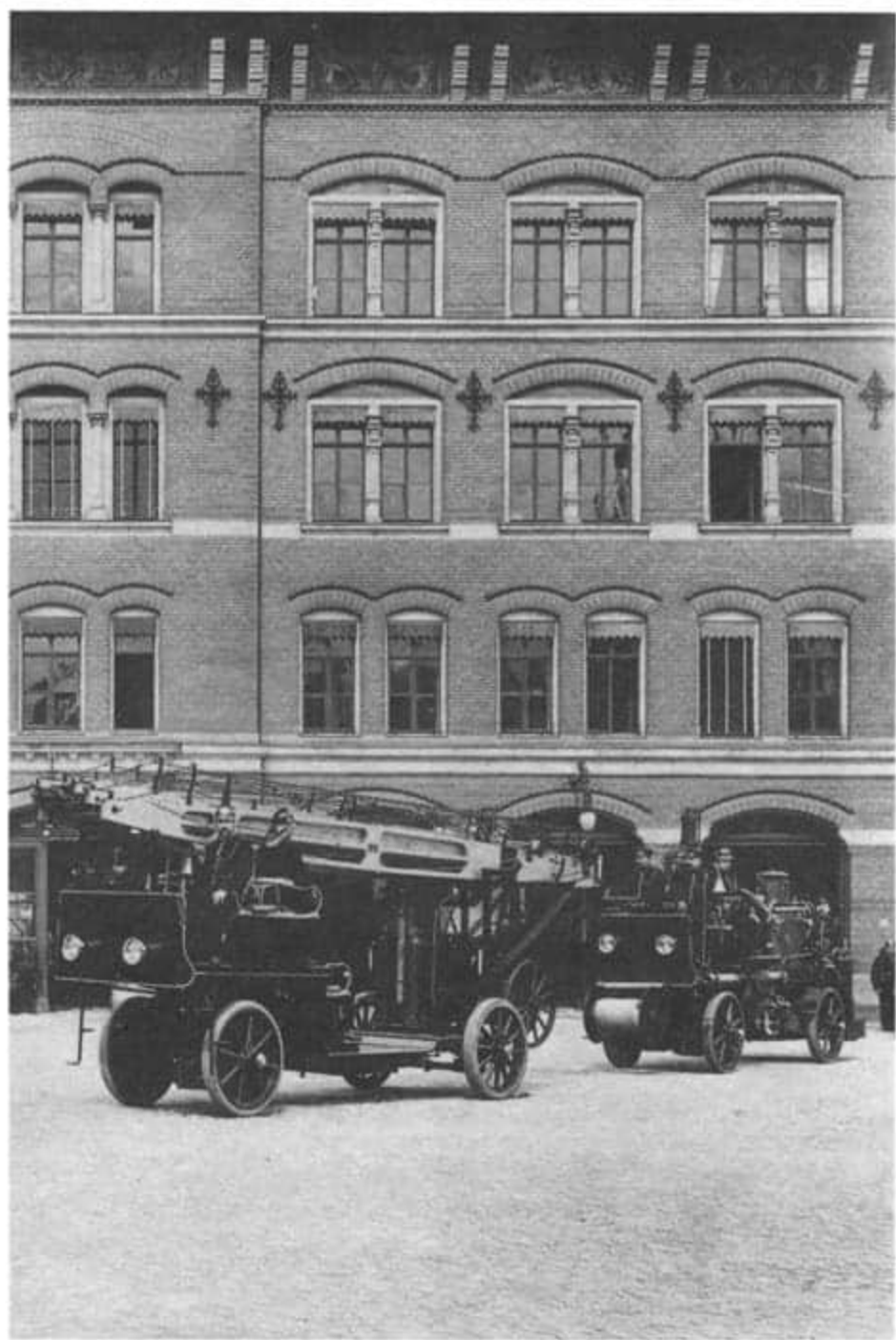
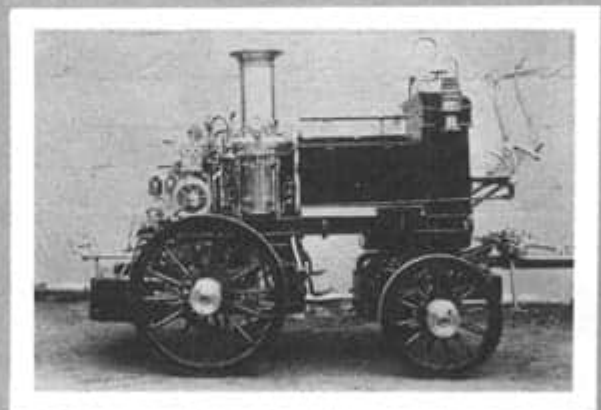
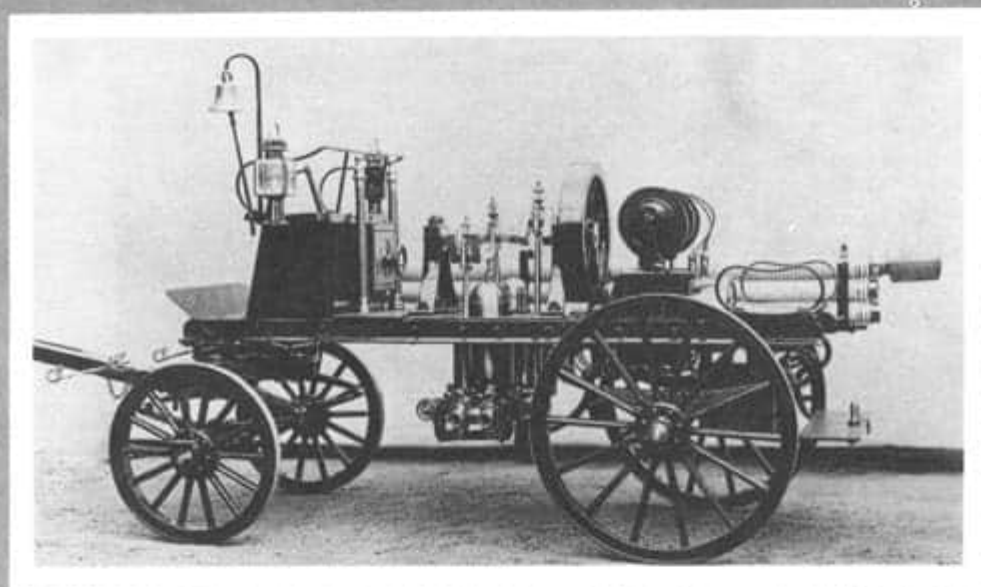
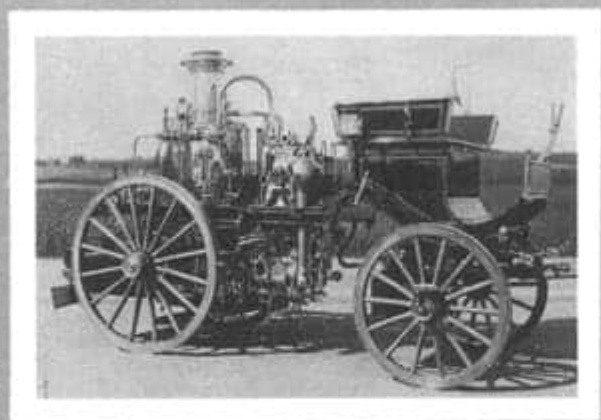


# Urania Universum

35







## **Skimarathon durch die Arktis**

Der erste, der das Festland sah, war Chris Holloway. Zwei Köpfe größer als wir alle, hatte er dafür auch ideale Voraussetzungen. Im Süden türmten sich hohe, dunkle Wolken über dem Horizont, unterlegt von wattigen Nebelstreifen – dort mußte offenes Wasser sein. Das Wolkenpanorama war in gleißendes Licht getaucht. Chris wies auf die blitzenden Zacken am Horizont. Hektisch brachen wir die Rast ab. Alle machten lange Hälse, um ja nicht das „Chris-Land“ aus den Augen zu verlieren. Und doch: Mir nichts, dir nichts war es verschwunden.

Bei der nächsten Rast etwa eine Stunde später überkam es Fjodor Konjuchow. „Da ist aber nun wirklich Land!“, er zeigte auf eine ferne weiße Wand. Wie gebannt starrten wir nach Süden. Dort erhob sich majestätisch die Küste Kanadas. Wunderbares Festland! Da grüßte aus der Ferne die Heimat von vier unserer Kameraden, das Ziel, für das wir uns einundneunzig Tage lang geschunden hatten. Wir konnten uns von den märchenhaften Gipfeln nicht abwenden, die dort aus dem Eis wuchsen – da blinkte der wunderbare Rand jener Unendlichkeit, die wir durchquert hatten...

*(Lesen Sie bitte weiter auf Seite 7)*

**»Die Zukunft gehört dem Buch  
und nicht der Bombe,  
dem Frieden und nicht dem Krieg.«**

*Victor Hugo*

(Motto der Internationalen Buchkunst-  
Ausstellung iba '89 in Leipzig)



# Urania Universum

---

35



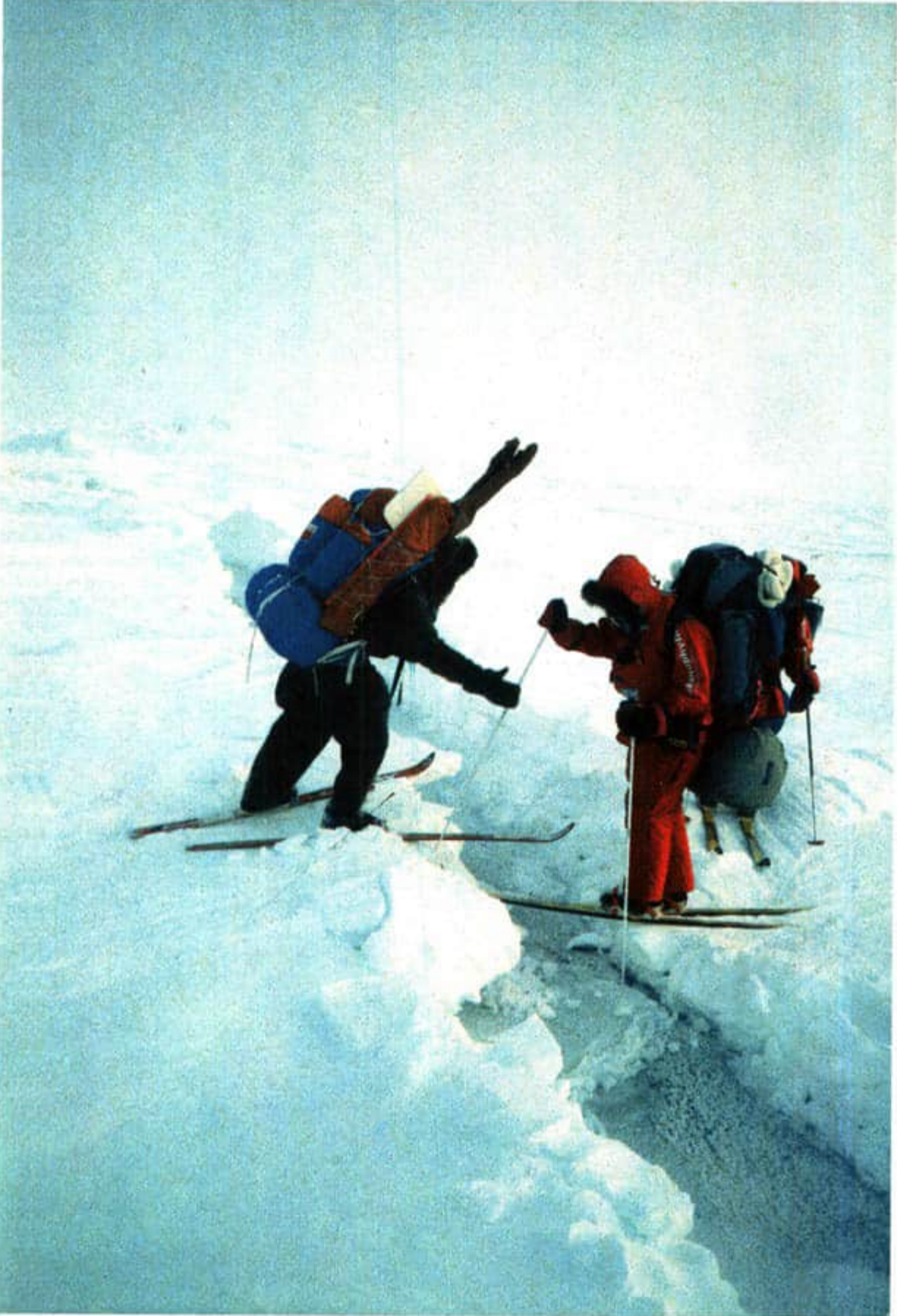
---

© Urania-Verlag  
Leipzig · Jena · Berlin

# Inhalt

- 7 Skimarathon durch die Arktis  
*Dr.sc. Dmitri Schparo*
- 17 Linksaußen der Revolution  
Das Erbe des Priesters Jacques Roux  
*Prof.Dr.sc. Helmut Bock*
- 25 Der Golfkrieg – zwischen Waffenstillstand  
und Frieden  
*Dr.sc. Henner Fürtig*
- 33 Belgien – Land der Flamen und Wallonen  
*Dr. Lothar Heydemann*
- 44 »Den Wind auf der Haut spüren«  
*Ingeborg Stiehler im Gespräch mit Gitta  
Nickel*
- 55 »...wie fern die Welt noch vom Christen-  
glauben sei« – oder: der Erzteufel von  
Mühlhausen  
*Juliane Bobrowski*
- 63 Wissenschaft heute und morgen –  
Experten geben Auskunft  
*Prof.Dr.habil. Dietrich Demus  
Prof.Dr.habil. Erhard Geißler  
Prof.Dr.sc. Joachim Heinzmann  
Prof.Dr.sc. Rudolf Knöner  
Prof.Dr.sc. Dieter Mettin  
Prof.Dr.sc. Karl-Friedrich Wessel  
Prof.Dr.sc. Horst Wolffgramm*
- 73 Johann Beckmann – Wegbereiter der  
Technologie  
*Hermann Heinz Wille*
- 81 Vor 100 Jahren: Sturm auf den  
Kilimandscharo  
*Eckhard Schulz*
- 93 Musensitz für alte Mimen  
*Dr. Georg Menchén*
- 99 MZ – Konzept des Fortschritts  
*Eberhard Pester*
- 109 Unser Wald –  
Probleme und Prognosen  
*Prof. Dr. sc. Horst Kurth*
- 119 Hunger in Afrika  
*Prof.Dr.sc. Albin Kress*
- 127 Singapur – Stadtstaat zwischen Ozeanen  
*Manfred Radloff*
- 137 Vom Himmel ins Gefecht  
*Oberstleutnant d.R. Horst Spickereit*
- 145 Rechts und links der Rhône  
*Hans Krumbholz*
- 155 Liliputbahnen  
*Gerhard und Ursula Arndt*
- 163 Zwei Skelette für 160 000 Goldmark  
*Rudolf Dröbler*
- 171 Der Elektronenstrahl – ein modernes  
Werkzeug  
*Dr. Alexander von Ardenne/  
Rainer Bartel*
-

- 181 Wasserweg Sankt-Lorenz-Strom  
*Joachim Winde*
- 187 Wasser marsch!  
Brandbekämpfung einst und heute  
*Heinz Rudolph*
- 197 Bombay – das Tor Indiens  
*Prof. Dr. sc. Erhard Schaller*
- 205 Abenteuer Triathlon  
*Karlheinz Friedrich*
- 215 Brücke oder Tunnel?  
*Gottfried Kurze*
- 225 Die Landungsbrücke  
Stippvisite in der Vogelwarte Hiddensee  
*Fritz Gottschalk*
- 233 Supertief in die Erdkruste  
*Prof. Dr. sc. Gerd Olszak*
- 240 Handel unter der Burg Libzi  
*Marianne H.-Stars*
- 247 Das Ozonproblem  
*Gert Lange*
- 257 In den Bergen der Ostslowakei  
*Karl-Heinz Bochow*
- 269 Trassen-Impressionen  
*Claus-Dieter Steyer*
- 277 Sarajevo und die Folgen  
*Dr. Gerd Fesser*
- 285 Zwischen Pferderücken und  
Windelcomputer:  
Elektronik einmal anders  
*Walter Conrad*
- 293 Erinnerung an das Sportjahr 1988  
*Dr. Ulli Pfeiffer*
- 305 Rauchen oder Gesundheit  
*Dr. sc. Peter Rabenalt*
- 311 Der lange Weg in die Manege  
*Lothar Beutlich*
- 316 Rebellion gegen die Unmenschlichkeit  
Der proletarische Schriftsteller Adam  
Scharrer  
*Prof. Dr. Irmfried Hiebel*
- 323 Der türkisfarbene Planet mit den schwarzen  
Ringern – Neues vom Uranus und seinen  
Monden  
*Dr. Johann Dorschner*
- 331 Wissenschaft im Interview  
*Sonnhild Kutschmar sprach mit*  
*Prof. Dr. sc. Cornelia Norden*
- 338 1789: Mode der Revolution – Revolution  
der Mode  
*Dr. Gerhard Wagner*
- 349 Bilder aus dem Computer  
*Dr. Hannes Gutzer*
- 358 Sowjetliteratur in unseren Tagen  
*Prof. Dr. sc. Willi Beitz*
- 365 Lateinamerika: Theologie und Befreiung  
*Dr. Hans-Günther Stieler*
- 375 Depeschen per Fernrohr  
Zur Geschichte der optischen Telegrafie  
*Wilfried Theile*
- 385 Wer war der Täter?  
*Prof. Dr. sc. Armin Forker*
- 393 Von Svantevits Schiffsleuten  
*P. Werner Lange*
- 402 China: Sind die Schriftzeichen überholt?  
*Prof. Dr. sc. Klaus Kaden*
- 411 Wie kostbar ist uns das Wasser?  
*Dr. sc. Uwe Grünewald*
- 421 Spinnen sind ganz anders  
*Dr. Stefan Heimer*
- 433 Mikroorganismen als Chemiefabriken  
*Prof. Dr. sc. Harald Voß*
- 441 Die Krise um Panama  
*Manfred Schröder*
-



Dmitri Schparo

# Skimarathon

durch die Arktis

Der erste, der das Festland sah, war Chris Holway. Zwei Köpfe größer als wir alle, hatte er dafür auch ideale Voraussetzungen. Im Süden türmten sich hohe, dunkle Wolken über dem Horizont, unterlegt von wattigen Nebelstreifen – dort mußte offenes Wasser sein. Das Wolkenpanorama war in gleißendes Licht getaucht. Chris wies auf die blitzenden Zacken am Horizont. Hektisch brachen wir die Rast ab. Alle machten lange Hälse, um ja nicht das »Chris-Land« aus den Augen zu verlieren. Und doch: Mir nichts, dir nichts war es verschwunden.

Bei der nächsten Rast etwa eine Stunde später überkam es Fjodor Konjuchow. »Da ist aber nun wirklich Land!«, er zeigte auf eine ferne, weiße Wand. Wie gebannt starteten wir nach Süden. Dort erhob sich majestätisch die Küste Kanadas. Wunderbares Festland! Da grüßte aus der Ferne die Heimat von vier unserer Kameraden, das Ziel, für das wir uns einundneunzig Tage lang geschunden hatten. Wir konnten uns von den märchenhaften Gipfeln nicht abwenden, die dort aus dem Eis wuchsen – da blinkte der wunderbare Rand jener Unendlichkeit, die wir durchquert hatten.

Nach der Karte lagen 1730 Kilometer hinter uns, in Wirklichkeit hatten wir jedoch nicht weniger als 2000 Kilometer zurückgelegt – ein guter Grund, das kanadische Festland freudig zu begrüßen. Wie eine Sinuskurve schlängelte sich unser Weg durch das Eis. Wir waren am Arktischen Kap, dem nördlichsten Punkt von Sewernaja Semlja, gestartet. Im sowjetischen Sektor der Arktis waren wir nach links abgedriftet. Um unseren Weg wieder zu begradigen, wandtén wir uns nach Osten, Rich-

tung Alaska. Nachdem wir den Pol passiert hatten, war es, als ob eine Gegenströmung die Treibeisfelder erfaßt hatte, und wir gerieten nun nach rechts über die Ideallinie hinaus, also wieder nach Osten, Richtung Alaska. Für uns hatten freilich in zwischen Osten und Westen die Plätze getauscht, denn wir liefen ja jetzt nach Süden. Alaska lag für uns nun im Westen, Grönland im Osten. Um der Strömung zu begegnen, wandten wir uns wieder nach Osten, das hieß nach Grönland.

Endlich in Kanada! Hinter uns lagen das unsichere Eis, die Spalten und Streifen offenen Wassers. Wenige Tage vor dem Ende unserer Tour gerieten sechs unserer Kameraden in Gefahr. Max Buxton hatte gerade eine Eisbarriere erklimmt, da kam alles um ihn herum in Bewegung. Er glitt auf seinen Plastikskiern aus und wäre um ein Haar ins Wasser gefallen. Mir war klar, hier gab es rundum kein Weiterkommen, bestenfalls war ein Rückzug möglich. Das dünne Eis, das die Eis- und Schneeklumpen miteinander verband, konnte augenblicklich brechen. Eine Stunde lang irrten wir umher, beinahe im wörtlichen Sinne aufeinander gestützt. Das war eine Grenzsituation, wir fühlten es alle. Dann kamen wir auf festes Eis. Verrückt! Wir fanden uns auf jener Spur wieder, die wir eine Stunde zuvor gezogen hatten ...

