichtempfindlicher und liefert weit stärkere Bildsignale.

Ihre entscheidenden Vorzüge verdanken Kameraröhren vor allem dem Prinzip der Ladungsspeicherung: Während eines Abtastzyklus (also von Bildwechsel zu Bildwechsel) wird nicht, wie bei mechanischen Methoden, jeweils nacheinander und für einen kurzen Augenblick nur *ein* Bildelement, sondern werden *sämtliche* Bildelemente gleichzeitig beleuchtet. Die in dieser Zeit durch



Umwandlung von Lichtenergie freigesetzten elektrischen Ladungen werden gespeichert und danach von einem zeilenweise geführten Elektronenstrahl als Bildsignal abgerufen.

Die erste Kameraröhre, die größere Verbreitung fand, war das Ikonoskop. An seiner Entwicklung waren, unabhängig voneinander, vor allem W. K. Zworykin in den USA sowie S. I. Kitajew und A. W. Moskwin in der UdSSR beteiligt. 1930 wurde es öffentlich vorgeführt. Eine Kameraoptik projiziert das Bild auf die »Mosaikplatte« aus Glimmer. Ihre dem Licht zugewandte Seite ist mit Hunderttausenden voneinander getrennten fotoelektrisch wirksamen Fleckchen bedeckt, die Rückseite mit einem Metallfilm belegt.

Die Fleckchen stellen winzige Fotozellen dar und bilden mit den jeweils gegenüberliegenden Stellen der Rückseite ein Mosaik aus Kondensatoren geringer Kapazität. Je nach Lichteinfall emittieren die Fotozellen mehr oder weniger Elektronen, die Kondensatoren laden sich dementsprechend auf. Das optische Bild wird auf diese Weise in ein »elektrisches Ladungsbild« umgewandelt.

Dieses Ladungsbild erst wird abgetastet. Im seitlichen Ansatz des evakuierten Glaskolbens ist ein System untergebracht, das – ähnlich wie in

der Bildröhre des Fernsehempfängers – einen Elektronenstrahl erzeugt. Er wird zeilenweise über die Mosaikplatte geführt und löscht Punkt für Punkt das Ladungsbild. Die emittierten Elektronen werden ergänzt, die Kondensatorladungen dadurch kompensiert. Die auftretenden Entladungsstromstöße ergeben das Bildsignal.

Sämtliche Hilfsstufen zur Führung des Elektronenstrahls – Vorverstärkung des Bildsignals usw. – wurden mit dem Ikonoskop im Kameragehäuse vereint. Dieses war infolgedessen nicht gerade handlich. Mehr als 100 kg brachte die Kamera im Anfang auf die Waage.

Eine ihrer ersten harten Bewährungsproben bestand die elektronische Fernsehkamera 1936 während der Olympischen Sommerspiele in Berlin. Fünf Techniker mußten die »Telekanone« bedienen, deren Länge mit aufgesetztem Teleobjektiv 2 m weit überschritt. Die Resultate überzeugten und konnten sich fast mit denen der sicherheits halber ebenfalls eingesetzten Zwischenfilm-Übertragungswagen messen.

Mit der Ikonoskopkamera war das größte Hindernis für Liveaufnahmen aus dem Wege geräumt. Neue mechanische Abtaster wurden nicht mehr gebaut, vorhandene innerhalb weniger Jahre von elektronischen abgelöst. Die Zeilenra-

Ikonoskop – die erste verbreitete Kameraröhre

ster konnten weiter verfeinert werden. Mit 441 Zeilen erreichten sie 1937 einen ersten Höhepunkt, bevor der zweite Weltkrieg die Entwicklung des Fernseh Rundfunks in Europa für ein Jahrzehnt zum Erliegen brachte.

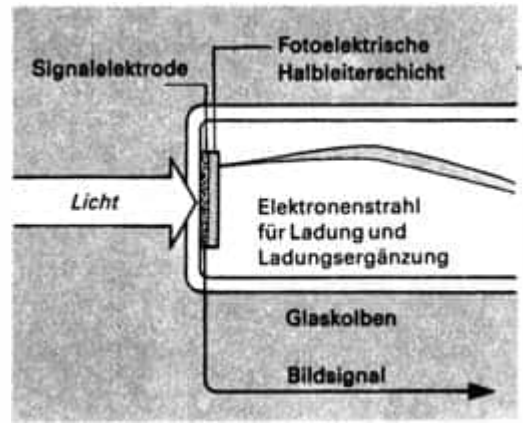
Dem Ikonoskop folgte sehr bald das Superikonoskop. Es vermied nicht nur das im Ikonoskop durch sogenannte Sekundärelektronen verursachte Störsignal, sondern nutzte im Gegenteil Sekundärelektronen zur Empfindlichkeitssteigerung der Kameraröhre.

Das Orthikon (1939) und sein Nachfolger, das Superorthikon (1943), benötigten den bei Produktion und Einbau von Kameraröhren hinderlichen seitlichen Ansatz nicht. Das Licht und ein Abtaststrahl »langsamer« Elektronen trafen von entgegengesetzten Seiten auf die fotoelektrische Schicht. Außerdem wurde im Superorthikon das elektrische Signal durch einen Sekundärelektronenvervielfacher zusätzlich verstärkt. Das Superorthikon erreicht im Vergleich zum Ikonoskop mehrerhundertfache Lichtempfindlichkeit und ermöglicht Aufnahmen noch bei Kerzenlicht und von Nachtszenen. Im Gegensatz zu den anderen beschriebenen und bereits historischen Kameraröhren wird es daher heute noch eingesetzt.

Die vorgestellten Bildaufnahmeröhren beruhen auf dem »äußeren« fotoelektrischen Effekt, der Elektronenemission mancher Materialien bei Lichteinfall. Der »innere« fotoelektrische Effekt, die Leitfähigkeitsänderung von Stoffen in Abhängigkeit vom Lichteinfall, ist die Grundlage der zweiten, heute dominierenden Art von Kameraröhren. Stimulans ihrer Entwicklung war nicht zuletzt die Suche nach einfacheren, robusten Fernsehkameras geringer Größe und Masse, wie sie außer beim Fernseh Rundfunk für wissenschaftliche und industrielle Zwecke zunehmend benötigt wurden.

Das Vidikon, um 1950 produktions- und einsatzreif, war die erste Kameraröhre dieser inzwischen recht umfangreichen Gruppe: Die licht- bzw. objektivseitige Stirnfläche des Glaskolbens trägt innen einen transparenten, elektrisch leitenden Belag, die Signalelektrode. Es folgt eine fotoelektrische Halbleiterschicht, deren Rückseite zeilenweise von einem Strahl langsamer Elektronen abgetastet wird.

Signalelektrode und Halbleiterschicht bilden ein System winziger Kondensatoren. Sie werden durch den Elektronenstrahl aufgeladen, während



Zum Arbeitsprinzip der Kameraröhren vom Vidikontyp

durch die Halbleiterschicht eine ständige Entladung stattfindet. Wegen der lichtabhängigen Leitfähigkeit verläuft die Entladung an hellen Bildstellen schneller als an dunklen. Der Elektronenstrahl findet daher beim nächsten Abtastzyklus unterschiedlich geladene Kondensatoren vor und ergänzt die »fehlende« Ladung. Die daraus resultierenden Strom- und Spannungsschwankungen werden an der Signalelektrode als Bildsignal abgenommen.

Material und Aufbau der fotoelektrischen Halbleiterschicht gestatten es, die Eigenschaften der Kameraröhren in weiten Grenzen zu verbessern oder bestimmten Aufgabenbereichen anzupassen. Man kann beispielsweise die höchste Empfindlichkeit in bestimmte (z. B. rot/infrarote) Teile des Spektrums verlegen, das »Nachziehen« (»Kometenschwanz«) bei schnellen Objektbewegungen verringern, das »Blenden« und das »Einbrennen« sehr heller Lichtquellen vermeiden usw.

Die Palette der Ausführungen ist reichhaltig, die zugehörigen Namen klingen recht »exotisch«. Gleich aber, ob Endikon, Resistron, Pasecon, Chalnicon, Saticon, Newvicon, Plumbikon – alle stammen vom Vidikon ab. Oft verrät der Name charakteristische Merkmale. So besteht die fotoelektrische Schicht des Plumbikon – in großem Umfang für Farbfernsehkameras eingesetzt – aus Bleiverbindungen (Blei = lat. plumbum), während bei Saticon Selen, Arsen und Tellur ausschlaggebend sind.

Kameraröhren aus der Vidikongruppe lassen

sich bis auf Füllhaltermaße verkleinern. Die zugehörigen Fernsehkameras überschreiten häufig die Abmessungen einer Amateur-Schmalfilmkamera nicht. Besonders auch die Anwendungsmöglichkeiten des Fernsehens im volkswirtschaftlichen, wissenschaftlichen und medizinischen Bereich konnten dadurch erheblich ausgeweitet werden.

Beim Farbfernsehen müssen drei Farbwertsignale (»rot«, »blau«, »grün«) gebildet werden – das bedeutet drei Kameraröhren je Kamera. Farbfernsehkameras mit Superorthikonbestückung waren daher schwer bedienbare Ungetüme an Masse und Größe. Erst Kameraröhren wie das Plumbikon führten zu »vernünftigen« Abmessungen.

Die Tendenz geht jedoch in Richtung auf die Einröhren-Farbfernsehkamera. Die Farbwertsignale werden hier z. B. durch einen der Kameraröhre vorgesetzten Farbstreifenfilter und ein kompliziertes Abtastverfahren gewonnen. Verschiedene Typen solcher Kameras werden auf dem Weltmarkt angeboten, doch ist die Entwicklung noch in vollem Gange.



Schwarzweiß-Kompaktkamera K 210 von Siemens, eine neue Halbleiterkamera mit Bildsensor

Die Farbfernsehkamera KT 132 mit hydropneumatischem Pumpstativ

Chip statt Kameraröhre?

Vor allem auch der Halbleitertechnik und insbesondere der Mikroelektronik ist zu verdanken, daß bei steigendem Nutzungskomfort (automatische Blenden- und Scharfeinstellung, Einzelbild- und Zeitrafferautomatik, elektronisches Sucherbild, sogar akustische Befehlseingabe usw.) die Abmessungen der Fernsehkameras weiter schrumpfen. Schaltkreise und wenige diskrete Bauelemente lösten die Röhrenschaltungen ab.

Nur die Kameraröhre blieb. Sie paßt jedoch wegen ihrer mechanischen Empfindlichkeit, ihrer begrenzten Lebensdauer, wegen Energiebedarf und hoher Betriebsspannung nicht recht zur Mikroelektronik.

Umgekehrt wird mikroelektronische Technologie für Kameraröhren genutzt. Das Silizium-Multidioden-Vidikon enthält statt Signalelektrode und fotoelektrischer Schicht eine Siliziumscheibe mit

etwa einer Million integrierter Fotodioden zur Signalgewinnung.

Festkörper-Bildsensoren, in vielen Bereichen der Technik (z. B. bei Industrierobotern) gefordert und eingesetzt, weisen den Weg zur röhrenlosen Fernsehkamera. An die Stelle der Kameraröhre tritt ein Chip in weniger als Briefmarkengröße. Er ist erschütterungsunempfindlich, zeichnet sich durch eine große Lebensdauer, hohe Lichtempfindlichkeit und geringen Energiebedarf aus, benötigt keinen abtastenden Elektronenstrahl, kein Ablenssystem, keinen evakuierten Kolben und wird in naher Zukunft in großen Stückzahlen preisgünstig zur Verfügung stehen.

Seit einem guten Dutzend Jahren arbeitet man in aller Welt an diesem Ziel. Schon ist bei Prototypen die Leistungsfähigkeit von Kameraröhren erreicht, teilweise übertroffen. Selbst Farbaufnahmen sind möglich. Wenige Jahre noch, und das Fragezeichen hinter der Überschrift dieses Abschnitts dürfte überflüssig sein.



Panzer auf Tauchkurs

Oberstleutnant Horst Spickereit

Auf einem weitläufigen Übungsplatz der Nationalen Volksarmee. Ein mot. Schützenregiment, unterstützt durch Artillerie und Panzer, hat den Angriff »gegnerischer« Truppen abgewehrt. Der Kommandeur entschließt sich, diesen Erfolg auszubauen, den »Gegner« zu verfolgen. Er gruppiert seine Einheiten um, setzt die Stoßkräfte an die Spitze: mot. Schützenbataillone mit dem Schützenpanzer BMP und in ihrer Gefechtsordnung mittlere Panzer vom Typ T-55. Eine kilometerlange Fahrt beginnt. Sandige Hügel wechseln mit zerklüfteten Ebenen, glatte Feldwege mit holprigen Waldschneisen.

Ein Fluß taucht auf. Wird er zu einer Barriere, die das taktische Konzept durcheinanderwirft, oder zu einem Hindernis, das überwunden werden kann? Der Kommandeur überlegt: Du mußt die taktische Initiative behalten, darfst den Schwung des Vormarsches nicht bremsen. Jetzt erst Pioniere nach vorn holen, damit sie Fähren zusammenbauen, um Brücken schlagen zu können, wäre enormer Zeitverlust; außerdem müßtest du für die Spezialtruppen die nötige Arbeitsfreiheit und Gefechtssicherheit schaffen. Diese Methode der Überwindung des Flusses bleibt den nachfolgenden Truppen vorbehalten. Für den Kommandeur heißt die Konsequenz: Die BMP durchfahren schwimmend den Fluß, die T-55 unterqueren ihn.

Panzer auf Tauchkurs? 36t schwere Stahlkolosse in einem Gewässer? Ohne Motorschaden, ohne vollzulaufen? Die technische Revolution im Militärwesen hat auch das ermöglicht. Diktiert von den Bedingungen des heutigen Gefechts mit seinen variationsreichen Handlungen, seinen großen Bewegungen, der Schnelligkeit seiner Operationen sind Gefechtsfahrzeuge entstanden, für die Flüsse und Seen keine unüberwindlichen Sperren mehr darstellen.

Unterwasserfahrten von Panzern sind schon seit über vierzig Jahren bekannt. Bereits im zweiten Weltkrieg wurde an technischen Lösungen experimentiert; technischer Aufwand und praktischer Nutzen jedoch standen in solch einem Mißverhältnis, daß man unter Gefechtsbedingungen nur eine derartige Fahrt wagte. In den Jahren nach 1945 bemühten sich vor allem sowjetische Konstrukteure darum, den Kampfwert der mittleren Panzer zu steigern und Gefechtsmaschinen zu entwickeln, die ohne komplizierte Arbeiten Gewässer unterqueren konnten. Panzer sollten hergestellt werden, die den hohen Ansprüchen eines

modernen Gefechts entsprechen, also manövrierreich und schnell, in schwierigem Gelände, zu jeder Tages- und Nachtzeit und unter beliebigen Witterungsbedingungen erfolgreich handeln können und deren Gefechtseigenschaften, wie Feuerkraft, Beweglichkeit und Panzerung, unter keinen Umständen beeinträchtigt werden sollten. Schon beim T-34 gelang es, die Panzerwanne automatisch zu schweißen – eine wesentliche Voraussetzung, um Gewässer durchfahren zu können. Dieses technologische Plus wurde auch bei den Nachfolgetypen, den T-54, T-55, T-62 und T-72, konsequent ausgebaut. Zusammen mit weiteren technischen Details, wie der Abdichtung und der Frischluftzufuhr, war es dann ab Mitte der fünfziger Jahre möglich, massenweise Panzer zu produzieren, die den Ansprüchen an eine Unterwasserfahrt gerecht wurden.

In den Armeen der hochindustrialisierten kapitalistischen Länder war später dieser Trend ebenfalls festzustellen. Hier werden seit den sechziger Jahren die in Serie gefertigten Kampfwagen mit einer Unterwasserfahrtausrüstung versehen. Heutzutage gehören zu den taktisch-technischen Parametern moderner Panzer auch Angaben über die Tauchfähigkeit. Fünf Meter müssen es schon sein. Auch daran wird jetzt die Güte derartiger Gefechtsfahrzeuge gemessen.

Jedes Jahr trainieren die Panzertruppen unserer Volksarmee die Unterwasserfahrt, um im Verteidigungsfall diese taktische Variante zu beherrschen. Neben dem T-72 ist die NVA weitestgehend mit dem Standardpanzer der sozialistischen Streitkräfte, dem T-55, ausgerüstet. Auf welchem Typ sie auch eingesetzt sind: Zu den Fertigkeiten, die alle Panzersoldaten erlernen müssen, gehören die für das Unterwasserfahren, in der Militärsprache kurz UF genannt. Strenge Dienstvorschriften garantieren, daß die Ausbildung ohne Gefahr für das Leben des einzelnen abläuft. So muß jeder Soldat schwimmen können; er wird medizinisch kontrolliert, trainiert mögliche Havariefälle; bei der Fahrt selbst sind etliche Sicherheitsbestimmungen zu beachten.

Vorzügliche Technik allein gewährleistet noch keine gelungene Unterwasserfahrt. Dazu gehört die Qualität der Besatzung. Das Können und Wissen der Soldaten, ihre moralischen Eigenschaften sind ausschlaggebend, damit die Gefechtsmöglichkeiten der Panzer den Erwartungen gerecht werden. Außer dem perfekten Beherrschen der

Vorangehende Seite: Zwei Panzerzugmaschinen; sie werden für die Bergung steckengebliebener Fahrzeuge eingesetzt



Panzersoldaten mit angelegtem Rettungsgerät und umgeschalteter Schwimmweste. So ausgerüstet, steigen sie in die Flutkammer wie auch in den Panzer zur Unterwasserfahrt



Technik ist das Vertrauen in die eigene Besatzung ein wichtiges Kriterium dafür, wie sich der einzelne der psychologischen Anforderung einer solchen Fahrt gewachsen zeigt.

Das Tauchen in ein unbekanntes Gewässer kann den einen oder anderen schon Überwindung kosten. Eingeschlossen in einem Kampfwagen mit seinem Lärm und seiner Vibration, ohne Sicht, mit verminderter Beleuchtung, möglicher Veränderung der Luftzusammensetzung, verstärkter Geruchsbelästigung, dazu der Gedanke, daß womöglich Wasser eindringen könnte ...

Gefestigte Besatzungen belastet derartiges nicht. UF ist für sie eine Gefechtsaufgabe wie jede andere. Sie haben als Kollektiv schon einiges erlebt, saßen bei anderen Übungen tagelang im Panzer, meisterten gemeinsam komplizierte

Schießaufgaben und Kolonnenfahrten. Das Zusammenleben auf engstem Raum hat sie zusammengeschweißt, sie wissen, was sie voneinander zu halten haben, können sich aufeinander verlassen. Die gute Mischung in jeder Besatzung – erfahrene, länger geschulte Genossen sitzen neben jungen Soldaten – tut ihr übriges, sorgt für die nötige Beherrschtheit und das erforderliche Selbstvertrauen.

Der UF-Unterricht beginnt für jede Besatzung nicht an einem Fluß, sondern – in der Kaserne. Leichte Tauchausbildung nennt sich dieser Komplex, bei dem der Soldat sein persönliches Rettungsgerät kennenlernt und mit ihm trainiert, sich unter Wasser zu bewegen. Es ist ein Üben für den Notfall. Bei jeder Unterwasserfahrt muß ein unvorhersehbares Ereignis einkalkuliert werden;

Ein T-55 tritt aus dem Strom



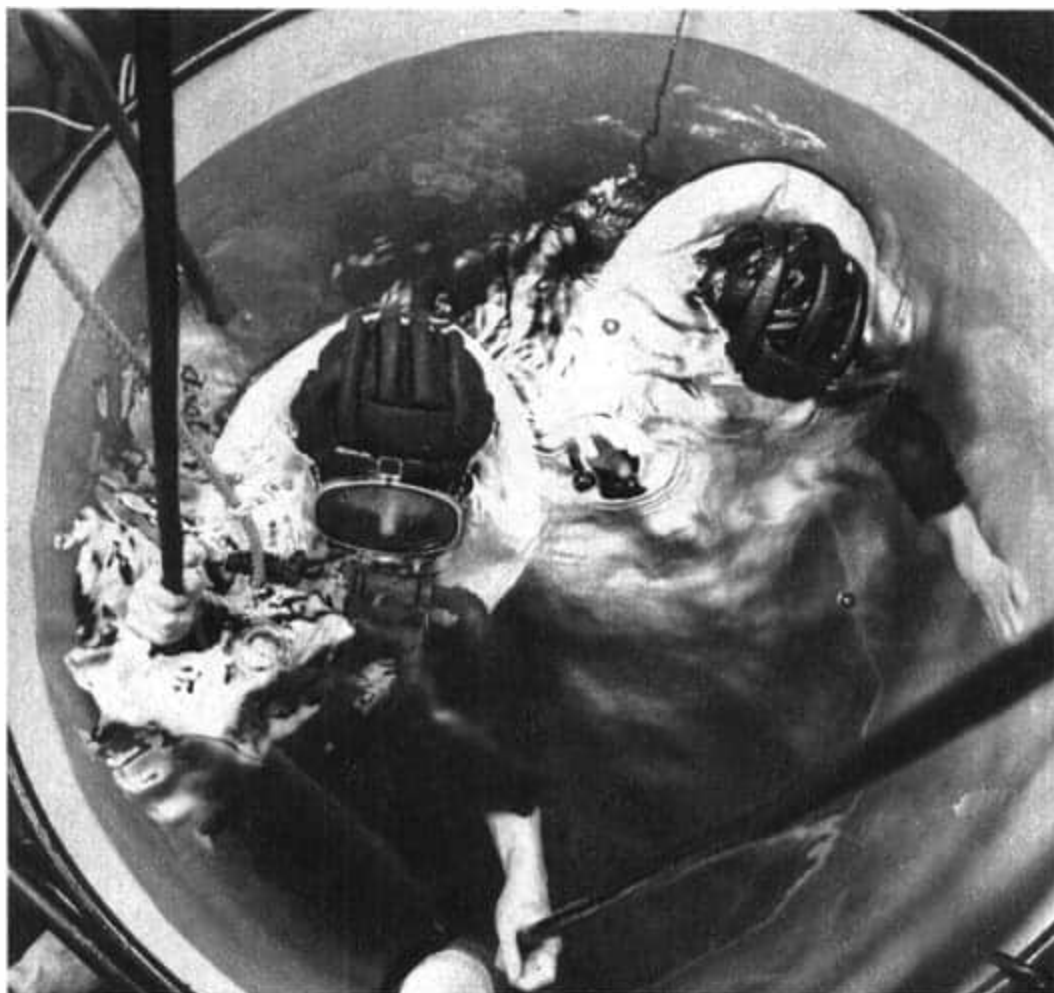
denn da kann durch einen Fehler des Fahrers oder infolge eines Motordefekts die Maschine stillstehen oder durch eine Minenexplosion eine der Gleisketten zerreißen. Verzögert sich dann die Bergung vom Ufer aus oder mißlingt sie gar, muß der Panzer geflutet werden und die Besatzung ihr Fahrzeug verlassen. Solchen Ausnahmesituationen darf man nicht hilflos gegenüberstehen, deshalb trainieren die vier Besatzungsmitglieder einmal im Jahr in einem Tauchbecken und in einem Flutkessel.

Das wichtigste Ausbildungsmittel ist dabei das UF-Rettungsgerät, ein Atmungsgerät. Mit diesem Lebensretter muß jeder Panzersoldat im Wasser und im Dunkeln umgehen können. Der 7 kg schwere Plastkasten ist an der Brust angeschnallt, der Atembeutel als Halskrause über den Kopf ge-

zogen. Der Rettungsapparat arbeitet nach dem Grundsatz eines Kreislaufgeräts, d. h., die Atemluft wird regeneriert. Dabei sind die Atemorgane des Menschen mit dem Gerät so verbunden, daß ein von der Umgebung unabhängiger Kreislauf des Atemgases entsteht. Ein mit Atemkalk gefüllter Absorber saugt das in der ausgeatmeten Luft enthaltene Kohlendioxid auf. Der zurückströmenden gereinigten Luft wird danach Sauerstoff mit einem Reinheitsgrad von 99,5 dosiert zugeführt. Ein Überdruckventil im Atembeutel verhindert, daß sich der rund drei Liter fassende Luftbehälter überfüllt. Bis zu zwei Stunden, in einer Wassertiefe bis zu 10 m, bei Umgebungstemperaturen von 0° bis 60 °C und mit einem Atemzeitvolumen von 8 l/min kann das Gerät benutzt werden.

Mit diesem Apparat steigen die Soldaten in ein

An der UF-Trasse. Während bei einem Panzer noch letzte Handgriffe notwendig sind, überwinden die anderen zügig den Fluß



Tauchbecken. Nach und nach gewöhnen sie sich an den ungewöhnlichen Atemrhythmus im Wasser. In der linken Hand ein 25-kg-Rundgewicht, in der rechten die Signalleine, gehen sie auf dem Beckenrund entlang, tauchen auf und unter, eine halbe Stunde lang. Nur wer diese Phase meistert, wird zur Übung in der Flutkammer zugelassen. Sie ist der psychologische Höhepunkt in der leichten Tauchausbildung.

Eine nachgebaute Panzerwanne, auf der ein gewaltiger Wasserkessel thront – so sieht das Gerät aus, das manchem neuen Soldaten ein flaues Gefühl im Magen verursacht. In dieser »Glocke«, wie sie es nennen, werden das Fluten und das Verlassen eines Havariefahrzeugs unter Wasser trainiert.

Eine erfahrene Besatzung demonstriert es allen. Durch kleine Fenster kann das hell erleuchtete Innere der Wanne beobachtet werden. So sieht dann jeder, wie die vier sich an den Händen fassen, wie jede halbe Minute Klopfzeichen von außen nach innen und umgekehrt die Situation und das Befinden abfragen und signalisieren, ein Winkelspiegel – der verglaste Beobachtungsschlitz im Panzer – abgeschraubt wird, ein armdicker Wasserstrahl in die Wanne herabstürzt, langsam an den Männern emporsteigt, diese sich kurz niederkauern, um einen Druckausgleich zu erhalten, das Wasser schließlich die Turmspitze erreicht, dort der Ladeschütze die Luke öffnet und die vier nacheinander herausklettern. Mit einem

Blick von oben in das Flutübungsgerät – die Besatzung steigt aus

Lächeln. Jeder der Beobachter kann sich davon überzeugen, daß das Fluten und das Aussteigen nur vier Minuten gedauert haben. Man zeigt ihnen auch, daß an der »Glocke« drei Notflutventile besetzt sind, um beim geringsten Anzeichen einer Panne in wenigen Sekunden unverzüglich die 4000 l Wasser abzulassen. So aufgeklärt, fällt es nun den anderen leichter, sich dieser kleinen Mutprobe zu unterziehen, den Eintritt in die Flutkammer zu wagen und die Übung zu bestehen. Sie erleben es am eigenen Leibe: Beherrscht hat man an die Sache heranzugehen, auf die Zeichen des Kommandanten zu achten, dann läuft es.

Erst nach diesem bestandenen Examen geht es zur eigentlichen UF-Ausbildung. Auch hier am Fluß erfolgt erst eine Lehrvorführung, bei der alle Beteiligten die Sicherheit sämtlicher Maßnahmen spüren. Da klären Pioniere des Regiments das Gewässer auf: Flußprofil, -breite, -strömung, Untergrund, Annäherungswege und Ausfahrtfreiheit. Der Strom mit seinen Tücken darf kein Unbekanntes bleiben. Wenig später wird die Bergung eines Panzers demonstriert. Die Soldaten erleben, wie ein Motorsausfall mitten im Strom simuliert wird, wie unverzüglich eine Panzerzugmaschine – an jedem Ufer stehen diese Schlepper bereit – sowie ein ständig auf dem Fluß schwimmendes Rettungsboot heranfahren und schnell die Trossenverbindung zum Abschleppen herstellen. Binnen vier bis fünf Minuten ist der »Havariepanzer« wieder an Land, entsteigt die Besatzung heil und trocken dem Fahrzeug. Es steht alles bereit, um bei einem eventuellen Zwischenfall sofort helfen zu können.

Zur Sicherheit gehört selbstverständlich auch ein für die UF tadellos hergerichteter Panzer. Die solide Arbeit jedes Kollektivs an seinem Kampfwagen ist deshalb ein wesentlicher Faktor, um ein Gewässer schadenfrei unterqueren zu können. Die Tätigkeiten der einzelnen Besatzungsmitglieder bei der Vorbereitung des Panzers sind technologisch genau aufgeschlüsselt, sie dauern insgesamt eine Stunde.

Gemeinsam mit dem Richtschützen baut der Kommandant das Luftzuführungsrohr vom Panzerheck ab, das dort, teleskopartig zusammengeschoben, unter den Treibstoffässern lagert. Es gehört zur ständigen Ausrüstung eines T-55. An der Spitze des Rohres setzt der Kommandant ein Periskop auf. Mit dieser bei U-Booten gebräuchlichen Optik – aufgerichtet steht das Rohr 6 m über dem



Erdboden – wird er später beim Tauchen vom Fahrzeuginnern die Trasse beobachten können, als einziger der Besatzung. Aber nicht von seinem Kommandantenplatz auf der linken Seite aus – der bietet dafür nicht die technischen Möglichkeiten –, sondern vom Sitz des Ladeschützen rechts im Panzer. Beide wechseln deshalb bei der UF ihre Plätze. Das Rohr dient ebenfalls der Zufuhr von Frischluft sowohl für die Besatzung als auch für den Motor. Zum Schluß werden zwei Hanfseile am Rohrende angebracht, die mit den gelockerten Abschleppstahlrossen am Bug und am Heck des T-55 verbunden sind: mit einer kleinen weißen Holzboje versehen die Verbindung zum vorderen Stahlseil, mit einer roten die zum hinteren – Orientierungshilfen für das Bergekommando, falls es auf dem Gewässer eingreifen müßte.

Neben derart ausgestatteten T-55 kann man allerdings auch Kampfwagen erblicken, die mit einem breiteren Rohr, einem Ausstiegsrohr, bestückt sind. Solche Apparate gehören nicht zur strukturmäßigen Ausrüstung eines Panzers, sondern sind nur in Einzelexemplaren in einem Regiment vorhanden. Sie werden auf die Bergezugmaschinen und einige T-55 montiert. Durch dieses Rohr kann eine Besatzung schnell ihr bewegungsunfähiges Fahrzeug verlassen, ohne den Wagen fluten zu müssen. Die unhandlichen Rohre dienen der Gewöhnung an Wasserfahrten, deswegen hat jede Besatzung bei der UF-Ausbildung zuerst einen derartigen Panzer im Fluß zu bewegen, ehe sie die weiteren Tauchtouren mit ihrem Panzer

In einem Tauchbecken gewöhnen sich die Panzersoldaten daran, sich minutenlang mit ihrem Rettungsgerät und einem Gewicht zu bewegen

und dessen kleinem Luftzuführungsrohr ausführt.

Im Fahrzeuginnern, am Boden, montiert der Fahrer die elektrische Lenzpumpe. Sollte Wasser eindringen, vermag sie in der Minute 200l abzusaugen. Dann gilt das Augenmerk den beiden Auspuffstutzen links außen am Panzer. Zwei federnd gelagerte Klappen werden hier angeschraubt, sogenannte Flatterventile. Sie verhindern einen Wassereintritt; die Abgase jedoch können sich aufgrund ihrer hohen Druckdichte in Intervallen herausstoßen.

Weiter geht es Schritt für Schritt. Da werden beide Infrarotscheinwerfer abgebaut und ihre Gestängeöffnung verschlossen; am Panzerheck, wo sich über dem Triebwerkraum die Kühleröffnungen befinden, werden sechs UF-Klappen befestigt. An der Ausblicksöffnung des Zielfernrohrs wird eine in Gummi gefaßte Glasscheibe vorgelegt, ferner die Turmdrehkranzdichtung gespannt, Kappen und Gummiringe auf die Kanonenmündung und das Maschinengewehr angebracht, alle Verschlüsse des Wagens überprüft, ob es auch keine Zwischenräume gibt.

Zum Schluß erfolgt die Unterdruckdichtprüfung. Man verschließt sämtliche Luken, startet mittels eines Baudenzuges den Motor von außen. Ein Offizier stoppt die Zeit, bis die Maschine wegen Luftmangels ausgeht, mißt an einem Ventil an der Panzerwanne mit einem Manometer den Druck im Innern des Stahlgefährts. Stimmen die Werte, ist der Panzer UF-fähig. Um ganz sicher zu gehen, kann dem noch eine Dichtprobe im Fluß folgen. Ein paar Minuten läßt man die geschlossene Maschine im Strom stehen und prüft, ob irgendwo Wasser einsickert.

Dann erst dürfen die Soldaten ihren T-55 zur Tauchfahrt rollen lassen. Kurz vor dem Ufer überprüfen die Kontrolloffiziere nochmals das Äußere jedes Panzers. Dann kommt das Funksignal für den Kommandanten: »Vorwärts!« Er erkennt am jenseitigen Ufer die gelbe Fluchtfahne, das Markierungszeichen, das angesteuert werden muß,

und läßt das Fahrzeug danach im rechten Winkel ausrichten. »1500 Umdrehungen/Minute. Erster Gang!« befiehlt er dem Fahrer. Der schaut auf den Drehzahlmesser, bis er die richtige Zahl eingestellt hat, löst dann die Arretierung des Kursanzeigers, das ist ein Kreiselhalbkompaß, und stellt ihn auf Null. Verändert sich diese Ziffer beim Tauchen, signalisiert sie ihm eine starke Kursabweichung. Würde er gar aus der vorgeschriebenen Trassenbreite scheren, könnte ihn außerdem der Kommandant an seinem Prisma korrigieren.

Mit gleichbleibender Motorleistung steuert der Fahrer den Weg ans andere Ufer. Kaum steht er drüben auf dem Trockenen, zieht er den Hebel der Jalousieöffnung zurück; er läßt damit die UF-Klappen über dem Triebwerkraum wieder hochschnellen und den Motor frische Luft atmen. Gleichzeitig klappt der Kommandant das Luftzuführungsrohr nach vorn auf eine hydraulische Stütze ab und befiehlt erhöhte Fahrt. Aufmerksam registriert der Sicherheitsoffizier am Ufer die Bewertungskriterien jeder Besatzung: zügig hinein- und durchgefahren, schnurgerade, nicht zurückgerollt, keinen Gang gewechselt, Kommandos richtig ausgeführt, Luftrohr rechtzeitig abgeklappt, Kanone in Gefechtslage gebracht, Panzer somit gefechtsbereit. Sie sind Grundlage der Benotung für die UF-Ausbildung.

Die UF-Schulung beginnt als Einzelausbildung, d. h. mit einem Panzer. Sind die Unterquerungen sowohl mit dem Ausstiegs- als auch dem Luftzuführungsrohr erfolgreich absolviert, folgt die Kolonnenfahrt. Da geht es kompanieweise in den Fluß, ein Fahrzeug nach dem anderen steigt hintereinander in die Fluten.

Mindestens sechsmal erlebt eine Besatzung die Unterwasserfahrt, stabilisieren sich dadurch ihre Kenntnisse und ihre Fähigkeiten, den T-55 auf Tauchkurs sicher zu führen – Gewähr dafür, daß bei folgenden taktischen Übungen der Regimentskommandeur sich dazu entschließen kann, die Panzer durch einen Fluß zu schicken.

Franz Böhm



In der

Pußta

Hortobágy

Es soll Besucher geben, die vor allem deshalb in die ungarische Pußta Hortobágy kommen, um einmal eine Fata Morgana mitzerleben. Nirgendwo anders in Ungarn sind die Chancen so groß, dieses einzigartigen Naturphänomens teilhaftig zu werden. Wenn die Sonne im Sommer unbarmherzig heiß vom Himmel brennt, sich kaum ein Lüftchen regt und die erwärmten Luftschichten langsam nach oben steigen, kann das Wunder beginnen. Da erscheinen wie in einem überdimensionalen Panoramakino plötzlich Rinder- und Pferdeherden am Himmel, und die bloße Luft wird zum Bildschirm unwahrscheinlichen Geschehens: Tierherden grasen auf der Weide, befinden sich Minuten später inmitten eines Sees, entschwinden allmählich, ja zeigen sich gar auf dem Kopfe stehend. Ganze Dörfer kommen im Luftbild heran, weit entfernte Gebäude, Straßenzüge, Stadtteile, Baumgruppen oder Teiche scheinen zum Greifen nah. Dabei projizieren die erhitzten Luftschichten nicht einmal Trugbilder – alles sind Abbildungen der Wirklichkeit, doch stets wie durch eine unberechenbare Optik vergrößert, auf den Kopf gestellt, »zusammenkopiert« und verzerrt.

Man täte dieser 25 km westlich von Debrecen liegenden Landschaft aber unrecht, sie nur deshalb besuchen zu wollen. Ihre strenge und herbe Schönheit ist beeindruckend; sie inspirierte fast alle Großen der ungarischen Literatur. Dabei bedeutet der Begriff Pußta eigentlich nur Grassteppe bzw. steppenartige Landschaft, wenn wir von einer weiteren Bedeutung dieses Wortes, auf

die am Ende des Beitrages noch eingegangen werden soll, zunächst einmal absehen. Wichtig ist auch die Feststellung, daß es in Ungarn weitere solcher Landschaften gibt, so unter anderem in der Nähe der Stadt Kecskemét in der Kiskunság die Pußta Bugac.

Die Hortobágy war durchaus nicht immer eine Steppe. Als die Ungarn in den Jahren 895 bis 907 auf ihr heutiges Territorium kamen, war dieser Landesteil von Wäldern bedeckt. Als die Mongole 1241/42 einfielen und im ganzen Land schwere Verwüstungen anrichteten, stießen sie hier noch auf etwa vierzig Dörfer. Während der Herrschaft der Türken im 16. und 17. Jahrhundert wurden sie gänzlich zerstört, die Bewohner suchten vor allem in Debrecen Zuflucht. Der Waldbestand verminderte sich erheblich, weil Steuern und Abgaben oft in Form von Holzkohle und Pottasche entrichtet wurden. Rodungen des Waldes wurden aber auch deshalb vorangetrieben, um immer mehr Weideland zu gewinnen. Die Regulierung der Theiß im vorigen Jahrhundert, die für die Entwicklung Ostungarns im allgemeinen große Bedeutung hatte und über 25000 km² ehemaligen Überschwemmungsboden landwirtschaftlich nutzbar machte, veränderte die Situation in der Hortobágy weiter: Der Böden der Pußta wurde noch trockener und natronhaltiger. Die Pflanzenwelt paßte sich den Gegebenheiten dieser Sodawiesen – die faktisch ein Werk des Menschen sind – an und entwickelte Eigenheiten, die nicht nur von ungarischen, sondern auch von internationalen Fachex-



perten des Naturschutzes hoch bewertet werden.

Wald und Sümpfe, wie es sie einst gab, findet man heute – von kleinen Ausnahmen abgesehen – nicht mehr. Die Landschaft ist flach und bis auf winzige Erdhügel völlig eben, der Horizont scheint wie mit dem Lineal gezogen. Man sieht Weideland und nochmals Weideland, dazwischen einige Äcker, Fischteiche und Wasserkanäle. Größere Stallungen und Wirtschaftsgebäude findet man nur in der Nähe der Ortschaften, vor allem bei Mátá und Hortobágy im Zentrum dieses Gebietes.

Als ich auf einer Fahrt zu den großen Weideplätzen die feste Asphaltstraße nahe der Gemeinde Mátá verlasse, wirbelt eine riesige Staubfontäne auf. Mein PKW rollt auf einer gewundenen Strecke, die mir ortskundige Begleiter weisen. Diese Wege sind in Regenzeiten schwer passierbar, hüllen bei Trockenheit dagegen jedes Fahrzeug in eine weithin sichtbare Staubwolke. Kilometer um Kilometer bleiben so zurück – vor mir nur die Ebene. Unterwegs da und dort einmal Ziehbrunnen, in der Ferne eine kleine Hirtenhütte. Ein einsamer Baum zur Linken ist auf der Karte noch als Wald verzeichnet – vielleicht deshalb, weil es einmal drei Bäume waren, meinen scherzend meine Hortobágyer Gastgeber.

An einer kleinen, schilfgedeckten Behausung, etwa einem fest gemauerten Gartenhäuschen vergleichbar, halte ich an. János Kis, Herr einer Herde grauer ungarischer Steppenrinder, kommt mir mit seinen Tieren zur Begrüßung entgegen.

An seiner Seite ein kleiner schwarzer Hirtenhund, kaum größer als ein Dackel. Ein Ziehbrunnen, in dessen Nähe sich die Rinder aufhalten, vermittelt zunächst den Eindruck, als habe sich hier draußen kaum etwas verändert. Doch dem ist bei weitem nicht so: Die Wasserversorgung der Tierherde, die früher zu den schwersten Arbeiten gehörte, besorgt z. B. ein kleiner, im Innern des Ziehbrunnens angebrachter Motor. Von außen überhaupt nicht wahrnehmbar, pumpt er das kostbare Naß herauf – der Hirt braucht die schweren Eimer, die noch von früher vorhanden sind, gar nicht anzurühren.

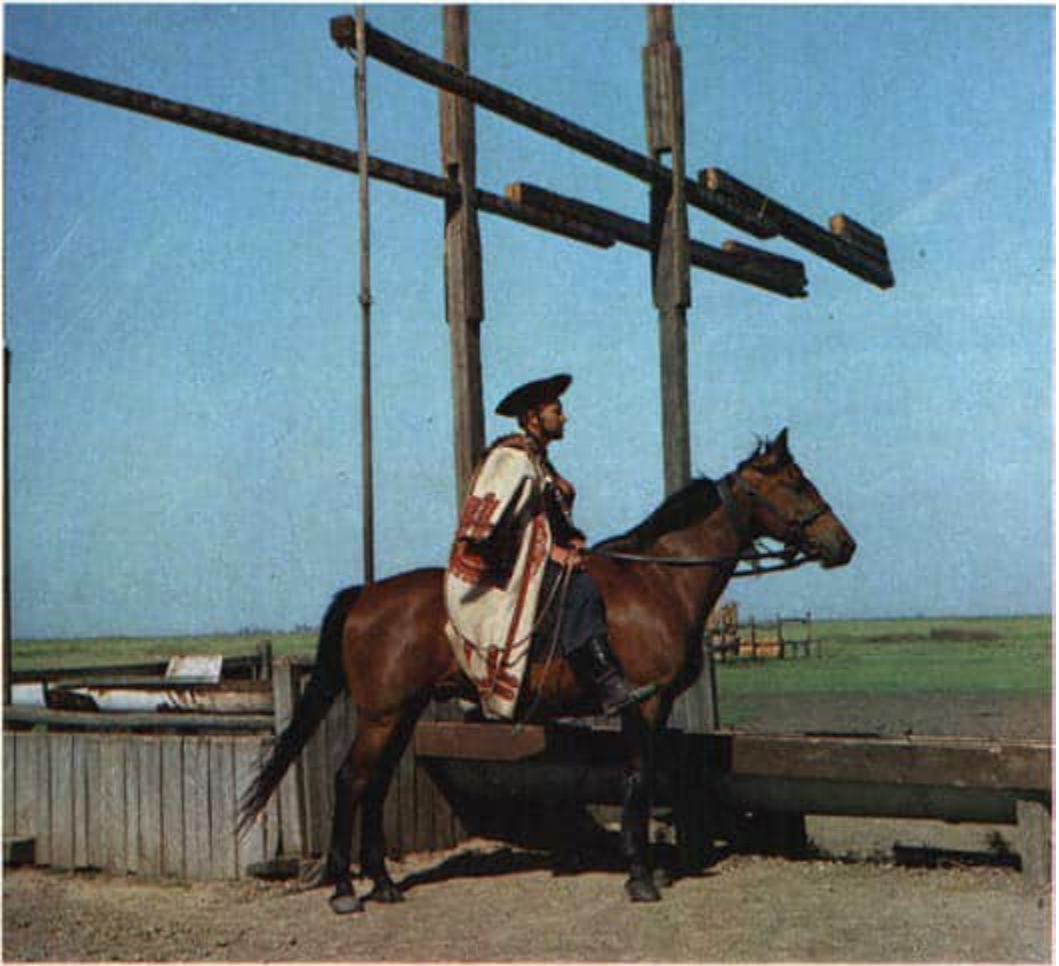
Der 53jährige Gulyás – das ist das ungarische Wort für Rinderhirt – lädt mich in sein Quartier ein. Zur Linken ein kleiner, mit Heizöl betriebener Ofen, zur Rechten drei bequeme, breite Schlafplätze. Auf dem Tisch steht das Transistorradio und draußen das Motorrad. Viel hat sich im Hirtenleben geändert – und wäre das nicht so, so hätte das Staatsgut Hortobágy, dem die meisten Tierherden dieser Gegend gehören, gewiß schon keine Arbeitskräfte mehr, meint der Gulyás. In der Umgebung gebe es schließlich noch viele freie Arbeitsplätze.

Im früheren Ungarn, erzählt János Kis, war von Berufswahl in dieser Gegend überhaupt keine Rede. Wenn der Vater Hirt war, wurde es der Sohn fast automatisch auch – vorausgesetzt, der Számadó nahm ihn überhaupt an. Das war der von den Besitzern der Tierherden gedungene und vom Debrecener Stadtrat ernannte leitende Hirt,





Viehzucht ist der wichtigste Produktionszweig in der Hortobágy



dem viele Befugnisse übertragen waren. Auch János Kis stammt aus einer alten Hirtenfamilie. Als er dreizehn Jahre alt war, nahm ihn sein Vater mit auf die Weide. Und das war für ihn noch ein guter Anfang, weil ihm manches erspart blieb, was Hirtenjungen zu Anfang ihres Berufslebens sonst ausstehen hatten.

Die Hirten führten ein Nomadenleben. Wenn das Weideland abgegrast war, zogen sie mit einem Karren weiter und bauten sich an einem anderen Standort ein provisorisches Obdach mit einem Windfang aus Schilfrohr. Hier schliefen sie direkt bei ihren Herden unter freiem Himmel. In einem Kochkessel wurden aus mitgebrachten Lebensmitteln, die nicht so rasch verderben konnten, einfache Speisen zubereitet. Aus Kartoffeln,

Teigwaren, Zwiebeln und manchmal etwas geräucherterem Fleisch wurden verschiedene Suppen und Breie gekocht. Frischfleisch gab es selten, und manchmal fehlte es in den Speisen auch an Vitaminen, so daß Mangelerscheinungen und schlechte Zähne nicht selten vorkamen. »Die Besitzer der Herden interessierte nur, daß von ihren Tieren keines fehlte oder krank wurde; wir Hirten hatten ihr Eigentum ja nur zu betreuen und waren jederzeit ersetzbar.«

»Am 10. April eines jeden Jahres«, so fährt János Kis fort, »wurden die Tiere immer auf die Weide gebracht, und am 19. November ging es traditionsgemäß zurück in die Dörfer, in die Ställe der Besitzer oder wenigstens in geschützte Winterquartiere. Dann kam für uns eine schlechte



Zeit, denn im Winter wurden nur wenige von uns gebraucht. Es gab für die meisten Hirten keine Arbeit. Wir mußten mit den paar hundert Pengö, die wir von April bis Mitte November verdient hatten, mitsamt der Familie bis zum Frühjahr irgendwie durchkommen.« Auf die heiß herniederbrennende Sonne deutend, schildert er uns, daß an hochsommerlichen Tagen früher das Wasserschöpfen kein Ende nehmen wollte, es nahm die Kräfte der Hirten vom frühesten Morgen bis in den späten Abend hinein in Anspruch. »Vierzig Liter faßt der Eimer am Ziehbrunnen, aber das reicht in großer Hitze nicht einmal für ein Rind. War ein Brunnen bis zum schlammigen Grund leergeschöpft, zogen wir zum nächsten und machten weiter.« Der kleine Motor im Brunnen, der Ölofen in der Hütte, Transistorradio und Motorrad sind kleine, aber charakteristische Details für das, was sich im Hirtenleben änderte. Dazu kommen ein guter Verdienst – natürlich das ganze Jahr über –, ständige gesundheitliche Betreuung, soziale Fürsorge für die ganze Familie und eine auskömmliche Alters-

versorgung, wie es in sozialistischen Ländern schon selbstverständlich ist.

»Die Pferdehirten«, ergänzt der Chefagronom des Staatsgutes, Sándor Kis, »arbeiten heute in Früh- und Spätschicht. Bei ihnen ließ es sich schon so einrichten, daß sie über Nacht gar nicht mehr draußen auf der Weide bleiben müssen.« So hat das Staatsgut kaum Probleme, für diese Tätigkeit Nachwuchs zu bekommen. Das Reiten, die Dressur und überhaupt der Umgang mit den edlen Rassepferden reizen die Jungen der Hortobágy noch am meisten. Hinzu kommt, daß der Csikós seit jeher großes Ansehen und viel Bewunderung genießt: Sein Reitpferd fängt er selbst mit dem Seil, hoch zu Roß überwacht er seine Herde oder treibt sie mit dem Knall der geschnitzten Hetzpeitsche.

Von den Schaf- und Rinderhirten, so berichtet der Chefagronom weiter, übernachteten auch jetzt noch etwa 60 bis 70% die schöne Jahreszeit über draußen auf den Weiden, weil die Tiere nachts nicht allein gelassen werden dürfen. Einer wenig-

Pferdehirten in der Pušta Hortobágy

stens muß draußen »Dienst schlafen«. Teilweise spielen auch die großen Entfernungen eine Rolle; zwei bis zweieinhalb Stunden Fahrzeit bei ungünstig gelegenen Weideplätzen sind eben etwas viel, wenn der Arbeitstag wie üblich sehr früh beginnt. Die Schafhirten, die übrigens am besten bezahlt werden und fast ausnahmslos Besitzer von PKW sind, beginnen ihr Tagwerk z. B. schon um vier Uhr.

Der Rinderhirt, dem unser Besuch galt, ist jedenfalls rundum zufrieden: »Ich könnte das Leben in der freien Natur nicht missen. In den Städten halte ich es nicht lange aus, da stört mich der schreckliche Lärm. Und dann die Auspuffgase ... Aber hier singen die Vögel. Nur wenn es wochenlang regnet, kann es auf der Weide einmal ungemütlich werden.« Oft greift er zum Schnitzwerkzeug, das er in einem Ledertäschchen sorgfältig verwahrt. Viele dutzend Stunden Arbeit stecken z. B. in einem Peitschengriff, den er gerade fertigt – einer kostbaren Intarsienarbeit. Fast alle Hirten schnitzen in ihrer Freizeit gern; wer Glück hat, kann vielleicht bei den alljährlichen Reiterwettbewerben oder beim traditionellen Hortobágyer Brückenmarkt eine solche Arbeit erwerben. Der Sohn des Gulyás wollte den Beruf des Vaters jedoch nicht ergreifen, er arbeitet in einem großen Schlachthof. Der Vater hat ihn auch nicht umzustimmen versucht. Warum, so sagte er sich, sollten die Jugendlichen nicht unter all den Möglichkeiten wählen, die sich ihnen heute bieten?

Das Staatsgut baut Winterunterkünfte für Tiere in der Nähe befestigter Straßen und dazu gleich Hirtenwohnungen mit allem Komfort. Es reduziert mit Weidezäunen den Aufwand bei der Betreuung der Herden. Zehn Busse und 23 geländegängige Kräfterwagen sind ständig im Einsatz, um Arbeiter und Spezialisten an die Arbeitsplätze zu bringen und sie wieder abzuholen. Der landwirtschaftliche Großbetrieb hilft seinen Mitarbeitern natürlich auch beim Hausbau. Im Ort Hortobágy, bekannt durch die oft abgebildete neunbogige Brücke und eine der schönsten alten Raststätten, stehen die Einfamilienhäuser heute in Reih und Glied, eines schmucker als das andere. Sowjetisches Erdgas bringt Wärme in die Wohnungen. Wer denkt da noch daran, daß die Hortobágy einst zu den zurückgebliebensten Gegenden ganz Ungarns gehörte und das Dorf Hortobágy erst seit 1961 besteht?

Viehzucht ist und bleibt übrigens der wichtigste





Seltene Tierarten genießen in der Pußta strengsten Schutz: (von links nach rechts) Purpurreiher, Löffelreiher, Haubentaucher, Nachtreiher

Produktionszweig dieses Gebietes. Der Pflanzenanbau des Staatsgutes, das mit 3000 Beschäftigten und 45860 ha Fläche zu den größten Mitteleuropas zählt, dient nach Auskunft des Chefagronomen eigentlich nur der Tierhaltung. »Ackerland haben wir 10841 ha, aber das sind nur kleine Inseln im großen Weideland.« Fast beiläufig erwähnt er, daß die größte Entfernung zwischen den »Grenzen« dieses Großbetriebes rund 70 km beträgt. Er erstreckt sich über das Territorium von acht Gemeinden und drei Kreisen in zwei Bezirken Ungarns.

In der Tierzucht stellt sich das Staatsgut übrigens auch recht spezielle Aufgaben. Unter den 3700 Rindern, die zur Zeit meines Besuches gehalten wurden, befanden sich z. B. über 400 Tiere der sogenannten altungarischen grauen Rasse, die die Bewohner des Landes aus ihrer Urheimat zwi-

schen Wolga und Kamas mitgebracht haben. Diese Rasse gibt zwar wenig Milch, aber dafür viel schmackhaftes Fleisch. Die Tiere sind sehr groß, schwer, stark und von beispielhafter Widerstandsfähigkeit. Selbst in strengen Wintern, wenn Schneestürme toben, können sie hinter einem Windschutz im Freien verbleiben. Das Land ist sehr daran interessiert, diese Rasse mit ihren Eigenschaften zu erhalten, damit sie im Bedarfsfall durch Kreuzungen die Leistungen und Eigenschaften anderer Rinderrassen verbessern hilft. In der Schafzucht widmet sich das Staatsgut unter anderem der Erhaltung der ebenfalls urungarischen sogenannten Racka-Tiere, die durch ihre wie Korkezieher gewundenen und bei beiden Geschlechtern vorhandenen Hörner auffallen. Bei diesem aus Asien stammenden Schafen, die jetzt nur noch in der Hortobágy zu finden sind, haben so-



Alte Csarda in der Gemeinde Hortobágy



gar schon die Lämmchen bei der Geburt ein etwa zentimeterlanges Hörnchen. In der Pferdezucht sind es vor allem die sogenannten Nonius-Sport- und Reitpferde, die auch bei internationalen Wettbewerben viel zum Ansehen des ungarischen Pferdesports beitragen.

Bei unserem Besuch hatte das Staatsgut eine »Jahresproduktion« von 600 t Rind- und 1 600 t Schaffleisch. Dazu kamen noch 4 500 t Geflügel und 3 500 t Fisch aus Teichen. Auf fruchtbaren Böden baut man Weizen, Mais und Zuckerrüben an, auch Reis gedeiht auf einigen gut bewässerten Flächen. Mit dem Ausbau der Wasserstufen an der Theiß, der Vervollkommnung der künstlich angelegten Kanalsysteme, dem Rückstau von kleineren Gewässern und anderen wasserwirtschaftlichen Maßnahmen kann die landwirtschaftliche Nutzung, die hauptsächlich durch die extrem geringen Niederschläge im Sommer behindert wird, weiter verbessert werden.

Das Staatsgut und auch einige LPG können in

dieser Gegend allerdings nicht beliebig wirtschaften. Alles, was sie planen und tun, hängt einerseits auf das engste mit wasserwirtschaftlichen Maßnahmen des Landes zusammen und muß andererseits weitestgehend den Belangen des Naturschutzes entsprechen. Kunstdünger darf z. B. auf einigen Schlägen überhaupt nicht und auf anderen Flächen, vor allem in den Randgebieten der Hortobágy, nur in begrenztem Umfang gestreut werden. Schilf, das seltenen Vögeln Schutz gewährt, darf nicht geschnitten werden. Bestimmte streng geschützte Areale darf man überhaupt nicht, andere nur bedingt betreten, lediglich ein breites Randgebiet ist ohne Einschränkung zugänglich. Um den Charakter der Landschaft zu bewahren, sind z. B. Wirtschaftsgebäude grundsätzlich nur mit Schilfdach und bei Wohngebäuden nur bestimmte Typen zugelassen. Einbußen an Erträgen werden bewußt in Kauf genommen und vom Staat durch finanzielle Entschädigungen ausgeglichen. Denn die Pußta Hortobágy, die übr-

gens als größte Grassteppe Mitteleuropas gilt, soll als einzigartiges Kleinod Ungarns ihre Eigenheiten unter allen Umständen bewahren können. 65000 ha, faktisch der Kern dieses Gebietes, gehören zum Nationalpark und stehen damit seit 1973 unter strengstem Naturschutz.

Bei einer Fahrt durch die Pußta mit zwei Experten des Naturschutzes erlebe ich mit, wie sich diese staatlichen Maßnahmen auszahlen. Neben vielen Störchen und Schwärmen von Wildenten sehe ich Kraniche, Löffelreiher und Großtrappen. »Hier leben auch Seeadler, Seeregenpfeifer, Kiebitze und Kurzzeihenlerchen«, beginnen meine Begleiter László Megyeri und István Fintha eine lange Aufzählung selten gewordener Tiere. »In der Nähe der Teiche sind Fischotter zu Hause, und auch Dachs, Iltis, Marder und echte Wildkatzen haben hier ihre Reviere.« Zu erwähnen ist auch, daß die Hortobágy zu den wichtigsten Stationen der großen europäischen Vogelzüge gehört. Insgesamt sind hier schon 236 verschiedene Vogelgattungen beobachtet worden, darunter seltene »gefiederte Gäste«. Die vielfältigen Maßnahmen des Naturschutzes kosten den ungarischen Staat allein in der Hortobágy alljährlich mehrere Millionen Forint. Doch so werden die Besonderheiten und Schönheiten einer Landschaft bewahrt, die auch ohne das Zauberspiel einer Fata Morgana sehr viel Entdeckenswertes bietet.

Erwähnt sei aber noch, daß das Wort Pußta in früheren Zeiten auch für Wirtschaftsgebäude und die Behausungen von Landarbeitern verwendet wurde, die abseits der Dörfer lagen. In unserer Sprache entspricht vielleicht der Begriff Meierhof noch am ehesten diesem Inhalt. Der Roman »Pußtavolk« von Gyula Illyés, der auch ins Deutsche übersetzt wurde, schildert das schwere Leben und die völlige Rechtlosigkeit der in solchen Pußten le-

benden Landarbeiter. Jedes Jahr nach der Ernte wurden sie ausbezahlt, zum Teil in Geld, zum Teil in Naturalien. Doch mindestens ebenso wichtig wie der kärgliche Lohn war für sie an diesem Tag der Bescheid, nicht fortziehen zu müssen, sondern bleiben zu dürfen. Denn das bedeutete, mit der meist recht großen Familie auch über den Winter ein Obdach und spätestens mit Beginn der Aussaat weiter Arbeit zu haben.

Das ungarische Reisebüro »Siótúr«, das seinen Sitz in Siófok am Südufer des Balaton hat, rettete in den letzten Jahren einen solchen Meierhof vor dem Abbruch. Gesindehäuser, Ställe, Schuppen und Scheunen wurden zusammen mit dem Backofen, der in der Mitte der Gehöftgruppe allen Bewohnern zur Verfügung stand, möglichst originalgetreu rekonstruiert. Diese »Szántódpusztá« ist in der Nähe der von Szántód nach Tihany verkehrenden Autofähre an der Fernverkehrsstraße von Siófok nach Boglárlelle-Nagykanizsa zu finden. So säuberlich mit Schilf gedeckt, frisch geweißt und gepflegt wie jetzt waren die Gesindehäuser früher allerdings nicht. Und der Hauch von Romantik, der heute über den niedrigen Häusern zu liegen scheint, stimmt schon gar nicht. Ein bis zwei kinderreiche Familien lebten in einem Zimmer, gearbeitet wurde vom frühesten Morgen bis zum Sonnenuntergang. Von Bildungs- und Entwicklungsmöglichkeiten für ihre Kinder wagten nur die wenigsten dieser Agrarproletarier zu träumen. Im Land der drei Millionen Bettler, als das Ungarn vor der Befreiung in ganz Europa bekannt war, bedeutete es ja schon viel, überhaupt Arbeit, Essen und ein Dach über dem Kopf zu haben. Doch darüber können weder die originellen alten Gebäude von Szántódpusztá, über deren Wiederherstellung man sich freut, noch die Naturschönheiten der Hortobágy erzählen.



Gottfried Kurze

KANÄLE

für Ozeanriesen

Die Ausweitung des internationalen Seehandels und die kolonialen Bestrebungen im 17. und 18. Jahrhundert, vor allem aber das Aufkommen der Dampfschiffahrt im 19. Jahrhundert stellten an den Schiffbau und die Schifffahrt immer aufs neue die Forderung, bei zunehmend größerer Tonnage noch schneller und sicherer zu sein. Die seit Jahrhunderten befahrenen Ströme und Binnenseen erwiesen sich als zu eng und seicht, die Häfen an ihren Mündungen oder Ufern als zu klein, die Handelsstädte als zu fern vom Meer und viele Seewege, vor allem um die Kaps der südlichen Halbkugel herum, als zu weit. Ein Ausweg aus dem Dilemma war der Bau von Kanälen, die auch von großen Seeschiffen befahren werden konnten. Die Ideen, große Städte oder Häfen mit dem offenen Meer sowie zwei Meere oder Meeresteile durch einen künstlichen Schifffahrtsweg zu verbinden, sind zwar zum großen Teil älter als 200 Jahre, aber erst die wirtschaftlichen und technischen Möglichkeiten des ausgehenden 19. und beginnenden 20. Jahrhunderts setzten die Menschen in die Lage, die Projekte auch zu verwirklichen.

Viele dieser Ideen waren schon in der Seefahrt der Antike lebendig. Einige davon wurden tatsächlich realisiert oder die Vorhaben zumindest in Angriff genommen. Die drei bekanntesten Seekanäle jener Zeit waren der Vorläufer des heutigen Suezkanals, der Athoskanal und der Isthmoskanal. Die Verbindung zwischen Mittelmeer und Rotem Meer war 180 km lang, 45 m breit und 5 m tief. Begonnen während der Regierungszeit des Pharaos Necho (609–593 v. u. Z.) und vollendet unter der Diktatur des Perserkönigs Dareios

(522–486 v. u. Z.), verfiel sie um 800 u. Z. während der Herrschaft der Araber. Den Athoskanal ließ Xerxes (486–465 v. u. Z.) quer durch den gleichnamigen fingerartigen Fortsatz der Halbinsel Chalkidike bauen. Da er für die Seeschiffahrt im Thrakischen Meer kaum nützlich war, verfiel er ebenfalls sehr bald. Er hebt sich aber noch heute im Frühjahr als andersfarbiger Vegetationsstreifen von seiner Umgebung ab.

Die Idee zum Bau eines Kanals zur Verkürzung des Seewegs um die griechische Halbinsel Peloponnes wurde nachweislich um 620 v. u. Z. zuerst von Periander geäußert. Verschiedene römische Imperatoren haben danach mehrmals Versuche unternommen, ihn zu bauen. Nur die 6000 Sklaven Neros, die um 67 u. Z. mit dem Durchstich der Landenge von Korinth begannen, schafften 3330 m, die Hälfte des späteren Kanals. Erst mehr als 1800 Jahre später, von 1882 bis 1893, wurde das auch heute noch beeindruckende Bauwerk fertiggestellt. Nur knapp 25 m breit, jedoch über 80 m tief in den Fels geschlagen, erspart es heute den rund 9000 Schiffen, die jährlich den Isthmus von Korinth durchqueren, etwa 320 Seemeilen.

Wie der Kanal von Korinth sind die meisten dieser Schifffahrtswege nur im Einbahnverkehr zu befahren. Im Gegensatz zu ihm besitzen sie aber künstlich geschaffene oder natürliche Ausweichstellen (Seen). Das ist beispielsweise bei dem Suezkanal der Fall. Um die Durchlaßfähigkeit weiter zu erhöhen, fahren hier die Schiffe nicht mehr einzeln, sondern schubweise im Konvoi durch den Kanal. An den Endpunkten in Suez und Port Said sammeln sich die Schiffe und werden nach Erfül-

Die Sankt-Lambert-Schleuse ist Teil des Sankt-Lorenz-Seeweges, der Schiffe bis zu 26000 t Tragfähigkeit vom Atlantik 3769 km weit in das Innere des nordamerikanischen Kontinents führt

lung der Formalitäten (z. B. der Gebührenentrichtung, der Schiffs-, Fracht- und Besatzungskontrolle) über Sprechfunk in einer langen Reihe geordnet. An der Spitze des Konvois befinden sich die größten, am Ende die kleinsten Schiffe. Diese Anordnung hat vor allem hydrologische Gründe, denn bei jedem Schiff in Fahrt entstehen ein bestimmter Wellengang und Sog, die unterschiedlich auf die Kanalufer einwirken. Die Auswirkungen sind um so stärker, je größer das Schiff und seine Wasserverdrängung sind und je höher seine Geschwindigkeit ist. Die Ozeanriesen müssen daher am langsamsten fahren und bestimmen so das Tempo der nachfolgenden kleineren Schiffe.

Auch die Abstände der Schiffe untereinander werden von ihrer Größe bestimmt. So sind z. B. bei Tankern 3 km oder 15 Minuten einzuhalten. Bei einem Maschinenschaden ist damit gewährleistet, daß die folgenden Schiffe Raum und Zeit haben, um stoppen zu können. Zur Unterwegshilfe fahren im Konvoi Schlepp- und Bugsierschiffe mit. Im Suezkanal beträgt die Durchfahrtsgeschwindigkeit im Mittel 14 km/h. Die einzelnen Passagen sind so aufeinander abgestimmt, daß die Konvois etwa zur gleichen Zeit an den Ausweichstellen eintreffen, von denen beispielsweise die im Großen Bittersee 17 km lang und 9 km breit ist. Eine Passage in Richtung Mittelmeer dauert 12 bis 15 Stunden, in Richtung Rotes Meer über die Ausweichstellen 24 bis 26 Stunden. Täglich nutzen etwa 40 bis 70 Schiffe diesen Kanal. 1983 waren es 22 750 Frachtschiffe, darunter 3522 größere Tanker.

Seit seiner Einweihung im Jahre 1869 hat der Suezkanal als kürzeste maritime Verbindung zwischen Europa und den Golfstaaten sowie Indien und den fernöstlichen Ländern zwei folgenschwere Rückschläge erlitten: 1956, als Israel, Großbritannien und Frankreich die Nationalisierung des Kanals durch Ägypten mit einer Invasion beantworteten, und ein Jahrzehnt später durch den Überfall Israels, in dessen Folge der Seekanal fast hundert Monate lang blockiert war und erst 1975 wieder befahren werden konnte. Der Wiedereröffnung waren komplizierte Räumungsarbeiten vorausgegangen, denn ungezählte Trümmer und zerstörtes Kriegsmaterial mußten beseitigt, etwa tausend Minen sowie Raketen, Granaten und Bomben unschädlich gemacht werden.

Da der Suezkanal unmittelbar durch die Wüste

verläuft, müssen Kanaltiefe und -breite ständig durch Bagger aufrechterhalten werden. Parallel zu diesen Arbeiten wurde der Kanal von 1975 bis 1981 ohne Betriebsunterbrechung in einer ersten Ausbaustufe von durchschnittlich 193 m auf 365 m verbreitert und von 13 m auf 20 m vertieft, so daß er gegenwärtig auch von Schiffen bis zu 150 000 t (früher 60 000 t) sowie von Supertankern unter Ballast, d. h. ohne eigentliche Ladung (in Richtung Golfstaaten), befahren werden kann. Einen eindrucksvollen Beweis dafür lieferte 1982 die Passage eines 450 000-t-Tankers.

Ein elektronisches Pilotsystem in der computer-gesteuerten Zentrale in Ismailia überwacht und lenkt den Schiffsverkehr bis 35 km vor den Kanaleingängen. Es wird von etwa 300 Lotsen sowie 40 Schlepp- und Bugsierschiffen unterstützt. Die vorgesehene zweite Ausbaustufe bis 1995 sieht eine nochmalige Vertiefung und Verbreiterung sowie den Ausbau des Schiffahrtsweges zu einem Zweigegekanal vor. Sie wurde aber noch nicht in Angriff genommen, da der tatsächliche ökonomische Nutzen dieses kostenaufwendigen Vorhabens bisher nicht erwiesen ist. Die zweite Ausbaustufe würde dem Suezkanal eine gänzlich neue Dimension verleihen. Schon heute beträgt seine Breite mehr als das 14fache dessen, was vor über einem Jahrhundert in mühseliger Arbeit und unter großen Verlusten an Menschenleben in die östliche Wüstenregion Ägyptens gegraben wurde.

Etwa ein Drittel aller Seekanäle liegt geländemäßig so günstig, daß bei ihrer Anlage flaches Tafelland (z. B. Suezkanal) oder küstennahes Schwemmland (z. B. Houstonkanal, Nieuwe Waterweg, Brügger Seekanal) genutzt werden konnte. Im Gegensatz zu diesen Kanälen, in denen sich Ebbe und Flut frei auswirken können, besitzen einige von ihnen sogenannte Endschleusen, die sich jeweils an den Ein- bzw. Ausgängen zum Meer befinden und so den Wasserspiegel konstant halten. Ein Vertreter dieses Typs ist der Nord-Ostsee-Kanal, der die Elbemündung an der Nordsee bei Brunsbüttel mit dem Ostseehafen von Kiel verbindet. Er wird jährlich von etwa 60 000 seegehenden Schiffen befahren.

Der größte Teil aller Seekanäle hat mehrere Schleusen, weil Höhenunterschiede in Form von Bergen und Gebirgsausläufern zu überwinden waren. Meistens führen sie auf weiten Strecken noch durch geologisch und klimatisch ungünstige Gebiete. Ein Beispiel dafür ist der 304 km lange



Im Wolga-Don-Kanal sind zur Überwindung des Höhenunterschiedes zwischen Wolgaspiegel (88 m) und Donspiegel (44 m) insgesamt 13 Schleusen notwendig



Jährlich über 120 Mill. t Güter passieren das Sault-Sainte-Marie-Kanaldoppelsystem zwischen Kanada und den USA (Oberer See/Huronsee), obwohl es von Dezember bis April durch Eis gesperrt ist



Sankt-Lorenz-Seeweg, der durch den Wellandkanal und den Sault-Sainte-Marie-Kanal Kingston in den USA mit Montreal in Kanada verbindet. Durch ihn wird eine 3769 km lange Wasserstraße von den Großen Seen im Innern Nordamerikas bis zum Nordatlantik für neun bis zehn Monate im Jahr für Schiffe bis zu 26000 t befahrbar.

Beispiele für einen Schifffahrtsweg in Dauerfrost- und Kältegebieten sind der Saimaa- und der Weißmeer-Ostsee-Kanal. Die Sowjetunion als ausgesprochener Festlandsstaat hatte schon immer ein besonderes Interesse am Bau von Seekanälen. Ihre Hauptproduktionsgebiete lagen und liegen weitab von den Weltmeeren, aber auch voneinander entfernt. Der Moskwakanal und der Wolga-Don-Kanal verbanden über die Wolga große Industriegebiete mit dem Kaspischen und dem Schwarzen Meer. Der Weißmeer-Ostsee-Kanal öffnete die Verbindung zur Ostsee und den Seeweg zu den Nordmeeren und hat eine besondere Bedeutung für die weitere Erschließung der Gebiete im Hohen Norden und Fernen Osten der Sowjetunion. Die 227 km lange künstliche Wasserstraße von Powenez nach Belomorsk, auf der jährlich mehrere Millionen Tonnen Güter transportiert werden, wird gegenwärtig rekonstruiert, um noch größeren Schiffen die Passage zu ermöglichen.

Als 1914 der jetzige Kanal in der Landenge von Panama eingeweiht und dadurch der Seeweg z. B. zwischen New York und Tokio um 13000 km verkürzt wurde, schien das Problem der Verbindung zwischen Atlantik und Pazifik und des langen Seeweges um das Kap Horn für alle Zeiten gelöst zu sein. Durch die Passage sparte im Durchschnitt jedes Schiff bis zu 25 Tage und etwa 40000 Dollar ein – trotz der hohen Kanalgebühren. Übrigens betraf die höchste Gebühr, die jemals für eine Panamadurchfahrt bezahlt wurde, die »Queen Elizabeth 2« (66851 t), deren Kapitän 1980 etwas mehr als 89000 Dollar entrichten mußte. Die niedrigste Gebühr, 36 US-Cents, »knöpfte« man Richard Halliburton 1928 ab, als er den Kanal durchschwamm.