Zwanzig Kilometer vor Kanada überraschte uns nach langen, feuchten Nebeltagen prächtiges Wetter. Der 31. Mai und der 1. Juni waren die schönsten Tage während unserer dreimonatigen Expedition: strahlende Sonne, festlich blinkender Schnee und ein klarer, blauer Himmel, wie es ihn nur in der Arktis gibt.

*Auf dem Weg zum Nordpol*



Unser letztes Lager schlugen wir auf der vereisten Insel World Hunt auf. Süßwassereis lieferte uns das Teewasser. In der Umgebung des Lagers entdeckten wir frische Eisbärenspuren.

Es gab zwischen uns einige wichtige Absprachen: Das Land sollte dann als erreicht gelten, wenn wir mit den Skiern auf steinigem Boden landen würden. Außerdem war ausgemacht, daß wir diesen für unser Unternehmen so bedeutenden Moment alle auf einmal genießen sollten. Hatten wir doch auch die Widrigkeiten der Tour gemeinsam ausgehalten, uns immer gegenseitig beigestanden! Und so kam es dann auch: Am 1. Juni 18.25 Uhr Moskauer Zeit rutschten sechsundzwanzig Skier vom Schnee auf Fels. Wir gingen in einer Kette von 200 m Breite, wer zuerst an die Schneegrenze kam, wartete auf die anderen. Als alle heran waren, taten wir den letzten Schritt. Neun sowjetische und vier kanadische Skiläufer hatten die Arktis durchquert. Freudenrufe in Russisch und Englisch hallten durcheinander.

Und hier die Namen derer, die als erste zu Fuß von Eurasien über den Pol nach Nordamerika gelangten: die Kanadier Max Buxton, Laurie Dexter, Chris Holloway, Richard Weber sowie Alexander Beljajew, Juri Chmeljewski, Anatoli Fedjakow, Fjodor Konjuchow, Wladimir Ledenev, Michail Malachow, Anatoli Melnikow, Wassili Schischkarew und Dmitri Schparo aus der UdSSR.

---

### Unser wichtigstes Ergebnis

Meine größten Schwierigkeiten als Expeditionsleiter hatte ich naturgemäß mit »meinen« Jungs. Sie

bestanden nicht etwa in Spannungen zwischen ihnen und den Kanadiern, sondern in Verstimmungen sozusagen von Mann zu Mann. Eine so harte Tour verändert die Psyche, die Männer haben nicht nur miteinander Probleme, sondern auch mit sich selbst. Man ist nervlich derart erschöpft, daß man leicht die Selbstkontrolle verliert.

Wir hatten gerade acht Stunden Weg hinter uns und waren dabei, das Lager aufzubauen. Es war ein wundervoller Abend, geeignet, einen runderum friedlich zu stimmen. Doch Wladimir Ledenev und Richard Weber gerieten aneinander. Es war erstaunlich, wie rasch aus einem vernünftigen Gespräch ein handfester Krach wurde. Sie warfen einander bitterböse Blicke zu, und dann kamen die Schimpfworte, mal russisch, mal englisch. Mir dämmerte, daß in jedem von uns ein Pulverfaß schwelte. »Hört mal«, griff ich ein, »es gibt doch überhaupt keinen Grund für solch einen Ausbruch!« und versuchte, die Kampföhne zu beruhigen.

Nach dem Abendbrot versöhnten sich die beiden unter allgemeinem Beifall. Nun waren sie, als wäre nichts gewesen, die besten Freunde.

Am nächsten Morgen kam ich dann hinter einen interessanten Aspekt der Streiterei. Richard Weber hatte auf der Brust ein Meßgerät getragen, das im Laufe des Tages die Pulsfrequenz aufzeichnete. Während der Streiterei war Richards Puls auf 140 pro Minute geklettert, das war mehr, als die schweren physischen Belastungen des ersten Tages ihm abverlangt hatten. Ich glaube, auch mein Puls war nicht viel geringer, obwohl ich mich am Streit nur mittelbar beteiligte.

Unser wichtigstes Ergebnis bestand meiner Ansicht nach darin, daß wir dreizehn Männer den härtesten Strapazen zum Trotz echte Kameraden wurden. Wir hatten gemeinsam eines der schwierigsten Abenteuer bestanden. Zum anderen gaben wir ein Beispiel dafür, daß Menschen aus verschiedenen gesellschaftlichen Systemen und mit verschiedenen politischen Überzeugungen miteinander erfolgreich kooperieren können. Es bedarf der Vernunft des einzelnen und vernünftiger Beziehungen zwischen den Staaten.

Am 27. April, dem Tag, an dem wir den Nordpol erreichten, wurde mein jüngster Sohn Matwej dreizehn Jahre alt. Über Funk gratulierte ich dem Jungen. Er freute sich riesig. Nicht alle Tage erhält man Geburtstagswünsche vom Nordpol! In Ottawa traf ich nach dem Ende unserer Tour Sohn



*Eisblöcke – die schwierigsten Hindernisse*

*Laurie Dexter am Pol; er bewältigte die Tour auf sowjetischen Skiern*



und Tochter von Laurie Dexter, Andrew und Alice. Sie waren mit ihrer Mutter aus dem fernen Fort Smith, in dem Laurie als Pfarrer tätig ist, herbeige- reist, um den Vater zu begrüßen. Überglücklich wichen sie nicht von seiner Seite. Der kanadische Pfarrer hatte die Namen von Frau und Kindern auf die sowjetischen Skier geschrieben, mit denen er die Prüfung bestand. Unser Skimarathon hat unsere beiden Länder nicht nur auf ungewöhnlichem Wege geographisch verbunden, sondern auch nähergebracht. Das ist wichtig für uns, noch wichtiger aber für unsere Kinder.

---

### Die Vorbereitung des Skimarathons

Ich weiß nicht recht, wie ich den **Anfang** der Tour bestimmen soll. Fest steht, wir starteten am 3. März 1988. Am 17. Februar waren wir von Moskau nach Dikson gekommen, ein Dorf, das in dem Ruf steht, die geheime Hauptstadt der Polarforscher zu sein. Genau ein Jahr zuvor, am 17. Februar 1987, hatten wir per Post den Premierminister Kanadas um die Erlaubnis gebeten, Kanada via Nordpol zu Fuß betreten zu dürfen. Zum erstenmal waren Ledenev, Schischkarew und ich

1981 in Kanada gewesen. Schon damals ließen wir verlautbaren, daß wir Kanada von der UdSSR aus auf Skiern erreichen wollen.

Acht Jahre, bevor die Expedition wirklich losging, wartete Richard Weber im Foyer unseres Ottawaer Hotels auf uns, um uns seine Bereitschaft kundzutun, an unserer großen Tour mitzumachen. Mit Laurie Dexter kamen wir damals schriftlich in Verbindung, auch er wollte unbedingt dabei sein. Laurie hatte 1980 eine dreiköpfige Expedition zum Pol geleitet, die aber bereits am achten Tag umkehren mußte, weil ein Mann erkrankte.

Vielleicht hat jedoch alles schon im Jahre 1979 begonnen, als wir auf Skiern von der Insel Henrietta zum Nordpol unterwegs waren. Wir schafften es und waren uns einig, daß es wohl nichts Schöneres geben könnte, als die Tour nach Kanada fortzuführen.

Doch neun Jahre mußten vergehen, ehe wir wieder am Pol standen. In all diesen Jahren verbrachten wir unseren Urlaub ausschließlich in der Arktis, um zu trainieren. Unsere Ausrüstung wurde immer zweckmäßiger, und wir fanden nach und nach die optimale Kleidung zum Skilaufen in der Arktis.

Von Januar bis März 1986 unternahmen wir während der Polarnacht eine Skiexpedition. Sie führte von der driftenden Station Nordpol 26 über den Pol der relativen Unzugänglichkeit zur Station Nordpol 27. Über dieses gefährliche und strapazenreiche Unternehmen habe ich ausführlich im Urania Universum 33 berichtet. Die Expedition spielte eine psychologisch bedeutsame Rolle bei der Vorbereitung auf die große Tour. Denn sie festigte das Selbstvertrauen der Mannschaft, den Glauben an unsere Erfahrung und Fähigkeiten.

Im März 1987 fuhren wir nach Kanada und holten die Genehmigung der Regierung ein. Sie wurde uns unter der Bedingung erteilt, daß mindestens vier Kanadier an der Expedition teilnehmen und die Versorgung im kanadischen Sektor der Arktis von kanadischer Seite aus erfolgt. Wir waren einverstanden.

Unser Vorhaben wurde von der kanadischen Presse sehr zustimmend kommentiert. Rasch hatten sich über dreihundert Leute gefunden, die um jeden Preis an der Expedition teilnehmen wollten. Sechsenddreißig wählten wir anhand der Zuschriften aus. Im Juni trafen dann alle zu Gesprächen zusammen. Sechs blieben übrig.

Im August 1987 hatten wir das erste gemein-

---

*Alexander Beljajew – er sorgte für das leibliche Wohl*



same Training. Es fand im Tienschan in Kasachstan und Kirgisien statt. Man gewöhnte sich aneinander, die Kanadier lernten Russisch, unsere Männer Englisch.

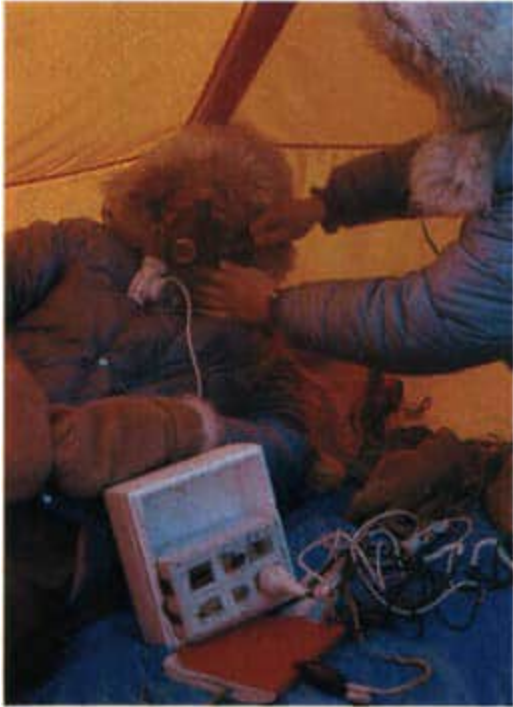
Das zweite Training absolvierten wir im Baffinland in Kanada. Danach blieben nur noch zwei Kanadier übrig – Weber und Dexter. Einer der vier Ausgeschiedenen war unserer Meinung nach ungenügend vorbereitet, die übrigen drei nahmen selbst Abstand, weil sie wohl eingesehen hatten, daß die Expedition ihre Kräfte übersteigen würde. Innerhalb von zwei Monaten mußten zwei neue kanadische Teilnehmer gefunden werden. Ausgehend von der Liste der Bewerber, kamen wir auf Chris Holloway und Max Buxton.

Um ihre Fitneß zu testen, unternahmen wir noch kurz vor dem Start zum Skimarathon eine achttägige Miniexpedition in der Umgebung unseres Stützpunktes Dikson. An der Kondition von Chris und Max gab es nichts auszusetzen.

---

### Auf dem Marsch

Am 3. März wurde es ernst. Es ging vom Inlandeis herunter auf die driftenden Eisschollen. Wir führ-



---

*Die Märzsonne steht knapp über dem Horizont*

*Medizinische Untersuchung auf dem Marsch*



ten Boote mit uns, denn wir rechneten mit offenen Wasserflächen, von denen es hier für gewöhnlich wimmelt. Vom Flugzeug aus war jedoch nur ein Eisloch von mehreren hundert Metern Durchmesser gesichtet worden. Ungeachtet dieser an sich beruhigenden Information waren wir recht aufgeregt, denn der Wind konnte jeden Moment umschlagen und das Eis von der Küste abtreiben.

Aber wir hatten Glück und benötigten die Boote nicht. Alle vorangegangenen Diskussionen darüber, wie wir am besten das offene Wasser in Nordrichtung überqueren würden, erwiesen sich als blanke Theorie. Im Zickzack überwandten wir innerhalb von drei Tagen die Region des Eisloches, das uns vom Flugzeug aus angekündigt worden war.

Im März, April machte uns der Frost besonders zu schaffen. Das Temperaturminimum lag bei  $-47^{\circ}\text{C}$ . Der schwache Wind tat ein übriges. Ich werde oft gefragt, ob man sich an große Kälte gewöhnen könne. Niemand vermag das wirklich, die Anpassung ist nur mangelhaft. Als ich in Dikson das Flugzeug verließ, fuhren mir Wind und Frost augenblicklich schmerzhaft ins Gesicht; Wangen,

Nase und Kinn wurden grau. Eine Woche später hatten Wind und Frost bereits an Wirkung eingeübt. Es gibt freilich auch negative Gewöhnungseffekte: Bei einem meiner ersten Märsche durch die Arktis hatte ich mir die Finger erfroren. Und obwohl das lange her ist, reagieren sie noch heute auf Kälte mit Schmerzen. Es ist unmöglich, sie vor neuen Erfrierungen zu bewahren. Augenblicklich packt sie der Frost, sie werden steif, und dann kommen die Schmerzen!

Ich weiß nicht, wie andere die Arktis empfinden, für mich sind die Märsche nicht nur ein Kampf ums Leben, sondern auch eine Schule zum Ertragen von allerlei Qual. Ohne die Fähigkeit, Leiden zu ertragen, kann man hier nicht überleben.

Ich finde diese meine Meinung schon bestätigt, wenn ich an die endlose Plackerei mit dem Rucksack denke. Beim Start lasteten 45 bis 50 Kilo auf unseren Schultern. Ist der Rucksack gut gepackt, kann man ihn aushalten. Wehe aber dem, der irgend etwas verkehrt angeordnet hat!

Was hat uns nicht alles zu schaffen gemacht: der Frost, der Rucksack, die Dunkelheit im März, die Gefahr, die am offenen Wasser lauert, und die ewigen Stürze. Das Eis ist glatt, die Skier rutschen



weg, und unter der Last des Rucksacks verliert man leicht das Gleichgewicht. Selbst unsere besten Skiläufer – Weber, Holloway, Ledenev und Malachow – stürzten oft.

An der Spitze unserer Gruppe gingen Schischkarew, Ledenev und Weber. Sie hatten es schwer, denn sie mußten nach der Sonne bzw. bei Nebel nach dem Kompaß den Kurs halten. Das Komplizierte, aber zugleich auch Interessante dabei war, stets den optimalen Weg durch alle Hindernisse hindurch zu finden, die sich uns in den Weg stellten: Packeis, Spalten und mit Wasser gefüllte Kanäle.

Der letzte Mann der Kette war Michail Malachow, ein Arzt aus Rjasan. Sein Los zwar zweifellos ärger und viel weniger spannend als das des Spitzenteams. Die Expeditionsgruppe aus dreizehn Mann zog sich unvermeidlich auseinander, manchmal bis zu einem Kilometer. Malachow aber durfte niemanden überholen! Saß jemand im Packeis fest, so hatte er zu warten. Blieb jemand stehen, um den Rucksack festzuzurren – Malachow war dabei. Es gab Hunderte solcher kleiner Misereen – was auch immer, Malachow hatte dafür zu sorgen, daß stets zwölf Mann vor ihm wa-

ren. Selten kam er pünktlich zur Raststelle. Es war normal, daß sich mal der eine, mal der andere verspätete, Malachow kam immer zu spät!

Zum Frühstück gab es einen Brei aus Haferflocken, Milch, Fleisch und Butter. Oft traten an die Stelle der Haferflocken kanadische Müsli. Abends gab es statt Müsli Buchweizengrütze. Das Mittagessen hatte je nach dem Stadium der Expedition verschiedene Zusammensetzung. Hauptzutaten waren Schokolade, Speck, kanadische Erdnußbutter, geräucherte Wurst und Zwieback. Außerdem gehörten getrocknetes Schwarzbrot, Zucker, Salz, Knoblauch, Tee und Kaffee zur Ration.

Im März hatten wir alle einen Bärenhunger, denn wir verausgabten viel Energie im Kampf mit der Kälte. Mit den etwas kleineren Rationen im Mai kamen wir sehr gut aus.

Wir nannten uns zu Recht sowjetisch-kanadische Expedition. Denn zum einen waren wir international zusammengesetzt, zum anderen kam unser gesamtes Material aus beiden Ländern. Die Holzskier zum Beispiel stammten aus der sowjetischen Stadt Mukatschewo, die Plastikskier waren in Kanada hergestellt. Sie wurden von Chris, Richard und Max gefahren. Auf Bruch waren wir

*Fjodor Konjuchow beim Küchendienst*

*Gewichtskontrolle am Nordpol: rechts Juri Chmeljewski, auf der Waage Richard Weber*



## Funk und Wissenschaft

Wir hatten während der ganzen Tour Funkkontakt. Das Funkteam, das die Verbindung zu uns hielt, wurde von Leonid Labutin geleitet, einem Mann, der für mich Zielstrebigkeit und Selbstlosigkeit verkörpert. Ihm standen Wassili Sauschizyn, Pjotr Stresew, Alexander Tenjakschew und Alexander Schatochin, alle erfahrene Funker, zur Seite. Aber auch Hunderte sowjetischer und ausländischer Funkamateure, unter ihnen Funker aus der DDR, warteten täglich auf die Sendung unserer kleinen Funkstation. Sie war in einem orangefarbenen Zelt untergebracht und wurde von Anatoli Melnikow und Laurie Dexter betreut.

Im Zusammenhang mit der Expedition hatten die zuständigen Stellen für Post und Fernmeldewesen vereinbart, daß kanadische Amateurfunker vom Territorium der UdSSR aus arbeiten können, sowjetische von Kanada aus. In Nordamerika wurde diese Übereinkunft als geradezu historisch bezeichnet. Entsprechend dieser Vereinbarung hielten von Sewernaja Semlja und der Station Nordpol 28 aus sowohl sowjetische als auch kanadische Funker die Verbindung zur Gruppe. Als wir

vorbereitet: Sechsmal traf es die Holzskier, zehnmal die Plastikskier. Auch Kleidung und Lebensmittel kamen aus beiden Ländern. Im Zelt summten sowjetische und amerikanische Petroleumkocher, Taschenlampen hatten wir aus Kanada, Schlafsäcke aus den USA, Zelt, Funkstation und Boote aus der Sowjetunion. Unsere Ausrüstung hielt dem harten Test in Schnee und Eis hervorragend stand.

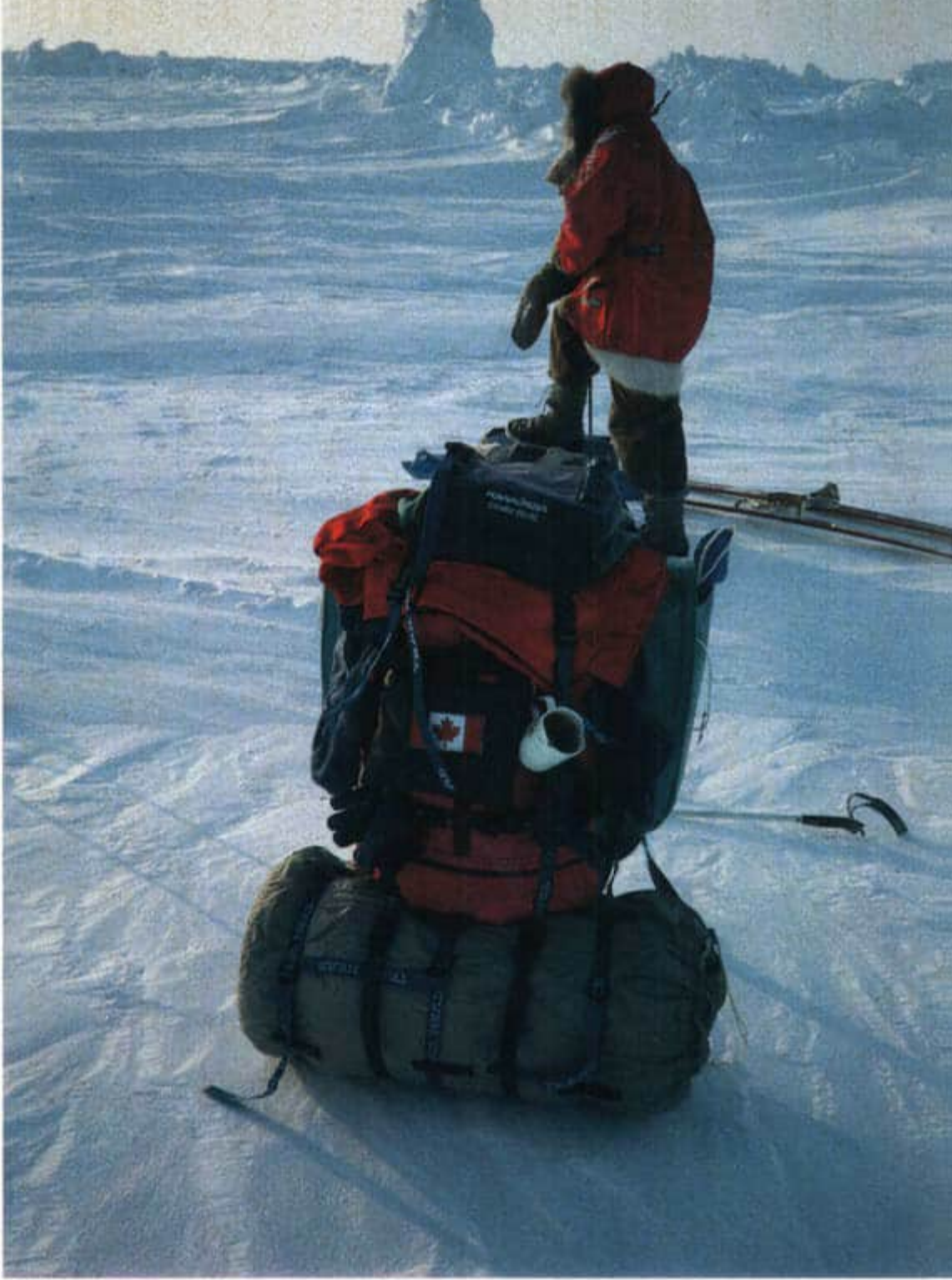
Täglich waren wir acht bis neun Stunden unterwegs. Je Stunde mühten wir uns fünfzig Minuten vorwärts, zehn Minuten ruhten wir aus. Nach der vierten Stunde legten wir eine halbe Stunde Mittagspause ein. Es gab heißen Kaffee, dazu aß jeder von seiner Mittagsration, die er am Morgen ausgehändigt bekommen hatte.

Zwischen dem Arktischen Kap und dem Nordpol erhielten wir dreimal Besuch eines sowjetischen Düsenflugzeugs vom Typ AN-74. Es warf Versorgungsbehälter an Fallschirmen ab, die Lebensmittel, Benzin, Batterien sowie andere notwendige Ausrüstung und Kleidung enthielten. Auf dem Nordpol füllten wir unsere Vorräte erneut aus der Luftfracht auf, später noch einmal auf halbem Wege zur Insel World Hunt.



*Unser Zelt*

*Festmahl am Nordpol: Chris Holloway und Richard Weber bei der Zubereitung*



*Die 50-Kilo-Rucksäcke – irre schwer!*

uns dem Ziel schon erheblich genähert hatten, verlegten Labutin und Tenjakschew ihren Standort ins kanadische Dorf Resolute Bay.

Für die Expedition wurde ein wohlgedachtes wissenschaftliches Programm ausgearbeitet, das geophysikalische und medizinisch-biologische Tests umfaßte. An der Ausarbeitung war jedes der teilnehmenden Länder mit zwei Instituten beteiligt.

Zunächst zur Geophysik. Professor Wladimir Kusnezow aus Nowosibirsk vertritt die Hypothese, daß es jenseits vom Nordpol symmetrisch zu dem im kanadischen Arktischen Archipel gelegenen geomagnetischen Pol eine Art zweiten Magnetpol gibt und das gesamte dazwischenliegende Gebiet eine geomagnetische Anomalie aufweist. Wir unternahmen täglich geomagnetische Messungen mit sowjetischen und kanadischen Präzisionsgeräten. Ein Gerät stammte aus dem VEB Carl Zeiss Jena. Wir nahmen es mit den Messungen sehr genau, hatten keinerlei Geräteausfälle und konnten den sowjetischen und kanadischen Geophysikern eine Fülle an Datenmaterial übergeben.

Zum biologisch-medizinischen Programm. Die entsprechenden Untersuchungen waren uns nicht neu, zum Teil habe ich darüber in meinem Artikel für das Urania Universum 33 berichtet. Vor unserem Marathon wurden wir in Moskau und Dikson gründlich untersucht, nach Abschluß der Expedition in Ottawa. Unterwegs betreuten uns die Expeditionsärzte Michail Malachow und Max Buxton. Unter dem Material, das sie einsammelten, waren unter anderem auch Blutproben. Täglich wurde der Puls gemessen und das Gewicht kontrolliert.

Die medizinisch-biologischen Tests drehten sich um die Belastbarkeit des menschlichen Organismus bei extrem niedrigen Temperaturen, um die Kälteschutzmöglichkeiten von Individuum und Gruppe sowie um verhaltenspsychologische Reaktionen. Die Kälte führt nämlich zu einer Abnahme der menschlichen Leistungsfähigkeit, während die Anpassung an die tiefen Temperaturen gerade umgekehrt eine erhöhte Leistungsfähigkeit voraussetzt. Aus diesem Dilemma gibt es nur einen Ausweg: intensive physische Arbeit! Dazu bedarf es einer besonderen Ernährungsweise. Das traditionelle Konzept diktierte 14 % Eiweiße, 35 % Fette und 51 % Kohlehydrate. Unsere Untersuchungen legten neue Werte nahe, und zwar eine

Erhöhung des Fettanteils um 5 %, des Eiweißanteils um 2 % sowie eine entsprechende Verringerung des Anteils an Kohlehydraten um 7 %.

Die biologischen Anpassungsreaktionen an die Kälte sind sehr aufschlußreich. An diesen Untersuchungen waren die Wissenschaftler Professor Ruben Tigranjan und das korrespondierende Mitglied der Akademie der medizinischen Wissenschaften der UdSSR Lew Panin beteiligt. Erwähnenswert sind auch unsere Untersuchungen zur Hygiene und zur Verhaltenspsychologie, die unter Leitung von Wiktor Koschtschew vom Institut für Biophysik des Ministeriums für Gesundheitswesen der UdSSR durchgeführt wurden.

---

### Nach dem Skimarathon

Als ich den Fernseher in meinem Hotelzimmer in Ottawa einschaltete, fand ich auf einem der Kanäle eine Schrift auf blauem Untergrund eingeblendet: »Herzlich willkommen in Kanada, Dmitri Schparo!« Buchstäblich von allen Seiten kamen Glückwünsche für unsere Jungs. Am 17. Juni, es war der Tag unserer Heimreise, fuhren wir im Taxi durch Montreal. Der Taxifahrer hatte uns erkannt und erzählte uns zu unserem Erstaunen eine Menge Einzelheiten von der Tour durch das Eis. Doch nicht nur darüber wußte er bestens Bescheid. So sprach der Mann, der sich uns als François Martan vorgestellt hatte, mit Sachkenntnis über die Perestroika in der Sowjetunion und vermerkte unseres Erachtens zu Recht, daß auch unsere Expedition eine ihrer Früchte ist. Ähnliches hörten wir im Laufe eines ausführlichen Gesprächs von Arnold Reichman, einem Milliardär, der unsere Expedition unterstützt hatte. »Ich brauche keine Reklame«, sagte er, »ich habe euch geholfen, weil eure Sache dem Frieden dient. Ich bin sehr an Handelsbeziehungen zur UdSSR interessiert, daher unterstütze ich euren ersten Mann, Michail Gorbatschow.«

Besonders erfreut waren wir über die Begegnung mit dem kanadischen Premierminister Brian Mulroney, die in Ottawa stattfand. Er brachte dabei zum Ausdruck, daß unsere Expedition ein Vorbote neuer Bemühungen um gute Zusammenarbeit zwischen der UdSSR und Kanada gewesen sei. Wir dankten Herrn Mulroney, wir dankten allen Kanadiern, die uns ihre Unterstützung erwiesen hatten.



Helmut Bock

# Linksaußen der Revolution

Das Erbe des Priesters Jacques Roux



**A**us der Gegenwart blicken wir auf eine andere Revolutionsepoche zurück: Gab es den Antagonismus, der arbeitende Klassen und ausbeutende Bourgeoisie scheidet, nicht schon in den Kämpfen der Großen Französischen Revolution? Wer waren die ersten, die den frischgebackenen Revolutionsministern, den Assignatenschiebern, den Lebensmittelspekulanten auf die Finger schauten – die die existentiellen Bedürfnisse der Volksmassen aussprachen und ihre Erfüllung unbestechlich verlangten?

Man kennt seit langem Jean-Paul Marat, »l'ami du peuple«, den »Volksfreund«, der auf dem Gipfel der Revolution durch den Dolch seiner girondistischen Gegner fiel. Man kennt auch Gajus Gracchus Babeuf, »le tribun du peuple«, den »Volkstribunen«, dem die Bourgeoisrepublikaner des Direktoriums das Schafott bereiteten. Da wird nunmehr seit etlichen Jahren ein weiterer Name genannt: Abbé Jacques Roux. In der Überlieferung der demokratischen Linken und der bourgeoisen Rechten als Vorbild oder Schreckgespenst geehrt oder geschunden: als Handelnder aus sozialer Verantwortung oder Täter aus neurotischer Verkrampfung, Anwalt der Armen oder Bandenchef von politischen Lumpen, Agitator für revolutionäre Volksdemokratie oder Blutsäufer eines rohen Anarchismus, bewußte Stimme des Frühproletariats oder exaltierter Schreihals des Pöbels! – Wer aber ist Jacques Roux?

Im Theater unserer Zeit läßt Peter Weiss, der verstorbene deutsch-schwedische Dichter, ihn vorführen: im Drama »Die Verfolgung und Ermordung des Jean-Paul Marat, dargestellt durch die Schauspielgruppe des Hospizes zu Charenton unter Anleitung des Herrn de Sade«. Theater im Theater. Wir sitzen im Parkett und erleben, was einige Mimen ihren zuschauenden Mitspielern dort auf der Bühne darstellen: Revolutionsgestalten – agierend vor dem großbürgerlichen Direktor einer Heilanstalt, seiner dümmlichen Familie, seinen knüppelbewehrten Aufsehern und Krankenschwestern. Angeblich anno 1808, in der Glanzzeit des Kaisers Napoleon.

Nun sehen wir ihn, oder richtiger, wir sehen den Mann, der den Abbé gestalten soll. Über dem weißen Anstaltshemd eine düstere Mönchskutte, die Hände gefesselt, die nervöse Gestalt von sturen Aufpassern flankiert. – Erwartet uns Spiel oder Ernst? – Der Ausrufer, der die Mitspieler vorstellt, erläutert: Ein ehemaliger Priester, interniert we-

gen politischer Radikalität. Ein Politischer also, dem öffentlichen Leben entzogen! Ein Unbequemer, der mehr sagt und tut, als er darf, untergeschoben den Somnambulen, Erotomanen, Halbirren und Irren! »Er spielt die Rolle des Jacques Roux / und gehört zu Marats Revolution dazu / Leider hat die Zensur sehr viel / gestrichen von seinen Aussagen im Spiel / denn sie gingen in ihrem Ton zu weit / für die Ordnungsbewahrer in unserer Zeit.« Ist das doppelbödiges Zeitbezug? Der Ausrufer meint die saturierten Revolutionsgewinnler, die dort 1808 spielen und auf der Zuschauertribüne hocken. Meint Peter Weiss die selbstzufriedenen Zeitgenossen, die heute im Theater sitzen?

Das Spiel beginnt. Die Szenen rollen ab. Marat, den aussätzigen Körper in eine Wanne gezwängt, mit der Binde um die fiebrige Stirn, zieht die Quersumme von Liberté, Égalité, Fraternité: »... Es zeigt sich / daß es in der Revolution / um die Interessen von Händlern und Krämern ging / Die Bourgeoisie / eine neue siegreiche Klasse / und darunter der vierte Stand / wie immer zu kurz gekommen.« Das klingt nach proletarischer, sogar marxistischer Erkenntnis. Wir aber erinnern uns, daß Marat ein Hauptsprecher des bürgerlich-demokratischen Jakobinertums war: mißbrauchte Besitzrechte der Bourgeoisie kritisierend, aber kapitalistische Eigentumsverhältnisse nicht antastend, eben ein »Volksfreund«, aber kein vormarxistischer Kommunist. Peter Weiss, der wohl anders dachte, läßt Marats Bühnenrechnung durch die Revolutionssongs der geprellten Proletarier dick unterstreichen.

Da springt der gefesselte Kuttenträger auf eine Bank. Er reckt sich zur Ersten Agitation des Jacques Roux: »Greift zu den Waffen / kämpft um euer Recht / Wenn ihr euch jetzt nicht holt was ihr braucht / dann könnt ihr noch ein Jahrhundert lang warten / und zusehen / was die sich für einen Betrieb errichten.« Dem Rufer nähern sich mitspielende und zuschauende Mimen von allen Seiten. Das ist Agitation für demokratische Volksrevolution. – Spiel oder Ernst? – Den Anstaltsdirektor hat es vom Sitz gerissen, er schreit bourgeoisen Protest. »Untergrabung!« kreischt sein Weib. Athletische Krankenschwestern zerrren Roux von der Bank. Aufseher treiben die erregten Kranken zurück.

Das ist doch nicht Spiel, denken wir auf unserem Platz. Der Ausrufer aber, an die Zuschauer



dort auf der Bühne gewandt, interpretiert die Agitation des Jacques Roux mit beruhigendem Tonfall: »Er verändert die himmlischen Gefilde / schnell zu einem irdischen Bilde / Hier soll das Paradies sein und hier sollen sie wandeln / und nach ungeahnt neuen Ordnungen handeln / nur weiß er noch nicht, wie er diese erreicht / denn Handeln ist schwer und Reden ist leicht.« Der Abbé stelle in Marat einen Heiligen hin: »Denn das verspricht schon einen Gewinn / weil dieser wie ein Gekreuzigter ist / und daran erbaut sich jeder Christ.« Der Anstaltsdirektor nickt erleichtert. Einige nicken sogar im Parkett. Wir aber sind unzufrieden, weil Roux nicht zu wissen scheint, was zu tun ist.

Marat, gegen den Schauspielleiter de Sade, seine Platitüden des bürgerlichen Individualismus gekehrt, verficht unterdessen schon die permanente Revolution: »Es gibt für uns nur ein Niederreißen bis zum Grunde / so schrecklich dies auch denen erscheint / die in ihrer satten Zufriedenheit sitzen / und sich in den Schutzmantel ihrer Moral hüllen.« Die proletarischen Sänger fragen heftig, was eigentlich los sei und wer sie beschissen habe.

Da springt der Gefesselte an die Bühnenrampe, die Szene durchbrechend zur Zweiten Agitation des Jacques Roux. Jetzt stellt er die Messer- und

Gabelfrage der arbeitenden Klassen, fordert er revolutionäre Lösungen: Enteignung der Bourgeoisie, Verwandlung der Werkstätten und Fabriken in Volkseigentum, Verwirklichung der Kulturrevolution und der Volksbildung. Abermals laufen Mitspieler und Zuschauer zusammen, sie umringen Roux. Der Anstaltsdirektor rennt von seiner Tribüne herunter. Aber der Agitator bleibt unbeirrt: »Ein für allemal / muß der Gedanke an große Kriege / und an eine glorreiche Armee / ausgelöscht werden / Auf beiden Seiten ist keiner glorreich / auf beiden Seiten stehn nur verhetzte Hossenscheißer / die alle das gleiche wollen / Nicht unter der Erde liegen sondern / auf der Erde gehn / ohne Holzbein.«

Die Bühnenbourgeoisie schreit vor Empörung. »Diese Szene wurde gestrichen!« brüllt der Direktor gegen den Schauspielleiter de Sade. Der Agitator wird von den Wärtern nach hinten geschleppt, auf eine Bank geschnallt. Aber seine Kraft ist noch nicht gebrochen: Marat zur Volksrevolution aufrufend, stemmt er sich, die Bank auf dem Rücken, wieder empor – bis er unter Knüppelhieben zusammenbricht. Der Ausrufer wagt keine beruhigende Interpretation mehr.

Das erscheint wie blutiger Ernst. Die Theaterillusion ist zerstört. Für die Zuschauer auf der

Bühne, anno 1808 spielend, gilt der Zwischenfall als nicht vorgesehen, gegen Rollenbuch und Regel – ist Roux revolutionäre Stimme in ihrer Zeit. Für die Zuschauer im Parkett, hier und heute, ist der regelwidrige Zwischenfall transponierbar – ist Roux revolutionäre Stimme in unserer Zeit. Eine der Stimmen des Peter Weiss.

So tönt sie bei Stückende in das rhythmische Durcheinander der Marschierenden, die begriffliche Unklarheit des Chores, die Raserei der knüppelschwingenden Ordnungshüter: »Wann werdet ihr sehen lernen / Wann werdet ihr endlich verstehen.« Roux hat das letzte Wort im Drama: mahnend, drängend, aufreizend! Agitator der Revolution: 1793 – 1808 – heute.

Peter Weiss, der den historischen Marat als einen frühen Sozialisten auffaßte und ihn auch so gestaltete, rückte diesem den roten Abbé an die Seite und merkte dazu an: »Roux, eine der fesselndsten Persönlichkeiten der Revolution, erhält hier die Funktion eines Ansporners und Zuspitzers, eines Alter Ego, an dem Marats Thesen sich messen lassen.« So erscheint Roux als ein Anwalt der arbeitenden Klassen, ein Sprecher der sozialen Emanzipationsbewegungen – wo und wann immer sie existieren.

Kennen wir Roux im Theater der Gegenwart, so

kennen wir ihn nicht ganz im Pariser Sansculotenviertel: 1793, dem Höhepunkt der Großen Französischen Revolution. – Wer war Jacques Roux in der tatsächlichen Geschichte?

Walter Markov, Leipziger Revolutionshistoriograph, hat eine Antwort gegeben: in der Biographie des Revolutionärs »Die Freiheiten des Priesters Roux«. Ein Lebensbild aus geschichtlicher Wirklichkeit. Freigegeben aus dem Treibsand von fast zwei Jahrhunderten, erlöst vom Bannfluch der Bourgeoisie. Wie wurde er also?

Die Anfänge seines Lebens verliefen im Halbdunkel des Ancien Régime: 1752 geboren, im Angoumois des südwestlichen Frankreichs aufgewachsen, durch die Entscheidung des Vaters, eines Gerichtsassessors, in die Soutane des geistlichen Standes gesteckt. 1779 wegen Teilnahme an einem lokalen Tumult für kurze Zeit ins Gefängnis gesperrt und – unschuldig – im Amte versetzt. Dies war eine kleine individuelle Krise in der allgemeinen Krise einer Feudalordnung, der zehn Jahre später die Revolution den Garaus machte.

Die frühen Etappen dieser Umwälzung durchlebte Roux als ein Mitläufer der jeweils revolutionärsten Akteure. 1789 oder 1790 würdigte er die Bastillestürmer durch aufwiegende Festpredigt – verlor er aber durch die Kabale abwiegelnder Vor-



gesetzter sein Amt und die Heimat. 1791 leistete er den Priestereid auf die Revolutionsgesetze in Paris, wo er im Armenviertel der Gravilliers zum Hilfsgeistlichen an St. Nicolas des Champs und zum Mitglied der revolutionären Volksgesellschaft, der Cordeliers, wurde. Den von der konstitutionellen Monarchie verfolgten Marat verbarg er eine Zeitlang in seiner Wohnung, ohne aber die Freundschaft des »Volksfreundes« gewinnen zu können. 1792 unterstützte er den Sturz der Monarchie durch republikanische Predigten, und er bildete eine radikale sansculottische Gruppe mit dem Kern seiner Anhänger – »Enragés«, Zornige oder auch Rasende, genannt. In Rede und Schrift verlangte er die Hinrichtung Ludwigs XVI., damit die Republik nicht »unter Trümmern begraben« werde. Darüber hinaus forderte er eine Rechenschaftspflicht des Parlaments vor Volksausschüssen und eine soziale Gerechtigkeit für die kleinen Leute im Kampf gegen Wucherer, Schieber, Spekulant, Finanzaristokraten.

Hier begann die Bewußtwerdung neuer Klassenwidersprüche. Handwerker und Kleinhändler, Gesellen und Lohnarbeiter – kurz, die Sansculotten und die Frühproletarier des »Vierten Standes« – waren urkräftige Heizer auf der oft beschworenen Lokomotive »Revolution«. Das Resultat

ihrer Triebkraft war die Machtergreifung der Bourgeoisie, die den Mann aus dem Volke in Handel und Industrie als Arbeitskraft und Mehrwerterzeuger, in Bürgerkrieg und Staatenkrieg als Bastillestürmer, Monarchenstürzer, Revolutionssoldaten gebrauchte – aber seine materielle Lage nicht verbesserte. Deshalb sein Unwille und seine Forderungen an die Adresse der neuen Obrigkeiten: »Brot statt Deklamationen!«, »Recht auf Leben« gegen »Recht auf Eigentum!«! Einführung staatlicher Festpreise und Tod den Schiebern! Doch die Abgeordneten des Nationalkonvents, Girondisten und Jakobiner, verhielten sich ablehnend. Sie witterten Gefahr für »parlamentarisches System« und »freie Marktwirtschaft«. – Da aber kam es im Februar 1793 zu Ladenstürmen: rund tausend Pariser Geschäfte, in denen die hungernde Menge rebellierte, Preise festsetzte und billige Verkäufe erzwang.

Bis hierher war Roux eines Geschehens teilhaftig gewesen, das ohne ihn um keine Handbreite anders verlaufen wäre. Jedoch auf den Revolutionswogen beständig nach »links« rudern, ließ er sich jetzt von der Brandung emporheben. Der allgemeine Vorgang war Ausdruck einer historischen Gesetzmäßigkeit – aber der konkrete Anlaß und seine Person waren Zufall.