Jährlich passieren etwa 15000 Schiffe mit einem Frachtvolumen von über 170 Mill. t die Landenge. Zwei Drittel davon haben Erdöl, Getreide und Kohle geladen. Die Schiffe durchfahren die etwa 300 m langen Doppelschleusen nicht aus eigener Kraft. Vielmehr fahren entlang der Schleusenbecken kleine dieselgetriebene Spezialloks. Sechs bis acht dieser sogenannten »Maulesel« werden jeweils vor ein Schiff gespannt und



ziehen es langsam durch die Becken. Acht Stunden dauert die gesamte Kanaldurchfahrt, zweieinhalb Stunden nimmt allein der Schleusenschlepp in Anspruch.

Heute liegt die Problematik der Panamakanal-durchfahrt vor allem in den zu geringen Abmessungen der Schleusen und der Dauer des Schleusungsvorganges begründet. Es müssen nicht nur lange Wartezeiten vor den Einfahrten in Kauf genommen werden, die ein Mehrfaches der eigentlichen Passagedauer betragen, sondern eine große Zahl von Schiffen, insgesamt etwa 2 000 der Welthandelsflotte, können wegen ihrer Größe und ihres Tiefganges den Kanal überhaupt nicht passieren; seine Schleusen erlauben nur Schiffen bis zu 66 000 t die Durchfahrt. Supertanker löschen deshalb schon lange ihre Ladung in Häfen an der Golfküste der USA und lassen ihr Erdöl durch Pipelines zu den Umschlagplätzen an der Pazifikküste transportieren. Es gibt auch Pläne sowohl in den USA wie auch in Nikaragua, neben den Rohrleitungen, mit denen auch feste Güter wie Getreide oder Kohle transportiert werden können, eine Großisenbahn über die mittelamerikanische Landenge zu führen. Trotz zweimaligen Güterumschlags erhofft man sich dadurch erhebliche Einsparungen, da 1 800 km Schienenweg an die Stelle von 4 500 km Wasserweg treten würden.

Es wurde deshalb in den zurückliegenden zwei

Jahrzehnten mehrmals der Bau eines leistungsfähigeren neuen Kanals vorgeschlagen, der auch Mammutankern sowie Flugzeugträgern eine Durchquerung der Landenge gestattet. Neun der über dreißig möglichen Trassen von Südmexiko im Norden und Nordkolumbien im Süden sind näher vermessen und untersucht worden. Die intensive US-amerikanische Propaganda um neue Kanalbaupläne außerhalb Panamas verfolgte ausschließlich den Zweck, die Regierung Panamas unter Druck zu setzen, denn bei der gegenwärtigen Struktur und dem relativ niedrigen Entwicklungsstand der panamaischen Wirtschaft hätte der Bau eines neuen, außerhalb des Landes gelegenen Kanals schwerwiegende Folgen für den Staatshaushalt der kleinen Republik. Panama bemüht sich zur Zeit, die ihm von den USA während eines halben Jahrhunderts aufgezwungene Einseitigkeit in der Wirtschaftsstruktur zu überwinden. Das 1977 abgeschlossene und bis 1999 geltende neue Vertragswerk, mit dem die schrittweise Übertragung der Rechtshoheit über die Kanalzone an Panama geregelt wird, stellt trotz seines Kompromißcharakters einen bedeutenden Erfolg im Ringen des mittelamerikanischen Staates um die Durchsetzung seiner Souveränität dar.

Wenn auch die USA bei allen folgenden Verhandlungen versuchen werden, Panama gegen die anderen mittelamerikanischen Staaten auszu-

Der 152km lange Albertkanal, die »belgische Mündung der Maas«, verbindet Lüttich mit Antwerpen. Er war im Mai 1940 ein wichtiges Angriffsziel beim faschistischen deutschen Überfall auf Belgien

spielen, so haben bisher alle Untersuchungen und Projekte als günstigste Variante für einen neuen Kanal den Bau einer zweiten künstlichen Wasserstraße in Panama selbst ergeben. Der neue Kanal soll etwa 18 bis 26 km neben der alten Trasse verlaufen und Schiffen bis zu 500 000 t die Durchfahrt und 100 000 Passagen im Jahr ermöglichen. Die Kosten werden nach vorsichtigen Schätzungen mit 20 Milliarden Dollar angegeben. Um die Hauptarbeiten im Trocknen ausführen zu können, ist geplant, Schutzdämme beiderseits der neuen Trasse durch den Gatunsee zu ziehen. Dadurch würden auch das Nachfließen des Wassers und somit das Absinken des Wasserspiegels im alten Panamakanal verhindert. Man schätzt, daß allein für diese Arbeiten rund 560 Milliarden Kubikmeter Baustoffe benötigt werden. Einschließlich der Vorarbeiten rechnet man mit einer Gesamtbauezeit von vierzehn Jahren.

Der neue Kanal soll schleusenfrei auf Meeresspiegelhöhe und für eine Strömungsgeschwindigkeit von 3,6 km/h ausgelegt werden. Das will man unter anderem durch zwei Schleusentore erreichen, die jeweils an den Kanaleingängen errichtet werden sollen. Sie haben lediglich die Aufgabe, den Wasserspiegel im Kanal konstant zu halten, der ohne sie durch die Gezeitenunterschiede zwischen dem Golf von Mexiko und der Pazifikküste sinken bzw. steigen würde. Je nach Flutstand werden die Tore alle sechs bis zwölf Stunden geöffnet oder geschlossen. Die Tidenkontrolle durch schleusenähnliche Einrichtungen würde erfordern, daß die Schiffe den Kanal in Konvois passieren müßten. Die Schiffe müssen also kurze Zeit vor dem Öffnen der Schleusentore eintreffen, um lange Liegezeiten zu vermeiden. Die Planer sehen das nicht als wesentlichen Faktor an, der gegen den Bau eines neuen Kanals spricht, denn die Zeiten des Tidenhubs und dessen Ausmaß lassen sich über Monate im voraus exakt berechnen. Schwerer dürften die Argumente vieler Meeresbiologen wiegen, die bei der geplanten direkten Verbindung der beiden großen Ozeane durch einen Kanal in Meeresspiegelhöhe einen Austausch der maritimen Lebewesen befürchten, der

für viele Arten verhängnisvoll wäre und zu ihrem Aussterben führen würde.

Ein Projekt, das wie der neue Panamakanal ebenfalls seit langem erörtert wird, ist der Bau eines Schifffahrtsweges durch den Isthmus von Kra auf der Halbinsel Malakka im Süden Thailands. Sie ist ein schmaler Festlandsteil, der zwischen Andamischem Meer (Indischem Ozean) im Westen und Südchinesischem Meer (Pazifik) im Osten liegt und durch die Straße von Malakka von der Insel Sumatra getrennt wird. Die Straße von Malakka ist etwa 780 km lang, am südöstlichen Ausgang nur 67 km breit, bis zu 50 m tief und von mehreren Inseln durchsetzt.

Mit 25 000 bis 36 000 Schiffen im Jahr ist sie eine der meistbefahrenen Seestraßen der Welt, aber für den endlosen Strom von Tankern und Frachtschiffen von Europa, den Golfstaaten und Indien nach Ostasien zu eng geworden. Supertanker von über 150 000 t können die Straße von Malakka wegen der ständig wechselnden Versandungen der Fahrrinnen nicht mehr befahren und müssen einen Umweg durch die Makassar-, Sunda- oder Lombokstraße in Kauf nehmen. Ein Seekanal quer durch den nur 42 km breiten Isthmus von Kra würde hier Abhilfe schaffen und beispielsweise den Weg von Indien nach China um rund 2 400 km verkürzen. Vorgesehen ist ein 120 m breiter und schleusenloser Kanal auf Meeresspiegelhöhe, den Schiffe bis zu 500 000 t passieren können.

Um von Bordeaux nach Marseille zu gelangen, müssen die Schiffe um die ganze Iberische Halbinsel herumfahren. Diese Route durch einen direkten Seekanal vom Atlantik zum Mittelmeer zu verkürzen, um dann geraden Weges durch den Suezkanal in den Indischen Ozean gelangen zu können, ist schon lange der Wunschtraum vieler Reeder und Kapitäne. Es gibt den Canal du Midi, der von Agde am Golfe du Lion bis Toulouse verläuft und hier Anschluß an den Oberlauf der Garonne findet, an deren Mündung Bordeaux liegt. Was liegt näher, als auch diesen Weg, der für kleine Fahrzeuge seit langem schiffbar ist, für Seeschiffe auszubauen ...

Kanal	Verbindung zwischen	Staat	Bauzeit	Länge km	Wasser- spiegel oder Sohle m	Tiefe bei MW m	Schleusen
Suezkanal	Mittelmeer – Rotes Meer (Indik) Port Said – Suez	Ägypten	1859 bis 1869	162,5	80,0 bis 153,0 W	13,3	–
Panamakanal	Atlantik – Pazifik Cristóbal/Colón – Balboa/Panama City	Panama	1880 bis 1889 1904 bis 1914	81,6	90,0 bis 152,4 W	14,3	6
Nord-Ostsee-Kanal	Nordsee – Ostsee Brunsbüttel/Elbe – Kiel/Holtenau	BRD	1887 bis 1895 1907 bis 1914	98,7	162,0 W	13,7	2
Nieuwe Waterweg	Nieuwe Maas – Nordsee Rotterdam – Hoek van Holland	Niederlande	1866 bis 1872	33,0	250,0 W	11,0	–
Nordseekanal	Amsterdam – Nordsee Amsterdam – Ijmuiden	Niederlande	1865 bis 1876 1899 bis 1907 1930	31,0	300,0 W	15,0	2
Kanal von Korinth	Ionisches Meer – Ägäisches Meer Posidonia – Isthmia (Kalamika)	Griechenland	1881 bis 1893	6,4	24,6 W	8,0	–
Saimaakanal	Saimaasee – Ostsee Lappeenranta – Bucht von Wyborg	Finnland UdSSR	1854 bis 1856 1963 bis 1968	42,9	34,7 W	4,5	8
Götakanal (und Trollhättankanal)	Ostsee – Nordsee Söderköping – Sjötorp/Göteborg	Schweden	1800 1810 bis 1832	190,0 (387,0)	26,0	3,0	58 (70)
Kaledonischer Kanal	Nordsee – Atlantik Inverness – Loch Linnhe (Firth of Lorne)	Großbritan- nien/Schott- land	... 1804	97,0	15,0 S	6,1	24
Gent-Terneuzen- Kanal	Gent – Schelde (Nord- see) Gent – Terneuzen	Belgien	1822 bis 1829	33,0	50,0 S	8,8	1
Floridakanal	Atlantik – Golf von Mexiko Jacksonville – Tampa	USA	... ...	314,0	76,0 S	10,0	–
Brügger Seekanal	Brügge – Nordsee Brügge – Zeebrügge	Belgien	... 1907	13,0	22,0 S	8,0	1
Cape-Cod-Kanal	Cape-Cod-Bay – Buzzards Bay	USA	... 1914	28,0	62,5 S	6,7	–
Wolga-Don-Kanal »W. I. Lenin«	Kaspisches Meer – Schwarzes Meer Sarep – Kalatsch	UdSSR	1948 bis 1952	101,0	...	...	13
Alfons XIII-Kanal	Sevilla – Atlantik Sevilla – Golf von Cadiz	Spanien	... 1926	85,0	...	...	8

Kanal	Verbindung zwischen	Staat	Bauzeit	Länge km	Wasser- spiegel oder Sohle m	Tiefe bei MW m	Schleusen
Chesapeake- Delaware-Kanal	Chesapeake Bay – Delaware Bay Reedy Point – Delaware City	USA	... ...	34,0	76,0 S	8,3	–
Manchesterkanal	Manchester – Irische See (Atlantik) Manchester – Liverpool/Eastham	Großbritan- nien/England	... 1894	64,0	36,6	8,0	5
Brüssel-Rupel- Kanal	Brüssel – Antwerpen (Nordsee) Brüssel – Willebroek	Belgien	1914 bis 1922	32,0	20,0 S	6,5	4
Szczecin – Świ- noujście-Kanal	Szczecin – Ostsee (Oderbucht) Szczecin – Swinouport	VR Polen	... ...	...	100,0 bis 182,0	9,6	–
Houstonkanal	Houston – Golf von Mexiko Houston – Galveston	USA	... 1940	91,2	...	...	–
Weißmeer-Ostsee- Kanal	Sorokabucht – Onegasee Belomorsk – Powenez	UdSSR	1930 bis 1933	230,0	46,0 S	8,0	19
Kaliningradkanal	Kaliningrad – Ostsee Kaliningrad – Baltisk	UdSSR	... 1901	42,0	47,5 S	8,0	–
Lake Washington- Kanal	Lake Washington – Puget Sound (Pazifik)	USA	... 1934	12,8	...	...	1
Große Seen – Sankt-Lorenz- Seeweg	Oberer See – (Duluth) bis Mündung Sankt- Lorenz-Strom in den Atlantik	Kanada USA	1951 bis 1959	3770,0	–	–	–
Sault-Sainte- Marie-Kanal Wellandkanal	Oberer See – Huronsee Eriesee (Port Colborne) – Ontariosee (Port Weller)	Kanada USA Kanada	1853 bis 1855 1833 1871 1913 1931	101,0 44,4	80,0	9,1	8
Sankt-Lorenz- Seeweg	Montreal – Kingston	Kanada USA	1951 bis 1959	293,0	...	9,0	7
Albertkanal	Antwerpen/Nordsee – Lüttich	Belgien	1934 bis 1938	152,0	...	...	7
Moskwakanal	Moskau – Iwanowo (Wolga)	UdSSR	1932 bis 1937	128,0	85,5	5,5	11

Längenangaben beziehen sich jeweils auf die Gesamtstrecke einschl. Flüsse und Seen, die Breiten- (Wasser-
spiegel = W, Kanalsohle = S) und Tiefenangaben jeweils
auf die kanalisiertem Teile.



Heinz Machatscheck

Das Phänomen Schach



Das rund 2000jährige Schachspiel ist nach Paul Keres das interessanteste aller existierenden Brettspiele. Es entstand als Frucht der schöpferischen Kraft und Fähigkeit des Volkes, aus dem lebendigen Bedürfnis und Betätigungsdrang des Menschen nach einer anregenden Form des geistigen Wettstreits. Es gibt keinen namentlichen Erfinder dieses Brettspiels, wengleich sich viele Sagen und märchenhafte Erzählungen um seine Entstehungsgeschichte ranken. Doch gilt als erwiesen, daß seine Heimat Indien ist. Das Schach kristallisierte sich aus dortigen alten Spielen der letzten Jahrhunderte kurz vor oder nach der Jahrhundertwende, wahrscheinlich im 3. bis 5. Jahrhundert u. Z., heraus. Tschaturanga – als Zwei- und als Vierschach – sei die älteste bekannte Form, sagen die Experten und bedauern, daß noch ältere Formen eines Proto- oder Urschachs verloren gingen. Bei Tschaturanga – im Sanskrit aus *čatur* (vier) und *anga* (Teil) – spielte man bereits auf einem Brett mit 8×8 farblosen, noch nicht schwarz-weiß karierten Feldern.

Entscheidende Bedeutung hatte die Verwandlung in ein verbessertes Zweikampfschach, was etwa im 6. Jahrhundert bereits außerhalb der Grenzen Indiens, in Persien, vor sich ging. Dort lernten es die Araber unter dem Namen Schatrandsch kennen. Das Spiel verbreitete sich bald in allen Ländern des von ihnen errichteten Kalifats.

Auch in China und Japan brach sich das Brettspiel Bahn, jedoch mit einer Reihe wesentlicher Unterscheidungsmerkmale. So entstanden völlig eigenständige Formen – das chinesische Schach, auch H'siang Ch'i, das japanische Shogi (mit gegenwärtig zehn Millionen Aktiven!). Auch in Ko-

rea, Burma und Malaysia (Main Gaja, das »Elefantenspiel«) existieren eigene Formen des Schachspiels.

Doch kehren wir bei unserem kurzen historischen Streifzug, der ohnehin bei weitem nicht alle wichtigen Stationen berühren kann, nach Europa zurück; denn dort erwarb dieses Brettspiel seine heutige moderne Gestalt.

Im 8. bis 9. Jahrhundert brachten die Araber alias Mauren das Schach über das von ihnen eroberte Spanien schließlich auf unseren Kontinent, wo sich die entscheidende Reform des Spiels vollzog. Deren wichtigste Elemente waren: dem Bauern im 1. Zug den Doppelschritt zu gewähren, Läufer und Dame in langschrittige Figuren zu verwandeln sowie die Einführung der Rochade. Dadurch öffnete sich – anstelle der langsam dahinfließenden Schatrandsch-Partie – das Tor für das moderne dynamische Schach. Da diese Reform zeitlich mit dem Beginn des Buchdrucks zusammenfiel, bot sich den Schachtheoretikern und -praktikern die Möglichkeit, ihre Auffassungen und Erfahrungen zu verallgemeinern und an die kommenden Generationen weiterzugeben. So halfen die Autoren Spaniens, dann Italiens, Frankreichs und Englands, die seinerzeit tonangebend waren, mit ihren Arbeiten, den Wissenshorizont der Schachspieler zu erweitern.

Was geschah in Strömpcke?

Zu den ersten Veröffentlichungen gehörte das sogenannte Schachzabelbuch, unter anderem mit 97 Bildtafeln und 103 Aufgaben, das König Alfonso X. im Jahre 1283 in Sevilla herstellen ließ.

Bereits 1298 verfaßte ein gewisser Isedaja Penin zu Barcelona eine Geschichte des Schachspiels, während die im Jahre 1300 in Florenz erschienene Schrift »Bonus socius« (»Der gute Genosse«) außer der Beschreibung von Mühlespiel und Tricktrack auch 194 Schachaufgaben enthielt. Das erste deutsche Schachbuch brachte 1616 – unter dem Pseudonym Gustavus Selenus – Herzog August von Braunschweig-Wolfenbüttel heraus. Darin wird erstmals auch das Schachdorf Ströbeck bei Halberstadt erwähnt. Es ist der einzige Ort dieser Art in der Welt, wo das Schachspiel seit Jahrhunderten eine besondere Heimstatt hat und in der Schule Unterrichtsfach ist. Auch das kostbare Schachbrett mit silbernen Figuren, das Kurfürst Friedrich Wilhelm von Brandenburg am 31. Mai 1651 den Ströbeckern zum Geschenk machte, deutet auf das hohe Alter des Schachs in diesem Dorf hin.

»Guncelin, ein Slawenfürst, Gefangener des Bischofs Arnulf von Halberstadt, lehrte anno 1011 im Turm zu Ströpcke seinen Wächtern und Besuchern, vornehmlich Bauern, das Schachspiel ...« So erzählt eine Legende auf bebilderten Inflationsscheinen aus dem Jahre 1921 von dem



Dr. Emanuel Lasker; er trug die Krone länger als alle bisherigen Schachkönige – 27 Jahre!

Schachdorf Ströbeck im Vorharz. Guncelin schnitzte Figuren und Bretter, bald kannte man in dem Dorf nur noch Schachbesessene. Ein Oktavheft mit diesen Angaben und das Notgeld sind die wenigen Belege für jene Überlieferung.

Zu Recht sind die Ströbecker auf ein weiteres historisches Ereignis stolz: 1823 wurde an ihrer Schule als der ersten in der Welt das Schach zum Pflichtfach erhoben. Die Tradition hat sich bis heute erhalten. Lediglich die Kriegsjahre verursachten eine zwangsläufige Unterbrechung. Nachdem sich 1945 außerschulische Arbeitsgemeinschaften gebildet hatten, die weiterhin bestehen, ist der Schachunterricht seit 1952 ab 5. Klasse wieder obligatorisch. Übrigens hat sich, seitdem der Verfasser vor einem Vierteljahrhundert erstmals in Ströbeck weilte, kaum in all den Bräuchen etwas geändert. Die Kinder sind mit dem Herzen dabei, eignen sich die Eröffnungstheorie, die Strategie und Taktik dieses unwiderstehlichen Brettspiels an. Und damals wie heute – fragt man sie, weshalb sie gern oder nicht gern Schach spielen – erhält man zur Antwort: weil es Freude macht, das Denken schult, weil man etwas lernen kann. Nur 12,5 Prozent, ergab eine Befragung, spielten weniger gern.

In einem seit 1886 geführten Gästebuch verewigten sich bekannte Schachpersönlichkeiten wie Berthold Lasker, der Bruder Emanuels, Rudolph Spielmann und Géza Maróczy, vor allem aber viele sowjetische Großmeister von Juri Awerbach bis Witali Zeschkowski. Der dreifache Weltmeister Anatoli Karpow schrieb 1973: »Das Schachdorf Ströbek ist weit über die Grenzen der DDR hinaus berühmt ... Von Herzen wünsche ich diesem einzigartigen Schachdorf der Welt weiteres Wachsen, Erfolge, Gedeihen!«

Könige des Schachs

Viele große Meister des Mittelalters bis zur Gegenwart halfen das Schachspiel zu vervollkommen, bereicherten Theorie und Praxis. Es ist unmöglich, alle Namen auch nur aufzuzählen; hier einige wenige: François André Danican, genannt Philidor (Frankreich, 1726–1795), Musiker, Komponist, dem der Ausspruch »Die Bauern sind die Seele der Partie« zugesprochen wird; Louis-Charles Mahé de Labourdonnais (Frankreich, 1795–1840), Berufsschachspieler, galt nach 1821 bis zu seinem Tod als weltbesten Schachspieler,

begründete in Paris die erste Schachzeitung der Welt »Le Palamède«; Howard Staunton (England, 1810–1874), bedeutender Shakespeareforscher und Schachjournalist, zwischen 1843 und 1851 weltstärkster Schachspieler; Adolf Anderssen (Deutschland, 1818–1879), Mathematikprofessor, war von 1860 bis 1866 der stärkste Schachspieler der Erde; Paul Charles Morphy (USA, 1837–1884), Jurist, das erste »Schachwunderkind«, besiegte Anderssen und galt 1858/59 als weltstärkster Schachspieler. In Deutschland verließ die 1827 gegründete Berliner Schachgesellschaft, nachdem 1836 der Oberlehrer Ludwig Bledow (1795–1846) die Leitung übernahm, der Entwicklung des Schachs wichtige Impulse. Er scharte mehrere starke Spieler um sich, die unter dem Namen Berliner Plejade (Siebengestirn) bekannt wurden. In Rußland erregten in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts Arbeiten des ersten Landesmeisters und Schriftstellers Alexander Petrow (1794–1867) sowie des bedeutendsten Theoretikers des vorigen Jahrhunderts Karl Friedrich Janisch (1813–1872) Aufsehen.

Hundert Jahre Schach-WM

Wesentlichen Einfluß auf die Fortentwicklung des Schachs – teils mehr, teils weniger, und jeder auf seine Weise – nahmen und nehmen die Weltmeister. Das bezieht sich sowohl auf die Strategie und Taktik des Spiels im allgemeinen als auch auf die einzelnen Komponenten von der Eröffnungstheorie über das Mittel- und Endspiel bis zu philosophischen, psychophysischen und sonstigen individuellen, ganz spezifischen Belangen im besonderen. Große Bedeutung hatte z. B. das Wirken des ersten Schachweltmeisters Wilhelm Steinitz (1836–1900); er war der Schöpfer der positionellen Schule. Durch die Werke russischer und sowjetischer Großmeister, beginnend mit Michail Tschigorin und Dr. Alexander Aljochin, sowie durch andere hervorragende Schachspieler, von Dr. Emanuel Lasker, der 27 Jahre die Krone trug, bis zum gegenwärtigen Weltmeister, dem 22jährigen Garri Kasparow, und dessen Vorgänger, Anatoli Karpow, offenbarte sich immer mehr das Wesen des schöpferischen Prozesses im Schach und



Tigran Petrosjan (links), der »eiserner Tiger« genannt, weil schwer zu bezwingen



Dr. Michail Botwinnik bei einem Simultanspiel an der Humboldt-Universität Berlin 1960



werden seine Strategie und Taktik ständig mit neuen tiefgründigen Ideen bereichert.

Gymnastik des Geistes

Wodurch ist dieses Brettspiel so faszinierend? Was ist es, das uns beim Betrachten eines winzigen Steckschachs ebenso wie eines riesigen Demonstrationbretts oder eines fernsehkompatiblen Schachcomputers gleichsam in eine Zauberwelt versetzt?

Das Schachspiel bietet dem Menschen, jedem einzelnen, die Möglichkeit, sich nach seinen Neigungen, nach seinem Bedürfnis schöpferisch zu betätigen, was ihm wiederum schöpferische Freude bereitet. Die beim Schach harmonisch miteinander verknüpften Komponenten des Sports, der Kunst und der Wissenschaft üben einen positiven Einfluß auf den Menschen aus, bilden »unauffällig« die besten Seiten seines Charakters heraus, schulen die Selbstdisziplin, die Konzentration, fördern die geistigen Fähigkeiten, das logische Denken, den Kunstsinn.

Der Berliner Vizeweltmeister im Fernschach (1982) und DDR-Meister im Nahschach (1970) Dr. Fritz Baumbach, Diplomchemiker und Patentingenieur bei der Akademie der Wissenschaften der DDR, sagt hierzu: »Das Schach erzieht vor allem zu gründlichem Nachdenken über die eigenen und gegnerischen Züge, zum Denken überhaupt. Es erzieht zur Ausdauer und Disziplin und schult die Fähigkeit des Analysierens. Wer sich ernsthaft mit Schach befaßt, für den ist es gerade dadurch reizvoll, daß ihm eine logische Gesetzmäßigkeit innewohnt. Denn nur die guten Züge lassen sich logisch richtig begründen. Deshalb kennen wir im Schach übrigens kaum Zufälle. Darin besteht auch die Anziehungskraft für denjenigen, der bereits wissenschaftlich tätig ist oder sich einmal wissenschaftlich betätigen will. Im Gegensatz zur Wissenschaft ist es nämlich im Schach relativ einfach, zu überprüfen, ob man richtig überlegt hat oder nicht. In der Wissenschaft benötigen wir mitunter Jahre, um die Richtigkeit oder Fehlerhaftigkeit einer Analyse festzustellen. Im Schach hingegen kann sich der Denkfehler schon im nächsten

Michail Tal im Jahr »seiner« Weltmeisterschaft bei der Leipziger Schacholympiade 1960

Zug herausstellen, indem der Partner ihn oder die Kombination mit seinem Gegenzug oder einer Gegenkombination widerlegt.«

Bevor der Schachspieler einen Zug ausführt, muß er die Stellung einschätzen, einen Plan festlegen, die wichtigsten Fortsetzungen analysieren und die möglichen gegnerischen Antworten ins Kalkül ziehen. Diese Berechnungen ergeben eine Kette logisch miteinander verbundener Schlüsse, Folgerungen. Ein komplizierter Kampf der Gegensätze, innerer Widersprüche entbrennt, die Überlegungen komplizieren sich mit jedem Zug, ständig wechselt die Situation auf dem Brett, es kommt zu einer Über- oder Unterschätzung der Werte. Eben in all dem bestehen die Logik und Dialektik, aber auch die Schönheit des schachlichen Kampfes, der als prächtiges Geistestraining des Menschen dient. Nicht von ungefähr sprachen Wladimir Iljitsch Lenin vom Schach als »Gymnastik des Geistes« und Johann Wolfgang von Goethe als »Prüfstein des Gehirns«.

Während ernste Turnierpartien eine große geistige, aber auch psychophysische Anstrengung bedeuten, stellen leichte oder, wie der »Schächer« sagt, freie Partien eine gute aktive Erholung, ein willkommenes Mittel dar, um abzuschalten. Der berühmte Schriftsteller Lew Tolstoi sagte: »Schach ist eine prächtige Abwechslung: beim Spiel erhole ich mich von der Arbeit ...« Viele Schriftsteller, Gelehrte und andere Geistes-schaffende schätzten und pflegten das Schachspiel. Bekannt ist, daß Karl Marx und W. I. Lenin ihm viele Stunden ihrer Freizeit widmeten.

Das ewige Schach

Ein weiterer Faktor, der die Faszination des Schachs erklären könnte, ist seine Unerschöpflichkeit. Es erscheint z. B. paradox, daß die kürzeste Partie, das sogenannte Narrenmatt, nur zwei Züge umfaßt (1. g4 e5 2. f3 Dh4 Matt), während die längste Partie faktisch ewig dauert. Nicht selten endet eine Partie remis durch ewiges Schach. In der Tat: Nichts ist ewig auf der Welt – außer dem ewigen Schach! Ebenso wie die sicherlich vielen bekannte Weizenkörnergeschichte beeindruckende Angaben über die Anzahl der möglichen Varianten und Abspiele, die innerhalb einer Partie von Turnierspielern in Blitzesschnelle durchzurechnen sind. Da kommen selbst modernste Hochleistungsrechner nicht mit, denn der



Mensch vermag zu denken, und so läßt er die Verlustvarianten einfach außer acht. Unser fünf-facher DDR-Meister, Großmeister Rainer Knaak, Diplommathematiker, antwortete einmal auf eine entsprechende Frage, daß nach dem 1. Zug von Schwarz theoretisch $20 \cdot 20 = 400$ verschiedene Stellungen möglich sind. Etwa nach dem 3. Zug sind es bereits ungefähr $20 \cdot 20 \cdot 22 \cdot 22 \cdot 24 \cdot 24 = 112$ Millionen Positionen; doch ergeben sich dabei viele, die identisch sind. Die Stellung nach den Zügen 1. d4 d5 2. c4 e6 3. Sf3 Sf6 z. B. läßt sich über 36 verschiedene Reihenfolgen erreichen, hingegen ist die Zugfolge 1. d4 Sf6 2. Lg5 Se4 3. Lh4 g5 nicht durch andere Züge zu ersetzen. Wie man errechnete, schmilzt die Zahl danach von 112 Millionen Stellungen auf rund neun Millionen zusammen.

Allerdings wäre das Schach nicht so interessant und fesselnd, hätten wir es nur mit dem trockenen Berechnen von Varianten zu tun. Wir Schachspieler schätzen das an der Grenzscheide zwischen Wissenschaft und Kunst stehende Schach nicht nur, weil es zum Denken auffordert, sondern weil jede Partie zu einem außergewöhnlichen emotionalen Erlebnis wird, weil das ständige Wechselspiel des Kampfes bald Freude, bald Enttäuschung auslöst. Einerseits kann ein starker Zug oder eine gelungene Kombination Befriedigung, Genuß hervorrufen; andererseits scheint der Schachspieler an einer Niederlage schier zugrunde gehen zu müssen. Doch schon beim nächsten Mal schwelgt er, hoffentlich, wieder im Triumphgefühl des Sieges ...

Die Schachmuse Caissa ist nicht zuletzt deshalb beliebt, weil sie wahrlich jedem etwas zu geben vermag: dem sportlich Ehrgeizigen, dem mehr künstlerisch Veranlagten, dem in stärkerem Maße wissenschaftlich Denkenden. Eine wichtige

Anatoli Karpow und Garri Kasparow im Kampf um den höchsten Titel – hier bei der 4. Partie am 13.9.1985



Besonderheit des Schachs ist die sportliche Seite. Der Schachspieler schafft die Partie nicht allein, sondern im geistigen Wettstreit mit dem Partner, im ständigen Für und Wider mit der Idee, dem Charakter und Willen des Gegners. Insbesondere dadurch werden der Siegeswille, die Ausdauer, die Konzentrationsfähigkeit und andere Eigenschaften herausgebildet. Ein in fünf Stunden und mehr auf diese Weise gemeinsam geschaffenes Werk, selbst wenn am Ende der Partie mitunter eine Niederlage steht, ist zwar oft harte Arbeit, aber ein bleibendes Erlebnis. Irgendwie ist jedem Menschen, dem einen mehr, dem anderen weniger, der Sinn für das Schöne eigen. Diese Schönheit kommt in einer Partie oder Kombination, beim Problemschach in einer Komposition, beim Lösen einer Aufgabe oder Studie zum Ausdruck. Auch das Element der Rätselhaftigkeit, des Märchenhaften, sogar des Humorigen spiegelt sich in der Schachkunst wider. Der Münchner Schachkomponist des vorigen Jahrhunderts Adolf Bayersdorf bezeichnete diese Disziplin, das Problemschach, auch Kunstschach genannt, als die »zu wenigen geistreichen Zügen verdichtete« Endphase der Partie, und der vor wenigen Jahren verstorbene Berliner Herbert Grasemann sprach von

der »künstlerischen Darstellung schachlicher Gedanken im Rätselgewand«.

GENS UNA SUMUS

Fast sämtliche Völker leisteten ihren Beitrag zur Entwicklung dieses zu einem Gradmesser der Kultur und Bildung gewordenen prächtigen Brettspiels, allen voran die Völker der Sowjetunion. Zu Recht gilt sie als Schachnation Nr.1, als das Land der höchsten Schachkultur. Es hieße Eulen nach Athen tragen und würde den Raum dieses Beitrages sprengen, all die Erfolge der sowjetischen Großmeister allein nach 1945 auch nur aufzuzählen. Begnügen wir uns mit einer »Jubiläumstabelle«, die in beredter Zahlensprache aus der nunmehr hundertjährigen Geschichte der 1886 erstmals ausgetragenen Schachweltmeisterschaft berichtet (s. folgende Seiten).

Aus dem einstigen, nur einem schmalen aristokratischen Kreis zugänglichen Zeitvertreib bahnte sich das Schach einen immer breiteren Weg. Jahr um Jahr gewinnt Caissa, die Muse des Schachs, neue Verehrer und zieht Millionen Menschen in der ganzen Welt in ihren Bann. Heute existiert ein weitgefächertes System von Schachwettkämpfen der verschiedensten Disziplinen dieses Spiels, angefangen mit Klub- und Sektionsmeisterschaften bis hin zu den Welttitelkämpfen, jüngst mit der ersten Mannschafts-Schachweltmeisterschaft, die unzählbare Schachbessene und sogar Nichtschachspieler interessiert verfolgen. In allen Ländern bildeten sich Organisationen und Verbände, die im Weltschachbund FIDE vereinigt sind und unter der Devise GENS UNA SUMUS – »Wir sind eine Familie« – in festen internationalen schachlichen Beziehungen zueinander stehen. Es gibt Tausende von Zeitschriften, Zeitungen, Büchern und andere Schachliteratur, die die besten schöpferischen Leistungen auf diesem Gebiet – wahre kleine Kunstwerke und tiefeschürfende Forschungsarbeiten – in alle Welt tragen. Das sich bei aller Sportlichkeit auf das Niveau der Kunst und Wissenschaft erhebende Schach spielt im Kulturleben der Menschheit eine immer wichtigere Rolle. Es dient zudem einer Sache, die zur erdallumspannenden größten Bewegung unserer Zeit herangewachsen ist und deren Wesen und Inhalt die Sehnsucht der Menschen, das Streben der Völker nach Frieden und Freundschaft in der Welt verkörpert.

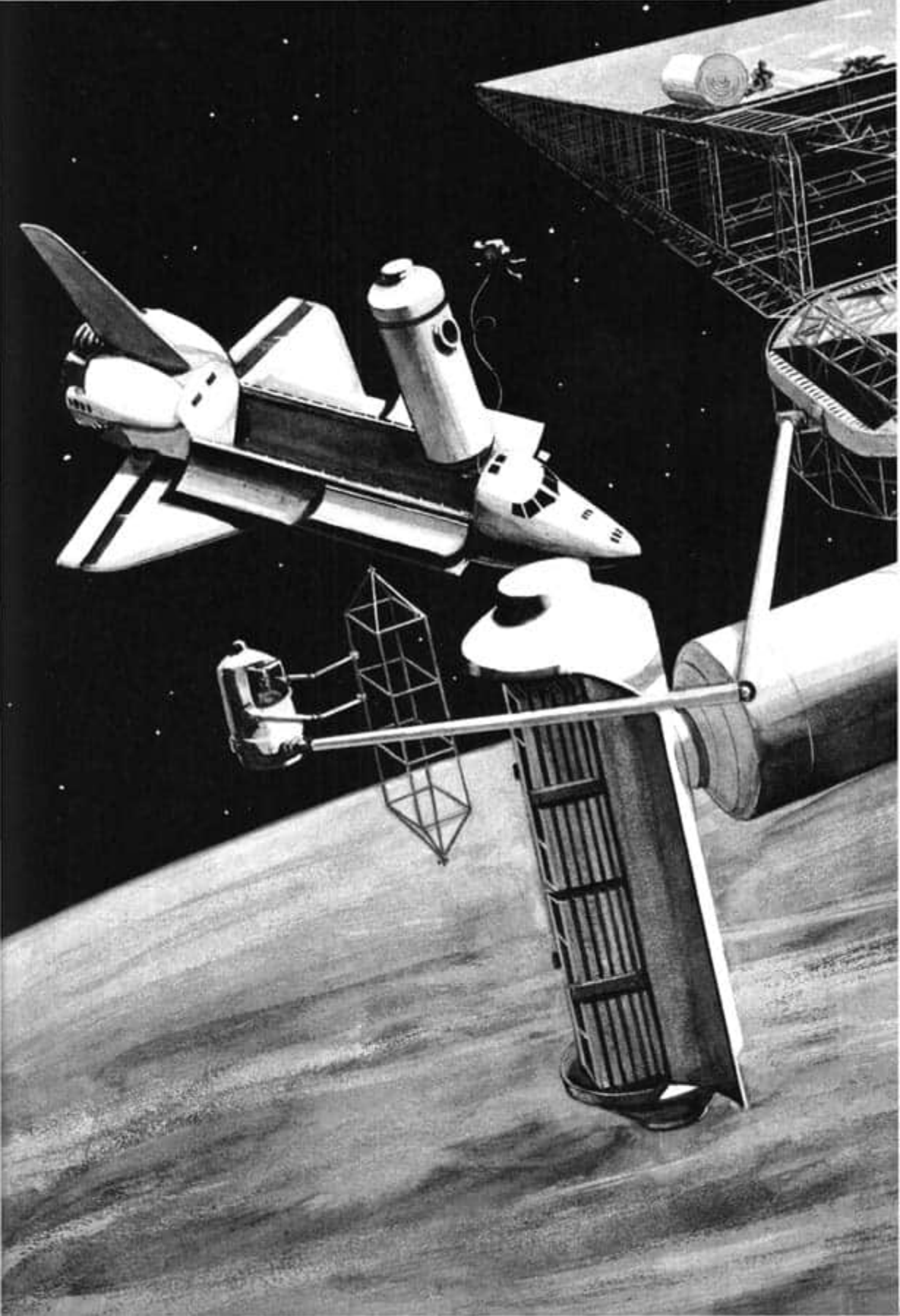
Schach-WM 1984/85: der Titelverteidiger Anatoli Karpow applaudiert seinem (erfolgreichen) Herausforderer Garri Kasparow

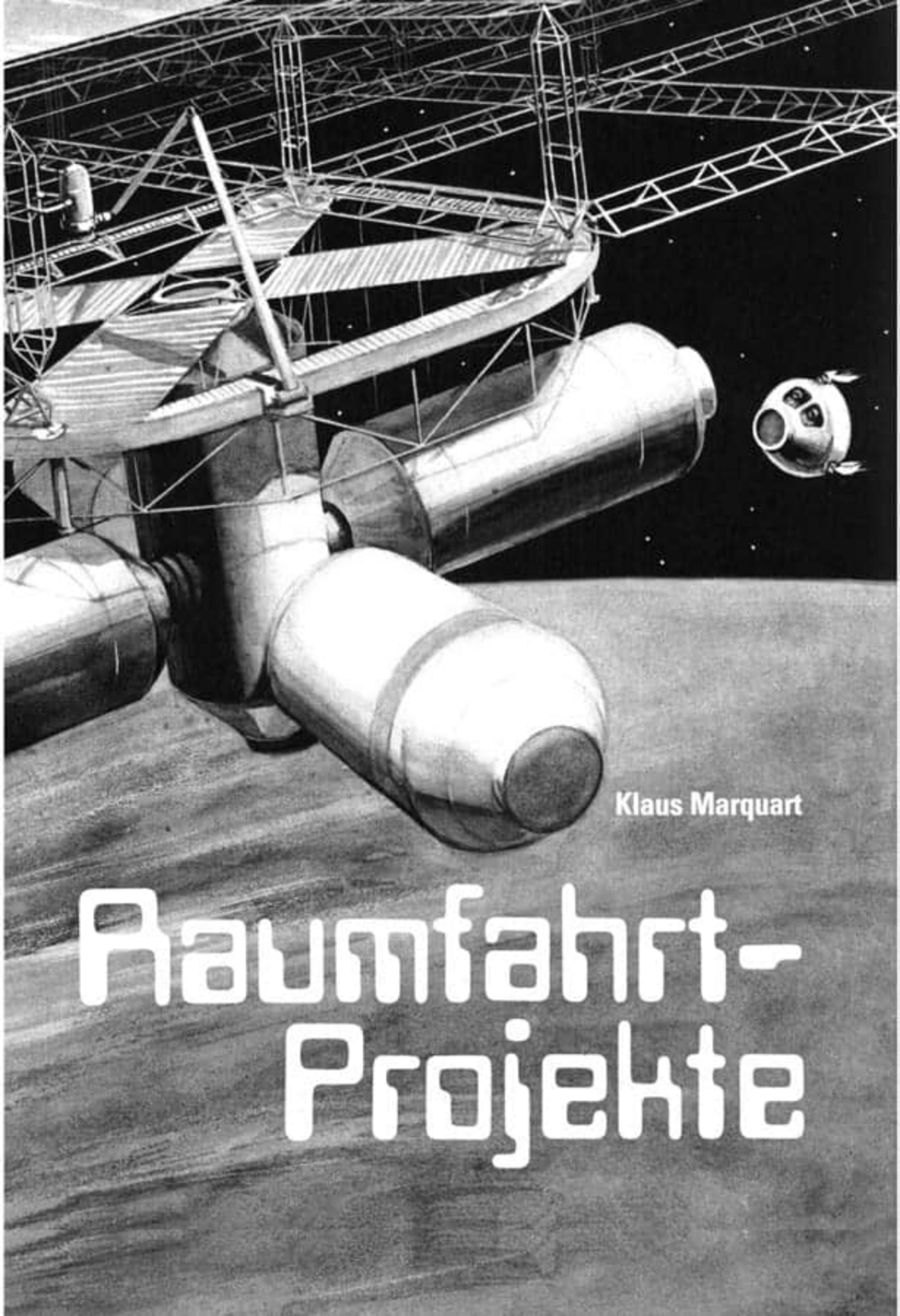
Schachweltmeisterschaft der Männer 1886–1985

- I. Wilhelm Steinitz, geboren am 12. Mai 1836 in Prag, gestorben am 12. August 1900 in New York – Weltmeister 1886 bis 1894; erkannte, daß der Angriff ohne feste positionelle Grundlage nicht die besten Chancen bietet; produktivster Schachschriftsteller des 19. Jh.
- | | | | |
|------------|------------------------------------|-----------|------------|
| 1. 1886 | Steinitz–Zuckertort (bis 10 Siege) | 12,5: 7,5 | +10 –5 = 5 |
| 2. 1889 | Steinitz–Tschigorin (20 Partien) | 10,5: 6,5 | +10 –6 = 1 |
| 3. 1890/91 | Steinitz–Gunsberg (20 Partien) | 10,5: 8,5 | +6 –4 = 9 |
| 4. 1892 | Steinitz–Tschigorin (bis 10 Siege) | 12,5:10,5 | +10 –8 = 5 |
- II. Dr. Emanuel Lasker, geboren am 24. Dezember 1868 in Berlinchen, gestorben am 13. Januar 1941 in New York; trug die Krone länger als alle bisherigen Schachkönige, 1894 bis 1921. 27 Jahre! Lasker stand »zwischen den Polen« (zwischen Kombinations- und Positionsspieler), verstand es, das eine dem anderen nutzbar zu machen und nicht gegeneinander auszuspielen.
- | | | | |
|------------|--------------------------------|----------|------------|
| 5. 1894 | Lasker–Steinitz (bis 10 Siege) | 12 :7 | +10 –5 = 4 |
| 6. 1896/97 | Lasker–Steinitz (bis 10 Siege) | 12,5:4,5 | +10 –2 = 5 |
| 7. 1907 | Lasker–Marshall (bis 8 Siege) | 11,5:3,5 | +8 –0 = 7 |
| 8. 1908 | Lasker–Tarrasch (bis 8 Siege) | 10,5:5,5 | +8 –3 = 5 |
| 9. 1909 | Lasker–Janowski (10 Partien) | 8 :2 | +7 –1 = 2 |
| 10. 1910 | Lasker–Schlechter (10 Partien) | 5 :5 | +1 –1 = 8 |
| 11. 1910 | Lasker–Janowski (bis 8 Siege) | 9,5:1,5 | +8 –0 = 3 |
- III. José Raoul Capablanca y Graupera, geboren am 19. November 1888 in Havanna, gestorben am 8. März 1942 in New York – Weltmeister 1921 bis 1927; nüchterne Berechnung, klarer Geist und grenzenlose Selbstsicherheit waren seine schachsportlichen Qualitäten.
- | | | | |
|----------|--------------------------------|-----|------------|
| 12. 1921 | Capablanca–Lasker (24 Partien) | 9:5 | +4 –0 = 10 |
|----------|--------------------------------|-----|------------|
- IV. Dr. Alexander Aljochin, geboren am 31. Oktober 1892 in Moskau, gestorben am 25. März 1946 in Estoril bei Lissabon – Weltmeister 1927 bis 1935 und 1937 bis 1946; genialer Schachmeister, spielte »Sonnenschach«.
- | | | | |
|----------|-----------------------------------|-----------|------------|
| 13. 1927 | Aljochin–Capablanca (bis 6 Siege) | 18,5:15,5 | +6 –3 = 25 |
| 14. 1929 | Aljochin–Bogoljubow (30 Partien) | 15,5: 9,5 | +11 –5 = 9 |
| 15. 1934 | Aljochin–Bogoljubow (30 Partien) | 15,5:10,5 | +8 –3 = 15 |
- V. Dr. Max Euwe, geboren am 20. Mai 1901 in Amsterdam, dort gestorben am 26. November 1981 – Weltmeister 1935 bis 1937; pflegte sicheren Positionsstil, untermauert durch umfassende theoretische Kenntnisse.
- | | | | |
|----------|----------------------------|-----------|-------------|
| 16. 1935 | Euwe–Aljochin (30 Partien) | 15,5:14,5 | +9 –8 = 13 |
| 17. 1937 | Aljochin–Euwe (30 Partien) | 15,5: 9,5 | +10 –4 = 11 |
- VI. Dr. Michail Botwinnik, geboren am 17. August 1911 in Kuokkala bei Petersburg, heute Repino bei Leningrad – Weltmeister 1948 bis 1957, 1958 bis 1960, 1961 bis 1963; tiefgründiger Kombinations-, vortrefflicher Positionsspieler, eröffnungs- und endspielstark; von Euwe als »charakteristischster Vertreter der sowjetischen Schachschule und vielseitigster Schachweltmeister« bezeichnet.
- | | | | |
|----------|----------------------------------|-------|-------------|
| 18. 1948 | Botwinnik (Matchturnier) | 14: 6 | +10 –2 = 8 |
| 19. 1951 | Botwinnik–Bronstein (24 Partien) | 12:12 | + 5 –5 = 14 |

Anmerkung: Die römischen Zahlen bezeichnen den 1. bis 13. Weltmeister. Angaben zu den einzelnen WM-Kämpfen: in Klammern der Austragungsmodus; Punktwertung und einzelne Partien: + Gewinn, – Niederlage, = Remis.

20. 1954	Botwinnik–Smyslow (24 Partien)	12:12	+7 –7 =10
VII.	Wassili Smyslow, geboren am 24. März 1921 in Moskau – Weltmeister 1957 bis 1958; Stil betont positionell, ohne Kombinationen auszuweichen; das Ziel wird nicht geradezu, mehr auf »stillem Wege«, mit künstlerischem Akzent, angesteuert.		
21. 1957	Smyslow–Botwinnik (24 Partien)	12,5: 9,5	+6 –3 =13
22. 1958	Botwinnik–Smyslow (24 Partien)	12,5:10,5	+7 –5 =11
VIII.	Michail Tal, geboren am 9. November 1936 in Riga – Weltmeister 1960 bis 1961; spielt (nach Kurt Richter) im Geist der alten Meister, die jeweils der Zeit ihren Stempel aufdrückten: Anderssen, Morphy, Tschigorin, Aljochin; »nur war Tal kompromißloser, gewalttätiger und unternehmender als diese«.		
23. 1960	Tal–Botwinnik (24 Partien)	12,5:8,5	+6 –2 =13
24. 1961	Botwinnik–Tal (24 Partien)	13 :8	+10 –5 = 6
IX.	Tigran Petrosjan, geboren am 17. Juni 1929 in Tbilissi, gestorben am 13. August 1984 in Moskau – Weltmeister 1963 bis 1969; »Meister von überragendem technischem Können, kühles Einschätzungsvermögen aller Positionstypen« (Tal).		
25. 1963	Petrosjan–Botwinnik (24 Partien)	12,5: 9,5	+5 –2 =15
26. 1966	Petrosjan–Spasski (24 Partien)	12,5:11,5	+4 –3 =17
X.	Boris Spasski, geboren am 30. Januar 1937 in Leningrad – Weltmeister 1969 bis 1972; »sein Spiel ist kontrastreich, zugleich unternehmend und behutsam, freigebig und sparsam, intuitiv und scharf berechnend, immer kampfbetont« (Euwe).		
27. 1969	Spasski–Petrosjan	12,5:10,5	+6 –4 =13
XI.	Robert Fischer, geboren am 9. März 1943 in Chikago – Weltmeister 1972 bis 1975; übernahm vieles von sowjetischen Großmeistern; sein Stil entspricht etwa dem von Capablanca, Botwinnik und Petrosjan zusammengenommen.		
28. 1972	Fischer–Spasski (24 Partien)	12,5:8,5	+7 –3 =11
XII.	Anatoli Karpow, geboren am 23. Mai 1951 in Slatoust; Weltmeister 1975 bis 1985; Stil geprägt durch Capablanca (Anatolis erstes Schachbuch) und Botwinnik (Fernschule); vereint Elemente des Schachkönnens seiner vier Vorgänger, Hauptmerkmal: Einfachheit, Rationalität.		
1975	Nachdem Robert Fischer trotz mehrfacher Aufforderung bis zum festgesetzten Zeitpunkt zur Verteidigung seines Titels nicht antrat, wurde ihm dieser im April 1975 satzungsgemäß durch den Weltschachbund aberkannt und der im Kandidatenturnier ermittelte Herausforderer, Anatoli Karpow (UdSSR), vom FIDE-Präsidenten Dr. Max Euwe zum neuen Weltmeister proklamiert.		
29. 1978	Karpow–Kortschnoi (bis 6 Siege)	(16,5:15,5) 6:5	+6 –5 =21
30. 1981	Karpow–Kortschnoi (bis 6 Siege)	(17 :11) 6:2	+6 –2 =10
31. (1) 1984/85	Karpow–Kasparow (bis 6 Siege)	(29 :27) 5:3	+5 –3 =40 (unbeendet)
XIII.	Gari Kasparow, geboren am 13. April 1963 in Baku; mit 22 Jahren jüngster Weltmeister der Schachgeschichte; geniales Schachtalent; wandelt, was den Stil betrifft, in den Spuren Aljochins und seines (Fernschul-) Lehrers Botwinnik; stärker dem Kombinationsstil, auf festem positionellem Boden, zugeneigt, fundamentales eröffnungs-theoretisches Wissen; »beeindruckt besonders durch phantasievolle, dynamische Behandlung des Mittelspiels« (Reinhart Fuchs).		
31. (2) 1985	Kasparow–Karpow (24 Partien oder bis 6 Siege)	13:11	+5 –3 =16





Klaus Marquart

Raumfahrt- Projekte

Nutzer von Bibliotheken wissen, daß Zukunftsromane und utopische Geschichten zuerst aus den Regalen entführt werden, und an den Kinokassen sind Karten für einen guten Film dieses Genres erfahrungsgemäß sehr gefragt. Sicher sollte man den einschlägigen Lesern und Kinogängern die Freude an exotischen Orten und an spannenden Geschichten nicht verderben, doch bei vielen von ihnen ist wohl häufig schon die Neugier auf das, was in Zukunft – und da vor allem im Welt- raum – alles möglich sein könnte, wesentlichstes Motiv ihres Interesses.

Was geschieht aber auch nicht alles im Raum- fahrtland Utopia! Da gibt es auf der Erde längst eine jedem Staat offenstehende internationale Weltraumbehörde, die sämtliche Raumfahrtpro- jekte und -aktivitäten ausarbeitet und alle techni- schen Voraussetzungen zu deren Realisierung schafft. In Richtung Merkur, Venus und Mars und zu den Monden unseres Sonnensystems fliegen Raumschiffe mit internationalen Besatzungen, um die Ressourcen dieser Himmelskörper für die Menschheit zu nutzen oder um allein schon durch das Kennenlernen jener kosmischen Körper die Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft unseres eigenen Planeten besser begreifen zu können.

In vielen utopischen Geschichten arbeiten be- reits große Kernkraftwerke und Industriekomplexe zwischen Erde und Mond oder sogar schon im in- terplanetaren Raum. Man überläßt die Lenkung des gesamten irdischen Verkehrs, die Einschät- zung der Bodenfruchtbarkeit und der Umweltver- schmutzung sowie die Suche nach Erdöl und Er- zen den friedlich zusammenarbeitenden Besat- zungen von Raumschiffen zahlreicher Länder. Hunderte von Satelliten, von gänzlich unterschied- lichen Staaten in den erdnahen Weltraum ge- bracht, warnen vor Eisbergen und Wirbelstürmen und ermöglichen überaus zuverlässige Wetterpro- gnosen.

Selbstverständlich treten bei derart komplizier- ten und ungewohnten Arbeiten im lebensfeindli- chen Raum auch Havarien und gefährliche Situa- tionen auf, die möglichst rechtzeitig erkannt und beseitigt werden müssen. In vielen Romanen und Filmen finden sich daher Beschreibungen von Un- fällen und Katastrophen, deren Folgen durch die dann bereits die gesamte Erde umspannenden Nachrichten- und Warnsysteme jedoch meist in Grenzen gehalten werden können.

Nicht wegzudenken sind seit langem – leider

gehören sie ebenfalls zur Science-fiction – Ge- schichten um Kriege im Kosmos, wobei Fabeln und Passagen solcher Erzählungen zumeist fern jeder Realität angesiedelt werden. Oft geht es darin um die Abwehr außerirdischer Wesen, die die Menschheit unterjochen und sogar ausrotten wollen, oder um Machtkämpfe zwischen Bewoh- nern anderer Planeten, in die die Erdbewohner hineingezogen werden.

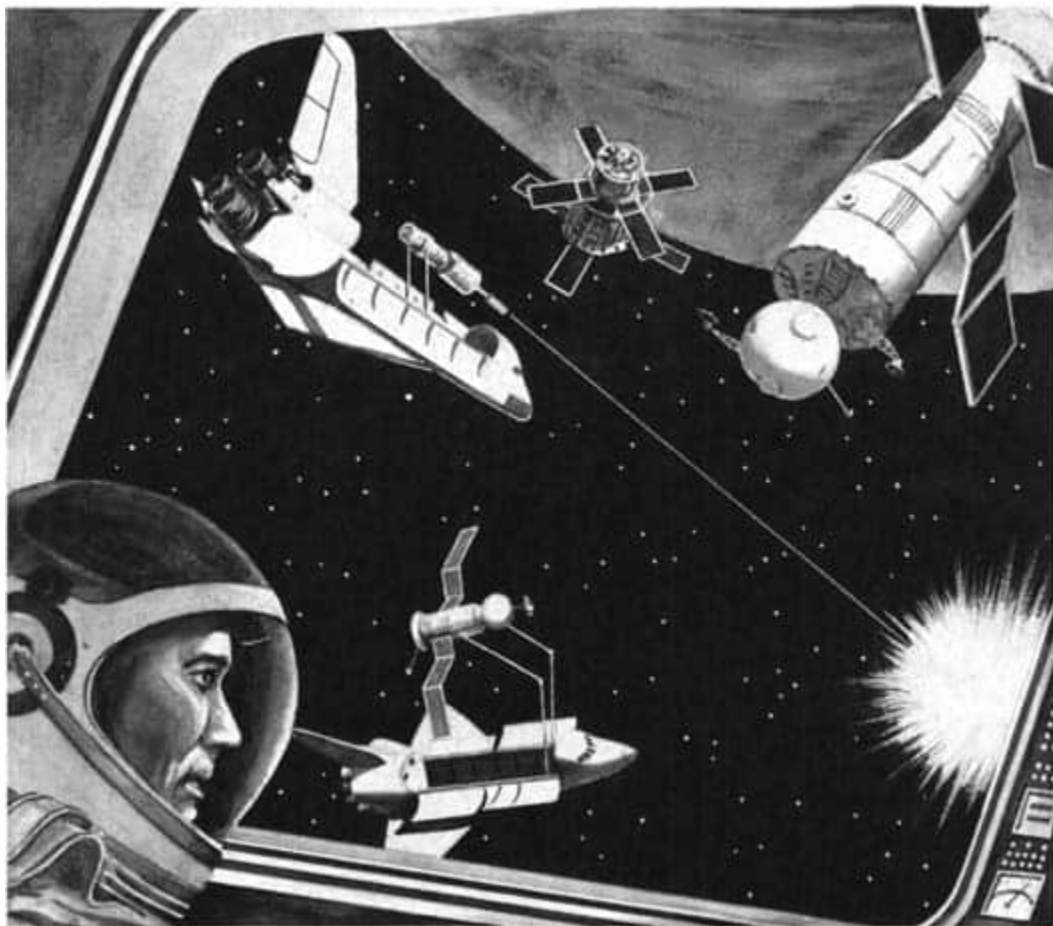
Realitätsfremd sind in diesen Büchern, ver- gleicht man sie mit unserer Gegenwart, jedoch nur die Verursacher, die den Untergang der Menschheit herbeiführen oder sogar das gesamte Leben auf unserem Planeten auslöschen wollen; denn in fast allen Fällen sind es »Außerirdische«. Da wir jedoch solchen Phantomen noch nie be- gegnet sind, ja nicht einmal wissen, ob es sie überhaupt gibt, gerät man leicht in Versuchung, zu glauben, aus dem Kosmos drohe den Men- schen keinerlei Gefahr. Leider entspricht dies kei- neswegs der Wirklichkeit, denn aus dem uns um- gebenden Weltall könnte tatsächlich unvorstellba- res Grauen kommen, und die Vernichtung der Menschheit könnte von dort aus ihren Anfang nehmen!

Allerdings stammen die Urheber eines drohen- den Infernos nicht von uns unbekanntem Himmels- körpern. Zutiefst reaktionäre Kreise der größten Monopole unseres Planeten, also Menschen, könnten unseren Erdball zu einem leblosen Ge- bilde werden lassen. Eine furchtbare Zukunft drohte der Menschheit, würden die Vorstellungen und Pläne des Militär-Industrie-Komplexes der USA – demagogisch »Strategische Verteidi- gungsinitiative« (SDI) genannt – in die Tat umge- setzt.

Was dagegen für die Bewohner dieser Erde durch die Raumfahrt alles machbar wäre, um das Leben auf ihr reicher, schöner und sicherer zu ge- stalten, das hat die Regierung der UdSSR den Vereinten Nationen in ihren »Haupttrichtlinien und Prinzipien bei der friedlichen Kosmoserschlie- ßung« unterbreitet. Deren Verwirklichung könnte schon in den nächsten Jahrzehnten die Mehrzahl der utopischen Werke zu Geschichtsbüchern wer- den lassen.

Die Vorschläge der Sowjetunion lesen sich – heute noch – wie eine Anleitung für utopische Schriftsteller. An diese hat die UdSSR bei ihrem Entwurf allerdings wohl kaum gedacht, vielmehr haben Naturwissenschaftler, Techniker und Ge-

Vorangehende Seite: Zukunftsvision einer amerikani- schen Raumstation für die neunziger Jahre

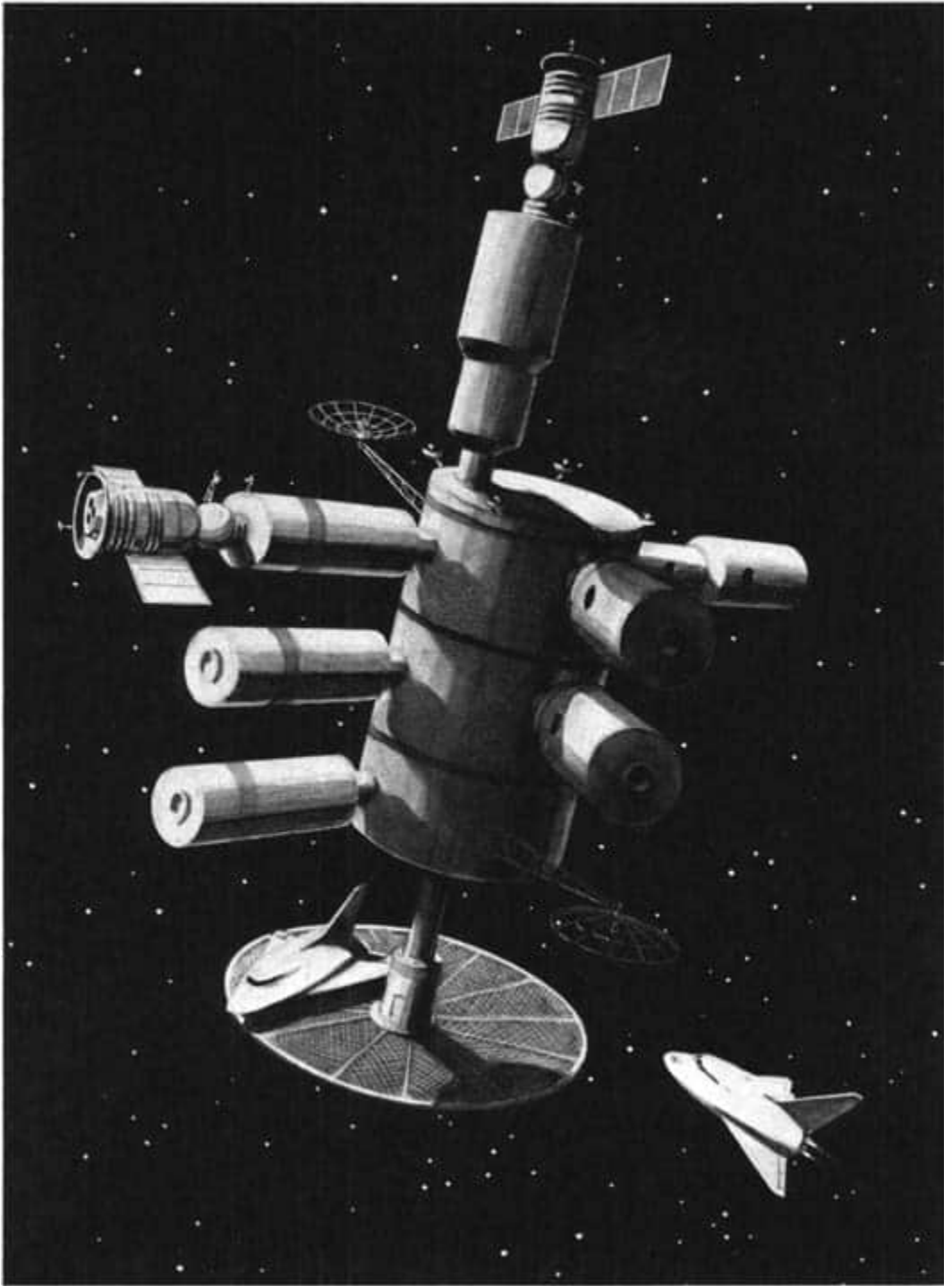


sellschaftswissenschaftler alles das zusammengetragen, wozu die Menschheit bei der friedlichen Nutzung des kosmischen Raumes heute und in naher Zukunft fähig ist. So wäre man z. B. in der Lage, langfristige Ziele zu verwirklichen, wie die Industrialisierung des erdnahen Raumes und den Betrieb orbitaler Fabriken. Die unerschöpflichen Vorratskammern des Weltraums einschließlich der Ressourcen der Himmelskörper und der Sonnenenergie könnten ohne Einschränkung in den Dienst der Menschen gestellt werden. Eröffnet würden wahrhaft unbegrenzte Perspektiven der Anwendung kosmischer Errungenschaften für den wirtschaftlichen und sozialen Fortschritt der Völker ebenso wie für die Lösung der vor der Menschheit stehenden globalen Probleme, wie die Beseitigung von Hunger und Krankheiten, die

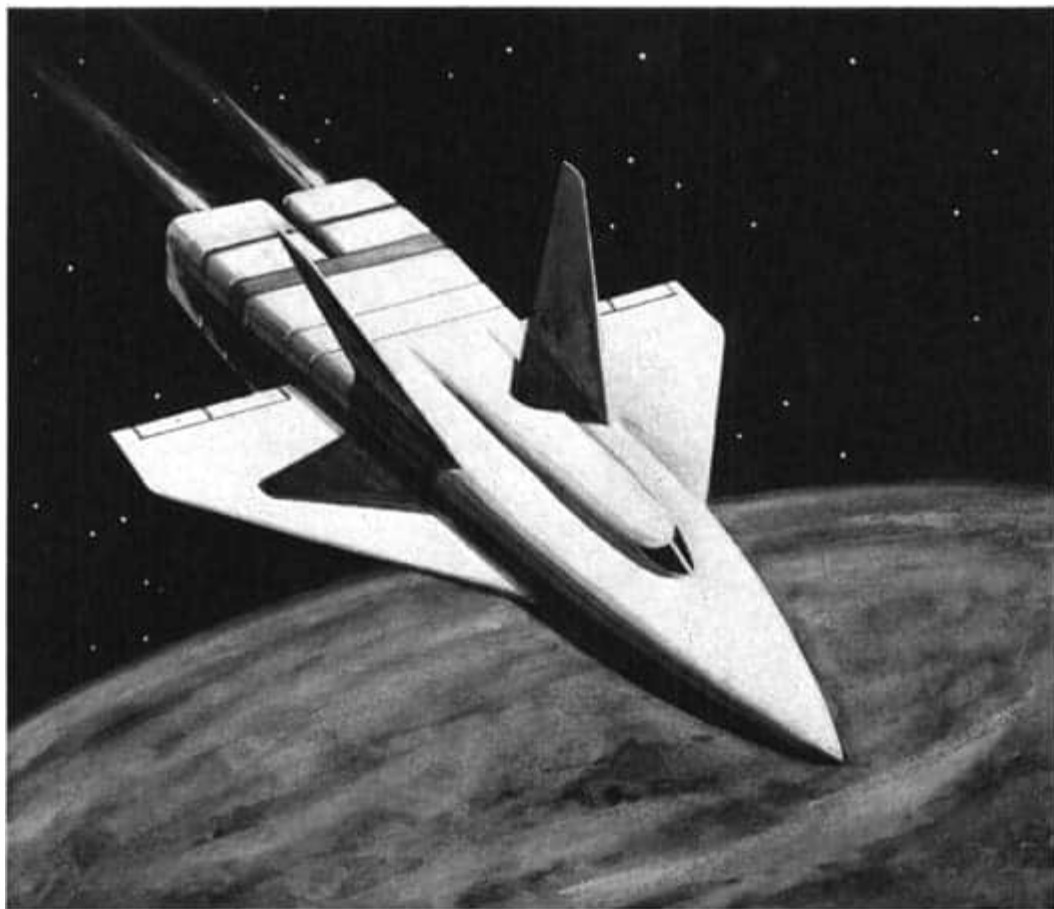
Überwindung der ökonomischen Rückständigkeit der Entwicklungsländer und die Hilfeleistung für sie. Es würde möglich sein, sich gegenseitig bei der Suche und der Rettung von Menschen zu unterstützen, die auf See, zu Lande oder in der Luft verunglückt sind.

In den sowjetischen Vorschlägen ist in der Tat vieles enthalten, was uns bisher einen großen Teil der utopischen Literatur so phantastisch und anziehend erscheinen ließ. Da ist die Rede von großen internationalen Raumstationen und Raumschiffen mit Besatzungen aus verschiedenen Ländern und von bemannten Flügen zu anderen Himmelskörpern. Weiterhin sollte eine internationale Weltraumorganisation gegründet werden, die unter anderem dafür sorgt, daß allen Staaten – unter Wahrung des gegenseitigen Vorteils

So machen US-amerikanische Massenmedien Propaganda für einen Krieg im Weltraum: Ein Space Shuttle schießt mit einer Laserkanone, und der Greifarm einer USA-Raumfähre kidnappt einen »feindlichen« Satelliten



Entwurfsvariante einer künftigen sowjetischen Raumbasis



auf nicht diskriminierender Basis – voller Zugang zu allen wissenschaftlichen und technischen Raumfahrerkenntnissen gewährt wird.

Es wäre dann z. B. möglich, Space Shuttle an die Salut-Station anzukoppeln, den dadurch entstehenden gemeinsamen Orbitalkomplex durch Ariane-Raketen der westeuropäischen Weltraumorganisation ESA zu versorgen, aber auch die anderen noch nicht aktiv Raumfahrt betreibenden Nationen an allen Ergebnissen teilhaben zu lassen.

Für den ersten Teil eines solchen Unternehmens, für einen gemeinsamen Flug der amerikanischen Raumfähre und der sowjetischen Raumstation, hatte es übrigens bereits 1977 grünes Licht gegeben. Damals unterzeichneten die USA und die UdSSR einen Vertrag, der die Annäherung beider Flugkörper und die Kopplung von Salut und

Shuttle vorsah. Sogar über die durchzuführenden Experimente bestand seinerzeit schon Übereinstimmung.

Heute ist man in den USA von der Realisierung eines gemeinsamen Fluges weit entfernt. Es finden sich sogar Zeitungen, die ihre antikommunistischen Ausfälle mit Wunschbildern illustrieren und Weltraumüberfälle des Shuttle auf eine Salut-Station zeigen. Ein derartiges Verhalten darf jedoch nicht verwundern. Es leitet sich folgerichtig aus den politischen und militärischen Zielen einflussreicher Kräfte in den USA ab. Wer Weltherrschaftspläne hegt, denkt kaum an eine Zusammenarbeit mit dem erklärten Gegner. Infolge des Konfrontationskurses der US-Administration ging jede der beiden großen Raumfahrtnationen an die Realisierung ihrer eigenen Projekte und Vorstellungen.

Sowjetisches Versuchsmodell eines Raumgleiters

In der Sowjetunion wird vor allem an der Weiterführung der in den vergangenen Jahren überaus erfolgreichen bemannten Raumfahrt im erdnahen Bereich mit den Trägerraketen Sojus und Progress sowie mit der Station Mir und den ihr entsprechenden Modulsatelliten gearbeitet.

Mit dem Start von Mir im Februar 1986 begann eine neue Generation von Raumstationen, die dritte seit 1971, ihre Arbeit. Der Leiter des Kosmonauten-Ausbildungszentrums im Sternenstädtchen bei Moskau, General Wladimir Schatalow, verglich die neue Station mit Salut 7. Diese war nach seinen Worten bei ihrem Start 1982 nicht als ständig besetzte und unbegrenzt existierende Station konzipiert worden. Deshalb sei der im Herbst 1985 erstmals erfolgte „fliegende Schichtwechsel“ – eine Mannschaft übergab der nächsten, bevor sie zur Erde zurückkehrte, die voll funktionierende Station – eigentlich auch schon ein Vorgriff auf die damals in Vorbereitung befindliche dritte Generation von Orbitalstationen gewesen. Bei ihnen werden nicht mehr einzelne Bauelemente ausgewechselt, sondern schwere Modulkonstruktionen angekoppelt. Diese Module sind je nach Aufgabenstellung komplette Labors oder Fabrikationsstätten. Auch Servicemodule wären hierbei denkbar; denn viele Geräte fallen möglicherweise nur deshalb aus, weil ein einziges Teil defekt ist. Es wäre selbstredend billiger, diese Einzelteile auszuwechseln, als eine komplette neue Apparatur von der Erde zu holen. Da die Module zugleich alle Voraussetzungen für einen selbständigen Flug besitzen, kann man sich durchaus auch einen Gemeinschaftsflug von Stationen und drei bis vier Modulen vorstellen, die abwechselnd an die Station andocken.