Die Versammlung des bürgerlichen Stadtparlaments von Paris entrüstete sich über den Vikar und Gemeinderat Roux, weil er an der Spitze eines Sansculottenzuges unter dem Transparent »Tod den Schiebern« marschiert war. Beschuldigt, den »Krawall gepredigt zu haben«, konterte Roux ironisch vor vollbesetzten Rathausrängen: Als die Handelsleute ihre Waren so »zuvorkommend zu Schleuderpreisen verkauften«, habe er ganz einfach geschlußfolgert, diese »Herren wollten den Armen endlich zurückerstatten, was sie ihnen gestohlen« hätten. – Kopfschütteln der Abgeordneten im Parkett. Heller Jubel des Volkes auf den Rängen. Roux fühlte sich ermutigt und schlug scharf nach: »Nennt mich den Marat des Generalrats, wenn ihr wollt: Ich erkläre euch, daß ich die Sache des Volkes immer verteidigen und hinter den Spekulanten her sein werde!« Die Rede war Stegreifspruch, der Sprecher atemlos. Dies war der Augenblick, in dem Roux aus der Revolutionsmasse aufstieg und erkannt wurde: von den Sansculotten und den Armen als ein Fürsprecher, der ihre Bedürfnisse ausdrückte, der mit Geistesgegenwart, Witz und Pathos für sie zu streiten wußte – von der Bourgeoisie als ein Feind, den sie bald dreifach verfolgte, als Geistlichen, Königsmörder und Herold der Plünderung. Selbst Jakobinerführer Robespierre grollte in schwarz-weißmalendem Unmut gegen Roux und »Konsorten«: »Werkzeuge oder Beauftragte der Konterrevolution«. – So standen sich bürgerliche Revolutionäre und sozialrevolutionäre Volksbewegung einen Moment lang mit brennender Lunte gegenüber.

Das Frühjahr 1793 brachte Schlappen für die Revolution: Aufstand geschundener und verhetzter Bauern in der Vendée; Rückzüge schlecht geführter Revolutionstruppen in den Niederlanden und am Oberrhein. – Das Vaterland war in Gefahr! Da begriffen die Jakobiner die Unruhe der Massen, warfen sie das Staatsruder herum. Sie schufen eine Art revolutionärer Volksfront, die vom 31. Mai bis zum 2. Juni 1793 die bourgeoisen Girondisten aus dem Konvent fegte und die revolutionär-demokratischen Jakobiner – die »Montagne« – an die Macht brachte. Wiederum wirkte Roux als ein treibender Agitator. Im Konvent, an der Spitze zorniger Volksdelegationen, hatte er am 27. Mai die Jakobiner zum Umsturz aufgefordert: »Abgeordnete der Montagne, ihr habt ... den Kopf des Tyrannen zerschmettert! Wir beschwö-

ren euch, das Vaterland zu retten. Wenn ihr es könnt und nicht wollt, seid ihr Feiglinge und Verräter; wenn ihr es wollt und nicht könnt, sagt es offen! Vernehmt den Zweck unserer Sendung: hunderttausend Arme sind gepanzert, euch zu verteidigen!«

Waren die Volksmassen entscheidende Triebkraft der Revolution, so war Roux ein Ansporn und Zuspitzer – nicht nur in der Bühnenrevolution des Peter Weiss, sondern auch auf der Revolutionstribüne der Geschichte. »Fackel der Sehenden! Stachel der Trägen!« nannte er sich selbst. Seine Funktion war auch hier: die Jakobiner zum Anschluß an das Volk zu bewegen und sie von »links« her voranzutreiben. An einem Krisenpunkt der Revolution, wo sich der Einfluß eines Volksagitators für einen historischen Augenblick ins Unberechenbare vervielfachte, half Roux den Jakobinern, auf die Höhe der revolutionären Demokratie zu gelangen. Er bahnte einer Notwendigkeit den Weg, von der Friedrich Engels gesagt hat: »Damit selbst nur diejenigen Siegesfrüchte vom Bürgertum eingeheimst wurden, die damals erntereif waren, war es nötig, daß die Revolution bedeutend über das Ziel hinausgeführt wurde ...«

Doch die Marat und Robespierre waren keineswegs schon Sachwalter der sozialen Befreiung arbeitender Klassen. Fähig, sich mit dem »Vierten Stand« zu verbinden, setzten sie die Triebkraft der Massen frei, organisierten sie mit übermenschlicher Energie den Entscheidungskampf der Revolution, so daß jetzt die innere und äußere Konterrevolution vernichtend geschlagen wurde. Im Namen der Revolution, des gefährdeten Vaterlandes wagten sie sogar, die Produktion und die Verteilung der produzierten Güter zu reglementieren. Aber sie konnten die kapitalistischen Produktionsverhältnisse, die soeben erst siegten, nicht antasten! So zwischen der Bourgeoisie und den arbeitenden Klassen mit zeitbedingter Unvermeidlichkeit lavierend, mußten sie fallen, sobald ihre Aufgabe – die Niederringung der feudalen Konterrevolution – erfüllt war.

In dieser widerspruchsvollen Wirklichkeit trat Roux, wie gesagt, die unklar vermischten Interessen sansculottischer Kleinproduktion und frühproletarischer Lohnarbeit. Seine »Fackel«, noch zeitgemäß blakend, konnte nicht leuchten wie die Fackel von Marx, des nachgeborenen Kommunisten. Doch sein »Stachel«, der die Trägen in Revolutionsgalopp versetzte, war eine

ad été présentée à la convention nationale p. 1<sup>er</sup>  
au nom de la section des graveliers, de bonne  
nouvelle, et du club des cordeliers, par Jacques  
Roux, rédacteur de l'adresse et gratifié de la  
réputation

Députés du peuple français.  
C'est pas cette émeute stérile à l'instar des crimes des  
regicides et des frippons; toujours vous nous avez promis  
de frapper les sang-sueux du peuple: l'acte Constitutionnel  
vous présente à la sanction du souverain. y avez  
vous prohibé l'agio? non. avez vous défendu  
la peine de mort contre les coupables? non. avez  
vous déterminé ce à quoi consiste la liberté du  
commerce? non. avez vous défendu la vente de  
l'argent? non. Oh! bien nous vous  
déclarons que vous n'avez pas tout fait pour le  
bonheur du peuple.

La liberté n'est qu'un vain phantôme quand  
une classe d'homme peut affamer l'autre; l'égalité  
n'est qu'un vain phantôme, quand le riche  
par le monopole, lèse le droit de vie et de mort par  
son semblable. La République n'est qu'un  
phantôme, quand la contre-révolution, s'opère de jour  
en jour, par le prix des denrées, auquel les trois  
quarts de citoyens ne peuvent atteindre, sans  
verser des larmes.

Cependant, tenons-y en arrêtant le brigandage  
du négoce, qu'il faut bien distinguer du commerce, le  
négoce n'est que le moyen de commerce, et le  
négoce n'est que le moyen de commerce, et le  
négoce n'est que le moyen de commerce, et le  
négoce n'est que le moyen de commerce.

Waffe der Hungernden gegen die Reichen, der werktätigen Volksopposition gegen die bürgerlichen Regierungen, der Volkskontrolle gegen die Revolutionsbürokratie. So trat Roux nach ermutigenden Beratungen im Klub der Cordeliers und in den Bürgerversammlungen seines Stadtbezirks am 25. Juni 1793 wiederum auf der Tribüne des Nationalkonvents gegen die Jakobiner auf. Er kritisierte deren Entwurf der neuen Verfassung – allein aus dem Grund, ihn zu verbessern: »Habt ihr die Spekulation verboten? Nein! Habt ihr die Todesstrafe für Schieber ausgesprochen? Nein! Habt ihr definiert, worin die Freiheit des Handels besteht? Nein! ... Darum verkünden wir euch, daß ihr für das Glück des Volkes noch nichts getan habt! Freiheit – ein leerer Wahn, solange eine Menschenklasse ungestraft die andere durch Hunger ermordet. Gleichheit – ein leerer Wahn, wenn des Reichen Monopol das Leben oder den Tod von seinesgleichen bestimmt. Leerer Wahn auch eine Republik, in der tatsächlich die Konterrevolution am Werk ist ... Vier Jahre lang haben nur die Reichen aus der Revolution Nutzen gezogen. Die Reichen haben ihre Gesetze und natürlich zugunsten der Reichen gemacht!«

Roux hatte ein Ächtungsdekret gegen Spekulanten und Schieber, eine Rechenschaft des Parlaments vor den Delegationen des höchsten Souveräns – der Volksmassen – erhofft. Was er erntete, waren Wutschreie der Empörung. »Wer die Verfassung nicht liebt, verleumdet ihre Freunde!« posaunte der Konventspräsident. – »Das Motiv gab sich volksmäßig, im tiefsten aber war es Brandstiftung!« dozierte Robespierre, und er fügte die eisige Drohung hinzu: »Die einzigen Feinde des Volkes sind jene, die gegen die Montagne im Konvent predigen.«

Die Mühlen der jakobinischen Bürokratie begannen zu klappern und ihr vernichtendes Mahlwerk gegen die »Gefahr von links« zu richten. Rasch waren die demagogischen Schlagworte gegen Roux formuliert: »Schwarzrock – Konjunkturpatriot – Helfershelfer Englands – Freiheitsmörder.« Das Weitere verlief nach bekannter Methode: Verleumdung in der Presse. Schlachtfest auf politischen Versammlungen. Roux durfte nicht sprechen. Die Mitgliedschaft seines Klubs wurde ihm aberkannt. Die Anhänger wurden niedergeschrien. Die Mitläufer bekamen kalte Füße. Auch

Marat, Präsident des Jakobinerklubs, sprach Verdikt über Roux: In dem Glauben, die Regierung werde durch dessen revolutionäre Kritik gefährdet, geißelte er den Kritiker durch ein Pamphlet. Als der Verfolgte den hochgeschätzten Mann aufsuchen und sich erklären wollte, donnerte ihn dieser als einen »elenden Tartüff« zur Tür hinaus. Das Zerwürfnis war unvermeidlich. Roux hatte etwas erfaßt, was Marat nicht mehr auffassen konnte!

Vier Tage darauf fiel der »Volksfreund« Marat durch den Dolch der Charlotte Corday, der Schwärmerin des gemäßigten Liberalismus. Zwei Monate später fiel der Volksagitator Roux durch den Haftbefehl der jakobinischen Machthaber ... Seine Anhänger wurden verfolgt. Die Pariser Volksgesellschaften wurden zerschlagen. Das amtierende Revolutionskomitee, Justitia die Augen zubindend, fällte den Richterspruch: Roux habe die Bürgerversammlung verunreinigt und alle Behörden bis hinauf zum Konvent verleumdet. Er habe – so lautet die ebenso vage wie irreführende Formulierung – »in Richtung auf den Umsturz durch das Volk und die Auflösung der republikanischen Regierung« gewirkt. – Das war die unmißverständliche Androhung der Guillotine. Vor die Wahl gestellt, seine Waffen vor den herrschenden Gewalthabern zu strecken oder unbespien zu sterben, entschied Roux auch dieses Problem radikal. Im Gefängnis legte er Hand an sich selbst. So endigte er: am 10. Februar 1794, genau fünf Monate vor dem Ende des Maximilien Robespierre.

Der Historiker Walter Markov würdigt in Abbé Jacques Roux einen Wegbereiter späterer Kommunisten: »Daß nach den Jakobinern – entgegen deren felsenfester Überzeugung – bis zum Jüngsten Gericht gar nichts Gescheites von andersartiger Beschaffenheit mehr kommen könne, nahm der Enragé nicht unbesehen an. Er hoffte allenfalls, daß eine Läuterung der Montagne es erübrigen möchte. Je deutlicher diese jedoch Ende 1793 ihr Gesicht abschminkte, desto eindringlicher verspürte er, daß die Vermenschlichung des Menschen nicht schon dem Abschluß entgegenteilte, sondern mit – und dank – den Jakobinern wohl erst begonnen hatte ... Er begriff endlich, daß die Große Revolution meilenweit davon entfernt war, jene letzte zu sein, für die sie sich hielt oder ausgab ...«



Henner Fürtig

# Der Golfkrieg

zwischen Waffenstillstand und Frieden

**D**er 20. August 1988 wird als ein bedeutendes Datum in die Geschichte der Völker des Nahen und Mittleren Ostens eingehen – seit diesem Sommertag schweigen die Waffen in dem fast acht Jahre dauernden Krieg zwischen Irak und Iran. Von der Weltöffentlichkeit lange Zeit eher als regionales Ereignis behandelt und hinter den globalen Herausforderungen der achtziger Jahre zurückstehend, eskalierten die militärischen Auseinandersetzungen zwischen beiden Staaten zum längsten und blutigsten Krieg zwischen zwei Entwicklungsländern überhaupt. Die Bilanz ist erschreckend: Das Gemetzel kostete mindestens eine Million Menschen das Leben, wenigstens dreimal soviel wurden verwundet, weitere Millionen verloren Obdach und Habe. Zwischen einer und drei Milliarden US-Dollar mußten beide kriegsführenden Parteien Monat für Monat an direkten Kriegskosten aufbringen; die indirekten Kosten, entstanden durch die Zerstörung von Wohnsiedlungen und Industriestandorten, den Ausfall von Produktions- und Exportleistungen und vieles andere mehr, belaufen sich auf mehrere hundert Milliarden US-Dollar. Damit wurde beiden Völkern eine schier unerträgliche Last aufgebürdet, heißt es doch, die entstandenen Schäden in den Folgejahren unter Bedingungen des Produktivkraftniveaus von Entwicklungsländern, der festen Einbindung in den kapitalistischen Weltmarkt und mittelfristig stagnierender Preise für den Hauptexportartikel beider Länder – Erdöl – zu kompensieren.

Der Schauplatz des Krieges befand sich in einer der strategisch und ökonomisch bedeutendsten

Regionen der Erde. Der Nahe und Mittlere Osten, die Nahtstelle der Kontinente Europa, Asien und Afrika, zudem in unmittelbarer Nachbarschaft zur Sowjetunion gelegen, gleichzeitig aber auch weltgrößtes zusammenhängendes Reservoir an Erdöl und Erdgas und damit wohl der wichtigsten Einzelrohstoffe unserer modernen Zivilisation, avancierte spätestens seit dem Ende des zweiten Weltkrieges zu einer Drehscheibe der internationalen Politik und der Systemauseinandersetzung zwischen Imperialismus und Sozialismus. Diese Konstellation überschattete die Geschicke der hier lebenden Völker bis in die Gegenwart, beeinflusste ihr opferreiches Ringen um nationale und soziale Befreiung, bei der Bewältigung des kolonialen Erbes und der Entscheidungsfindung über den einzuschlagenden gesellschaftlichen Entwicklungsweg. Tiefe Widersprüche und Konflikte in den betreffenden Ländern bzw. zwischen ihnen, zum Teil von außen kräftig geschürt, konnten so nicht ausbleiben; der ungelöste Nahostkonflikt nimmt dabei einen besonderen Platz ein.

In diesem instabilen Gefüge begann im September 1980 der Krieg zwischen Irak und Iran. Er bedeutete nicht nur schlechthin einen weiteren Konflikt in der Region, sondern vertiefte einerseits bestehende Spaltungen und Differenzen, sorgte andererseits aber auch für das Entstehen neuer Koalitionen von Staaten und Interessengruppen, die sich hinter den Konfliktparteien sammelten. Je länger der Krieg dauerte, je spürbarer seine Auswirkungen nicht nur Irak und Iran, sondern die gesamte Region belasteten, je deutlicher der Sog auf weitere Staaten wirkte, sich direkt oder indi-

rekt zu beteiligen, um so nachhaltiger beeinflusste das skizzierte strategische und ökonomische Eigengewicht des Kriegsschauplatzes den Charakter des Krieges – ab Mitte der achtziger Jahre war er der den Weltfrieden am unmittelbarsten bedrohende Regionalkonflikt geworden. Damit entstand ein Bündel von Fragen, die, teilweise über den irakisch-iranischen Krieg hinausgehend, gleich schnelle und erschöpfende Antworten erheischen. Uns sollen aber im folgenden drei davon besonders interessieren: Wie konnte es zum Ausbruch des Krieges kommen? Wer sorgte für seine Eskalation, d. h., wer zog den eigentlichen Nutzen daraus? Welche Schritte zur Konfliktlösung sind eingeleitet worden?

---

### Der Weg in den Krieg

Die Wurzeln des Krieges zwischen Irak und Iran liegen – wie bei allen Kriegen der Menschheitsgeschichte – letztlich im Klassenwesen der kriegführenden Parteien. Dieser Kern ist jedoch im vorliegenden Fall nur sehr schwer auszumachen. Er wird überlagert, ummântelt von einem ganzen Komplex außerordentlich diffiziler und widersprüchlicher Einzelfaktoren, die zum Teil weit in die Vergangenheit zurückreichen, aber auch aus Entwicklungen der letzten zehn bis zwanzig Jahre herrühren. Zu den erstgenannten Ursachen zählen die alles überschattenden nationalen und ethnischen Unterschiede zwischen den Völkern beider Staaten, die seit der Eroberung des persischen Sassanidenreiches durch die islamisierten Araber im 7. Jahrhundert und seit der Rückkehr Persiens (seit 1935 offizielle Staatsbezeichnung Iran) zur staatlichen Souveränität im Jahre 1501 immer wieder – meist durch auswärtige Mächte unterstützt – große politische Brisanz entwickelten, ferner die umstrittenen Hoheitsrechte am Schatt al-Arab, die staatliche Zugehörigkeit der iranischen Erdölprovinz Chuzestan, die religiösen Gegensätze zwischen Sunniten und Schiiten sowie die iranische Hegemoniepolitik im Golfgebiet unter der Pahlawi-Dynastie. Zur zweitgenannten Gruppe der Ursachen rechnen vor allem die gravierenden Auswirkungen der iranischen Revolution von 1979 einerseits sowie die in Irak zwischen 1975 und 1980 an Bedeutung gewinnenden Tendenzen einer prokapitalistischen Entwicklung andererseits. Alle diese Momente wirkten komplex, ihre Mischung ließ 1980 eine hochexplosive Verbindung entste-

hen. Natürlich bedürfte jeder einzelne der genannten Faktoren einer eingehenden Analyse; sie muß jedoch aus Platzgründen unterbleiben. Am Beispiel der Schatt al-Arab-Problematik sollen nur exemplarisch die Widersprüchlichkeit jeder einzelnen Ursache und ihre Querbeziehungen zu anderen Faktoren dargestellt werden.

Der Schatt al-Arab, der Zusammenfluß aus Euphrat und Tigris, bildet in einer Länge von etwa 250 km seit 1639, dem Jahr der Eroberung Bagdads durch den türkischen Sultan Murad IV., die Grenze zwischen dem Osmanischen Reich und Persien bzw. später Irak und Iran. Im 19. Jahrhundert entstand ein durch die britisch-russische Hegemoniepolitik in der Region entfacht und geschürter Disput über die Grenzziehung am Flußlauf, der bis in die Gegenwart aus unterschiedlichen Gründen nicht beigelegt werden konnte. Die Verträge von Erzerum 1823 und 1847, Konstantinopel 1913 und Teheran (Saadabad) 1937 fixierten die Grenze auf dem Ostufer des Flusses, d. h., er unterstand irakischer Souveränität, bis im Vertrag von Algier 1975 zwischen Irak und Iran die sogenannte Talweglinie (die tiefste schiffbare Linie eines Flußlaufes) als Staatsgrenze vereinbart wurde.

Auf der Grundlage des Vertrages gelang es der regierenden Baath-Partei in Irak, das soziale Gefüge des Landes zu stabilisieren. Damit konnten die seit Mitte der siebziger Jahre sprunghaft gestiegenen Erdölerlöse zunehmend für einen ökonomischen Aufschwung eingesetzt werden, der aber vorrangig zu einer raschen Festigung bourgeois Positionen führte. Die gewachsene ökonomische Stärke Iraks kollidierte in der zweiten Hälfte der siebziger Jahre immer heftiger mit den Interessen des von der Pahlawi-Dynastie beherrschten Iran, der die Rolle eines proimperialistischen »Golfgendarmen« ausübte. Unter dem obwaltenden Kräfteverhältnis gelang es den herrschenden Kräften Iraks nicht, die erreichte ökonomische Macht in adäquaten politischen und militärischen Einfluß umzusetzen. Der Sturz des Schahregimes 1979 erschütterte dieses Kräfteverhältnis jedoch nachhaltig. Die irakische Führung sah in der vorübergehenden Schwächung des östlichen Nachbarlandes eine historische Chance, das skizzierte Mißverhältnis zu ihren Gunsten zu verändern. Dabei konnte sie auf die eingangs erwähnte Fülle bestehender bilateraler Widersprüche zurückgreifen. Sie kleidete ihr Bestreben zu-



nehmend in nationalistische und panarabische Losungen. Unter anderem wurde der Vertrag von Algier mit dem Hinweis, er habe zu einer »Preisgabe arabischen Landes« geführt, am 17. 9. 1980 annulliert – einer der wesentlichen Anlässe für den Kriegausbruch.

Auf der anderen Seite formulierte jedoch auch das im Gefolge der Revolution in Iran an die Macht gekommene klerikal-bürgerliche Regime zunehmend außenpolitische Absichten, die auf eine Aufrechterhaltung bzw. Wiedergewinnung, sogar Erweiterung der ökonomischen, politischen und militärischen Positionen des Landes zielten. Die herrschenden Repräsentanten Irans kleideten ihre Forderungen vornehmlich in panislamische Losungen, die in der Parole vom »Export der islamischen Revolution« kulminierten. Ihr Rückgriff in das Arsenal der ungelösten historischen Widersprüche galt also vorrangig der Religion.