Eine solche ständige Basis im Kosmos, die permanent von Transportraumschiffen versorgt wird, ist nahezu unbegrenzt funktionsfähig. Ihr Herzstück, das als Ganzes von einer Trägerrakete ins Weltall gebracht werden soll, besteht aus einem großen Versorgungs- und Aufenthaltstrakt mit Kopplungsvorrichtungen für sechs andere Raumfluggeräte, fünf davon allein am Bug. Das können Raumschiffe, Module und Zubringer sein. Derartige Raumbasen charakterisieren nach Meinung internationaler Fachexperten die Hauptrichtung der bemannten sowjetischen Raumfahrt bis zum Jahr 2000. Als Besatzungsstärke werden 12 bis

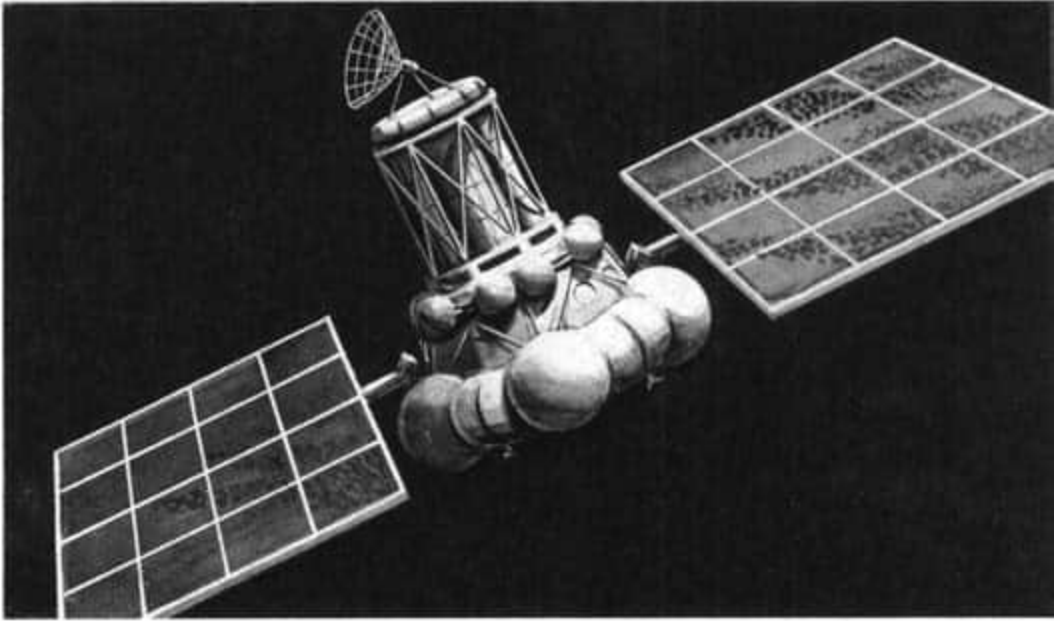
50 Mann und als Lebensdauer 7 bis 25 Jahre angegeben.

Es fällt in diesem Zusammenhang nicht schwer, sich unter den Modulen für spezielle technologische, astronomische und geophysikalische Forschungen auch einen aus dem VEB Carl Zeiss Jena vorzustellen. Dieser Betrieb würde bei einem etwaigen Einsatz einen großen Teil seiner technischen und wissenschaftlichen Geräte unter Welt-raumbedingungen testen können und verständlicherweise auch Interesse daran haben, die notwendigen Experten mit in die Umlaufbahn zu entsenden. Auf diese Art könnte es eines Tages auch wieder DDR-Kosmonauten geben.

Denn nach und nach wird sich, so wieder General Schatalow, auch der Einsatz der Kosmonauten immer differenzierter gestalten. Zum Beispiel werden Berufskosmonauten, Piloten und Bordingenieure die Flüge zur Station, die Rückkehr zur Erde und die technische Betreuung der Station gewährleisten, während ein breiter Kreis von Spezialisten für die wissenschaftliche Arbeit im Kosmos verantwortlich zeichnet. Diese Besatzungsmitglieder brauchen dann nicht unbedingt die Raumschiffe steuern zu können.

Begreiflicherweise werden bei derart komplexen und umfangreichen wissenschaftlich-technischen Arbeiten die in den Weltraum und wieder zur Erde zurück zu befördernden Nutzlasten ständig an Masse und Volumen zunehmen, so daß neben den alten nach und nach auch qualitativ neue Zubringer zum Einsatz gelangen werden. Sowjetische Fachleute sprechen in diesem Zusammenhang von einer einstufigen, wiederverwendbaren Raumfähre, die von einer Trägerrakete ins All befördert wird und nach Kopplung und Entkopplung von der Raumstation im Gleitflug zu einer Vielzahl von Landeorten in der UdSSR gelangen kann. Versuche mit Modellen dieses Systems haben bereits mehrmals erfolgreich stattgefunden. Dabei flogen deltaförmige Flugkörper mit einer Masse von etwa einer Tonne, einer Länge von drei und einer Spannweite von zwei Metern einmal um die Erde, um danach je zweimal im Indischen Ozean und im Schwarzen Meer zu wassern. Allerdings wird die Entwicklung und Einführung eines solchen Zubringers nicht forciert vorangetrieben, da die Effektivität und die Sicherheit der bisher benutzten Transportmittel gegenwärtig noch weitaus höher sind als die der wiederverwendbaren Systeme.

Für bemannte Flüge zu anderen Planeten käme



nach den kürzlich gemachten Äußerungen von Prof. Jelissejew eigentlich nur der Mars in Frage. Ein derartiger Flug sei natürlich exotisch und interessant. Vom technischen Stand her wäre er sogar möglich, allerdings außerordentlich teuer. Vielleicht wäre ein gemeinsamer, von mehreren Ländern finanzierter Flug vorstellbar – vor allem, um eine Alternative zum US-amerikanischen Sternenkriegsprogramm zu schaffen. Allein werde die UdSSR ein solches Unternehmen jedoch nicht realisieren wollen.

Raumfahrtprojekte der USA

Die US-amerikanische Raumfahrt setzt in den kommenden Jahren weiterhin auf ihre Raumfähre Space Shuttle. Durch sie soll außer einer Vielzahl von militärischen Aufgabenstellungen – immerhin sind mehr als 50 % der Flüge hierfür vorgesehen – auch der Bau einer amerikanischen Raumstation bis Mitte der neunziger Jahre möglich werden.

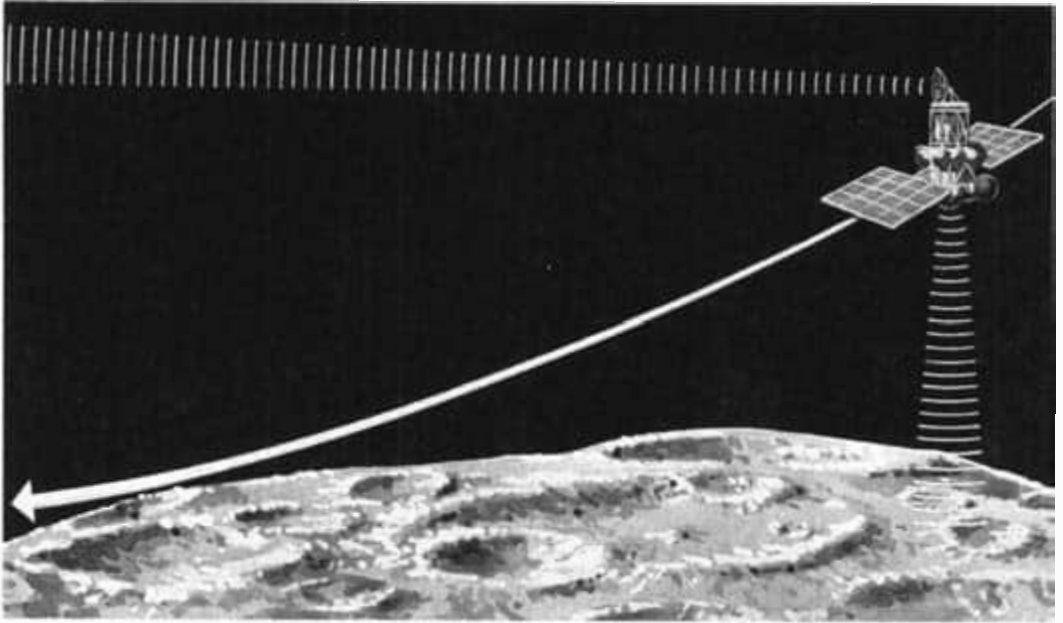
Technologisch stellt der Shuttle zwar die Zukunft der bemannten Raumfahrt dar, in der gegenwärtig praktizierten Version jedoch wird sein Einsatz in der friedlichen Raumfahrt als technisch und ökonomisch höchst unrentabel bezeichnet. Damit in der Fähre während des höchstens acht Tage dauernden Fluges – längere Kosmosaufent-

halte sind vorläufig nicht möglich – Beobachtungen, Experimente und Versuche durchgeführt werden können, muß der 2000-Tonnen-Koloß jedesmal von der Erde aus gestartet und das gesamte hochgezüchtete und kostspielige Instrumentarium hinauf- und wieder heruntergebracht werden. Daß die NASA angesichts der geringen Effektivität dieses Fluggeräts eine wesentlich kleinere Ausführung in Auftrag gegeben und bei der Raumfahrtindustrie auch wieder 200 der von ihr ursprünglich so diffamierten Wegwerfraketen bestellt hat, sagt genug über »Glanz und Elend« eines viel zu früh zum Einsatz gebrachten Transportsystems aus.

Anfang 1984 erhielt die NASA vom USA-Präsidenten den Auftrag, eine ständig bemannte Raumstation zu entwickeln. In der Begründung dazu hieß es unter anderem: »Wir können wieder zu Größe gelangen, wir können im Weltraum leben und arbeiten zum Nutzen des Friedens, der Wirtschaft und der Wissenschaft ... Die NASA wird auch andere Länder einladen, an der Entwicklung der Raumstation teilzunehmen.«

Zu den eifrigsten Befürwortern dieses Projekts gehören die Washingtoner Weltraumlobby und die hinter ihr stehenden elf größten Luft- und Raumfahrtkonzerne der USA. Deren Bosse hatten sich mit einer Petition an das Weiße Haus ge-

Grobentwurf der Phobos-Sonde



wandt. Einer ihrer Exponenten, der Exastronaut Senator Harrison Schmitt, meinte, mit einer derartigen Station ließe sich im Kosmos die Vorherrschaft erringen. US-Astronauten wären dann in der Lage, die Bewegungen von Truppen, Schiffen und Flugzeugen genau zu verfolgen. Sie könnten die Stationierung und Erprobung von Raketen überwachen, potentiell feindliche Satelliten inspizieren und – falls nötig – zerstören. Kein Wunder, wenn vor allem Wissenschaftler und liberale Politiker die Besorgnis äußerten, daß auch dieses neue Großprojekt der USA im Weltraum militärisch mißbraucht werden könnte.

Die Station soll bis 1995 in 320 bis 350 km Höhe die Arbeit aufgenommen haben und einer Besatzung von sechs bis acht Mann einen vier- bis sechsmonatigen Aufenthalt im Kosmos ermöglichen. Von der Form her ist daran gedacht, an ein zentrales Mehrfachkopplungsaggregat zylinderförmige Wohn-, Arbeits- und Versorgungseinheiten, sogenannte Module, mit einem Durchmesser von 4,3 m und einer Länge von 6,7 m anlegen zu lassen. Komplettiert werden soll die Station durch Wartungs- und Reparatur«häfen«, Kräne, Solarzellenausleger mit bis zu 2000 m² Auffangfläche sowie freifliegende Labors und Experimentierplattformen.

Den Aufruf zur Beteiligung haben zwar viele ka-

pitalistische Länder vernommen, doch lassen die Antworten auf sich warten. Nur zu gut sind ihnen die Bedingungen bekannt, unter denen die USA zu einer Kooperation bereit sind. So müssen alle an Bord von US-Raumflugkörpern gewonnenen Daten und Aufnahmen den Vereinigten Staaten zur freien Verfügung übergeben werden, während sie von den betreffenden Ländern selbst jedoch nicht kommerziell genutzt werden dürfen. Die technischen Parameter aller an Bord gebrachten Geräte sowie sämtlicher Unterlagen wissenschaftlicher Experimente sollen den USA-Vertretern ausgehändigt und erläutert werden.

Besonders bittere Erfahrungen hatte die westeuropäische Weltraumorganisation ESA gemacht. Als im November 1981 das fertiggestellte Weltraumlabor »Spacelab« in den USA eintraf, erhoben die USA-Behörden dafür einen Importzoll in Höhe von 12 Millionen Dollar, da die amerikanischen Gesetze nur dann eine zollfreie Einfuhr von Gegenständen zulassen, wenn diese nicht in den Vereinigten Staaten herstellbar sind. Darüber hinaus erhielt die ESA für das von ihr für eine Milliarde Dollar gebaute Labor auf dem Shuttle einen einzigen Freiflug. Für kommende Einsätze verlangt die NASA gegenwärtig 250 Millionen Dollar, die in den nächsten Jahren sogar auf 400 Millionen ansteigen sollen.

Bei ihrer Mission wird die Phobos-Sonde ihre ständige Umlaufbahn um den roten Planeten verlassen und auf einer Annäherungsbahn für etwa 35 Minuten den Marsmond in einer Höhe von 50 m überfliegen

Gemeinsam zum Mars und zum Phobos

Unvergleichlich günstiger werden von den meisten Ländern die Angebote der Sowjetunion zur Zusammenarbeit im Weltraum angesehen. Zum bedeutendsten Kooperationsvorhaben wird sicher das Projekt Mars/Phobos werden, das im Jahre 1988 seinen Anfang nehmen soll. Es sieht vor, daß eine sowjetische Raumsonde nach zweihunderttägigem Flug in eine Satellitenbahn um den roten Planeten einschwenkt.

Komplizierte Steuermanöver sollen es danach möglich machen, die Sonde zeitweilig bis auf 50 m an Phobos, den größeren der beiden Marsmonde, heranzuführen, und dabei seine stoffliche Zusammensetzung und den Schichtenaufbau zu analysieren. Umfangreiche Untersuchungen gelten dann dem Mars selbst, unserer Sonne – hierzu sind allein 21 Experimente geplant – und der kosmischen Strahlung.

An der Vorbereitung dieses einzigartigen Unternehmens sind bis jetzt fünf sozialistische Länder (UdSSR, Bulgarien, ČSSR, DDR und Ungarn), sechs kapitalistische Staaten (Frankreich, Öster-

reich, Schweden, BRD, Finnland, Schweiz) und erstmals die westeuropäische Weltraumorganisation ESA beteiligt. Nach dem Abschluß des Mars/Phobos-Vorhabens stehen die Forschungsergebnisse in den ersten sechs Monaten nur dem Land zur Verfügung, das die Geräte für die jeweiligen Untersuchungen entwickelt hat, danach werden sie an alle weitergegeben, die am Gesamtprojekt beteiligt waren. Nach einem Jahr gelten die Ergebnisse und Erkenntnisse als weltoffen.

Sicherlich darf man von den Raumfahrtaktivitäten, die in den nächsten fünfzehn Jahren durchgeführt werden, für die beteiligten Länder viele neue Erkenntnisse für Wissenschaft, Technik und Volkswirtschaft erwarten. Die überaus große Mehrheit der Menschen unseres Erdballs, vor allem die Bevölkerung in den über hundert Entwicklungsländern, wird allerdings noch lange warten müssen, bis auch ihr Leben durch die Ergebnisse der Raumfahrt reicher werden kann. Es sei denn, die Vorschläge der Sowjetunion zur Nutzung des Weltraums für ausschließlich friedliche Zwecke, zum Wohle der Menschheit würden schon bald die Unterstützung aller Staaten finden.



ARGENTINIEN

Suche nach
Alternativen

Werner Pade



Die neuere Entwicklung Argentiniens schien im Herbst 1985 – am La Plata die Zeit der Frühlingsstürme – aus den Fugen zu geraten. Die 1983 an die Regierung gekommene Radikale Bürgerunion UCR sah sich gezwungen, für sechzig Tage den Ausnahmezustand zu verkünden. Davon ausgenommen waren die Teilwahlen zum Parlament am 3. November. Innenminister Troccoli begründete den Schritt mit zunehmender Gewalttätigkeit. Die Wahlen festigten die Parlamentsmehrheit der Regierungspartei.

Die ungewöhnliche Maßnahme der Regierung Alfonsín wurde kurze Zeit nach einer ebenso Aufsehen erregenden Entscheidung verkündet: Staatsanwalt Strassera beantragte das Strafmaß im Prozeß gegen führende Vertreter der von der von 1976 bis 1982 regierenden Militärjunta, darunter die von ihr gestellten Präsidenten-Generale Viola, Videla und Galtieri. Es lautete auf Freiheitsentzug zwischen lebenslänglich und zehn Jahren. Erstmals in der argentinischen Geschichte seit 1930, die einen Reigen sich ablösender ziviler und Militärregimes erlebte, wagte es eine zivile Regierung, Angehörige des Militärs für die von ihnen befohlenen oder unter ihrem Kommando begangenen Verbrechen zur Verantwortung zu ziehen.

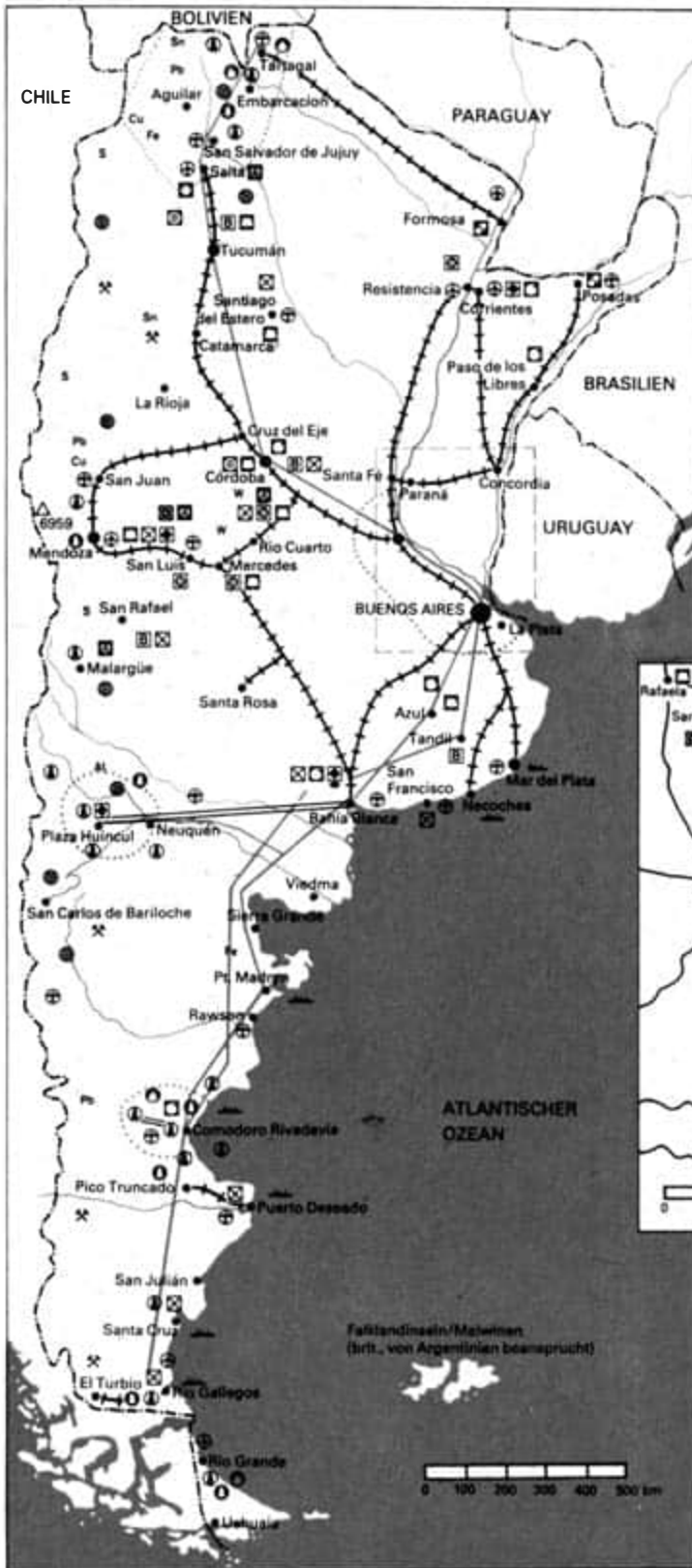
Der Strafantrag löste Zustimmung und Unruhe aus. Noch zwei Jahre zuvor, im April 1983, hatte die zum Rücktritt gezwungene Militärjunta in ihrem makabren »Abschlusskommuniqué über den Krieg gegen den Terrorismus und die Subversion« erklärt, in dem notwendigen Krieg gegen den Staatsterrorismus habe es Opfer gegeben und seien Irrtümer vorgekommen, die nur Gott verzeihen könne, während sich die Menschen bemühen sollten, sie zu verstehen. Ein Grund mehr, weshalb die Bewegung der »Mütter der Plaza de Mayo« nach wie vor die Bestrafung der Schuldigen für Folter, Verschleppung und Mord fordert. Allein General Viola wird die »oberste Verantwortung« für 83fachen Totschlag, 5094 Entführungen, 254 erwiesene Folterungen, 94 Diebstähle und Plünderungen, 180fache falsche Aussagen in offiziellen Dokumenten und für Morde durch Folter vorgeworfen. Der Name Galtieri steht für die Auslösung des Malwinen/Falkland-Konflikts, jenes Versuchs, berechnete Ansprüche Argentiniens auf die Souveränität über die 1833 von Großbritannien annektierte Inselgruppe mit untauglichen Mitteln durchzusetzen, eines Krieges, der gleich-

zeitig eine Flucht nach vorn vor wachsenden sozialen und politischen Spannungen im Land darstellte. Luftwaffengeneral Lami Dozo und Admiral Anaya tragen Mitverantwortung für die Errichtung von Folterhöhlen zu der Zeit, als die betreffenden Teilstreitkräfte von ihnen befehligt wurden.

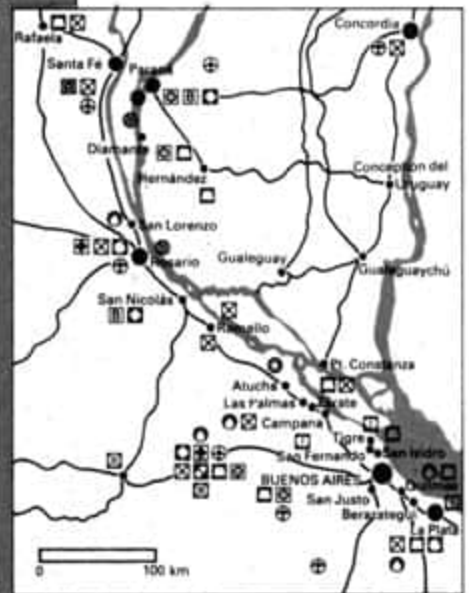
Auch wenn es bis in die Rechtsparteien hinein keinen Widerspruch zu der Feststellung gibt, daß die Streitkräfte gegenwärtig keinen Anspruch auf Regierungsbeteiligung haben, war schon die Unterstellung des Militärs unter die oberste Befehlsgewalt des Präsidenten, auf die er laut Verfassung Anspruch hat, ein kühner Schritt. Der Ablösung einiger Dutzend Generale und Admirale, die vorzeitig in den Ruhestand geschickt wurden, folgte der mit Spannung erwartete Prozeß gegen die führenden Köpfe der Junta. In einer Gesellschaft, die in den letzten Jahren die schwersten Erschütterungen seit der Weltwirtschaftskrise 1929 bis 1933 erlebte, war das Grund genug, schwelende Auseinandersetzungen wieder zu entflammen, auch wenn der neue Generalstabschef Ríos Ereñú ein Treuebekenntnis der Armee zu Verfassung und Regierung abgab.

»Argentinien befindet sich gegenwärtig in einem Krisenzustand, der weit über das Wirtschaftliche hinausgeht und den Charakter einer Gesellschaftskrise annimmt. Das zeitliche Zusammentreffen der typischen Krisensymptome auf einzelnen Gebieten, die das wirtschaftliche, politische und gesellschaftliche Leben ausmachen, verleiht dieser Krise einen umfassenden Charakter, für den man vergeblich um Vorbilder in der jüngeren argentinischen Geschichte sucht«, hatte das deutschsprachige »Argentinische Tageblatt« Anfang 1985 geschrieben.

Dabei sind schon die Krisenerscheinungen auf ökonomischem und sozialem Gebiet deutlich genug. Die Auslandsschulden belaufen sich auf rund 50 Mrd. US-Dollar. Damit rangiert Argentinien an dritter Stelle nach den auf diesem Gebiet in Lateinamerika führenden Brasilien und Mexiko. Ein neuer Kredit über 4,2 Mrd. Dollar von einer privaten Bankengruppe unter Führung der Citibank (USA) dient in erster Linie dazu, Schulden zu tilgen. Seit 1982 stand das Land zweimal vor dem Staatsbankrott. Bei den Verhandlungen mit dem Internationalen Währungsfonds und privaten Gläubigerbanken versuchte die Regierung Alfonsín, die Bedingungen für den Zahlungsaufschub und neue Fälligkeiten so günstig wie möglich zu



- Al Asphalt
- Fe Eisen
- Pb Blei
- Sn Zinn
- Cu Kupfer
- S Schwefel
- W Wolfram
- X Steinkohle
- Maschinenbau
- Chemische Industrie
- Baustoffindustrie
- Textilindustrie
- Kraftfahrzeugbau
- Schiffbau
- Holzindustrie
- Schienenfahrzeugbau
- Nahrungsmittelindustrie
- Eisenmetallurgie
- Nichteisenmetallurgie
- Urananreicherungsanlage
- ① Erdöl
- ② Erdgas
- ⊙ Erdölraffinerie
- ⊗ Wasserkraftwerk
- ⊕ Kernkraftwerk
- ⊕ Flughafen
- ⊕ Internat. Flughafen



- Hafen
- Eisenbahn
- Erdölleitung
- Erdgasleitung
- Industriegebiet
- Staatsgrenzen

gestalten. In diesem Ringen unterlag Argentinien schon aufgrund der ungünstigen Ausgangssituation. Ende 1984 kam in Paris mit den wichtigsten Gläubigern ein Abkommen zustande, das Neufestlegungen für die Schuldentilgung – allein 1984 hätten dafür 11,7 Mrd. Dollar aufgebracht werden müssen –, neue Kredite und Auflagen für die Inflationsbekämpfung sowie das Einfrieren der Löhne enthielt. Es ist eine Klärung des Problems auf Zeit.

Wenn trotz dieser letzten Entscheidung, die mit negativen Auswirkungen für größere Bevölkerungsgruppen verbunden ist, sich bei Umfragen zwei Drittel für Alfonsín aussprachen, dann vor allem deshalb, weil er seit der Regierungsbildung im Spätherbst 1983 konsequent bemüht war, das

verheerende Erbe der Junta auf ökonomisch-sozialem und politischem Gebiet vergessen zu machen, nationale Interessen gegenüber den imperialistischen Ansprüchen zum Ausdruck zu bringen und Argentinien in den internationalen Beziehungen wieder einen Platz einnehmen zu lassen, der seiner Bedeutung und seinen nationalen Traditionen entspricht.

Die Einführung einer eigenen neuen Währung, des Austral, im Juni 1985 war nur eine der Maßnahmen, mit deren Hilfe die Regierung versucht, für die Wirtschafts- und Finanzpolitik eine eigene Linie (»Plan Austral«) zu entwickeln. Der uneingeschränkte Ausverkauf des Landes zu Zeiten der Militärjunta im Ergebnis einer extrem liberalistischen Handelspolitik sowie Maßnahmen, die das



Buenos Aires: Cabildo an der Plaza de Mayo – einst Rathaus, heute Museum

einheimische und ausländische Großkapital eindeutig bevorzugten, hatten seinerzeit den wirtschaftlichen Kurs gekennzeichnet. Seit seinem Regierungsantritt befand sich Präsident Alfonsín im ständigen Ringen um die Reduzierung der Inflationsrate, die seit 1982 auf vierstellige Ziffern zumarschierte und im ersten Halbjahr 1985 rund 1300% (!) erreichte. Die Entscheidung, den Austral einzuführen, der allerdings den Dollar als Leitwährung anerkennen muß, fiel zu einem Zeitpunkt, als die argentinische Regierung gerade 250 Mill. Dollar für rückständige Zinsen überwiesen, aber noch 1 Mrd. Dollar zu begleichen hatte. Schon deshalb bleibt es für die Regierung, die UCR und Wirtschaftsminister Sourrille schwierig, eine Linie der Wirtschaftspolitik zu finden, die ei-

nerseits die Auswirkungen der Erpressungspolitik des internationalen Finanzkapitals auf ein Minimum begrenzt, andererseits aber den eigentlichen Opfern dieser finanziellen Abhängigkeit vom Ausland, den Werktätigen, wenigstens im Ansatz gerecht wird.

Zumal das Erbe der Junta gerade für sie katastrophal war. Abgesehen vom Produktionsrückgang in vielen Bereichen und vom massenweisen Bankrott kleiner und mittlerer Betriebe, der die Konzentration der Produktion und des Kapitals vorantrieb, war die Zahl der Arbeitslosen 1982 auf über zwei Millionen gestiegen. Noch mehr Emigranten – zwischen 1976 und 1982 mindestens 2,5 Millionen Argentinier und insgesamt eine halbe Million Ausländer, für die Argentinien vor



Das Parlamentsgebäude in der argentinischen Hauptstadt



1976 zur Zuflucht und zweiten Heimat geworden war – verließen das Land.

Importbeschränkungen und Exportförderung, Ansätze einer staatlichen Devisenkontrolle und Reprivatisierung unrentabler Staatsbetriebe sowie das wiederholte Einfrieren der Löhne, Preise und Tarife haben Teilergebnisse erbracht. Die Schwierigkeiten, vor denen die argentinische Regierung unter Raúl Alfonsín steht, sind deshalb nicht kleiner geworden. Angesichts der sehr geringen finanziellen Bewegungsfreiheit konnten schon im Wahlkampf des Jahres 1983 die Versprechungen auf ökonomischem und sozialem Gebiet nicht so konkret sein wie diejenigen in der Innen- und Außenpolitik.

Die Probleme werden auch dadurch nicht einfacher, daß in der Struktur und im Entwicklungsniveau der argentinischen Wirtschaft in den letzten Jahrzehnten wesentliche Veränderungen vor sich gegangen sind. Der Aufstieg des Landes von einer unbedeutenden Größe vor einhundert Jahren zum ersten Exporteur von Weizen und Mais und zu einem der führenden Verkäufer von tierischen Produkten im Weltmaßstab während der zwanziger Jahre unseres Jahrhunderts liegt lange zurück. Wohl überwiegt noch immer die Landwirtschaft im Anteil am Export. Aber in der industriellen Nutzung von Kernenergie, allerdings ebenso in der Rüstungsindustrie hat das Land am La Plata Anschluß an das internationale Niveau erreicht – selbst wenn nicht zu übersehen ist, daß es die führende Position in Lateinamerika, die es bis nach dem zweiten Weltkrieg innehatte, längst an Brasilien abtreten mußte.

Auch die politische Landschaft des heutigen Argentiniens ist im Umbruch begriffen. Der erneute Aufstieg der UCR, der Radikalen Bürgerunion, kam überraschend. Als Partei des liberalen Bürgertums im Kampf um den Zugang zur Macht Ende des vorigen Jahrhunderts gegründet, gelangte in Argentinien mit ihr 1916 erstmalig die Bourgeoisie an die Regierung. Führender Kopf und Symbolfigur war Hipólito Yrigoyen, der zweimal Präsident wurde (1916–1922; 1928–1930). Dann putschte sich das Militär unter General Uriburu an die Macht.

Nach der 1955 zu Ende gegangenen Regierungszeit von Juan Domingo Perón, dessen Persönlichkeit und dessen gesellschaftspolitische Auffassungen und Praxis die Geschichte Argentiniens seit den vierziger Jahren nachhaltig beein-



*Bedeutender Wirtschaftszweig Argentiniens, besonders für den Export, ist die Viehwirtschaft
DDR-Krane im Hafen von Buenos Aires*

flußt haben, formierte sich die UCR neu und konnte in den sechziger Jahren zwischen zwei Militärregierungen wirksam werden. Ihren heutigen Platz verdankt sie in hohem Maße der Persönlichkeit Raúl Alfonsíns, der schon im Wahlkampf 1983 seinen Gegenkandidaten von der Justizialistischen Partei, den Peronisten, austach. Die Peronisten sind nunmehr, nach der erneuten Wahlniederlage vom November 1985, wie schon zuvor hoffnungslos zerstritten. Einmal mehr muß María Estela (Isabel) Martínez de Perón, die vor 1976 selbst Präsidentin des Landes war, als Vorsitzende der Partei das Symbol für die beanspruchte und verkündete Einheit hergeben, die schon seit Jahrzehnten nicht mehr besteht. Selbst in den Gewerkschaften, wo sich unterschiedliche Gruppen noch auf Perón und seine Ideen eines »dritten Weges« berufen und die Allgemeine Konföderation der Werktätigen CGT mit ihren rund sechs Millionen Mitgliedern einst von Perón als Staatsgewerkschaft gegründet worden war, wuchs von der Basis her der Widerstand gegen rechte Führer der Partei und der Gewerkschaftsbürokratie. Letztere verfügen, etwa mit dem aus der Metallarbeitergewerkschaft kommenden Lorenzo Miguel, der zeitweilig an der Spitze der peronistischen Partei stand, immer noch über große Macht, die sie unter Berufung auf berechnete Forderungen der Werktätigen zur Opposition gegen die Regierung zu nutzen versuchten. Neben dem Militär sind die



*Die argentinische Sängerin Mercedes Sosa als Gast des 14. Festivals des politischen Liedes 1984 in Berlin
Im Zentrum von Buenos Aires*



Gewerkschaften, in denen seit den vierziger Jahren eindeutig der Reformismus vorherrscht, eine der organisierten Kräfte, mit denen die Regierung rechnen muß.

1982/83 war der Versuch gescheitert, eine gesamtationale Rechtskoalition unterschiedlicher Kräfte unter Einschluß von Kreisen der Armee und der Kirche zustande zu bringen. Der mutige Versuch der Regierung, mit Hilfe der Volksmehrheit einen Strich unter die jüngste Vergangenheit zu ziehen, hat politisch rechts von ihr stehende Kräfte veranlaßt, ihre Aktivitäten zu verstärken. Gerüchte über Putschabsichten von Einheiten der Armee und Terroranschläge mehrten sich. Unter diesen Bedingungen bleibt die Sicherung der bürgerlichen Demokratie und der zivilen Regierungsform, die eindeutig einen Fortschritt gegenüber der Militärdiktatur bis 1982 darstellen, Hauptanliegen der Linkskräfte. Die 1918 gegründete Kommu-



Im Vorort Boca von Buenos Aires, in dem ausschließlich Arbeiter wohnen

nistische Partei Argentinien, die älteste Lateinamerikas und die stärkste in den kapitalistischen Ländern des Kontinents, tritt hartnäckig für eine nationale demokratische Front ein. Sie, die sich eines militanten Antikommunismus der Junta erwehren mußte, hat ab 1982 ihre Reihen stärken und in einigen Gewerkschaftsorganisationen an Einfluß gewinnen können. Bei der Klärung der neuen Aufgaben der demokratischen und revolutionären Kräfte nach dem Übergang zu zivilen Regierungen in Argentinien, Uruguay und Brasilien spielt sie eine führende Rolle. Und mit Nachdruck unterstützt sie die außenpolitischen Maßnahmen der Regierung Alfonsín zur Erhaltung des Weltfriedens und zur Lösung der Konflikte in der Welt mit friedlichen Mitteln, wie sie besonders Anfang 1985 in einer gemeinsamen Erklärung der Staatshäupter von Argentinien, Mexiko, Tansania, Indien, Schweden und Griechenland formuliert wurden.

Zur Spezifik des Kampfes der Kommunisten am La Plata über Jahrzehnte gehört, daß die Arbeiterklasse des Landes sich ursprünglich vorwiegend aus europäischen Einwanderern formierte. Das hatte mindestens zwei Konsequenzen: Erstens verfügte das junge argentinische Proletariat frühzeitig über seine eigenen Organisationen und meldete über sie seine Forderungen an; zweitens aber gab es unter den Arbeitern neben Positionen des Klassenkampfes von Anbeginn auch reformerische Auffassungen. An die letzten knüpfte vor allem Perón in den vierziger Jahren an, als er große Teile der Arbeiterklasse mit einigen, zeitweise sehr wirksamen sozialen Zugeständnissen und mit viel Demagogie für seine Politik gewann.

Das Ende der Militärjunta ermöglichte auch den verschiedenen sozialistischen, sozialdemokratischen und trotzkistischen Gruppen, sich neu zu formieren. Das Bild der Linkskräfte ist heute in Argentinien bunter denn je. Ihre Einheit gegenüber der Reaktion im nationalen Rahmen zu erreichen ist deshalb keine einfachere Aufgabe als vor Jahren. Sie ist gegenwärtig am ehesten bei der Verteidigung der zivilen Regierungsform und in internationalen Fragen wirksam.

Argentinien hat sein neues außenpolitisches Programm offenbart. An die Stelle der Zusammenarbeit mit Israel und Südafrika, mit den Armeen der Diktaturen in Mittelamerika und der nikaraguanischen Konterrevolution durch die Junta traten das Bekenntnis zu den grundlegenden Zielen der Nichtpaktgebundenen und die aktive Mit-



arbeit in deren Bewegung. Die Unterstützung einer Friedenslösung für Mittelamerika wird durch die enge Zusammenarbeit mit den Nachbarstaaten Brasilien und Uruguay ergänzt, die einen ähnlichen Weg wie Argentinien von Militärdiktaturen zur zivilen Regierung hinter sich haben und vor vielen vergleichbaren Aufgaben stehen. – Der jahrzehntelange Streit mit Chile um den Beaglekanal konnte mit der Anerkennung eines Schiedsspruchs durch den Papst von beiden Seiten beigelegt werden. Ihm liegt der Grundsatz des Zugangs beider Länder zum Atlantik und Pazifik zugrunde.

Das Land der Gauchos und des Tango steht einmal mehr am Scheideweg seiner Entwicklung. »Wir versuchen, einen tiefgreifenden und seriösen politischen, moralischen und wirtschaftlichen Wandel in Gang zu setzen – ohne Demagogie, in Freiheit und im Streben nach sozialer Gerechtigkeit«, hatte Raúl Alfonsín im September 1985 erklärt. Wie er an der Spitze der argentinischen Regierung, in Übereinstimmung mit dem bürgerlich-liberalen Grundkonzept seiner Partei, dieses Ziel mit viel Zivilcourage zu erreichen versucht, nötigt Respekt ab. Der Erfolg dieses Ringens um eine sinnvolle, würdige Zukunft des bedeutenden Landes im Südkegel Lateinamerikas, der eine Abkehr von den negativen Erfahrungen der jüngsten Geschichte Argentinien voraussetzt, steht freilich noch aus.

Territorium: 2,78 Mill. km². Zusätzlich von Argentinien beansprucht: die seit 1833 von Großbritannien besetzten Gebiete der Malwinen/Falklandinseln und Dependenzes sowie in der Antarktis das Gebiet zwischen 25° und 74° westlicher Länge (0,96 Mill. km²).

Grenzen: Im O Atlantik, im S Atlantik und Zugang zum Pazifik durch den Beaglekanal. Gemeinsame Grenze mit Uruguay 495 km, Brasilien 1132 km, Paraguay 1699 km, Bolivien 742 km und Chile 5308 km.

Bevölkerung: 29,2 Millionen (1982); 10 Einwohner/km². Entwicklung der Einwohnerzahl: 1869 – 1,8 Millionen, 1914 – 7,2; 1930 – 11,2, 1960 – 20,5; 1982 – 29,2 Millionen. Überwiegend Nachkommen europäischer Einwanderer (1901–1910 insgesamt 1,7 Millionen, 1920–1930 jährlich über 100 000), darunter vor allem Spanier, Italiener, Franzosen, Polen, Russen, Deutsche; nach 1933 größerer Zustrom jüdischer Emigranten, nach 1945 auch aus Syrien, der Türkei, Japan; insgesamt 90 % der Bevölkerung. Etwa 3 % Afroamerikaner. Nach dem »Wüstenkrieg« seit Beginn der achtziger Jahre des 19. Jahrhunderts weniger als 1 % Indianer. Auswanderung 1976–1982 mindestens 2 Millionen. Natürliches Wachstum der Bevölkerung: seit 1960 nicht über 1,5 % (vorletzter Platz in Lateinamerika).

Hauptstadt: Buenos Aires, mit Vororten (Groß-Buenos Aires) 10 Millionen Einwohner. Über 50 % der Gesamtbevölkerung Argentiniens in Stadt und Provinz Buenos Aires (11 % der Fläche des Landes). Weitere Großstädte: Córdoba (1 Million), Rosario (935 000), La Plata (473 000), Mar del Plata (424 000), Tucumán (400 000).

Natürliche Bedingungen: Ausdehnung über 3700 km von tropischer bis subantarktischer Zone. Natürliche Grenze zu Chile mit dem Hochgebirge der Kordilleren (höchster Berg Aconcagua – 6959 m). Nach O anschließend große Senkungsgebiete des Chaco und südwestlich der Schelfmündung des Rio de la Plata der Pampa, die vom Brasilianischen bzw. Patagonischen Schild begrenzt werden. Zentrales und östliches Tiefland in etwa 600 km Breite vom Gran Chaco bis zur Atlantikküste (Buenos Aires/Bahía Blanca). Durchschnittliche

Sommertemperaturen (Dez./Januar): im nördlichen Chaco um 40° C, auf Feuerland um 10° C.

Wirtschaft: Kapitalistischer Industrie-Agrar-Staat mit relativ hohem Anteil der Industrieproduktion am Bruttoinlandprodukt (1979 – 40 %), aber eindeutigem Vorherrschen landwirtschaftlicher Produkte beim Export (1982 – 80 %). Relative Ausgeglichenheit zwischen traditionellen Industriezweigen (Nahrungsmittel-, Textil-, Leder-, Holz-, Tabak- und Getränkeindustrie), der Erzeugung von Zwischengütern (Papier- und Gummiindustrie, chemische und petrochemische Industrie, Metallurgie) und dauerhaften Konsumgütern (elektronische und elektrotechnische Industrie, Maschinen- und Fahrzeugbau). Ausbau der Energiebasis, Selbstversorgung bei Erdöl und Erdgas, Nutzung von Wasserkraft und Kernenergie. Hohes Niveau der Rüstungsproduktion und -exporte. Starke Kapitalkonzentration seit den siebziger Jahren, verstärkte Bildung einheimischer Monopole und Finanzgruppen sowie erhöhte Einfuhr von Kapitalgütern. Verringerung des staatlichen Sektors.

Traditionell starke Wirtschafts- und Handelsbeziehungen zu Westeuropa. Bis zum zweiten Weltkrieg dominieren britischer Investitionen, danach verstärktes Eindringen von Kapital vornehmlich aus den USA, aber auch aus Italien, Frankreich, den Niederlanden und der BRD. Hauptexportprodukte: Getreide, Ölfrüchte, Fleisch, Leder, Wolle; Maschinen, Eisen- und Stahlwaren; Waffen. Importe: Halb- und Fertigwaren, Produktionsmaschinen, Fahrzeuge. Haupthandelspartner: die EG, UdSSR, Brasilien. Außenverschuldung (Ende 1984) knapp 50 Mrd. US- $\text{\$}$.

Währungseinheit: Bis Juni 1985 argentinischer Peso, seitdem Austral. 0,8 Austral = 1 US- $\text{\$}$.

Politisches und staatliches System: 25. 5. 1810 Beginn der Unabhängigkeitsbewegung gegen Spanien (Mairevolution). 9. 7. 1816 Unabhängigkeitserklärung der Vereinigten Provinzen am Rio de la Plata. Einheitliche Präsidialrepublik seit 1853. Präsident ist Staats- und Regierungschef, laut Verfassung auch Oberbefehlshaber der Streitkräfte. Parlament mit zwei Kammern. 22 Provinzen, ein Bundesdistrikt, ein nationales Territorium (Feuerland). Bedeutendste Parteien: Radikale Bürgerunion UCR; Gerechtigkeitspartei PJ (Peronisten); Kommunistische Partei Argentiniens PCA, gegründet 1920; Sozialistische Partei PS, gegründet 1896.



Schneeflocke aus Wologda

Alexander Schpikalow

Weit in die Vergangenheit zurück reicht die Geschichte der russischen Klöppelei. Sie wurde geboren aus den Besonderheiten der lokalen Wirtschafts- und Lebensweise, der Nähe bedeutender Handelsstraßen und natürlich aus der künstlerischen Begabung des Volkes, seiner Fähigkeit, Eindrücke von der heimatlichen Umwelt in dekorativer Form zu verarbeiten.

Das Spitzenklöppeln wurde von Generation zu Generation weitergegeben, es erwarb seine ihm eigenen Kunstgriffe und Traditionen und gelangte so bis in unsere Tage, wobei sich seine Technologie bewahrte: Das russische Volkskunstklöppeln wird ähnlich der westeuropäischen Klöppelei mit Klöppeln ausgeführt, speziell gedrehten Holzrollen, die an einem Ende verdickt und am anderen mit einem Hals und einem Köpfchen versehen sind. Heute wie vor Jahrhunderten wirft die Kunsthandwerkerin ihre mit dem Klöppelgarn umwickelten Klöppel geschickt von einer Hand in die andere, befestigt die Stecknadel im »Klöppelbrief«, der auf festem Papier entworfen ist, und greift von Zeit zu Zeit nach der Häkelnadel. Die Stecknadeln auf der Vorlage immer weiter versetzend, sie dabei mit dem Garn umwickelnd und die Fäden verflechtend, vollbringt sie jenes Wunder, das sich schließlich in einer Wäsche- oder Kleiderspitze ausdrückt.

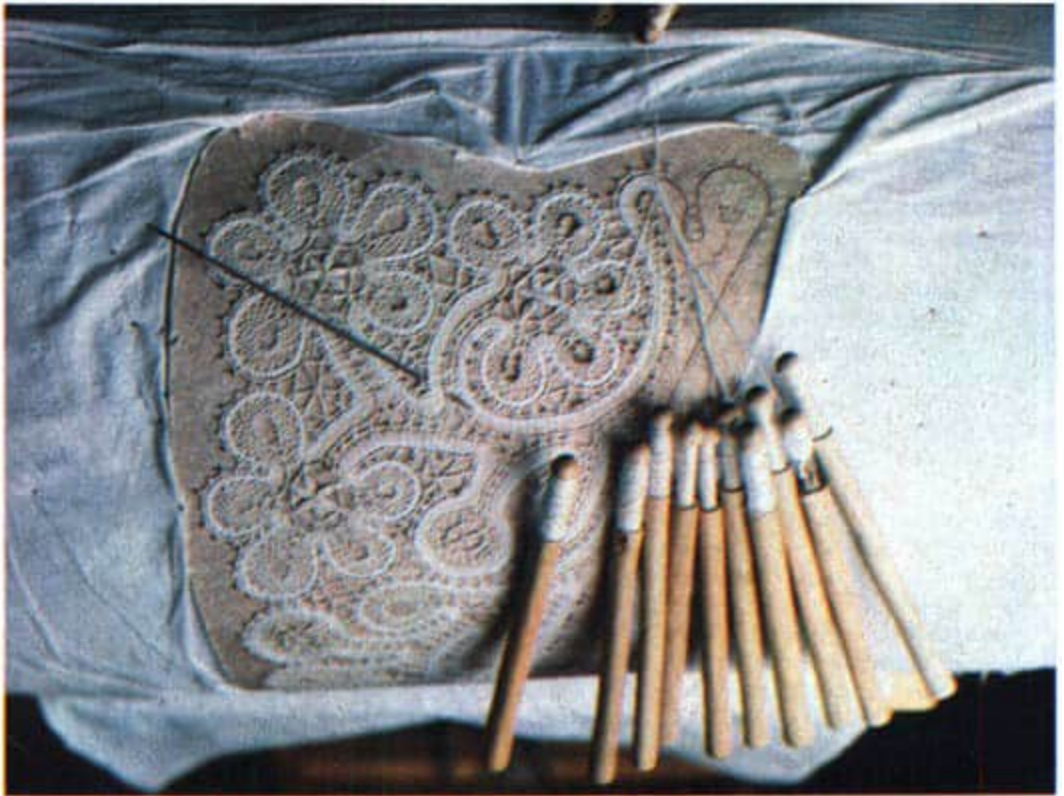
Jede Meisterin arbeitet mit Dutzenden von Klöppeln. Die sich in ihren Händen bewegenden Klöppel schlagen mit zartem melodischem Klang aneinander, und wenn mehrere Frauen in einem Raum arbeiten, dann entsteht eine mit nichts zu vergleichende »Melodie«, wie man sie so typisch

in den Werkstätten russischer Klöpplerinnen vernahmen kann.

Zum Spitzenklöppeln verwendet man weißen Rollenzwirn oder gebleichtes Flachsgarn. Man klöppelt »paarige« oder »verkettete« Spitzen. Paarige Spitzen haben streng geometrische Muster, die jeweils durch das Zusammenführen von Klöppelpaaren entstehen. Bei verketteten Spitzen sind die Muster frei. Die Meisterin kann improvisieren und dann die einzelnen Teile mit Hilfe der Häkelnadel miteinander verbinden oder verketten. Hier von rührt auch die Bezeichnung verkettete Spitzen. Jede Klöpplerin verfügt über einen ganzen Satz von Schlägen – Netzschlag, Flechtschlag, Gitterschlag, Leinenschlag und andere. Unterschiedlich kombiniert, ergeben sie eine Vielzahl von Spitzenmustern.

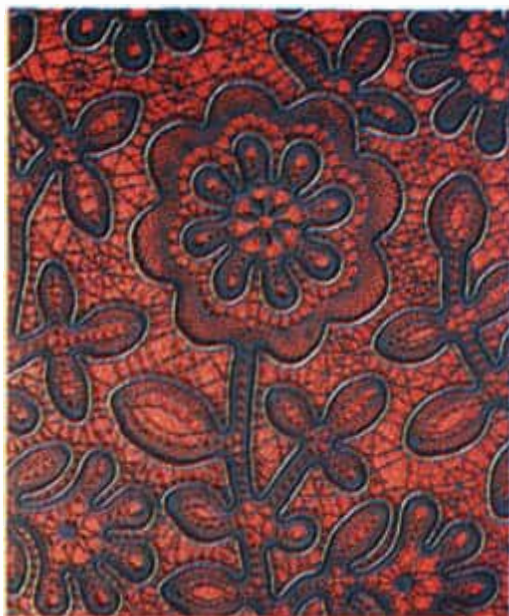
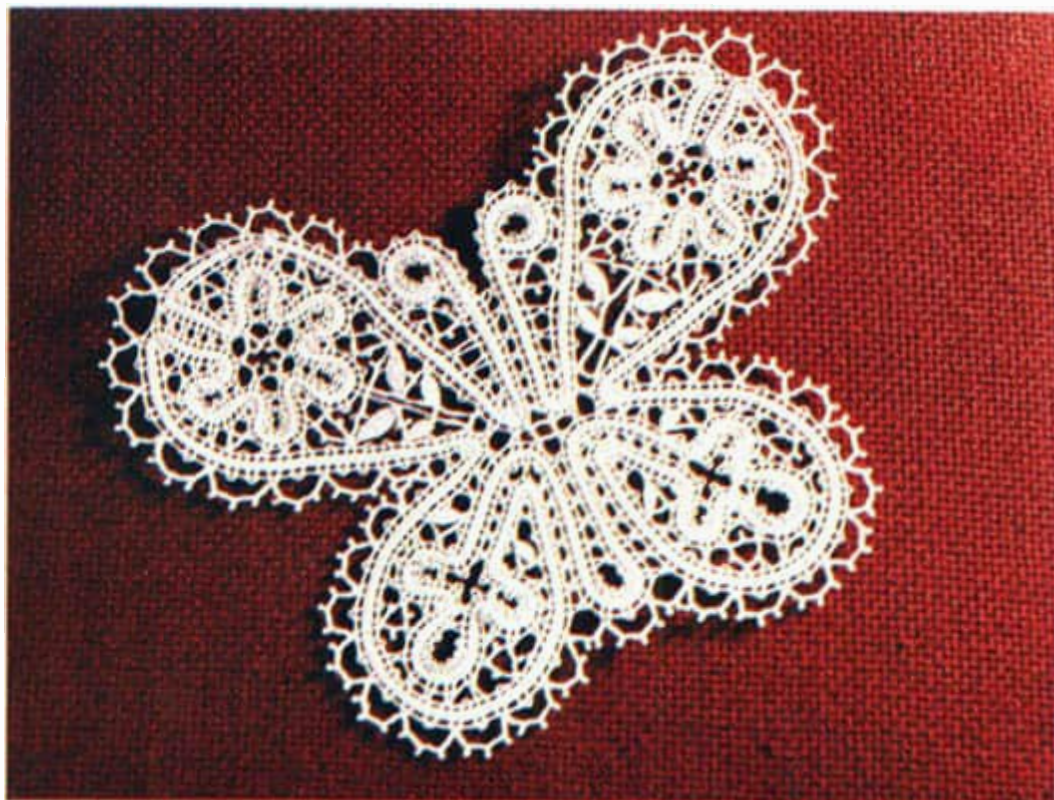
Die verkettete Klöppelspitze bezeichnete man im 19. Jahrhundert als »deutsche Spitze«, was darauf hindeutet, daß sie in Rußland unter dem Einfluß westeuropäischer Klöppelbriefe entstand. Aber nachdem sich die russischen Meisterinnen die Technik der Kettenklöppelei einmal angeeignet hatten, führten sie solche Muster aus, die einen deutlich ausgeprägten nationalen Charakter trugen.

In den geometrischen Mustern der paarigen Klöppelei machen sich die Motive bemerkbar, die charakteristisch für das russische Musterweben und die Steppstickerei sind: Rhomben mit geraden Kanten oder Zickzacklinien; verbreitet ist auch das Motiv des Lebensbaums, den zwei Vögel umkreisen. Nicht selten flechten die geschickten Meisterinnen auch kleine Menschenfiguren in die



Oben: Die Spitzenklöpplerinnen Angelina Rakschejewa und Elsa Chumala

Unten: So werden Klöppelspitzen hergestellt



Oben: Geklöppelter Schmetterling aus Wologda als Souvenir

Unten: Store »Muster aus Wjatka« (Detail). Kirow (links). Festliche Abendbluse (Detail), Wologda (rechts)

Spitzen ein, ebenfalls seltsam geformte Tiere sowie Blüten- und Pflanzenornamente. Die einzigartigen Spitzen, die im Museum für russische Volkskunst und in vielen landeskundlichen Museen aufbewahrt werden, bezeugen, daß sich in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts Tausende von Klöpplerinnen in den Gouvernements Wologda, Orlow, Tula, Wjatka, Nishegorod, Kasan, Nowgorod, Twer, Moskau u. a. mit dieser Kunst befaßten.

Ein anerkanntes Zentrum für russische Klöppelei ist in unseren Tagen Wologda, wo sich Hunderte von begabten Meisterinnen zur Produktionsvereinigung »Schneeflocke« zusammengeschlossen haben. Um 1820 kam das Spitzenklöppeln als Gutsbesitzer-Manufaktur unweit von Wologda auf. Dann verbreitete es sich weiter hinein ins Gouvernement. Die dortige Spitzenklöppelei stand unter dem Einfluß der Weberei, in der es schon früher eine Vielzahl geometrischer Formen gab.

Die Hauptelemente im Ornament der Klöppelspitzen von Wologda sind Quadrate, Rhomben, bogenartige Streifen oder Striche, Wellenstreifen, kleine Ovale und »Spinnen«. Die Klöppelspitze hat eine große Dichte, und die Zeichnung hebt sich deutlich vom Hintergrund ab. Für andere Arten russischer Klöppelei verwendet man die unterschiedlichsten Materialien, wie schon erwähnt Flachs, auch Seide und Metallgespinnst, doch die Klöppelei von Wologda wird ausschließlich aus Flachszwirn hergestellt.

Im ersten Weltkrieg und danach im Bürgerkrieg kam die Klöppelei praktisch zum Erliegen, aber bereits im Jahre 1921 wurde in Wologda eine Handwerker-genossenschaft gegründet, und die

Zahl der Klöpplerinnen erreichte nach einiger Zeit die Rekordziffer von 50000! 1928 begann das erstarkte Gewerbe mit dem Export. Seither nimmt das Klöppelgewerbe von Wologda einen führenden Platz in der UdSSR ein. Es entstanden neue Hintergrundzeichnungen; leicht und luftig waren sie, mit großen Zwischenräumen und einzelnen dichten Elementen. Im Ornament tauchten Motive auf, die den sowjetischen Alltag widerspiegelten: Flugzeuge, Traktoren, Eisbrecher, die Kremlsterne. Diese Tradition ist bis in unsere Tage erhalten geblieben. Die kunstfertigen Meisterinnen von Wologda führten mit viel Gefühl für Proportionalität verschiedene neue Sujets in die Spitzenklöppelei ein.

Ihren Namen erhielt die Handwerker-genossenschaft von Wologda nach der Bezeichnung des 3 m × 3 m-Tischtuches »Schneeflocke«, das die russischen Meisterinnen auf der Weltausstellung in Brüssel gezeigt hatten und wofür sie eine Goldmedaille erhielten. Russische Spitzen gehören unbedingt zu allen Weltausstellungen und internationalen Messen. Zusammen mit den Klöppelspitzen von Wologda werden auch Arbeiten von Meisterinnen zweier anderer bedeutender Klöppelzentren exportiert, der Stadt Sowjetsk in der Oblast Kirow und der Stadt Jelez in der Oblast Lipezk.

Den führenden Meisterinnen dieser drei Hauptzentren des russischen Klöppelgewerbes wurden Staatspreise verliehen. Viele von ihnen tragen den Titel Verdienter Künstler der RSFSR. Und die älteste Klöpplerin Wologdas, Nina Iwanowna Wassiljewa, erhielt den Ehrentitel eines Helden der sozialistischen Arbeit.

Jens Peter Rehahn

Digitale Nachrichtensysteme

Das moderne Nachrichtennetz ermöglicht heute den schnellen Austausch über beliebige Entfernungen. Die größte Bedeutung hat dabei das Fernsprechnet. Es hat zwei Aufgaben zu erfüllen:

1. die Verbindung zwischen einem Teilnehmer und dem gewünschten Gesprächspartner herzustellen – also zu vermitteln – und
2. die Information – das Fernsprechsignal – zwischen den möglicherweise sehr weit voneinander entfernten Teilnehmern zu transportieren, also zu übertragen.

Die moderne Nachrichtentechnik macht es prinzipiell möglich, die verschiedensten Dienste – Austausch (Fernsprechen), Abruf (Bildschirmtext) und Verbreitung (Hör- und Fernsehfunk) von Informationen – in einem Netz zusammenzufassen, in dem sowohl die Vermittlung als auch die Übertragung digital erfolgen, im sogenannten dienstintegrierten Netz, oft mit der aus dem Englischen stammenden Abkürzung ISDN (Integrated Services Digital Network) bezeichnet.

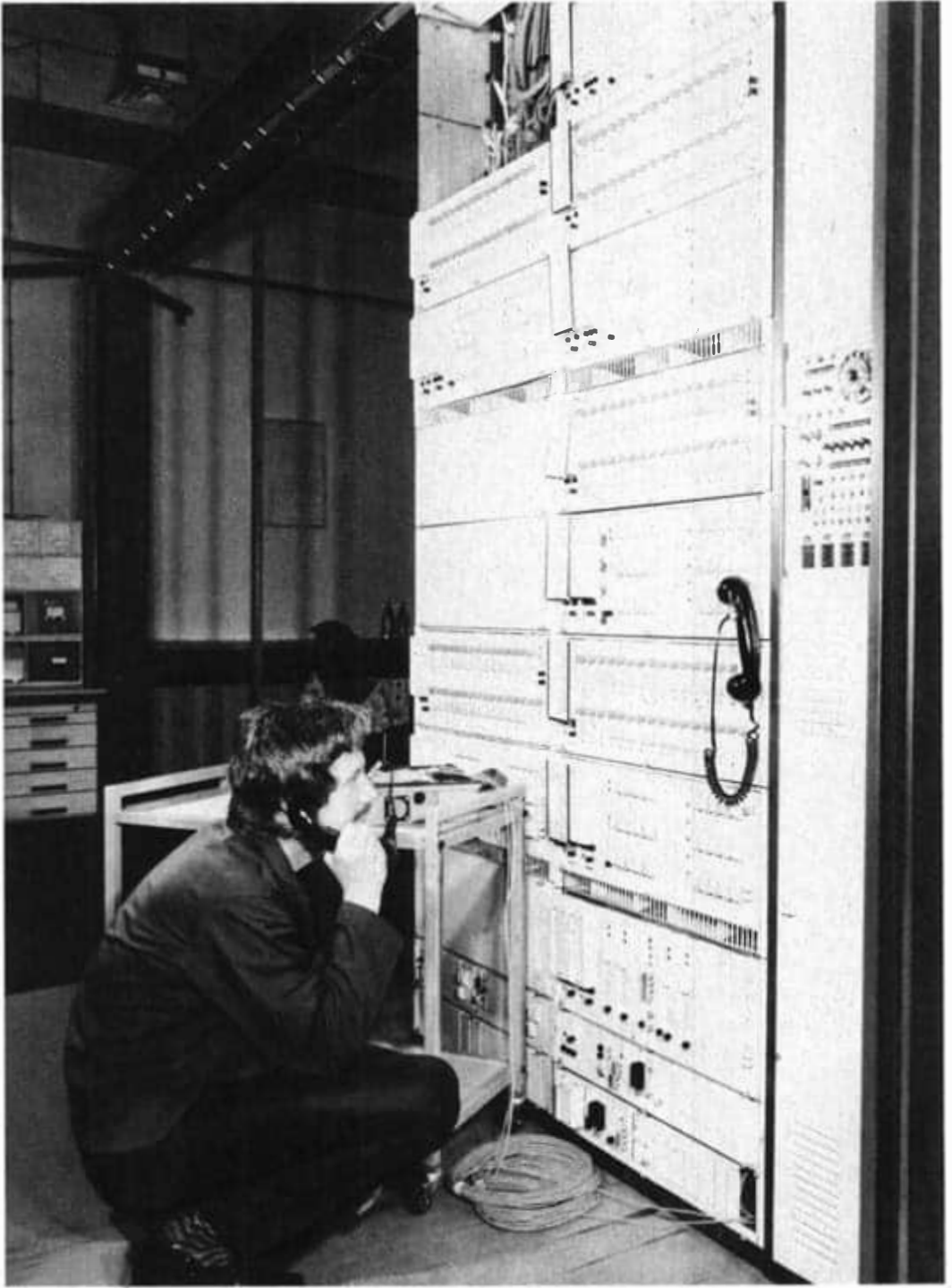
Bevor wir näher auf die Bedeutung des Wortes »digital« eingehen, soll die historische Entwicklung des Fernsprechnetes kurz umrissen werden, weil dies zum besseren Verständnis der Technik und ihrer Probleme von heute beitragen wird.

Entwicklung des Nachrichtennetzes

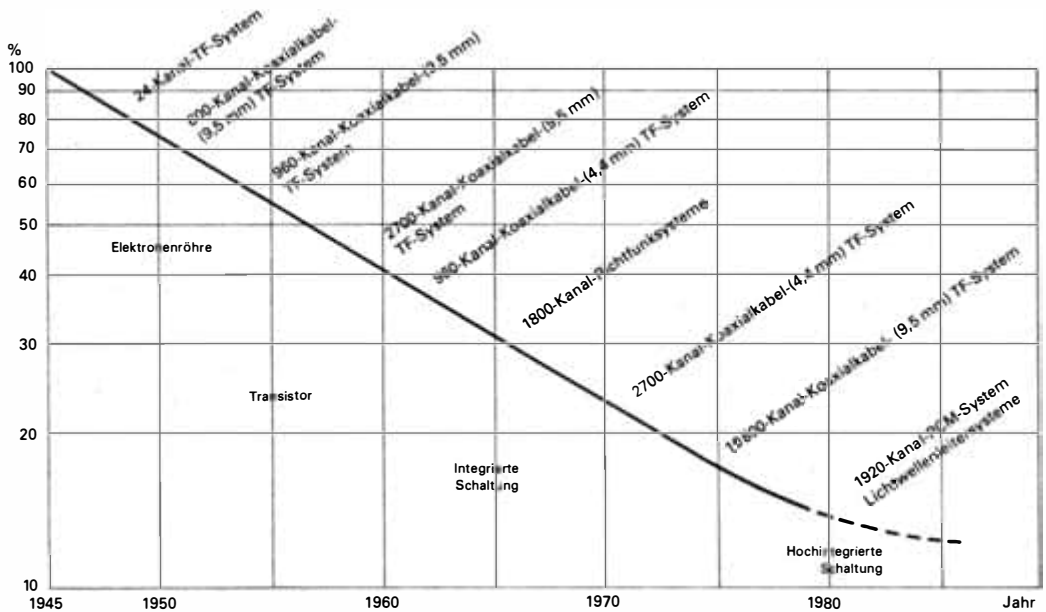
Eine schnelle und zuverlässige Vermittlung von Nachrichten begann erst vor reichlich hundert Jahren mit der Übertragung elektrischer Signale über Kupferleiter. Nach den Telegrafiediensten entstanden, aufbauend auf den Erfindungen von

Philipp Reis und Graham Bell, die ersten Fernsprechnetze mit handvermittelten Gesprächen. Die Teilnehmerzahlen wuchsen rasch, und man stellte Fernverbindungen her. Damit ergab sich die Notwendigkeit, eine größere Anzahl von Ferngesprächen gleichzeitig und parallel von einem Ort zum anderen zu befördern. Aus einem Paar metallischer Leiter entstanden vieldräftige Freileitungen und vielpaarige Fernsprechkabel mit tausend oder mehr Kupferleitern. Heute nennt man die parallele Übertragung mehrerer voneinander unabhängiger Nachrichtensignale über ein Übertragungsmedium Multiplex oder Vielfach. Ein solches vielpaarige Kabel als Übertragungsmedium stellt dann mit seiner räumlichen Aufteilung der einzelnen Gesprächskanäle ein Raummultiplex dar. Mit dem zunehmenden Bedarf an Nachrichtenkanälen wurde diese Raumteilung immer unhandlicher – es bedeutete immer größere Kabelquerschnitte bzw. immer mehr Kabel

Die eigentliche moderne Nachrichtentechnik begann erst vor etwa sechzig Jahren mit der Einführung automatischer Vermittlungszentralen – zunächst nur in Ortsnetzen – und bald darauf mit der Trägerfrequenztechnik, mit der es gelang, mehrere Fernsprechsignale gleichzeitig und unabhängig voneinander über ein einziges Leiterpaar zu übertragen, indem unterschiedliche Trägerfrequenzen für die Signale benutzt werden. Diese können – ähnlich wie beim Rundfunkempfang – durch Frequenzselektion voneinander getrennt werden. Jede der in gleichen Abständen gestaffelten Frequenzen überträgt ein Fernsprechsignal – nunmehr im Frequenzmultiplex bzw. in Fre-



PCM-120-Endstelle eines LWL-Übertragungssystems im Netz der Deutschen Post (Hersteller: VEB Nachrichtenelektronik Greifswald)



quenzteilung. Die damit realisierte Mehrfachausnutzung drückte sich in wirtschaftlichen Vorteilen aus: Die Kosten pro Fernsprechanalkilometer sanken. Mit zunehmender Anzahl der über ein Leiterpaar übertragenen Kanäle verringerten sich die Kosten im Laufe der Jahre immer weiter (vgl. Abb. S. 339). Diese Entwicklung ging bis zur Übertragung von 10 800 Fernsprechanälen über ein einziges koaxiales Leiterpaar.

Bei den automatischen Vermittlungszentralen vollzog sich der Fortschritt vom Hebdrehwähler zum Motorwähler und Koordinatenschalter und schließlich zum geschützten Kontakt mit elektronischer Steuerung, womit sich die Wirtschaftlichkeit und Zuverlässigkeit ständig verbesserten. Immer aber blieb das Prinzip der Raunteilung und der elektromagnetischen Betätigung von Kontakten bestehen. Jedem Teilnehmer bzw. seiner Teilnehmerleitung war in der Vermittlungszentrale räumlich ein Punkt zugeordnet, von dem aus er über Kontakte und Leitungen mit dem gewünschten Teilnehmer, der räumlich an einem anderen

Punkt der Zentrale zu finden war, verbunden wurde.

Übertragen und vermittelt wurde ein elektrisches Signal, das sich analog dem Schalldruck an Mikrofon, das dem akustischen Signal, veränderte und das am anderen Ende der Leitung in der Hörkapsel des Partners möglichst genau wieder das gleiche akustische Signal ergab. Abweichungen von der ursprünglichen Kurvenform machen sich dann in der Sprachwiedergabe als Verzerrungen und geminderte Verständlichkeit bemerkbar. An die Übertragung eines solchen Analogsignals sind deshalb strenge technische Forderungen geknüpft, die besonders bei hochkanaligen Trägerfrequenzsystemen immer schwerer zu erfüllen sind. Dort führen Verzerrungen auch zum sogenannten Nebensprechen, durch das sich verschiedene Teilnehmer gegenseitig stören. In derartigen Systemen stellen außerdem die Kanalfilter zur Trennung der frequenzgeteilten Fernsprechanäle einen hohen Kostenanteil dar. So mußte man nach neuen, wirtschaftlicheren Lösungen suchen.

Die Entwicklung der modernen Nachrichtentechnik in Beziehung zu den Kosten pro Fernsprechanalkilometer

Zeiteilung statt Frequenzteilung

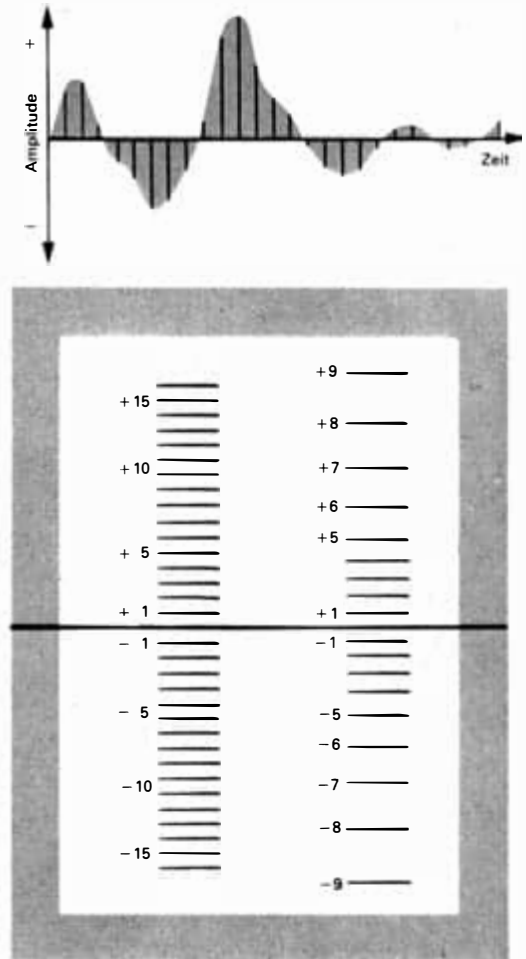
Der Grundgedanke der Zeiteilung besteht darin, verschiedene Signale zeitlich nacheinander, also zeitgeschachtelt, zu übertragen. Hierzu wird zunächst das Sprachsignal zeitlich abgetastet. In der Abbildung auf S. 340 oben sind in gleichen Zeitabständen Linien eingezeichnet, die jeweils die Momentanwerte der Sprachschwingung darstellen. Schneidet man an diesen Stellen immer nur ein kurzes Stück heraus, dann erhält man Impulse, deren Amplituden den Verlauf der Sprachschwingung wiedergeben, wenn die Abstände genügend klein sind.

Wenn es genügt, statt des kompletten Sprachsignals nur kurze Ausschnitte davon zu übertragen, mit denen das komplette Signal wiederhergestellt werden kann, dann liegt der Gedanke nahe, die vorhandenen Lücken für die Einschachtelung anderer Signale auszunutzen und so mehrere unabhängig voneinander zu übertragen.