Nun ist der Nahe und Mittlere Osten auch die Wiege dreier Weltreligionen, des Christentums, des Islams und des Judentums. Religiöse Fragen, Koexistenz und Zwist diktieren dort seit Jahrhunderten das geistige Leben. Die Strategie des

neuen iranischen Regimes richtete sich aber mehr auf die Nutzung innerislamischer Widersprüche. Sunnismus und Schiismus, die beiden Hauptkonfessionen des Islams, sind in zahlreichen Parametern unvereinbar; schon in der Vergangenheit schien es oft opportun, materielle Ziele unter Nutzung dieser Unterschiede in einem »Glaubenskrieg« zu verfechten. Die Schiiten, unter den Moslems eindeutig in der Minderzahl, erklärten ihre Konfession 1501 in Iran zur Staatsreligion. Auch in den iranischen Nachbarländern existieren zahlenmäßig große schiitische Minderheiten, die in Irak sogar 55 bis 60 % der Bevölkerung ausmachen. Ein »Export der Revolution« mußte sich zwangsläufig zunächst vor allem auf die Schiiten konzentrieren. Damit entstand der irakischen Regierung – traditionell hauptsächlich sunnitische Mitglieder umfassend – eine neue, unmittelbare Bedrohung. Das Aufeinanderprallen klassenbedingter ökonomischer und politischer Zielstellungen beider Führungen wurde so mit scheinbar selbständig existierenden panarabisch-nationalistischen bzw. militant panislamischen Losungen kaschiert. Die seit Jahrhunderten bzw. Jahrzehnten aufgehäuften

---

*Mobilmachung von Kriegsfreiwilligen in Teheran im September 1980*



Widersprüche und Spannungen spitzten sich 1980 rapide zu und mündeten im September des Jahres in einen offenen Krieg.

Der Verlauf der bewaffneten Auseinandersetzungen zeitigte für keinen der beiden Kontrahenten die gewünschten Ergebnisse. Zwar wechselte die strategische Initiative mehrmals, militärisch erstarrte der Konflikt aber schon 1980 zu einem Stellungskrieg, wobei die Amplituden der jeweiligen Gräben auf dem Territorium des Gegners nie weiter als 50 bis 60 km von der international anerkannten Grenze entfernt lagen. Das Hauptkampfgebiet im Städtedreieck Basra-Ahvaz-Abadan gestaltete sich zu einer erschütternden Neuaufgabe der Schlachtbank von Verdun im ersten Weltkrieg. Der sogenannte Krieg der Städte, d. h. die Bombardierung und Beschießung von Wohnsiedlungen des Gegners, und der »Krieg der Tanker«, d. h. die Ausdehnung der Kampfhandlungen auf

die internationale Schifffahrt, forderten einerseits der Zivilbevölkerung einen immensen Blutzoll ab und verstärkten andererseits den Trend einer Ausweitung der Kampfhandlungen auf Drittländer. Nachdem zunächst Irak im Vorteil schien, buchten die iranischen Streitkräfte zwischen 1982 und 1987 die meisten zählbaren Erfolge für sich. 1987/88 entstand eine von vielen Einzelparametern beeinflusste festgefügte Pattsituation, die den Weg zu Verhandlungen ebnete. Das ist aber schon ein Vorgriff auf die dritte Fragestellung. Zunächst soll uns interessieren, wer sich denn zum »Sieger« des Krieges erklären darf, wenn die »Verlierer«, die Völker Iraks und Irans, längst feststehen.

---

### Die »lachenden Dritten«

Bei aller Vielzahl der genannten Gründe für den Kriegsausbruch bleibt eines unbenommen: Ohne ausländische Beteiligung und Einflußnahme hätte der Krieg keine acht Jahre gedauert und nicht diese furchtbare Dimension erreicht. Immer mehr Länder innerhalb und außerhalb der Region schalteten sich in den Verlauf des Krieges ein und versuchten, mittels eines der Kontrahenten – im Extremfall auch beider – eigene Interessen zu verfolgen. Gewinner verdienen aber letztlich nur zwei Staaten genannt zu werden, und zwar in dieser Reihenfolge: die USA und Israel.

Ein kurzer Blick zurück auf die strategische Situation 1979/80 soll am Beginn der Beweisführung für diese Behauptung stehen. Die Revolution in Iran, der Sturz des Schahregimes, des Hauptstellvertreters des USA-Imperialismus im Mittleren Osten, einer der nach den Worten maßgeblicher USA-Politiker »strategischen Hauptzonen amerikanischen Interesses« (neben Europa und dem Fernen Osten), bedeutete eine schwere Niederlage für die Außenpolitik der USA-Administration, des Imperialismus insgesamt. Die Nixon-Doktrin landete endgültig auf dem Kehrlichthausen der Geschichte, der aggressive CENTO-Militärblock brach auseinander, im Einkreisungsgürtel um die Sowjetunion klappte eine 2500 km lange Lücke, den multinationalen Konzernen ging vorerst ein lukrativer Absatzmarkt verloren; insgesamt hatte sich das Kräfteverhältnis in der Region zuungunsten des Imperialismus verändert. Dazu trug auch bei, daß die konservativen Regierungen der Anrainerstaaten des Persischen Golfes offen an der Fähigkeit der USA zu zweifeln begannen, der sich

---

*Im Erdölfeld Nordrumaila (Irak), das mit technischer und finanzieller Hilfe der Sowjetunion ab 1969 erschlossen wurde*



selbst angemäßen »Schutzmachtfunktion« gerecht werden zu können. Die anti-amerikanischen und anti-imperialistischen Momente der iranischen Revolution erreichten außerdem 1979/80 ihren Höhepunkt, sie strahlten deutlich auf das regionale Umfeld aus.

Nachdem die Carter-Administration zunächst ergebnislos versucht hatte, den eingetretenen Prozeß umzukehren, setzte unter Präsident Reagan eine Neubewertung der Zielstellungen gegenüber Irak und Iran ein. Die USA-Regierung begann einerseits, den generellen Trend der sozialökonomischen Entwicklung Iraks zu unterstützen, um das Land wirkungsvoller imperialistischem Kuratel unterstellen zu können. Die irakischen Ambitionen einer einseitigen Veränderung der Lage wurden ermuntert. Dem dienten unter anderem Artikelserien in den führenden USA-Medien über die »schiihische Gefahr für Irak« und vor allem das Zuspieren militärischer Informationen über die desolate Situation der Überreste der kaiserlichen iranischen Armee. Letzteres fiel den Drahtziehern dieser Taktik leicht, waren sie doch mittels der bis 1979 in Iran agierenden Militärmission, die 40000 Angehörige umfaßte, in der Lage, selbst

Details der Kampfkraft der iranischen Streitkräfte zu analysieren. Andererseits wurden alle Tendenzen in Iran genau verfolgt und ermuntert, die einen regressiv-reaktionären Charakter hatten und dazu führten, daß die progressiven und anti-imperialistischen Elemente in der Entwicklung durch die klerikal-fundamentalistische Dominante verdrängt wurden. Der Kriegsausbruch ließ den Wunsch der Strategen im Weißen Haus und im Pentagon Wirklichkeit werden. In den Folgejahren setzte ein genau kalkulierter Strom politischer und militärischer Hilfe für die Kontrahenten ein, und zwar verstärkt für denjenigen, der militärisch zu unterliegen drohte. Manipuliert von den meinungsbildenden Medien der westlichen Welt, gingen große Teile der Weltöffentlichkeit zu lange davon aus, die USA verhielten sich neutral bzw. neigten dem irakischen Standpunkt zu, nachdem das Land 1982 zur Verteidigung übergegangen war. Sie mußte es schwer erschüttern, als 1986 die geheimen Waffenlieferungen der USA an Iran ruchbar wurden, deren Hintergründe und Querverbindungen unter dem plastischen Begriff »Iran-gate« (in Anlehnung an den größten innenpolitischen Skandal der USA-Nachkriegsgeschichte –

---

*Staudamm im Elbursgebirge (Iran) zur Versorgung der Hauptstadt mit Trinkwasser und Elektrizität*

Watergate) zusammengefaßt wurden. Nicht so sehr die Quantität, sondern die Qualität des gelieferten Militärmaterials versetzte den zu diesem Zeitpunkt von seinen natürlichen Nachschubquellen weitgehend abgeschnittenen Iran in die Lage, den Krieg fortzusetzen. Das Arsenal dieser Taktik umfaßte auch gezielte Falschmeldungen an beide Stäbe über Absichten und Potentiale des Gegners, um sich abzeichnende Ungleichgewichte im Kräfteverhältnis auszugleichen, die Pattsituation zu zementieren und damit den Abnutzungskrieg zu verlängern.

Auch für Israel lagen die Vorteile des Aneinandergeratens zweier antizionistischer Staaten auf der Hand. Der Krieg verringerte den Druck derjenigen Länder, die im Nahostkonflikt gegen Israel Stellung beziehen, erheblich. Er zersplitterte ihre gemeinsame Position, da die Gegner Israels durchaus unterschiedliche Haltungen zum irakisch-iranischen Krieg einnahmen und teilweise sogar als Verbündete einer der beiden Seiten gegeneinander Front bezogen. Die israelische Regierung bediente sich daher im wesentlichen der gleichen Mittel wie die USA-Administration – natürlich in geringerem Umfang –, um den für sie günstigen Verlauf des Krieges festzuschreiben. Der Beginn des fünften Nahostkrieges fiel wohl nicht zufällig mit dem Höhepunkt der iranischen Gegenoffensive zusammen, als im Sommer 1982 alle Staaten der Region gebannt den Kriegsverlauf verfolgten und befürchten mußten, daß die Kämpfe auf ihr Territorium übergreifen. Die Bedrohung erreichte in den Kalkulationen vieler Regierungen eine solche Dimension, daß für sie Libanon und der opferreiche Abwehrkampf der PLO gegen die israelischen Eindringlinge zum Nebenkriegsschauplatz herabsanken.

Aus der Sicht des Jahres 1989 hat der Golfkrieg dem USA-Imperialismus und den mit ihm verbündeten Staaten vor allem folgende Vorteile verschafft:

- Der progressive Impetus der iranischen Revolution und damit ihr auch imperialistische Interessen bedrohender Einfluß auf die Region gingen verloren.
- Unverkennbar wirkte der Krieg auch als Katalysator für die Aufwertung der Rapid Deployment Force, der Schnellen Eingreiftruppe, zu einem Zentralen Kommando für den Nahen und Mittleren Osten (CENTCOM), dem gegenwärtig sechs Divisionen, drei Flugzeugträgerverbände, sieben

Geschwader der taktischen Luftwaffe und Sondereinheiten – insgesamt 307000 Mann – unterstellt sind. Das CENTCOM verbrauchte zwischen 1984 und 1988 13,5 Milliarden US-Dollar. Neunzehn Länder Südwestasiens und Nordafrikas sind seit 1983 offiziell in den Radius des CENTCOM einbezogen. Trotz der formalen Ablehnung einer ständigen Stationierung von USA-Truppen durch die Mehrheit der Anrainerstaaten des Persischen Golfes konnte so, ergänzt durch den Flottenaufmarsch seit 1987, die Stationierung von unterdessen neun Fernaufklärungssystemen AWACS u. a., de facto die angestrebte permanente Militärpräsenz erreicht werden; sie wirkt in einigen qualitativen Parametern für das Pentagon sogar vorteilhafter als die bis kurz vor Kriegsausbruch in Iran stationierten Militärberater.

– Die direkte und indirekte Abhängigkeit der kriegführenden Länder vom kapitalistischen Weltmarkt nahm enorm zu. Insbesondere den internationalen, vor allem den USA-Rüstungsmonopolen entstand ein stabiler Absatzmarkt, der außerhalb der NATO ohne Konkurrenz ist. Staaten der Kriegsregion gehören zu den größten Einzelimporteuren von Rüstungsgütern in der Welt. Der militärisch-industrielle Komplex der USA und die Rüstungsgiganten in Westeuropa konnten Maximalprofite realisieren.

– Unter Kriegsbedingungen verfestigten und verstärkten sich die Positionen reaktionärer und konservativer Kräfte in den beiden kriegführenden Ländern.

– Das Sicherheitsbedürfnis der herrschenden Kreise der Nachbarstaaten Iraks und Irans nahm zu. Damit wuchs der Militarisierungsgrad der Gesellschaften, und das Wirkungsfeld der progressiven und Friedenskräfte der Region wurde sukzessive eingeengt. Die Bildung des Golfkooperationsrates im Mai 1981, dem alle Länder der Arabischen Halbinsel bis auf die beiden jemenitischen Staaten angehören, kann in dieser Hinsicht als ein Fallbeispiel gelten, obwohl der Rat seinen Satzungen gemäß andere Prämissen setzt.

– Unter den konkreten Bedingungen des Krieges wurde den konterrevolutionären Verbänden in Afghanistan und deren imperialistischen Hintermännern das Handeln spürbar erleichtert.

– International trug der Golfkrieg unter anderem dazu bei, das antiimperialistische Potential der Entwicklungsländer generell zu schwächen, Spaltungsbestrebungen in der Nichtpaktgebundenen-



bewegung Vorschub zu leisten und den Erosionsprozeß in der Organisation erdölexportierender Staaten (OPEC) voranzutreiben.

Allein die genannten Gesichtspunkte belegen bei einfachem Abwägen der Situation zu Beginn der achtziger Jahre mit der am Ende des Jahrzehnts, daß der irakisch-iranische Krieg als Prototyp für die Nutzung regionaler Konflikte durch den

USA-Imperialismus gelten kann. Das Herangehen reiht sich ein in die Doktrin des Neoglobalismus, der »horizontalen Eskalation«. Angesichts der anerkannten unkalkulierbaren Risiken einer thermonuklearen Systemauseinandersetzung bauen USA-Politiker auf eine Doktrin, die von ihnen fordert, sich in Kriege und Konflikte in und zwischen Ländern der »dritten Welt« einzumischen bzw. sie zu schüren, »wo es auch nur die geringste Möglichkeit gibt, den sowjetischen oder marxistischen Einfluß zu bekämpfen. Sie müssen das in der ganzen Welt tun, ohne Rücksicht auf die konkreten Bedingungen«.

Spätestens 1987 setzte jedoch auch eine gegenläufige, die Vorteile des Imperialismus durch den Golfkrieg abschwächende Tendenz ein. Flottenverbände führender NATO-Staaten, insbesondere der USA, ursprünglich – einem kuweitischen Ersuchen Folge leistend – entsandt, um die durch den Krieg erzielten strategischen Vorteile zu vertiefen und zu stabilisieren, wurden sukzessive in die Kampfhandlungen einbezogen. Der Krieg begann damit eine qualitative Veränderung zu erfahren. Die sich abzeichnende direkte Konfrontation USA–Iran im Persischen Golf, die faktische Internationalisierung des Krieges, drohte die so »nützlichen« Positionen des »lachenden Dritten« rapide zu unterhöhlen. Angesichts der nie widerrufenen Souveränitätsgarantie der Sowjetunion für die ira-



Eine der vielen Moscheen in der iranischen Hauptstadt Teheran

nische Revolution von 1979 und der damit nicht auszuschließenden Konfrontation der beiden antagonistischen Weltsysteme begann der Krieg auch für den Imperialismus und die regionale Reaktion kontraproduktiv zu wirken. Die Jahre 1987/88 brachten eine Situation mit sich, in der eine Weiterführung des Krieges den zu ihren Gunsten erreichten »Nutzen« nicht nur schlechthin zu relativieren, sondern aufzuheben drohte. Das Einlenken des Imperialismus in den 1987 begonnenen Regelungsprozeß des Golfkrieges ist deshalb nicht eine »Wende auf dem Höhepunkt des Erfolges«, sondern das Eingeständnis der Tatsache, daß den Drahtziehern die Entwicklung aus den Händen gegliitten war. Damit erhebt sich die dritte Frage, nämlich, ob der eingangs erwähnte 20. August 1988 mehr ist als ein

---

### Silberstreifen am Horizont?

Dem aufmerksamen Beobachter des Geschehens erwuchs schon in den ersten Kriegswochen die Gewißheit, daß nicht militärischer Sieg oder Niederlage über den Ausgang des Krieges entscheiden würde. Dazu waren die militärischen Potentiale und Fähigkeiten beider Staaten – bei unterschiedlicher Strukturierung – zu auszugleichen. Damit kam der Politik bei der Herbeiführung einer Konfliktlösung von Beginn an die entscheidende Bedeutung zu. Aus prinzipiellen Gründen und als Antwort auf den sich immer deutlicher abzeichnenden Trend der Bevorteilung der internationalen Reaktion in den Anfangsjahren des Krieges stellten sich die friedliebende Weltöffentlichkeit und insbesondere die sozialistische Staatengemeinschaft seit 1980 an die Spitze des Kampfes um seine Beendigung. Nachdem unmittelbar nach 1980 unterschiedliche internationale und Befreiungsorganisationen, wie die Nichtpaktgebundenenbewegung, die Organisation Islamische Konferenz und die PLO, aber auch Einzelpersonen wie der ehemalige schwedische Ministerpräsident Olof Palme, Versuche unternommen hatten, für eine Konfliktlösung zu sorgen, konzentrierte sich der organisatorische Schwerpunkt derartiger Bemühungen ab Mitte der achtziger Jahre eindeutig auf die UNO, zumal hier die sozialistischen Staaten ihr volles Gewicht einbringen konnten. Am 20. Juli 1987 gelang dem Sicherheitsrat der UNO mit der einstimmig verabschiedeten Resolution

Nr. 598, der die irakische Regierung sofort, die iranische Staatsführung ein Jahr später zustimmte, erstmals ein meßbarer Erfolg dergestalt, daß seitdem beide Konfliktparteien – trotz weiter bestehender, teilweise diametral entgegengesetzter Standpunkte – über ein einheitliches Paket von Lösungsvorstellungen verhandeln. Damit waren die Weichen für den im August 1988 in Kraft getretenen Waffenstillstand gestellt. Der Überleitung des Waffenstillstandes in einen dauerhaften Frieden steht jedoch eine Reihe von Teil unüberwindlich erscheinender Hindernisse im Wege.

Zunächst einmal ist keiner der Widersprüche und Konflikte, ist keine der Ursachen, die zum Kriege führten, bis in die unmittelbare Gegenwart hinein gelöst worden. Es verlangt den beiden Verhandlungsführern, ihren Delegationen, den UNO-Vermittlern und vor allem natürlich den dahinterstehenden herrschenden Kräften in Irak und Iran – den gleichen wie 1980 – ein hohes Maß an Kompromiß- und Friedensbereitschaft ab, um diese Hindernisse Schritt für Schritt zu nehmen. Die Auswirkungen des Krieges für die leidgeprüften Völker Iraks und Irans hatten 1987/88 eine derartige Größenordnung erreicht, daß sie immer dringlicher eine Beendigung der Kampfhandlungen forderten.

Auf der anderen Seite wirkten zum gleichen Zeitpunkt die beschriebenen Tatbestände der Internationalisierung des Krieges. Das ließ das weltweite Bündnis für eine sofortige Beendigung des Krieges breiter und stärker werden, verschaffte den Bemühungen der sozialistischen Länder nachhaltig Gehör. Beide Komponenten zusammen führten zum Waffenstillstand.

Das Potential der Kräfte, die an einer Wiederaufnahme der Kampfhandlungen interessiert sind, bleibt sowohl innerhalb als auch außerhalb der Region groß, ihre Unter- wie Überschätzung würde dem weiteren Verhandlungsprozeß eher abträglich sein. Optimismus erwächst aus dem Umstand, daß der Waffenstillstand und die bilateralen Verhandlungen in Genf eine Situation begünstigen, in der sich die Kampfbedingungen der friedliebenden Volksmassen in beiden Ländern verbessern, Verschiebungen im politischen Gefüge wahrscheinlicher werden und damit ein Prozeß beginnt, der eine – diskontinuierliche – Entwicklung vom Waffenstillstand zur Konfliktlösung unumkehrbar gestaltet.



# Belgien

## – Land der Flamen und Wallonen

---

Zu den akutesten Problemen des innenpolitischen Lebens in Belgien gehören seit langem jene Fragen, die sich daraus ergeben, daß das Land von Flamen und Wallonen bewohnt wird, zwei Volksgruppen mit unterschiedlicher Sprache und Kultur, Vergangenheit und sozialökonomischer Lage. Gewiß erklären sich bei weitem nicht alle Schwierigkeiten, die die Bürger des Landes zwischen Nordsee und Ardennen beschäftigen, aus den Komplikationen des Zusammenlebens der beiden Volksgruppen, aber diese tragen doch mitunter erheblich dazu bei, bestimmte Probleme zu verschärfen bzw. deren eigentliche Ursachen zu verschleiern.

Um dieser Besonderheit des Landes besser Rechnung zu tragen, vollzieht sich seit etwa 25 Jahren durch Verfassungsänderungen und zahlreiche Gesetze schrittweise eine grundlegende Umgestaltung der traditionellen staatlichen Struktur, besonders seit Mai 1988 mit der Bildung der achten Regierung Martens. Die bedeutendsten Maßnahmen bei dieser Umformung der Staatsstruktur werden in Belgien als Staatsreform bezeichnet, ein Begriff, der aber auch global für den gesamten Prozeß verwandt wird.

---

### Die Herausbildung des belgischen Staates

Die Ursprünge der Konflikte zwischen Flamen und Wallonen reichen rund zwei Jahrtausende zurück. In den Jahren 57 bis 51 v. u. Z. eroberte der römische Feldherr Cäsar das von keltischen Stämmen besiedelte Gebiet des heutigen Belgien. Später wurden auch die im Bereich der Rheinmündung

lebenden germanischen Bataver dem römischen Imperium eingegliedert. Wie in anderen von Rom annektierten Territorien erfolgte auch hier ein Prozeß der Romanisierung, d. h. die Einführung der römischen Kultur und Sprache, des Lateins. Besonders intensiv verlief diese Entwicklung etwa südlich einer Linie von Tournai bis Köln. Im 4./5. Jahrhundert u. Z. besetzten die germanischen Franken, nachdem sie sich bereits im 3. Jahrhundert die Bataver unterworfen hatten, das Gebiet des heutigen Belgien. Die aus der Römerzeit stammende sprachliche Zweiteilung bestand jedoch weiter fort. Im Süden wurden auch nach der fränkischen Eroberung lateinische Idiome gesprochen, aus denen sich später das Wallonische und andere Dialekte des romanischen französischen Sprachraums entwickelten. Dieses Gebiet wird heute als Wallonien (franz. Wallonie) bezeichnet. Der Norden verblieb im germanischen niederfränkischen (später niederländischen) Sprachbereich. Dieses Gebiet wird heute häufig Flandern (niederl. Vlaanderen) genannt, obwohl Flandern eigentlich historisch und geographisch einen breiten Landstreifen an der Nordseeküste umfaßt – vom niederländischen Zeeuws-Vlaanderen (Seeländisch-Flandern, südlich der Scheldemündung) bis zum französischen Departement Pas-de-Calais – und nur einen Teil dieses belgischen Sprachraums bildet.

Im 11. und 12. Jahrhundert bildeten sich in Belgien und in den Niederlanden eine Reihe von Herzogtümern und Grafschaften heraus, unter denen der Grafschaft Flandern und dem Herzogtum Brabant besondere Bedeutung zukam. In diesen nord-

belgischen, flämischen Gebieten entstanden Städte, die vor allem durch ihre Tuchindustrie eine führende Rolle im europäischen Wirtschaftsleben spielten und Zentren des mittelalterlichen Handels wurden. Vom 13. bis 15. Jahrhundert war Brügge ein Knotenpunkt des europäischen Warenverkehrs. Nachdem der Hafen von Brügge versandete, verlagerten sich diese Aktivitäten nach Antwerpen, das nach der Entdeckung Amerikas und des Seeweges nach Indien zeitweilig eine zentrale Stellung im europäischen Handel innehatte. Der Wohlstand des Stadtbürgertums führte dazu, daß Flandern und Brabant Hochburgen der europäischen Kultur wurden, von deren Reichtum noch heute Rathäuser und Kirchen beeindruckende Zeugnisse sind. Flämische Gemälde gehören zu den Glanzstücken vieler Museen der Welt.

Im 14. und 15. Jahrhundert kamen die belgischen und niederländischen Fürstentümer zunächst an das Herzogtum Burgund und Ende des 15. Jahrhunderts durch Erbschaft an die Dynastie der Habsburger, die die deutschen Kaiser stellten und zu deren Imperium Spanien und dessen Kolonien, große Teile Italiens, Österreich, Böhmen und Ungarn gehörten (für eine kurze Zeit auch Portugal und dessen Kolonien). Bei der Aufteilung des habsburgischen Besitzes fiel das inzwischen in Provinzen gegliederte und insgesamt als Niederlande bezeichnete Gebiet 1555 an König Philipp II. von Spanien. Als dieser die Provinzen im spani-

schen Interesse brutal auszuplündern begann und die in den Norden vorgedrungene Reformation blutig unterdrückte, kam es zu Unruhen. 1581 lösten sich die sieben nördlichen, protestantischen Provinzen von Spanien. Aus ihnen bildete sich nach und nach das heutige Königreich der Niederlande heraus. Die südlichen, katholischen Provinzen verblieben als Spanische Niederlande bis 1714 bei Spanien. Sie kamen dann als Österreichische Niederlande an Österreich, dem sie bis 1794, dem Jahr der Eroberung durch das revolutionäre Frankreich, unterstanden. Rund zwanzig Jahre waren sie Frankreich angeschlossen. Nach dem Sturz Napoleons wurde Belgien 1815 von den Großmächten mit den Niederlanden zum Königreich der Niederlande vereint. Vorherrschend waren in dem neuen Staat die Niederländer, so daß sich in Belgien bald starke Bestrebungen bemerkbar machten, sich wieder von diesen zu trennen.

Im Rahmen der europäischen revolutionären Bewegung von 1830 kam es schließlich in Belgien zu einer bürgerlich-nationalen Revolution: Am 25. August erhob sich die Brüsseler Bevölkerung gegen die niederländische Herrschaft. Am 4. Oktober verkündete eine provisorische Regierung die Unabhängigkeit des Landes. Doch wie schon 15 Jahre zuvor sahen sich die Belgier erneut den Großmächten bei der Gestaltung ihres Schicksals ausgesetzt: Um das politische Gleichgewicht untereinander aufrechtzuerhalten, verkündeten diese auf einer Konferenz in London die »ewige Neutralität« Belgiens. Auch die Einsetzung des neuen Königs wurde von den Interessen der Großmächte bestimmt. Die Wahl fiel schließlich auf Prinz Leopold von Sachsen-Coburg. Da er mit dem britischen Königshaus eng verwandt war – er war der Witwer einer englischen Prinzessin und Onkel der Thronfolgerin, der späteren Königin Victoria –, akzeptierte ihn Großbritannien, als Deutscher war er Preußen genehm und als künftiger Schwiegersohn des französischen Königs Louis-Philippe Frankreich. Am 21. Juli 1831 legte er als König Leopold I. den Eid auf die Verfassung ab.



*Giebelhäuser am Großen Markt von Brüssel*

---

### **Kampf um Gleichstellung von Flamen und Wallonen**

Die jahrhundertelange Fremdherrschaft, zahlreiche Kriege zwischen Frankreich, Spanien, Großbritannien und den österreichischen Habsburgern, die immer wieder auf dem Territorium Belgiens



ausgetragen wurden, sowie die Sperrung der Scheldemündung – und damit des Hafens von Antwerpen – durch die Niederlande hatten dazu geführt, daß die wirtschaftliche Bedeutung der flämischen Gebiete und folglich auch Reichtum und Glanz ihrer Kultur stark zurückgegangen waren. Hinzu kam, daß seit dem 17. Jahrhundert die französische Sprache und Kultur weit über die Grenzen Frankreichs hinaus an Ausstrahlung gewannen. Das war auch in Belgien der Fall, wo die herrschenden Kreise – Adel, Klerus und Bürgertum – sie übernahmen. Französisch dominierte in Verwaltung, Justiz und Bildung. Der Gebrauch des Niederländischen beschränkte sich immer mehr auf die flämischen ländlichen Gebiete. Das blieb selbst in der Zeit des Zusammenschlusses mit den Niederlanden so.

Nach Erlangung der Unabhängigkeit wurde in Belgien ein stark zentralistischer, in Provinzen, Verwaltungsbezirke (Arrondissements administra-



*Der Königliche Palast zu Brüssel, Amtssitz des belgischen Staatsoberhauptes*

*Renovierte Fassaden alter Bürgerhäuser im Brüsseler Stadtzentrum*

tifs) und Gemeinden gegliederter Staat geschaffen, in dem Französisch weiterhin die führende Rolle spielte. Nur Gesetze und Erlasse auf Französisch hatten z. B. Rechtskraft. Junge Flamen, die ein Studium aufnehmen wollten, mußten sich zunächst in Wallonien entsprechende Französischkenntnisse aneignen, um dann in Flandern an der

Teil Zentralafrikas, das heutige Zaïre, zu sichern.

Diese politische, ökonomische und kulturelle Entwicklung führte zu einer immer schärferen Zuspitzung des flämisch-wallonischen Problems. Schon bald nach Erlangung der staatlichen Unabhängigkeit kam es im niederländischsprachigen Landesteil zu einer stärkeren Rückbesinnung auf



französischsprachigen (frankophonen) Universität Gent ein Studium aufnehmen zu können.

Begünstigt wurde das Übergewicht des Französischen auch erheblich dadurch, daß sich der ökonomische Schwerpunkt des Landes in das frankophone Wallonien verlagert hatte. In dieser an Kohle reichen und zudem verkehrsgünstig gelegenen Region hatte die industrielle Revolution schon früh eingesetzt, so daß Belgien um 1800 das ökonomisch fortgeschrittenste Gebiet des europäischen Festlandes war. Der 1830/31 entstandene neue Staat verfügte über eine einflußreiche Bourgeoisie und ein zahlenmäßig starkes und bald auch gut organisiertes Proletariat. Das internationale Gewicht der belgischen Bourgeoisie zeigte sich auch darin, daß es ihr gelang, sich bei der kolonialen Aufteilung der Welt einen großen

die flämischen Traditionen und zu intensiver Sprachpflege. Handelte es sich dabei zunächst um eine Bewegung, die vor allem von bürgerlichen Intellektuellen getragen wurde, so gewann sie seit den achtziger Jahren des 19. Jahrhunderts mit der Entfaltung der Arbeiterbewegung an Breite. Es zeichnete sich also eine ähnliche Entwicklung wie in anderen Ländern Westeuropas ab, wo sich ebenfalls benachteiligte Nationalitäten und kulturelle Gemeinschaften verstärkt für ihre Gleichberechtigung einsetzten, z. B. in Spanien die Basken und die Katalanen. Schrittweise wurde unter dem Druck dieser Bewegung im flämischen Landesteil der Gebrauch des Niederländischen bei den staatlichen Behörden sowie in Justiz und Verwaltung eingeführt. Zu den ersten Erfolgen gehörte 1873 die Zulassung des Nieder-

---

*Teilansicht des Hafens von Antwerpen*



ländischen in Strafsachen. 1898 wurde festgelegt, daß Gesetze und Erlasse in Französisch und in Niederländisch zu veröffentlichen seien, wobei beide Fassungen Gesetzeskraft haben. An den Oberschulen und an den Universitäten von Gent und Leuven wurde dazu übergegangen, auch einige Fächer in niederländischer Sprache zu lehren.

Die Einsicht in die Notwendigkeit, grundlegende Veränderungen vorzunehmen, verstärkte sich mit dem ersten Weltkrieg, der dem belgischen Volk schwere Opfer abverlangte. Unter Verletzung seiner völkerrechtlich anerkannten Neutralität war das Land vom deutschen Imperialismus überfallen worden. Nach Kriegsende erhielt Belgien im Osten Eupen und Malmédy – und damit zusätzlich eine kleine deutschsprachige Bevöl-

kerungsgruppe – sowie die Treuhandschaft über Teile des ehemaligen Deutsch-Ostafrika (Ruanda-Urundi).

Nachdem bereits 1921 festgelegt worden war, daß die zentralen Staatsbehörden zweisprachig, die örtlichen Behörden einsprachig würden, erfolgten in den dreißiger Jahren weitere wichtige Schritte zur Gleichstellung beider Sprachen und Sprachgebiete (unter anderem ab 1930 ausschließlicher Gebrauch des Niederländischen an der Universität Gent, Gesetze von 1932 und 1935).

### Wirtschaftlicher Wandel und Sprachgebiete

1940 wurde Belgien erneut vom deutschen Imperialismus überfallen. Dazu ermuntert gefühlt hatte sich der Hitlerfaschismus auch durch die Politik



»absoluter Neutralität«, zu deren Befürwortern unter anderem König Leopold III. gehörte. Die vom König am 28. Mai 1940 unterzeichnete Kapitulation wurde von der ins Exil gegangenen Regierung nicht anerkannt; sie sprach dem König gleichzeitig das Recht zu herrschen ab. Mehr als vier Jahre verbrachte das Land unter der faschistischen Okkupation.

Die Jahre nach dem zweiten Weltkrieg brachten für Belgien tiefgreifende Veränderungen mit sich. Reaktionäre Kräfte des In- und Auslands führten es als Mitglied in die NATO (1949); 1957 wurde das Land Mitglied der EWG. Zu Beginn der sechziger Jahre erkämpften die kolonial beherrschten Gebiete ihre staatliche Unabhängigkeit.

Wirtschaftlich vollzog sich ebenfalls ein wichtiger Wandel. In den fünfziger Jahren setzte in dem bis dahin vorwiegend landwirtschaftlich orientierten flämischen Landesteil – besonders im Städtedreieck Antwerpen–Brüssel–Gent – ein bedeu-



Antwerpen: Blick in die »Meir«, die Hauptgeschäftsstraße (oben); Gildehäuser am Grote Markt, erbaut in der Zeit der Hochrenaissance (unten)

tender ökonomischer Aufschwung ein, als sich hier Betriebe moderner Industriezweige niederzulassen begannen. Wallonien hingegen verarmte durch die Krise des Steinkohlebergbaus und der Stahlindustrie. Gleichzeitig verzeichnete der flämische Landesteil ein stärkeres Bevölkerungswachstum als Wallonien. Dadurch änderten sich auch die politischen Gewichte zum Nachteil Walloniens (z. B. ist inzwischen der Premierminister fast stets ein Flame). Waren also bis zum zweiten Weltkrieg die Flamen die Benachteiligten, so drohten nunmehr die Wallonen in diese Lage zu geraten.

Angesichts der wachsenden Spannungen zwischen beiden Bevölkerungsgruppen reifte in den politisch maßgebenden Kreisen die Einsicht, daß die Verfassung von 1831 einer Revision bedürfe. 1948 wurde durch Gesetz das »Zentrum für die Entwicklung einer nationalen Lösung der gesellschaftlichen und juristischen Probleme in der flämischen und der wallonischen Region« gegrün-

det, das 1958 seinen Abschlußbericht vorlegte. Er wurde eine wichtige Grundlage für die künftige parlamentarische Tätigkeit bei der Regionalisierung des Landes.

1962 legte das Parlament eine Sprachgrenze zwischen dem französisch- und dem niederländischsprachigen Gebiet fest. Sie verläuft etwa von Mouscron bis zum Länderdreieck Belgien–Niederlande–BRD in westöstlicher Richtung. Auf dieser Grundlage erging 1963 das Gesetz über den Sprachgebrauch in Verwaltungsangelegenheiten. Das Land wurde in vier Sprachgebiete eingeteilt: das französischsprachige, das niederländischsprachige, das deutschsprachige sowie Brüssel-Hauptstadt als zweisprachiges Gebiet (Französisch/Niederländisch). Dementsprechend wurden auch teilweise die Grenzen von Verwaltungseinheiten geändert. In einigen Gemeinden mit unterschiedlichen Sprachen wurden Sonderregelungen getroffen.

Zu besonders heftigen Auseinandersetzungen



*Gent: Wohn- und Zunfthäuser aus dem 16. bis 18. Jahrhundert an der Graslei (Kräuterufer), dem ehemaligen Stadthafen*



---

*Blick auf Belgiens Hauptstadt mit Gebäuden der Europäischen Gemeinschaft (im Hintergrund)*



Am Ende der sechziger Jahre im Zusammenhang mit der zweisprachigen Universität Leuven im flämischen Landesteil. Von flämischer Seite wurde die Verlegung des französischsprachigen Bereichs der Alma mater nach Wallonien gefordert. Als Premierminister Vanden Boyenants dem nicht zustimmte, führten die sich daraus ergebenden Kontroversen 1968 zu seinem Rücktritt und zu Neuwahlen. Der frankophone Bereich wurde schließlich aus der Universität von Leuven ausgegliedert, und im wallonischen Gebiet entstand die Universität Louvain-la-Neuve. Nach Berichten erhielt jede der beiden Hochschulen die Hälfte der Bibliothek: Die Bücher mit geraden Katalognummern blieben in Leuven, die mit ungeraden Nummern gingen nach Louvain-la-Neuve.

1970 wurde durch eine Verfassungsreform die kulturell-sprachliche Regionalisierung vorgenommen. Es entstanden die niederländische, die französische und die deutsche Kulturgemeinschaft. Der niederländischen und der französischen Kulturgemeinschaft wurden das jeweilige Sprachgebiet (mit Ausnahme der Gemeinden mit Sonderregelungen) sowie die in Brüssel ansässigen Institutionen der jeweiligen Sprache zugeordnet, der deutschen das deutsche Sprachgebiet. Sie erhielten unter anderem die Befugnis, gesetzgebende Bestimmungen in Fragen kultureller Angelegenheiten, kultureller Zusammenarbeit sowie im Unterrichtswesen zu erlassen. Die gewählten Mitglieder beider Kammern des Parlaments wurden in eine niederländische und eine französische Sprachgruppe aufgeteilt. Als Organe der französischen und der niederländischen Kulturgemeinschaft fungierten die Kulturräte, bestehend aus den Mitgliedern der jeweiligen Sprachgruppe des Parlaments. Ein Rat der deutschen Kulturgemeinschaft wurde 1973 geschaffen.

---

### Die Bildung der Regionen

In den siebziger Jahren wurden die Bemühungen einer Neugliederung des belgischen Staates verstärkt. Wiederholt stürzten Regierungen über dieses Problem, bevor schließlich ein Kompromiß zwischen beiden Bevölkerungsgruppen zustande kam – die Staatsreform, die 1980 vom Parlament gebilligt wurde. Sie legte die Aufgliederung Belgiens in drei Regionen fest: die Brüsseler, die Flämische und die Wallonische Region (letztere umfaßt administrativ auch das deutschsprachige

Gebiet). Die Bezeichnung »Kulturgemeinschaft« wurde durch den Begriff »Gemeinschaft« ersetzt (Flämische, Französische und Deutschsprachige Gemeinschaft).

In der Flämischen und der Wallonischen Region wurde daraufhin mit der Bildung der entsprechenden Institutionen begonnen. Jede der beiden Regionen hat einen aus den Parlamentariern der jeweiligen Sprachgruppe gebildeten Rat (Parlament) und eine Exekutive. Eine Besonderheit besteht darin, daß der »Flämische Rat«, der Rat der Flämischen Gemeinschaft, auch als Flämischer Regionalrat fungiert. Auf frankophoner Seite gibt es einen Französischen Gemeinschaftsrat und einen Wallonischen Regionalrat. Analog verhält es sich bei den Exekutiven, die von den jeweiligen Räten gewählt werden (Flämische Exekutive, Französische Gemeinschaftsexekutive, Wallonische Regionalexekutive). Im deutschsprachigen Bereich wurde der Rat der Deutschsprachigen Gemeinschaft geschaffen, der direkt gewählt wird und aus dem die Deutschsprachige Gemeinschaftsexekutive hervorgeht (erste Wahl 1986). Durch diese Entwicklung gibt es heute in Belgien neben den zentralen Staatsorganen, wie Regierung und Parlament, noch eine Vielzahl von weiteren Institutionen, deren Kompetenzen häufig Anlaß sehr unterschiedlicher Interpretationen sind.

Für die Region Brüssel wurde 1980 keine administrative Lösung gefunden. Ursprünglich war die Stadt niederländischsprachig wie das umliegende Gebiet. Die Hauptstadtfunktion und die frühere Dominanz des Südens und des Französischen führten jedoch dazu, daß Brüssel immer stärker frankophon wurde. War Mitte des vorigen Jahrhunderts ein Drittel der Einwohner französischsprachig, so waren es um 1920 bereits etwa zwei Drittel. Inzwischen sind es über 80 %. Mit der Festlegung der Sprachgrenze war bestimmt worden, daß Brüssel sich verwaltungsmäßig nicht auf das die Hauptstadt umgebende Gebiet ausdehnen dürfe, um ein weiteres Umsichgreifen des Französischen von Brüssel aus auf flämisches Territorium zu verhindern. Frankophone, die in das Brüsseler Randgebiet ziehen, unterstehen also einer niederländischsprachigen Verwaltung. Lediglich in einigen Randgemeinden bekommt man auf Wunsch seine Dokumente und Auskünfte auf Französisch.

Die Reform von 1980 stellte zwar einen bedeutenden Schritt bei der Neugliederung Belgiens



dar, viele Fragen waren aber noch offengeblieben und boten immer wieder Ansatzpunkte für Auseinandersetzungen zwischen Wallonen und Flamen. Immer wieder machte z. B. das Gebiet Fourons/Voeren von sich reden, ein kleiner Landstreifen im Norden Walloniens an der Grenze zu den Niederlanden, der als Exklave dem flämischen Landesteil zugeordnet worden war. Die Amtsführung eines frankophonen Bürgermeisters und die von extremistischen Kräften beider Bevölkerungsgruppen geschürten Auseinandersetzungen darüber waren in den letzten Jahren nicht selten Anlaß heftiger Kontroversen zwischen den Regierungsparteien. Sie spitzten sich im Herbst 1986 und im Herbst 1987 derart zu, daß schließlich die Regierungskoalition auseinanderbrach, Premierminister Martens seinen Rücktritt einreichen mußte und Neuwahlen unumgänglich wurden.

Bei diesen Wahlen vom 13. Dezember 1987 erlitt die Regierungskoalition erhebliche Stimmenverluste. Besonders beachtlich waren dagegen im wallonischen Landesteil die Stimmengewinne der Sozialistischen Partei, was in Belgien allgemein als Ausdruck der Unzufriedenheit der Wallonen mit der wirtschaftlichen Lage ihrer Region und der Politik der Regierung in dieser Frage gewertet wurde. Erst nach langwierigen Verhandlungen war es Wilfried Martens möglich, erneut eine Regierung – seine achte – zu bilden.