Pulskodemodulation (PCM)

Zwei Grundgedanken führten in Verbindung mit der Zeiteilung zu einer neuen Übertragungsqualität. Der erste besteht darin, das Signal zu quantisieren, d. h., nur bestimmte Amplitudenwertstufen zur Übertragung zuzulassen. Dazwischenliegende werden der benachbarten Stufe zugeordnet. Wenn das empfangene Signal nicht zu stark gestört ist, kann man bestimmen, zu welcher Amplitudenstufe der Momentanwert mit hoher Wahrscheinlichkeit gehört, und entsprechend das ursprünglich gesendete Signal wiederherstellen. Die Abbildung auf S. 340 unten zeigt Quantisierungsstufen mit linearen und nichtlinearen Abständen. Am vorteilhaftesten ist eine Kennlinie, die bei niedrigen Amplituden annähernd linear und bei hohen annähernd logarithmisch ist.

Der zweite Grundgedanke besteht darin, nicht unmittelbar die Amplitudenwerte der Impulse zu übertragen, sondern diese in Zahlen auszudrücken. Damit sind wir beim *Digital*signal angekommen, also einem numerischen Signal. Da es leicht ist, auf der Empfangsseite festzustellen, ob ein Impuls vorhanden ist oder nicht (oder welche Polarität er hat), können zwei solcher Zustände für die Übertragung binärer Zahlen (Dualsystem) benutzt werden: kein Impuls = Null, Impuls vorhanden = Eins. Mit acht Binärschritten – Bits – las-



sen sich dann $2^8 = 256$ Amplitudenstufen übertragen. Das reicht bei nichtlinearer Quantisierung für eine Sprachübertragung in guter Qualität aus. Eine Gruppe von Binärschritten, die einem Abtastwert entspricht, nennt man Wort. Durch die zeitliche Schachtelung von Worten lässt sich eine Mehrkanalübertragung realisieren.

In der Abbildung auf S. 342 wird gezeigt, wie das Digitalsignal eines PCM-Systems für 30 Fernsprechanäle gebildet werden kann. Zunächst wird das analoge Fernsprechsinal, das ein Frequenzband von 300 bis 3400 Hz hat, abgetastet. Dazu ist eine Abtastfrequenz von mindestens $2 \cdot 3400$ Hz erforderlich. Praktisch werden 8 kHz verwendet, d. h., daß alle $125 \mu\text{s}$ ein Impuls entsteht, dessen Polarität und Amplitude veränder-

Abtastung eines Sprachsignals (oben)
Lineare (links) und nichtlineare Quantisierungsstufen (Amplituden)

lich sind. In das Zeitintervall zwischen zwei aufeinanderfolgenden Impulsen werden die Impulse der übrigen 29 Kanäle nacheinander eingefügt, sie ergeben eine Impulsfolge im Zeitmultiplex. Die Impulsamplituden werden gemessen und in den am nächsten liegenden Wert im binären Zahlensystem mit acht Stellen umgesetzt. Das ergibt 256 Quantisierungsstufen in Form von Null-Eins-Impulsfolgen. In jeder Gruppe von 30 Kanälen werden zwei zusätzliche Kanäle für Synchronisierung und Kennzeichenübertragung eingefügt. Je Sekunde ergibt das über zwei Millionen Bits (32 Kanäle · 8 Binärstellen · 8000 Hz \cong 2,048 Mbit/s).

Gegenüber einem analogen Signal hat das Digitalsignal einen entscheidenden Vorteil: Die Verzerrung oder Störung eines Impulses auf dem Übertragungsweg beeinflusst die Übertragungsqualität nicht, solange er noch als solcher erkennbar ist. In einem Regenerator, der in bestimmten Entfernungen in den Übertragungsweg eingefügt wird, kann das empfangene Signal in seiner ursprünglichen Form wiederhergestellt und in den nächsten Abschnitt weitergeben werden. Die Abbildung auf S. 343 zeigt etwas idealisiert, wie das PCM-Signal nach Durchlaufen eines Leitungsabschnitts aussieht.

Die Vorteile der PCM haben allerdings auch ihren Preis: Sie benötigt eine größere Frequenzbandbreite je Gesprächskanal als Trägerfrequenzsysteme. Die ersten PCM-Systeme hatten 24 Fernsprechanäle (USA, Japan) oder 30 (Europa). Durch Zeitmultiplex lassen sich diese Grundsysteme wieder zu höherkanaligen Systemen zusammenfassen, z. B. zu 120, 480, 1920 und 7680 Kanälen, letzteres mit einer Bitrate von 565 Gbit/s!

Vermitteln mit PCM

Im Nachrichtennetz muß die Sprache nicht nur übertragen, sondern auch vermittelt werden. Wenn sie in der Form eines Digitalsignals übertragen wird, dann könnte es vorteilhaft sein, sie auch in dieser Form zu vermitteln. Es hat sich bestätigt, daß diese Überlegung richtig ist. Dazu wird von der bisher in der Vermittlungstechnik üblichen Raumteilung ebenfalls zur Zeitteilung übergegangen.

In einem digitalen zeitgeteilten Koppelnetzwerk – auch Koppelmatrix genannt – werden die Zeitkanäle der ankommenden und abgehenden

PCM-Leitungen miteinander verbunden. Das Koppelnetzwerk wird von einem Rechner gesteuert, der dafür sorgt, daß die gewünschten Verbindungen hergestellt werden. Der Ablauf des Verbindungsaufbaus erfolgt nach einem gespeicherten Programm. Zu einer kompletten digitalen programmgesteuerten Vermittlungszentrale gehört noch eine Reihe weiterer Funktionseinheiten für den Betrieb im Fernsprechnetz, wie z. B. für die Gebührenerfassung, Fehleranzeige usw., auf die hier nicht weiter eingegangen werden kann.

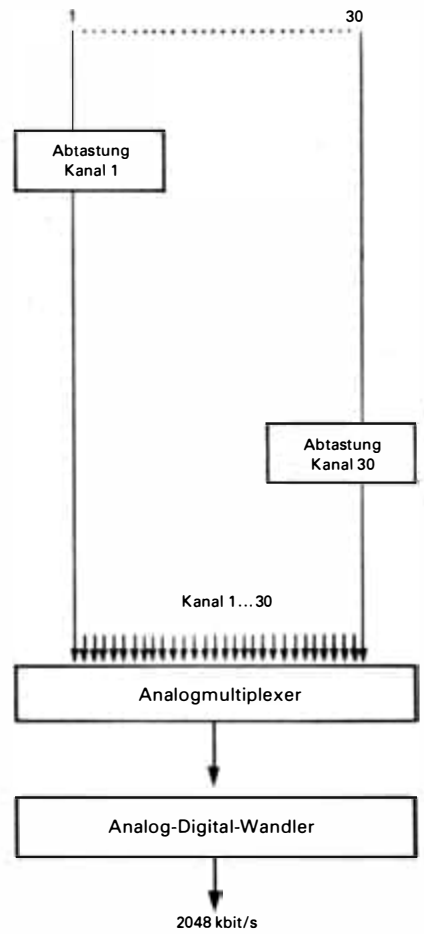
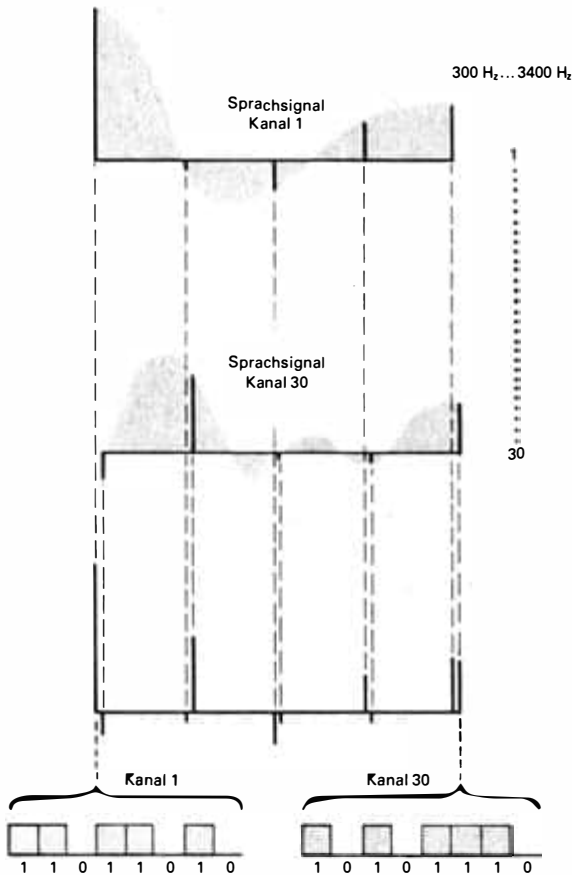
Eine entscheidende Kostensenkung durch den Einsatz digitaler Systeme tritt erst dann ein, wenn Vermittlung und Übertragung digital arbeiten. Das ist hauptsächlich im Wegfall sonst notwendiger Analog-Digital-Wandlungen begründet.

PCM und Mikroelektronik

Das Prinzip der Pulskodemodulation wurde von Reeves gefunden und 1938 zum Patent angemeldet. Es dauerte jedoch noch rund dreißig Jahre, bis die PCM ihren Siegeszug antreten konnte, da der für die digitale Technik erforderliche Aufwand an elektronischen Schaltungen sehr hoch ist. Erst die moderne Halbleitertechnologie schuf die Voraussetzungen für eine ökonomisch günstige technische Realisierung. Neben Standardschaltungen entstanden in den letzten Jahren hochintegrierte »Kundenschaltungen«, die für ihre Funktion optimiert wurden, wie z. B. digitale Koppelfelder für die zeitgeteilte Vermittlung oder die Teilnehmeranschlußschaltung für digitale Vermittlungssysteme, der SLIC (Subscriber Line Interface Circuit). Ein PCM-30-Multiplexergerät kann wesentlich einfacher aufgebaut werden, wenn anstelle eines zentralen Kodierers Einkanalcodeks verwendet werden, die in Einchipbauweise entwickelt wurden und nur wenig Leistung aufnehmen.

Kupferkabel als Übertragungsweg

Der erste Einsatz von PCM-Systemen mit 24 bzw. 30 Kanälen erfolgte auf vielpaarigen Fernsprechkabeln, die bis dahin das niederfrequente Sprachsignal direkt übertragen hatten. In vielen Städten sind die Kabel und Kabelkanalanlagen des Ortsnetzes voll ausgelastet. Durch die notwendigen Tiefbauarbeiten und die neu einzuziehenden Kabel ist die Erweiterung mit einem erheblichen Kostenaufwand verbunden. Die Mehrfachausnut-



zung bereits ausliegender Kabel durch PCM-Übertragungssysteme ist dann in den meisten Fällen ökonomischer; in dicht bebauten Stadtgebieten kann das schon ab 3 km Übertragungsweg der Fall sein.

Höherkanalige PCM-Systeme für 480 oder 1920 Fernsprechanäle können Kupferkabel benutzen, auf denen bisher Trägerfrequenzübertragung mit mittleren und hohen Kanalzahlen erfolgte, d. h. symmetrische TF-Kabel oder Koaxialkabel.

Lichtwellenleiterübertragung

Ein praktisch ideales Medium hat die PCM-Übertragung im Lichtwellenleiter gefunden. Lichtwellenleiter aus Silikatglasfasern haben gegenüber

metallischen Leitern für die Informationsübertragung grundlegende Vorteile, wie geringe Abmessungen (Faserdurchmesser typisch 125 µm) und geringes Gewicht, Unempfindlichkeit gegenüber elektromagnetischen Störungen, große Übertragungsbandbreite und geringe Signaldämpfung.

Die für die Übertragung genutzten Wellenlängen liegen im Infrarotbereich zwischen 0,8 und 1,6 µm, also nicht im Sichtbaren. Als Sender und Empfänger werden Halbleiterbauelemente benutzt: Lumineszenz- oder Laserdioden auf der Sendeseite und Fotodioden auf der Empfängerseite. Sie wandeln die elektrischen Signale in optische und umgekehrt und sind bis zu Übertragungsgeschwindigkeiten von Gigabits je Sekunde (Milliarden Impulse je Sekunde) verwendbar.

Bildung eines PCM-30-Multiplexsignals



Die heute für die Nachrichtenübertragung eingesetzten Lichtwellenleiter (LWL) haben einen Kern mit $50\ \mu\text{m}$ Durchmesser, in dem das Licht geführt wird, weil er eine höhere Brechzahl als der ihn umgebende Mantel besitzt. Lichtstrahlen werden im Kern durch Totalreflexion an der Grenzfläche zum Mantel unabhängig von Krümmungen weitergeleitet. Da sie mit unterschiedlichen Winkeln eintreten, haben sie, je nachdem, wie oft sie reflektiert wurden, unterschiedliche Wegstrecken zu durchlaufen, was sich auf Laufzeitunterschiede bemerkbar macht. Kurze Impulse erscheinen am Ausgang des LWL verbreitert. Man nennt dies Dispersion. Sie begrenzt die Anzahl der je Sekunde übertragbaren Bits. Im Gradienten-LWL wird sie reduziert, indem man die Brechzahl des Kerns von innen nach außen abnehmen läßt. Man kann sie noch weiter reduzieren, wenn man den Kerndurchmesser auf 5 bis $10\ \mu\text{m}$ verringert, weil sich dann nur noch ein einziger Strahlentyp ausbreiten kann. Diesem Ein- oder Monomode-LWL gehört die Zukunft für hochkanalige PCM-Übertragungssysteme mit 1920 oder 7680 Fernsprechkä-nälen.

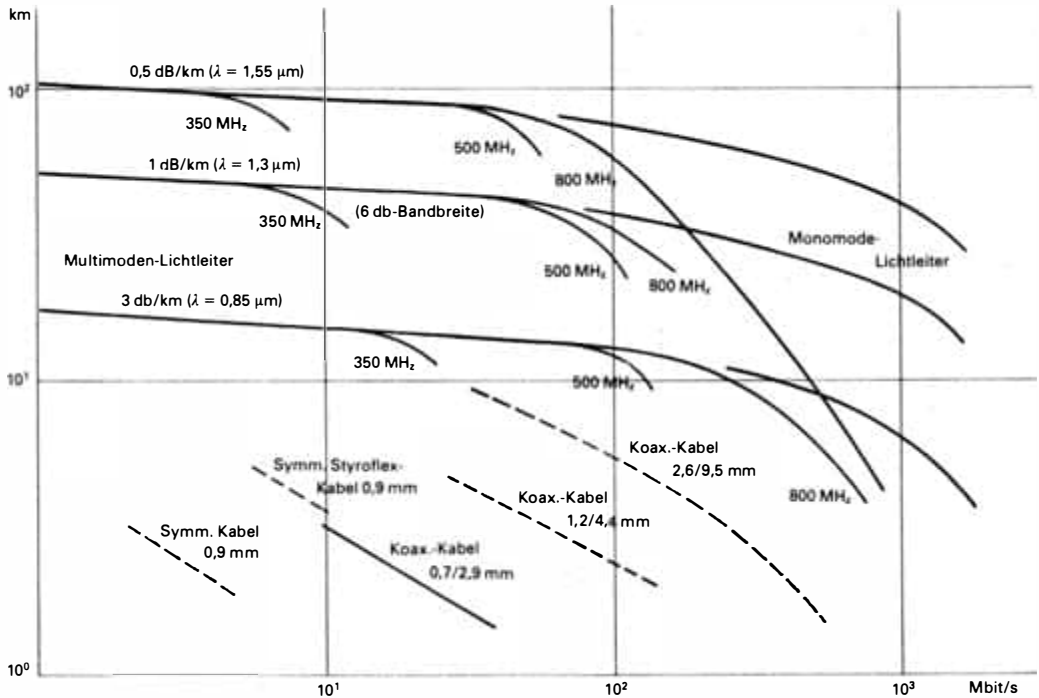
Verlegen eines Lichtwellenleiterkabels im Zentrum von Berlin (Hersteller: VEB Kabelwerk Oberspree)



Bei seinem Weg durch den LWL wird das Licht mit zunehmender Entfernung immer mehr geschwächt. Bei metallischen Kabeln nimmt diese Dämpfung mit der Frequenz zu, wird also um so größer, je höher die Übertragungskapazität ist. Praktisch bedeutet das z. B., daß bei einem 10 800-Kanal-Trägerfrequenzsystem in Abständen von 1,7 km Zwischenverstärker in die Kabel eingefügt werden.

LWL aus Silikatglas haben mit ihren Dämpfungswerten gegenwärtig etwa die physikalisch möglichen Grenzen erreicht. Das sind etwa drei Dezibel je Kilometer bei $0,85\ \mu\text{m}$ Wellenlänge und etwa $0,3\ \text{db/km}$ bei $1,55\ \mu\text{m}$. (Eine Dämpfung von 3 db bedeutet eine Halbierung der Leistung, bei $0,85\ \mu\text{m}$ tritt sie also nach 1 km Weglänge ein, bei $1,55\ \mu\text{m}$ nach 10 km). Die Abbildung auf S. 344 zeigt, welche Entfernungen mit LWL- und mit Cu-Kabeln

Typische Signalform einer ursprünglich rechteckigen Impulsfolge am Ausgang eines Leitungsabschnitts



ohne Zwischenverstärker in Abhängigkeit von der Übertragungskapazität überbrückt werden können. Die höheren Kosten von LWL- gegenüber Cu-Kabeln werden durch den Wegfall zahlreicher Zwischenverstärker mehr als wettgemacht.

Fernsehübertragung mit PCM

Die Bandbreite eines Fernsehbildes, wie es vom Sender abgestrahlt wird, ist mehr als tausendmal größer als die der Sprache beim Fernsprechen. Die direkte Digitalisierung eines Fernsehbildes erfordert etwa 140 Mbit/s, was 1920 Fernsprechkä-nälen entspricht. Das macht deutlich, vor welchen Problemen die Verwirklichung des Videotele-fons steht.

In einem künftigen integrierten Nachrichtennetz wird man den Teilnehmeranschluß auch dazu nutzen, Fernsehprogramme über Kabel mit einer solchen Qualität in die Wohnung zu bringen, wie es

über den Weg Fernsehsender – Empfänger nicht möglich ist. Der LWL mit seiner hohen Übertragungskapazität bietet sich auch für die Übertragung digitaler Videosignale an. Er könnte die technisch mögliche, aber sehr aufwendige Reduzierung der Bitrate auf ein Maß beschränken, das mit einem vertretbaren Schaltungsaufwand auskommt. (Wenn man von der üblichen PCM-Kodierung mit 8-Bit-Wort auf ein 4-Bit-Wort übergehen will, erhöht sich die Komplexität des Kodierers um den Faktor 100!)

Digitalisierung des Nachrichtennetzes

Bei der Digitalisierung des Nachrichtennetzes steht jede Fernmeldeverwaltung vor dem Problem, über einen langen Zeitraum herkömmliche analoge Technik mit neuer digitaler parallel betreiben zu müssen. In der DDR wurde in den siebziger Jahren damit begonnen, PCM-30-Systeme, die

Übertragungsentfernungen von PCM-Systemen (ohne Zwischenverstärker)

von unserer Nachrichtenindustrie entwickelt und gefertigt wurden, auf Niederfrequenzkabeln im Fernsprechnetz als Ortsverbindungsleitungen einzusetzen. Nach Ermittlungen der Deutschen Post erfordert ein PCM-Kanal im Vergleich mit der Trägerfrequenztechnik nur noch 8% des Platzbedarfs und 45% der Leistungsaufnahme. Die Kosten betragen nur etwa 50%.

Die Verwendung vorhandener NF-Kabel, die ein erhebliches Anlagevermögen darstellen, bringt einen hohen ökonomischen Gewinn. Um diese Möglichkeit noch weiter auszunutzen, wurde in der DDR ein PCM-120-System entwickelt, das die mit den PCM-30-Systemen gesammelten positiven Erfahrungen bestätigte. Ein PCM-480-System für symmetrische Trägerfrequenzkabel wurde bereits erfolgreich erprobt. Gegenüber der Trägerfrequenzübertragung ist damit eine Steigerung

der über das gleiche Kabel übertragbaren Ferngespräche auf das Vierfache möglich.

LWL werden in allen Ebenen des zukünftigen digitalen Nachrichtennetzes zu finden sein – im Teilnehmeranschlußbereich und im hochkanaligen Weitverkehrsnetz. In der DDR wurde die Bedeutung des LWL frühzeitig erkannt und Anfang der siebziger Jahre mit Forschungsarbeiten begonnen. 1979 wurde ein erstes Versuchssystem für Meßzwecke in Betrieb genommen, und nur sechzehn Monate später erfolgte die Einschaltung eines PCM-120-Übertragungssystems über LWL von 16 km Streckenlänge zwischen zwei Ortsvermittlungsstellen in der Hauptstadt Berlin. Inzwischen sind im Fernmeldenetz der DDR weitere LWL-Übertragungsstrecken in Betrieb genommen worden. Die Erfahrungen haben die hohen Erwartungen an die LWL-Technik voll erfüllt.



Königgrätz

Heinz Helmert





September 1866

Entscheidung auf dem Schlachtfeld

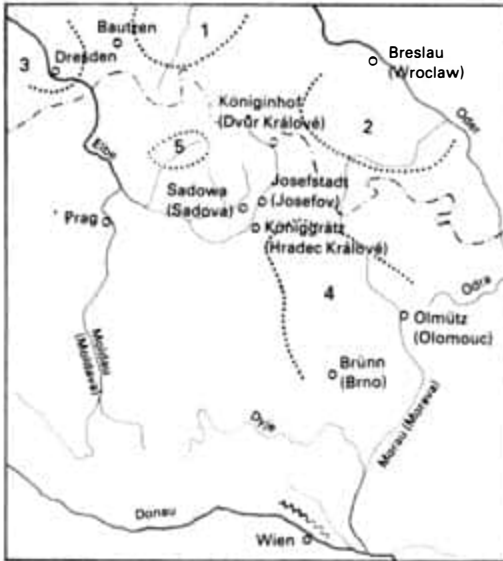


Die Ereignisse schienen sich im Frühsommer 1866 zu überstürzen: Am 10. Juni hatte der Vertreter Preußens im Frankfurter Bundestag im Auftrag seines Außenministers Otto von Bismarck eine Bundesreform mit dem Ziel vorgeschlagen, den Deutschen Bund unter Ausschluß Österreichs in einen Bundesstaat umzuwandeln, natürlich unter preußischer Führung. Schon am nächsten Tag beantragte Österreichs Vertreter die Mobilmachung des Bundesheeres ohne dessen preußisches Kontingent gegen Preußen. Daraufhin einigte sich die Mehrheit der Bundesversammlung am 14. Juni, nur die von den Klein- und Mittelstaaten gestellten vier Bundesarmee-korps zur Aufrechterhaltung des Friedens im Bundesgebiet zu mobilisieren. Das hinderte den preußischen Vertreter nicht daran, eine vorbereitete Erklärung über den Austritt Preußens aus dem Deutschen Bund zu verlesen und jene norddeutschen Staaten, die pro-österreichisch eingestellt und wegen ihrer Grenzen strategisch wichtig waren, wenn auch vergeblich aufzufordern, sich Preußen anzuschließen. Daraufhin rückten am 15./16. Juni preußische Truppen in Hannover, Kurhessen und Sachsen ein; Nassau und später Frankfurt/Main folgten. Zwischen Preußen und Österreich fielen zwar drohende Worte, aber noch keine Schüsse, obwohl beide Mächte ihre Truppen seit Wochen mobilisiert hatten. Kam es noch zu einer friedlichen Verständigung zwischen Berlin und Wien? Geling es,

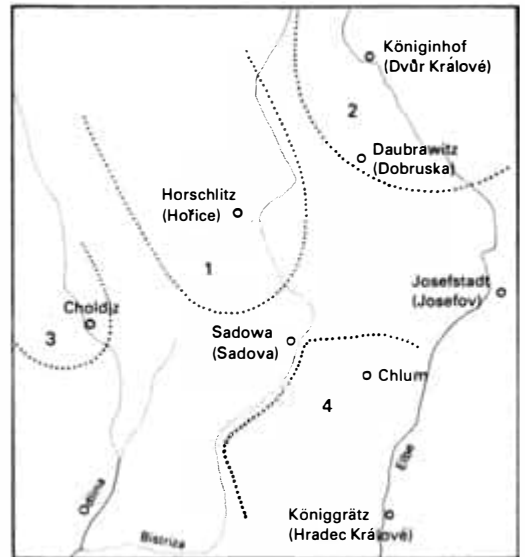
den von allen Demokraten gefürchteten Bruderkrieg gar in letzter Minute zu verhindern?

In beiden Hauptstädten gab es an den Höfen und unter den Ministern zur Frage von Krieg und Frieden sich bekämpfende Parteien, doch letztendlich setzten sich in Preußen wie in Österreich jene Politiker und Militärs durch, die den Streit der beiden Großmächte um die Vorherrschaft in Deutschland endgültig mit dem Schwerte ausfechten wollten. So rollten die Würfel weiter. Am 20. Juni erhielten österreichische Grenzposten eine preußische Erklärung über den Kriegszustand überreicht, und nach nochmaligen Verzögerungen drangen drei preußische Armeen – die Elbarmee, die 1. Armee und die 2. Armee – ab 22. Juni von Sachsen, von der Lausitz und von Schlesien aus in das Kaiserreich Österreich ein. Am 23. Juni erreichten die Elbarmee und die 1. Armee, am 26. Juni die 2. Armee böhmischen Boden. Ziel ihrer Offensive war jetzt, rasch ihre durch das Gebirge bedingte Trennung aufzuheben und die Annäherung herbeizuführen. Die österreichische Nordarmee hatte wohl schon am 17. Juni von Olmütz (Olomouc) aus unter enger gegenseitiger Anlehnung aller Korps ihren Marsch zur Iser angetreten, doch das Tempo blieb gering. Den Preußen standen somit in Nordböhmen nur schwache Kräfte gegenüber, die allerdings durch die sächsische Armee verstärkt werden konnten.

Das Kräfteverhältnis auf dem böhmischen



1 – preuß. 1. Armee; 2 – preuß. 2. Armee; 3 – preuß. Elbarmee; 4 – österr. Nordarmee; 5 – Sachsen und ein österr. Korps



1 – preuß. 1. Armee; 2 – preuß. 2. Armee; 3 – preuß. Elbarmee; 4 – österr. Nordarmee



Kriegsschauplatz galt als ausgeglichen. Graf Bismarck war es im Frühjahr 1866 gelungen, ein Kriegsbündnis mit Italien abzuschließen, dessen Regierung und Hof das von Österreich noch unterdrückte Venetien mit dem 1860 begründeten Italienischen Königreich vereinen wollten. Österreich geriet unter den Zwang eines Zweifrontenkrieges und mußte seine Streitkräfte teilen. So setzte die Wiener Hofburg gegen Italien die Südarmer unter Erzherzog Albrecht mit 143000 Mann und gegen Preußen die Nordarmee unter Feldzeugmeister Benedek mit 271000 Mann ein. Hoffnungen, die an Zahl recht starken süddeutschen Truppen nach Böhmen heranzuziehen, erfüllten sich nicht. Dagegen verfügten die drei preußischen Armeen über 254000 Mann, bei Kriegsbeginn sogar über 278000 Mann, während sich die Stärke der österreichischen Nordarmee trotz des sächsischen Zuwachses um einige tausend Mann verringerte. Jedoch konnte Benedek auf der günstigen inneren Linie operieren, während sich die Preußen auf den durch das Gebirge recht schwierigen äußeren Operationslinien bewegten. Der preußische Generalstabschef von Moltke hatte bei seinem Plan, die Operationen mit drei getrennten Heeresteilen zu

beginnen, die taktische Überlegenheit der Infanterie berücksichtigt, die dank des Zündnadelgewehrs und einer zweckmäßigeren Gefechtsordnung bestand. Beide Stoßgruppen – die aus der Elbarmee und der 1. Armee zusammengesetzte Lausitzer und die aus der 2. Armee bestehende Schlesische – waren in der Lage, bei einem Zusammentreffen mit einem stärkeren Gegner sich so lange erfolgreich zu verteidigen, bis die eine die andere unterstützen konnte.

Auch hatte die österreichische Armee die militärischen Lehren des Krieges von 1859 in Oberitalien, den sie vorzeitig beendete, nur einseitig beherrzigt. Zwar wurde die Artillerie mit gezogenen Vorderladungsgeschützen ausgerüstet, aber die Infanteriebewaffnung blieb mit dem Lorenzgewehr, einem gezogenen Vorderlader, unverändert, weil führende Militärs und Kaiser Franz Joseph I. persönlich auf die massive Stoßtaktik setzten, mit der die Infanterie in Bataillons- und Brigadkolonnen das arg unterschätzte Feuer gezogener Feuerwaffen rasch unterlaufen sollte, um dann den Gegner mit dem Bajonett anzugreifen. Solche Stoßtaktik erfolgte unter den Klängen aufreizender Musik und mit wehenden Fahnen. Alle ernst-

Foto S. 346/347: Rückzug der geschlagenen Nordarmee in aufgelöstem Zustand über die Brücken bei Königgrätz. Lithographie von Friedrich Kaiser. Heeresgeschichtliches Museum Wien

*Ludwig von Benedek (1804–1881), österreichischer Feldzeugmeister
Helmuth von Moltke (1800–1891), Chef des preußischen Generalstabs*

Reformen im Militärwesen sowie in der Rekrutierung, der Ausbildung und Formation scheiterten an der Rückständigkeit Österreichs und seinem System nationaler Unterdrückung der Ungarn und Slawen.

Dagegen hatte die preußische Armee seit 1859/60 eine vollständige Wandlung durchgemacht. Mit gewiß reaktionärer Zielstellung war die Landwehr aus dem Feldheer ausgeschieden und zur bloßen Reservearmee geworden, aber die Feldtruppen wurden dadurch verjüngt und physisch leistungsfähiger. Gegen konservativen Widerstand hatte der Kriegsminister von Roon, theoretisch vom Generalstabschef unterstützt, neue Maßstäbe in der Ausbildung durchgesetzt, wozu vor allem die volle Ausnutzung des Zündnadelgewehrs, eines gezogenen Hinterladers, gegen einen massiert angreifenden Gegner gehörte. Es gelang aber nicht mehr, die gesamte Feldartillerie mit dem gezogenen Hinterladungsgeschütz aus Gußstahl auszurüsten; etwa die Hälfte aller Batterien begann den Feldzug mit dem veralteten glatten Vorderladungsgeschütz. Trotzdem galt in den militärischen Fachkreisen außerhalb Preußens die österreichische Armee wegen ihrer größeren Kriegserfahrung und ihres in Manövern gezeigten Angriffsgeistes als den Preußen überlegen, und man erwartete allgemein, daß der als Feldherr angesehene Benedek befähigt sei, über König Wilhelm I., dem man als Oberkommandierendem mit Recht keine großen Fähigkeiten zutraute, und dessen Generalstabschef von Moltke zu siegen. Moltke galt wohl als gebildeter Offizier, aber kaum geeignet für eine Feldherrnstellung. Die Teilung des preußischen Feldheeres in drei Armeen und zwei getrennte Stoßgruppen wurde ihm als ein schwerer Verstoß gegen jede Strategie angesehen und daraus die unvermeidbare Niederlage Preußens geschlußfolgert.

Manches schien nach Feldzugsbeginn auch darauf hinzudeuten. Prinz Friedrich Karl, Oberbefehlshaber der preußischen 1. Armee, marschierte mit seinen Truppen und der ihm unterstellten Elbarmee nur dicht aufgeschlossen und deshalb langsam zur Iser. Er brachte so die 2. Armee unter dem Oberbefehl des Kronprinzen Friedrich Wilhelm in Gefahr, da diese ihren Austritt aus den Gebirgspässen an den Tagen vollzog, an denen die österreichische Nordarmee die obere Elbe erreichte. Allerdings schätzte Benedek die Lage falsch ein. Er nahm an, daß sich die Hauptkräfte des Gegners

an der Iser versammeln würden, und beurteilte den Gebirgsaustritt der preußischen 2. Armee als eine Demonstration, um ihn abzulenken. Deshalb ließ er die von rechts anrückenden, durch das Terrain taktisch voneinander getrennten Armeekorps nicht mit größter Überlegenheit und unter seinem Kommando, sondern nur durch einzelne Korps eingreifen. Mit Ausnahme von Trautenau erlitten die Österreicher am 27./28. Juni an allen anderen Orten wegen ihrer Stoßtaktik verheerende Niederlagen. Das Feuer der Zündnadelgewehre in die dichten Infanteriemassen hielt blutigste Ernte. Benedek brach seinen Marsch zur Iser ab und versammelte die Nordarmee am 29. Juni bei Königshof (Dvůr Králové). Auch die an der Iser kämpfende sächsisch-österreichische Armeeteilung erlitt vom 26. bis 29. Juni schwere Verluste und zog sich arg geschwächt auf Benedeks Hauptkräfte zurück. Erst wollte der Armeekommandant hinter der oberen Elbe eine Verteidigungsschlacht schlagen, zog es aber wegen seiner gefährdeten linken Flanke vor, am Abend des 30. Juni in Richtung Königgrätz (Hradec Králové) den Rückzug anzutreten, den er bis Olmütz weiterführen wollte. Durch ein Telegramm forderte Benedek den Kaiser in Wien auf, sofort Frieden zu schließen, um eine Katastrophe der Nordarmee zu verhindern.

Wegen der Nähe preußischer Truppen marschierte die Nordarmee wieder eng aufgeschlossen ab, und ihrem Stab gelang es nicht, den für unentbehrlich gehaltenen Train über die schlechten Straßen und wenigen Brücken abfließen zu lassen, so daß die Nordarmee am 1. Juli auf den Höhen zwischen der Elbe bei Königgrätz und der Bistriza unterhalb von Sadowa (Sadova) anhalten mußte. Da die Straßen verstopft blieben und die telegrafische Antwort auf seinen Vorschlag aus Wien mißverständlich war, hielt es Benedek für zweckmäßig, in dem vom Gelände her begünstigten Ruheraum stehenzubleiben und hier die Armee aufzufrischen. Gleichzeitig bewegte ihn die Absicht, an der Bistriza den Gegner zu erwarten und in einer Abwehrschlacht so zu besiegen, daß es möglich würde, Preußen einen Frieden auf der Basis des Status quo ante anzubieten. Er veranlaßte am 1./2. Juli den pioniermäßigen Ausbau des möglichen Schlachtfeldes mit Schützengraben, Schanzen und Artilleriestellungen. Der über die Bistriza vorgehende und die Höhen angreifende Gegner sollte in ein vernichtendes Artillerie-

und Infanteriefire laufen. Beide Flanken wurden ebenfalls stark gesichert, doch erwartete Benedek hier keine ernste Gefahr, da er annahm, daß die Preußen ihre Kräfte vor der Bistritz zusammenziehen würden, um von hier aus mit Überlegenheit angreifen zu können. Er unterließ es auch, seine Korpskommandanten über seine Absichten und Lagebeurteilung zu unterrichten. Erst in der Nacht zum 3. Juli erhielten sie Befehle, die für den nächsten Tag eine Entscheidungsschlacht in Aussicht stellten.

Nach den auch für die Preußen harten Gefechten an der Iser und beim Gebirgsaustritt hatten sich ihre drei Armeen am 30. Juni so weit angenähert, daß sie gemeinsam operieren konnten. Moltke verhinderte eine taktische Annäherung, als er feststellen mußte, daß die Österreicher abgezogen waren. Die preußische Kavallerie brachte es trotz ihrer Stärke nicht fertig, tiefräumige Aufklärung zu betreiben. Alle Armeestäbe sahen in ihren Reiterregimentern eine Schlachreserve; auch die Vorhut setzte nur schwache Reiterpatrouillen ein, die den Gegner auffinden sollten. Somit vermutete das preußische Hauptquartier noch am 1. und 2. Juli, daß sich der Gegner hinter die Elbe bei Kö-

niggrätz zurückgezogen habe und offenbar bestrebt sei, bis Olmütz abzuziehen. Man hoffte lediglich darauf, daß Benedek aus politischen Gründen auf halbem Wege stehenbleiben müßte und dort zur Schlacht gezwungen werden könnte. Erst am frühen Abend des 2. Juli erfuhr der Stab der 1. Armee vom Vorhandensein starker österreichischer Kräfte hinter der Bistritz und entschloß sich auch sogleich für den nächsten Tag zum Angriff, bis spätabends das davon unterrichtete Hauptquartier in die Vorbereitungen eingriff. Auch General Moltke nahm an, daß es sich nur um Teilkkräfte der Nordarmee handeln könnte, da Benedek sicherlich mit der Masse seiner Armee die Elblinie passiert habe, aber diese offenbar sehr starke Nachhut sollte durch mächtige Flankenangriffe beiderseits von ihren Rückzugswegen abgeschnitten und vernichtet werden. Moltke bestätigte die Angriffsabsichten der 1. Armee an der Bistritz und befahl den beiden Flügelarmeen, den Gegner zu umgehen. Während die Elbarmee und vor allem die 1. Armee ziemlich nahe am Schlachtfeld standen, mußte die 2. Armee noch einen längeren Marsch antreten, der aber zu berechnen war. Der General konnte so die ungefähre Zeit ihres Eingreifens in die Schlacht im voraus einkalkulieren.

Am 3. Juli gegen 8 Uhr griff die preußische 1. Armee mit einem Teil ihrer Truppen an. Sofort begannen heftige Kämpfe. Die Infanterie, von der eigenen Artillerie nur mäßig unterstützt, kam nicht voran. Schwere Gefechte entwickelten sich in den Wäldern bei Sadowa, und die an der rechten Flanke stehenden zwei österreichischen Korps, die schon morgens nach links eingeschwenkt waren, griffen in den Kampf ein, ohne den Armeestab vom Verlassen der ihnen zugewiesenen Stellung bei Chlum und von ihrem selbständigen Eingreifen zu verständigen. Erst als Benedek mittags Meldungen über das Herannahen preußischer Truppen an seine rechte Flanke erhielt und deren offenen Zustand feststellen mußte, kehrten die beiden inzwischen stark abgekämpften Korps in die Stellungen beiderseits von Chlum zurück, wo es ihnen nicht gelang, die mit Macht vorstoßende 2. Armee aufzuhalten. Chlum ging verloren. Alle bis zum Nachmittag von Benedek befohlenen Massenangriffe seiner Reserven, die er eigentlich für einen großen Gegenschlag an der Bistritz aufgespart hatte, scheiterten. Auch die Elbarmee war erst am Vormittag zum Flankenangriff übergegangen



Laden des Vorderladergewehrs; es konnte nur im Stehen erfolgen



*Der Stab Benedeks
Nahkampf im brennenden Dorf Chlum*

gen. Die Kämpfe dauerten stundenlang, bis am Nachmittag das hier kämpfende sächsische Truppenkorps sich zurückziehen mußte. Die Oberkommandos der Elbarmee und der 2. Armee hatten die Umgehung viel zu eng angesetzt, und ihre Verbände drängten zusätzlich auf die Truppen der 1. Armee zu, die offensichtlich sofortiger Hilfe bedurften.

Immerhin näherten sich in den Nachmittagsstunden beide Flügelarmeen weit hinter der Bistritz bis auf zwei Kilometer einander an. Jetzt erließ der österreichische Feldzeugmeister eilige Befehle an alle Korps, sich umgehend vom Schlachtfeld hinter die Elbe zurückzuziehen. Obwohl Pontonbrücken geschlagen worden waren, kannten die Korpsstände nicht die Wege dorthin. Ihre Truppen drängten sich deshalb zumeist um die wenigen alten Brücken sowie im Sumpfgelände und gerieten erst jetzt in chaotische Zustände, die eine straffe Befehlsführung unmöglich machten. Nur der von Benedek befohlene Einsatz seiner Armeegeschützreserve und die tollkühnen Angriffe der Reiterschwadronen auf die vorrückende preußische Kavallerie retteten die Nordarmee. Aufgelöst erreichte sie das linke Elbufer, wo am anderen Tag Benedek mit seinem Stab die geschlagenen Verbände wenigstens so weit ordnen konnte, daß sie eiligst den Rückzug nach Olmütz antraten. Versuche des Feldzeugmeisters, noch am 4. Juli das preußische Hauptquartier zu einer Waffenruhe zu bewegen, wurden von diesem abgelehnt, erkannten doch Moltke und Bismarck jetzt, welchen bedeutenden Sieg die Preußen am Tage vorher errungen hatten.

Erst nach Beginn der Schlacht stellte Moltke an Ort und Stelle fest, daß ihm nicht eine bloße Nachhut, deren Abmarsch es zu verhindern galt, sondern die gesamte österreichische Nordarmee gefechtsbereit gegenüberstand. Doch nahm er an, daß die beiden Flügelarmeen zu ähnlichen Einsichten gelangten und von sich aus die befohlene Umgehung weiträumiger vornehmen würden. Das aber blieb aus. Auch erschien die 2. Armee verspätet auf dem Schlachtfeld, weil sie auf den schlechten, von einem nächtlichen Gewitterregen noch zusätzlich aufgeweichten Wegen und Straßen aufgehalten wurde. Nervosität breitete sich beim König und seiner fürstlichen Suite, den Adjutanten und Ministern, auch bei Graf Bismarck aus; sie griff jedoch nicht auf General Moltke über, der am rechtzeitigen Eingreifen der 2. Armee nicht



zweifelte. Aber auch Moltke begriff nicht, daß es bei deren Ankunft notwendig wäre, alle drei Armeen einheitlich zu führen und ihren weiteren Angriff zu koordinieren. Ebenso wäre nötig gewesen, schon jetzt frische Kräfte, die noch am Abend die Verfolgung aufnehmen konnten, auszuscheiden und um das Schlachtfeld herumzuleiten. Die statt dessen dort eingesetzte Kavallerie geriet in die Konterattacken der österreichischen Reiterei und in das vernichtende Feuer der österreichischen Artilleriereserve und mußte auf ihr Vorhaben verzichten. Auf dieses Zeichen hin und angesichts der völligen Vermischung aller Truppenverbände sowie der totalen Erschöpfung von Mann und Roß gab Moltke am Abend den Befehl, den Kampf einzustellen und zu ruhen. Nur die Elbarmee wurde beauftragt, sofort die Verfolgung der Österreicher einzuleiten, doch hielt die Armee den Befehl wegen des erschöpften Zustandes ihrer Truppen

nicht für ausführbar. Keiner der preußischen Armeeführer erkannte am Abend die Größe des eigenen Sieges und der österreichischen Niederlage.

Die militärische Entscheidung des Feldzuges war aber mit dieser Schlacht, die vom preußischen Hauptquartier nach der in der Nähe des Kampffeldes liegenden Festung Königgrätz genannt wurde, während die Österreicher von der Schlacht bei Chlum und die Franzosen von der bei Sadowa sprachen, faktisch gefallen. Allein am 3. Juli büßten die österreichische Nordarmee 43000 Mann und die Sachsen noch 1500 Mann ein, die Preußen dagegen nur 9000 Mann. Im gestärkten Vertrauen auf ihre Kampfkraft traten die preußischen Armeen nach einer dreitägigen Operationspause zum Marsch nach Mähren und zur Donau an. Da die Nordarmee noch nicht wieder hergestellt war und die Südarmee, die am 24. Juni

Österreichischer Reiterangriff auf preußische Infanterie und deren Zündnadelgewehrfeuer. Gemälde von A. v. Bensa. Heeresgeschichtliches Museum Wien

bei Custozza über das schlecht geführte italienische Heer gesiegt hatte, auf einer einzigen Bahnlinie nach Wien transportiert werden mußte, um die Hauptstadt zu verteidigen, wollten Hofburg und Regierung den Krieg beenden. Nach einigem Hin und Her in Wien wie auch im preußischen Hauptquartier wurden durch französische Vermittlung zunächst am 21. Juli eine befristete Waffenruhe und schließlich ein Waffenstillstand abgeschlossen, der mit dem Präliminarfrieden von Nikolsburg auslief.

Seinem Abschluß gingen heftige Streitigkeiten zwischen König Wilhelm auf der einen und Graf Bismarck, Moltke und Roon auf der anderen Seite voraus. Bismarck hatte auf mäßigen Bedingungen gegenüber Österreich bestanden und sich auf dessen Zustimmung zu dem preußischen Reformplan der deutschen Staatenwelt nördlich des Mains sowie zu den Annexionen durch Preußen in Norddeutschland beschränkt. Das betraf Schleswig-Holstein, Hannover, Kurhessen, Nassau und Frankfurt/Main. Die dort bisher regierenden Dynastien wurden entthront. Lediglich Sachsen blieb von Annexion und Entthronung verschont, es mußte aber in den von Preußen beherrschten neuen Bundesstaat eintreten. Auch die süddeutschen Staaten schlossen Frieden zu mäßigen Bedingungen; sie blieben unabhängig, mußten sich jedoch Preußen durch enge militärische Bündnisse annähern. Somit hatte Königgrätz den Streit mit dem Schwerte entschieden und den ersten Akt für die Verpreußung Deutschlands eröffnet. Wenige Monate später gelangte die Bildung eines bürgerlichen Nationalstaates nach Bismarckschem Rezept mit der Gründung des Norddeutschen Bundes zu ersten praktischen Ergebnissen.

Deutscher Bund

Der Deutsche Bund war ein im Jahre 1815 gegründeter lockerer Staatenbund. Im Gründungsdokument wurde er als »völkerrechtlicher Verein der deutschen souveränen Fürsten und Freien Städte« bezeichnet. 1866 umfaßte er 30 Fürstentümer und 4 Freie Städte. Die beiden Großmächte Österreich und Preußen gehörten dem Bund nur mit denjenigen Teilen ihres Staatsgebietes an, die vor 1806 zum »Heiligen Römischen Reich Deutscher Nation« gezählt worden waren. Deshalb rechneten einerseits die beiden preußischen Ostprovinzen »Preußen« (Ost- und Westpreußen) und Posen, andererseits der größere Teil des Habsburgerreiches (darunter Ungarn, Galizien, Kroatien) nicht zum Bundesgebiet.

Bundestag

Der Bundestag in Frankfurt am Main war das einzige ständige Organ des Deutschen Bundes. Er bestand aus den Gesandten der Mitgliedsländer und besaß nur geringfügige Befugnisse. Vorsitzender des Bundestages war der österreichische Gesandte. Die Auseinandersetzungen zwischen den Vertretern Preußens und Österreichs, zu denen es seit dem Beginn der fünfziger Jahre immer wieder kam, widerspiegelten die Rivalität der beiden Großmächte um die Vorherrschaft in Deutschland. Die meisten der im Bundestag vertretenen Regierungen unterstützten die reaktionäre Politik Österreichs, um mit dessen Hilfe die partikularistische Zersplitterung Deutschlands aufrechterhalten zu können.



Denkmalpflege in

CHINA

Christa Runge

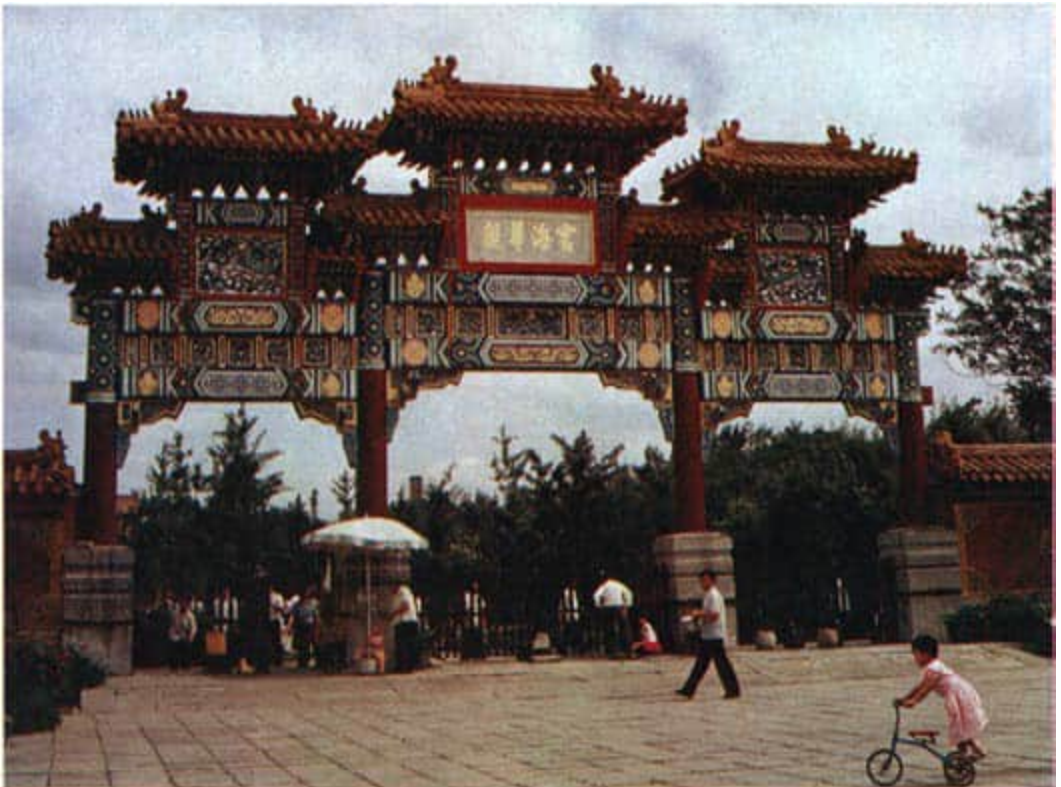
Es gibt wohl kaum ein Land, das so reich an wertvollen historischen Kulturschätzen und Denkmälern ist wie China, dessen Kultur und Geschichte für die Entstehung und Entwicklung der Zivilisation eine bedeutende Rolle gespielt haben. Unzählige Zeugen dieser jahrtausendealten Vergangenheit gilt es zu bewahren und wissenschaftlich zu erschließen. Noch reicht die Kraft des Staates und der Wissenschaft jedoch nicht aus, alle diese Schätze zu heben – z. B. aus den bekannten, aber noch nicht geöffneten Kaisergräbern –, andere sind noch gar nicht entdeckt. Um so bedeutungsvoller ist das, was gegenwärtig auf diesem Gebiet geschieht – sowohl die aufwendige Pflege des vorhandenen Kulturgutes wie auch die eigentliche archäologische Forschung.

Eine moderne archäologische Wissenschaft existiert in China erst seit den zwanziger Jahren dieses Jahrhunderts. Nach der Gründung der Volksrepublik 1949 nahm sie einen neuen Aufschwung, so daß in- und ausländische Archäologen von der zweiten Hälfte unseres Jahrhunderts als der »gol-

denen Zeit« der chinesischen Archäologie sprechen. Gegenwärtig arbeiten nahezu tausend Archäologen in China, und an elf Universitäten schließen jedes Jahr etwa hundert Studenten ein entsprechendes Fachstudium ab.

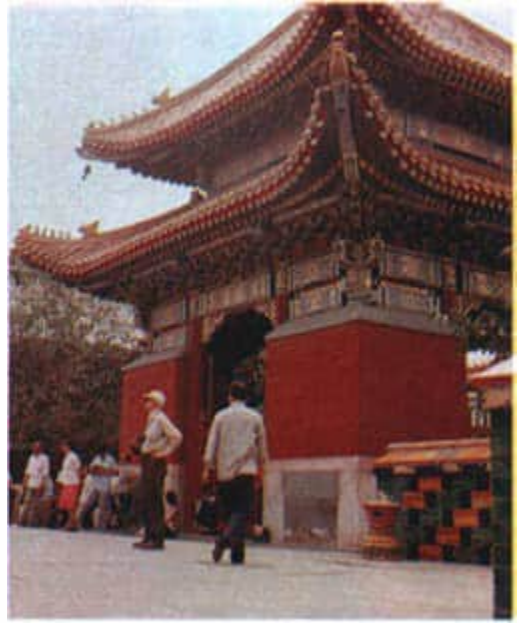
In den vergangenen Jahren konnten bedeutende Funde früherer Kulturen ausgegraben werden, darunter der Lantian-Mensch, der vor etwa 650 000 bis 800 000 Jahren lebte, und die bereits im Jahre 676 v. u. Z. angelegte Stadt Yongeheng in der mittelchinesischen Provinz Shanxi. Auch imposante Grabanlagen, wie die unversehrte Gruft eines Sklavenhalters, die Gräber eines Königs und seiner Angehörigen der Han-Dynastie bei Guangzhou mit mehr als tausend Grabbeigaben, eines der dreizehn Kaisergräber der Ming-Dynastie bei Peking, die Terrakottaarmee des Kaisers Qin bei Xian u. a., wurden freigelegt und der Öffentlichkeit zugänglich gemacht.

Alle Kulturgegenstände und Anlagen des Altertums stehen heute unter staatlichem Schutz. Bereits 1961 hatte der chinesische Staatsrat »Die



Eingang zum Pekinger Lamakloster Yonghegong, das zu den wichtigsten Kulturdenkmälern Chinas zählt. Hier leben gegenwärtig noch etwa 60 Lamapriester

provisorischen Vorschriften zum Kulturdenkmalschutz« veröffentlicht und die wichtigsten Denkmäler zu Schwerpunkten des staatlichen Denkmalschutzes erklärt. In der Folge trafen auch die Provinzen, die autonomen Gebiete und viele Städte entsprechende Maßnahmen. Unterbrochen wurde diese Entwicklung jedoch durch die zehn chaotischen Jahre der Kulturrevolution. Nach deren Überwindung wurde dem Denkmalschutz, wie die Zeitschrift »China im Aufbau« feststellte, im Zusammenhang »mit wissenschaftlicher Forschung, der Erziehung zur Vaterlandsliebe und der Schaffung einer neuen sozialistischen Kultur« wieder große Beachtung geschenkt. Augenfälligsten Ausdruck fand das im 1982 verabschiedeten »Gesetz der Volksrepublik China zum Schutz von Kulturgegenständen«; es legt unter anderem fest, daß alle bisher noch nicht geborgenen Kulturgegenstände, Antiquitäten und historische Stätten dem Staat gehören. Des weiteren unterliegt die Ausfuhr derartiger Gegenstände einer strengen Beschränkung.



Oben: Restauriertes Gebäude im Yonghegong. Die im Jahre 1694 entstandene Anlage ist seit 1744 Lamakloster

Unten: Mehr als 1600 Jahre alt sind die Höhlentempel von Binglingsi am Gelben Fluß in der Provinz Gansu. Die größte der nahezu 700 Buddhasstatuen ist 27 m hoch

Über einige Aspekte dieser Thematik sprach ich in Peking mit Xie Sensheng, stellvertretender Leiter des Büros für Kulturdenkmäler beim Kulturministerium. Das Büro ist für den Schutz von Kulturschätzen im gesamten Land zuständig, d. h. für archäologische Ausgrabungen, für Pflege und Restaurierung von Denkmälern, für die Verwaltung aller kulturellen Museen, für den Kauf und Verkauf von Antiquitäten bis hin zum Entwurf entsprechender Gesetze und Verwaltungsbestimmungen. Unter seiner Leitung wurde ferner ein wissenschaftlich-technisches Forschungsinstitut errichtet, das für den Schutz und die Restaurierung von Kulturgegenständen verantwortlich ist. Grundlage all dieser Aufgaben bildet ein Beschluß des Staatsrates, der insgesamt 242 Anlagen, Gräber, Bauwerke und Höhlentempel zu staatlichen Schwerpunktobjekten erklärte. Weitere etwa 8000 wichtige historische Anlagen sind dem Schutz von Provinzen oder Städten unterstellt, während Peking, die frühere Hauptstadt Xian sowie 22 andere Orte zu den kulturhistorisch bedeutendsten Städten des Landes erklärt wurden.

Schon diese Aufzählung macht deutlich, welches Maß an Arbeit zu bewältigen ist und welche Mittel aufgebracht werden müssen, um den gestellten Aufgaben gerecht zu werden. Ist schon die Pflege des Vorhandenen äußerst aufwendig, so müssen auch bei jeder neuen Ausgrabung viele Überlegungen angestellt und neue Techniken erprobt werden, um die ausgegrabenen Objekte zu bewahren bzw. zu restaurieren. So waren z. B. Seiden- und Lackgegenstände aus Gräbern in Südchina in bemerkenswert gutem Zustand. Dem Tageslicht ausgesetzt, verblaßten ihre Farben jedoch sehr schnell. Um ähnliches zu verhindern, sind immer wieder komplizierte Forschungen nötig. Vor diesem Hintergrund wird verständlich, daß man keine Eile hat, bereits lokalisierte Gräber zu öffnen. Noch sind Archäologen und Restauratoren, wie Xie Sensheng betont, mehr als ausgelastet, um Vorhandenes zu bewahren und das, was durch Zufall entdeckt wurde, zu sichern und wissenschaftlich zu erschließen.

Wer das Büro für Kulturdenkmäler aufsucht, befindet sich bereits auf geschichtsträchtigen Boden. Untergebracht in einem Gebäude des ehemaligen Kaiserpalastes, mit Blick auf die buntemalte und gerade völlig restaurierte Theaterbühne der einstigen Herrscher, kommen die Mitarbeiter hier täglich mit ihrem unmittelbaren Arbeitsge-

genstand in Berührung. Aber wenn der Leiter des Büros von den vielfältigen Aufgaben in Peking spricht, meint er natürlich nicht nur die Verbotene Stadt. Was noch an traditionellen Werten in der Hauptstadt vorhanden ist, soll auf der Grundlage langfristiger Pläne bewahrt werden. Dazu gehört auch, daß zweckentfremdet genutzte historisch wertvolle Gebäude von Ämtern oder Betrieben geräumt und danach restauriert werden, daß in den schmalen Gassen und den Hofhäusern der Altstadt entsprechende Arbeiten durchgeführt, daß Klöster, Tempel und Tore vor dem Verfall geschützt werden. »Viele dieser Arbeiten haben leider sehr spät begonnen«, sagt Xie Sensheng bedauernd, »aber nicht zu spät.«

In welchen Dimensionen der Denkmalschutz an einigen der Schwerpunktobjekte erfolgen muß, mögen folgende Beispiele verdeutlichen.

Die Verbotene Stadt

Hinter 10 m hohen Mauern, die von Ost nach West 760 m und von Süd nach Nord 960 m lang sind, befindet sich auf einer Fläche von 720 000 m² in Peking der Kaiserpalast. Jahrhundertlang hatte hier der chinesische Durchschnittsbürger – wenn er nicht zu den Bediensteten des Hofes zählte – keinen Zutritt. Für ihn blieben diese Bauten, in denen die Kaiser fast 500 Jahre mit ungeheurer Prachtentfaltung ihre Minister, Generäle sowie die ausländischen Diplomaten empfingen und die Staatsgeschäfte erledigten, als Herz des Reiches die »Verbotene Stadt«. Im Jahre 1420 war in den imposanten und nach streng symmetrischen Gesichtspunkten angelegten Komplex als erster der Ming-Kaiser Zhu Di eingezogen. Bis zum Sturz des letzten Qing-Kaisers Pu Yi durch die Revolution von 1911 diente der Palast insgesamt 24 Ming- und Qing-Kaisern als Residenz. Auch nach der Revolution lebte Pu Yi noch bis 1925 in den Inneren Gemächern des Palastes. Erst nach seiner Vertreibung wurde im Oktober desselben Jahres das Palastmuseum gegründet.

Welcher Aufwand noch zu Beginn dieses Jahrhunderts im Palast getrieben wurde, wie viele einmalige Kulturdenkmäler aber auch verloren gingen, schilderte der letzte Kaiser in seiner Autobiographie: »Von meinen Lehrern wußte ich, daß die Schätze des Tjing-Palastes Weltruhm genossen und daß die Antiquitäten, Kalligraphien und Gemälde wegen ihrer Anzahl und ihres Wer-



tes alle Kenner in Erstaunen setzten. Außer jenen Stücken, die in den Jahren 1860 und 1900 der Plünderung durch ausländische Truppen zum Opfer gefallen waren, befand sich der größte Teil aller Sammlungen der Ming- und Tjing-Dynastie noch im Palast. Die meisten Gegenstände waren überhaupt noch nicht katalogisiert und auch nicht kontrolliert, so daß niemand sagen konnte, was und wieviel verlorengegangen war. Das war für Diebe ein wahres Eldorado. Zu den Plünderern gehörten buchstäblich alle; wer nur immer eine Gelegenheit dazu fand, bereicherte sich.

Wie reich war ich in Wirklichkeit wohl? Wieviel mochte da noch sein, was ich überhaupt noch nicht gesehen hatte? Wieviel war wohl schon gestohlen worden? Wie konnte man weiteren Diebstählen vorbeugen? Ich billigte einen der diesbezüglichen Vorschläge, wonach eine Inventuraufnahme gemacht werden sollte. Indes dieser Beschluß löste noch weit größere Übel aus als zuvor. An erster Stelle mehrten sich die Diebstähle nun erst recht. In der Nacht zum 27. Juni 1923, kurz nachdem die Inventaraufnahme im Palast des Festbegründeten Glücks begonnen hatte, brach hier ein Feuer aus, und alles, Kontrolliertes und Unkontrolliertes, ging in Flammen auf. Gerade in diesem Brandgebiet waren die meisten Schätze des Tjing-Hauses bewahrt gewesen, und es ist bis heute ein Geheimnis, wieviel überhaupt verloren ging. Das Hofmarschallamt veröffentlichte später eine undurchsichtige Schätzung, wonach 2665 goldene Buddhasstatuen, 1157 Bilder und Kalligraphien, 435 Altertumsgegenstände sowie Zehntausende von alten Büchern dem Feuer

zum Opfer gefallen sein sollen. In dem Schutt tauchten keinerlei Spuren von den zerstörten Bildern, Kalligraphien und uralten Porzellangegegenständen auf, aber an Gold, Silber, Kupfer und Zinn gab es eine große Menge. Das Marschallamt lud die Goldhändler Pekings ein, Angebote zu machen, und einer von ihnen erwarb sich für 500000 Yuan das Verfügungsrecht über den Aschenschutt, er barg daraus über 17000 Unzen Gold.«

Für die etwa 40000 Menschen, die heute täglich die einst Verbotene Stadt besuchen, ist das alles längst Geschichte. Ein Tag reicht indessen nicht, um alles in Augenschein zu nehmen, denn immerhin befinden sich 9999 Räume – eine Zahl, die nach chinesischer Überlieferung die »Ewigkeit« der Kaiserherrschaft symbolisiert – auf dem Palastgelände. Mehr als eine Million Kunstwerke sind hier zusammengetragen, und ständig erfolgt durch Zukäufe, Ausgrabungen usw. eine Erweiterung der Sammlungen.

Betritt man die Hauptgebäude – die Halle der Höchsten Harmonie (auch Goldener Thronsaal genannt), die Halle der Vollkommenen Harmonie und die Halle zur Erhaltung der Harmonie –, weiß das Auge kaum, wo es zuerst verweilen soll. Fast 15 m hohe, von goldlackierten Drachen umwundene und zinnoberrote Säulen, der prachtvolle goldene Thron auf einer 2 m hohen Plattform, kunstvoll gearbeitete Deckenverzierungen, geschnitzte Wandschirme, Kraniche, Weihrauchgefäße, Dreifüße – alles, auch das kleinste Detail, versinnbildlichte die allerhöchste Macht und Autorität des Kaisers. Tagelang kann man sich in diesem riesigen Museum aufhalten und hat, wenn man es am Abend wieder verläßt, doch immer das Gefühl, etwas Wichtiges und Einmaliges noch nicht gesehen zu haben. Um so größer auch das Bedauern, daß viele der hier einst angehäuften Schätze sich nicht mehr an ihrem ursprünglichen Platz befinden. Als nämlich 1933 der Einmarsch der Japaner drohte, wurden wertvolle Sammlungen ausgelagert und später von Tschiang Kaischek nach Nanjing und 1949 nach Taiwan gebracht, wo man in Taibei ebenfalls ein Palastmuseum einrichtete.

Während der Kulturrevolution, in der viele unwiederbringliche Kunstschatze der Zerstörung zum Opfer fielen, blieb die Verbotene Stadt zum Glück unangetastet. Auf Befehl Zhou Enlais wurde sie für Jahre geschlossen, und Armee-Einheiten

Das Tor des himmlischen Friedens am Tienanmen-Platz in Peking; dahinter beginnt die »Verbotene Stadt«



hinderten Unbefugte am Eintritt. Nun zieht sie jährlich wieder Millionen Besucher in ihren Bann. Hunderte von Handwerkern, Technikern und Ingenieuren gehören inzwischen zum Museum, die mit Geschick und Einfühlungsvermögen bemüht sind, Gebäude und Einrichtungen in ihrem ursprünglichen Zustand zu erhalten. Restauriert wird nach den Grundsätzen: dieselbe Form, dieselbe Konstruktion und Technologie, dasselbe Material.

Die Große Mauer

Aus Raumschiffen und vom Mond ist sie als einziges menschliches Bauwerk mit bloßem Auge zu erkennen: die Große Mauer Chinas, die bereits zu den architektonischen Wundern der Antike zählte und bis heute ihre faszinierende Ausstrahlungskraft nicht verloren hat. Schon in den frühen Morgenstunden sind die zugänglichen restaurierten Abschnitte der Mauer von Badaling, 65 km nordwestlich von Peking, Anziehungspunkt für in- und ausländische Touristen, und noch immer gilt in

Blick auf das größte Gebäude des Kaiserpalastes, die Halle der Höchsten Harmonie. Vergoldete Bronzelöwen galten als Symbol der Macht des Kaisers



China das Wort: Du wirst nie ein richtiger Mann, bevor du nicht die Große Mauer besucht hast.

Die Anfänge dieses imposanten Bauwerkes gehen in das 7. Jahrhundert v. u. Z. zurück, als in China zahlreiche Fürstentümer nebeneinander bestanden. Zum Schutz gegen feindliche Angriffe der Nomaden errichteten diese Staaten vor allem an ihren nördlichen Grenzen oft hohe Befestigungen – zunächst allerdings noch in Form von Erdwällen. Im 4. Jahrhundert v. u. Z. kamen weitere Verteidigungsanlagen hinzu, aber erst der erste Kaiser der Qin-Dynastie, der im Jahre 221 v. u. Z. aus sieben kleineren Reichen den ersten zentralregierten chinesischen Staat mit etwa zwanzig Millionen Einwohnern schuf, befahl die Reparatur und Verlängerung der Mauern, so daß sie nun miteinander verbunden waren. Damals erstreckte sich die Mauer bereits über etwa 5 000 km. In der Zeit der Han-Dynastie (206 v. u. Z.–220 u. Z.) erreichte sie mehr als 10 000 km, während in der Ming-Dynastie (1368–1644) ihre Länge »nur« noch 6 350 km betrug. In dieser Form blieb sie mit Fe-



Die Große Mauer – Anziehungspunkt für Tausende von Touristen aus aller Welt ebenso wie für die Chinesen selbst

Souvenirverkauf an der Straße zu den Minggräbern



stungen und Wachtürmen im wesentlichen bis heute erhalten, wobei nach neueren, noch unvollständigen Messungen wieder eine Länge von etwa 10000 km angenommen wird.

Wie ein endloses Band windet sich die Mauer über die Bergketten Nordchinas. Ihre Hauptabschnitte sind 7 bis 8 m hoch, am Fuße 6,5 und oben 5,8 m breit; eine etwa 2 m hohe Brustwehr und Schießscharten bilden den Abschluß an der Außenseite; die in 100 m Abständen errichteten Wachtürme dienten als Quartiere, Waffen- und Munitionslager.

Wer einmal das Glück hatte, einen Abschnitt dieses einzigartigen Bauwerkes besuchen zu können, der meint hier den Atem der Geschichte zu spüren, wird aber mit einem Blick auf zerfallene und restaurationsbedürftige Teile der Mauer auch sehr schnell wieder an die Gegenwart erinnert. Doch nun soll der Verfall gestoppt werden. Seit im Juni 1984 die »Pekinger Abendzeitung« einen Bericht veröffentlichte, nach dem allein in der Umgebung der Hauptstadt 66 % der Mauer nur noch aus Ruinenschutt bestehen und die instandgehaltenen Abschnitte mit nur wenig beschädigten Bunkern und Schießscharten lediglich 16 % betragen, haben verschiedene Presseorgane unter dem Motto »Unser Vaterland lieben, unsere Große Mauer restaurieren« zu einer großangelegten Spendenaktion aufgerufen. Zwar hatte die chinesische Regierung bereits 1952 und erneut ab 1982 das unter Denkmalschutz stehende Bauwerk an einzelnen Abschnitten restaurieren lassen, aber mehr war ihr aus ökonomischen Gründen nicht möglich gewesen. Natürlicher Verfall,

zu späte und unsachgemäße Ausbesserungen wie auch menschliche Zerstörungen – Steine der Mauer fanden beim Häuser- und Straßenbau Verwendung – fügten der Mauer immer wieder schwere Schäden zu. Das jetzt von Einzelpersonen und von Betrieben gespendete Geld wird für sofortige Restaurierungsarbeiten unter Leitung von Archäologen eingesetzt. Allein in den ersten zwanzig Tagen der Aktion kamen 700000 Yuan (1985: 1 Dollar = 3,2 Yuan) zusammen, und die ersten beiden Projekte – zwei Wachtürme auf den höchsten Punkten des Badaling-Passes – sind bereits fertiggestellt. Weiterhin ist geplant, von den Spenden ein Große-Mauer-Museum am Ostende der Mauer zu errichten, weitere Museen bei Peking und in der Provinz Gansu sollen folgen. Spenden von 500 Yuan und mehr will man auf einer Gedenktafel eintragen.

Die Tonkrieger des Kaisers Qin

Man nennt sie das achte Weltwunder, und jährlich kommen etwa 40000 ausländische Gäste sowie 1,5 Millionen Besucher aus dem Inland nach Qin-yong, um in Augenschein zu nehmen, was über 2000 Jahre in der Erde verborgen war und inzwischen als archäologische Sensation gilt: die Tonkrieger des Kaisers Qin, eine in Schlachtordnung aufgestellte Armee aus etwa 8000 ehemals buntbemalten, heute grauen Tonfiguren, ausgerüstet mit Schwertern, Streitäxten, Lanzen, mit Pfeilen und Bögen sowie mit zweirädrigen hölzernen Streitwagen und Pferden.

Im März 1974 hatten Bauern in der Nähe der al-

Wie ein endloses Band windet sich die Große Mauer über die Bergketten Nordchinas



ten Kaiserstadt Xian diese aufsehenerregende Entdeckung gemacht. In Lintong in der Provinz Shanxi gruben sie nach Wasser – und fanden eine Armee. Herrscher der verschiedensten Dynastien hatten sich vor Jahrtausenden in der Umgebung Xians prunkvolle Gräber bauen lassen. Die meisten davon sind noch ungeöffnet, wie z. B. der 47 m hohe Grabhügel von Qin Shi Huang (259–210 v. u. Z.). Viele Einzelheiten über das von über 700 000 Arbeitern in elfjähriger Bauzeit er-

richtete und mit kostbaren Schätzen angefüllte Grabmal waren von Geschichtsschreibern überliefert worden. Keinen Hinweis jedoch gab es auf die in elf Laufgräben einer unterirdischen Halle zum Schutz des Kaisers aufgestellte Armee, die nur durch Zufall etwa 1500 m östlich des eigentlichen Kaisergrabes entdeckt wurde.

Nach umfangreichen archäologischen Untersuchungen konnten drei Anlagen unterschiedlicher Größe geortet werden. Die erste Grube von etwa



Von der Besucherplattform bietet sich ein einzigartiges Panorama der Tonkrieger des Kaisers Qin. Etwa 600 Figuren sind bereits restauriert; in diesem Jahr sollen weitere 2 000 Krieger und Pferde ausgegraben werden

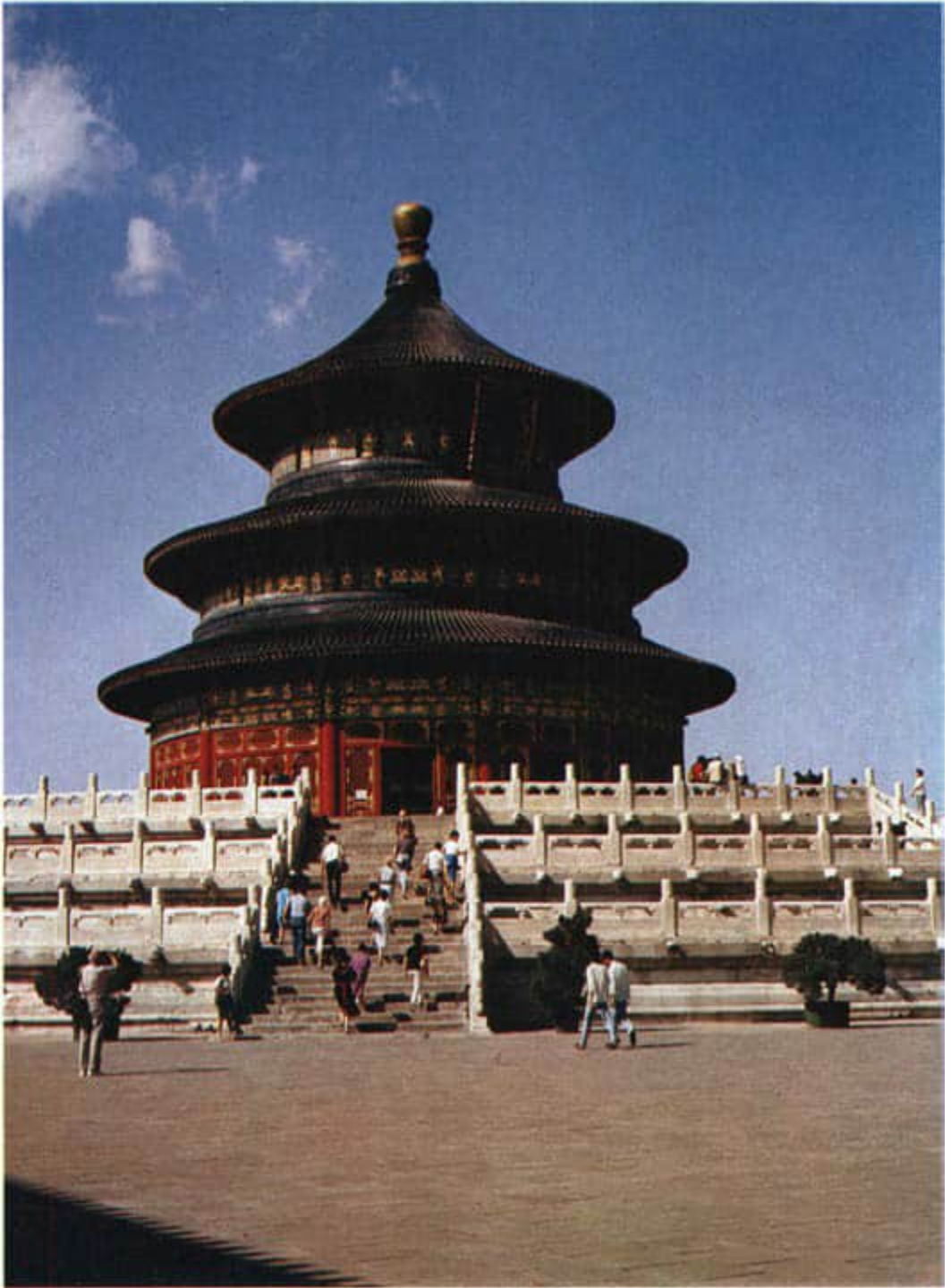


14 260 m² enthält etwa 6 000 Figuren, die zweite, 6 000 m² große etwa 1 000 und die dritte Grube von 520 m² insgesamt 73, vor allem Offiziere, wahrscheinlich den Stab der Armee. Während Grube 2 und 3 nach Entnahme einiger Ausstellungsstücke zunächst wieder geschlossen wurden, hat in Grube 1 die Restaurierung begonnen. Obwohl die Fotos der Tonkrieger in allen Details um die Welt gegangen sind, so daß manche der markanten Figuren fast wie alte Bekannte anmuten, ist die Begegnung mit dieser Armee ein unvergeßliches Erlebnis. Nach Ausrüstung, Uniform und Haartracht lassen sich Infanteristen, Kavalleristen, Wagenlenker, Soldaten und Offiziere verschiedener Ränge unterscheiden. Keine der zwischen 1,75 und 1,96 m großen, jeweils 300 kg schweren gebrannten Tonfiguren gleicht der anderen. Jede von ihnen ist bis ins Detail eine Persönlichkeit mit unverwechselbaren Zügen.

Das am 1. Oktober 1979 über der Grube 1 eröffnete Museum hat inzwischen Weltruhm erlangt. Wenn man die Halle betritt und von der Besucherplattform auf die Ausgrabungen blickt, bietet sich

ein einzigartiges Panorama. Etwa 600 Figuren und Pferde sind bereits restauriert und stehen völlig ausgegraben auf ihren ursprünglichen Plätzen. Aber noch wartet hier eine kaum abzuschätzende Arbeit auf Archäologen und Restauratoren. Viele der Figuren sind vor 2 000 Jahren beim Einsturz der Halle stark beschädigt worden. Tausende Krieger müssen erst noch ausgegraben und aus Bruchstücken wieder zusammengesetzt werden. Oft ragt nur ein Arm oder ein Kopf aus dem Boden, so daß – je tiefer man in die Halle hineingeht – der Verlauf der elf Korridore zwar angedeutet ist, die eigentliche Freilegung und Restaurierung aber noch bevorstehen. Schon jetzt haben sich die Ausgrabungen jedoch als wahre Fundgrube für Historiker und Wissenschaftler der verschiedensten Disziplinen erwiesen, lassen sie doch neue Schlüsse auf Kultur, Kunst und Mode zur Zeit der Qin-Dynastie zu. Gleichzeitig hat die Entdeckung der Tonkrieger neue Erwartungen auf die noch zu hebenden Schätze der Umgebung geweckt, nicht zuletzt auf das noch ungeöffnete Grab des Kaisers Qin.

Nach Ausrüstung, Uniform und Haartracht lassen sich Infanteristen, Kavalleristen, Wagenlenker, Soldaten und Offiziere verschiedener Ränge unterscheiden



Der Himmelstempel im Süden von Peking; hier beteten einst während der Ming- und Qin-Dynastie die Kaiser um reiche Ernten



Von der Rechenmaschine, die mit dem Drachen kämpfte

Stanislaw Lem

König Poleander Partobon, Herrscher über Kybera, war ein großer Krieger, und da er den Methoden der neuzeitlichen Strategie huldigte, schätzte er die Kybernetik als Kriegskunst über alles. In seinem Königreich wimmelte es von denkenden Maschinen, denn Poleander brachte sie überall an, wo er nur konnte, keineswegs allein in astronomischen Observatorien oder in Schulen; sogar den Steinen auf den Straßen ließ er Elektronenhirne einsetzen, die dem Fußgänger Warnungen zuriefen, damit er nicht stolperte; auch in Masten, Mauern und Bäumen ließ er sie anbringen, damit man sich allenthalben nach dem Weg erkundigen konnte. Er hängte sie unter die Wolken, damit sie von oben den Regen ankündigten, er teilte sie den Bergen und den Tälern zu, kurz, auf Kybera war es unmöglich, einen Schritt zu tun, ohne auf eine vernunftbegabte Maschine zu stoßen. Schön war es auf dem Planeten, denn der König befahl nicht nur durch Dekrete, all das, was vorher bestanden hatte, kybernetisch zu vervollkommen, sondern er führte durch Gesetze völlig neue Verhältnisse ein. So wurden denn in seinem Königreich brummende Kyberbienen und Kyberwespen hergestellt, ja selbst Kyberfliegen, die von mechanischen Spinnen weggefangen wurden, wenn sie sich zu stark vermehrten. Auf dem Planeten rauschte das Kyberdickicht der Kyberhaine, Kybertruhen sangen und Kybergulas – doch außer diesen Einrichtungen zivilen Charakters gab es doppelt soviel militärische, denn der König war ein überaus streitbarer Feldherr. Er besaß in den unterirdischen Gewölben des Schlosses eine strategische Rechenmaschine von geradezu außerge-

wöhnlicher Tapferkeit; er verfügte außerdem über kleinere Einheiten von Kybermaschinengewehren, über gewaltige Kybernonen und sonstige Waffen aller Art und hatte Kasematten voller Pulver. Nur eins bereitete ihm Kummer, und er litt sehr darunter, daß er nämlich überhaupt keine Widersacher oder Feinde hatte und niemand auch nur im entferntesten daran dachte, seinen Staat zu überfallen, wobei sich unweigerlich der schreckliche Mut des Königs, sein strategisches Genie sowie die geradezu außergewöhnliche Schlagkraft der Kyberwaffen sogleich offenbart hätten. Da es ihm an echten Feinden und Eindringlingen gebrach, befahl der König seinen Ingenieuren, künstliche zu bauen, und trug mit ihnen Kämpfe aus, die für ihn immer siegreich waren. Und da dies wirklich furchtbare Feldzüge und Schlachten waren, mußte die Bevölkerung große Unbill erdulden. Die Untertanen murrten, wenn gar zu viele Kyberfeinde ihre Siedlungen und Marktflecken zerstörten, wenn der synthetische Gegner sie mit flüssigem Feuer übergießte, und sie wagten sogar dann ihre Unzufriedenheit zu äußern, wenn der König selbst als ihr Erlöser erschien, den künstlichen Feind aufs Haupt schlug und dabei alles, was ihm in die Quere kam, in Feuer und Rauch aufgehen ließ. Auch dann klagten also die Undankbaren, obgleich das alles nur geschah, um sie zu befreien.

So wurde der König seiner Kriegsspiele auf dem Planeten überdrüssig, und er entschloß sich, nach den Sternen zu greifen. Er träumte bereits von kosmischen Kriegen und kosmischen Feldzügen. Sein Planet hatte einen großen Mond, der ganz öd und wüst war; der König erlegte nun sei-

nen Untertanen große Abgaben auf, um Mittel zu erlangen, mit denen er auf diesem Mond ganze Heere zu bauen und einen neuen Kriegsschauplatz anzulegen gedachte. Die Untertanen zahlten diese Abgaben gern, denn sie hofften, König Poleander werde sie nun nicht mehr ständig mit Kybernonen befreien und nicht mehr die Stärke seiner Waffen an ihren Häusern und ihren Häuptern erproben. Und den königlichen Ingenieuren gelang es auch, eine vortreffliche Maschine auf dem Mond zu konstruieren, die selbst mannigfaltige Truppen und automatische Waffen erzeugen sollte. Der König unterzog die Tüchtigkeit der Maschine sogleich verschiedenen Prüfungen. Einmal befahl er ihr telegrafisch, einen Elektrosalto auszuführen, denn er war neugierig, ob es wahr sei, was die Ingenieure behaupteten, daß nämlich die Maschine alles könne. Wenn sie alles kann, überlegte er, dann soll sie springen. Bei der Übermittlung der Depesche unterlief jedoch ein kleiner Irrtum, und die Maschine erhielt nicht den Befehl, einen Elektrosalto auszuführen, sondern einen Elektrodrako, einen Elektrodrachen, und die Maschine setzte diese Empfehlung, so gut sie es vermochte, in die Tat um.

Der König war damals gerade wieder auf einem Feldzug; er befreite jene Provinzen des Königreichs, die von den Kyberknechten erobert worden waren, und so vergaß er völlig den Auftrag, den er der Mondmaschine gegeben hatte. Da begannen plötzlich gewaltige Felsen vom Mond auf den Planeten herabzuprasseln. Der König staunte sehr, denn ein Gesteinsbrocken fiel auf einen Flügel seines Schlosses und vernichtete seine ganze Kollektion von Kyberschraten – Heinzelmännchen mit Rückkopplung. Er telegrafierte daher sogleich höchst verärgert der Mondmaschine, wie sie denn wagen könne, so zu handeln. Sie antwortete jedoch nicht, denn sie war gar nicht mehr auf dieser Welt: Der Drache hatte sie inzwischen mit Haut und Haar verschlungen und in seinen eigenen Schwanz umgewandelt.

Der König sandte sofort eine bewaffnete Expedition auf den Mond. An ihrer Spitze stellte er eine andere Maschine, die ebenfalls sehr tapfer war, und sie sollte den Drachen vernichten. Aber es blitzte nur einmal und donnerte, und vorbei war es mit der Maschine und der ganzen Expedition; der Elektrodrache führte nämlich nicht zum Schein Krieg, sondern in vollem Ernst, und er hegte die schlimmsten Absichten gegenüber dem

Königreich und seinem König. Der König schickte Generalkyberale auf den Mond und Obristkyberiste, schließlich sandte er sogar einen Kyberissimus, aber auch der vollbrachte nichts: Das Getümmel, das der König durch ein Fernrohr von der Schloßterrasse aus beobachtete, währte nur ein wenig länger.

Der Drache wuchs, der Mond wurde immer kleiner, denn das Ungeheuer fraß ihn Stück für Stück auf und verarbeitete ihn in dem eigenen Körper. So merkte der König, und mit ihm merkten seine Untertanen, daß es schlimm um sie stand, denn wenn dem Drachen kein Boden mehr unter den Füßen blieb, so würde er unweigerlich über den Planeten und über sie herfallen. Der König sorgte sich sehr, aber er wußte sich keinen Rat mehr. Was sollte er noch tun? Maschinen auszuschicken war nicht gut, selbst zum Mond aufzubrechen auch nicht, denn er hatte Angst. In einer sehr stillen Nacht hörte der König auf einmal den Fernschreiber im königlichen Schlafgemach klappern. Es war der Apparat des Königs, ganz aus Gold, mit einer Brillantastatur, der die Verbindung mit dem Mond aufrechterhielt. Der König sprang auf und lief an den Apparat, der ein um das andere Mal klopfte und schließlich ein Telegramm hinkelappert hatte: Der Elektrodrache telegrafierte, Poleander Partobon solle sich aus dem Staube machen, denn er, der Drache, beabsichtigte, seinen Thron zu besteigen!

Der König erschrak, zitterte am ganzen Leibe und lief so, wie er war – im Hermelinnachtgewand und in Pantoffeln –, in die Kasematten des Schlosses, wo eine strategische Maschine war, ein alter, sehr kluger Automat. Er hatte sie bisher nicht um ihren Rat gefragt, denn er hatte sich mit ihr bereits vor dem Entstehen des Elektrodrachens wegen einer militärischen Operation überworfen; doch jetzt stand ihm der Sinn nicht nach Hader, es galt, Thron und Leben zu retten.

Er schaltete die Maschine an, und kaum hatte sie sich ein wenig warmgelaufen, da rief er aus: »Meine Rechenmaschine! Meine Beste! Der Elektrodrache will mich um meinen Thron bringen, er will mich aus meinem Königreich vertreiben. Hilf und sage mir, was ich tun soll, um ihn zu besiegen!«

»Ach nein«, erwiderte die Rechenmaschine, »erst muß du mir in der anderen Frage recht geben, und dann wünsche ich mir, daß du mich nicht anders nennst als Rechen-Feldmarschall,

wobei du mich auch mit ›Euer Ferromagnetizität‹ anreden kannst.«

»Schon gut, ich erenne dich zum Feldmarschall und gewähre dir alles, was du willst. Aber hilf mir!«

Die Maschine begann zu summen, zu rauschen, sie räusperte sich und sagte: »Die Sache ist einfach. Man muß einen Elektrodrachen bauen, der mächtiger ist als jener, der auf dem Mond sitzt. Er wird den Monddrachen überwinden, ihm das elektrische Gerippe brechen und auf diese Weise zum Ziel gelangen.«

»Vorzüglich!« rief der König aus. »Kannst du mir aber die Pläne für diesen Drachen entwerfen?«

»Es wird ein Superdrache sein«, antwortete die Maschine. »Ich kann nicht nur die Pläne für ihn entwerfen, ich kann ihn sogar bauen. Das werde ich gleich tun, wenn du dich ein Weilchen geduldest, mein König.« Und tatsächlich begann es in ihr zu rasseln, zu dröhnen, sie leuchtete auf, setzte etwas in ihrem Innern zusammen, und schon rutschte ihr eine Art elektrische, riesige, flammende Krallen aus der Flanke. Da sagte der König: »Alte Rechenmaschine, halt ein!«

»Wie sprichst du mit mir? Ich bin ein Rechenfeldmarschall!«

»Ach ja«, bestätigte der König. »Euer Ferromagnetizität, der Elektrodrache, den du baust, wird zwar jenen Drachen überwinden, wird aber selbst an dessen Stelle bleiben. Wie soll nun er beseitigt werden?«

»Indem man einen anderen baut, der noch mächtiger ist«, erläuterte die Maschine.

»O nein! Dann tu lieber gar nichts, ich bitte dich darum. Was habe ich davon, daß auf dem Mond immer schrecklichere Drachen sein werden? Ich will dort ja gar keinen haben!«

»Ja, dann sieht die Sache anders aus«, erwiderte die Maschine. »Warum hast du mir das nicht gleich gesagt? Jetzt merkst du selbst, wie unlogisch du dich ausdrückst. Warte, ich muß überlegen.«

Und wieder dröhnte, brummte, summete sie, räusperte sich schließlich und sagte: »Man muß einen Antimond mit einem Antidrachen anfertigen, ihn auf eine Umlaufbahn um den Mond bringen« – jetzt knackte etwas in ihr –, »niederkauern und singen: ›Bin ein junger Roboter, fürchte nicht das Wasser, komm ich an 'nen Graben, hopp – schon bin ich drüben, tralala tiralala!«

»Du redest sonderbar«, versetzte der König. »Was hat der Antimond mit diesem Singsang von dem jungen Roboter zu tun?«

»Welchen Roboter meinst du?« fragte die Maschine. »Ach so, nein, ich habe mich versprochen, ich glaube, in meinem Innern ist etwas nicht in Ordnung, ich muß irgendwo durchgebrannt sein.« Der König begann die durchgebrannte Stelle zu suchen und fand schließlich eine zersprungene Röhre; er setzte eine neue ein und fragte die Maschine, was er mit dem Antimond machen solle.

»Was für ein Antimond?« fragte die Maschine, die inzwischen vergessen hatte, was sie vorher gesagt hatte. »Ich weiß nichts von einem Antimond ... Warte, laß mich überlegen.«

Sie rauschte, summete und fuhr fort: »Man muß eine allgemeine Theorie der Bekämpfung von Elektrodrachen schaffen, für die der Monddrache ein Einzelfall sein wird, der kinderleicht zu lösen ist.«

»Dann stelle bitte eine solche Theorie auf!« sagte der König.

»Zu diesem Zweck muß ich zunächst verschiedene experimentelle Elektrodrachen bauen.«

»O nein! Vielen Dank!« rief der König aus. »Der Drache will mich meines Thrones berauben, und was soll erst werden, wenn du eine Unmenge von diesem Gezücht hergestellt hast!«

»So? Na, dann müssen wir eben zu einer anderen Methode Zuflucht nehmen. Laß uns die strategische Variante der fortlaufenden Annäherung anwenden. Geh und telegrafiere dem Drachen, daß du ihm den Thron abtreten wirst, wenn er drei ganz einfache mathematische Operationen ausführt ...«

Der König ging hin und telegraphierte, und der Drache war einverstanden. Flugs lief der König zu der Maschine zurück.

»Jetzt«, sagte sie, »nenne ihm die erste Handlung, die er auszuführen hat: Er soll sich durch sich selbst teilen!«

Der König tat es. Der Elektrodrache teilte sich durch sich selbst, und da in einem Elektrodrachen nur ein Elektrodrache steckt, blieb er weiter auf dem Mond, und nichts hatte sich geändert.

»Ach, was hast du nur getan!« klagte der König, während er so schnell in die Kasematten hinunterlief, daß ihm die Pantoffeln von den Füßen flogen. »Der Drache hat sich durch sich selbst geteilt, und da einer in einem nur einmal steckt, ist er nach wie vor auf dem Mond, und gar nichts hat sich geändert.«

»Macht nichts, ich habe es absichtlich getan, das war ein Täuschungsmanöver«, entgegnete die Maschine. »Nun teile ihm mit, er soll die Wurzel aus sich ziehen.« Der König telegrafierte zum Mond, und der Drache begann die Wurzel zu ziehen. Er zog, zog, bis er in allen Fugen krachte, er schnaubte und bebte, doch plötzlich ließ die Spannung nach – die Wurzel war gezogen!

Der König kehrte zu der Maschine zurück. »Der Drache hat gekracht, gezittert, geknirscht, aber er hat die Wurzel gezogen und bedroht mich weiter«, rief er schon auf der Schwelle aus. »Was soll ich jetzt tun, alte Ma ..., das heißt Euer Ferromagnetizität?«

»Sei guter Dinge«, beruhigte sie ihn. »Sage ihm nun, er soll sich von sich selbst subtrahieren.«

Der König eilte ins Schlafgemach, telegrafierte, und der Drache fing an, sich von sich selbst zu subtrahieren. Zuerst nahm er sich den Schwanz ab, dann die Beine, dann den Rumpf, und schließlich, als er merkte, daß etwas nicht in Ordnung war, zögerte er, aber das Subtrahieren war schon so in Schwung, daß es von selbst weiterlief. Er nahm sich noch den Kopf, und übrig blieb Null, das heißt nichts – es gab keinen Elektrodrachen mehr!

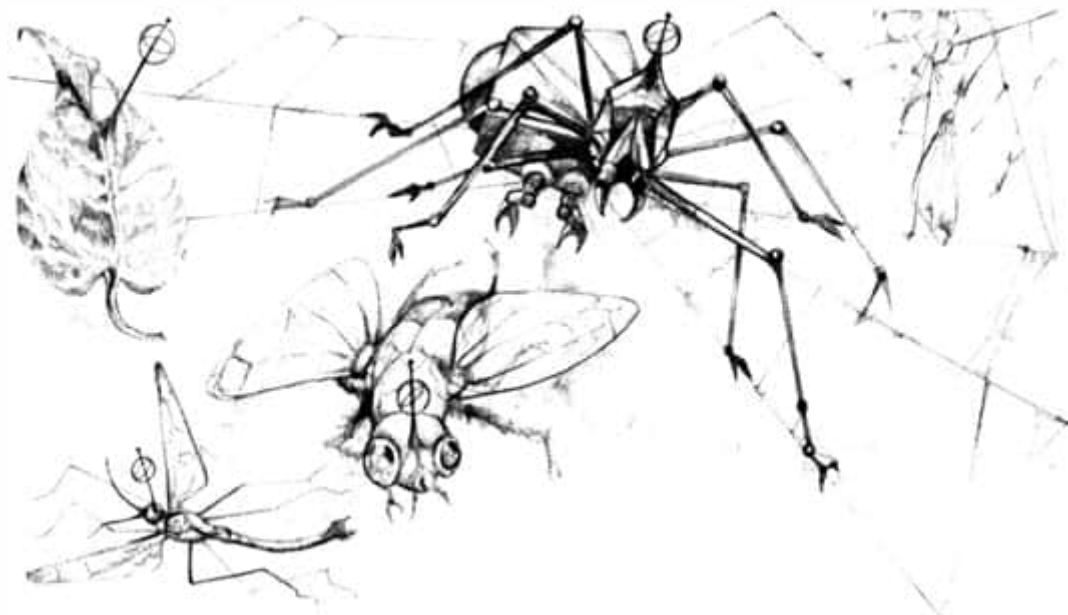
»Es gibt keinen Elektrodrachen mehr!« frohlockte der König, als er in die Kasematten eilte. »Vielen Dank, alte Rechenmaschine, vielen Dank. Du hast gut gearbeitet, gönne dir jetzt eine Ruhepause, ich schalte dich aus, ja?«

»O nein, mein Lieber«, erwiderte die Maschine. »Der Mohr hat seine Arbeit getan, der Mohr kann

gehen? Du willst mich ausschalten und nennst mich nicht mehr Euer Ferromagnetizität! Oh, ist das häßlich! Jetzt verwandle ich mich in einen Elektrodrachen, mein Lieber, vertreibe dich aus deinem Königreich und werde selbst regieren, sicherlich besser, als du es vermagst, denn du hast mich ja ohnehin immer in allen wichtigen Dingen befragt, so daß eigentlich ich regiert habe und nicht du ...«

Und schon begann sie sich summend und dröhnend in einen Elektrodrachen zu verwandeln; schon ragten ihr flammende Elektrokralen aus den Flanken, da zog der König, atemlos vor Entsetzen, die Pantoffeln aus, sprang an sie heran und begann, blindlings auf ihre Röhren einzuschlagen. Die Maschine summte, ächzte, in ihrem Programm geriet etwas durcheinander – aus dem Wort Elektrodrache wurde Elektroteer, und vor den Augen des Königs verwandelte sich die Maschine, immer leiser wimmernd, in eine gewaltige Lache kohlschwarzen Elektroteers, der knisterte und prasselte, bis die gesamte Elektrizität in blauen Funken entwichen war und vor dem verblüfften König Poleander nur ein großer, teeriger Tümpel dampfte ...

Der König atmete erleichtert auf, zog die Pantoffeln an und kehrte in das königliche Schlafgemach zurück. Von nun an änderte er sich jedoch sehr; die Abenteuer, die er erlebt hatte, hatten seinen kriegerischen Neigungen den Stachel genommen, und er befaßte sich bis ans Ende seiner Tage nur noch mit der zivilen Kybernetik, die militärische aber ließ er sein.





Henry Alexander

Unerfüllter Kinderwunsch

**Diagnostik und
Therapie**



Schwangerschaft, Geburt eines Kindes und Mutterschaft gehören zu den beglückendsten Erfahrungen im Leben einer Frau. Bewußt erlebte Elternschaft ist Befriedigung und Erfüllung für eine harmonische Ehe. Jedoch nicht jedem Paar wird dieses Glück zuteil.

Die Kinderlosigkeit ist ein soziales, vordergründig aber ein individuelles Problem. Es erweist sich, daß die Sterilität, wenn auch über große Zeiträume, so doch langsam und stetig im Ansteigen begriffen ist.

Die Sterilität im weitesten Sinne bedeutet die Unfähigkeit zur geschlechtlichen Vermehrung. Bei der Frau liegt sie vor, wenn trotz regelmäßigen ungeschützten Geschlechtsverkehrs keine Schwangerschaft innerhalb eines Jahres zu erreichen ist. Während gegenwärtig 10 bis 15% der Ehepaare durch Kontrazeptiva eine Schwangerschaft verhindern, sind immerhin ebenso viele Ehepaare ungewollt kinderlos. Wir unterscheiden dabei die primäre von der sekundären Sterilität. Wenn eine Frau noch nicht schwanger war, liegt die primäre, nach vorausgegangener Konzeption die sekundäre Sterilität vor.

Die Fruchtbarkeit der Frau wird durch natürliche und krankhafte Faktoren begrenzt. Eine große Bedeutung hat dabei vor allem das Alter der Frau. Die optimale Zeit der Konzeption (Empfängnis) besteht bei der Frau zwischen dem 18. und 30. Lebensjahr (vgl. Tab. 1). Bei den Männern wird eine rückläufige Zeugungsfähigkeit nach dem 40. Lebensjahr beobachtet. Die Konzeptionschancen sind auch eng verbunden mit der Ehedauer. Bis zu drei Viertel der gesunden Frauen konzipieren bei Kinderwunsch bereits im ersten Ehejahr. Nach fünf Ehejahren liegen die Konzeptionschancen unter 15%. Außerdem kommt der Kohabitationsfrequenz eine gewisse Bedeutung zu. Paare mit Kinderwunsch sollten durchschnittlich zwei- bis dreimal wöchentlich eheliche Kontakte pflegen. Sowohl länger dauernde sexuelle Abstinenz als auch zu häufige Kohabitationen führen meist zu einer Verminderung der Spermaqualität.

Die Ursachen für die Sterilität müssen bei beiden Partnern gesucht werden. Exakte Statistiken auf diesem Gebiet zu erheben, ist schwierig, da der Arzt zwar Faktoren herauszufinden vermag, die zur Sterilität führen können, ohne jedoch den

15. Dezember 1985: ein historisches Datum für die Klinik für Gynäkologie und Geburtshilfe der Karl-Marx-Universität Leipzig und die Arbeitsgruppe unter Leitung des Autors unseres Beitrages – Geburt des Zwillingspärchens

Sophie und Costel Argescu (auf dem Foto oben mit ihren Eltern) nach erfolgreich durchgeführter extrakorporaler Befruchtung

sicheren Beweis zu haben, daß letztlich die erkannten Ursachen für die Sterilität verantwortlich sind. Die Sterilitätsstatistiken weisen 40 bis 50 % der Ursachen der Frau und 35 bis 40 % der Ursachen dem Mann zu. Bei 10 bis 20 % der Paare bleibt dies ungeklärt. Häufig kombinieren sich die Sterilitätsursachen bei beiden Partnern.

Der Hauptanteil der weiblichen Fertilitätsstörung liegt im Bereich der Eierstöcke und der Eileiter. Sie umfassen nahezu zwei Drittel der Sterilitätsursachen. Seltener sind Störungen im Niveau der Gebärmutter oder der Scheide zu suchen. Etwa 10 % der Störgrößen sind psychogener und extragenitaler Natur.

Die Störung der Eierstocksfunction muß komplex mit den übergeordneten Zentren betrachtet werden, da der Eierstock, das Zwischenhirn und die Hirnanhangsdrüse eine funktionelle Einheit bilden. Wirken störende Einflüsse auf eine der drei Schaltstellen, so können sowohl die Ovulation von Eizellen als auch die Produktion der Sexualsteroiden ausbleiben.

Während die Störung der Eierstocksphysiologie meist funktionell bedingt ist, liegt der Eileitersterilität fast immer eine organische Ursache zugrunde. Vorausgegangene Eileiterentzündungen haben zum Verschuß oder zur narbigen Fixierung geführt. Der Eileiter kann die in der Zyklusmitte vom Eierstock ausgestoßene Eizelle nicht aufnehmen, und die Spermien können die Eizellen nicht erreichen.

Die Hauptursache der männlichen Zeugungsunfähigkeit liegt in einer fehlenden (Azoospermie) oder mangelhaften (Oligozoospermie) Spermienproduktion. Häufig sind die ejakulierten Spermien funktionell und morphologisch geschädigt.

Die Diagnostik und Therapie der Kinderlosigkeit gehören in ein Sterilitätszentrum. Hier sind die verschiedenen Fachexperten, wie Gynäkologen, Andrologen, Endokrinologen, Histopathologen, Röntgenologen und Psychologen, vorhanden, so daß man, einem Stufenplan folgend, die Krankheitsursachen Schritt für Schritt ermitteln kann. Die Sterilitätsdiagnostik und -therapie sollten vom Arzt sinnvoll, ohne Zeitverlust und unnötige Arztbesuche, unter Einhaltung einer Behandlungsökonomie geplant und durchgeführt werden. Risikolösere und aufwendigere Untersuchungsmethoden werden risikoreicheren, eingreifenderen Maßnahmen vorangestellt (s. Tab. 2).

Die Untersuchung der Frau ist meist umfangrei-

cher und zeitaufwendiger als die des Mannes. Sie beginnt mit der Frage nach früheren Erkrankungen. Eine sorgfältige Erhebung der Krankengeschichte kann bereits Schwerpunkte für das diagnostische Vorgehen sowie die Sterilitätsbehandlung festlegen. Der allgemeinen körperlichen Untersuchung folgt die gynäkologische Befunderhebung. Am Ende der ersten Konsultation sollte ein ausführliches Gespräch zwischen Arzt und Patientin über das Konzeptionsoptimum und die ersten Befunde geführt werden. Ferner erhält die Frau einen Vordruck zur Basaltemperaturmessung mit genauen Instruktionen. Anschließend wird die Untersuchung des Ehemannes beim Andrologen vereinbart. Die nächste Konsultation erfolgt nach drei Monaten.

Der Androloge prüft beim Partner die Zeugungsfähigkeit. Er untersucht den Mann und dessen Samen. Die durch Masturbation gewonnene Probe wird nach mehreren Kriterien geprüft. Besonders die Spermienzahl, -beweglichkeit und -form sind bedeutungsvoll. Ein normales Ejakulat enthält 40 bis 120 Millionen gut mobiler Spermien je Kubikmilliliter.

Nach dieser einführenden allgemeinen Diagnostik müssen schrittweise mögliche Störfaktoren ausgeschaltet werden. Vor allem muß die Durchgängigkeit der Eileiter kontrolliert werden. Drei Methoden haben sich hierbei bewährt: die Perturbation (Durchblasen der Eileiter mit CO₂), die Hysterosalpingographie (Kontrastmitteldarstellung von Gebärmutter und Eileitern) und die Chromolaparoskopie (Durchspülen der Eileiter mit einem Farbstoff unter Sicht).

Zur Charakterisierung des Zyklusgeschehens werden die Strichcurettage (Endometriumsbiopsie) sowie Hormonuntersuchungen und Hormonteste durchgeführt. Das bedeutungsvollste Hormon in diesem Zusammenhang stellt das Prolaktin dar. Es handelt sich hierbei um ein von der Hypophyse abgegebenes Proteohormon, das erst vor fünfzehn Jahren beim Menschen entdeckt wurde. Inzwischen ist bekannt, daß erhöhte Prolaktinspiegel, die nicht selten bei Frauen im fertilen Alter vorkommen, alle Formen der Zyklusstörung, vor allem aber das Ausbleiben der Regelblutung, initiieren können, was gleichzeitig oft mit pathologischen Absonderungen aus der Brust (Galaktorrhoe) verbunden ist.

Physiologisch kommt es zum Zeitpunkt der Ovulation am Muttermund zu charakteristischen Ver-

änderungen. Der äußere Muttermund weitet sich, und die Drüsen des Uterushalskanals bilden reichlich klaren Cervikalschleim, der hochviskös, kaskadenförmig über die hintere Muttermundlippe in die Scheide fließt. Dieser Vorgang ist wichtig, weil nur durch ihn ein Aufsteigen der Spermien möglich ist. Das Wissen darum wird bei der Untersuchung der Zervixfaktoren in der Zyklusmitte ausgenutzt. Um immunologische Unverträglichkeiten zwischen den Partnern zu eruieren, kann zum selben Zeitpunkt ein sogenannter Postcoitaltest durchgeführt werden. Hierbei wird der Cervikalschleim der Frau möglichst kurz nach einem Coitus auf bewegliche Spermien abgesucht. Im optimalen Schleimmilieu des Gebärmutterhalses sind die Spermien bis zu 48 Stunden und länger lebensfähig.

Der Komplex der Sterilitätsbehandlung ist sehr umfangreich. Bevor wir etwas detaillierter auf das moderne Verfahren der In-vitro-Fertilisation eingehen, wollen wir kurz die wichtigsten Therapieformen skizzieren.

Wie jede Behandlung, so sollte auch die Sterilitätstherapie kausal determiniert, d. h. auf die Ursachen gerichtet sein. Im Vordergrund steht die medikamentöse Therapie der funktionellen, ovariellen Sterilität. Störungen des Eisprungs und der Gelbkörperphase werden direkt oder indirekt hormonell behandelt. Das Clomiphen (Clostilbegyt®) spielt hierbei eine große Rolle. Durch seine Wirkung auf das Zwischenhirn wirkt es zentral zyklusoptimierend. Die Verordnung des Medikaments setzt ein funktionierendes Zwischenhirn-Hypophyse-System voraus. Ist dies nicht gewährleistet oder kann mit dem Medikament kein Erfolg erzielt werden, geht man zu einer Gonadotropin-

therapie über, mit der – wie später bei der Methode der In-vitro-Fertilisation noch aufzuzeigen ist – das periphere Zyklusgeschehen in Gang gesetzt wird.

Auf dem gleichen Prinzip, nämlich der Initiierung natürlicher Abläufe, beruht ein weiteres modernes Verfahren der Behandlung, das aber nur bei hypothalamischen Funktionsstörungen angewendet werden kann. Es handelt sich um die impulsartige Applikation des Zwischenhirnhormons GnRH (Gonadotropin-Releasing-Hormon). Bei gesunden Frauen erhält die Hypophyse alle 90 Minuten einen GnRH-Impuls. Um die Physiologie in der Therapie nachzuvollziehen, muß die Frau zumindest in der ersten Zyklushälfte bis zum Eisprung eine sogenannte GnRH-Pumpe tragen. Sie kann in der Größe zwischen einer Seifenschachtel und einem kleinen Transistorradio variieren. Von ihr aus erhält die Frau über einen intravenösen oder subkutanen Verweilkatheter die GnRH-Impulse, die im Normalfall zur völligen Restitution des Zyklusgeschehens führen. Da bis zu einem Drittel aller Zyklusstörungen bei Sterilität durch einen erhöhten Prolaktinspiegel ausgelöst sind, muß häufig der Prolaktinhemmer Bromocriptin (Parlodel®) verordnet werden.

Die zweite Hauptform der Sterilitätsbehandlung ist die Sterilitätsoperation. Sieht man von den klassischen Operationen zur Beseitigung einer Gebärmutterfehlbildung ab, so wurden gerade auch auf diesem Gebiet in den letzten Jahren neue Strategien eingeschlagen. Das Stichwort heißt Mikrochirurgie. Der Eileiter ist ein sehr zartes und verletzliches Organ. Seine Aufgabe ist es, die gesprungene Eizelle aufzunehmen. Im ersten Drittel der Tube »wartet« die Eizelle auf die Spermien. Hier erfolgt die Befruchtung. Im Anschluß daran muß der Eileiter die befruchtete Eizelle mit energiereichen Nährstoffen versorgen und sie in die Gebärmutterhöhle transportieren. Seine Funktion ist also sehr vielgestaltig. In früherer Zeit wurde bei Frauen mit tubarer Sterilität die Durchgängigkeit der Eileiter mit herkömmlichen operativen Maßnahmen wiederhergestellt, doch dieses Vorgehen war häufig zu grob. Mit der Einführung von mikrochirurgischen Operationsmethoden, wobei man atraumatisch unter dem Operationsmikroskop arbeitet, kann äußerst gewebeschonend vorgegangen werden. Diese sehr aufwendige Tubenchirurgie ist jedoch nur bei geringgestörter Anatomie der Eileiter erfolgversprechend.



Während einer Laparoskopie (Bauchspiegelung): Unter Sicht des Operateurs wird die Punktion sprungbereiter Follikel vorgenommen

Bei Frauen mit ausgeprägt endzündlich veränderten Eileitern sowie bei Patientinnen mit beidseitig entfernten Eileitern bildet ein weiteres modernes Therapieverfahren eine Alternative. Es handelt sich um die extrakorporale Befruchtung bzw. um die In-vitro-Fertilisation, also die Befruchtung außerhalb des weiblichen Organismus.

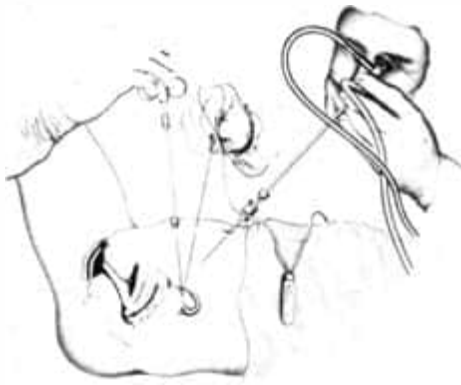
Die extrakorporale Befruchtung nimmt im Rahmen der Sterilitätstherapie noch einen besonderen Rang ein. Diese Behandlungsmethode ist aufgrund ihres hohen personellen und materiell-technischen Aufwandes bisher nur an wenigen Kliniken konzentriert.

Das erste durch In-vitro-Fertilisation gezeugte Kind wurde am 25. Juli 1978 im Oldham General Hospital Manchester (Großbritannien) geboren. Die geistigen Väter dieses Meilensteins in der Geschichte der Humanmedizin waren englische Wissenschaftler, der Physiologe Edwards und der Gynäkologe Steptoe. Der damals von öffentlichen Medien geprägte Begriff »Retortenbaby« ist in diesem Zusammenhang natürlich falsch. Das Kind wurde nicht in der Retorte aufgezogen. Die Retorte steht hier symbolisch für das Glasgefäß, das für den Vorgang der Befruchtung eingesetzt wird. Leider wurde das Verfahren unter diesem Begriff selbst in renommierte medizinische Wörterbücher aufgenommen.

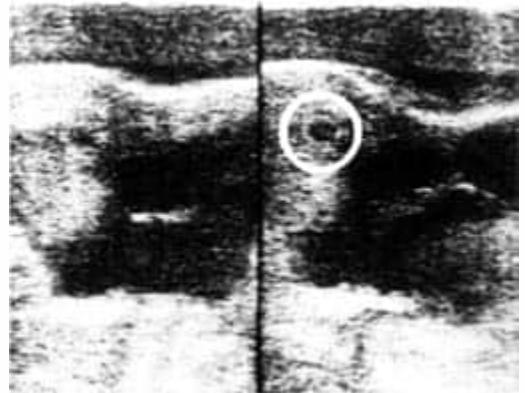
Wenn die Geburt des ersten Kindes nach extrakorporaler Befruchtung großes Aufsehen erregte, so fällt bei genauer Kenntnis der Historie auf, daß vor allem seit den fünfziger und sechziger Jahren unseres Jahrhunderts erste tierexperimentelle Ansätze für dieses Verfahren gegeben waren. Der erste Embryotransfer beim Säugetier (Kaninchen) wurde bereits 1890 von dem Engländer Heape be-

schrieben. 1973 berichteten der Australier Lopata und 1976 Edwards über Schwangerschaften nach In-vitro-Fertilisation und Embryotransfer beim Menschen. Diese Graviditäten endeten jedoch als Fehlgeburt bzw. als Eileiterschwangerschaft. Manche Experten vermuteten nach der Geburt des ersten Kindes 1978, daß es sich hierbei um ein singuläres Ereignis handeln würde. Die vergangenen acht Jahre widerlegten diese These. Inzwischen dürften schätzungsweise mehr als zweitausend Kinder nach extrakorporaler Befruchtung geboren worden sein.

Die Methodik der extrakorporalen Befruchtung ist, oberflächlich betrachtet, sehr einfach. In der Zyklusmitte, d. h. zum Zeitpunkt der physiologischen Ovulation, werden mittels einer Bauchspiegelung (Laparoskopie) von der Frau aus den Follikeln der Eierstöcke Eizellen entnommen und unter Kulturbedingungen (spezielles Gasgemisch, 37° C) in ein Nährmedium gebracht. Darauf wird der vom Ehemann abgegebene Samen hinzugefügt. Wenn durchschnittlich 48 Stunden später eine Befruchtung Embryonen im 2- bis 8-Zellstadium zeigt, werden sie zu diesem Zeitpunkt zurück in die Gebärmutterhöhle gebracht (Embryotransfer). Das Verfahren findet hauptsächlich Anwendung bei Frauen mit fehlenden oder verschlossenen Eileitern sowie bei Ehepaaren mit ungeklärter Sterilität. In gewissem Umfang wird es auch bei bestimmten Formen der männlichen Sterilität eingesetzt. Aufgrund der nachgewiesenen Korrelation zwischen Lebensalter und Fertilitätschance wird für die Patienten eine Altersgrenze vorgegeben. Sie liegt für die Frau bei 35 und für den Mann bei 45 Jahren. Ebenso wichtig ist das Bestehen einer intakten und stabilen Partnerschaft.



Schematische Darstellung der operativen Situation bei einer Laparoskopie mit Eizellgewinnung. Rechts: laparoskopische Optik; links: Faßzange zum Fixieren des Eierstocks; Mitte: Punktionskanüle mit Auffanggefäß



Frühester sonographischer Nachweis einer Schwangerschaft nach In-vitro-Fertilisation und Embryotransfer (die Aufnahme erfolgte am 24. Tag nach dem Einspülen der Embryonen)

Weitere unverzichtbare Voraussetzungen sind eine ungestörte Zyklusfunktion und das Vorhandensein einer gesunden Gebärmutter. Außerdem müssen die Eierstöcke für die Eizellentnahme erreichbar sein. Gerade dieser laparoskopische Zugang ist aber bei vielen Patientinnen erschwert. In die Voruntersuchungen gehören schließlich auch die Befunde des Ehemanns (Spermiogramm). Von der Frau müssen die Basaltemperaturkurve, mikrobiologische Befunde, die Untersuchungsbeefunde der Eileiter (Laparoskopie, Hysterosalpingographie) und der Gebärmutter Schleimhaut (Endometriumsbiopsie) vorliegen.

Um unser klinisches Vorgehen, das den natürlichen Abläufen angepaßt ist, verständlich aufzuzeigen, ist an dieser Stelle ein kleiner Exkurs in die Physiologie des Menstruationszyklus notwendig.

Ziel der zyklischen Eierstocksfunktion bei der Frau ist die Bereitstellung von Eizellen (Oozyten). Während dieses Lebensabschnittes wird in jedem monatlichen Zyklus eine Oocyte vom Ovar ausgestoßen. Dies ist das Ergebnis eines komplexen Zusammenspiels zwischen Eierstock (Ovar), Zwischenhirn (Hypothalamus) und Hirnanhangsdrüse (Hypophyse). Ein Freisetzungshormon (Gonadotropin-Releasing-Hormon), das in der Hypophyse die Abgabe des follikelstimulierenden Hormons (FSH) veranlaßt, wird über den Zyklus z. B. nach der Regelblutung vom Hypothalamus abgegeben. Die Sekretionssteigerung des FSH ruft die Reifung des Follikels hervor, in dem sich die Eizelle befindet. Gleichzeitig produziert der heranwachsende Follikel zunehmend das Follikelhormon (Östrogen), das wiederum den Aufbau der Gebärmutter Schleimhaut auslöst.

Normalerweise reift pro Zyklus nur eine befruchtungsfähige Eizelle heran. Die Auslösung des Eisprungs (Ovulation) und die Gelbkörperbildung stellen die Aufgabe des zweiten Hypophysenhormons dar, das luteinisierendes Hormon (LH) genannt wird. Das LH stimuliert den Gelbkörper weiter, das Östrogen zu produzieren, und initiiert darüber hinaus dort zusätzlich die Sekretion des Gelbkörperhormons (Progesteron).

Das Progesteron baut das Endometrium (Gebärmutter Schleimhaut) weiter auf, lagert energiereiche Substanzen ein und schafft damit die Voraussetzung für die erfolgreiche Einnistung einer befruchteten Eizelle. Dieser hier sehr vereinfacht dargestellte Vorgang soll den Weg zum Verständnis unseres therapeutischen Vorgehens ebnet,

denn wir sind bemüht, den natürlichen Zyklusablauf nachzuvollziehen.

Das methodische Konzept bestand Ende der siebziger Jahre darin, die Veränderungen des natürlichen ovariellen Zyklus genau zu kontrollieren. Der Arzt griff zur Eizellengewinnung erst kurz vor dem Zeitpunkt der zu erwartenden Ovulation ein und punktierte die im sprungbereiten Graaf'schen Follikel sitzende Eizelle ab. Dieser Modus hatte zwei Nachteile, die bald zu einem veränderten Therapieregime führten.

Erstens mußte rund um die Uhr in zwei- bis vierstündigen Abständen geprüft werden, ob die Hirnanhangsdrüse mit einem LH-Anstieg den Ovulationsmechanismus ausgelöst hatte. 32 bis 36 Stunden nach diesem hormonellen Ausstoß mußte wiederum unabhängig von der Tageszeit die Eizellengewinnung erfolgen, d. h., eine ständige Bereitschaft des Labor- und Operationsteams war vonnöten. Der zweite Nachteil bestand darin, daß pro Zyklus nicht mehr als eine Eizelle gewonnen werden konnte.

Diese Schwierigkeit veranlaßte zunächst die australische Arbeitsgruppe um Thomson, später auch um Edwards und die sich in zunehmender Anzahl konsolidierenden Arbeitsgruppen, Medikamente einzusetzen, die den Prozeß der Follikelreifung forcieren. Später wurden zu diesen Tabletten meist Hormonpräparate mit FSH-Qualität gespritzt. Die meisten Arbeitsgruppen bevorzugten gegenwärtig eine reine FSH-Therapie. Dabei erfolgen unmittelbar nach Regelbeginn etwa ab drittem Zyklustag die Hormoninjektionen.

Der Vorteil dieser Verfahrensweise ist in der medikamentös induzierten gleichzeitigen Bereitstellung mehrerer Follikel und damit mehrerer Eizellen zu suchen. Zum Anstoßen der Ovulation wird hierbei nicht mehr die endogene LH-Ausschüttung abgewartet, sondern nach Feststellung bestimmter Reifekriterien wird der Eisprungmechanismus mittels einer LH-adäquaten Hormoninjektion in Gang gebracht. Auch nach der LH-Gabe verbleiben bis zum Aufsuchen der Oozyten nur noch 32 bis 36 Stunden, allerdings kann vorteilhafterweise der Zeitpunkt der Laparoskopie durch die Injektion planbar gestaltet werden.

Zur Kontrolle der Follikel werden hauptsächlich zwei Untersuchungsmethoden eingesetzt. Das ist zum einen die Bestimmung der Östrogene im Serum der Patientin. In Abhängigkeit von der Größe und der Anzahl der Follikel steigt die täglich be-

stimmte Hormonkonzentration stetig an. Andererseits wird mittels empfindlicher hochauflösender Ultraschallgeräte die Follikelgröße direkt ausgemessen. Ein Follikel von 18 bis 22 mm Durchmesser gilt als sprungbereit. Sind bestimmte Größenordnungen und Proportionen in der Relation beider Parameter erreicht, wird die Follikelreifung mit der LH-Injektion zum Abschluß gebracht.

Die Eizellgewinnung erfolgt während einer Laparoskopie. Neuerdings beginnen einige Zentren, die ultraschallgesteuerte Punktion durch die Scheide oder die Bauchdecken vorzunehmen. Bei

*Tabelle 1:
Prozentuale Konzeptionserwartung der Frau
in Relation zum Alter*

Lebensalter	Prozentuale Konzeptionserwartung
15 Jahre	70 %
20 Jahre	60 %
25 Jahre	55 %
30 Jahre	30 %
35 Jahre	10 %
40 Jahre	3 %
45 Jahre	0,5 %

*Tabelle 2:
Diagnostik der weiblichen Sterilität*

Untersuchungsmethode	Untersuchungsziel
Basaltemperaturmessung	Zyklusdiagnostik Ermittlung des Konzeptions- optimums
Pertubation	Prüfung der Eileiterdurch- gängigkeit
Hystersalpingographie	Prüfung der Eileiterdurch- gängigkeit Diagnostik von Gebärmu- teranomalien
Chromolaparoskopie	Überprüfung des inneren Genitale Prüfung der Eileiterdurch- gängigkeit
Strichurettage (Endometriumsbiopsie)	Zyklusdiagnostik
Zervixfaktortest	Prüfung der Zervixfunktion Bestimmung des Ovula- tionstermins
Postcoitaltest	Nachweis der Anzahl und Beweglichkeit der Spermien im Zervixsekret
Hormonuntersuchungen	Erkennung endokriner Stö- rungen
Hormonteste	



der Bauchspiegelung wird durch einen Einstich unterhalb des Nabels CO₂ in das Abdomen eingeleitet. Dadurch werden die Bauchdecken von dem Eingeweidepaket abgehoben. Nun ist der Zugang mit der Optik möglich. Das innere Genitale wird dargestellt. Mit einer solitären Kanüle wird der Follikel punktiert und der Inhalt mit den Eizellen aspiriert (s. Abb. S. 375 links). Die Punktate werden vom Reproduktionsbiologen übernommen, der mit dem Mikroskop die Eizellen aufsucht und sie sofort in ein Kulturmedium überführt.

Der vom Mann ejakulierte Samen ist ohne Vorbehandlung nicht in der Lage, eine Eizelle zu befruchten. Unter natürlichen Bedingungen erlangen die Spermien im Genitaltrakt der Frau während der Wanderung zur Eizelle ihre Befruchtungsfähigkeit. Diesen Prozeß bezeichnet man als Kapazitation. Er muß *in vitro* nachvollzogen werden, was durch mehrere Waschungen und Zentrifugationen der Spermien erreicht wird. Etwa sechs Stunden nach Kollektion der Eizellen werden die vitalsten der präparierten Spermien zum Befruchtungsvorgang dem Eizellmedium zugefügt. Frühestens 24 bis 26 Stunden danach kann man erstmals überprüfen, ob eine Fertilisation der Eizellen erreicht werden konnte. Ist dies der Fall, so liegen ungefähr 48 Stunden nach Spermazugabe vitale Embryonen im 2- bis 8-Zellstadium vor. Zu diesem

Die ersten in der DDR nach In-vitro-Fertilisation geborenen Kinder: Die Zwillinge André und Sascha Hübner kamen am 5. Oktober 1984 in der Klinik für Gynäkologie und Geburtshilfe der Charité Berlin zur Welt

Zeitpunkt, durchschnittlich zwei Tage nach der Bauchspiegelung, erfolgt auf vaginalem Wege der Embryotransfer. Ein dünner Katheter wird durch den Muttermund und den Gebärmutterhalskanal in die Gebärmutterhöhle eingebracht. Anschließend werden die Embryonen schonend in die Gebärmutterhöhle eingespült. Selbst auf die Gefahr einer Mehrlingsschwangerschaft gibt man bis zu vier Embryonen ein, da zu vermuten ist, daß mehrere Embryonen sich bei der Implantation unterstützen. Trotz dieser geübten Praxis liegt die Quote der Mehrlingsschwangerschaften nicht höher als 15%. Das weltweite Hauptproblem dieser neuen Methodik bleibt, die Rate der Implantation und damit der Schwangerschaften nach Embryotransfer zu erhöhen. Die Erfolgsraten nach In-vitro-Fertilisation und Embryotransfer liegen inter-

national zwischen 10 bis 20% (in Spezialkliniken).

Im Rahmen der sozialistischen Länder hat sich die DDR frühzeitig diesem Verfahren zugewandt. Je ein Zentrum in der UdSSR (Moskau) und in der ČSSR (Brno) konnten bisher über eine Schwangerschaft berichten. In unserer Republik wenden vier Arbeitsgruppen die skizzierte Behandlungsform mit Erfolg an. Das sind neben der Universitätsfrauenklinik Leipzig die Universitätsfrauenkliniken Berlin, Rostock und Halle. Diese Tatsache unterstreicht, daß unser Staat erhebliche Mittel zur Verfügung stellt, um Ehepaaren mit Kinderwunsch auch die modernsten medizinischen Verfahren zu ermöglichen. Der angestrebte Erfolg einer Sterilitätsbehandlung setzt freilich – wie wir gezeigt haben – bestimmte Bedingungen voraus, die jedoch nicht immer vorliegen.

Ion Popescu-Gopo

Hans-
Dieter
Tok



Der Philosoph mit dem Zeichenstift

Seine Kreatur, von ihm »das Menschlein« getauft, dürfte weitaus bekannter sein als er selbst. 1957 erblickte sie das (Leinwand-) Licht unserer Erde, und seitdem kehrte sie in mannigfacher Variation, doch unverkennbarer Gestalt wieder: Auf dem länglichen Kopf sprießen drei, vier spärliche Härchen; die Stirn ist hoch und oft gefurcht, das Bäuchlein dick; schlank und rank sind Arme wie Beine; neugierig und keß, pffiffig und fragend schaut dieses Menschlein drein, auch mal ängstlich und bekümmert, doch zumeist fröhlich, unternehmungslustig, eigentlich vorwärtsdrängend, un-nachgiebig, siegreich.

»Meine Mutter meint, es sei häßlich«, sagt des Menschleins geistiger Vater über sein Geschöpf, »doch meine Frau findet es nett. Mein Vater sagt, es wäre schlau, und meine Freunde meinen, es wäre schön wie ich. Ich liebe es, weil es meinen Gedanken Gestalt gibt und weil es die Gabe hat, einige unbewegliche, aufs Papier geschmierte Skizzen in echtes Leben, in lebendige Bewegung zu verwandeln. Doch mitunter hasse ich es auch, weil es mich zwingt, die Fragen auf seine Art zu lösen, ihm zu gehorchen. In seinen Adern fließt nicht Blut, sondern Tusche. Doch gleich dem gewöhnlichen Menschen weint und lacht, lernt und lehrt, irrt und korrigiert und verändert es sich und sein Dasein.«

Der so freimütig von seiner Kreatur »Menschlein« spricht, von der Freude, die sie ihm bereitet, und von den Schöpferqualen, die sie ihm zufügt, ist Ion Popescu-Gopo, einer der interessantesten, eigenwilligsten und erfolgreichsten Filmemacher unserer Zeit. Dem am 1. Mai 1923 geborenen Sohn des weithin geschätzten rumänischen Bildhauers und Graphikers Konstantin Popescu wird nachgesagt, daß er als sechzehnjähriger Gymnasiast eines Tages, eine Mappe mit Zeichnungen unterm

Arm, in einem kleinen Reklamefilmstudio vorschlug und die dort Beschäftigten derart von der Idee eines Zeichentrickfilms begeisterte, daß gewissermaßen über Nacht ein 4 m langer (besser wohl: kurzer) Streifen entstand, den Filmwissenschaftler heutzutage als den ersten Kunstzeichentrickfilm Rumäniens bezeichnen. Naiv war das Sujet, doch phantasievoll die Ausführung: Ein Zauberdrachen geht zu einem Brunnen, um vom Wasser des Lebens zu trinken ...

Popescu-Gopo besuchte das Bukarester Institut für Bildende Kunst, war Schüler des namhaften Bildhauers Corneliu Medrea, befaßte sich vor allem mit der Karikatur. Nach Kriegsende erschienen Zeichnungen und Karikaturen von ihm in verschiedenen Zeitungen und Zeitschriften; zugleich illustrierte er Kinderbücher – und vergaß doch nicht seine große Jugendliebe, den Film. Als 1950, zwei Jahre nach der Verstaatlichung der Filmindustrie, um Studio Bucureşti eine Gruppe für Zeichentrickfilme gegründet wurde, gehörte er ihr – neben seinem Vater und vier Kinderbuchillustratoren – an, leitete sie schließlich. Die ersten Filme waren für das junge Publikum bestimmt: »Das ungehorsame Entchen«, »Die Biene und die Taube«, »Zwei Häschen«, »Der boshafte Igel«, »Das ängstliche Bärchen« ... Da lugten oft die Figuren und Techniken eines Walt Disney hervor, waren aber auch die Verehrung zu spüren, die Popescu-Gopo dem Franzosen Effel und dem Schweden Adamson entgegenbrachte, und die Hingabe an die Farben eines Rembrandt, eines van Gogh. Und so erregten bereits die ersten Gehversuche auf dem internationalen Festival in Karlovy Vary Aufmerksamkeit.

Ion Popescu-Gopo debütierte in jener Zeit, als sich in den volksdemokratischen Ländern der Animationsfilm recht stürmisch zu entwickeln be-

gann. In der Tschechoslowakei besonders, wo Eduard Hofman, Jiří Trnka und Karel Zeman sich erfolgreich im Puppen- und Zeichentrickfilm versuchten, und auch in der DDR, wo Johannes Hempel mit »Wolf und Fuchslein« den Grundstein für den Animationsfilm legte. Popescu-Gopo begab sich zu einem Studienaufenthalt in jenes Land, wo bereits seit den frühen zwanziger Jahren der Trickfilm eine Heimstatt besaß – in die Sowjetunion, ins Sojuzmultfilmstudio, das sich seit 1936 diesem Genre widmete, und zwar in vielfältiger Form, wie sie etwa Alexander Ptuschko in »Der neue Gulliver« und »Das goldene Schlüsselchen« als Kombination von Real- und Trickfilm handhabte, beides übrigens programmfüllende Arbeiten. Sich auf seine Moskauer Lehrmeister berufend, bekannte der Gast aus Rumänien später: »Von Iwanow-Wano lernte ich die Klarheit der Idee, von den Schwestern Brumberg, diese Idee mit künstlerischer Wärme zu erfüllen – und von Geoschkin das Zeichnen.«

Die aus Moskau mitgebrachten Erkenntnisse und Einsichten schlugen sich offenkundig in der »Geburt« des Menschleins nieder: 1957 in dem 8-Minuten-Film »Kurze Weltgeschichte«. Gopos Geschöpf, anfangs dem Schimpansen nicht unähnlich, purzelt von einem Baum, holt sich eine Beule am Kopf, erhebt sich als Mensch(lein) – und steigt Stufe für Stufe jene Treppe empor, die zur Zivilisation führt. Welch einfache und zugleich geniale Idee, einleuchtend, eindringlich umgesetzt mit dem Zeichenstift, durch den das Strichmännlein vielgestaltiges Leben eingehaucht bekommt. Dieses Menschlein ließ Popescu-Gopo fortan nicht mehr los. Anfänglich nur als Trilogie konzipiert, liegen inzwischen fünfzehn Filme vor, in denen die anscheinend mühelos, nahezu beiläufig aufs Papier gebrachte, doch konsequent durchgeformte und vor allem durchgeistigte Figur zum Sinnbild des Menschen, seines Weges und Werdens, seiner Irrtümer und Hoffnungen wurde.

»Mein Mitarbeiter ist Friedrich Engels«, sagte Popescu-Gopo einmal, und nicht nur diese Affinität brachte ihm das Prädikat »Der Philosoph mit dem Zeichenstift« ein. Denn: Er vermag es – und damit hat er, Neuerer und Veränderer in einem, den Animationsfilm zweifelsohne bereichert, ihm neue ideelle wie ästhetische Dimensionen erschlossen –, mit seinem liebenswert-intelligenten, lustig-listigen Menschlein komplizierte gesellschaftliche Sachverhalte und Zusammenhänge



anschaulich und amüsant, erhellend und bündig auszudrücken, zu versinnbildlichen, und das mit einfachen Strichen, verdichtend und überhöhend, leichtfüßig, ohne leichtfertig zu sein. Popescu-Gopo, Moralist ebenso wie Dialektiker, betreibt eine fröhliche, wengleich sehr ernste und ernsthafte Wissenschaft. »Warum eine ernste Sache mit einem finsternen Gesicht machen, wenn man sie auch lachend ausführen kann?« So formulierte er ein Credo seines Schaffens – und ein anderes derart: »Der Trickfilm ist für mich eines der universellen Mittel, um philosophische Probleme darzustellen. Es kommt darauf an, die philosophischen Fragen auszuwählen, die filmisch darstellbar sind, und eine originelle Gestaltungsidee zu finden, um sie auf neue, noch nicht dagewesene Art filmisch umzusetzen.«

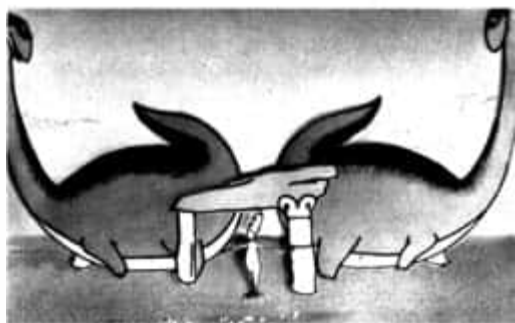
Das gelang ihm in nahezu allen Menschlein-Filmen, die der »Kurzen Weltgeschichte« folgten. In »Sieben Künste« (1958) entdeckt das Menschlein die Musen – bis hin zum Film (!). In »Homo sapiens« (1960) vervollkommenet sich das Menschlein in der Nutzung des Steinkeils und des Rades bis hin zur Erforschung des Alls ... In »QUO VA-

Ion Popescu-Gopo

DIS, HOMO SAPIENS« (1982) schließlich überdenkt Popescu-Gopo den jahrzehntelangen Umgang mit seinem kleinen großen Helden, widmet ihm (und sich) den 66minütigen Film, in dem er ausgiebig aus vorangegangenen Arbeiten zitiert, sie jedoch in neue Bezugspunkte stellt, abrundet, erweitert, vertieft. Und so wurde der – wie stets kommentarlose, dem Bild und seiner Aussagekraft, der Animation und ihrer Anschaulichkeit vertrauende – Langmetragefilm zu einem gleichermaßen vergnüglichen wie besinnlichen (Zeitraffer-)Exkurs in die Entwicklungsgeschichte der Menschheit, eben personifiziert im Menschlein und seinem Weg, seinen Erkenntnissen und Irrwegen, Zerstörungen und Entdeckungen, Kämpfen und Siegen. Das Menschlein setzt sich – wie schon in den vorangegangenen Kurzmetragefilmen – mit der Natur auseinander und mit der Reli-



QUO VADIS HOMO SAPIENS



Das »Menschlein« in »Quo vadis, homo sapiens?« und in »Kurze Weltgeschichte«

gion, es entdeckt die Gesetzmäßigkeiten der Zahl und des Klassenkampfes, es begehrt gegen jedwede Ausbeutung auf und auch gegen den sorglosen Umgang mit der Umwelt. Es ist erfüllt von Entdeckerfreude und Erkenntnisdrang, es ist – wie ein Kritiker einmal treffend formulierte – »der gezeichnete Renaissance-Mensch«.

Und wie stets überrascht der rumänische Animationsmeister mit vielerlei Ideen, Einfällen, grafischen Lösungen; er ist poetisch und hintersinnig, freundlich und humorig, satirisch und gallig – und unerhört heutig, gegenwärtig. Denn sein Film gipfelt in der Frage, die in seinem Titel genannt ist – und Popescu-Gopo richtet sie an uns, eindringlich, aufrüttelnd: Wohin gehst du, denkender Mensch? Ist es dir um Untergang zu tun – oder um den Fortbestand der Menschheit, ihres Planeten? Popescu-Gopo gibt eine klare, auffordernde, verblüffende Antwort: Das Menschlein richtet es sich gemütlich auf dem Erdball ein, der zu seinem bequemen, weichen Kissen wird – und ins All streut es farbenprächtige Blumen, gesät, gewachsen und geschnitten auf dieser unserer Erde ... Wie all die vorangegangenen, jedoch weitaus kürzeren Menschlein-Filme, so ist dieses große Opus eine besonders nachdrückliche und berührend schöne, innige Liebeserklärung des »Philosophen mit dem Zeichenstift« an unsere Erde mit der unüberhörbaren Ermunterung und Aufforderung, sie zu hüten, zu bewahren. Ein Themenkreis, dominierend im Schaffen des Denkers Popescu-Gopo, hat sich beglückend geschlossen ...

Doch damit ist das Werk des Rumänen, der immer wieder als ein problembewußter Künstler seine Stimme in die Kämpfe der Zeit einbringt, keineswegs erschöpft. Abgesehen davon, daß er sich immer wieder außerhalb des Studios außerordentlich engagiert – z. B. als Vorsitzender des einheimischen Filmverbandes, als Vizepräsident der ASIFA, der Internationalen Vereinigung der Trickfilmschaffenden, oder (von 1969 bis 1973) als Filmoffizier der UNO-Weltgesundheitsorganisation WHO in Genf –, galt seine Liebe nicht nur dem Menschlein. Ihn interessierte gleichermaßen der Spielfilm – und da auch der Zusammenklang von Realem und Gezeichnetem. »Ich bevorzuge Märchen, weil sie gut geeignet sind zur Synthese von Realität und Phantasie.« Bereits Mitte der fünfziger Jahre erprobte er sich hier – in dem halbstündigen Film »Die kleine Lügnerin«, Traum eines Mädchens von Väterchen Frost und dem

Schneemann, die ihr das Schwindeln abgewöhnen. Popescu-Gopo experimentierte dabei, indem er seine Akteure vor einem roten Hintergrund spielen ließ, auf dem Schattenspiele das Geschehen beförderten.

Aufmerksam wurde man auf den Spielfilmregisseur Ion Popescu-Gopo 1962 auf dem internationalen Festival in Karlovy Vary, wo er sein Werk »Die gestohlene Bombe« vorstellte. Die einen erblicken darin einen eigenwilligen Experimentalfilm, die anderen ein modernes Märchen; vielleicht ist »Die gestohlene Bombe« beides, vor allem aber eine phantastische, lediglich aufs Bild gestellte, ebenso skurrile wie stilisierte Meditation über den Mann aus dem Volk, der – durch Zufall in den Besitz einer gefährlichen Bombe gelangt – seine Macht und seine Möglichkeiten begreift, das Atom friedvoll zu nutzen, damit das Leben reicher, angenehmer zu gestalten. Da sind Bezüge zur Menschlein-Figur unübersehbar, und es sind wiederum die Blumen, die in all ihrer Pracht und Vielfalt erblühen, als der Mensch seine Widersacher (und wohl auch sich selbst) besiegt hat.

Als nächster Spielfilm folgte 1964 »Schritte zum Mond«: Ein Mensch, dessen Weltraumrakete sich verspätet, unternimmt eine gedankliche Reise in die Vorgeschichte der kosmischen Flüge, begegnet dabei Leonardo da Vinci, dessen großer Wunsch es war, den Menschen fliegen zu sehen, und des Meisters Modell Mona Lisa. Mit dieser historisch-utopischen Geschichte wollte Popescu-Gopo einem optimistischen Gedanken sinnlichen Ausdruck verleihen: »Verstand und Erkenntnisver-

mögen des Menschen haben keine Grenzen. Die Welt ist erkennbar.« Auch in den beiden nachfolgenden fabulierfreudigen Spielfilmen »Der weiße Mohr« (nach dem Märchen »Harap Alb« von Ion Creanga) und »Faust XX« (nach Motiven der Volkssagen, der Dichtung Goethes und der Oper Gounods) gibt sich Popescu-Gopo allenthalben als Materialist zu erkennen, der den Menschen, seine Phantasie und auch seine Schwächen mag, toleriert, attackiert.

Auch weiterhin gefiel sich der Rumäne als Autor und Regisseur von langen Spielfilmen, in denen es ihm um philosophisch determinierte Fabeln ging; doch Absicht und Ergebnis entsprachen einander, wie bei »Eine phantastische Komödie« (1975), nicht in genügendem Maße. Erst mit »Märchen vom Jungen, der dem Kaiser eine goldene Brücke baute« (erneut nach Motiven seines Landsmannes Ion Creanga), einem – so Gopo – »Film für Sieben- bis Siebenundsiebzigjährige«, fand der Meister zu gewohntem und erwartetem Format zurück; erwies er sich – wie einmal einer seiner Freunde und Förderer schrieb – als »ein Philosoph mit einem Kinderherzen«; denn er liebt (was ja schon seine allerersten Filme belegten) die Kinder über alle Maßen. Respektlos und keß mengt er Elemente des alten Hausmärchens mit einer utopischen Story, nutzt das vertraute Kinderlied und den modischen Beat – und bringt eine poetisch-turbulente Lobpreisung der Liebe dar, mal als realer Spielfilm, bald als Zeichentrickfilm-Einsprengsel, so mit Aufnahmen vom All oder mit der Figur des Raben Cicy, mit dem sich die



»Faust XX« mit Ewa Krzyzewska



»Die gestohlene Bombe«

schöne Prinzessin auf die Suche nach dem Geliebten begibt, den eine gestrenge Herrscherin auf einem fernen Planeten gefangenhält. Und dann – 1981, vor der Arbeit an »QUO VADIS, HOMO SAPIENS« also – schuf Popescu-Gopo gemeinsam mit seinen Kollegen des Moskauer Sojusmultifilmstudios, wo er in seinen Anfangsjahren ergiebig hospitiert hatte, den Märchenstreifen »Maria und Mirabella«: Die beiden jungen Titelfiguren, Freunde der Waldbewohner, läßt Gopo als Realgestalten auftreten, während die Tiere – der vorlaute Frosch Oaky, das Glühwürmchen, das nicht zu leuchten wagt, um nicht zu verbrennen, und der Schmetterling, der Angst vorm Fliegen hat – gezeichnet sind. Und die gelungene Synthese von Real- und Animationsfilm trägt wesentlich zum Reiz dieses berührenden Films über das harmonische Miteinander und das Zusammenleben der Individuen bei.

Zwischen diesen aufwendigen, fordernden Spielfilmen setzte sich Popescu-Gopo immer wieder an den Tricktisch, ließ sein Menschlein neue Abenteuer bestehen und Einsichten gewinnen, beispielsweise in »Der Kuß«, auf dem Leipziger Festival mit einer Silbernen Taube ausgezeichnet – und er ersann weitere Figuren, Geschichten, Techniken. So entstand eine Serie über den Raben Cicy und damit über Tiere, denen schlimme menschliche Eigenschaften anhaften, wandte sich »Studie Opus 1 – Der Mensch« dem Zusammenhang von bildender Kunst und anderen Kunstgattungen zu ...

43 Preise errang Ion Popescu-Gopo – und das auf renommierten wie speziellen Festivals, jeweils Anerkennung seines Engagements, seiner Fähigkeit, seiner schöpferischen Suche. Er folgte auch



dem Ruf internationaler Filmfestspiele, in ihren Jurys mitzuwirken. Allein in Leipzig gehörte er dreimal dem Preisrichterkollegium an – 1962, 1966 und 1975. Überblickt man sein Schaffen, sein Wollen und sein Wirken, so ist es nur folgerichtig, daß sich Ion Popescu-Gopo zu Leipzig und seinem traditionsreichen und verpflichtenden Motto »Filme der Welt – für den Frieden der Welt« bekennt. »Für mich ist Leipzig von jeher eines der interessantesten Festivals. Es ist für mich immer wieder neu, immer wieder voller Spannung, weil sich eben die politischen Ereignisse auf der Welt ständig ändern, und hier widerspiegeln sich für mich die Realitäten des Erdballs.« Und er brachte diese seine Huldigung auf unverkennbar witzsprühende Weise dar: Das Menschlein stürzt sich mit einer Blume (!) in der Hand ins Festivalgetümmel ...