Im Mai 1988 einigten sich die fünf Regierungsparteien (flämische und wallonische Christlich-So-

---

*Liège (Lüttich): Diese Treppe führt von der Altstadt zur Zitadelle*

ziale, flämische und wallonische Sozialisten und die flämische Volksunion) – wiederum unter Ausklammerung des heiklen Themas »Brüssel« – über ein Programm zur weiteren Regionalisierung des Landes. Im August 1988 und im Januar 1989 nahm schließlich das Parlament Gesetze an, die den Regionen und Gemeinschaften eine größere Autonomie und entsprechende finanzielle Mittel einräumen. Den Regionalexekutiven wurden vollständige oder weitgehende Befugnisse auf den Gebieten Volksbildung, Gesundheitswesen, Verkehrswesen, Umwelt- und Energiepolitik, Wissenschaftspolitik, Exportförderung, Arbeits- und Sozialpolitik zugestanden. Bei der Regierung verblieben vor allem die Außen-, Verteidigungs-, allgemeine Wirtschafts- und Finanzpolitik. Für Brüssel konnte ein eigenes Regionalstatut verabschiedet werden. Die Gesetze von 1988/89 bedeuten somit einen weiteren wichtigen Schritt beim Übergang Belgiens zu einem Bundesstaat und bei der Lösung der komplizierten Probleme zwischen Flamen und Wallonen.

---

### **Royaume de Belgique / Koninkrijk België/ Königreich Belgien**

*Territorium:* 30513 km<sup>2</sup>. Im Norden wird Belgien von der Nordsee und den Niederlanden begrenzt, im Osten von den Niederlanden, der BRD und Luxemburg, im Westen und Südwesten von Frankreich. An der Nordseeküste zieht sich ein Polder- und Marschengürtel hin, der durch den Bau von Entwässerungskanälen und Deichen gewonnen wurde. Ihm schließt sich die flandrische Ebene als Teil der europäischen Tiefebene an. Im Südosten erstreckt sich das Hochplateau der Ardennen (durchschnittliche Höhe: 400m; höchste Erhebung: Signal de Botrange mit 694 m). Wichtigste Flüsse sind die Schelde und die Maas, die mit ihren Nebenflüssen und einem ausgedehnten Kanalsystem gute Bedingungen für die Schifffahrt bieten. Das Klima ist gemäßigt, mit kühlen Sommern und milden Wintern.

*Bevölkerung:* 9,9 Millionen Einwohner. Etwa 5,68 Millionen leben in der niederländischsprachigen Flämischen Region, 3,21 Millionen in der französischsprachigen Wallonischen Region (ca. 66000 deutschsprachige Bürger inbegriffen). Die Hauptstadt Brüssel (Bruxelles/Brüssel) zählt 977 000 Einwohner (Angaben für 1986).

*Staatsordnung:* Belgien ist eine konstitutionelle Monarchie. Der König – seit 1951 Baudouin I. – beruft das Parlament ein, und er kann es vertagen oder vorzeitig auflösen. Er ernennt und entläßt die Minister sowie die höheren Beamten, bestätigt die Gesetze, erläßt Verordnungen, ernennt die diplomatischen Vertreter des Landes, schließt Verträge und Abkommen.

Das Parlament besteht aus Abgeordnetenkammer und Senat. Die Legislaturperiode beträgt vier Jahre. Die Abgeordneten werden nach dem Verhältniswahlrecht in direkter Wahl gewählt. Die Senatoren gehen aus direkten Wahlen hervor bzw. werden sie von den Provinzräten ernannt oder durch den Senat selbst kooptiert. Hinzu kommen einige Prinzen der königlichen Familie.

Belgien ist in drei Regionen aufgeteilt: die Brüsseler, die Flämische und die Wallonische Region.

Das Parteienspektrum ist sehr breit gefächert. Die Ursache liegt vor allem darin, daß sich fast alle Parteien nach der Regionalisierung jeweils in eine flämische und eine wallonische Partei geteilt haben. Die Kommunistische Partei Belgiens hat ihre Struktur zwar ebenfalls dem föderalen Staatsaufbau angepaßt, bleibt aber als Union der Kommunisten Belgiens weiterhin eine einheitliche politische Kraft. In allen drei Regionen gibt es außerdem noch regionalistisch-nationalistische Parteien. Die wählerstärksten Kräfte sind traditionell die Christlich-Sozialen und die Sozialisten.

*Wirtschaft:* Belgien, Mitglied der EG und Sitz wichtiger Institutionen dieser Vereinigung, ist ein hochentwickelter kapitalistischer Industriestaat mit einer leistungsfähigen Landwirtschaft. Im Norden des Landes haben sich nach 1945 modernste Industriezweige angesiedelt, unter anderem Erdölverarbeitung, chemische Industrie, Elektronik/Elektrotechnik, Maschinenbau. Die Bedeutung des vorwiegend auf Schwerindustrie orientierten Südens ist hingegen zurückgegangen. Die stark spezialisierte Landwirtschaft erzeugt neben Getreide vor allem Zuckerrüben und Kartoffeln, Gemüse und Flachs. Schwerpunkte der Viehwirtschaft sind Schweine- und Rinderhaltung. Durch seine geographische Lage im Bereich des Mündungsdeltas von Rhein, Maas und Schelde, sein dichtes Schienen- und Straßennetz und zahlreiche Binnenwasserstraßen ist Belgien – vor allem der Hafen von Antwerpen – eine der Drehscheiben von Handel und Verkehr in Westeuropa.



# »Den Wind auf der Haut spüren«

## Ingeborg Stiehler im Gespräch mit Gitta Nickel

**D**ie international anerkannte Dokumentaristin Gitta Nickel wurde in Briensdorf (heute VR Polen) geboren und wuchs nach dem Kriege in Blankenburg/Harz auf. Nach dem Abitur studierte sie Pädagogik an der Humboldt-Universität Berlin und legte 1957 das Staatsexamen ab.

Ihr Interesse am Film führte sie als Volontärin zum DEFA-Studio für populärwissenschaftliche Filme, später für zwei Jahre zum Spielfilmstudio als Regieassistentin bei Joachim Kunert (»Ehesache Lorenz«), Konrad Wolf (»Leute mit Flügeln«), Ralf Kirsten (»Steinzeitballade«, »Auf der Sonnenseite«). 1963 wechselte sie zum Dokumentarfilm. Als Regieassistentin arbeitete sie im DEFA-Studio für Dokumentarfilme bei Karl Gass (»Feierabend«, »Asse«), und seit 1965 ist sie dort Regisseurin, ab 1970 im ständigen Team mit Wolfgang Schwarze (Co-Autor und Dramaturg) und Niko Pawloff (Kameramann).

Gitta Nickel gehört zum Vorstand und zum Präsidium des Verbandes der Film- und Fernsehschaffenden der DDR. Sie ist Mitglied im Komitee Internationale Leipziger Dokumentar- und Kurzfilmwoche für Kino und Fernsehen, die unter dem Motto »Filme der Welt – für den Frieden der Welt« alljährlich im November für eine Woche Dokumentaristen aller Kontinente zusammenführt. Von 1980 bis 1984 war sie Präsidentin des Nationalen Dokumentar- und Kurzfilmfestivals der DDR für Kino und Fernsehen in Neubrandenburg. Für ihr publizistisch-künstlerisches Schaffen wurde Gitta Nickel unter anderem mit dem Kunstpreis und dem Nationalpreis der DDR ausgezeichnet. Auf internationalen Festivals in Moskau, Prag,



Oberhausen und Leipzig würdigte die Fachwelt viele Filme ihres Kollektivs: unter anderem »Sie« (1970), »Heuwetter« (1972), »Jung sein und was noch« (1978), »Manchmal möchte man fliegen« (1981) mit der Silbernen Taube sowie »Walter Felsenstein« (1971) und »Tay-Ho, das Dorf in der 4. Zone« (1973) mit der Goldenen Taube. In Prag konnte sie für »Paul Dessau« (1974) und »Die May« (1977) drei Preise des Fernsehfestivals erringen.

*I. S.: Der Name Gitta Nickel steht als Regisseur und Autor im Abspann von wohl vierzig, vielfach preisgekrönten Dokumentarfilmen unterschiedlicher Thematik. Warum verschrieben Sie sich gerade dieser Filmsprache?*

*G. N.:* Eigentlich fing alles ziemlich harmlos an. Das Leben, so wie es mich umgab, interessierte mich und war zunächst mein Thema – noch nicht weltweit, sondern vorerst der Mensch in den Entwicklungsprozessen unseres Landes. Die Sprache des Dokumentarfilms mit seiner Abbildung der Wirklichkeit war mir bald zu wenig; vielmehr sah ich im Teilnehmen und Stellungbeziehen einen Sinn. Konfrontation mit dem Alltag, auch mit den Schwierigkeiten des Lebens, Austragen von Konflikten vor der Kamera, Prozesse miterleben war das erklärte Ziel. Da ist Dokumentarfilm »hautnah« – eben aus erster Hand, authentisch. Authentizität entsteht durch Wahrhaftigkeit, durch Glaubwürdigkeit und durch Moral in der Darstellung; dem allerdings ist man verpflichtet.

*I. S.: Sie sind dabei, wie Sie einmal sagten, ständig auf der Suche nach der Wahrheit?*

*G. N.:* Ich sagte und sage wieder: Das wichtigste Kriterium für die Qualität eines Dokumentarfilms ist und bleibt die Wahrheit! Dokumentaristen wenden sich doch an einen mündigen, denkenden, wissenden Zuschauer; und Wahrheit ist überprüfbar. Nicht die Illustrierung politischer Ideologien oder der aktuelle Bezug geben einem Dokumentarfilm heute Bedeutsamkeit, sondern allein eine bestimmte Sicht auf die Wirklichkeit; es geht um Probleme von Wert oder Unwert des abgebildeten Realitätsausschnitts für den gesellschaftlichen Fortschritt, der nicht nur das Ziel, sondern Voraussetzung für die Überlebensfähigkeit der Gattung Mensch geworden ist.

*I. S.: Eine Frage zur Vergangenheit des Dokumen-*

*tarfilms: Als Ende des vorigen Jahrhunderts die Fotografie erfunden wurde und dann die Bilder »zu laufen« begannen, gab es erste filmische Dokumentationen. Sie sind freilich wegen der beispiellosen technischen Entwicklung mit heute nicht vergleichbar. Gibt es für Sie Vorbilder?*

*G. N.:* Ich ging sehr bald eigene Wege, denn die Unbekümmertheit und Kraft der jungen Jahre stellt zunächst vieles in Frage, was andere vor einem gemacht haben. Dennoch habe ich durch die Praxis, durch Begegnungen, Erlebnisse und Erfahrungen während der Internationalen Leipziger Dokumentarfilmwoche wie auch anderer Festivals in der Welt sehr wohl eine durch nichts zu ersetzende Schule gehabt. Dazu kamen Studium und



*Filmarbeit ist Teamarbeit – Gitta Nickel mit Niko Pawloff (Kameramann), Wolfgang Schwarze (Mitautor und Dramaturg) sowie einem Kameraassistenten (von rechts nach links)*



*Aus dem Film »Verbrennt nicht unsere Erde«: Kind in Hiroshima heute (oben) und betende Frau – ein Opfer der Atomverbrennungen (ganz rechts)*



Beschäftigung mit Filmgeschichte. Man baut doch auf Vorhandenem auf. An den Arbeiten des sowjetischen Kameramanns Dsiga Wertow in den zwanziger Jahren wird z. B. kein Dokumentarist vorbeigehen können. Bis heute hat seine Forderung, daß die Kamera wie »ein Falke auf der Schulter scharf und helllichtig« sein müsse, Gültigkeit. Legendäre Regisseure wie John Grierson (Großbritannien), Alberto Cavalcanti (Brasilien), Joris Ivens (Niederlande), Roman Karmen (UdSSR), Santiago Alvarez (Kuba), Karl Gass (DDR) haben meiner Meinung nach Generationen von Filmemachern beeinflusst, haben nicht nur Filmwerke geschaffen, sondern auch vorgelebt, daß in den Kämpfen unserer Zeit Kunst und Politik nicht voneinander zu trennen sind.

*I. S.: Ihre Filmbilanz hat ein weites Themenspektrum. Dazu zählen Porträts von Menschen aller Lebensbereiche, deren Wege persönliche wie gesellschaftliche Prozesse einschließen. Nicht nur in unserer Republik filmten Sie, sondern auch in der Sowjetunion, in Vietnam, Frankreich, Polen, Japan. Wer sind Ihre Auftraggeber?*

*G. N.:* Das ist unterschiedlich. Zur Zeit produziere ich mehr für das Kino, was mit dem Verständnis um Problembewußtsein in unseren Filmen zu tun hat. Doch die Hälfte meiner Filme habe ich im Auftrag des Fernsehens gemacht. Die meisten sind eigene Vorschläge, die aus der Kontinuität der Arbeit erwachsen. Wenn ich eigene sage, gehört dazu Teamarbeit, Partnerschaft mit dem Co-

---

*Bürgermeisterin Tam aus »Tay Ho – das Dorf in der 4. Zone«*



Autor Wolfgang Schwarze und dem Kameramann Niko Pawloff.

*I. S.: Können Sie Beispiele von Porträts nennen, Themen der »kulturpolitischen Strecke«?*

*G. N.:* Vorschläge des Fernsehens, die auch meinen Intentionen entsprachen, also wo der gesellschaftliche Auftrag mit dem eigenen identisch war, sind z. B. Filme wie »Walter Felsenstein«, »Gret Palucca«, »Paul Dessau«, »Die May« oder »Musikanten«, ein Film über das Gewandhausorchester. Auch meine letzte Arbeit dieser Thematik über den Komponisten Siegfried Matthus gehört dazu. Sie folgt dem schöpferischen Prozeß der Entstehung seiner neuen Oper, die er zum 200. Jahrestag der Französischen Revolution komponierte. Die großen Komponisten unseres Jahrhunderts haben stets auch als Propagandisten neuer Musik gewirkt; Matthus führt diese Tradition weiter. Auch hier verbanden sich eigene Absichten mit dem Auftrag ebenso wie bei Filmen, die eine spezifische DDR-Thematik zum Inhalt hatten, unter anderem »Jung sein und was noch« aus dem Alltag einer Stralsunder Werftbrigade oder »Und der Mensch lebt auf der Erde« über die Lebensweise auf dem Lande am Beispiel der Gemeinde Meltewitz im Kreis Wurzen.

*I. S.: Filmarbeit ist Kollektivarbeit. Wie geht das vor sich?*

*G. N.:* Seit 1970 kann man von dem schon genannten Dreierteam sprechen. Hinter jedem Film steht eine kollektive Leistung. Jeder muß das Seine einbringen. Man geht Arbeit sehen ein, die weder zufällig noch austauschbar sind. Das Entstehen eines Films ist ja ein äußerst sensibler Prozeß, und alle, die daran beteiligt sind, müssen nicht nur ihr Handwerk beherrschen, sondern auch eine verschworene Gemeinschaft sein – künstlerisch wie politisch.

*I. S.: Wie sieht der praktische Ablauf der Arbeit aus?*

*G. N.:* Um ein Thema festzulegen, muß der Co-Autor und Dramaturg vor Ort zuerst gründliche Recherchen und eine genaue Stoffaufbereitung machen. Danach stoße ich relativ früh dazu, um in die Problematik hineinzuwachsen. Wolfgang Schwarze ist analytischer als ich, die vielleicht sinnlicher, phantasievoller an ein Thema herangeht, also stärker auf der Suche nach dem »Wie

mache ich es« ... Schließlich kommt unser Kameramann Niko Pawloff hinzu, um für sich eine optische Führungslinie entstehen zu lassen, Bilder zu sehen und eine Bildkultur zu entwickeln. Jeder hat in diesem Miteinander, das kritisch-konstruktiv ist, wechselnd die bestimmende Position. Einmal hat das Gespann Dramaturg–Regisseur den Vorrang, am Drehort natürlich Kameramann–Regisseur. Irgendwann läuft dann alles bei mir zusammen.

*I. S.: Wie ist die Arbeit am Schneidetisch?*

*G. N.:* Die Synchronisation des Materials übernimmt eine Schnittassistentin. Danach wird das Material nochmals gesichtet und genau notiert. Ehe ein Rohschnitt vorliegt, gibt es wochenlange Phasen des kreativen Prozesses ziemlich mit mir allein.

*I. S.: In welchem Verhältnis stehen beim Material die eingesetzten Filmkilometer der Produktion zur Endfassung?*

*G. N.:* Je nach Schwierigkeitsgrad des Themas liegt das bei 5:1 bis 8:1.

*I. S.: Sie erreichen in Ihren Filmen Wahrhaftigkeit und Lebensnähe ohne eigene Kommentare und lassen Ihre Partner selbst erzählen. Ist das eine künstlerische Absicht?*

*G. N.:* Der Kommentar war eigentlich in meinen Filmen fast nie nötig, weil die Menschen, um die es ging, sich genauer, origineller und überzeugender ausdrückten. Es hat sicher etwas mit Handschrift zu tun, denn Kommentar ist erwiesenermaßen ein legitimes Mittel im Film. Daß er oft nur benutzt oder sogar mißbraucht wird, hängt etwas mit fehlenden künstlerischen und politischen Fähigkeiten zusammen. Der Film lebt entscheidend von der Bildsprache, auch und vor allem von der Wahrhaftigkeit der Situationen und ihrer Helden.

*I. S.: Trotz härtester Problematik erreichen Sie stets eine poetische Aussage ...*

*G. N.:* Das Leben hat viel mehr Poesie, als man glaubt oder wahrhaben will. Poesie muß man auch wollen, auch offen sein für Emotionen. Nichts scheint mir gelungener, als den Zuschauer über seine Gefühle zu erreichen. Das hat nachhaltigere Wirkung. Harte Realitäten schließen Poesie mit ein, dadurch können Situationen und Vorgänge deutlicher werden. Ein nüchtern anmutender Arbeitsalltag hat auch seine Poesie, wie



Die beiden Kindersoldaten aus dem letzten Aufgebote im Frühjahr 1945

»Zwei Deutsche« – heute: Wilhelm Hübner auf dem Marktplatz seiner Geburtsstadt Lauban (links) und Hans-Georg Henke in Finsterwalde (rechts)

beispielsweise die Großbaustelle Marzahn in »Manchmal möchte man fliegen«. Beim Dokumentarfilm geht es ja nicht um das bloße Abbilden der Wirklichkeit. Der Zuschauer will doch nicht nur seine Erfahrungen wiederfinden, sondern sich auch eine neue Sicht auf die Vorgänge erschließen, Neues entdecken können, und Poesie ist unter anderem ein Mittel künstlerischer Verdichtung. Ohne Poesie sein hieße für mich, ohne Träume zu sein.

*I. S.: Wie gelingt es Ihnen, das Vertrauen Ihrer Partner zu erreichen, das notwendig ist, um sie für Ihr Anliegen zu öffnen?*

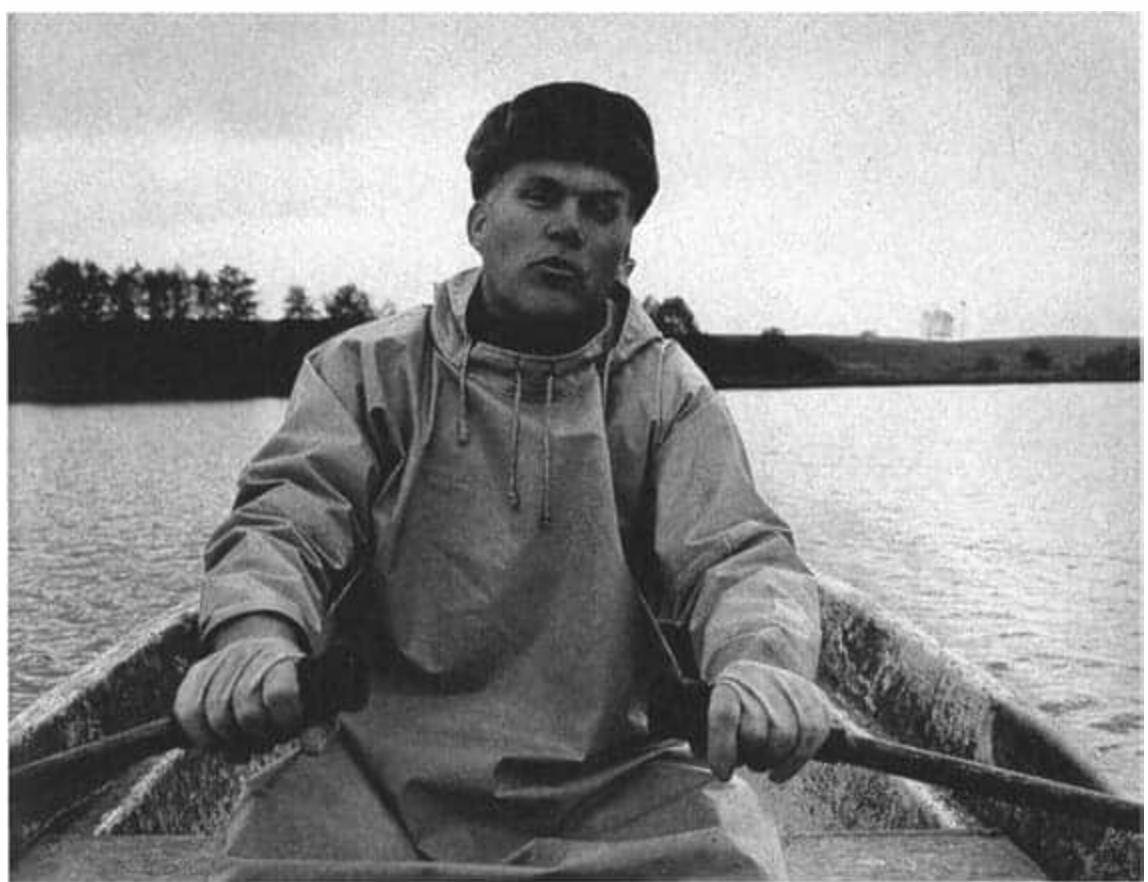
*G. N.:* Zunächst sind wir Fremde, wir kommen von außen. Es kommt erschwerend hinzu, daß wir oft auf ein gestörtes Vertrauensverhältnis stoßen, dahinter stecken eben enttäuschende Erfahrungen mit den Medien. Zeit, Sachkenntnis, Ehrlichkeit,

Menschlichkeit und Einfühlsamkeit sind erforderlich, um Beteiligter werden zu können. Den Film können wir ja nur gemeinsam machen; also von beiden Seiten muß man bereit sein, Verantwortung zu tragen, auch nach den Dreharbeiten.