»Maria und Mirabella«



Ströme auf Abwegen

Werner Görne

Nur wahren Riesen wird die Kraft zugeschrieben, Flüssen und Strömen einen anderen Lauf zu geben. Eines Herkules bedurfte es der antiken griechischen Sage zufolge, um zwei Flüsse zu zwingen, bergauf zu fließen. Auch in unseren Tagen benötigt man solche Riesenkräfte, um Ströme aus ihrem Bett zu zwingen und sie auf »Abwege« zu führen. Schon immer war es der Traum der Menschheit, sich das fließende Wasser untertan zu machen. Und Tausende von Kanälen, die bereits im Altertum entstanden, Talsperren, Stauwerke, Bewässerungssysteme überall auf der Erde sind Zeugnis dafür, daß derartige Träume zur Wirklichkeit geworden sind.

Aber ganze Ströme und Flußsysteme zur Umkehr zwingen, damit sie eine andere Fließrichtung nehmen? Wer soll der Riese sein, der das zustande bringt! Maxim Gorki schildert in seinem Reportageband »Durch das Land der Sowjets« ein Gespräch mit einem Rotarmisten kurz nach der siegreichen Oktoberrevolution, der auf den Spott eines »Mannes mit Hut«, ob die Sowjetmacht vielleicht auch Flüsse zum Rückwärtsfließen bringen wolle, selbstbewußt erwiderte: »Sie werden so fließen, wie wir es wünschen. Lachen Sie ruhig ...« Die Zuversicht des Rotarmisten in zerschlissener Uniform, mit Strohshuhen an den Füßen, Analphabet und hungrig, wird schon nach wenigen Jahrzehnten in den Bereich der Realität gerückt sein!

Am Anfang stand die kühne Idee des sowjetischen Ingenieurs Michail Dawydow. Er veröffentlichte Ende der vierziger Jahre in Moskau einen aufsehenerregenden Plan, der in seiner Dimen-

sion wohl das Abenteuerlichste war, was jemals zur Umgestaltung der Natur erdacht worden ist. Er schlug vor – und wies diese Möglichkeit durch exakte Berechnungen nach –, die gewaltigen, zum Nordpolarmeer drängenden Wassermassen von Ob und Irtytsch am Zusammenfluß der beiden Ströme anzustauen, damit sie ihren Lauf nach Süden zur Bewässerung der Wüsten und Steppen Mittelasiens und Kasachstans nähmen. Dabei ging er von der Tatsache aus, daß die sibirischen Ströme ungeheure Mengen wertvollen Wassers nutzlos durch kaum bevölkerte Gebiete ewigen Frostes nach Norden tragen, während im Süden durch latente Wasserarmut die Böden versteppen, die Wüsten weiter vordringen und die wenigen Gewässer austrocknen oder mehr und mehr verlanden. Nicht zuletzt hatte er die permanent absinkenden Wasserstände großer Binnenmeere wie des Kaspischen Meeres und des Aralsees, im Auge, die auf die Dauer katastrophale Folgen für das gesamte geographische Milieu in diesen Regionen haben können.

Der Dawydow-Plan ist in der Sowjetunion nie vergessen worden. Nicht zuletzt gaben die Überlegungen und Berechnungen des kühnen Ingenieurs den Anstoß, solche enormen Projekte zu verwirklichen wie den Wolga-Don-Kanal, den Nordkrimkanal und den Karakumkanal mit seiner Ableitung des Wassers aus dem Syrdarja auf inzwischen 1110 km Länge quer durch eines der ödesten Trockengebiete der nördlichen Halbkugel. Die Folgen dieser Kanal- und Ableitungsbauwerke, die wegen ihrer Dimensionen zu ihrer Zeit in der Welt größtes Aufsehen erregten, sind überzeugend.

Abendstimmung am Irtytsch – umfangreiche Maßnahmen gegen die Verschmutzung des Flusses durch Industrieabwässer garantieren sauberes Wasser

Zehntausende Hektar ehemals versteppter und Wüstenböden wurden zu blühenden Gärten. Neue, volkswirtschaftlich unschätzbar wichtige Transportwege wurden erschlossen. Auch nach vielen Jahren des Schiffsverkehrs auf dem Karakumkanal ist es immer wieder erregend, bei der Durchquerung der Wüste plötzlich auf Schiffskonvois zu stoßen, die landwirtschaftliche Erzeugnisse von ehemaligem Wüstenboden westwärts zur Weiterverarbeitung transportieren.

Derartige Eingriffe in die Natur bedürfen der gründlichen Erforschung aller Bedingungen und Wirkungen dessen, was verändert wird. In seinem Werk »Dialektik der Natur« hatte Friedrich Engels vor Pyrrhussiegen über die Natur gewarnt und darauf hingewiesen, »daß wir keineswegs die Natur beherrschen, wie ein Eroberer ein fremdes Volk beherrscht, wie jemand, der außerhalb der Natur steht, sondern daß wir mit Fleisch und Blut und Hirn ihr angehören und mitten in ihr stehen, und daß unsere ganze Herrschaft über sie darin besteht, im Vorzug vor anderen Geschöpfen ihre Gesetze zu erkennen und richtig anwenden zu können«. Unter Berufung auf solche Erkenntnisse gab es in der Sowjetunion viele Warner, die auf mögliche verhängnisvolle Folgen von Eingriffen in ganze Flußsysteme mit aller Eindringlichkeit aufmerksam machten. Der Wasserkreislauf unserer Erde ist ein in sich geschlossenes System, in dem der Abfluß von den Landflächen 47 Mrd. m³ be-

trägt. Willkürliche Veränderungen, so wurde gewarnt, könnten zu verheerenden Überschwemmungs- und Dürrekatastrophen führen.

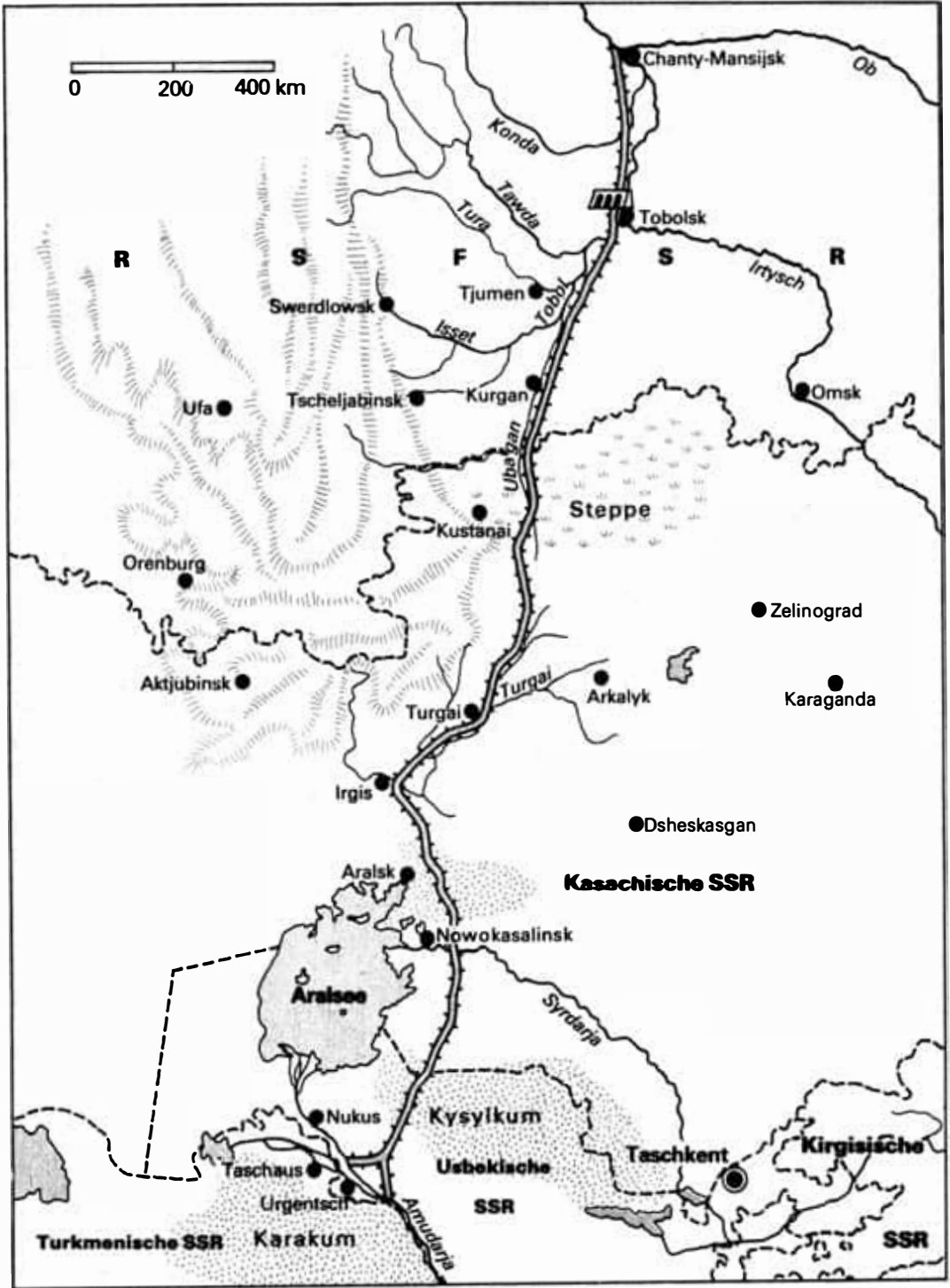
Es bedarf also größter Verantwortung auch vor den kommenden Generationen. Als der XXV. Parteitag der KPdSU 1976 das Startzeichen gab, sich des Dawydow-Plans von der Umleitung sibirischer Ströme »zur Veredelung der Natur« wieder anzunehmen, ging man davon aus, daß der Natur geholfen werden müsse, ihre Lebenskräfte vollständiger zu entfalten. »Es gibt den einfachen und altbekannten Ausdruck ›blühendes Land‹. So bezeichnet man Gebiete, in denen das Wissen und die Erfahrungen der Menschen, ihre Verbundenheit und Liebe zur Natur wahre Wunder vollbringen. Das ist unser Weg, der sozialistische Weg«, hieß es damals in den Dokumenten des Parteitags. Bald darauf wurde eine wissenschaftlich-technische Kommission für territoriale Umverteilung von Wasserressourcen beim Staatskomitee der UdSSR für Wissenschaft und Technik geschaffen, die die vorerst auf Forschungsarbeiten konzentrierten Erwägungen zu Flußumleitungen koordiniert und zur Entscheidungsreife bringt.

Das Problem ergibt sich aus den natürlichen Bedingungen der an Strömen, Flüssen und Seen überaus reichen UdSSR. Diese Gewässer sind allerdings außerordentlich ungleichmäßig über das riesige Landmassiv verteilt. Vom mittleren Jahresabfluß der Flüsse der Sowjetunion in einer Gesamtmenge von 4700km³ entfallen lediglich 750km³, also knapp 16%, auf jene Gebiete, in denen 85% der Bevölkerung konzentriert sind und mehr als 80% der industriellen und landwirtschaftlichen Produkte erzeugt werden. Durch den zunehmenden Wasserverbrauch, der jetzt bei 220l pro Einwohner und Tag liegt, spitzt sich das Defizit an Wasser von Jahr zu Jahr zu. Besonders für die Landwirtschaft wird das spürbar, da rund 80% aller landwirtschaftlichen Nutzflächen in Klimagebieten mit unzureichender natürlicher Bewässerung liegen. Vor allem im Süden, Südosten und Osten des Landes ist in mindestens drei bis vier Jahren jedes Jahrzehnts, in Mittelasien, Südkasachstan und Transkaukasien sogar in jedem Jahr Wassermangel zu verzeichnen. In den genannten Gebieten werden immerhin mehr als zwei Drittel der Getreidekulturen angebaut.

Diese Situation zwingt dazu, die Böden in erheblichem Umfang zu meliorieren, um den im Nahrungsmittelprogramm der UdSSR geforder-



Fast wasserlose Wüsten- und Steppengebiete sollen durch das gigantische Vorhaben zur Umleitung ganzer Flußläufe ökonomisch nutzbar gemacht werden



Projekt Sibiral



ten hohen Lebensmittelfonds zu garantieren. (Von 200 Mill. ha Ackerland der UdSSR sind zur Zeit 11 % be- und entwässert.) Berechnungen haben ergeben, daß in den mittelasiatischen Sowjetrepubliken zusätzliche Erträge von 15 bis 20 Mill. t Getreide möglich sind, wenn den Ackerflächen ausreichend Wasser zugeführt werden könnte. Das hohe bioklimatische Potential der südlichen Territorien der Sowjetunion – viel Wärme und Sonne – könnte dann ungleich besser genutzt werden. Nach ähnlichen Berechnungen wäre durch die teilweise Umleitung nördlicher Flüsse in die Wolga lediglich mit einer Gesamtmenge von 5,8 km³ in den fruchtbaren Gebieten des Nordkavkasus ein Produktionszuwachs von etwa einer halben Million Tonnen Fleisch, einer Million Tonnen Gemüse und Kartoffeln sowie 400 000 t Obst möglich – Mengen also, die für die Versorgung der sowjetischen Bevölkerung beträchtlich zu Buche schlagen würden.

Begonnen werden soll mit der Auffüllung des Wolgabekens wenige hundert Kilometer nördlich von Moskau. Der Ladogasee, die Onega und die Suchona, ein Nebenfluß der Nördlichen Dwina, sollen angezapft werden und einen Teil ihres Wassers an die südlichen Regionen abtreten. Außerdem müssen die Seen Latscha, Woshe und Kubenska von ihrem Wasser abgeben. Mit den geplanten Mengen – in den bereits seit einigen Jahrzehnten bestehenden Rybinsker Stausee geleitet – soll der Wasserstand der Wolga für den Schiffsverkehr und für die Fischwirtschaft stabilisiert werden. Überdies wird die dadurch mögliche Bewässerung landwirtschaftlicher Flächen einen Zugewinn von 4,5 Mill. ha Ackerland bringen.

Die zweite, weit umfangreichere Arbeiten erfordernde Etappe umfaßt die teilweise Umkehr der in die Barentssee mündenden Flüsse Nördliche Dwina und Petschora sowie des Dwinaquellflus-

ses Wytshcegda. Das abgeleitete Wasser soll durch Stauseen, in die es hineingepumpt wird, über die Kama der Wolga zufließen.

5,8 Mrd. m³ Wasser sollen durch das Anzapfen nach Norden abfließender Gewässer nach Süden geleitet werden; das sind 4 % der Nördlichen Dwina und 11 % der Onega. Diese Verringerung wird sich nach den Worten des Direktors des Instituts für Wasserwirtschaft der UdSSR, Grigori Woropajew, das führend an den umfangreichen Forschungsarbeiten beteiligt ist, praktisch nicht auf das Wasserregime des Weißen Meeres auswirken. Der Fischreichtum der angezapften Flüsse werde allerdings nicht zu halten sein, was jedoch durch neue Fischzuchtbetriebe ausgeglichen werden könne. Der Bau von Schleusen sichere den Schiffsverkehr in die nördliche wie in die südliche Richtung.

Das zusätzlich der Wolga zugeführte Wasser – in seinem Umfang das Mehrfache des jährlichen Wasserverbrauchs der DDR – wird vor allem am Unterlauf des größten europäischen Stroms Steppen und Halbwüsten (darunter die Kalmyksteppe) zum Blühen bringen. Einen besonderen Effekt versprechen sich die Planer des Projekts von dem verstärkten Wasserzustrom für die Hebung des Wasserspiegels des Kaspischen Meeres. Die Wolga führt bislang rund 15 % weniger Wasser als früher – verursacht durch den hohen Wasserverbrauch der im Bereich des Stroms liegenden Großindustrie und die Entnahme für Bewässerungen. Ein weiteres Absinken des Kaspischen Meeres dürfte nicht zugelassen werden, da in seinem Einzugsgebiet derzeit ein Viertel der Bevölkerung der UdSSR lebt sowie ein Drittel der Industrie- und ein Fünftel der Agrarerzeugnisse produziert werden. Die Berechnungen über die Folgen des erheblichen Wasserzuflusses in die Wolga lassen sogar den Gedanken zu, über einen zweiten Wolga-Don-Kanal Wasser in das Asowsche Meer zu leiten, dessen absinkender Wasserspiegel durch hereinströmendes salzreiches Wasser des Schwarzen Meeres zu erheblichen Störungen in Flora und Fauna geführt hat.

Hat schon das Vorhaben, Wasser in den Kaspischen Einzugsbereich zu leiten, sensationellen Anstrich, so wird es doch von dem Projekt des Sibirkanalans an Kühnheit erheblich in den Schatten gestellt. Es fußt auf der Überlegung, daß unvorstellbar große Wassermengen Sibiriens ohne unmittelbaren Nutzen für das Leben und für die

Zweimal Karakum-Kanal: Zu einem Stausee wird sich das bisher größte künstlich angelegte Gewässer Mittelasiens an dieser Stelle verbreitern

Volkswirtschaft in den Hohen Norden abfließen, während südlich der kasachischen Schwelle weite Flächen wegen Wassermangels veröden, Flüsse und Seen austrocknen, erstrangige Rohstofflagerstätten wegen fehlenden Wassers nicht erschlossen werden können – und nicht zuletzt nur durch rigorose Maßnahmen das lebenspendende Naß für die zunehmende Bevölkerung in den Städten und Dörfern gesichert werden kann. »Die Frage ist niemals so gestellt worden, daß das Wasser um jeden Preis für den Norden nach Süden fließen soll«, erklärte der Vorsitzende der wissenschaftlich-technischen Kommission für territoriale Umverteilung von Wasserressourcen, Minister Polad-Sade, angesichts von Kassandraruhen westlicher Scharfmacher, die den Zusammenbruch des gesamten Klimas der Erde infolge der sowjetischen Regulierungspläne zu prophezeien versuchten. Unter Mitwirkung von 150 Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen, darunter 23 Instituten der Akademie der Wissenschaften der UdSSR, wurden buchstäblich alle Aspekte eingehend untersucht, modelliert und prognostiziert. »Eine komplexe Prognostizierung berechtigt die Wissenschaftler zu der Feststellung, daß keinerlei Gefahr für Klimaveränderungen im globalen Maßstab besteht und daß sich negative Auswirkungen auf die Natur und die Wirtschaftstätigkeit in den Gebieten, aus denen Wasser abgeleitet wird, auf ein Minimum reduzieren, ja sogar gänzlich beseitigen lassen.« Soweit Minister Polad-Sade, der dem Komitee vorsteht, das die letzten Entscheidungen für das Sibaralprojekt vorbereitet.

Besagter Kanal, der eine relativ kleine Menge Wasser nach Süden umleiten wird, soll seinen Anfang am Ob unterhalb der Einmündung des Irtysch nehmen. An dieser Stelle macht der Ob, der als einer der größten sibirischen Ströme mit seinem Nebenfluß Irtysch jährlich 400 km^3 Wasser in den arktischen Ozean wälzt, einen scharfen Knick aus östlicher in nördliche Richtung. Der vorgesehene Kanal schlägt eine gerade Richtung nach Süden ein. Sein Wasser wird er einem mit gewaltigen Pumpwerken versehenen Stausee entnehmen und in die südlichen Regionen, in das Einzugsgebiet des Aralsees mit Syrdarja und Amudarja, führen. Für diejenigen, die das dann größte Kanalsystem, das Menschen je errichteten, auf ihren Reißbrettern entstehen lassen, steht der künftige Name schon fest: Sibirien-Aralsee-Kanal oder, kürzer und einprägsamer, Sibaralkanal. Seine



Breite wird 150 bis 200 m betragen und mit einer Tiefe von 10 bis 15 m auch größeren Binnenschiffen ausreichend Platz bieten. Die von den Projektanten berücksichtigte Schiffbarkeit erhöht den volkswirtschaftlichen Nutzen. Es ist nicht vorgesehen, dem Kanal ein betonenes Bett zu gießen, sondern er soll wie sein kleiner Bruder, der Karakumkanal, eine Erdrinne haben, die im wesentlichen ausgetrockneten Urstromtälern folgen wird. Die Projektanten haben errechnet, daß der Sickerverlust von etwa 10% gegenüber dem Aufwand für ein betoniertes Bett ohne weiteres in Kauf genommen werden kann.

Nachdem das Wasser des mit dem Irtysch vereinten Ob – nur etwa 7% der Gesamtmenge des Stroms – in den Kanal Hals eingeflößt worden ist, hat es mit Hilfe von insgesamt fünf Pumpwerken den Weg bergauf zu nehmen. 110 m Höhe sind bis zur Wasserscheide an der sibirischen Schwelle zu überwinden, bevor das Wasser mit eigener Kraft, pro Sekunde 1150 m^3 , in die Aralebene fließen kann.

Auf seinem Weg bis zur Wasserscheide wird der Kanal die Stadt Tobolsk passieren und sich dort über einige Kilometer in das Bett des Irtysch »einschmuggeln«. Südlich von Tobolsk nimmt er seinen Lauf parallel zu dem entgegengesetzt fließenden Tobol, durchquert das in den letzten Jahrzehnten entstandene Erdölzentrum Tjumen weit östlich der Gebietshauptstadt, fließt an der Industriestadt Kurgan vorbei und erreicht die niederschlagsarmen Steppenregionen östlich des Urals, um im kasachischen Gebiet Kustanai nunmehr mit eigener Kraft in die Senke des südlich fließenden, aber im Wüstensand versiegenden Turgai hinabzusteigen. Bei dem Ort Irgis haben die Projektanten einen leichten Knick des Kanals in südöstliche Richtung vorgesehen, um ihn an der Nordspitze des Aralsees vorbei durch die Wüste Aralkarakum

Wo noch vor einem Vierteljahrhundert Kamele das zuverlässigste Transportmittel waren, schwimmen jetzt Schiffskarawanen durch die Wüste

bei Nowokasalinsk einen Teil seines von Norden herangeführten Wassers im Syrdarja abliefern zu lassen. Weiter durchquert der Kanal die Wüste Kysylkum in der Usbekischen SSR und erreicht an der Grenze zur Turkmenischen SSR in der Gegend von Urgentsch den Amudarja als Endstation seines 2550 km langen Weges. Syrdarja und Amudarja führen die vom Norden herangetragenen 27,2 km³ Wasser in den abflußlosen Aralsee, dessen Wasserstand dadurch mit seinen günstigen Folgen für Mikroklima, Flora und Fauna stabilisiert werden kann.

Bevor es allerdings soweit sein wird, kann der Ob noch viele Jahre sein Wasser vollständig nach Norden führen. Die Bauzeit für den Sibaralkanal wurde auf etwa zehn Jahre berechnet. Immerhin werden rund sechs Milliarden Kubikmeter Erde bewegt werden müssen, um dem Kanal sein Bett zu graben. Diese Menge entspricht etwa dem Volumen von 6000 Cheopspyramiden, dem größten Bauwerk des Altertums. Diese schier unvorstellbaren Dimensionen der Erdarbeiten relativieren sich, wenn man weiß, daß die Betriebe allein des Ministeriums für Melioration und Wasserbau der UdSSR gegenwärtig schon jährlich sieben Milliarden Kubikmeter Erdreich bewältigen. Für den Kanalbau sind auch rationelle Sprengverfahren ausgearbeitet worden, die den Bauvorgang beschleunigen können.

Das Sibaralprojekt ist ohne Zweifel ein Vorhaben, das weit in die Zukunft wirken wird. Aber schon die heutigen Generationen können unmittelbaren Nutzen daraus ziehen. Dieser ist so hoch, daß sich die enormen Kosten für das Bauwerk – etwa vierzehn Milliarden Rubel – schon nach rund fünfzehn Jahren amortisiert haben können.

Dazu wird ins Feld geführt: links und rechts der zweieinhalbtausend Kilometer langen Uferstrecke können allein 4,5 Mill. ha landwirtschaftlicher

Nutzflächen neu erschlossen und bewässert werden. Ein System von Nebenkanälen kann zu weiterem Gewinn an Acker- und Weideflächen führen. Gerade für den Süden ist jeder Hektar Landgewinn von großem Wert, um unter den günstigen klimatischen Bedingungen in ungleich größerem Rahmen als bisher Viehwirtschaft betreiben zu können. Auf bewässerten Flächen Usbekistans erzielte man in den letzten Jahren 70 dt/ha und mehr an Futtermais. Das Futter läßt sich hier leicht lagern, und auch die Kosten für die Viehhaltung liegen erheblich niedriger als in anderen Gebieten der UdSSR.

Der Kanal macht es ferner möglich, die entlang seiner Trasse liegenden Industriegebiete und Städte mit Wasser zu versorgen. Der gesamte Wasserhaushalt östlich des Urals, in Westsibirien, in der Kasachischen, der Usbekischen und der Turkmenischen SSR, würde nicht nur stabilisiert, sondern schafft Voraussetzungen für weitere Bewässerungen von Steppen und Wüsten. Außerdem wird er gerade in Westsibirien auch eine Entwässerung weiter Sumpfbiete bewirken und damit die Förderung reich vorhandener Vorräte an Erdöl und Erdgas erleichtern. Schließlich befinden sich dort die wertvollsten Böden Westsibiriens, die durch die Regulierung des Wasserhaushalts für die Agrarwirtschaft verfügbar werden.

Das Sibaralprojekt ist noch ein Vorhaben. Die wissenschaftlichen und Projektierungsarbeiten werden noch bis zum Ende dieses Jahrzehnts fortgeführt werden, und auch die Diskussionen werden weitergehen. Letztendlich wird die beste Variante für die Ökologie und für den volkswirtschaftlichen Nutzen zur Realität werden. Der XXVII. Parteitag der KPdSU stellte im März 1986 die Aufgabe, die Analyse aller Probleme, die mit der regionalen Umverteilung der Wasserressourcen im Zusammenhang stehen, zu vertiefen.

Dieter Härtwig

CARL MARIA VON WEBER





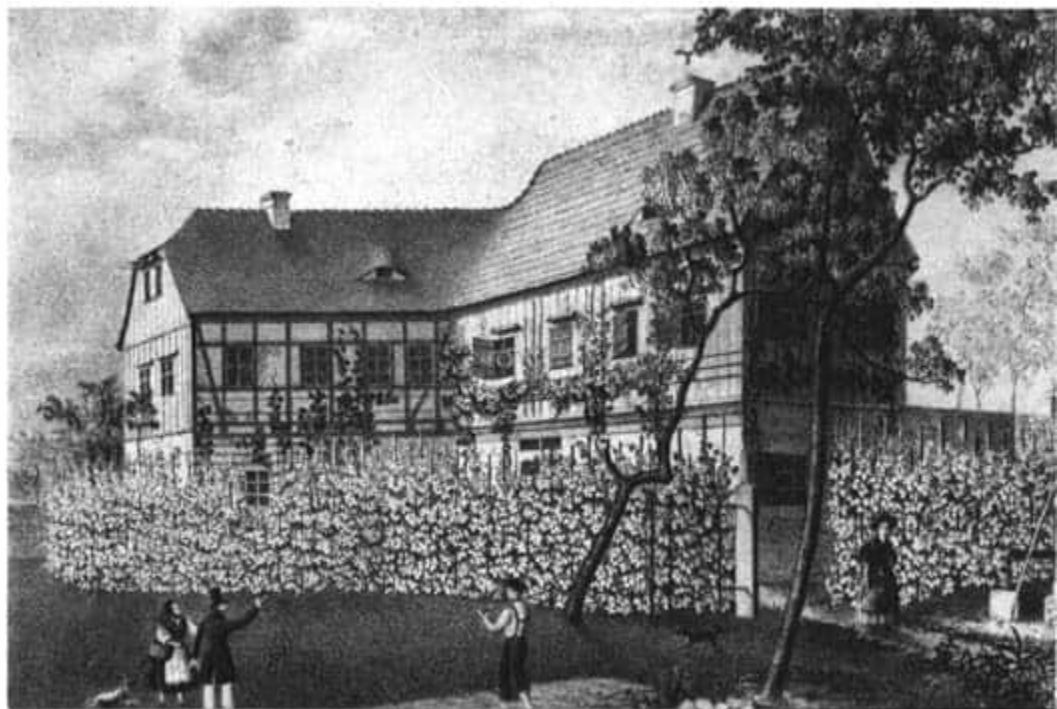
»Haben Sie noch nicht Webers ›Freischütz‹ gehört? Nein? Unglücklicher Mann«, schrieb der Dichter Heinrich Heine, der am 18. Juni 1821 bei der Uraufführung im neuerbauten Schinkelschen Schauspielhaus anwesend war, in seinen »Briefen aus Berlin«. »Aber haben Sie nicht wenigstens aus dieser Oper das ›Lied der Brautjungfern‹ oder den ›Jungfernkranz‹ gehört? Nein? Glücklicher Mann!« Denn jetzt sei überall »immer und ewig« dieselbe Melodie zu hören, das Lied aller Lieder, der »Jungfernkranz«. Daß der überwältigende Erfolg, die sofort erlangte Popularität dieses Werkes damals nicht nur von der auf Innigkeit und Volks-

ton abgestimmten Musik ausgelöst wurde, sondern auch der zeitbedingten politischen und kulturellen Situation wie der allgemein verehrten Persönlichkeit Webers und seiner patriotischen Haltung zuzuschreiben war, steht außer Zweifel.

Die »Freischütz«-Uraufführung in Berlin war ein Triumph ohnegleichen, ein nationales Ereignis: die Geburtsstunde der deutschen Nationaloper. In dieser romantischen Volksoper, in der einfache Menschen, Bauern und Jägerburschen, die Helden sind, erkannte das Publikum, verstanden insbesondere national gesinnte bürgerliche Kreise, Künstler, Gelehrte und die patriotische studentische Jugend (die Vertreter des Hofes fehlten bezeichnenderweise) jenes vaterländische Bekenntnis des Komponisten, das er bereits 1814 mit seinen leidenschaftlichen Freiheitsgesängen »Du Schwert an meiner Linken« und »Lützows wilde, verwegene Jagd« abgelegt hatte. Mit diesen Liedern nach Theodor Körners Dichtung »Leyer und Schwert« nahm er auf seine Weise Stellung zum Befreiungskrieg von 1813/14, mit dem die nationale Befreiung Deutschlands von napoleonischer Fremdherrschaft zwar erkämpft wurde, jedoch die Zersplitterung des Landes und die politische Herrschaft des Adels erhalten geblieben, der vom Volk erstrebte deutsche Nationalstaat nicht zustande gekommen war. Diese Männerchöre hatten Weber zu einem »Sänger seines Volkes« werden lassen. Zum erstenmal fühlte er sich nach dem Zeugnis seines Sohnes und ersten Biographen Max Maria »politisch als Deutscher«, »zum erstenmal erwärmten die Begriffe von Freiheit, Vaterland, Heldentod, Bürgertugend, Tyrannenhaß seine Seele«.

1844 sprach Richard Wagner von ihm als dem deutschesten Komponisten, ein aus damaliger Situation verständliches Wort. Damit konnte jedoch nicht nationalistische Überhebung gemeint sein, wodurch in der Vergangenheit das Bild Webers verzerrt worden ist. Die Bemühungen und Verdienste des großen Musikers um die deutsche Oper sind unbestritten. In Weiterführung der mit Mozarts »Zauberflöte« und Beethovens »Fidelio« begonnenen Linie nationaler Opernkunst leistete er das Bedeutendste in seiner Epoche. Doch schätzen wir Weber nur, weil er ein deutscher Komponist war, weil er – um des Komponisten Hans Pfitzner spöttisch zugespitztes, doch fragwürdiges Wort zu zitieren – auf die Welt kam, um den »Freischütz« zu schreiben? Nein, seine Le-

Das Weber-Denkmal von Ernst Rietschel in Dresden, 1860 zwischen Oper und Gemäldegalerie aufgestellt



bensleistung ist wesentlich umfassender, sie läßt sich nicht auf den »Freischütz« reduzieren und nicht auf den Ausdruck des Nationalen. Sie besitzt wahrhaft europäisches Ausstrahlungsvermögen, auch wenn heute längst nicht mehr alle Schaffensbelege seines überaus reichhaltigen schöpferischen Werkes lebendig sind. Webers Gedanken und Neuerungen sind von nachfolgenden Komponistengenerationen in vielen Ländern verarbeitet und weiterverfolgt worden.

Vor allem Richard Wagners künstlerischer Weg wäre ohne Webers »Euryanthe« und »Oberon« wahrscheinlich anders verlaufen. Die Idee vom einheitlich durchkomponierten Musikdrama, die Weber theoretisch in seinen Schriften und praktisch in seinen großen Opern verfocht, vollendete Wagner. Der Franzose Hector Berlioz war ein besonderer Verehrer der Weberschen Tonsprache und seiner neuartigen Instrumentationskunst. In seiner »Phantastischen Sinfonie« ist dies auch hörbar. Was Weber seinem Jahrhundert an klanglichen Möglichkeiten eröffnet hatte, wurde zugleich ein Ausgangspunkt für die virtuose Orchesterbehandlung Franz Liszts, Richard Wagners, Richard Strauss', Gustav Mahlers, Claude Debuss-

sys u. a. Sein brillanter Instrumentalstil, seine virtuose Klaviermusik beeinflussten das Klavierschaffen Fryderyk Chopins, Mendelssohn Bartholdys, Robert Schumanns und Franz Liszts bis hin zu Debussy, Sergej Rachmaninow, Alexander Skrjabin. Mendelssohns Chormusik ist ohne die Webers kaum denkbar. Sein Einfluß findet sich in den Opern Heinrich Marschners, Albert Lortzings, Otto Nicolais und Giacomo Meyerbeers.

Webers Schaffensgrundsätze und seine Werke haben ohne Frage den Pulsschlag ihrer Zeit erfüllt, ihn musikalisch zu artikulieren vermocht. Sein Beispiel nationalen Freiheitsdenkens, das verbunden war mit dem aus Aufklärung und Klassik übernommenen menschheitlichen Befreiungsdrang – sichtbar im Sieg des Guten und im Triumph des Volkes in seinen Stücken –, regte vor dem Hintergrund der Herausbildung bürgerlich-kapitalistischer Nationalstaaten im 19. Jahrhundert national akzentuierte Opernwerke von Michail Glinka, Bedřich Smetana, Ferenc Erkel, Stanisław Moniuszko an. Und selbst im 20. Jahrhundert blieb – etwa bei Igor Strawinsky, Paul Hindemith oder Günter Kochan – das Vorbild Webers unvergessen.

Das Weber-Haus in Hosterwitz bei Dresden

»Dieser Mann glänzt nicht allein als geistvoller, feuriger Compositeur, sondern hat auch im ganzen Umfange der Kunst, Poesie und Literatur die ausgebreitetsten Kenntnisse und zeichnet sich dadurch vor den meisten musikalischen Künstlern aus.« So charakterisierte Carl Graf von Brühl, Generaldirektor der Königlichen Schauspiele in Berlin und Gönner Webers, die Vielfalt der Begabung des Komponisten, der zugleich Dichter, Musikschriftsteller und -kritiker, Kulturpolitiker, Dramaturg, Regisseur, Theaterleiter, einer der brillantesten Pianisten seiner Zeit und der erste Dirigent modernen Typs war, der den Taktstock in Oper und Konzert eingeführt hat. Weber besaß die für einen Komponisten seltene Gabe, als ausübender Musiker und praxisbezogener Theoretiker zugleich Wegbereiter zu sein.

Nicht zuletzt dürfen wir in Carl Maria von Weber den ersten überragenden Repräsentanten, ja eine der Schlüsselfiguren jener musikalischen Schaffenseinstellung sehen, die für sich zur Bezeichnung ihres Wesens das Wort »Romantik« gebrauchte. Angesichts der Tatsache, daß die französische Revolution von 1789 nicht Freiheit, Gleichheit und Brüderlichkeit durchgesetzt, sondern sich in der Restaurationsperiode nach dem Wiener Kongreß von 1815 die antagonistischen Klassenwidersprüche – und damit auch die Widersprüche zwischen künstlerischem Streben und gesellschaftlicher Realität – verschärft hatten, versuchte die Romantik an Menschlichkeit zu retten, was zu retten war, indem sie die Ideale der Aufklärung den neuen realen Verhältnissen anzupassen trachtete. Poesie und Musik wurden Zufluchtsorte zur Wahrung der Würde und Souveränität des Menschen. Das schöpferische Individuum trat seinen Rückzug in die subjektive Innerlichkeit an. Gleichwohl entzündete sich Kunst besonders an revolutionären Auseinandersetzungen und den wachsenden nationalen Befreiungsbewegungen. Deshalb hat die Romantik einen beträchtlichen Anteil am Befreiungskampf der Völker. In ihr poetisches Weltverständnis war – zur Läuterung durch Selbstbesinnung – verstärktes Naturerleben eingeschlossen und darin zugleich das einfache Volk.

In solchem Sinne war Weber Romantiker. Er hat die musikalische Romantik recht eigentlich mitbegründet, wobei sich der romantische Musikbegriff keinesfalls auf Naturliebe, verminderten Akkord, Volkslied sowie Klarinetten- und Hörner-

klang einschränken läßt. Da die Befreiungsbewegungen in den europäischen Nationen zu verschiedener Zeit reiften, bewirkten die von Webers Werk ausgehenden Impulse zu den verschiedensten Zeitpunkten entsprechende Ergebnisse: Interessant ist, daß er die Schauspielmusik zu »Preciosa« – einem spanischen Sujet – komponierte, als die spanische Befreiungsbewegung einen Aufschwung erlebte. Auch die vielen Einflüsse aus der Musik anderer Völker, die sich bei ihm finden, gehören in diesen Zusammenhang.

Weber, dem als Mensch und Künstler die Liebe und Achtung seiner Zeitgenossen galt, klammerte sich nicht wie der sechzehn Jahre ältere Beethoven, mit dem er 1823 in Baden bei Wien zusammengetroffen war, zeitlebens an hehre Menschheitsideale, sondern versuchte zurechtzukommen mit den Gegebenheiten in der Bürgerwelt seiner Zeit, von der er erkennen mußte, daß sie immer weniger hielt, was sie einmal verheißen hatte. In dieser Überzeugung traf er sich mit Beethoven, dessen Wirklichkeitsbeziehung und künstlerische Reflexion sich ansonsten durchaus von der seinen unterschied, wenn auch für das Schaffen beider die – auf verschiedenen Ebenen angesiedelte – poetische Idee, die einprägsame Programmatik, charakteristisch war.

Geboren wurde Carl Maria von Weber am 18. oder 19. November 1786 im holsteinischen Eutin, wo sein Vater Franz Anton derzeit als Stadtmusikus tätig war. Doch schon im folgenden Jahr begann für die umfangreiche Familie, ausgelöst durch die abenteuerliche Unrast des Vaters, für mehr als ein Jahrzehnt ein unstetes Wanderleben mit der »von Weberschen Schauspielergesellschaft«, die er gegründet hatte. (Das Adelsprädikat legte er sich in seiner Titelsucht kurzerhand selbst zu.) Die frühe Berührung mit dem Theaterwesen hat Carl Maria selbst bei unzulänglichsten Darbietungen aufs lebhafteste beeindruckt und seine spätere Tätigkeit als Theatermann, Kapellmeister und Opernkomponist nachhaltig befruchtet. Franz Anton Weber erstrebte für seinen Sohn eine Wunderkind-Karriere nach dem Vorbild Mozarts und führte ihn deshalb auf seinen Wanderfahrten zu verschiedensten Lehrern, unter denen sich der jüngere Bruder von Joseph Haydn, Michael Haydn, befand, der übrigens als erster A-cappella-Kompositionen für Männerstimmen schrieb (bedeutsam angesichts der berühmten Weberschen Männerchöre) und den Elfjährigen



unentgeltlich in Klavier, Kontrapunkt und Gesang unterwies. Eine wichtige Lehrerrolle spielte auch Georg Joseph Vogler, genannt Abbé Vogler, eine originelle, anregende, den rationalistischen Zug der Aufklärung verkörpernde Musikerpersönlichkeit. Weber verdankte ihm, der ihn auf den Wert der Volksmusik auch fremder Nationen hingewiesen hat, seine Achtung vor der Kunst anderer Völker. Im Voglerschen Schülerkreis lernte er lebenslange Freunde kennen wie die Komponisten Franz Danzi und Giacomo Meyerbeer.

Voglers Empfehlung verdankte der Achtzehnjährige seine erste Anstellung als Opern- und Orchesterleiter 1804 in Breslau. Diese brachte ihm in 22 Monaten eine reiche Praxiserfahrung, die er später als Operndirektor in Prag (1813–1816) und Dresden (von 1817 bis ans Lebensende) in eine vorbildliche Spielplangestaltung, eine detaillierte Proben- und Regiearbeit, eine neuartige Orchesteraufstellung umsetzte. Freilich, Reformen und einige unpopuläre Maßnahmen, die der junge Feuerkopf sogleich rigoros durchzusetzen versuchte, machten das Breslauer Theaterpersonal bald zu seinem Feind. Ein dem väterlichen vergleichbares unruhiges Wanderdasein mit

höchst unterschiedlichen Lebens- und Schaffensverhältnissen begann, das ihn zu kürzeren und längeren Zwischenstationen in zahlreiche Städte und vor allem auf ausgedehnte Kunstreisen führte, bei denen er sich als Komponist und Klaviervirtuose einen geachteten Namen erwarb.

Zunächst konnte der zwanzigjährige Weber mit der kleinen Hofkapelle des Herzogs Eugen von Württemberg-Oels auf Schloß Carlsruhe in Oberschlesien arbeiten. Als die vorrückenden napoleonischen Truppen auch Schlesien erreichten, war das Carlsruher Idyll jäh zu Ende. Im Juli 1807 gelangte er nach Stuttgart, wo »er die schwersten Stunden seines ganzen Lebens überstehen, viel durch Leichtsinns verdientes Ungemach und noch mehr durch tyrannische Schroffheit leiden, wo endlich sein inneres Leben eine neue Wendung nehmen und der Jüngling zum Manne reifen sollte«, wie Max Maria von Weber in seiner Biographie des Vaters schrieb. Von Herzog Eugen an seinen Bruder Ludwig empfohlen, der einen Privatsekretär benötigte, mußte Weber eine Zeitlang der Kunst entsagen, obwohl er auch den Prinzessinnen Klavierunterricht zu erteilen und dafür Klavierkompositionen zu liefern hatte. Als »Geheimer

Das Schauspielhaus zu Berlin, wo Webers Oper »Der Freischütz« am 18. Juni 1821 uraufgeführt wurde



Sekretär« mußte er jedoch vorrangig die Privatkorrespondenz, die »Buchhaltung«, des Herzogs führen und Geld für dessen verschwenderisches Leben beschaffen. Bei dieser Tätigkeit wurde er mit seinem Vater in eine Bestechungsaffäre verwickelt. Nach sechzehn Arresttagen endete der »Fall Weber« im Februar 1810 mit der Landesverweisung beider aus Württemberg.

Als charakterlich Gefestigter ging er aus diesen Unglückstagen hervor, schwor dem väterlichen Glückssittertum endgültig ab und steuerte nun mit großer Entschlußkraft auf seine künstlerischen Ziele zu. Seine Tagebuchaufzeichnungen registrieren während der vielen Kunstreisen durch die deutschen Lande die »ungünstigsten Verhältnisse der damaligen Zeit«, die oftmals seine Arbeit behinderten. Besonders reiche künstlerische Erträge brachten Aufenthalte in München, wo er in dem hervorragenden Klarinettenvirtuosen Heinrich Joseph Bärmann einen Freund und Partner gewann,

mit dem er verschiedene Konzertreisen unternahm und für den er vier konzertante und kammermusikalische Werke komponierte, die zum Wertvollsten gehören, was für Klarinette jemals geschrieben wurde, und die auch den Boden für die Münchner Uraufführung des Singspiels »Abu Hassan« (1811) vorbereiteten.

Die unvorstellbare Arbeitslast, die Weber 1813 mit der musikalischen und organisatorischen Leitung des Opernbetriebs am Prager Ständetheater auf sich lud und die sich seit 1817 als Königlicher Kapellmeister und Direktor einer neu einzurichtenden Deutschen Oper in Dresden bis in seine letzte Lebenszeit noch vergrößerte, konnte er nur dank seiner ungewöhnlichen Willensstärke und Tatkraft bewältigen. Alles, was er ab 1812 leistete, als er zum erstenmal das ernste Krankheitssymptom der Lungentuberkulose, die nun sein ständiger Begleiter wurde, registrierte, mußte er einem todkranken Körper abringen. Nur mit Erschütterung ver-

Hintergrund zur Wolfsschlucht, zeitgenössischer Bühnenbildentwurf zu Webers »Freischütz«



mag man die unheimlich exakten Selbstdiagnosen Webers in seinen Tagebüchern zu lesen, der nach Feststellung seines Sohnes das Gefühl des Gesunden nie gekannt hat.

Mit dem Dresdner Amt, dessen Führung Weber nicht nur als großen Künstler, sondern auch als großen Menschen auswies, erwarb er endlich die materielle Sicherheit, um einen eigenen Hausstand gründen und die Stuttgarter Schulden abtragen zu können. Im November 1817 heiratete er die Sängerin Caroline Brandt, die ihm stets eine verständnisvolle, fürsorgliche Frau war und in Hunderten von Briefen Zeugin tatsächlicher und seelischer Vorgänge seines Lebens wurde. Weber war die rechte Persönlichkeit, eine betont bürgerlich-nationale Musikbühne aufzubauen im Gegensatz, zumindest aber nicht immer in friedlicher Koexistenz zur alteingesessenen, vom Dresdner Hofe favorisierten italienischen Oper. Der Auftrag seines Amtes stimmte zudem mit dem »Grund-

zweck« seines künstlerischen Strebens als Komponist überein: die Profilierung der deutschen Oper als Gattung. Noch bevor der Kapellmeister und Operndirektor Weber in Dresden debütierte – er mußte denkbar ungünstige Bedingungen überwinden, ein neues Ensemble aufbauen, einen ständigen Theaterchor gründen u. a. –, wandte sich der Musikschriftsteller Weber an das Publikum, indem er in der Presse wie zuvor in Prag regelmäßig einführende »Dramatisch-musikalische Notizen« ankündigte und in einem programmatischen Aufruf sein künstlerisches Ziel zunächst einmal prinzipiell darlegte: »ein in sich abgeschlossenes Kunstwerk, wo alle Teile sich zum schönen Ganzen runden und einen.«

In den Meisterwerken seiner Dresdner Jahre, in den zukunftsträchtigen Opern »Der Freischütz«, »Euryanthe« (1822/23 für das Wiener Kärntnertortheater komponiert) und »Oberon« (den er im Londoner Coventgarden Theatre 1826 – wie auch zu-

13. Februar 1885: Wiedereröffnung der Dresdner Semperoper mit Carl Maria von Webers »Der Freischütz«; Inszenierung: Joachim Herz, Bühnenbild und Kostüme: Bernhard Schröter

vor die anderen Opern selbst dirigierend – unter Aufbietung seiner letzten Lebenskraft noch erfolgreich zur Uraufführung brachte), hat er die Eigenständigkeit der deutschen Oper hergestellt. Für seine schöpferische Arbeit gewann das Landschaftserlebnis in der reizvollen Umgebung Dresdens besondere Bedeutung. So entstanden wesentliche Teile des »Freischütz« und der »Euryanthe« in einem »sehr ländlichen« Haus, einem Winzerhäuschen in Hosterwitz bei Pillnitz, in dem das Ehepaar seit 1818 glückliche Sommermonate verlebte und in dem sich heute eine würdige Gedenkstätte für den Komponisten befindet.

In besonderem Maße ist der »Freischütz« mit der Dresdner Opernkultur verknüpft. Obwohl nicht hier uraufgeführt, ist er doch die meistgespielte Oper im Repertoire der Dresdner Bühne überhaupt. Am 31. August 1944 fand mit diesem Werk die letzte Aufführung in der Semperoper vor deren Vernichtung im zweiten Weltkrieg statt, und es war ein kulturhistorisches Ereignis ersten Ranges, als am 13. Februar 1985 – auf den Tag genau vierzig Jahre nach der Zerstörung – die wiedererstandene Dresdner Semperoper mit dem »Freischütz« eröffnet wurde.

Auch heute noch kann sich kein anderes Werk der deutschen Operngeschichte eines solchen historischen Stellenwertes – »Nationaloper« – rühmen wie der schon bei der Berliner Uraufführung »mit dem unglaublichsten Enthusiasmus« aufgenommene »Freischütz«, der gleich den Weberschen Freiheitsgesängen im Volk wahres nationales Feuer entfachte. So wie der Textdichter Friedrich Kind in seinem übrigens von Goethe gerühmten Libretto Aufklärungsgedanken (personifiziert im Eremiten), biedermeierlichen Realismus (personifiziert im Änchen) und romantische Weltsicht (personifiziert in Agathe und Max) miteinander verwob, hat Weber gleichsam ein synthetisches musikalisches Konzept verwirklicht, indem er deutsche, französische und italienische Stilelemente verschmolz und die verschiedenen rationalen und emotionalen Schichten der »Freischütz«-Handlung musikalisch ebenso einfach wie denkbar zwingend in Figuren und Situationen charakterisierte.

Mit der heroisch-romantischen »Euryanthe« verließ Weber den schlichten Singspielton des »Freischütz« und wandte sich – in der Nachfolge Christoph Willibald Glucks, doch aus romanti-

chem Geist – der großen durchkomponierten deutschen Oper zu, zugleich nach seinen Erfahrungen mit der feudal-restaurativen Zensur die freiheitlich-demokratische Physiognomie des »Freischütz« gegen ein unverfänglicheres Sujet eintauschend. Die Carl-Maria-von-Weber-Tage der DDR vom 15.–22. November 1986 in Berlin und Dresden anlässlich des 200. Geburtstages des Komponisten werden nicht zuletzt mit einer Neueinstudierung des wegen der dramaturgischen Schwächen des Librettos kaum noch gespielten Bühnenwerkes durch die Deutsche Staatsoper Berlin die unvergängliche musikalische Schönheit dieser Partitur zu neuem Leben erwecken.

Als Weber sein letztes Werk, die romantische Märchenoper »Oberon«, schuf, war er bereits ein vom Tode Gezeichneter. Mit der Annahme dieses Auftrages, der eine beträchtliche Einnahme versprach, wollte er seine Familie finanziell sichern. Durch die britischer Musiktheatertradition folgende Anlage des englischen Textbuches genötigt, kehrte er wieder zur Nummernoper mit gesprochenen Dialogen wie im »Freischütz« zurück, mit einer Fülle herrlichster Musik die Brüche im allzu locker gefügten Libretto überbrückend. Zu einer von ihm beabsichtigten Fassung für die deutsche Musikbühne kam es nicht mehr.

Nachdem der 39jährige Meister nach der Premiere noch kontraktgemäß weitere elf Vorstellungen des »Oberon« dirigiert hatte, starb er am 5. Juni 1826 in London. Die Trauerfeier war ein außerordentliches öffentliches Ereignis. Die Beisetzung erfolgte in der Gruft der Kapelle St. Mary von Moorfields, der katholischen Hauptkirche Londons. Im Jahre 1844 wurden, wesentlich auf Drängen seines Nachfolgers in Dresden, Richard Wagner, Webers sterbliche Überreste nach Dresden gebracht und feierlich unter starker Anteilnahme der Bevölkerung beigesetzt. An der nach Gottfried Sempers Entwurf erbauten Weberschen Familiengruft auf dem Katholischen Friedhof in Dresden-Friedrichstadt hielt Wagner, der für den Trauerzug nach Motiven aus »Euryanthe« eigens eine Trauersinfonie komponiert hatte, seine berühmte Grabrede.

(Für interessierte Leser: Im Herbst 1986 erscheint aus der Feder unseres Autors im VEB Bibliographisches Institut Leipzig eine Bildbiographie Carl Maria von Webers.)



Jürgen Müller

Pferde

Zucht
und
Sport



Man muß schon die Geschichte sechzig Millionen Jahre zurückverfolgen, will man den Ursprung des Pferdes ergründen. Seine stammesgeschichtliche Entwicklung konnte in mühevoller Kleinarbeit auf der Grundlage fossiler Funde, von Versteinerungen und Höhlenzeichnungen nahezu vollständig rekonstruiert werden. Unser heutiges Pferd geht auf eine kleine, in der Epoche des Eozäns lebende, etwa fuchsgroße Urform – den Eohippus – zurück, ein Tier mit fünf Zehen und einem verhältnismäßig kleinen Kopf. Als dessen Lebensgebiete werden die Kontinente Europa und Amerika angegeben. Im Laufe der Jahrtausende veränderte sich der Lebensraum dieser Tiere; aus Sumpflandschaften wurden z. B. trockene Steppegebiete, die eine Anpassung des Pferdes an den neuen Biotop erforderten. Rumpf und Schädel vergrößerten sich, aus dem Fünfzähler wurde ein Einhufer. So hat sich über zahllose Generationen hinweg aus dem Eohippus schließlich der Equus, der etwa 135 bis 145 cm groß war, entwickelt. Das Urwildpferd wurde nach dem russischen Gelehrten Przewalski benannt, der es 1879 auf einer Reise zwischen Altai und Tibet entdeckte. Diese Tiere, die man heute unter anderem auch im Tierpark Berlin bewundern kann, sind von kräftiger Erscheinung. Sie haben einen schweren breiten Kopf und kurzen Hals mit Stehmähne, die in einen Aalstrich mündet; an den Gliedmaßen fin-

den sich dunkelfarbige Querstreifen. Die Körperfarbe variiert von Braun über Rot bis Grau.

Das Pferd ist im Vergleich zu anderen Tieren wie Rind, Schwein oder Hund relativ spät domestiziert worden, etwa im 4. Jahrtausend v. u. Z. Zentren der Domestikation waren der asiatische und der südosteuropäische Raum. Das Pferd wurde zum »Haustier«, weil man es als Fleischlieferanten, aber auch für bestimmte Kulthandlungen benötigte. Später entwickelten sich neue Nutzungsformen, so die Verwendung als Zugtier (um 3000 v. u. Z.), der schließlich die Nutzung für Reitzwecke folgte. Das Pferd wurde unentbehrlich bei höfischen Zeremonien und Jagden, es diente aber auch als Transportmittel, bevor es dann für kriegerische Auseinandersetzungen strategische Bedeutung im Streitwagen oder unter dem Sattel erlangte. Im Jahre 648 v. u. Z. fand zum erstenmal ein Reiterwettbewerb bei den Olympischen Spielen der Antike statt, während Wagenrennen bereits um 680 v. u. Z. veranstaltet wurden. Im Feudalismus erlangte das Pferd mit der verstärkten Verwendung zu Kriegszwecken eine besondere Stellung. Das Rittertum brauchte schwerere, zum Tragen von Rüstungen geeignete Vierbeiner. Mit der Erfindung des Schießpulvers wurde das Ritterpferd jedoch bald durch ein leichtes und schnelles Reitpferd ersetzt. Das Militärwesen verlangte ausschließlich edle und gut galoppierende Kavalleriepferde, die bestimmte Distanzen in kürzester Zeitdauer zurücklegen konnten. Dazu wurden unter staatlicher Aufsicht spezielle Gestüte geschaffen, die besonders für die Remontierung des Heeres mit geeigneten Pferden verantwortlich waren.

Gleichzeitig benötigte die aufstrebende Wirtschaft Pferdetyphen, die über eine angemessene Zugkraft verfügten, um etwa im Bergwerk oder in den Fabriken, vor der Kutsche oder dem Pflug Zugdienste zu leisten. Industrie, Handel und Verkehr waren auf die Nutzung der Pferdezugkräfte angewiesen. So erreichten die Tierbestände beispielsweise im europäischen Raum bis dahin nie gekannte Dimensionen. Erst die Erfindung der Dampfmaschine und später die der Verbrennungsmotoren ließen die Anzahl der Pferde enorm zurückgehen. Auch in der Landwirtschaft, seinem größten Nutzungsbereich, verlor das Pferd durch die grundlegende Veränderung der Produktionsweise an Bedeutung.

Heute liegen die wichtigsten Verwendungsmög-

*Kopfstudie einer Edlen Warmblutstute
Vorangehende Seite: Vielseitigkeitsreiten in Moritzburg*



Günter Till mit »Sturmflug« beim Internationalen Reit- und Springturnier 1984 in Löbnitz



lichkeiten im Bereich des Sports, der Erholung und Unterhaltung. Infolgedessen war auch das bislang gültige Rassenspektrum großen Veränderungen unterworfen. Während die schwereren Zugpferde stark dezimiert wurden, rückten die modernen Sportpferderassen immer mehr in den Mittelpunkt des Interesses. Derzeit gibt es auf der Welt schätzungsweise 61 Millionen Pferde der unterschiedlichsten Rassen in Gebieten, die von den Klimazonen und der Vegetation her als ausgeglichen bezeichnet werden können. Den höchsten Pferdebestand hat Amerika mit 32 Millionen Tieren, gefolgt von Asien mit 16 Millionen und Europa mit 5 Millionen; geringere Bestände existieren in Afrika und Ozeanien. Auch in der DDR ist die Anzahl der Pferde in den letzten Jahren wieder angewachsen. Der Bestand von rund 101000 Tieren verteilt sich zu 25 % auf die Bezirke Rostock, Schwerin, Neubrandenburg (Bereich der VE Pferdezuchtdirektion Nord Redefin, Kr. Hagenow), 40 % auf die Bezirke Frankfurt, Berlin, Potsdam, Magdeburg, Halle (Bereich der VE Pferdezuchtdirektion Mitte Neustadt, Kr. Kyritz) und 35 % auf die Bezirke Erfurt, Suhl, Gera, Leipzig,

Karl-Marx-Stadt, Dresden, Cottbus (Bereich der VE Pferdezuchtdirektion Süd Moritzburg, Kr. Dresden).

Das Pferd hat auch in unserer sozialistischen Gesellschaft seinen festen Platz. Demzufolge besteht das Hauptanliegen der Pferdezucht in der gezielten Züchtung von Tieren für die ständig steigenden sportlichen und kulturellen Freizeitbedürfnisse junger wie auch älterer Bürger in Stadt und Land. Überdies nimmt die wirtschaftliche Nutzung von Pferden, insbesondere als Ergänzungskraft in der Forstwirtschaft und bei innerbetrieblichen Transporten in der Landwirtschaft, wieder zu. Nicht zuletzt sind auch sogenannte Koppelprodukte, beispielsweise die Gewinnung von Blutserum, die Nutzung des Pferdedungs und anderes mehr, durchaus volkswirtschaftliche Faktoren.

Aufgrund seiner äußeren und inneren Merkmale, seiner physischen und psychischen Eigenschaften wie Kraft, Lernfähigkeit, Gehorsam, Bewegung usw. ist das Pferd besonders als modernes »Sportgerät« geeignet. In unserer Republik gibt es derzeit über 1 100 eingetragene Pferdesportsektionen, mehr als 13000 Sportpferde und nahezu 60000 aktive Mitglieder des Deut-

Stutenfamilie aus der LPG Löbnitz, einem staatlich anerkannten Pferdezuchtbetrieb

schen Pferdesportverbandes der DDR. Seit 1966 ist die DDR Mitglied der internationalen reiterlichen Vereinigung (FEI); dadurch eröffnen sich Möglichkeiten des Besuches und der Ausschreibung internationaler Turnierveranstaltungen. Innerhalb des Pferdesportverbandes genießt neben dem Breiten- und Freizeitsport der Leistungssport besondere Beachtung; er konzentriert sich auf die Disziplinen Dressur, Springen, Vielseitigkeit (Military) und Fahren.

Die Eleganz der Bewegungen zeigt das Pferd am ausdrucksvollsten in der Dressur. Grundlagen für diese Disziplin sind der Gehorsam und die Leistungsveranlagung des Tieres. Der Ausbildungsweg ist sehr lang; im allgemeinen braucht ein Dressurpferd vier bis sechs Jahre, bis es die Lektionen der Klasse S beherrscht. In allen Reitsport- und Fahrdisziplinen wurde entsprechend dem Ausbildungsniveau von Reiter bzw. Fahrer und Pferd ein unterschiedlicher Schwierigkeitsgrad der Prüfungen festgelegt, deren Palette von A (Anfänger) über L (Leicht) und M (Mittelschwer) bis S (Schwer) reicht. In der Trainingsphase bis Klasse S werden höchste Anforderungen an die Beintechnik, die Gleichgewichts- und Körperbeherrschung, die Lernfähigkeit und die Stabilität des Nervensystems des Pferdes gestellt. Insbesondere findet das in der klassischen Hohen Schule seinen Niederschlag, die heute noch in der »Spanischen Hofreitschule« in Wien gepflegt wird. Während diese Reitschule grundsätzlich mit Lipizzanerhengsten arbeitet, die sich durch große Gelehrigkeit und angenehmes Temperament auszeichnen, dominieren auf den internationalen Dressurplätzen moderne Reitpferderassen, die unseren Edlen Warmblutpferden entsprechen.

Der Springsport ist sicher der interessanteste und publikumswirksamste Teil des Reitsports. Dabei sind Schnelligkeit, Wendigkeit, Taxiervermögen sowie Sprungkraft und Beintechnik des Pferdes für den Sieg des Reiter-Pferd-Paares entscheidend, gilt es doch Sprünge zu überwinden, die bis zu 1,80 m hoch bzw. 2,00 m weit (man spricht hier von 2,00 m tief) sein können. Der Wassergraben hat entsprechend dem ausgeschriebenen Schwierigkeitsgrad eine Breite von 4 bis 5 m. Beim Reiten um den Sieg (Stechen) und bei Rekord- oder anderen Spezialprüfungen werden Höhen erreicht, die oft 2 m übersteigen. Der DDR-Rekord liegt derzeit bei 2,16 m (Günter Till mit »Sturmflug« 1984 in Löbnitz).

Die Military – auch Vielseitigkeitsprüfung – nennt man häufig die »Krone der Reiterei«, da sie alle Disziplinen des Reitsports, also Springen, Dressur und Geländereiten, umfaßt. Diese gelten als die härtesten reiterlichen Prüfungen des Turniersports, sie werden an drei aufeinanderfolgenden Tagen ausgetragen. Am ersten Tag wird die Dressur geritten; dafür gibt es eigens auf Vielseitigkeitspferde zugeschnittene Prüfungen verschiedener Schwierigkeitsgrade. Der zweite Tag (Geländeritt) ist der schwierigste, stellt er doch an Reiter und Pferd höchste Anforderungen an Kondition, Kraft, Schnelligkeit, Ausdauer und Harmonie zwischen Reiter und Pferd. Der Ritt führt durch teilweise schweres Gelände, bergauf und bergab, über Gräben und durch Wasser, über 25 bis 30 meist festgebaute Hindernisse. Am dritten Tag ist – nach einer tierärztlichen Untersuchung auf Verletzungen und den organischen Zustand des Pferdes – der Springparcour zu absolvieren: 12 bis 14 Sprünge bis zu 1,20 m hoch. In dieser Prüfung werden die letzten Punkte für die Gesamtbewertung der Military gesammelt.

Das Fahren mit Pferden hat in den letzten Jahren sowohl als sinnvolle Freizeitgestaltung als auch unter turniermäßigen Bedingungen an Bedeutung gewonnen. Beim Turnier erfolgen die Prüfungen im Zwei- bzw. Vierspänner. Die Trennung des Fahrers von den Pferden setzt großes Einfühlungsvermögen und eine besondere Kunstfertigkeit voraus. Umfangreiche Kenntnisse in der Fahrlehre wie auch in der fachgerechten Leinen- und Peitschenführung sind die Grundbedingung. Dieser Sport verlangt einen großen Zeitaufwand bei der Vorbereitung und viel Fleiß, da Pferde, Geschirre und Wagen umfangreicher Wartung und Pflege bedürfen. Der Meister in dieser Disziplin wird in vier Teilprüfungen – der Gespannkontrolle, der Dressur, der Marathonfahrt und dem Hindernisfahren – an drei bzw. vier aufeinanderfolgenden Tagen ermittelt. Bei der Gespannkontrolle oder Präsentation werden sowohl der Viererzug in seiner äußerlichen Gesamtheit als auch der Fahrer und seine Grooms (Beifahrer), die Pferde, das Geschirr, der Wagen, die stilgerechte Anspannung bewertet. Danach erfolgt die Dressur, wobei die Ruhe, die Regelmäßigkeit der Gangarten, die Harmonie zwischen den Pferden und die zwischen den Pferden und dem Fahrer, der Gehorsam, die Leichtigkeit der Bewegungen und die korrekte Stellung der Pferde in der Bewegung beurteilt



werden. Am darauffolgenden Tag schließt sich die Marathonfahrt an, die eine Streckenlänge von 27 bis 33 km umfassen kann. Sie stellt hohe Anforderungen an Pferde und Fahrer bezüglich Ausdauer, Kondition und Einteilung der Kräfte, sind doch fünf Teilphasen (Trab-, Schritt-, Trab-, Schritt-, Trabphase) zu durchfahren. In der vorletzten Trabphase müssen außer natürlichen auch künstlich angelegte Hindernisse durchquert werden. Den Abschluß dieser Vielseitigkeitsprüfung bildet das Hindernisfahren durch 15 bis 20 Hindernisse, wobei besonders der Gehorsam, die Wendigkeit, das Galoppiervermögen der Pferde, aber auch die Fahrfertigkeit und das Reaktionsvermögen des Fahrers geprüft werden.

Neben dem Turniersport ist auch der Rennsport mit Pferden in unserer Republik weit verbreitet. Mit der Durchführung von Rennen werden sowohl die Wettspiel- als auch die Erholungsbedürfnisse der Besucher befriedigt; deshalb entwickeln sich die Rennbahnen immer mehr zu Naherholungszentren in den Ballungsgebieten und am Rande



Voltigiergruppe der BSG Böhlitz-Ehrenberg

Viererzug bei der Wasserdurchfahrt in Seifertsdorf



*Vorbereitung eines Gespanns auf die Dressurprüfung zur
DDR-Meisterschaft*

der Großstädte wie Berlin, Magdeburg, Halle, Leipzig, Dresden und Gotha. (1984 waren es über eine halbe Million Besucher.) Überdies werden damit die Rennpferderassen, namentlich das Englische Vollblut und die Traber, konsequent auf ihre Leistungen geprüft; nur die Besten erhalten nach einer erfolgreichen »Karriere« auf der Bahn eine Chance, in die Zuchtgestüte eingestallt zu werden. Auf den Rennbahnen der DDR werden etwa 750 Vollblutpferde und 450 Traber in jährlich rund 900 Flach- bzw. Hindernisrennen und 900 Trabrennen eingesetzt.

Die Englischen Vollblutpferde werden in den Gestüten Graditz (Kr. Torgau), Lehn (Kr. Bautzen), Boxberg (Kr. Gotha) und Görldorf (Kr. Angermünde) gezüchtet; insgesamt umfaßt die Zucht etwa 320 Stuten und 20 Hengste. Die »Galopper« sind die schnellste Pferderasse der Welt (im Rennen erreichen sie eine Durchschnittsgeschwindigkeit von 60 bis 70 km/h); sie sind sehr leistungsbehaftet, hart und ausdauernd und zeichnen sich durch eine gute Regenerationsfähigkeit aus. Wegen dieser positiven Eigenschaften werden sie neben der Reinzucht auch zur Veredlung in den Warmblutrassen eingesetzt.

Die Traberzucht umfaßt in unserer Republik nur einen sehr kleinen Zuchtbestand, etwa 120 Stuten und 15 Hengste, die sich in den Gestüten Lindenhof (Kr. Templin) bzw. Prieros (Kr. Königs Wusterhausen) befinden. Die Traberrasse wird seit dem 18. Jahrhundert züchterisch bearbeitet, sie zeichnet sich besonders durch hohes Antrittsvermögen mit raumgreifenden und kraftvollen Trabbewegungen aus und erreicht durchschnittliche Geschwindigkeiten zwischen 50 und 60 km/h.

Die älteste Pferderasse der Welt ist der Arabische Vollblüter, dessen Zucht mit der Ausbreitung des Islam seit dem 7. Jahrhundert besonders gefördert wurde. Diese Rasse hatte auf die Entstehung vieler Kulturpferderassen einen großen Einfluß. In der DDR gibt es nur eine kleine Population mit 40 Stuten und 10 Hengsten (im Zoo Rostock und bei Privatzüchtern). Der kleine Kopf mit dem großen Auge und konkaven Nasenprofil, die horizontale Kruppe und die ausgezeichneten Charakter- und Temperamenteigenschaften sind die herausragenden Rassemerkmale dieses 148 bis 152 cm großen Pferdes.

Zu der anzahlmäßig stärksten Gruppe in unserer Republik gehört mit rund 9000 Stuten und



Polnischer Viererzug nach einer gekonnten Dressur bei der Weltmeisterschaft 1978 in Kecskemét

220 Hengsten das Edle Warmblutpferd. Neben den Gestüten Ganschow (Kr. Güstrow), Neustadt (Kr. Kyritz), Radegast (Kr. Köthen) und Zöthen (Kr. Jena-Land) sind noch 300 Betriebe mit staatlich anerkannter Pferdezucht (LPG, VEG) in die Produktion von hochwertigen Zuchttieren und von Pferden für Sport, Touristik, Freizeit und Export integriert. Seit 1978 werden alle Junghengste dieser Rasse in einem Zeitraum von elf Monaten in der zentralen Hengstprüfungsanstalt in Neustadt auf »Herz und Nieren« getestet; von 40 eingestellten erhalten die 20 besten Tiere eine Körklasse.

Warmblutpferde Trakehner Abstammung werden vorrangig als Spezialrasse gezüchtet. Neben der Reinzucht (Gestüt Ganschow, VEG Kölsa, VEG Bretsch, LPG Dixförda und Großwaltersdorf) mit etwa 380 Stuten und 15 Hengsten kommt sie besonders in der Veredlung des Warmblutpferdes und damit in der Züchtung von leistungsfähigen Zucht- und Sporttieren zum Einsatz.

Von der Rasse des Schweren Warmblüters existiert nur noch eine Restpopulation mit rund 500 Stuten und 20 Hengsten im sächsischen und thüringischen Gebiet. Dieser Zuchtbestand soll noch geringfügig erhöht werden, um den Bedarf an Arbeitspferden in der Landwirtschaft und für die Fahrtouristik abzusichern.

Das Kaltblutpferd ist besonders für den Zugdienst in der Forstwirtschaft geeignet; jährlich verlassen über 300 Wallache dieser Rasse die anerkannten Zuchtbetriebe. Etwa 900 Stuten und 45 Hengste sorgen für den notwendigen Nachwuchs dieses futterdankbaren, konstitutionsharten und fruchtbaren Pferdes.

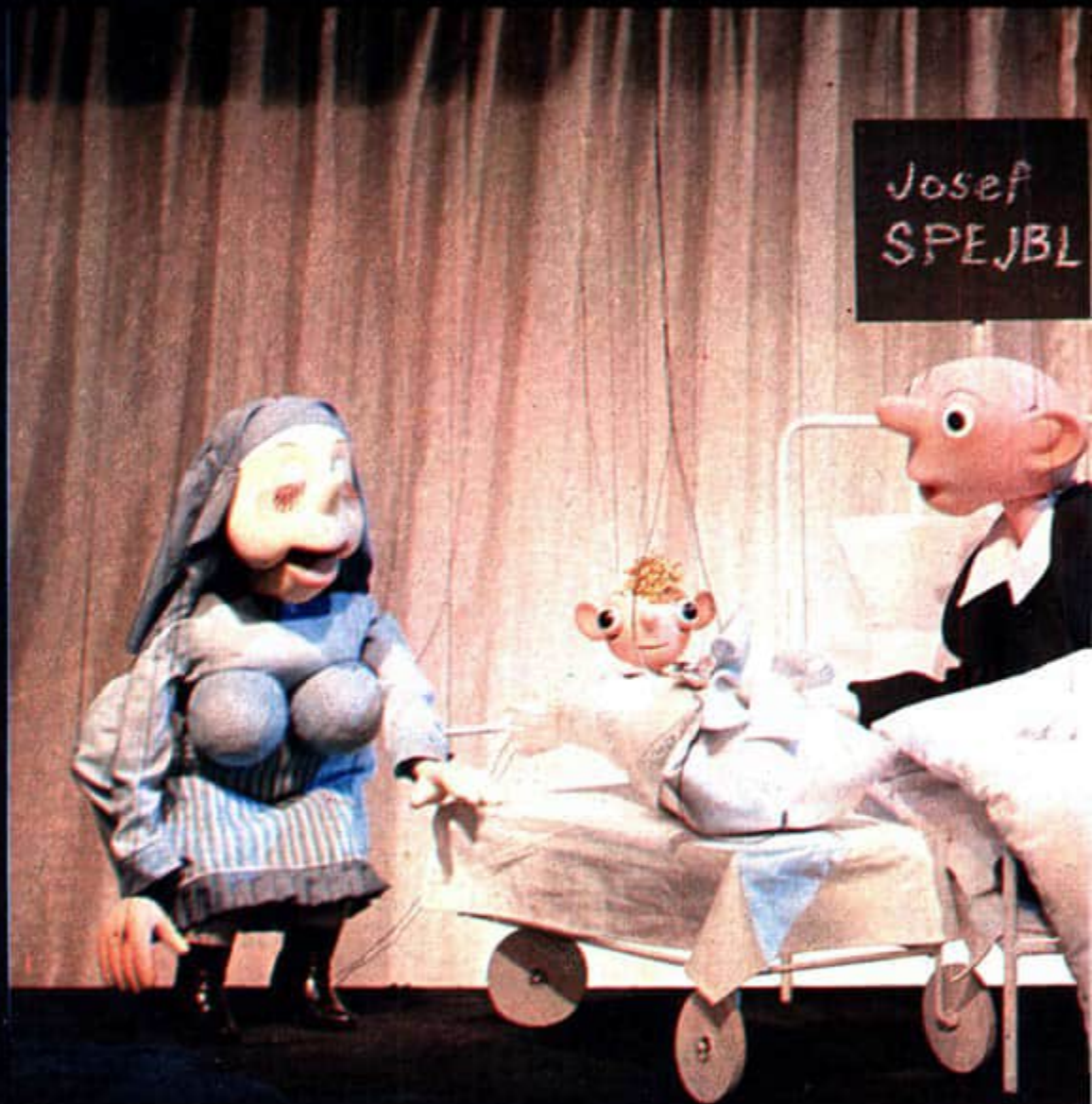
Der Haflinger wird seit dreißig Jahren in der DDR gezüchtet, er entstammt dem alpinen Raum Österreichs und der BRD. Derzeit gibt es 1600 Stuten und 65 Hengste, die vorrangig im Bereich der VE Pferdezüchtungsrichtung Süd Moritzburg konzentriert sind; größter Zuchtbetrieb ist das VEG Meura (Kr. Neuhaus/Rennweg) mit 150 Stuten. Diese Rasse erfreut sich wachsenden Interes-

ses wegen ihrer fuchsfarbenen Fellfärbung, ihres weißen Langhaares in Mähne und Schweif sowie der guten Charaktereigenschaften, der hohen Leistungsbereitschaft und der Anspruchslosigkeit in Fütterung und Haltung. Die Tiere kommen hauptsächlich in der Reit- und Fahrtouristik der Mittelgebirge und in der Forstwirtschaft zum Einsatz. Außer dem Haflinger werden noch andere Kleinpferde züchterisch bearbeitet; hier erstreckt sich die Palette vom vielseitig verwendbaren Kleinpferd über das kleine Wirtschaftspferd bis hin zum Reitpony. Derzeit umfaßt diese Gruppe 3000 Stuten und 100 Hengste.

Auch das Shetlandpony erfreut sich in unserer Republik großer Beliebtheit; es ist unter den besonderen Umweltverhältnissen (Klima, Pflanzenbestand) der Shetlandinseln im Norden Englands entstanden und wird als eine kleine urwüchsige und anspruchslose Rasse charakterisiert. Diese Tiere befinden sich fast ausschließlich in privatem Besitz; die Zucht hat vorwiegend Hobbycharakter. Immerhin gibt es 3500 Stuten und 280 Hengste in der DDR.

Von großer Wichtigkeit für die Pferdezucht unseres Landes ist der Export von Sport- und Zuchtpferden, besonders in kapitalistische Länder. Mit dem Export unterliegen wir internationalen Wettbewerbsbedingungen mit qualitativ höchsten Anforderungen. Die Palette der Käuferwünsche ist sehr vielgestaltig und variiert vom soliden Verlaßpferd bis zum noblen Dressurmodell, vom bequemen Spazierreitpferd bis zum hochleistungsbereiten Springpferd, vom umgänglichen Voltigierpferd bis zum repräsentativen Kutschpferd. Das moderne Sportpferd aus der DDR genießt international hohe Wertschätzung wegen seines angenehmen Charakters, seines wohl dosierten Temperaments, seiner potentiellen Leistungsveranlagung und seiner soliden Ausbildung. Es ist in Österreich, der Schweiz, der BRD, in Italien und Dänemark, aber auch in Kanada und den USA anzutreffen.

Spejbl, Hurvínek und



d das Puppentheater



Im Gespräch mit Miloš Kirschner

Miloš Kirschner, geboren am 16. März 1927, stammt aus einer tschechischen Puppenspielerfamilie, wirkte selbst als Amateur und kam 1951 an das Spejbl-und-Hurvínek-Theater in Prag. 1952 begann er, unter der Anleitung von Prof. Josef Skupa die Rolle des Hurvínek und später auch des Spejbl zu spielen und zu sprechen. Öffentlich stellte er sich als Interpret dieser weltbekannten Figuren bereits 1953 bei den Weltfestspielen der Jugend und Studenten in Bukarest vor. 1956 erklärte ihn Prof. Skupa in einem öffentlichen Brief zu seinem künstlerischen Erben und Nachfolger.

Im Rahmen der Künstlergruppe »Salamander« begann Miloš Kirschner nicht nur als Interpret, sondern auch als sehr produktiver und profilbestimmender Autor zu arbeiten. Seine gegenüber der ursprünglichen Version intellektuell einfühlsamere und tiefergreifende Konzeption für Spejbl und Hurvínek hat die Charaktere beider traditioneller Marionetten in den folgenden Jahren geprägt. Neben zahlreichen Ehrungen und Preisen erhielt er von der Regierung der ČSR den Titel Verdienter Künstler, und im Jahre 1981 verlieh ihm der Präsident der ČSSR den Titel Nationalkünstler.

Das Spejbl-und-Hurvínek-Theater ist das älteste



Prof. Josef Skupa, der Vater des S & H-Theaters

professionelle Puppentheater in der CSSR und das einzige, das regelmäßig für Erwachsene spielt. Es ist traditionsgemäß ein Marionettentheater; bei einzelnen Inszenierungen werden auch andere Theater Techniken, gelegentlich sogar Filmeinblendungen, verwendet. In den 56 Jahren seiner Existenz wurden 180 Originalstücke aufgeführt. Sie entstanden in Zusammenarbeit mit Autoren, bildenden Künstlern und Komponisten. Viele Szenen und Dialoge wurden auf Schallplatten, in Rundfunk- und Fernsehsendungen im In- und Ausland produziert und manche sowohl in Tschechisch wie fremdsprachig gedruckt. Das Spejbl-und-Hurvínek-Theater gastierte in 27 Ländern auf vier Kontinenten. Das Ensemble wurde in Würdigung seines hohen künstlerischen Niveaus 1959 mit dem Orden Banner der Arbeit ausgezeichnet.

Frage: Herr Professor Kirschner, Sie sind seit 1966 Direktor des weltbekannten Spejbl-und-Hurvínek-Theaters. Wie kamen Sie selbst zum Puppenspiel?
M. K.: Um die Wahrheit zu sagen, gegen meinen Willen. Mein Vater war ein leidenschaftlicher Amateurpuppenspieler. Ich muß zugeben, daß er mich anfangs mit seiner Leidenschaft nicht ansteckte, sondern abstieß, und zwar, weil ich zum Opfer seiner Leidenschaft wurde. Als Schulkind mußte ich die Dekorationen für unser kleines Familientheater schnitzen und Sonntag für Sonntag bei den Puppenspielen für die Bekannten aus unserem Haus mitwirken. Wir spielten dann im Waschhaus für die Kinder aus unserer Straße und später auf der Vereinsbühne in Libeň für die Kinder dieses Prager Stadtbezirks. Die Jahre in Libeň legten trotz aller Vorbehalte, die ich gegen die Leidenschaft des Vaters hegte, das Fundament für das, was man unter Fachleuten »Beziehung zu den Puppen« nennt.

Nach der Rückkehr vom Wehrdienst wurde ich im Oktober 1951 nach einer Prüfung als Puppenspieler in das Spejbl-und-Hurvínek-Theater aufgenommen, das Professor Skupa leitete. Das Ensemble war damals nicht sehr groß, und ich nahm den Platz eines Puppenspielers ein, der zur Armee ging. Ich war gezwungen, kurzfristig alle technisch anspruchsvollen visuellen und musikalisch-pantomimischen Nummern meines Vorgängers einzustudieren. Dadurch bekam ich in sehr kurzer Zeit das notwendige Puppenspielhandwerk »in die Finger«. Natürlich begann ich über das Handwerk-

Vorangehende Seite: »In Prag geht es einem gut« von Miloš Kirschner und Jiří Stěda

liche hinaus, die Prinzipien der Skupaschen Marionettenschule in mich aufzunehmen. Ihre Hauptdevise für die gesamte Arbeit war: Liebe zur Puppe! *Frage:* Die Tschechoslowakei wird international als Land des Puppentheaters angesehen. In der Historie des Puppenspiels; die weit in die Menschheitsgeschichte zurückreicht, hat Ihr Land eine jahrhundertealte ununterbrochene Tradition. Darüber können Sie sicher einiges erzählen.

M. K.: Es läßt sich historisch belegen, daß das Puppentheater in den tschechischen Ländern Böhmen und Mähren auf einer umfangreicheren Tradition fußt als sonst irgendwo in Europa. Schon aus dem letzten Jahrzehnt des 17. Jahrhunderts haben wir einen Nachweis über das Puppentheater auf dem Lande. Etwa in der Mitte des 18. Jahrhunderts überwogen auf dem tschechischen Territorium bereits diejenigen, die das Spiel mit den Puppen zu ihrem Lebensinhalt gemacht hatten und die ihr Publikum besaßen, das sich vom Theater- und Opernpublikum unterschied. Die gesellschaftliche Stellung der Puppenspieler war freilich sehr schlecht. Sie wurden oft Vagabunden gleichgestellt, Durchsuchungen unterworfen, körperlich gezüchtigt, und mitunter wurde ihnen sogar ein ordentliches Begräbnis verweigert. Während der Kriege mit Napoleon standen die österreichischen Ämter den Puppenspielern ablehnend und argwöhnisch gegenüber, denn sie betrachteten das Puppenspiel als eine verdeckte Form der Bettelei.

In der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts führte das Theater der tschechischen Wiedergeburt zur Konsolidierung einiger traditioneller Figuren, die in einer Reihe von Stücken auftraten. Das war vor allem der Kasper, der vorwiegend in der Rolle eines Dieners mit einem losen Mundwerk und voll sprühendem Witz oder als lustiger Kommentator der Handlung agierte. Außer den Marionetten, d. h. den an Drähten geführten Puppen, verbreitete sich auch das Handpuppentheater, das gewöhnlich nur im Sommer während der alljährlich stattfindenden Märkte unter freiem Himmel, bei Wallfahrten oder auf Rummelplätzen vorgeführt wurde.

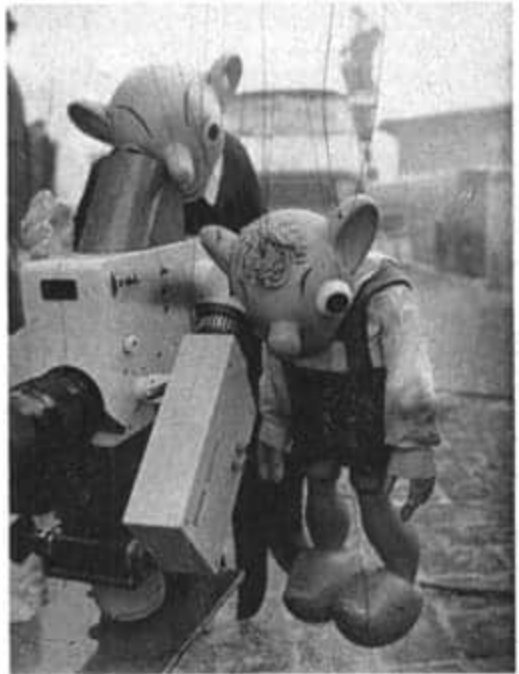
Frage: In der Geschichte Ihres Volkes hat das Puppentheater auch eine Rolle bei der Herausbildung des Nationalbewußtseins gespielt.

M. K.: Die offizielle Kultur in der habsburgischen Monarchie war deutsch und fremden Einflüssen unterworfen. Die Puppentheater aber bedienten

sich der tschechischen Sprache und pflegten heimisches Volksgut. Die tschechischen Puppenspieler machten so ihr kleines und großes Publikum auch mit dem Theater vertraut, das ihm sonst nicht zugänglich war.

Frage: Haben sich im Laufe der Zeit Funktion und Wirken des Puppenspiels geändert?

M. K.: Eine interessante Entwicklung nahm das Puppentheater in unserem Land in der zweiten Hälfte des vergangenen Jahrhunderts. In dieser Zeit verlieren angesichts der starken Entwicklung des tschechischen Schrifttums, der bildenden Kunst, der Musik und des Theaters die Puppen als Form des volkstümlichen Theaters allmählich ihre ursprüngliche Bedeutung und tendieren immer mehr zum kindlichen Zuschauer hin. Das Puppentheater wird zu einer der populärsten Formen des Vergnügens für die Kinder. Es wird auch zu Erziehungszwecken genutzt und findet Eingang in die Schulen, in Veranstaltungen von Vereinen und Sportverbänden. So entstand ein umfangreiches Amateurruppenspieler, das nach der Gründung des tschechoslowakischen Staates 1918 eine noch nie dagewesene Breite und Intensität erreichte. In den dreißiger Jahren zählte man bei uns etwa 3000 Amateurruppentheater, die regel-



Ewig junge weltberühmte Marionetten-Stars



Prof. Miloš Kirschner, Nationalkünstler der ČSSR, mit seinen Hauptdarstellern (oben)

mäßig Vorstellungen für Kinder gaben. Auch die Anzahl der Familienpuppenbühnen nahm zu. Es begann die Serienproduktion von Puppen, Dekorationen, Requisiten und der unerläßlichen technischen Ausstattung. Puppenstücke für Familientheater und Vereine wurden gedruckt, ab 1912 erschien regelmäßig eine Puppenspieler-Fachzeitschrift. Als man siebzehn Jahre später in Prag die UNIMA, die Internationale Union der Puppenspieler, gründete, wurde diese Zeitschrift zu ihrem Organ.

Frage: Früher gab es im Puppenspiel der Jahrmaktszene oft primitive Begleitmusik und Geräuschkulissen. Auch das wandelte sich?

M. K.: Wie im Theater generell haben Musik und Geräusche eine echte dramaturgische Funktion auch bei uns. Wir arbeiten dabei mit hervorragenden, einfühlsamen Komponisten zusammen, denn Bühnenmusik, ob im großen oder kleinen Theater, ist schließlich eine Art Programmusik, die handlungsverdichtend wirkt.

Frage: Könnten Sie kurz die historischen Meilen-

Schöpferisch Verbündete: Bohuslav Šulc und Luboš Holmola, Verdiente Künstler der ČSSR (unten)



steine der Entwicklung des Spejbl-und-Hurvinek-Theaters umreißen?

M. K.: Das Spejbl-und-Hurvinek-Theater nahm 1930 seine Tätigkeit als professionelle Puppenbühne in Plzeň auf. Die beiden Gegenspieler und Hauptfiguren sind jedoch älteren Datums. Spejbl entstand nach Ideen und Entwürfen von Josef Skupa, der damals Regisseur und Puppenspieler in einer Amateurgruppe war, und wurde 1920 von dem Holzschnitzer Karel Nosek geschaffen. Sechs Jahre später schnitzte dessen Neffe, Gustav Nosek, die Figur des kleinen Hurvinek als Partner für Vater Spejbl. Beide Rollen wurden von Josef Skupa gesprochen. Die grundlegenden Beziehungen zwischen Spejbl und Hurvinek gestalteten sich im Laufe der Zeit zu einer festen und charakteristischen Beziehung dieses Vater-Sohn-Paares. Im Frühjahr 1930 kamen zu Spejbl und Hurvinek noch zwei weitere ständige Figuren hinzu, Hurvineks Freundin Mánička und der Hund Žeryk. Die erwachsene Partnerin Spejbls änderte sich im Laufe der Jahrzehnte, bis man zum Typ einer

Großmutter bzw. der Frau Kateřina, der Pflegemutter von Mánička, gelangte. Die Rollen von Mánička und der Großmutter werden von Helena Štachová gesprochen. So entstand ein Typenpendant zu Spejbl und Hurvinek auf der Bühne und ein schauspielerischer Partner für den Interpreten der männlichen Figuren. Während des zweiten Weltkrieges wurden Spejbl und Hurvinek zu Sprechern des unterdrückten Volkes. In allegorischen Stücken stärkten sie den Optimismus der Zuschauer, bis das Theater 1943 geschlossen und Josef Skupa im Januar 1944 von der Gestapo verhaftet wurde. Kurz nach der Befreiung der Tschechoslowakei formierte Josef Skupa erneut sein Ensemble. Das Theater fand ab 1945 eine neue Wirkungsstätte in Prag-Vinohrady, in dem Saal, in dem es bis heute spielt.

Frage: Nicht nur einmal haben Sie Josef Skupa als Ihren Lehrer erwähnt, ständig bekennen Sie sich als sein Schüler. Wie war Prof. Josef Skupa als Lehrer?

M. K.: Er war kein Lehrer, der seine Schüler an die

»Zirkus Hurvajs« von L. Dvorsky mit detailgetreuer Bühnenausstattung im Miniformat



Mehr als zehn Fäden, über ein Fadenkreuz bewegt, lassen die »Großohren« lebendig werden



Hand nahm und ihnen über alle Hindernisse hinweghalf. Er führte sie so, daß sie stolperten, wo es nur ging. Und so stießen sie sich ab. Je mehr sie gestolpert waren, desto weniger stolperten sie danach. Diese Methode befähigte uns, sehr frühzeitig auf eigenen Beinen zu stehen. Auf der anderen Seite gab Josef Skupa jedoch auch mit seinem eigenen Beispiel Unterricht. Er ließ alle seine Mitarbeiter in seine schöpferische »Garküche« einsehen. Damit überwältigte und faszinierte er uns. Nach einer gewissen Zeit, der sogenannten Beschnupperungsperiode, überreichte Skupa den Neulingen einen Geleitbrief mit der Unterschrift »Der Alte«, in dem er ihnen das Recht zusprach, ihn nun so anzureden. Diesen Titel hatte Skupa selbst für sich eingeführt.

Frage: Wann und wie sind Sie zur Interpretation der Figuren Spejbl und Hurvínek gekommen?

M. K.: In Libeň habe ich bei meinem Vater den Kasper gespielt, und zwar mit einer Fistelstimme, die in ihrer Klangfarbe der Stimme des Skupaschen Hurvínek ähnelte. Diese Stimme machte mir in dem Ensemble des Spejbl-und-Hurvínek-Theaters bei einer Gastspielreise im Herbst 1952 Ehre. Skupa fühlte sich nicht gut, und so vertraute er mir an diesem Abend die Übergangspassagen von Hurvínek an. Mein Erfolg war eindeutig, und von diesem Augenblick an begann ich, für den

»Alten« einzuspringen. Im Oktober 1953 übernahm ich von ihm das gesamte Kinderrepertoire, und von da an spielte ich Spejbl und Hurvínek auf allen Auslandsreisen. Der plötzliche Tod Josef Skupas im Jahre 1957 brachte das Theater an einen Kreuzweg, über den es die Gruppe »Salamander« mit den Autoren und Ensemblemitgliedern Dvořák, Haken, Homola, Kirschner und Vmela sicher hinwegbrachte. Aus dieser schöpferischen Werkstatt ging eine Reihe von wirkungsvollen Nummern und Stücken hervor, und es begann eine neue Entwicklungsetappe.

Frage: Ihre schauspielerische Interpretation von Spejbl und Hurvínek geht von der Skupaschen Tradition aus, zeugt aber von einer eigenen künstlerischen Auffassung. Worin sehen Sie die hauptsächlichlichen Unterschiede?

M. K.: Von Anfang an wehrte ich mich gegen die Gefahr des formalen Konservatismus, der den Verlust des Kontakts mit dem Leben der Gegenwart gebracht hätte. Josef Skupa selbst befand sich in einer ähnlichen Gefahr, als die beiden Hauptfiguren nach dem Februar 1948 in einer veränderten gesellschaftlichen Situation standen. Es ging also vor allem um einen neuen Inhalt, und daraus ergaben sich Veränderungen im Charakter beider Gegenspieler sowohl in den Aufführungen für die Erwachsenen als auch für die Kinder.

»Hurvínek hat Geburtstag« von Miloš Kirschner – heiter hintergründige Alltagsszene



Frage: Spejbl und Hurvínek wirken bereits 56 Jahre, ohne älter zu werden. Das ergab ein riesiges Repertoire mit unterschiedlichster Thematik und unterschiedlichen Genres. Hat sich etwas am Charakter der Ihnen Anvertrauten geändert?

M.K.: Wenn zu Skupas Zeiten beide Gestalten im wesentlichen durch ihren generationsmäßigen Unterschied definierbar waren und ihre Themen vor allem aus dem Widerspruch zwischen den Generationen, den Familienkonflikten und den schulischen Problemen schöpften, haben die beiden komischen Typen ihren Aktionsradius auf andere Sphären erweitert. Spejbl entledigte sich seiner manchmal uferlosen Einfalt. Seine Unlust, auf die aufdringlichen Fragen seines Sohnes zu antworten, nahm den Charakter einer gewissen Bequemlichkeit und Vorsicht an. Der ehemals beschränkte Philister hat heute bereits seine eigenen Kenntnisse, aber nur mit Unwillen und unter Druck verrät er seine Gedanken, um seine Bequemlichkeit zu bewahren, jedwedem Risiko aus dem Wege zu



»Märchen für Hurvínek« von Pavel Grym. Hervorragende Autoren schreiben für S & H vielfältige Spielszenen: Märchen, Revuen, Satiren, Utopien, aktuelle Stücke mit philosophischem Hintergrund

»Besuchstag« von Bohuslav Šulc und Kollektiv

gehen und nicht gezwungen zu sein, aktiv zu werden. Die Fragen Hurvínek sind nicht mehr nur freche Provokationen oder das Zeichen kindlicher Naivität. Hurvínek fragt mit durchschaubarer Absicht. Er fragt, um Spejbl dazu zu zwingen, die Dinge beim wahren Namen zu nennen, und um weitergehende gesellschaftliche Erscheinungen und Zusammenhänge aufzudecken.

Frage: Die Figuren, die Ihrem Theater den Namen gaben, sind also realistischer geworden?

M. K.: Unsere Theaterwissenschaftler sind sich darin einig, daß ich in Spejbl seine einstige Dummköpfigkeit eingedämmt und ihn mit einer größeren Dosis philosophischer Gedanken und erwägenden Überlegens ausgestattet habe, was mehr seinem reifen Alter entspricht. Und das prägt auch seine neue Beziehung zu Hurvínek. Beide werden so zu gleichberechtigten Partnern. Hurvínek bewahrt sein kindliches, herausforderndes Necken, während Vater Spejbl darauf mit größerer lebensbezogener Umsicht und mit dem Bestreben antwortet, eine tiefergreifende Stellungnahme zur Gegenwart und zum Leben abzugeben. Bei der Dramaturgie für Kinder legen wir größeren Druck auf die sympathische Wirrköpfigkeit Herrn Spejbls und auf seine väterliche Griesgrämigkeit, die jedoch auch gesunde Besorgtheit und aufrichtiges Gefühl einschließt, und andererseits auf die natürliche Frechheit Hurvíneks, mit der sich Spejbl auseinanderzusetzen hat. Dabei reagieren die Kinder ganz gewiß auch Komplexe gegenüber der Autorität der Erwachsenen ab. Bei der Dramaturgie für die Erwachsenen wird der selbstgebastelten Philosophie Spejbls für eine Umschiffung der Klippen des Lebens größerer Raum gegeben.

Trotz aller Wandlungen soll der alte Skupasche Stil mitschwingen. Doch ich bemühe mich, daß der Spejbl von heute in seinem Geist und mit seiner Bildung keine autoritäre Person mit der Mentalität eines Kleinbürgers ist. Ich gestalte ihn eher als Mann von der Straße, als Sprecher des einfachen Bürgers, der die Verhältnisse um sich herum gut kennt und mit treffenden Glossen versieht. Deswegen gebe ich auch in den Gesprächen beider »Großohren« dem Humor den Vorzug, der aus der Absurdität in der Welt schöpft und der durch treffendes Benennen der Erscheinungen erreicht wird. Natürlich hat sich auch Hurvínek gewandelt. Doch bei ihm sind die Veränderungen unauffälliger als beim Vater.



Frage: In der ČSSR und auch in vielen anderen Ländern sind unzählige Berufs- und Amateurpuppentheater unterschiedlicher Art und mit unterschiedlichen Zielen, unterschiedlich auch in Inhalt und Form bis hin zu Experimenten, tätig. So gibt es allein in Ihrem Land 23 hervorragende staatliche Puppenbühnen, z. B. in Liberec, Brno, Ostrava, Hradec Králové, um nur einige zu nennen. Wo sehen Sie in diesem Kreis Ihren Platz?

M. K.: Das Spejbl- und Hurvínek-Theater nimmt in der Familie des tschechoslowakischen Puppentheaters aus vielerlei Gründen eine besondere Stellung ein. Es wird als Geburtsstätte des Berufspuppentheaters bei uns bezeichnet. Es ist das einzige Puppentheater der ČSSR mit regelmäßigen, ständigen Programmen für Erwachsene, und das von seinem Beginn an bis heute. Gegenwärtig ist es auch das einzige tschechoslowakische Puppentheater, das systematisch und programmgebunden Fadenmarionetten verwendet, wobei auch andere Puppenspieltechniken eingesetzt werden. Das A und O der gesamten Tätigkeit unseres Theaters und auch seiner Popularität sind die beiden traditionellen Figuren, denen alles andere untergeordnet ist.

Frage: Die Zuschauer auf der ganzen Welt erle-

Hurvínek mit seiner Freundin Máníčka

ben als Agierende die Puppen. Meist bleiben aber ihre Spieler dem Publikum verborgen. Bei Ihnen treten die Künstler, die die Puppen führen, hin und wieder sichtbar mit den Puppen auf und verleihen ihnen Bewegung und Sprache. Wie kamen Sie zu diesem Darstellungsmittel?

M. K.: Es liegt wohl fast ein Vierteljahrhundert zurück, daß wir mit Spejbl und Hurvínek aus dem Guckkastentheater heraustraten, auf die Vor-
bühne gingen und vor den Augen der Zuschauer unverdeckt spielten. Ich hatte das Bedürfnis, mit dem Zuschauer in direkten Kontakt zu treten. Ich wollte seine Nähe spüren, seine unmittelbare Reaktion auf den Wortwitz und die schauspielerische Situation unserer Spieler aus Holz in mich aufnehmen. Das Hauptziel war mein Bestreben, den Dialog zwischen Spejbl und Hurvínek reichhaltiger und wirkungsvoller zu gestalten. Dabei wenden wir verschiedene Arten des Dialogs an. Einmal die gewöhnliche des Gesprächs der Puppen untereinander, dann die Unterhaltung der Marionetten, vor allem Spejbls, mit ihren Spielern und darüber hinaus auch die direkte Ansprache an das Publikum.

Frage: Ihr Theater spielt seit Jahren sehr viel im Ausland. Wie erreichen Sie sprachlich und damit künstlerisch Ihr Publikum, das Ihnen stets so herzliche Resonanz entgegenbringt?

M. K.: Bei den ersten Auftritten im Ausland wurden vorwiegend stumme Szenen und einige in der tschechischen Originalsprache gespielt. Aber schon bei den Weltfestspielen der Jugend und Studenten in Bukarest 1953 kam mir der Gedanke, Spejbl und Hurvínek in fremdsprachigen Versionen auftreten zu lassen. Da ich Fremdsprachen sehr leicht lerne, habe ich die Dialoge der beiden komischen Protagonisten bei Auslandsgastspielen inzwischen in sechzehn Sprachen vorgetragen, darunter auch in Arabisch und Japanisch. Auch

andere Spieler unseres Ensembles haben sich einen Grundwortschatz in verschiedenen Sprachen erarbeitet. Mitunter wird die Playbacktechnik eingesetzt. Durch jahrelange intensive Zusammenarbeit und das Aufeinandereingespieltsein erreichen wir auch bei fremdsprachigen Aufführungen die gleiche präzise Einheit von Dialog und Puppenführung mit Mimik, Gestik und Bewegung im Spielraum wie bei uns zu Hause.

Frage: Als letzte Frage: Wie wird man in der ČSSR Puppenspieler?

M. K.: Die meisten gehen den gewöhnlichen Weg, wie es in der Volkskunst üblich ist, durch Mitarbeit in einer der vielen Amateurgruppen. Doch es gibt auch wie in anderen künstlerischen Berufen ein reguläres Studium der Puppenspielkunst in verschiedenen Fachrichtungen. Unser Land war das erste, das eine Hochschulbildung für Puppenspielerberufe einführt. Es ist eine gleichrangige Ausbildung wie in den anderen Sparten der darstellenden Künste, dem Schauspiel, dem Musiktheater, dem Ballett und der Pantomime. Nach dem Abitur hat sich der Bewerber einer Eignungsprüfung zu unterziehen, die über die Zulassung zum Studium als Puppenspieler, Regisseur, Dramaturg, Bühnenbildner oder für andere Spezialfächer entscheidet. Das Studium erfolgt am Lehrstuhl für Puppenspiel der Akademie der musischen Künste in Prag. Absolventen der Akademie können sich bei einem der fünfzehn Berufspuppetheater der ČSSR bewerben. Außerdem erhalten auch Pädagogen, Kindergärtnerinnen usw. eine Ausbildung für Puppenspiel in Lehrgängen an der Akademie. Damit wird erfreulicherweise eine immer größere Breitenwirkung für unsere alte, junge Kunst erreicht.

(Das Gespräch führten Ingeborg Stiehler und Erwin Kohn.)

Evgeni Golovinski

Antimetaboliten

Ein Kapitel Wissenschaftskooperation zwischen Bulgarien und der DDR

Im Rückblick sehe ich, daß alles vor nunmehr reichlich zwanzig Jahren, im Februar 1966, begonnen hat. Als Assistent an der Medizinischen Hochschule in Sofia war ich für zwei Monate in die DDR geschickt worden. Seit einigen Jahren schon stand mein Entschluß fest, mich vertieft mit Antimetaboliten zu beschäftigen. Vor mir lag die Habilitation am Biochemischen Zentrallabor der Bulgarischen Akademie der Wissenschaften, heute eines der größten Institute der Akademie, an dem Institut für Molekularbiologie. Das Labor befaßte sich damals wie heute mit der Untersuchung von Struktur, Funktion und Biosynthese von Nucleinsäuren und Proteinen, einem der aktuellsten Problemkreise der Biochemie und Molekularbiologie. Die leitenden Kollegen des Labors waren an der Erweiterung der mit Inhibitoren der Biosynthese von Nucleinsäuren und Proteinen befaßten Sektion interessiert. Diesbezüglich stimmten meine Interessen mit denen des Direktors, Prof. Rumen Zanev, überein, und ich beschloß, mich ebenfalls auf diese Richtung zu konzentrieren.

Daher wird man verstehen, daß ich meinen Berlinaufenthalt unbedingt für eine Begegnung mit Dr. Peter Langen nutzen wollte, dessen Arbeiten über Antimetaboliten des Nucleinsäurestoffwechsels ich bereits kannte. So organisierte Frau Dr. Sinaida Rosenthal (damals junge Assistentin bei Prof. Samuel Rappoport) im Frühjahr 1966 eine Begegnung mit Dr. Langen, die sich für mich persönlich, aber auch für die zukünftige Zusammenarbeit Bulgariens und der DDR im Bereich der Antimetabolitenforschung als sehr fruchtbar erweisen

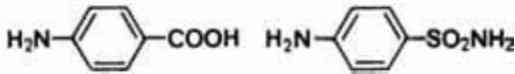
sollte. Bald darauf begann das planmäßige Zusammenwirken unserer beiden Sektionen, der sich später auch die einschlägigen wissenschaftlichen Einrichtungen in Jena und Halle anschlossen. Seit damals und bis zum heutigen Tag habe ich einige Kollegen in der DDR, mit denen mich überaus enge berufliche, aber auch ausgezeichnete freundschaftliche Kontakte verbinden.

Nun muß aber gesagt werden, weshalb gerade die Antimetaboliten in den Brennpunkt des Interesses einiger Dutzend wissenschaftlicher Einrichtungen auf der ganzen Welt – darunter auch unserer Sektion in Sofia und Prof. Langens Abteilung im Zentralinstitut für Molekularbiologie der Akademie der Wissenschaften der DDR in Berlin-Buch – geraten sind.

Chemiker, Angehörige anderer naturwissenschaftlicher Fachrichtungen und Ärzte werden bereits während ihres Studiums recht gut über die bemerkenswerten antibakteriellen Eigenschaften von Sulfonamiden unterrichtet; es handelt sich dabei um Arzneimittel, die bereits während des zweiten Weltkrieges in großem Umfang in die medizinische Praxis eingeführt wurden. Diese synthetischen, chemisch recht einfach aufgebauten Stoffe lösten eine regelrechte Revolution in der Therapie einer ganzen Anzahl durch pathogene Bakterien verursachter Infektionskrankheiten aus. Für unseren Bericht ist es wichtig, zu wissen, daß die Sulfonamide den ersten zielbewußten praktischen Einsatz von Antimetaboliten darstellen.

Daß Sulfonamide eine große Anzahl pathogener Mikroorganismen sowohl *in vitro* als auch *in*

vivo vernichten, war bereits eine außerordentlich wichtige Entdeckung mit weitreichenden praktischen Folgen. Allerdings wäre die Arbeit nicht sonderlich vorangekommen, hätte man sich nicht die Frage gestellt, warum die Sulfonamide eigentlich antibakteriell wirken. Die Antwort auf diese beim ersten Hinsehen rein akademisch anmutende Frage wurde in den vierziger Jahren gefunden. Da wir die hochinteressante Geschichte der Aufklärung des biochemischen Wirkungsmechanismus der Sulfonamide hier aus naheliegenden Gründen nicht abhandeln können, wollen wir uns auf die Ergebnisse jener Untersuchungen beschränken. Man hatte gefunden, daß das Sulfonamid mit der einfachsten Struktur (das Sulfanylamid) ebenso wie verschiedene seiner Derivate in ihrer Struktur der p-Aminobenzoesäure sehr nahe

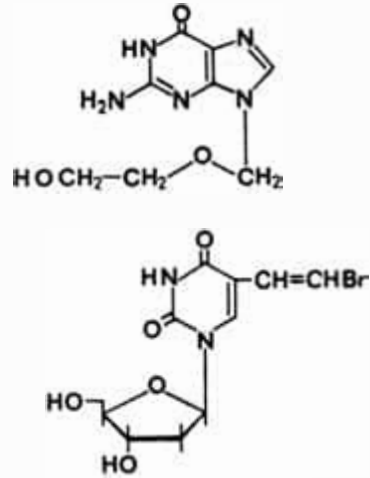


a – p-Aminobenzoesäure; b – Sulfanilamid, der therapeutisch wirksame Bestandteil der Sulfonamide

verwandt sind. Dieser Stoff spielt jedoch eine entscheidende Rolle im Leben sehr vieler, auch pathogener Mikroorganismen. Die p-Aminobenzoesäure ist ein »bakterielles Vitamin«; sein Fehlen hat verderbliche Folgen für die Entwicklung und schlechthin die Existenz der Zellen von Mikroorganismen. Wird in der Zelle künstlich eine »Avitaminose« in bezug auf p-Aminobenzoesäure erzeugt, dann lassen sich auf diesem Wege die beim Menschen und bei anderen Organismen krankheitsverursachenden Mikroorganismen vernichten. Genau solche »künstlichen Avitaminosen« werden von Sulfonamidpräparaten erzeugt. Sulfonamidmoleküle verdrängen die p-Aminobenzoesäure, weil sie ihr so sehr ähneln, aus jenen biochemischen Reaktionen, die die normale Funktion der bakteriellen Zelle gewährleisten. Das hat binnen kurzem den Untergang der pathogenen Mikroorganismen zur Folge.

So wurden die Sulfonamide, speziell das Sulfanylamid, als »Strukturanaloga« bzw. als »Antagonisten« der p-Aminobenzoesäure bezeichnet. Weil die p-Aminobenzoesäure ein wichtiger Teilnehmer am Stoffwechsel, d. h. ein (besonders für Bakterien) wichtiger Metabolit ist, bezeichnete

man die Sulfonamide auch noch als Antimetaboliten, da sie in ihrer Wirkung gegen den Metaboliten p-Aminobenzoesäure gerichtet sind. Was zunächst als isolierter Spezialfall eines wegen der strukturellen Analogie zwischen Metabolit- und Inhibitormolekül antibakteriell wirkenden Stoffes erschien, sollte sich schon bald als außerordentlich wichtiges Prinzip, nämlich das Prinzip der Strukturanalogie zwischen den beiden genannten Molekülen, erweisen: wichtig für die Chemotherapie durch Bakterien oder Viren ausgelöster Infektionen und auch für die Chemotherapie bösartiger



Acyclovir (oben) und 5-(2-Bromvinyl)-2'-desoxyuridin (unten). Beides sind Analoga des Thymidins, die nur mit viralen Enzymen reagieren und daher selektiv gegen bestimmte Viren (Herpes-Viren) wirken. Dem 5-(2-Bromvinyl)-2'-desoxyuridin kann man die strukturelle Verwandtschaft zum Thymidin (das in der Seitenkette eine Methylgruppe statt der 2-Bromvinylgruppe enthält) noch ansehen, dem Acyclovir (einem Purin-Derivat!) nicht mehr. Das zeigt, wie wenig spezifisch die Herpes-Virus-Enzyme sind

Tumoren. Die Suche nach Strukturanaloga bzw. -antagonisten der verschiedenen lebenswichtigen Metaboliten wurde zu einer der stärksten Waffen in der Strategie der Chemotherapie solcher Erkrankungen.

Welchen Metaboliten galt und gilt die Aufmerksamkeit der Forscher unter dem Aspekt der Entwicklung effektiver Antagonisten in besonderem Maße? Vor allem handelt es sich dabei um Vitamine. Viele der bekannten Vitamine sind zu-

gleich essentielle Wachsfaktoren pathogener Mikroorganismen. Antagonisten von Vitaminen, die sogenannten Antivitamine, lassen eine antibakterielle Wirkung erwarten. Solche theoretischen Vorhersagen bewahrheiteten sich in einem bestimmten Ausmaß. Viele der bisher synthetisierten Strukturanaloga von Vitaminen zeigten in vitro einen ausgeprägten antibakteriellen Effekt; bei einigen war dieser auch in vivo gegeben. Unter den existierenden, in der Praxis verwendeten Chemotherapeutika mit antibakterieller Wirkung, die ihrem Wirkungsmechanismus nach typische Antimetaboliten sind, sollen hier die Tuberculostatica p-Aminosalicylsäure, Isonicotinsäurehydrazid und Pyrazinamid erwähnt werden. Die beiden letztgenannten Verbindungen sind Antagonisten des Nicotinsäureamids.

Andere Metaboliten, die für die Lebenstätigkeit der Zelle Bedeutung haben und die Forscher bei ihrer Suche nach Antimetaboliten interessierten, sind etwa Aminosäuren, Hüllproteine, Pyrimidin- und Purinbasen, die die Zusammensetzung der Nucleinsäuren und verschiedener Cofaktoren beeinflussen, sowie einige andere Stoffe. Es muß darauf hingewiesen werden, daß die Antimetaboliten von Pyrimidin- und Purinbasen Inhibitoren der Biosynthese von Nucleinsäuren sind. Dies hat sehr wichtige Folgen für die Chemotherapie bösartiger Tumoren.

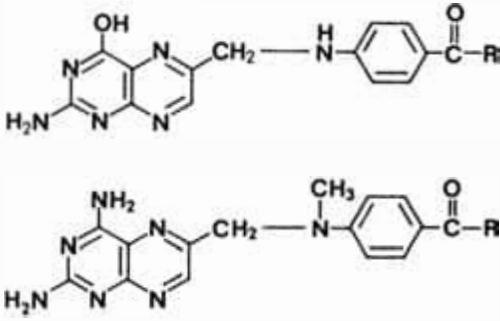
Aus verständlichen Gründen gehört die Chemotherapie des Krebses zu den Gebieten der gegenwärtigen Medizin, die sich besonders rasch entwickeln. Die Erfolge in diesem Bereich sind unvorstellbar ohne die Ergebnisse der Pharmakobiochemie, der Molekularbiologie und anderer Grundlagenwissenschaften. So fand man z. B., daß ein wichtiges Merkmal nahezu sämtlicher heutzutage in der Chemotherapie bösartiger Tumoren verwendeten Präparate ihr Eingreifen in den Stoffwechsel der Nucleinsäuren und der Proteine ist. Alle diese Präparate inhibieren die Biosynthese von Nucleinsäuren und Proteinen, allerdings an verschiedenen Synthesestufen.

Die Suche nach neuen Antitumormitteln, die die bekannten Präparate in ihrer Wirksamkeit übertreffen, geschieht nach wie vor sowohl auf empirischer als auch rationaler Grundlage. Obwohl der empirische Weg zur Auffindung von Antitumormitteln noch immer nicht vernachlässigt werden kann, gewinnt der rationale Weg zunehmend an Boden.

Unter den Antitumormitteln, die auf rationaler Grundlage gefunden werden, nahmen und nehmen die Antimetaboliten einen wichtigen Platz ein. Eine besonders eindrucksvolle Illustration dazu bilden einige Gruppen von Antitumormitteln, die für die Chemotherapie des Krebses Bedeutung haben. Man gliedert sie in alkylierende Cytostatica, Alkaloide, Antibiotika und Antimetaboliten. Von dieser Klassifikation nicht erfaßt werden einige Stofftypen, beispielsweise die Platinkomplexe und verschiedene Hydrazinderivate. Wie wichtig die Antimetaboliten innerhalb der obengenannten Gruppen sind, kann man anhand der Häufigkeit von Publikationen über cytostatische Stoffe zeigen. Ende der siebziger Jahre betrafen rund 33% aller Veröffentlichungen über Antitumorpräparate Antimetaboliten; etwa 26% bezogen sich auf alkylierende Mittel; bei etwa 17% handelte es sich um Antibiotika mit Antitumorwirkung und bei weniger als 11% um Alkaloide, ebenfalls mit Antitumorwirkung. Heute nun, einige Jahre nach Veröffentlichung der obengenannten Angaben, haben sich die Proportionen nur wenig verändert. (Anzumerken ist etwa das verstärkte Interesse für die Untersuchung und Anwendung von Komplexen des zweiwertigen Platins in der praktischen Medizin.) Nach wie vor haben die Antimetaboliten die Führungsrolle inne.

Gegenwärtig werden in der klinischen Praxis zur Tumorthherapie insgesamt etwa siebenzig Präparate eingesetzt, die zu den erwähnten Stoffgruppen gehören und einen merklichen therapeutischen Effekt bei den verschiedenen Arten und Lokalisationen des Krebses zeigen; etwa zehn davon gehören zu den Antimetaboliten. Einige dieser Stoffe, etwa der Folsäureantagonist Methotrexat, werden bereits seit langem in der klinischen Chemotherapie des Krebses angewendet. Andere hingegen haben erst seit kurzer Zeit Anwendung gefunden, und wieder bei einigen anderen erfolgt gegenwärtig die klinische Erprobung in großem Maßstab. Unter den Antimetaboliten mit Antitumorwirkung müssen 5-Fluoruracil und sein Derivat Ftorafur, das 6-Mercaptopurin, das Thioguanin, das Cytosinarabinosid u. a. erwähnt werden.

Die Antimetaboliten zeigen bei der Therapie einer Reihe bösartiger Tumoren beim Menschen unterschiedliche Wirkung. 6-Mercaptopurin und Methotrexat werden beispielsweise zur Therapie des Chorionepithelioms, 5-Fluoruracil und Ftorafur zur Therapie des Brust- und des Magenkrebses,



a – Folsäure; b – Amethopterin, der am häufigsten zur Chemotherapie des Krebses eingesetzte Folsäureantagonist ($R = \text{Glutaminsäure}$)

6-Mercaptopurin, Methotrexat, Cytosinarabosid u. a. zur Therapie verschiedener Leukämiearten usw. verwendet. Immer häufiger finden bei der klinischen Therapie des Krebses nicht die jeweiligen Präparate allein Verwendung, sondern deren Kombinationen mit anderen Antitumormitteln. Einer der Gründe dafür, daß man die kombinierte Chemotherapie einsetzt, ist die Tatsache, daß bösartige Tumoren (wie die pathogenen Mikroorganismen auch) relativ rasch Resistenz gegen Chemotherapeutika entwickeln. Forscher und praktische Ärzte bemühen sich durch verschiedene Mittel und Wege, die Geschwindigkeit der Resistenzentstehung bei Tumoren zu verringern. (Den Prozeß ganz aufzuhalten ist praktisch nicht möglich.) Eines der Mittel zur Verringerung der Entstehungsgeschwindigkeit chemotherapieresistenter Tumoren besteht gerade in der kombinierten Chemotherapie. Die kombinierte Chemotherapie basiert auf einer Reihe von Überlegungen, deren eine biochemischer Natur ist. Man fand, daß Kombinationen von Antitumormitteln dann besonders gut wirken, wenn die darin enthaltenen Stoffe jeweils unterschiedliche Wirkungsmecha-

nismen aufweisen. Soll eine Kombination aus zwei oder mehr Präparaten nützlich sein, dann müssen diese an verschiedenen Kettengliedern des Stoffwechsels der Tumorzelle angreifen.

Auf dieser Grundlage vermag man leicht einzusehen, daß die Kombination zweier Antimetaboliten mit ähnlichem Wirkungsmechanismus (etwa bei der Kombination von 5-Fluoruracil mit Ftorafur) kein positives therapeutisches Ergebnis haben kann. Darum werden Antimetaboliten mit Alkylierungsmitteln, Antibiotika, Alkaloiden und anderen antitumoralen Stofftypen kombiniert. Ein konkretes Beispiel für die klinisch effektive Kombination ist die Verwendung von Cyclophosphamid (eines alkylierenden Cytostaticums) mit Methotrexat und Prednisolon zur Leukämiebehandlung.

Die Suche nach neuen Antitumormitteln, darunter auch nach Antimetaboliten, wird auf breiter Front fortgesetzt. Freilich weisen die meisten Fachleute dieses Bereichs mit Nachdruck darauf hin, daß es immer schwieriger wird, neue antitumorale Chemotherapeutika aufzufinden, die die schon bekannten an Wirksamkeit übertreffen. Die neusynthetisierten, zur klinischen Erprobung anstehenden »Kandidaten« müssen immer höheren Kriterien genügen. Gleichzeitig sind die Wissenschaftler davon überzeugt, daß die therapeutischen Möglichkeiten der bereits bekannten, klinisch erprobten Antitumorpräparate noch längst nicht ausgeschöpft sind. Hier wird die Frage nach der Entwicklung neuer Therapiepläne unter Ein-schluß verschiedenartiger Kombinationen von Cytostatica aufgeworfen.

So oder anders: Die Chemotherapie des Krebses einschließlich der Verwendung von Antimetaboliten hat noch nicht jenes Wirksamkeitsniveau erreicht, wie wir es etwa von der Therapie bakteriell verursachter Infektionskrankheiten kennen. Das gleiche muß man auch über die Chemotherapie von Virusinfektionen sagen.

Es ist noch gar nicht so lange her, da herrschte



a – Hypoxanthin; b – 6-Mercaptopurin, hemmt die über Hypoxanthin verlaufende Biosynthese von Adenin und Guanin; es wird gegen Leukämien angewandt



a – Cytidin (Cytosin-ribosid); b – Cytosin-arabinosid, gehört zu den gegen Leukämien eingesetzten Verbindungen ($R = \text{Cytosin}$)

zumindest bei einem Teil der Virologen offene oder verhüllte Skepsis hinsichtlich der Möglichkeit einer effektiven Therapie von Virusinfektionen durch chemische Mittel vor. Erst in jüngster Vergangenheit wurden einige Stoffe gefunden, die sowohl in vitro als auch in vivo einen ausgeprägten antiviralen Effekt zeigen. Was die Übertragung dieser Ergebnisse aus dem Versuchsstadium in die Klinik betrifft, so sind die Erfolge bislang bescheiden.

Einer der wichtigsten Gründe für die Schwierigkeiten bei der Therapie von Viruserkrankungen durch chemische Mittel liegt im Wesen des Krankheitserregers selbst. Viren haben eine sehr viel einfachere Organisationsstruktur als Zellen. Viruspartikel, die sogenannten Virionen, bestehen nur aus Nucleinsäure, bei der es sich um DNS oder RNS handeln kann, und aus Protein. Außerhalb der lebenden Zelle vermögen Viren sich nicht zu vermehren. Sobald sie in die Zelle gelangen, formen die Viren den gesamten Stoffwechsel der betreffenden Zelle für ihre eigenen Zwecke um, so daß dieser nicht länger die Synthese der für die infizierte Zelle charakteristischen Stoffe zum Ziel hat, sondern nur noch jener Nucleinsäuren und Proteine, die das Virus braucht. Die Absicht, »Wunderkugeln« (nach einem klassischen Bild, das Paul Ehrlich, einer der Schöpfer der Chemotherapie, gebraucht hat) zu erzeugen, ist wirklich eine sehr schwierige Aufgabe, wenn man Viren damit treffen will.

Grundsätzlich müssen sämtliche »Wunderkugeln« oder, mit anderen Worten, alle Chemotherapeutika das Ziel haben, die Zellen der Krankheitserreger zu treffen, ohne die Zellen des erkrankten Organismus zu tangieren. Die Entwicklung der idealen »Kugel« ist ganz allgemein eine schwierige Aufgabe, weil jedes Chemotherapeutikum – zumindest in einem gewissen Maße – auch die gesunden Zellen des Organismus schädigt. Bei den Chemotherapeutika für bakterielle Infektionen sind die Wissenschaftler inzwischen einem akzeptablen »Ideal« nahegekommen. Bei den antitumoralen und insbesondere den antiviralen Chemotherapeutika ist das noch längst nicht erreicht. Gleichzeitig muß daran erinnert werden, daß die Anzahl der ernstesten, sehr schweren durch Viren verursachten Erkrankungen keinesfalls geringer ist als die Anzahl der von pathogenen Bakterien herbeigeführten Krankheiten. Grippe, Herpeserkrankungen, virale Keratitis und Konjunktivitis,

hämorrhagisches Fieber, Apoplexie im Kindesalter und Pocken sind nur eine kleine Auswahl von virusbedingten Erkrankungen des Menschen.

Schon vor verhältnismäßig langer Zeit (gemessen am Entwicklungstempo der gegenwärtigen Wissenschaft) haben die Fachleute ihren Blick auf Antimetaboliten als mögliche Antivirusmittel gerichtet. Es liegt auf der Hand, daß hier solche Antimetaboliten von Interesse sind, die die Biosynthese der Nucleinsäuren beeinflussen. In der Tat ist in den siebziger Jahren nachgewiesen worden, daß eine Reihe von Analoga der Pyridin- und Purinnucleoside sowohl in vitro als auch in vivo antivirale Wirkung zeigt. Solche Nucleoside sind beispielsweise 5-Bromdesoxyuridin, 5-Joddesoxyuridin, 5-Trifluormethyl-desoxyuridin u. a. Einige dieser Stoffe wurden auch in der Klinik erfolgreich erprobt, beispielsweise zur Therapie von Herpeskeratitis. Die Mehrzahl der bisher untersuchten Nucleosidanaloga, ebenso wie andere Stoffe mit nachgewiesenem Antiviruseffekt, waren jedoch relativ gering spezifisch. Das änderte sich allerdings erheblich, nachdem man festgestellt hatte, daß die virusinfizierte Zelle ein virusspezifisches Enzym bildet. Derartige Enzyme wurden speziell in herpesinfizierten Zellen gefunden, und zwar in Gestalt einer virusspezifischen DNS-Polymerase, einer Thymidinkinase u. a. Logischerweise drängt sich die Vermutung auf, die Inhibierung dieses virusspezifischen Enzyms könnte zur Inhibierung der Replikation des Virus in der infizierten Zelle führen. Man könnte daher erwarten, daß der Einsatz von Inhibitoren für die betreffenden Enzyme unmittelbare praktische Folgen für die Chemotherapie haben würde. Tatsächlich synthetisierte man neue Antimetaboliten, die zusammenfassend als Virostatica der zweiten Generation bezeichnet und denen bedeutende Erfolge in der Chemotherapie von Viruserkrankungen vorhergesagt werden. Beispiele von antiviral wirkenden Antimetaboliten der zweiten Generation sind 5-(2-Bromvinyl)-desoxyuridin, 9-(2-Hydroxyethoxymethyl)guanin (auch als Acyclovir oder Acycloguanosin bezeichnet) und einige andere.

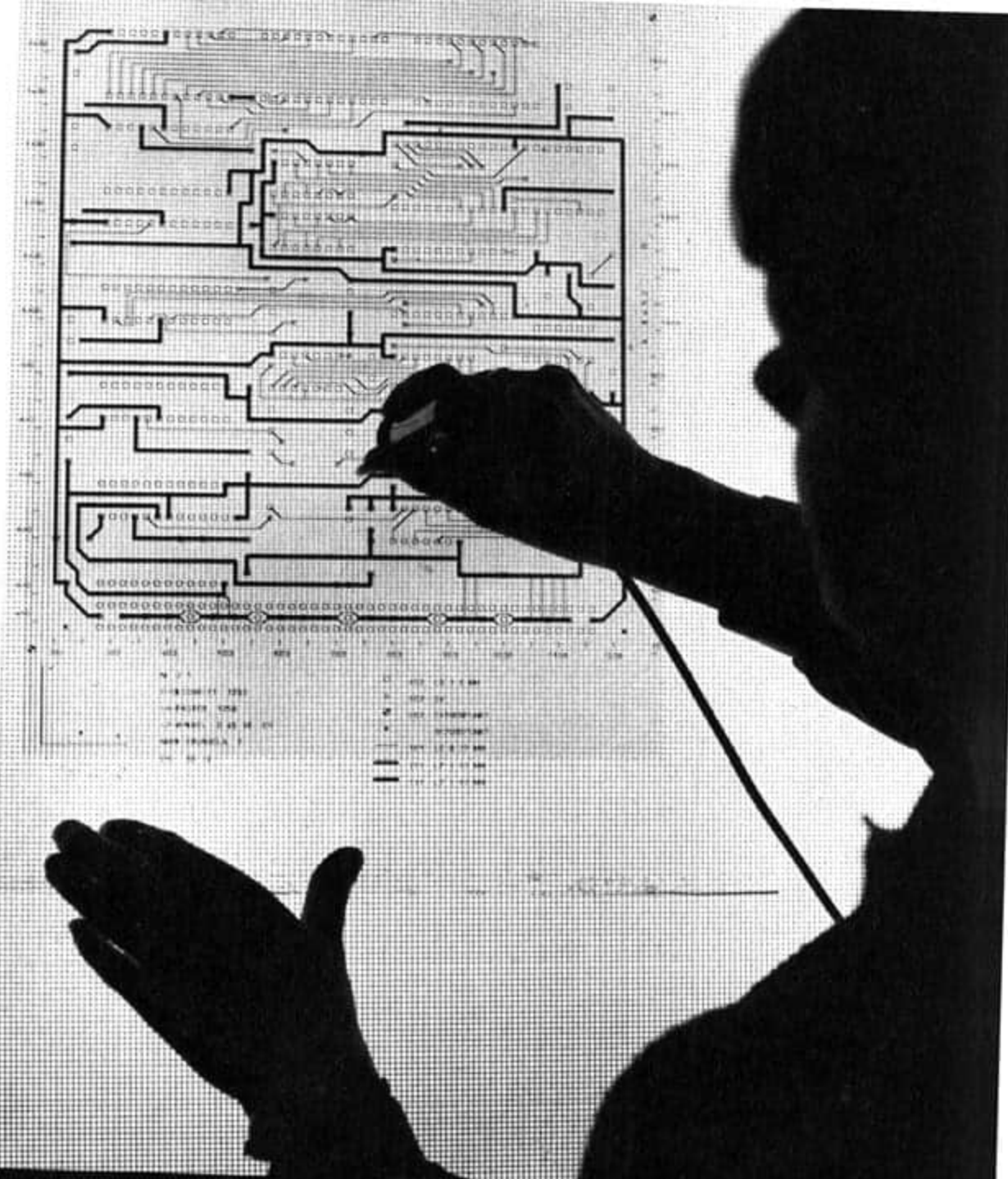
Interessant ist der molekulare Wirkungsmechanismus dieser spezifischen antiviralen Antimetaboliten. Man konnte nachweisen, daß sie sich in der Zelle in die entsprechenden Triphosphate, d. h. die Nucleotide, verwandeln. Gerade die so gebildeten Triphosphate haben sich als höchst effektive Virusinhibitoren erwiesen, weil genau

diese Verbindungen die virusspezifische DNS-Polymerase inhibieren. Dadurch wird die Vermehrung des Virus in der infizierten Zelle unmöglich.

Die betrachteten Beispiele der zielgerichteten Synthese von antitumoralen, antiviralen und antibakteriellen Antimetaboliten und der Erforschung ihres Wirkungsmechanismus schöpfen die weitreichenden Möglichkeiten des praktischen Einsatzes dieser Stoffe keineswegs aus. Antimetaboliten können auch auf anderen Gebieten der Human- und Veterinärmedizin, der Landwirtschaft und an anderen Stellen verwendet werden.

Die Forschung auf dem Gebiet der Antimetaboliten hat komplexen Charakter; entsprechende Arbeiten umfassen stets mehrere Etappen: die Formulierung theoretischer Ansätze hinsichtlich der Zweckmäßigkeit der »Konstruktion« des einen oder anderen Molekültyps von Antimetaboliten;

die eigentliche chemische Synthese des betreffenden Stoffs; die Prüfung der erwarteten biologischen Wirkung; die Untersuchung der biochemischen Mechanismen der erhaltenen Inhibitoren. Es liegt auf der Hand, daß der Charakter der Arbeiten die Hinzuziehung von Fachleuten unterschiedlichen wissenschaftlichen Profils und unterschiedlicher Ausbildung notwendig macht. Mit unseren Kollegen aus der DDR arbeiten wir bei fast allen Etappen der Antimetabolitenforschung zusammen, soweit dafür gemeinsames Interesse besteht. Stets haben wir unsere Ergebnisse auf der theoretischen Grundlage der molekularen Wirkungsmechanismen von Antimetaboliten erhalten. Wir hoffen, daß diese Ergebnisse die Basis für weitere, stark praxisorientierte Arbeitsrichtungen sein werden. Solche konkreten Richtungen beginnen sich übrigens bereits abzuzeichnen.



Erneuern und veredeln

Walter Florath

Ist es möglich, ein kräftiges Produktionswachstum zu sichern, ohne den Verbrauch von Brennstoffen, Rohstoffen, Materialien aller Art im gleichen Umfang zu steigern? Das ist die entscheidende Frage, die es zu beantworten gilt, damit das Ziel des Sozialismus, alles für das Wohl des Volkes zu tun, erreicht werden kann.

Ständig entwickeln die Menschen neue Bedürfnisse. In den fünfziger Jahren wünschten sich viele ein Radiogerät. Dann sollte es ein Fernseher sein. 1984 gab es in 100 Haushalten der DDR 115 Geräte – in etlichen also mehr als einen. Die ersten Farbempfänger waren groß und schwer. Wollte man sie zur Reparatur bringen, wurden die Arme immer länger, wenn man sie die Treppe hinuntertrug. Der neue Colormat 4002 wiegt nur noch 25kg, während der erste Farbempfänger 65kg auf die Waage brachte. Trotz geringerer Masse ist der neue leistungsfähiger, das Bild ist besser, er verfügt über eine Umschaltautomatik von Secam auf Pal. Dank einer neuen Konstruktion konnte man mit einer geringeren Masse an Metall, Glas und Plasten ein Produkt mit besserem Gebrauchswert herstellen. Es verbraucht auch weniger Elektroenergie.

1960 gab es in 100 Haushalten der DDR 3,2 Autos, 1984 schon 45,9 PKWs. Die Produktion von Benzin (nicht nur für Autos im Privatbesitz, sondern auch für den Berufskraftverkehr sowie für den Export) stieg von 1 Mill. t 1960 auf 4,1 Mill. t 1984. Zweifellos werden künftig noch mehr Haushalte Autos besitzen, und trotz moderner, sparsamerer Viertaktmotoren wird der Benzinverbrauch steigen. Heute wird Kraftstoff noch ausschließlich aus Erdöl hergestellt. Doch Erdöl ist teuer. Bis 1972 kostete 1 t Erdöl 12,32 US-Dollar, 1982 aber 251,60 Dollar. Zwar sank der Preis bis 1984 auf 214,60 Dollar, aber das war immer noch fast das 18fache des Preises von 1972. Man muß davon ausgehen, daß die Zeit des billigen Erdöls der sechziger Jahre nicht wiederkehrt, selbst wenn sein Preis zeitweilig gedrückt wird – ein Mittel des Konkurrenzkampfes zwischen Erdölproduzenten.

Wenn wir also nicht immer mehr Arbeit für die Rohstoffproduktion bzw. für den Rohstoffimport aufwenden wollen, die wir dann nicht für die Herstellung von Konsumgütern zur Verfügung haben, müssen wir neue Wege finden, um den Rohstoffbedarf zu decken. Es gilt daher beispielsweise, ein rationelles Verfahren zu entwickeln, um aus Braunkohle flüssige Treibstoffe herzustellen.

Erneuern und veredeln – das ist also der Weg, um Quellen für ein kraftvolles Produktionswachstum bei gleichbleibendem oder gar sinkendem Verbrauch an Rohstoffen zu erschließen. Dabei geht es um Quellen, die nicht in kurzer Zeit versiegen, sondern um solche, die ein dauerhaftes Wachstum sichern, das auch in kommenden Jahrzehnten einen ständigen Anstieg des materiellen und kulturellen Lebensniveaus gewährleistet. Karl Marx unterschied Produktionswachstum, das auf extensive Weise hervorgerufen wird, von einem, das man auf intensive Weise bewirkt. Erweiterte Reproduktion, schrieb er im »Kapital«, könne sein »extensiv, wenn das Produktionsfeld ausgedehnt, intensiv, wenn das Produktionsmittel wirksamer gemacht« wird. Das Produktionsfeld ausdehnen – das bedeutet Produktionszuwachs durch Neubau von Betrieben, mit größerem Verbrauch von Rohstoffen, mit mehr Arbeitskräften. Das Produktionsmittel wirksamer machen – das heißt erneuern und veredeln.

Es liegt auf der Hand, daß Produktionswachstum auf diesem Wege nur zu realisieren ist, wenn es genügend Werktätige gibt, die die entsprechenden Fähigkeiten besitzen. In Ländern mit einem niedrigen Bildungsniveau, womöglich noch mit zahllosen Analphabeten wie in Entwicklungsländern, ist Wachstum durch Erneuern und Veredeln kaum denkbar. In der DDR besaßen 1971 49% der Werktätigen den Abschluß eines Facharbeiters oder Meisters, 12% hatten eine Hoch- oder Fachschule absolviert. 1985 waren 64% Facharbeiter oder Meister, 20% hatten eine Hoch- oder Fachschule besucht.

Für unseren Kurs, Wirtschaftswachstum vor allem durch Wissenschaft und Technik zu erreichen, gewinnen Bildungsfragen immer weiter an Gewicht. Dabei ist nicht nur an eine gute Allgemeinbildung, zweckmäßige Berufsbildung und eine zeitgemäße Ausbildung an Hoch- und Fachschulen gedacht. Immer wichtiger wird die ständige Weiterbildung der Werktätigen. Ein hoher Erneuerungsgrad der Produktion verlangt, ständig neue berufliche Fertigkeiten zu erwerben. Die effektive Verwendung eines höher veredelten, erst recht eines ganz neuen Werkstoffs will beherrscht sein. Die neue Rolle der Wissenschaft verändert die Arbeitswelt des Wissenschaftlers selbst, zunehmend auch die des Ingenieurs und des Facharbeiters. So machen sich heute Tausende von Ingenieuren und Facharbeitern mit neuen Informa-

Vorangehende Seite: Rechnergestützter Arbeitsplatz zur Konstruktion von Leiterkarten für mikroelektronische Geräte; mit einem Raster-Digitalisiergerät werden die Aus-

gangsdaten für die Konstruktion der Leiterkarten erfaßt und an den Rechner übermittelt

tionstechnologien wie CAD/CAM vertraut, um die Neuerungsprozesse zu beschleunigen. Immer mehr Forscher aus Akademieinstituten arbeiten zeitweilig in Kombinat und umgekehrt.

Vor allem aber wollen wir festhalten: Nur unter sozialistischen Produktionsverhältnissen führen Wirtschaftswachstum und neue Technologien auch zu sozialem Fortschritt. Das beweist nicht zuletzt die Entwicklung in den wichtigsten imperialistischen Ländern in den letzten Jahren. Dort betrachten viele Menschen den technischen Fortschritt voller Mißtrauen und Besorgnis: Vernichten Mikrochips und Roboter nicht Arbeitsplätze? Machen neue Technologien nicht Millionen von Menschen überflüssig? Verurteilen sie sie nicht zu Dauerarbeitslosigkeit? Doch diese neue Armut, die in den reichsten kapitalistischen Staaten immer mehr Menschen bedrückt, wird nicht von neuen Technologien verursacht. Es ist die Anwendung arbeitsparender moderner Technologien unter den Bedingungen der kapitalistischen Profitwirtschaft, die für das Entstehen der Massenarbeitslosigkeit eine Rolle spielt.

Im Sozialismus bedeutet die Einsparung von Arbeitszeit durch Neuerungen einmal die Gewinnung von Arbeitszeit für Produktionssteigerung

und damit für die Erhöhung des Lebensniveaus. Zum zweiten aber ermöglicht Arbeitszeiteinsparung auch die Vergrößerung der Freizeit, die mancher klug zum Lernen nutzt. Von 1976 bis 1980 wurden 20 % der durch steigende Arbeitsproduktivität gewonnenen Zeit verwandt, um die Arbeitszeit z. B. für Schichtarbeiter zu verringern und den Urlaub für viele Werktätige zu verlängern.

Dank eines hohen Niveaus der industriellen Entwicklung, eines beachtlichen wissenschaftlichen Potentials und eines leistungsfähigen Bildungssystems konnte in der DDR der Übergang von einer zunächst vorwiegend extensiven Wirtschaftsentwicklung zur umfassenden Intensivierung vollzogen werden. Der Übergang zur Intensivierung wurde zum erstenmal auf dem VIII. Parteitag der SED 1971 klar formuliert. Im Parteiprogramm von 1976, beschlossen auf dem IX. Parteitag, wurde die Intensivierung als der Hauptweg der gesellschaftlichen Produktion bezeichnet. Der X. Parteitag legte dann die ökonomische Strategie für die achtziger Jahre detailliert fest. Damals wurde betont, daß die Wissenschaft in eine neue Rolle und Verantwortung hineingewachsen sei. Es gelte beispielsweise, Brennstoffe und Erdöl stoffwirtschaftlich gründlicher zu nutzen. Vorrangig ent-



Strickmuster per Computer: Gemeinsam mit der TH Karl-Marx-Stadt wurde im VEB Elite Diamant dieses elektronische Mustervorbereitungsgesetz für Flachstrickmaschinen entwickelt



wickelt und erzeugt werden müßten hochveredelte Plaste und Stahlsortimente der sogenannten dritten und vierten Verarbeitungsstufe, die einen breiten Verwendungsbereich haben.

Der XI. Parteitag im April 1986 stellte fest, daß sich diese Strategie glänzend bewährt hat. Setzt man den Verbrauch von Energieträgern, Rohstoffen und Materialien je 1000 Mark Industrieproduktion im Jahre 1970 gleich 100, so sank er bis 1975 auf 87 und bis 1984 auf 55% des Standes von 1970. 1985 wurde der spezifische Verbrauch gegenüber dem Vorjahr erneut um 3,5 % gesenkt.

Der Imperialismus diffamiert unseren Kurs der Senkung des Produktionsverbrauchs, also des Verbrauchs von Kohle zur Elektroenergieerzeugung, von Stahl für die Herstellung von Maschinen, von Schwefelsäure für die Produktion chemischer Erzeugnisse, als »eine aus der Not geborene Sparstrategie«. So die Nachrichtenagentur DPA im Mai 1984.

Natürlich haben wir auch in dem Sinne gespart, daß unnützer Aufwand vermieden wurde. Das war kein Gebot der Not, sondern wirtschaftliche Vernunft. Leerfahrten von LKWs, Wettrennen schwe-

rer Laster, die unnötigen Treibstoffverbrauch verursachen, wurden durch bessere Organisation der Transporte und strenge Kontrollen eingeschränkt. Aber auf diese Weise kann man nicht den spezifischen Produktionsverbrauch in fünfzehn Jahren um fast die Hälfte vermindern! Dem Vermeiden unnützen Aufwandes sind Grenzen gesetzt – man kann ihn schließlich nicht auf Null bringen.

Immer wichtiger wurden daher die Anstrengungen unserer Betriebe und wissenschaftlichen Institute um einen höheren Erneuerungsgrad der Produktion. Unter der Kennziffer Erneuerungsgrad ist der Anteil neuentwickelter Erzeugnisse am Produktionsvolumen, die nicht älter als zwei Jahre sind, zu verstehen. Der Kampf um einen höheren Erneuerungsgrad wurde energisch und mit beachtlichem Erfolg geführt. Noch 1983 erreichte der Erneuerungsgrad erst 17 %, 1984 schon 21 %, 1985 dann 25 %. Am Ende des Planjahres 1986 sollen es 28 % sein.

Diese Prozentzahlen sind natürlich Durchschnittswerte, die für alle zentral geleiteten Kombinate der Industrie gelten. In den einzelnen Kombinen ist der Anteil neuentwickelter Erzeugnisse

Inzwischen auch im Werkzeugmaschinenbau genutzt wird das vom Forschungsinstitut Manfred von Ardenne entwickelte hochproduktive Elektronenstrahlschweißen

Hohe Erzeugnisqualität gewährleistet an dieser Strangpresse im Leichtmetallwerk Rackwitz eine eingebaute Ausziehvorrichtung – ein spezifischer Industrieroboter



am Produktionsvolumen verständlicherweise sehr unterschiedlich. Ein Braunkohlenwerk kann nicht alle vier Jahre – das bedeutete einen Erneuerungsgrad von 25% – eine neuentwickelte Sorte festen Brennstoffs liefern. Wohl aber müssen Betriebe, die automatische Steuerungen herstellen, eine hohe, überdurchschnittliche Erneuerungsrate erreichen. Denn das ist die Voraussetzung dafür, daß beispielsweise ein Kraftwerk die Elektroenergie bei sinkendem Aufwand an Brennstoffen je Kilowattstunde erzeugen kann. Infolgedessen kann man Havarien vermeiden und die teuren Anlagen sorgfältig und schonend fahren. Ferner ist das die Grundlage dafür, um die Zahl des Bedienungspersonals durch Automatisierung zu senken.

Ein hoher Erneuerungsgrad ist kein Selbstzweck. Er muß dazu führen, daß der Aufwand insgesamt reduziert wird. Eindrucksvoll belegt dies die Entwicklung der Mikroelektronik. Der Mikroprozessor U 808 ist $4 \times 5 \times 0,1$ mm groß und 5 mg schwer. Wenn er an die Stelle herkömmlicher Bauelemente tritt, können mit ihm mehr als 30 000 Einzelbauelemente, z. B. 400 Leiterplatten, 400 Steckverbindungen, 1 000 Transistoren,

11 000 Dioden, 12 000 Widerstände, 6 000 Kondensatoren, ersetzt werden. Für die Herstellung dieser Bauelemente sind etwa 1 000 kg Kupfer, Zinn, Stahl, Plaste und andere Materialien erforderlich. Aber das »Erneuerungsprodukt« U 808 ermöglicht nicht nur, den Materialverbrauch zu senken. Es erlaubt auch eine bedeutende Reduzierung des Arbeitsaufwands, denn es müssen nicht mehr Tausende von Bauelementen montiert und durch Lötens miteinander verbunden werden.

Gewiß sind nicht auf allen Gebieten so durchgreifende Effekte zu erreichen. Doch auch bei der Erneuerung konventioneller Produkte kommt unter dem Strich eine Aufwandsenkung heraus, die Quelle eines stabilen Produktionswachstums ist. Im Wälzlagerwerk »Joseph Orlopp« Berlin erreicht der Erneuerungsgrad 1986 mindestens 35%. Es geht hierbei nicht darum, anstelle der überall benötigten Wälzlager ein neuartiges, völlig anderes Produkt zu setzen, wie es bei der Ablösung Tausender von Einzelbauelementen durch den Mikroprozessor U 808 geschah. Vielmehr ist es das Ziel, bei den rund 120 Arten von Wälzlagern, die das Berliner Werk produziert, schrittweise höher

Im Anlagen- und Gerätebau Eisleben entstehen Steuerungseinheiten für Industrieroboter – hier das Bestücken einer mikroelektronischen Leiterkarte

veredelten Stahl einzusetzen. Dadurch kann der Stahlverbrauch gesenkt und die Lebensdauer der Lager erhöht werden. Das bringt sowohl dem Produzenten als auch dem Anwender der Lager beträchtlichen ökonomischen Nutzen.

An diesen Beispielen ist der enge Zusammenhang zwischen Erneuern und Veredeln sehr leicht zu erkennen. Erneuern verlangt in der Regel höher veredeltes Material. Eine bedeutende Senkung des Aufwands, des Materialverbrauchs, setzt eine neue Konstruktion voraus. Erneuern und Veredeln müssen alle Stufen des volkswirtschaftlichen Reproduktionsprozesses durchdringen, damit der mögliche ökonomische Nutzen erreicht wird. Es wäre unwirtschaftlich, mit neuartigen, hochfesten und korrosionsträgen Stählen veraltete Chemieanlagen herzustellen. Also muß mit dem verbesserten Material, dem höher veredelten Werkstoff auch ein neues Produkt erzeugt werden. Doch wir wollen uns nicht mit der technischen Seite des Erneuerns und Veredelns befassen, sondern ihre ökonomischen Auswirkungen betrachten.

Der Maßstab für die Entscheidung, was erneuert, wie veredelt werden soll, ist nicht das technisch Mögliche, die interessante wissenschaftliche Problemlösung, sondern ein besseres Verhältnis von Aufwand und Ergebnis, Kosten und Gewinn. Eine Neuentwicklung muß gegenüber dem alten Produkt für den Anwender Vorteile und für den Hersteller höhere Erlöse und eine Aufwandssenkung bringen. Veredeln besteht in der Nutzung qualifizierter Arbeit, in der Fähigkeit, Rohstoffe, Energie und Material in Erzeugnisse mit höheren Gebrauchseigenschaften umzuwandeln und dabei den neugeschaffenen Wert zu vergrößern.

Erneuern und Veredeln – das bedeutet zunächst einmal forschen, Neues entwickeln. Dafür wurden von Jahr zu Jahr wachsende Mittel bereitgestellt. 1971 wurden für Wissenschaft und Technik rund 4,5 Milliarden Mark verwandt, 1975 5 Milliarden und 1980 über 7 Milliarden Mark.

Ebenso wichtig wie ein starkes Forschungspotential ist die Möglichkeit, Forschungsergebnisse schnell in die Produktion überzuleiten. Ein hoher Erneuerungsgrad kann nur erreicht werden, wenn zwischen dem Abschluß einer Forschungsarbeit und ihrer industriellen Nutzung kein Zeitverlust eintritt, ja, wenn die technologische Vorbereitung zur Überleitung der Neuentwicklung in die Produktion teilweise sogar parallel zu den Entwicklungs-

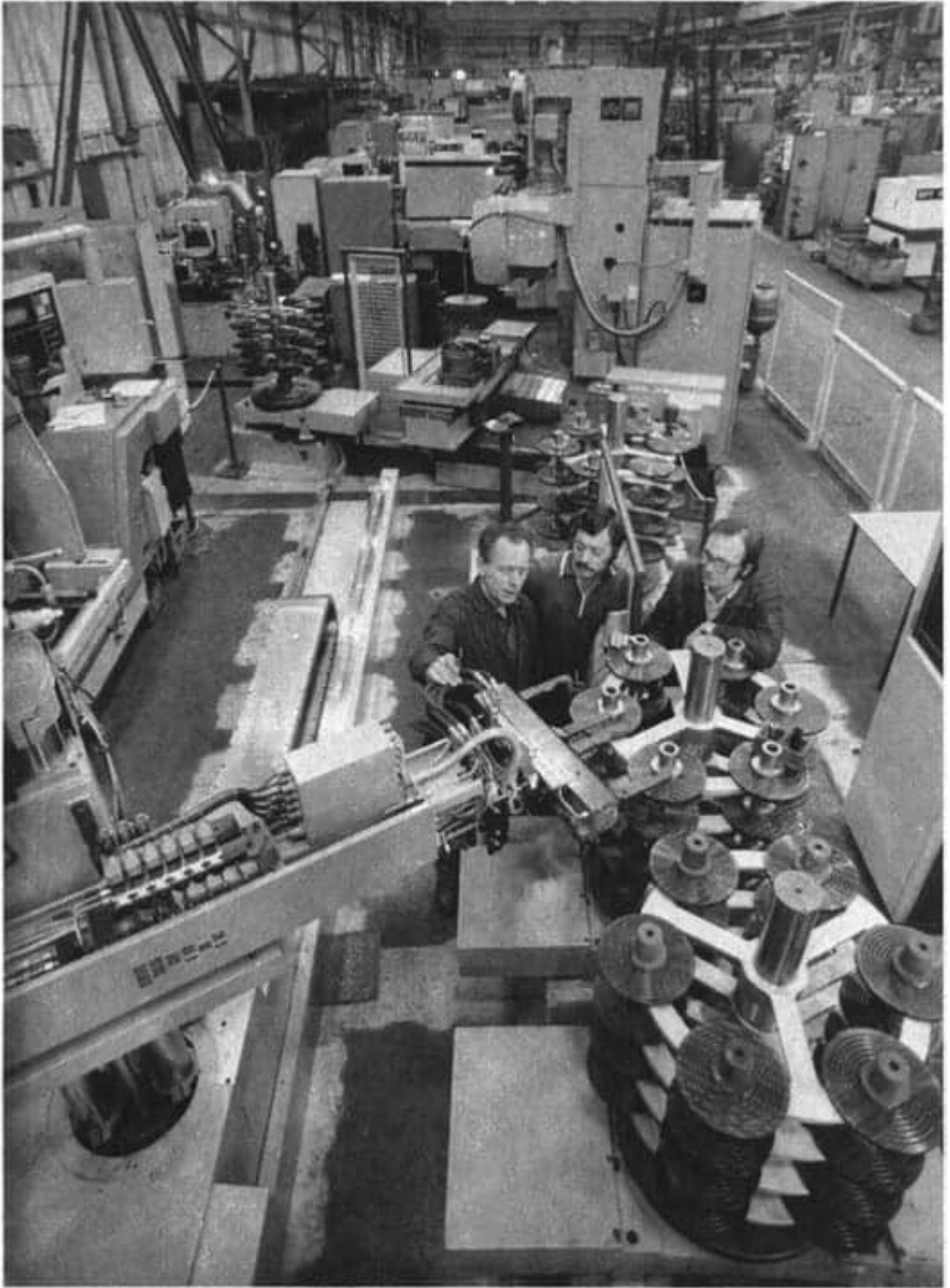
arbeiten verläuft. Das ist heute von enormer Bedeutung, haben sich doch vor allem in den Schlüsseltechnologien wie der Mikroelektronik diese Fristen gegenüber vergangenen Zeiten enorm verkürzt. So betrug die Zeitdauer zwischen Entwicklung und industrieller Nutzung beim Radar noch 31 Jahre, beim Computer sechs, beim Mikroprozessor dagegen nur noch drei bis vier Jahre.

Das alte Sprichwort »Gut Ding will Weile haben« gilt heute nicht mehr. Vielmehr gilt es, ein neues, verbessertes Erzeugnis in sehr kurzer Zeit zu entwickeln, schnell in die Produktion überzuleiten und dann sofort auch in großen Stückzahlen zu produzieren. Nur so kommen die Kosten für Forschung und Entwicklung wieder herein, und nur so kann beim Verkauf, besonders im Export, ein hoher Gewinn für den Sozialismus erzielt werden.

Die schnelle Überleitung von Neuentwicklungen in die Produktion erfolgt heutzutage vor allem mit Hilfe des Eigenbaus von Rationalisierungsmitteln in den Kombinat selbst. Dieser hat sich in den letzten Jahren immer mehr zur Produktion spezieller Industrieausrüstungen entwickelt. Er hatte Anfang der siebziger Jahre erst ein geringes Volumen. Auch das ist eine Erklärung dafür, daß damals der Erneuerungsprozeß noch viel langsamer vor sich ging als heute. Erst ab 1975 wird im Statistischen Jahrbuch der DDR der Eigenbau spezieller Rationalisierungsmittel verzeichnet. 1986 ist eine Steigerung gegenüber dem Vorjahr um mindestens 15,4% geplant. Das Wachstum der Produktion solcher Rationalisierungsmittel geht also viel schneller vor sich, als die Nettoproduktion der Industrie insgesamt wächst. Ihr Anstieg ist im Plan für 1986 mit 8,5% vorgesehen.

Erneuern und Veredeln sind gewissermaßen Zwillinge. Und wie Zwillinge haben sie sehr viel gemeinsam, jedoch unterscheiden sie sich auch voneinander. Das Ziel des Erneuerns ist die Herstellung eines bestimmten neuartigen, besseren Produkts. Die Veredelung zielt nicht allein auf ein spezielles Produkt. Veredeln ist ein Prozeß, der sich von der ersten Verarbeitung des Rohstoffs über zahlreiche Zwischenstufen bis zur Herstellung eines neuartigen, hochwertigeren Konsumgutes erstreckt.

Beispielsweise verfügt die DDR seit langem über eine starke chemische Industrie. Diese produziert ein Grundsortiment an Massenplasten, das dem Weltstand entspricht. Im neuen Fünfjahr-



Im Stammbetrieb des Werkzeugmaschinenkombinats »Fritz Heckert«: Ein mobiler Roboter innerhalb eines bedienarmen Fertigungskomplexes beschickt drei numerisch gesteuerte Werkzeugmaschinen

plan wird die Produktion hochveredelter Plaste- und Elasteesortimente weiter ausgebaut. Im Vordergrund stehen dabei hochveredelte Plastety- pen, die es ermöglichen, in der Elektrotechnik/ Elektronik, im Maschinenbau und in anderen Zweigen der Volkswirtschaft neuartige Endpro- dukte herzustellen. Höhere Veredelung in der che- mischen Industrie beschränkt sich nicht auf die Erzeugung eines qualitativ hochwertigen Sorti- ments an Chemiewerkstoffen. Es ist unser Ziel, die chemische Industrie generell als Veredelungs- chemie zu entwickeln.

Um ein aufwandsparendes Produktionswachs- tum durch Erneuern und Veredeln zu erreichen, muß die Wirtschaft entsprechend geleitet und die Planung darauf orientiert werden. Es genügt nicht, lediglich Milliarden für die Forschung bereitzustel- len. Wenn in großen, gut ausgerüsteten Instituten geforscht wird, die jedoch von der Industrie iso- liert sind und deren Tätigkeit nicht konsequent vom Bedarf der Industrie, von den Bedürfnissen der Kunden im In- und Ausland bestimmt wird, können große Reibungsverluste entstehen. Dann sitzen Institute auf Forschungsergebnissen, für deren Realisierung die Industrie zeitweilig keine Möglichkeiten hat, während sie auf Problemlösun- gen wartet, an denen die Institute nicht gearbeitet haben. Zeitverluste, ein Veralten der Forschungs- ergebnisse und des Produktionssortiments sind die Folgen.

Mit der Bildung der Kombinate haben wir in der DDR der neuen Rolle und Verantwortung der Wis- senschaftler unserer Republik arbeiten in Instituten, die zu Kombinatoren gehören, und sind so mit der Industrieproduktion direkt verbunden. Ebenso wie in den Kombinatoren selbst Grundlagenforschung betrieben wird, ist ein wachsender Teil der For- schungskapazität der Institute der Akademie der Wissenschaften durch Verträge mit den Kombina- ten verbunden. Produktionsvorbereitung, also For- schung und Entwicklung, der Bau von Produk- tionsausrüstungen zur Realisierung der For- schungsergebnisse, der eigentliche Produktions- prozeß, der Absatz im In- und Ausland – alles ist unter dem Dach des volkseigenen Kombinat mit- einander kombiniert.

Allein genügt eine derartige Organisation von Wissenschaft und Produktion allerdings noch nicht. Nicht Organisation, nicht staatliche Weisun- gen für sich genommen bewirken Wachstum durch Erneuern und Veredeln. Die Planung der Wirtschaft muß so geregelt sein, daß die Betriebe ein starkes Interesse daran haben, ständig und in kürzester Frist Neuerungen hervorzubringen, daß sie vom Plan her förmlich dazu gedrängt werden.

Dies haben wir schon einige Jahre vor dem XI. Parteitag mit neuen Kennziffern der Leistungs- bewertung für die Kombinate und Betriebe er- reicht. Hier sei nur auf die Kennziffern Nettopro- duktion und Gewinn verwiesen. Die Nettoproduk- tion drückt die Eigenleistung des Betriebes aus. Vom Wert der industriellen Warenproduktion wer- den Materialkosten, der Wert der Zulieferungen anderer Betriebe, die Kosten für den Verschleiß von Produktionsanlagen abgezogen – der verblei- bende Wert ist die Nettoproduktion. Senkt der Be- trieb den Produktionsverbrauch durch Erneuern und Veredeln, kann er die Nettoproduktion ohne zusätzlichen Aufwand an Rohstoffen und Zuliefe- rungen steigern. Der Gewinn zeigt zunächst ein- mal an, daß der Betrieb bedarfsgerecht produziert hat, sonst könnte er ja seine Produkte nicht ver- kaufen. Zugleich ist der Gewinn ein Maßstab da- für, ob die Produktion mit dem geplanten Auf- wand erfolgte. Gelingt es dem Betrieb, den Aufwand stärker zu senken, als der Plan es vor- schrieb, kann er einen zusätzlichen, überplanmä- ßigen Gewinn realisieren. Das ist zum Vorteil für die Volkswirtschaft als Ganzes, aber auch zum Nutzen des Betriebes. Bei Übererfüllung der ge- planten Höhe der Nettoproduktion und des Ge- winns fließen zusätzliche Mittel in den Prämien- fonds des Betriebes, um ein Beispiel für die materielle Interessiertheit des Betriebes an einem hohen Erneuerungsgrad und der Veredelung sei- ner Erzeugnisse zu erwähnen.

So haben wir in den letzten Jahren in der DDR ein funktionierendes System der sozialistischen Planwirtschaft geschaffen, mit dem wir – es stän- dig vervollkommend – in der Lage sind, die hohen Aufgaben des Fünfjahrplans bis 1990, ja so- gar bis zum Jahre 2000 erfolgreich in Angriff zu nehmen.

Horst Patke



**Im Schatten der
Freiheitsstatue**



So war es damals: »Der Abend sinkt. Leuchtschiffe und Leuchttürme grüßen zwinkernd, von Swinburne Island kommt ein Boot mit dem Amtsarzt. Nun müssen alle Passagiere den Hammelsprung machen. Mit der Zähluhr in der Hand kontrolliert er, ob kein Stück der Herde fehlt. Um halb sieben wird die Bar im Rauchzimmer geschlossen. Bis zur letzten Sekunde verproviantieren die Männer ihren Magen mit soviel Whisky, als er verträgt, und etwas darüber.

Rechter Hand eine Lichterreihe: Coney Island, wie man erfährt, linker Hand Staten Island. Kaugummi-Reklame grüßt elektrisch, bewegt und eindringlich: »Wrigley's here, Wrigley's there, Wrigley's everywhere«.

Ebenso die »Statue der die Welt erleuchtenden Freiheit«. Man sieht sie zuerst im Profil, die Fackel weit von sich gestreckt, vom Sockel aus fällt ein Scheinwerfer auf ihre lückenlos durch ein faltiges Gewand verhüllte Gestalt. Vor nicht allzu langer Zeit fuhr ganz New York hierher, wenn jemand gehängt wurde. Der Galgen ist abgeschafft, der Elektrische Stuhl steht in Sing Sing und auf Bedloe Island die Freiheitsstatue.

Und schon: steuerbords die Südspitze des Eilands Manhattan mit den Wolkenkratzern!«

So beschreibt Egon Erwin Kisch in seinem Buch »Paradies Amerika« seine Ankunft in New York und seine erste Begegnung mit der Freiheitsstatue. Das war Ende der zwanziger Jahre.

Heute ist das anders. Nicht etwa, weil die »alte Dame«, wie die Freiheitstatue etwas respektlos, aber liebevoll von den USA-Bürgern genannt wird, sich nicht mehr an ihrem alten Platz befände. Keineswegs. Wer jedoch heute in New York seinen Fuß auf den Boden der Vereinigten Staaten von Amerika setzt, kommt meist mit dem Flugzeug und nicht mehr mit dem Schiff an. Das spart Zeit und vor allem Geld. Für die meisten derjenigen, die über die Beton- und Steinwüste der großen Stadt am Hudson-River auf den Kennedy Airport einschweben, sind das wichtige Daseinsgrößen. Für sie verzichten sie schon auf ein Stück Romantik, die sowieso etwas fragwürdig ist. Und doch gibt es kaum jemanden, der in New York weilt und nicht wenigstens einmal von nahem Bekanntschaft mit der Riesendame machen möchte, die nun bereits seit 100 Jahren mit seltsam verlorenem Blick auf das Wasser des Hafens schaut.

Einhundert Jahre sind eine lange Zeit. So verwundert es nicht, daß sich um die Entstehungs-

geschichte der monumentalen Fackelträgerin auf dem amerikanischen Kontinent schon das geheimnisumwobene Dickicht märchenhafter Erzählungen rankt. Da ist von einem Abendessen in Frankreichs Hauptstadt Paris die Rede – kurz nach dem Deutsch-Französischen Krieg von 1870/71. Das bourgeoise Frankreich trug schwer an seiner Niederlage. So ist es durchaus glaubhaft, daß in dieser Atmosphäre eine Idee geboren wurde, die dem Historiker Edouard de Laboulaye zugeschrieben wird. Auf jener Abendgesellschaft im Paris des Jahres 1871 meinte er, man sollte angesichts des nahenden 100. Jahrestages der Unabhängigkeit der nordamerikanischen Kolonien von Großbritannien der französisch-amerikanischen Allianz während des Unabhängigkeitskrieges ein Denkmal setzen. Das wäre nicht nur eine großartige symbolische Geste gegenüber dem aufstrebenden Amerika, sondern würde auch dem Ansehen und dem politischen Einfluß Frankreichs in der Welt wieder Auftrieb geben.

Es muß eine zündende Idee gewesen sein. Außerordentlich angetan von ihr war der Maler und Bildhauer Frédéric-Auguste Bartholdi. 1934 im elsässischen Colmar geboren, war er in Frankreich vor allem durch seine allegorischen Figurengruppen bekannt geworden. Beeindruckt von der Großstatue Ramses II., hatte er bereits 1869 bei der Einweihung des Suezkanals dem ägyptischen Herrscher Ismail Pascha angeboten, zu seinem und des Kanals Ruhm ein gewaltiges Denkmal zu schaffen. Doch daraus wurde nichts. Nun bot sich jedoch die Gelegenheit, den schon vorhandenen Plänen einen neuen Inhalt zu geben.

Obwohl das Vorhaben sowohl in Frankreich wie in den USA Zustimmung fand, war der Weg zu seiner Verwirklichung lang und schwierig. Bartholdi, besessen von dem Gedanken, dieses Denkmal zu schaffen, arbeitete beharrlich daran. Bei einer Reise in die Vereinigten Staaten hatte er nach der Einfahrt in den Hafen von New York auch schon konkrete Vorstellungen über das »Wahrzeichen der Neuen Welt«, das er vollenden wollte. Doch erst 1875 wurde ein Gründungskomitee gebildet, obwohl das Projekt offiziell bereits 1874 gebilligt worden war. Man kam überein, daß Frankreich die Statue bauen sollte, während die USA für den Platz und den Sockel zu sorgen hatten, auf dem das Denkmal stehen würde.

Bartholdi schuf zunächst ein Modell in Überlebensgröße: eine Frauengestalt in klassischer Form



und Pose, ein Sternendiadem auf dem Haupt und eine Fackel in der hochehobenen Rechten. Sie sollte die Freiheit symbolisieren, die die Welt erleuchtet – »La liberté éclairant le monde«. Den linken Arm an den Körper gepreßt, hält die Hand eine Tafel, auf der das Datum des Jahres eingraviert ist, an dem die Unabhängigkeitserklärung verkündet wurde. Eine Tunika mit weiten Falten hüllt die Figur bis zu den Füßen ein.

Als das Gründungskomitee sich mit einem Aufruf an die Öffentlichkeit wandte, flossen die Spenden reichlich. Zahlreiche Vertreter des kulturellen und geistigen Lebens Frankreichs sicherten ihre Unterstützung zu. Der Komponist Charles Gounod, dessen Oper »Margarethe« heute noch auf den Bühnen der Welt ihren Platz hat, widmete dem Vorhaben eigens eine Kantate. Doch war bereits zu der Zeit ersichtlich, daß sich die ursprüngliche Absicht, das Denkmal zur Jahrhundertfeier der Gründung der Vereinigten Staaten von Amerika einzuweihen, nicht verwirklichen lassen würde. So konnte im Jubiläumsjahr 1876 auf der aus diesem Anlaß in Philadelphia veranstalteten Weltausstellung nur der erhobene Arm mit der

Fackel gezeigt werden, durch dessen Höhlung die Besucher auf einer Leiter 13m hoch bis zu einer Plattform unter der Fackelflamme klettern konnten, auf der zwölf Personen Platz fanden.

Unterdessen gingen die Arbeiten an der Freiheitsstatue in Paris zügig weiter. Bartholdi ließ sein Modell viermal vergrößern und in Gips ausgießen. Dann wurde es in Stücke zerschnitten, die wiederum viermal vergrößert wurden, bis die geplante Höhe von 46m erreicht war. Mit der technischen Herstellung war der Konstrukteur Alexandre-Gustave Eiffel beauftragt worden. Er schuf – gleichsam als Gesellenstück zu seinem Meisterwerk, dem nach ihm benannten und anlässlich der Weltausstellung von 1889 in Paris auf dem dortigen Marsfeld errichteten 300m hohen weltberühmten Turm – eine solide Eisenkonstruktion, die der Figur den inneren Halt und das Gefüge gab. Die äußere Verkleidung bildeten 300 nur 2,38mm starke Kupferplatten von unterschiedlicher Größe, die in die entsprechende Form gehämmert wurden. Das alles erforderte beträchtliche Geldmittel. Patriotisch getränkte Reden und Zeitungsartikel sorgten dafür, daß viele Franzosen

Die 2. Avenue in Manhattan, dem Kerngebiet New Yorks



immer wieder ihr Portemonnaie öffneten. Mehr als 100 000 Menschen zeichneten sich in die Spendenlisten ein, 180 Städte und Gemeinden sowie zahlreiche Institutionen und Vereine steuerten aus ihren Kassen größere und kleinere Summen bei. Zudem sorgte eine staatliche Lotterie mit ihren Gewinnanreizen dafür, daß der Bau der Figur zu einer populären Angelegenheit wurde. Dennoch vergingen von der Geburt der Idee volle dreizehn Jahre, bis die Statue fertig war. Am 4. Juli 1884, dem Jahrestag der Unabhängigkeitserklärung, übergab Ferdinand de Lesseps, der Erbauer des Suezkanals, im Namen der Union Franco-Américaine dem Gesandten der Vereinigten Staaten von Amerika in Paris das riesige Bildwerk als ein Geschenk des französischen Volkes und seiner Regierung. Der feierliche Akt fand in den Werkstätten statt, in denen Bartholdi und Eiffel gearbeitet hatten. Die Statue war in ihrer ganzen Größe in einem Hof aufgestellt. Sie überragte die sie umgebenden Häuser beträchtlich.

Der Kongreß in Washington hatte das hochherzige Geschenk Frankreichs zwar mit gebührendem Dank entgegengenommen, doch die US-

amerikanische Öffentlichkeit nahm davon nicht sonderlich Notiz. Während in Paris die Figur bereits wieder in 300 Einzelteile zerlegt und in 214 Holzkisten verpackt worden war, die in den Hafen von Rouen transportiert wurden, tat sich in den USA nur wenig. Zwar war der Architekt Hunt beauftragt worden, sich um das Projekt zu kümmern, doch an dem dafür notwendigen Geld ließ man es fehlen. Hunt beschäftigte sich daher mehr mit dem Bau von gewaltigen Geschäftshäusern und von Luxusvillen für die Millionäre New Yorks als mit der in Frankreich lagernden Riesendame. So schleppte sich die Angelegenheit dahin und drohte bereits zum Skandal zu werden, als eines Tages der geschäftstüchtige Zeitungsverleger Joseph Pulitzer, der 1864 aus Ungarn in die USA emigriert war, die Lücke entdeckte. Er hatte 1883 die Tageszeitung »The World« gegründet, die es mit den übelsten Methoden des bürgerlichen Skandaljournalismus vermochte, sich einen großen Leserkreis zu verschaffen.

Bald erschienen im Pulitzer-Blatt herzerreißende Geschichten über das Schicksal der Freiheitsstatue. Pulitzers Redakteure erfanden an

Im New Yorker Stadtteil Südbronx, der vor allem von Afroamerikanern und Puertoricanern bewohnt wird: Tausende Häuser sind hier dem Verfall preisgegeben

ihren Schreibtischen patriotische Leserbriefe. So manche arme Witwe und nicht wenige Nachkommen der Kämpfer aus dem Unabhängigkeitskrieg teilten darin mit, daß sie ihren letzten Dollar für die Aufstellung der Statue hergeben wollten. Aber auch auf andere Weise möbelte Pulitzer die Öffentlichkeit auf. Überall im Land fanden von ihm organisierte Konzerte und Auktionen, Boxkämpfe, Ausstellungen und Empfänge statt. Ihr Reinerlös sollte der Freiheitsstatue zugute kommen. Als besonders einträglich erwies sich Pulitzers Idee, die Schulkinder zu mobilisieren. Die Pennies aus ihren Sparbüchsen trugen wesentlich dazu bei, daß in nur fünf Monaten das nötige Geld beisammen war, um die Figur endlich aufstellen zu können. Unter dem moralischen Druck dieser öffentlichen Kampagne mußte auch der Kongreß in Washington seine bisher gezeigte Gleichgültigkeit aufgeben. Er bewilligte 60 000 Dollar für die Aufstellung und Einweihung der Statue. Um aber zumindest nach außen zu demonstrieren, daß nicht Pulitzer, sondern Kongreß und Administration den Gang der Dinge bestimmten, wurde verkündet, daß die Freiheitsstatue als Leuchtturm zu dienen habe.

Inzwischen war in der Bucht von New York auf der Bedloe-Insel, die von den Mohegan-Indianern Minnessais genannt, von den niederländischen Eroberern zunächst als Große Austerninsel bezeichnet wurde und dann nach einem ihrer Händler den Namen Bedloe erhielt, auf dem Grundriß eines alten Forts der 47 m hohe Steinsockel errichtet worden, auf den die Figur gestellt werden sollte. Als die 214 Holzkisten endlich über den Atlantik gelangt waren, wurden die 120 Tonnen Eisenkonstruktion und die 80 Tonnen Kupferhaut in zügiger Arbeit aneinandergesetzt. Unter Kanonendonner weihte am 28. Oktober 1886 Grover Cleveland, der damalige 22. Präsident der USA, die Statue in Anwesenheit von Bartholdi feierlich ein. Vom Fuß des Sockels fast hundert Meter hoch, stand nun das gewaltige Denkmal endlich an seinem Platz. Von der Feierlichkeit des Augenblicks tief ergriffen, sagte sein Schöpfer, Frédéric-Auguste Bartholdi: »Bei sorgfältiger Pflege wird dieses Monument so lange stehen wie die Bauten der alten Ägypter.«

Bartholdi, der 1904 starb, ahnte nicht, daß seine Worte ebensowenig Bestand haben würden wie sein großartiges Werk. An die salzigen Winde vom nahen Atlantik dachte er nicht, und die ag-



gressiven Dämpfe aus den Chemiefabriken des benachbarten Bundesstaates New Jersey gab es damals noch nicht. Inzwischen nagten jedoch Wind, Wasser und Luftverschmutzung Jahrzehnt für Jahrzehnt an der Riesenfigur und hinterließen unübersehbare Spuren. Immer tiefer fraß sich der Rost in ihre Eingeweide. Die Zeit kam, da die »alte Dame« vom Scheitel bis zur Sohle an Auszehrung litt. Die »Statue of Liberty« drohte auseinanderzufallen.

Eine amerikanisch-französische Expertenkommission untersuchte Mitte der siebziger Jahre die gesamte Figur in aller Gründlichkeit. Nach zweijährigen Studien hatten die Ingenieure eine Liste der notwendigen Reparaturen zusammengestellt. Aus der Fackel tropfte das Regenwasser, das in den hochgereckten Arm, dessen Zeigefinger allein schon 2,45 m mißt, eindrang und dort einen bizarren Pflanzenwuchs hervorgerufen hatte. Der Arm mußte erneuert werden. Auch saß der Kopf der Dame nicht mehr ganz gerade. Die Kupferplatten des Kleides, das von Spöttern als Nachthemd bezeichnet wird, waren zum Teil äußerlich stark korrodiert und mußten ersetzt werden. Im Innern waren zahlreiche Träger des Stützgerüsts

In einem Arbeitsamt am Broadway; allein in New York sind über 300 000 Arbeitslose registriert



verbogen und bedurften dringend der Überholung. 1350 Eisenbänder, auf denen die Kupferplatten seinerzeit montiert wurden, waren gefährlich verrostet, gleichfalls die 25000 Nieten, die das Ganze zusammenhalten. Mindestens 60 bis 70 Millionen Dollar, so schätzte man, würde die Renovierung kosten.

Inzwischen rechnet man bereits mit 250 Millionen Dollar. Zwar ist Pulitzer schon lange tot, doch seine Methoden sind höchst lebendig. Die Fackel der Statue, die aus Kupfer und gelbem Glas besteht, wurde auf die Reise durch das Land geschickt. Auf Jahrmärkten, in Vergnügungsparks und bei Pferderennen wurde sie zur Schau gestellt, um dem Betrachter gegen Zahlung einiger Dollar patriotische Gefühle zu vermitteln. Lee Iacocca, Generaldirektor des drittgrößten Autokonzerns der USA, Chrysler, steht nebenbei auch noch der Stiftung für den Erhalt der Freiheitsstatue vor. In einem der zahlreichen Rundschreiben der Stiftung, die mit der Bitte um eine kräftige Dollarspende an Gott und die Welt gingen, verkündete Iacocca: »Lieber Freund, die Situation ist alarmierend. Das mächtige Symbol der Freiheit unserer Nation befindet sich im ernstesten Zustand des Verfalls.« Auf das Denkmal bezogen, traf das zu. Aber nur darauf?

Als Präsident Cleveland 1886 das Freiheitsmo-

nument auf der Bedloe-Insel einweihte, stand am steinernen Sockel, der als einziger das Jahrhundert gut überstanden hat, die Inschrift: »Nun schickt mir eure Müden, eure Armen, den letzten Lumpen, für den die Freiheit nur ein Traum, die Menschenwracks, für die ihr kein Erbarmen habt im übervollen Raum der alten Welt!« Viele Millionen Menschen folgten dieser Aufforderung. Sie waren voller Hoffnung, dort in der Neuen Welt das verheißene Glück der Freiheit zu finden, das in einem menschenwürdigen Dasein bestehen sollte. Was sie fanden, waren meist Enttäuschungen neuer Art. Den wenigen, die den Weg nach oben zu Reichtum und persönlichem Glück schafften, gelang das nur durch die erbarmungslose Ausbeutung ihrer Mitmenschen. Das ist der Boden, auf dem sich die USA-Gesellschaft entwickelt hat, auf dem sie heute noch steht. Knapp zwanzig Jahre nach der Einweihung der Freiheitsstatue hielt der weltbekannte nordamerikanische Schriftsteller Jack London am 26. Februar 1906 seine berühmte Rede an der Yale-Universität. Unter dem stürmischen Beifall der Studenten machte er den Mächtigen seines Landes eine vernichtende Rechnung auf und hielt den Menschen seiner Nation den Spiegel vor das Gesicht. Jack London sagte damals unter anderem:

»Betrachten wir die Vereinigten Staaten, das wohlhabendste und aufgeklärteste Land der Welt. In den Vereinigten Staaten gibt es 10 Millionen Menschen, die in Armut leben. Mit Armut sind die Lebensbedingungen gemeint, unter denen wegen des Mangels an Lebensmitteln und angemessenem Wohnraum nicht einmal das Normalmaß an Arbeitseffektivität aufrechterhalten werden kann. In den Vereinigten Staaten gibt es 10 Millionen Menschen, die nicht genug zu essen haben. Weil sie nicht genug zu essen haben, gibt es in den Vereinigten Staaten 10 Millionen Menschen, die ihre Körper nicht in dem normalen Gesundheitszustand halten können. Das bedeutet, daß die 10 Millionen Menschen zugrunde gehen, an Körper und Seele langsam sterben, weil sie nicht genug zu essen haben. Überall in diesem weiten, wohlhabenden und aufgeklärten Land gibt es Männer, Frauen und Kinder, die im Elend leben. In all den Großstädten, wo sie zu Hunderttausenden und zu Millionen in Slums isoliert leben, wird ihr Elend zur Tierähnlichkeit. Kein Höhlenmensch litt jemals so chronisch Hunger wie sie, schlief jemals in solchem Schmutz wie sie, wurde von Fäulnis

Kein Dach über dem Kopf – das Schicksal dieser Afroamerikanerin ist das Schicksal Zehntausender in New York



und Krankheit so zernagt, noch schuftete er so schwer und so lange wie sie.«

Das war 1906. Und heute, achtzig Jahre später? Noch immer werden die Vereinigten Staaten das wohlhabendste und aufgeklärteste Land der kapitalistischen Welt genannt. Doch statt 10 Millionen wie damals gibt es achtzig Jahre später weit über 30 Millionen Menschen, die in Armut leben, die nicht genug zu essen haben, die von Fäulnis und Krankheit zernagt werden. Die »New York Times«

schrieb dazu: »Begriffe wie Suppenküche, Brotschlangen und Lebensmittelbank klingen, als gehörten sie in die dreißiger Jahre. Aber Suppenküchen, Brotschlangen und Lebensmittelbänke sind eine traurige Tatsache des heutigen Lebens. Mehr als eine Million Männer, Frauen und Kinder im Bundesstaat New York leiden irgendwann im Laufe eines Monats Hunger.«

Besonders hart ist es, obdachlos zu sein, vor allem, wenn draußen Eis und Frost regieren. Grobe

Ein alltägliches Bild: Suppenküchen für ungezählte Bedürftige in den Großstädten der USA



Schätzungen besagen, daß in den USA mehr als drei Millionen Menschen diesem grausamen Schicksal unterworfen sind. Allein in New York gibt es weit über 60 000 Obdachlose, darunter fast 4 000 Familien mit nahezu 10 000 Kindern. Als Anfang Dezember vorigen Jahres der erste Kälteeinbruch die Stadt in seine eisigen Fesseln schlug, suchten in einer einzigen Nacht 22 400 Obdachlose Schutz in den städtischen Asylen. Für mehr war kein Platz. Eine solche Rekordzahl, stellte die Bürgerinitiative »Koalition für die Obdachlosen« fest, ist in New York seit der großen Depression in den dreißiger Jahren nicht mehr erreicht worden.

In New York muß die Hälfte aller Familien mehr als 30 % ihres Einkommens nur für die Wohnungsmiete aufwenden. Täglich werden Dutzende von Familien, die dazu nicht mehr in der Lage sind, erbarmungslos auf die Straße gesetzt. Kranksein ist selbst für jene, die Arbeit und Einkommen haben, eine kostspielige Angelegenheit. Für die Armen und Arbeitslosen ist Kranksein ein fast unerschwinglicher Luxus. Und es gibt viele, sehr viele Arbeitslose in den USA. Die amtlichen Zahlen, die manches glätten und schönen, sprechen von

mehr als acht Millionen registrierten Arbeitslosen. Dazu kommen die weit über eine Million Hoffnungslosen, die niemand mehr genau zählt, weil sie sich selbst schon mit der Ausweglosigkeit ihres elenden Daseins abgefunden haben. Rund sechs Millionen Kurzarbeiter fürchten jeden Tag aufs neue, in den Abgrund der absoluten Arbeitslosigkeit gestürzt zu werden.

Wer heutzutage von Battery Park mit der Fähre nach Liberty Island, zur Freiheitsinsel, fährt – 1956, auf dem Höhepunkt des kalten Krieges gegen die Welt des Sozialismus, erhielt die Bedloe-Insel diesen neuen Namen –, läßt das jedoch alles hinter sich. Wenn er die 171 hohen Stufen auf der steilen Wendeltreppe vorbei an der Unzahl von Eisenträgern bis in den Strahlenkranz der Freiheitsstatue gestiegen ist – durch den Arm bis zur Fackelflamme darf man schon seit 1916 nicht mehr –, kann er auch nur durch die mittlere der 21 vergitterten Luken auf die Welt unter sich blicken. Außer dem Wasser des Hafens und einem winzigen Stück der großen Stadt ist nichts zu sehen. So mancher fragt sich dann enttäuscht, ob das nach den Mühen des Aufstiegs alles gewesen

»Wir wollen Arbeitsplätze und keine leeren Worte!« MX-Raketen können wir nicht essen!« Arbeitslosenkundgebung vor dem Gebäude des Arbeitsministeriums in Washington

sein soll, und sucht sich nach dem Abstieg damit zu entschädigen, daß er noch das Museum im steinernen Sockel der Figur besucht. Doch auch von da ist nicht viel Erhebendes mitzunehmen. Mit der Freiheit tat man sich in den USA entgegen allen tönenden Worten schon immer schwer. Die Freiheit als umfassender gesellschaftlicher Zustand der Nation – das ist dort nur ein abgegriffenes Schlagwort. Wenn sich mit dem Begriff der Freiheit Dollars machen lassen, dann bewegt das allerdings die Gemüter, wie die Geschichte der Freiheitsstatue beweist.

Als im Sommer vorigen Jahres der bei der Park- und Forstverwaltung von New Jersey angestellte Historiker Kevin Wright verkündete, er habe in einem Archiv einen Vertrag aus dem Jahre 1889 entdeckt, nach dem das Territorium der kleinen Insel, auf der die Freiheitsstatue steht, eindeutig und rechtmäßig dem Bundesstaat New Jersey gehört, da kam das einer kleinen Sensation gleich. Eine gemeinsame Grenzkommission der Bundesstaaten New York und New Jersey, erklärte Wright mit dem Vertrag in der Hand, habe damals festgelegt, daß die heutige Freiheitsinsel zu New Jersey gehöre. Geographisch liegen die Freiheitsinsel wie auch die Ellis-Insel, auf der bis 1954 die Einwanderer aus Europa nach entwürdigenden Verhören abgefertigt wurden, tatsächlich nur knapp zwei Kilometer von der Küste New Jerseys entfernt, während es bis zu den Ufern New Yorks vier Kilometer sind. Allerdings stimmte New Jersey bereits 1834, als noch niemand an die Freiheitsstatue dachte, der Festlegung zu, daß New York die Kontrolle über die Inseln im New Yorker Hafen erhält. Dieser Anspruch, so argumentiert heute der Rechtsanwalt und Kongreßabgeordnete von New Jersey, Frank Guarini, sei vor 150 Jahren unberechtigt aufgegeben worden. Jetzt gelte es,

altes Unrecht wiedergutzumachen. Dafür will man sogar vor Gericht gehen. Über die Tatsache, daß der rege Ausflugsverkehr zur »alten Dame« auf der Freiheitsinsel dem Bundesstaat New York jährlich 80 Millionen Dollar Steuereinnahmen bringt, die man in New Jersey gern in der eigenen Kasse hätte, redet öffentlich kaum jemand. Doch jeder weiß, daß es bei dem Streit darum geht.

Um Geld ging es auch, als am 27. Dezember 1985 das Nationaldenkmal der USA fast unter den Hammer gekommen wäre. Anlaß dazu war die Wasserrechnung von Jersey City an die Administration in Washington über 972 000 Dollar. Monatelang war das kostbare Naß aus den Reservoiren von Jersey City unentdeckt durch ein defektes Rohr irgendwohin versickert. Nun sollte Washington dafür zahlen und wollte nicht. Wieder war es ein altes Gesetz, das den Stadtvätern von Jersey City zu ihrem Recht verhelfen sollte. Es besagt, daß unbezahlte Wasserrechnungen wie Steuerschulden sind, die zwangsweise eingetrieben werden können. Daß der Gerichtsvollzieher der Freiheitsstatue im Nacken sitzt, das gab es in ihrer 100jährigen Geschichte noch nicht.

Trotz Streit, Hunger, Massenarbeitslosigkeit und anderem Elend wird die Freiheitsstatue jedoch an ihrem 100. Geburtstag in neuem Glanz erstrahlen. Bereits Ende November vorigen Jahres wurde die renovierte Fackel der Freiheit, die französische Handwerker in einjähriger Arbeit anfertigten, auf dem Arm der Figur befestigt. Nun leuchtet diese Fackel, mit Blattgold verziert, über New York und der gesamten Nation der Vereinigten Staaten von Amerika. Aber auch die wiederhergestellte, vom Rost befreite Freiheitsstatue wendet dem Land den Rücken zu. Sie wird auch künftig nicht bemerken, was in ihrem Schatten vor sich geht.

Es gibt noch Steinzeitmenschen

Abram Perschiz

Nur mit gewissen Vorbehalten kann man davon sprechen, daß es heute noch Stämme gibt, die unter urgesellschaftlichen Verhältnissen leben. Zwar haben sich bis in unsere Tage soziale Gemeinschaften erhalten, die auf der Stufe vor der Herausbildung einer Klassengesellschaft stehen, aber sie unterlagen in der Regel in dem einen oder anderen Maße Einwirkungen seitens benachbarter, höher entwickelter Gesellschaften, sind also nicht mehr rein urgesellschaftlich. Übrigens erheben Vertreter eben solcher Vorklassengesellschaften immer häufiger Einwände gegen die Bezeichnung »urgesellschaftlich«, zumal im Englischen, Französischen und Spanischen dafür das Wort »primitiv« bzw. »primitif« bzw. »primitivo« verwendet wird, was auch eine abwertende Bedeutung hat.

Die Anzahl der Stämme, die bedingt »urgesellschaftlich« genannt werden können, geht schnell zurück. Schon mit dem Entstehen der ersten Zivilisationen vor rund 6000 Jahren begann sich ihre urgesellschaftliche Peripherie schrittweise zu verkleinern. War sie in der Antike noch sehr ausgedehnt, engte sie sich zum späten Mittelalter und insbesondere zur Neuzeit stark ein. Die Ursache dafür lag in den großen, Kontinente verbindenden geographischen Entdeckungen und in der europäischen Kolonialexpansion. In der jüngsten Geschichte, als die Entwicklung moderner technischer Mittel erlaubte, fast alle letzten »weißen Flecke« auf der Weltkarte zu tilgen, verlief dieser Prozeß in besonders hohem Tempo. So befand sich nach Einschätzung des bekannten Ethnologen und Australienkundlers Prof. Frederick 1938

noch die Hälfte aller Ureinwohner (Aborigines) des Nordterritoriums Australiens im Stadium der Urgesellschaft, 1960 waren es nur noch 2 bis 3%, und in der Gegenwart gibt es diese Formation im Grunde dort überhaupt nicht mehr. Verglichen mit einem kapitalistischen Industriestaat wie Australien verlaufen die sozialen und kulturellen Prozesse in weniger entwickelten Ländern Afrikas, Lateinamerikas, Süd- und Südostasiens sowie Ozeaniens nicht so intensiv. Daher haben sich hier Bevölkerungsgruppen erhalten, die die Grenze zur Klassengesellschaft noch nicht überschritten haben.

Einige von ihnen – z. B. der größte Teil der Negritos in Süd- und Südostasien, der Buschmänner und Pygmäen in Afrika, der Indianerstämme im Amazonas- und Orinocobecken in Südamerika sowie der Papuas in den inneren Gebieten Neuguineas – unterhalten schon lange Kontakte mit der sie umgebenden Bevölkerung und haben von ihr viele Elemente der materiellen und geistigen Kultur übernommen. Das hat aber noch nicht zur völligen Zerstörung der Vorklassenordnung geführt.

Andere Gruppen, wie der kleinere Teil der gleichen Negritos, Buschmänner, Amazonasindianer und Papuas, haben bis in die jüngste Zeit in schwer zugänglichen Gebieten tropischer Wälder, Wüsten und Berge so isoliert gelebt, daß sie mit der benachbarten Urbevölkerung wenig und mit der Nichturbevölkerung überhaupt nicht in Berührung kamen. Sie bewahrten im wesentlichen ihre alte ursprüngliche Kultur, einige von ihnen sogar die Steinwerkzeuge. Ja, selbst von jenen Gruppen, die von den Nachbarn Metallwerkzeuge er-

halten, aber nicht wissen, wie man sie selbst herstellt, läßt sich nicht sagen, daß sie das Steinzeitalter völlig verlassen haben. So kann man also in der heutigen Welt als seltene Ausnahmen Stämme antreffen, die noch in der Steinzeit leben.

Negritos in Asien

In den Dschungeln vor allem im Innern der Inseln Süd- und Südostasiens leben verstreut die Reste einer uralten Bevölkerung dieser Region – die kleinwüchsigen negroiden Negritos. Das sind unter anderem die Waldandamaner, die Semang und ein Teil der Senoi auf der Malaiischen Halbinsel, in Indonesien die Kubu auf Sumatra und die Toala auf Sulawesi, auf den Philippinen die Aëta. Bis in die jüngste Zeit hat man alle diese nomadisierenden Jäger und Sammler als Vertreter einer der niedrigsten Stufen in der Entwicklung der menschlichen Gesellschaft charakterisiert. In den letzten Jahrzehnten haben sich jedoch die Verbindungen zwischen ihnen und anderen Völkern so

sehr erweitert und gefestigt, daß ihre heutige Kultur schon nicht mehr zur urgesellschaftlichen gerechnet werden kann.

Südafrikanische Buschmänner

In den Tiefen der südafrikanischen Wüste Kalahari, auf dem Territorium Namibias und Botswanas, leben etwa 13000 Kung-Buschmänner und 3000 Gwi-Buschmänner, was ungefähr ein Drittel aller Buschmänner ausmacht. Ihr Land ist von den Gebieten mit Ackerbau und Viehzucht durch einen kaum passierbaren Wüstenstreifen von nicht weniger als 100 bis 150 km Breite getrennt. Erst im Jahre 1959 begegneten die Gwi Europäern. Einige Jahre später begann der japanische Ethnologe Hiro Tanaka die Gwi zu erforschen. Er stellte fest, daß die Ureinwohner von ihren Nachbarn erhaltene Pfeile und Wurfspieße mit eisernen Spitzen, ebenso Messer benutzen, ihre Kultur aber im übrigen vollständig der Nomadenwirtschaft der Jäger und Sammler des Mesolithikums (Mittelsteinzeit 8000–4500 v. u. Z.) entspricht.



Fischjagd mit Pfeil und Bogen in den brasilianischen Selvas

Brasilianische Indianerstämme

Um ein Vielfaches ausgedehnter ist der Lebensraum der zeitgenössischen urgesellschaftlichen Stämme in Südamerika, insbesondere in den brasilianischen Selvas (Regenwälder). Das sind der nördliche Teil des brasilianischen Bundesstaates Pará, ein Teil des Bundesstaates Amazonas und des Bundesterritoriums Roraima mit den dort lebenden indianischen Stämmen der Aparai, Wayâna oder Urukuyana, Pianakoto-Tirio, Arara und anderen; das Gebiet nördlich des Rio Negro, das hauptsächlich von Stämmen der Yanoama-Gruppe besiedelt ist und zum Schutzgebiet des Yanoama-Nationalparks erklärt wurde; die Gebiete um die nicht schiffbaren Oberläufe der südlichen Nebenflüsse des Amazonas mit den Stämmen aus den Sprachgruppen der Aruak und der Pano; das Gebiet der Oberläufe des Rio Xingú, wo im Schutzgebiet des Xingú-Nationalparks die Stämme der Kamayurá, der Trumái, der Suyá, der Awetí, der Txicão und andere leben.

Es wird damit gerechnet, daß ungefähr 10% der bisher bekannt gewordenen brasilianischen Indianerstämme keine ständigen Kontakte zur nichtindianischen Bevölkerung unterhalten, eine traditionelle Jagd- und Fischfangwirtschaft oder primitiven Ackerbau betreiben und in vollem Maße ihre frühere Kultur erhalten haben. Einige von ihnen, z. B. die Arara, meiden den Umgang mit Nichtindianern in einem solchen Grade, daß sie weiterhin Steinwerkzeuge benutzen. Andere bleiben den Nichtureinwohnern überhaupt unbekannt oder verschwinden zumindest für lange Zeit aus dem Blickfeld. So hielt man den Stamm der Itogapúk in den fünfziger Jahren unseres Jahrhunderts für vollständig ausgestorben; ein Teil von ihm wurde aber in den siebziger Jahren erneut entdeckt, obwohl die Itogapúks versuchten, sich vor den Weißen noch tiefer im Urwald zu verstecken.

Papua-Stämme

Ein weiteres Gebiet, wo sich bis heute urgesellschaftliche Stämme erhalten haben, ist Papua-Neuguinea, genauer die Insel Neuguinea. Ihr Territorium umfaßt etwa 771 600 km², und es schien, daß sie äußeren Einflüssen zugänglich wäre. Aber die weite Entfernung von den Zentren der Weltzivilisation und das äußerst ungünstige Klima der Insel haben einen Teil der Inselbevölkerung – Ak-

kerbau betreibende Papua-Stämme – in einem solchen Maße isoliert, daß sie das Steinzeitalter bis zum heutigen Zeitpunkt noch nicht verlassen haben.

1965 entdeckte eine australische Patrouille in den Bergwäldern des Beckens des Sepik-Flusses, in einer Gegend, die ständig in Nebel gehüllt ist, vom Hubschrauber aus Menschen. Es handelte sich um den bis dahin unbekanntem Stamm der Beyta, die noch nie Weiße gesehen hatten. Der Stamm setzt sich aus mehreren Gruppen zusammen. Eine Gruppe benutzt von Nachbarn erhaltenes Eisen, die übrigen Gemeinschaften verwenden nur Steinbeile und Jagdwaffen mit Steinspitzen. Im gleichen Gebiet wurden noch ein analoger Stamm entdeckt und nicht weit davon entfernt im Tal des Flusses May ein dritter.

Die uns in etwa bekannten urgesellschaftlichen Stämme stehen auf verschiedenen Stufen dieser Wirtschafts- und Sozialordnung. Ein Teil von ihnen sind Jäger, Sammler und Fischer, ein anderer Teil betreibt einfachen Ackerbau. Auch das Kulturniveau ist nicht das gleiche, die einzelnen Stämme besitzen eine kulturelle Spezifik, die mit den Besonderheiten der Ökologie, dem Charakter der Kontakte zu Nachbarn und anderen Faktoren zusammenhängt. Gleichzeitig sind für die verschiedenen Stammesgruppen einige gemeinsame Züge der kulturellen Verfassung oder – wie es in der sowjetischen Völkerkunde genannt wird – des wirtschaftlich-kulturellen Typs charakteristisch.

Jagdwaffen und Grabstock

Die Kung- und Gwi-Buschmänner sind heute die einzigen Vertreter des wirtschaftlich-kulturellen Typs der Jäger und Sammler der Wüste. Sie jagen Antilopen, Gazellen und Zebras, wobei sie jährlich über 100 kg Fleisch je Mitglied der Gemeinschaft erlegen. Ihre wichtigsten Jagdwaffen sind Pfeil und Bogen, Nebenwaffe ist der Wurfspieß. Sie sammeln Wurzeln, Nüsse und andere eßbare Pflanzen, von denen die Frauen jährlich bis zu 200 kg je Mitglied der Gemeinschaft zusammentragen. Die Sammlertätigkeit der weiblichen Stammesmitglieder besitzt also große Bedeutung. Forschungen ergaben, daß die Buschmänner der Kalahari sich erstens recht gut mit Nahrung versorgen (8300 Joule, d. h. über 2000 Kalorien täglich) und zweitens sehr wenig Zeit für die Nahrungsbeschaffung benötigen (12 bis 19 Stun-



den wöchentlich). Auch der Arbeitsaufwand für andere Seiten des direkten Lebensunterhalts ist gering. Bei der Bekleidung beschränkt man sich auf einen Lendenschurz.

Entdeckung eines »Sterns«

Das mit der Jagd auf ungefährliche Tiere verbundene Wanderleben hat dazu geführt, daß die Gesellschaft der Kung und der Gwi genauso zersplittert ist wie die der Tassadai. So vereinigen sich bei den Gwi einige Familien zu einer lokalen Gruppe, deren Zusammensetzung sich alle paar Tage ändert, sobald die Gruppe weiterzieht. Geleitet wird sie von den geschicktesten Jägern oder von alten Männern, deren Macht nur auf ihrer persönlichen Autorität beruht. Einige lokale Gruppen bilden einen Stamm, der den Rahmen für Eheschließungen abgibt. Nur selten – etwa zu Feiern – versammelt sich der Stamm.

Indessen sollte die geistige Kultur der Buschmänner nicht als dürftig bezeichnet werden. Bekannt sind ihre realistische Malerei und die äußerst reichhaltige Folklore. Die Kenntnis der eigenen Lebenssphäre kann man als vollkommen bezeichnen. Um sich in der Wüste orientieren zu können, haben die Buschmänner sogar den Sternhimmel ziemlich weitgehend erforscht. Der Buschmännerforscher Jens Bierre berichtet, er habe die erste Mitteilung über den Start eines künstlichen Erdsatelliten von einem Ureinwohner erhalten, der ihn auf das Erscheinen eines neuen »Sterns« aufmerksam gemacht habe.

Viele Stämme Brasiliens gehören zum wirtschaftlich-kulturellen Typ der halbseßhaften Fischer, Jäger und Sammler. Das Fischen wird in diesem Fall bewußt an erster Stelle genannt, weil es im Amazonasgebiet mit seinem umfangreichen

Flußsystem vorherrscht. Auch ermöglicht der intensive Fischfang eine gewisse Seßhaftigkeit und erfordert Kooperation in der Arbeit. Deshalb ist der soziale Aufbau dieser Stämme komplizierter als bei den zuvor beschriebenen. Sie zeichnen sich durch größere Sippengemeinschaften aus, die nach dem Vaterprinzip organisiert sind, jedoch starke Überreste der mütterlichen Sippe aufweisen. An ihrer Spitze stehen ein Häuptling und ein Ältestenrat.

Gemeinschaftliches Eigentum

Der Boden gehört der Gemeinschaft und wird durch den Rat unter die Familien verteilt. Die Gemeinschaft ist auch Eigentümer aller kollektiv gefertigten Anlagen und Ausrüstungen: der Dämme für den Fischfang, der Tierfallen usw. Auch die Wohnstätten sind meist Kollektiveigentum und für mehrere Dutzend Menschen bestimmt.

Die anderen gentilgesellschaftlichen Stämme Brasiliens und ein Teil der Papuas in Papua-Neuguinea sind Vertreter eines weiteren wirtschaftlich-kulturellen Typs, nämlich der Brandrodungsackerbauern der tropischen Zone. Die Technik des Ackerbaus ist äußerst einfach: Nach dem Schlagen des Unterholzes werden die großen Bäume durch Feuer gerodet, worauf die Bauern den somit freigelegten Boden mit Grabstöcken und Hacken auflockern. Vor etwa zwanzig Jahren hat eine Kommission, die im Auftrag der Internationalen Wiederaufbaubank Neuguinea zu erforschen hatte, festgestellt, daß dort nunmehr eiserne Äxte und Hacken verbreitet sind; doch die am meisten isolierten Stämme des Hinterlandes verwenden bis heute für die Hauptarbeiten Geräte aus Stein.

Die Stämme Brasiliens bauen Maniok, Mais und Bataten an, die Papuas im Hinterland von Neuguinea Bataten und Zuckerrohr. Die Viehzucht ist ersteren völlig unbekannt, letztere züchten in geringem Umfang Schweine und Hühner. Beide Stammesgruppen betätigen sich nebenbei als Fischer, Jäger und Sammler.

Seitdem die frühen Ackerbauern ein verhältnismäßig stabiles Mehrprodukt erzielen, vollzieht sich der Übergang von verwandtschaftlichen zu nachbarlichen Beziehungen, und es entstehen erste Formen einer sozialen Schichtung. Diese fallen besonders bei den Papuas ins Auge, unter denen es sogenannte große Männer gibt, d. h. Anführer, deren Funktion nicht erblich ist und die

Indianer im Xingúgebiet beim Feuermachen

sich durch Reichtum, Freigebigkeit, Intelligenz, Organisationsfähigkeiten, Rednertalent oder Mut hervortun. Sie wirken noch selbst in der Produktion mit, haben aber schon damit begonnen, die Arbeit anderer auszubeuten, da sie mehrere Frauen besitzen, die gemeinsam mit ihren Verwandten für die »großen Männer« tätig sind.

Reservationen eine Lösung?

Trotz aller Unterschiede in bezug auf den wirtschaftlich-kulturellen Typ haben die urgesellschaftlichen Stämme der Gegenwart zwar kein gemeinsames, aber doch ein ähnliches Los. Sie alle leben auf dem Territorium von Staaten, die den kapitalistischen Entwicklungsweg eingeschlagen haben. Das Beharren dieser Stämme im Urzustand ist meist darauf zurückzuführen, daß sie vom jeweiligen Staat sozusagen in der Wüste, im Gebirge oder im tropischen Busch »vergessen« worden sind. Eine Ausnahme bildet ein Teil der Stämme Brasiliens, für die die Regierung die bereits erwähnten Schutzparks Xingú und Yanoama geschaffen hat. Mit dieser Aktion strebt sie die künstliche Erhaltung der traditionellen Kultur der Ureinwohner an.

Zuweilen wird die Meinung vertreten, daß solche Reservationen das kleinere Übel seien, da sie den Stämmen dort bessere Überlebenschancen böten als jenen, deren traditionelle Kultur im Zuge der kapitalistischen Kolonisierung abgelegener Gegenden zerstört werde. Diese Auffassung ist ziemlich verbreitet, hat allerdings ihr Für und Wider. Einerseits hat es für die urgesellschaftlichen Stämme verhängnisvolle Konsequenzen – die sich nicht auf den Verlust ihrer ursprünglichen Kultur beschränken –, wenn ihnen unter den Bedingungen einer kapitalistischen Entwicklung eine staatliche Fürsorge vorenthalten wird. Die Ureinwohner verlieren ihren Grund und Boden und verarmen; die Assimilierung entzieht ihnen die alten Existenzgrundlagen, oder sie werden einfach physisch vernichtet, wie das im letzten Jahrhundert-drittel mit vielen Stämmen Brasiliens geschah. Nicht besser ergeht es denjenigen, die, wie die überwiegende Mehrheit der Buschmänner des vom rassistischen Südafrika besetzten Namibia, schließlich in eines der Homelandreservate abgeschoben werden, wo Armut herrscht und die Ureinwohner rechtlos sind.

Andererseits zeigt gerade das Beispiel Brasi-



liens, daß auch unter Schutz stehende Reservationen keineswegs ein zuverlässiges Mittel darstellen, die Stämme vor Einwirkungen der kapitalistischen Gesellschaft zu bewahren. Als Anfang der siebziger Jahre trotz öffentlichen Einspruchs der Bau einer Autobahn quer durch den Nationalpark Xingú begann, fiel ein Teil der an dieser Trasse lebenden Indianer Seuchen und Gewalttaten der Bauleute zum Opfer. Das heißt, die Bewohner der geschützten Reservationen gerieten praktisch in die gleiche Lage wie die anderer Reservationen, wo Angestellte der die Schirmherrschaft ausübenden staatlichen Organisation Nationale Indianerstiftung und kapitalistische Unternehmen ungehindert schalten und walten.

Doch abgesehen davon läßt sich die Frage nach der Rolle der unter Schutz stehenden Reservate überhaupt nicht eindeutig beantworten. Denn eine menschliche Gesellschaft, so rückständig sie auch sein mag, gehört nicht zur Fauna, und gesellschaftliche Entwicklung läßt sich kaum künstlich aufhalten. Selbst bei einem kapitalistischen Entwicklungsweg ist das Einbeziehen menschlicher Gemeinschaften auf früher Entwicklungsstufe in

Andamane, Pfeife rauchend; dafür diente eine angebohrte Hummerschere

die Zivilisation – in einer breiten historischen Perspektive gesehen – nicht ein Rückschritt, sondern ein Fortschritt. Erinnern wir uns der Worte von Karl Marx über die nicht nur destruktive, sondern auch zivilisatorische Rolle der britischen Herrschaft in Indien. Bei der Einbeziehung urgesellschaftlicher Stämme in die kapitalistische Welt ist sowohl die destruktive als auch die zivilisatorische Rolle noch stärker ausgeprägt. Trotzdem handelt es sich um einen Bestandteil eines natürlichen historischen Prozesses.

Nur eine wirksame staatliche Unterstützung mit dem Ziel, Wirtschaft und Kultur der Ureinwohner zu entwickeln, könnte ihnen beim Hineinwachsen in die moderne Gesellschaft helfen. Gerade eine solche Hilfe erwies bekanntlich der Sowjetstaat vielen Stämmen im Hohen Norden und Fernen Osten der UdSSR, die sich noch auf einem Niveau

unterhalb der Klassengesellschaft befanden. Diese Stämme gelangten aus der Urgemeinschaft in den Sozialismus. Doch unter kapitalistischen Bedingungen wirken andere Gesetzmäßigkeiten. Dennoch kann sich die Frage erheben, was als kleineres Übel anzusehen ist: die qualvolle Einbeziehung urgesellschaftlicher Stämme in die kapitalistische Gesellschaft oder der Versuch künstlicher Konservierung solcher Stämme? Eine echte Antwort gibt es nicht, denn beide Varianten sind schlecht. Überhaupt erscheint diese Frage eher theoretisch als praktisch: In der realen Geschichte ist eine längere Konservierung urgesellschaftlicher Verhältnisse unmöglich; das Leben selbst bewirkt ein Anpassen auf solcher Stufe stehender Stämme an die sozio-kulturelle Umwelt – mit allen negativen und positiven Aspekten dieses Prozesses.

Bildquellennachweis: Fotos: Akademie der Künste der DDR, Berlin (S. 92, 94, 95); Akademie der Wissenschaften der DDR/Petras, Berlin (S. 211–214); Ernst-Ludwig Bach, Berlin (S. 306, 307); Dr. Dieter Baier/Klinik für Gynäkologie und Geburtshilfe der Karl-Marx-Universität, Leipzig (S. 375 r.); Volker Bartholdt, Leipzig (S. 399–406); Bergakademie Freiberg/Hochschulbildstelle (S. 262 u.); Bildarchiv Berliner Verlag (S. 443–446); Bernd Blume, Klitzschen (S. 217); Franz Böhm, Karl-Marx-Stadt (S. 286, 287 o., 289); Ulrich Burchert, Berlin (S. 40–45); Hans-Joachim Buß, Rostock (S. 196 o. lks. + u., 197); Archiv Walter Conrad, Eisenach (S. 271 u.); Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin (S. 349–353); Dietz Verlag/Ewald, Berlin (S. 58, 61, 62); Erwin Döring, Dresden (S. 397); Redaktion »Filmspiegel«, Berlin (S. 380, 382 lks., 383); Karlheinz Friedrich, Leipzig (S. 46–51, 52 r., 54, 55, 183–189); Norbert Gierschner, Berlin (S. 97–102); Fritz Gottschalk, Graal-Müritz (S. 192); Klaus Hamann, Berlin (S. 232, 240–241); Margret Hamann, Berlin (S. 236, 237); Heeresgeschichtliches Museum Wien (S. 346/347, 354); Henschelverlag, Berlin (S. 410); Archiv Prof. Dr. Augustin Hoche, Dresden (S. 22, 23); Jutta Hoffmann, Taucha (S. 371, 372); Institut für Nachrichtentechnik, Berlin (S. 338, 343); Archiv Prof. Dr. Heiner Kaden, Freiberg (S. 257–262 o.); Hochschulfilm- und Bildstelle der Karl-Marx-Universität/Wisniewsky, Leipzig (S. 374); Sektion Biowissenschaften der Karl-Marx-Universität, Leipzig (S. 167); VEB Karosseriewerk, Dresden (S. 135 o.); Gerhard Kiesling, Berlin (S. 238, 239, 248); Archiv Hans Kleffe, Berlin (S. 88, 89); Werner Klug, Rostock (S. 193, 195, 196 o. r.); Sammlung H. Knietzsch, Berlin (S. 381 u., 382 r.); Klaus König, Berlin (S. 284 o.); Hans Krumbholz, Berlin (S. 104–110, 225); Gottfried Kurze, Leipzig (S. 292, 296, 298); Harald Lange, Leipzig (S. 2/3, 281–283, 284 u., 285, 287 u., 288, 290); Archiv Heinz Machatscheck, Berlin (S. 304, 305); Militärverlag der DDR, AR/Uhlenhut, Berlin (S. 273–279); Bodo Mueller, Rostock (S. 198–207); Redaktion »Nauka i shisn«, Moskau (S. 25, 27, 28 u.); Archiv Christoph Neunhöffer, Leipzig (S. 83); Michael Nitzschke, Leipzig (S. 73–81, 150, 218–223); Lotti

Ortner, Eichwalde (S. 355, 362); Archiv Prof. Dr. Helga Picht, Berlin (S. 178–179); Josef Ptáček, Prag (S. 408/409, 412, 413, 415–417); Redaktion »radio fernsehen elektronik«, Berlin (S. 265, 271 o.); Archiv Manfred Radloff, Berlin (S. 152–157, 244–247, 250); Christa Runge, Berlin (S. 356–361, 365); Sächsische Landesbibliothek Dresden/Abt. Deutsche Fotothek (S. 391–396); Nikolai Saizew, Moskau (S. 302); Frank Schenke, Gera (S. 142, 230); Klaus Schöne, Dresden (S. 132, 133 o.); Archiv Prof. Dr. Rolf Schönknecht, Rostock, (S. 112, 115); Alexander Schpikalow, Moskau (S. 333–335); Joachim Siegert, Weimar (S. 140, 143–146); Jürgen Sindermann, Rostock (S. 160); Stadtarchiv Leipzig (S. 60); Olga Svobodová, Prag (S. 411, 414); Universitätsfilm- und Bildstelle der Technischen Universität Dresden (S. 133, 135 u.); Wilfried Theile, Berlin (S. 228, 229); Archiv Hans-Dieter Tok, Leipzig (S. 381 o.); Dr. Johannes Uhlmann, Dresden (S. 131, 136, 137); Archiv Urania-Verlag, Leipzig (S. 363, 364); Verlag der Kunst, Dresden (S. 6–15); Hein Wenzel, Berlin (S. 159); Bernd Wurlitzer, Berlin (S. 30–37, 322–327, 328 u., 329 lks., 329 r. u.–331); Foto-Zimmer, Leipzig (S. 148); ADN/Zentralbild, Berlin (alle übrigen Fotos).

Zeichnungen: Steffen Faust, Berlin (S. 234/235); Werner Ruhner, Leipzig (S. 65–71, 366, 370); Birgit Stelzer, Berlin (S. 242); Klaus Thieme, Leipzig (alle übrigen Textzeichnungen).

Übersetzungen: Evgeni Golovinski »Antimetaboliten«, übersetzt von Leo Korniljew; Miloš Kirschner »Spejbl, Hurvinek und das Puppentheater«, übersetzt von Dr. Rudolf Rothenhagen; Jewgeni Koslowski »Zwölf Kilometer ins Erdinnere«, übersetzt von Dr. Annelore Müller; Stanisław Lem »Von der Rechenmaschine, die mit dem Drachen kämpfte«, übersetzt von Caesar Rymarowicz (mit freundlicher Genehmigung des Verlages Volk und Welt, Berlin); Alexander Schpikalow »Schneeflocke aus Wologda«, übersetzt von Irmgard Luft; Abram Perschiz »Es gibt noch Steinzeitmenschen«, übersetzt von Wilfried Lang und Norbert Stein (mit freundlicher Genehmigung der Redaktion »Horizont«, Berlin).

Redaktion: Henry Heinig
Buchgestaltung: Christoph Neunhöffer
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. habil. M. Vorwerg;
Prof. Dr. sc. W. Windsch

1. Auflage 1986, 1.–50. Tausend
Alle Rechte vorbehalten
VLN 212-475/87/86 · LSV 9819
Best.-Nr. 654086 2

Urania-Universum. – Leipzig; Jena; Berlin:
Urania-Verlag. Bd. 32. – 1. Aufl. – 1986 –
448 S.: 410 Ill.

Printed in the German Democratic Republic
Gesamtherstellung:
INTERDRUCK Graphischer Großbetrieb Leipzig,
Betrieb der ausgezeichneten Qualitätsarbeit,
III/18/97
ISBN 3-332-00076-4
ISSN 0500-6988
01500



Die Buchstaben erscheinen geneigt; in Wirklichkeit stehen sie vertikal bezüglich der Horizontalen der rechteckigen Einfassung.



Wie viele Würfel sind das, und wie sind sie gelagert?




Schauen Sie genau hin! Sind hier konvexe oder konkave Figuren dargestellt?

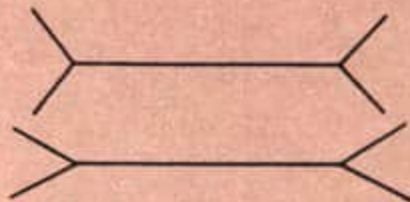
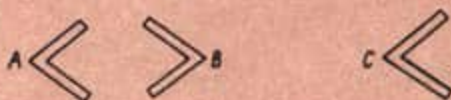
AUGE




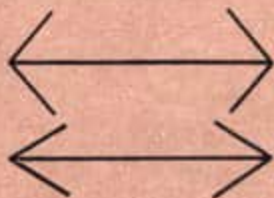
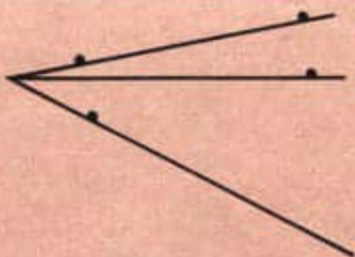
Je nachdem, welche Lage die Abbildung relativ zum Auge einnimmt, erscheinen einzelne Buchstaben dunkler als die anderen.




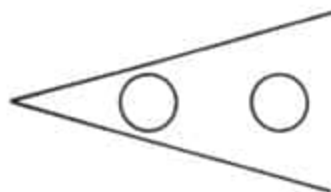
 Von allen Figuren ist die des Mädchens die größte! Auch hier entsteht das Nichtbeachten perspektivischer Regeln die gesehene Größen.




 $AB = BC$.
Die mittleren Teile der unteren Figuren sind gleich lang (s. auch links unten).



 Der Abstand der Punkte, die näher an der Spitze des Winkels liegen, erscheint größer als der Abstand der Punkte, die weiter von der Spitze entfernt sind. Die Täuschung verschwindet, wenn man auf die Zeichnung von der Seite des Scheitels blickt.



 Das Deck des Segelschiffes erscheint kürzer als das des Dampfers.
Der linke Kreis, der näher am spitzen Winkel liegt, erscheint größer als der rechte Kreis.

Rock für den Frieden
Panzer auf Tauchkurs
Zwölf Kilometer ins Innere der Erde
Das Phänomen Schach
Im Schatten der Freiheitsstatue
Denkmalspflege in China
Von der Rechenmaschine,
die mit dem Drachen kämpfte
Unerfüllter Kinderwunsch –
Diagnose und Therapie
50 Jahre Fernsehen mit
elektronischer Kamera
Ströme auf Abwegen
Pferdezucht und Pferdesport
Motoren, Reaktoren oder Segel?
Tauchen vor Sardinien
Kunst in der Technik

Das Jahrbuch von Format
bietet Neuestes aus Natur- und Technik-
wissenschaften, aus Kunst und Sport,
für Hobby und Freizeit!