An brisante Themen heranzukommen, ist oft schwierig. Wer ist schon bereit, Fehler einzugehen oder Mißerfolge preiszugeben. Aber Auseinandersetzung mit der Vielfalt der Erscheinungen in unserer Gesellschaft ist schon nötig, weil Veränderung und Entwicklung sonst nicht mehr stattfinden. Alles in allem ist das eine Frage von Durchsehvermögen, denke ich.

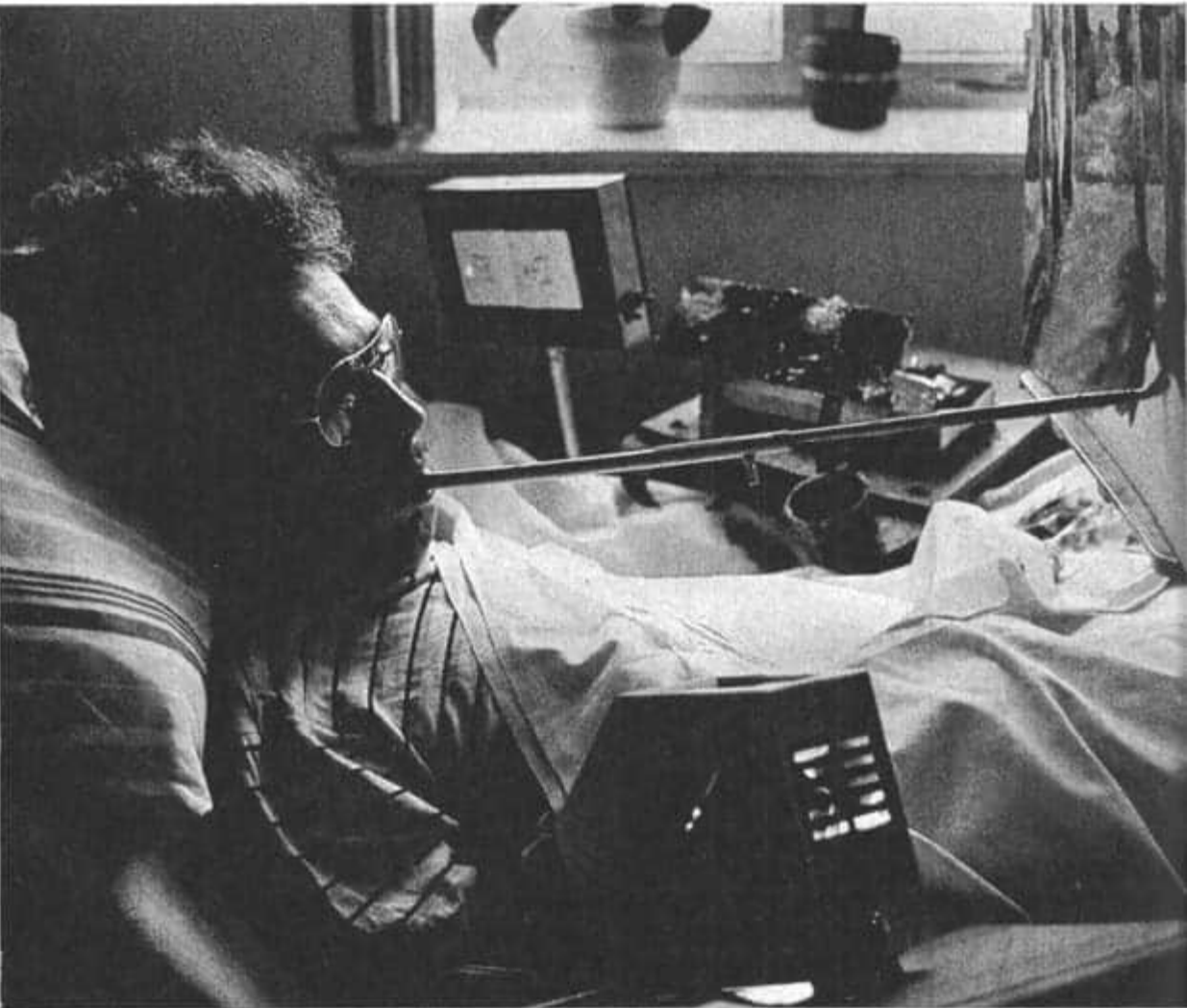
*I. S.: Die Darstellung von Kollektiven verlangt gewiß wieder andere, besonders vielseitige Wechselbeziehungen?*

*G. N.:* Gruppen von Menschen, einer Brigade oder gar eines ganzen Betriebes, darzustellen ist von



---

Aus dem Film »Wie ein Fisch im Wasser« – PGH-Vorsitzender Rainer Lüdtkke



besonderer Schwierigkeit, weil man nicht trifft, wenn's pauschal bleibt. Es muß konkret sein, Personen müssen einem nahegebracht werden und hinterher im Gedächtnis bleiben, Personen in wichtigen Grundsituationen.

Nehmen wir den Film »Wenn man eine Liebe hat«, der über das Karl-Marx-Städter Fritz-Hekert-Werk erzählt. Dort haben wir versucht, in die Welt der Menschen einzudringen, die dabei sind, zu erfinden, zu forschen und das Neue entstehen zu lassen. Für mich war das eine besondere Welt, eine schöne und schwierige, die ich so aufnehmen und gestalten mußte, daß ich ihre Dialektik

anschaulich mache. So entdeckte ich, daß es keine besonderen, ausgewählten Menschen waren, denen ich dort begegnete. In ihrer Tätigkeit, die äußerlich normal und üblich wirkt, gibt es ein überaus reiches Spektrum an Gefühlen. Es gibt Kämpfe und Nöte, und das ist meistens ein leiser Kampf des einzelnen. Es gibt tagtäglich gesellschaftlich-moralische Probleme, die nicht schlechthin positiv oder negativ sind. Sie liegen in der Dialektik des Lebens und dieser Prozesse.

Für mich gewinnt dabei die Entwicklung des geistigen Lebens der Helden an Bedeutung. Filme werden erst dann wichtig, wenn sie dem »denken-

---

*Der 26jährige Thomas Kahlau in »Den Wind auf der Haut spüren«*

den Helden« begegnen, der in aufrichtiger Weise über sich, sein Leben nachdenkt vor dem Hintergrund gesellschaftlicher Grundprobleme unserer Zeit. Ich frage nach Gefühlen, weil sie, in der Individualität jedesmal anders gebrochen, das Ganze nahebringen.

*I. S.: Im Zentrum Ihrer Themenwahl, vor allem der früheren Jahre, stand immer wieder die Emanzipation der Frau.*

*G. N.:* Es ist ein Grundthema unseres Jahrhunderts. Die Emanzipation gehört als Prozeß wohl zu den revolutionärsten unserer Welt. Auch für unser Land kennzeichnet dieser Weg der Selbstverwirklichung der Frau das, was wir erreicht haben, aber auch das, was noch zu tun übrigbleibt. Auch dieser Prozeß geht weiter, wandelt sich – nichts ist hier endgültig bewältigt. Während die ältere Generation von Frauen Selbstverwirklichung in sozialer, ökonomischer, beruflicher Gleichstellung mit den Männern sah, drängt die jüngere – mit mehr Selbstverständnis – nach viel mehr Mitverantwortung und mehr Unabhängigkeit und Eigenständigkeit.

Am deutlichsten wurde für mich dieser Fortschritt am Beispiel der jungen Krankenschwester »Gundula«, die viel entschiedener ihr Selbstgefühl, ihre Verantwortung, das Gebrauchtwerden spüren wollte, auch viel entschiedener das »etwas vom Leben haben« beim Wort nahm, als das noch bei der Bäuerin Frieda Franz in dem Film »Heuweiter« zu spüren war oder bei den Frauen im Modebetrieb »Treff-Modelle« Berlin in dem Film »Sie«.

*I. S.: Können Sie uns einiges aus Ihrer Filmarbeit im Ausland schildern?*

*G. N.:* Lebenswichtige Erfahrungen konnte ich vor zwanzig Jahren in Bratsk und Ust-Ilimsk machen, wo wir jungen Leuten begegneten, die an der Angara Wasserkraftwerke bauten. Umgestaltung hieß das Zauberwort; es war von jugendlichem Elan, Bewältigung der Natur und echter Begeisterung getragen.

Dann folgten andere, sehr bittere Erfahrungen mit dem Krieg in Vietnam. Zum erstenmal begriff ich das Wort Solidarität und die Kraft eines Volkes gegen Eroberer, Unheil, Vernichtung und Terror. Drei Filme entstanden damals, einer über Hanoi, »99 Tage Frieden«, dann über die Bürgermeisterin Tam, eine tapfere Frau im Hinterland in »Tay-Ho, das Dorf in der 4. Zone« und »Die Söhne



der Thai«, ein Film über die jungen Helden eines kleinen Dorfes.

*I. S.: Diese erschütternden Filme wurden für die Zuschauer zur Mahnung. Ähnliches empfanden wohl alle in »Verbrennt nicht unsere Erde« über den ersten USA-Atombombenabwurf auf Hiroshima...*

*G. N.:* In diesem Film über die Menschen in Hiroshima wird aus der Anschaulichkeit von damals und vor allem aus der gegenwärtigen Sicht der Betroffenen und der jüngeren Generation klar, daß die existentielle Bedrohung der Welt am Ausgang des Jahrtausends zur größten Herausforderung an die Vernunft geworden ist. Davor und vor allem davor muß heute alles Denken und Handeln bestehen können. Denken ist eines der wichtigsten Werkzeuge gegen die tickende Zeitbombe!

*I. S.: Diese Mahnung zum Nachdenken über die Weltbedrohung liegt auch im Kern Ihres Dokumentarfilms »Zwei Deutsche«, in dem Schicksal zweier einstiger Kindersoldaten, die 1945, also »5 Minuten vor 12«, zum letzten Aufgebot der faschistischen Wehrmacht geholt wurden: der eine stolz, der andere verzweifelt. Wie sind Sie zu dieser Thematik gekommen?*

*G. N.:* Auf das Foto des Kindersoldaten Wilhelm Hübner war ich 1970 zufällig in einer Zeitschrift gestoßen. Ich hätte damals gern gewußt, was aus diesem Jungen geworden ist. Viel mehr als den

---

*Gitta Nickel im Gespräch mit Walter Felsenstein*

Wohnort Landshut in Bayern und den Hinweis auf einen Jahrestag gab es nicht.

Die Idee für den Film »Zwei Deutsche« entstand erst, als wir anlässlich einer Filmveranstaltung in Finsterwalde waren und im Heimatmuseum nicht nur einen alten »Tante-Emma-Laden« bewunderten, sondern auch an einer Wand das Foto eines anderen, in die Kamera weinenden Kindersoldaten entdeckten. Wir erfuhren, daß dieser Hans Henke heißt und heute in Finsterwalde lebt.

Beide mußten für diesen Film gewonnen werden. Vertrauen war herzustellen, über Erzählen und Kennenlernen. Es hat Zeit gebraucht. Nicht nur für sie war es aufregend, ihren Spuren bis zu jenem Tag nachzugehen, als die Fotos bzw. Filmsequenzen entstanden waren, und dann mit uns im Gespräch Schritt um Schritt in die Gegenwart zurückzukehren. Ihr Leben hat Gemeinsames, aber die Geschichte hat es mit sich gebracht, daß sie sich, in verschiedene Gesellschaftsordnungen gestellt, unterschiedlich entwickelt haben. In einer Frage aber sind sie sich heute einig: Es darf von deutschem Boden nie wieder Krieg ausgehen, denn der nächste Krieg würde die ganze Welt zur Eiszeit verdammen!

In den beiden Schicksalen spiegelt sich die jüngere Geschichte Deutschlands, seine Entwicklung zu zwei deutschen Staaten, die heute zugleich die Grenze zwischen Kapitalismus und Sozialismus in Europa bilden. Indem wir diese Entwicklung anhand zweier Lebenswege darstellen, trifft der Film auf ein zunehmendes Bedürfnis vor allem junger Menschen, mehr über Schicksale, Erfahrungen, Ereignisse und Zusammenhänge aus der Lebenszeit ihrer Großeltern und Eltern zu erfahren. Daher war und ist die Resonanz auf diesen Film sehr groß. In nahezu hundert Begegnungen mit dem Zuschauer haben wir sehr intensive Gespräche geführt, die genaues Nachfragen nach Vergangenheit und Gegenwart waren.

*I. S.: Gibt es andere Beispiele, wie Ihre Filme sehr konkret etwas in Bewegung gebracht, etwas bewirkt haben?*

G. N.: Das war unter anderem mit dem Film »Wie ein Fisch im Wasser« der Fall, den wir über die Binnenfischer des Tollensesees im Bezirk Neubrandenburg gedreht haben – im Zentrum das Thema Umweltschutz. Das Bewußtsein für Umwelt entsteht nicht im Alleingang; Sorglosigkeit muß durchbrochen werden. Der Film wurde für

den Rat des Bezirkes, die Vertreter der Land- und Wasserwirtschaft, des Erholungswesens und vieler Institutionen zum Anlaß für weitere praktische Maßnahmen gerade gegen die Verschmutzung der Gewässer.

*I. S.: Zu Ihren letzten Filmen gehört »Den Wind auf der Haut spüren«. Was verbirgt sich hinter diesem Titel?*

G. N.: Es geht um den 26jährigen Thomas Kahlau, der durch einen Badeunfall seit zehn Jahren querschnittsgelähmt ist. Er kann nur noch den Kopf bewegen. Alles, was er führen will, führt er mit dem Mund: den Pinsel, den Filzstift, die Hilfen für den Computer, das Telefon, den elektrischen Rollstuhl. Er ist von der Hilfe anderer abhängig. Und dennoch ist er selbständiger, unabhängiger als mancher seiner Altersgefährten. Er hat schöpferische Fähigkeiten in sich entwickelt, eine charakterliche Stärke und Weltsicht erworben, der unsere Achtung und Liebe gehören; wir möchten sie mit unserem Film auch auf andere übertragen. Sein alltägliches Leben und das seiner Eltern ist von einem strengen Rhythmus bestimmt, vom Kampf gegen Widrigkeiten, auch gegen falsches »Verständnis« für seine Andersartigkeit. Es ist geprägt von der Liebe und Toleranz in der Familie, vom Kampf um Thomas' Leben, in dem nichts, was ihn angeht, aus dem Bewußtsein verdrängt werden darf, in dem Mitleid nicht erwünscht ist.

*I. S.: Was würden Sie aus Ihren reichen Erfahrungen unseren jungen Filmdokumentaristen mit auf den Weg geben?*

G. N.: Sich ebenfalls der Themen anzunehmen, die lebenswichtig geworden sind. Dazu bedarf es leidenschaftlicher Liebe zum Beruf und des Mutes zur Wahrheit. Das Thema der Wechselwirkung von Mensch und Natur, das heute die ganze Welt angeht, die anhaltende Bedrohung der Menschheit und die Frage der Existenz dieses Erdballs sind entscheidende Tatsachen und Themen für unsere Arbeit. Nationale Prozesse sind eigentlich nur noch im Kontext zum Weltgeschehen zu betrachten, die globalen Fragen unserer Zeit sind heute vorrangiges Thema. Michail Romm hat einmal gesagt, »daß die Menschen im 20. Jahrhundert verstehen müssen, daß jeder von ihnen ein Teilchen der Welt ist und daß von seinem Verstand das Schicksal der Welt abhängt, und sei es nur zu einem milliardstel Teil«.





TOMAS MUNCER PREDIGER ZV ALSTET IN DVRINGE

# »...wie fern die Welt noch vom Christenglauben sei« oder: der Erzteufel von Mühlhausen

Juliane  
Bobrowski

**D**aß Thomas Müntzer sich in Halberstadt am Harz um 1514 zum Priester weihen läßt, ist nichts Besonderes. Es ist sogar möglich, daß er sich hier einfach mit seiner Familie traf und so die Gelegenheit zu einem schönen Fest gab. Daß er sich aber zum Priester weihen ließ, nachdem er ein Jahr zuvor in Halle gegen den Magdeburger Erzbischof Ernst ein »Verbündnis« gemacht hatte, ist schon mehr zu beachten. Immerhin, noch 1525 erinnert man sich im Verhör dieser Geschichte. Er war also kein frommer Sohn der Kirche, der da, flüchtig, in Halberstadt eintraf, und vielleicht hatte er das, was er dann tat, auch gar nicht so eindeutig vor.

Halberstadt, Sitz eines Bischofs, zählte zu jenen Besonderheiten, an denen das Mittelalter nicht gerade arm war. Sicher – die Oberseite dieser Epoche gehörte klar der päpstlichen Kirche, ihren Vorschriften und Vorstellungen. Diese aber wiederum waren nun nicht so beschaffen, daß sie stets die ungeteilte Zustimmung der Betroffenen erhalten konnten, und so gab es, ununterbrochen und von den verschiedenen Seiten her, ständig Querelen und Widerstände. In der Politik balgten sich Kaiser und Klerus, innerhalb der Geistlichkeit Scholastiker und Mystiker und diese jeweils untereinander – und darunter hinweg und durch die Geistlichkeit auch noch oft mitten hindurch strömten die mehr oder weniger offen ketzerischen Bewegungen. All das hatte seinen Grund in der Tatsache, daß auf dem Widerspruch zwischen christlicher Lehre und kirchlicher Interpretation keine solide ideologische Basis zu schaffen war, es sei denn mit Druck, Lüge und Gewalt.

Halberstadt aber gehörte zu jenen Orten, an denen unter der Decke der Rechtgläubigkeit seit alters, nachweisbar an Symbolen seit dem 10. Jahrhundert u. Z., eine andere Tradition präsent war, die ganz zu den Ursprüngen des Christentums zurückführte – zu jenen Einsichten und Ansichten, die schon in den ersten Jahrhunderten von der entstehenden Kirche verfehmt und erstickt worden waren, die aber in Winkeln, in Kleinasien und auf dem Balkan, auch in Nordengland, mehr oder weniger rein die Zeitläufe überdauert und die im 11. bis zum 13. Jahrhundert u. Z. in Gestalt der Albigenser der Kirche arg zu schaffen gemacht hatten.

Ein junger Mann, der von der offiziellen Kirche nicht allzuviel Gutes denkt, begegnet auf einmal dieser Tradition, sieht etwas möglich sein, das er eben nicht so recht für möglich hielt. Unter solchen Umständen kann man, mag er gedacht haben, auch Priester werden. Das Halberstädter Stift bestand dann übrigens – teilweise reformiert, teilweise »altgläubig« – bis zur Aufhebung im 19. Jahrhundert als eine Gemeinschaft weiter.

Es folgte – nach verschiedenen Pfarrstellen in der Diözese – ein Aufenthalt im Nonnenkloster Frose, dessen Äbtissin bereits 1521, also vor dem großen »Auslaufen« und noch keineswegs unter dem Druck des Unvermeidlichen, mit dem Haus zu Luthers Reformation übertrat, also wohl eine recht nachdenkliche Dame war.

Inzwischen aber war auch der Mönch Martin Luther an den Punkt gekommen, an dem die Einsichten nach Taten schrien. Seine unerbittliche und unausweichliche Kritik versetzte dem mor-

---

*Bildnis Thomas Müntzers nach einem Kupferstich des niederländischen Stechers Christoph van Sichem (1608)*



schen Gebäude der katholischen Tradition den ersten schweren Stoß. Es war, als hätte er Quecksilber bewegt – aus dem theologischen Angriff auf den theologischen Mißbrauch wurde ein Aufschrei des ganzen Landes, der Bürger und Bauern, ruinierter Ritter und angefeindeter Humanisten. War nicht anzunehmen, daß der Rebell aus dem Augustinerorden gleich ihnen die Zeichen der Zeit erkannt hatte?

Erst einmal herrscht Eintracht unter den beiden künftigen Kontrahenten. Müntzer geht auf Luthers Empfehlung nach Jüterbog, um die Franziskaner zu bekriegen, dann, als das fehlschlägt, läßt Luther ihn keineswegs im Stich, sondern schickt ihn nach Zwickau, mitten in die städtischen Auseinandersetzungen hinein. Zuvor allerdings, das ist wichtig zu wissen, studiert Müntzer im Kloster Beuditz nicht nur Kirchenväter, sondern alles, was ihm zum Thema Alte Christen in die Hände kommt. Er wird es in Zwickau und auch ferner brauchen.

Zwickau ist eine durch Wollweberei reich ge-

wordene Stadt. Egran, den Müntzer vertreten soll, ist der Hauptprediger an St. Marien, der Hauptpfarrkirche der Stadt, der Kirche der wohlhabenden Bürger. Luther traut dem jungen Mann Müntzer also einiges zu. Und völlig zu Recht, wie sich zeigen soll, denn die Streitigkeiten des Rats mit den Franziskanern, die mit ihren Geschäften allzu rücksichtslos die Interessen des Patriziats kreuzen, klärt er, streitbar und geschickt; er gewinnt dieses Mal den Kampf, der Rat dankt es ihm, stellt sich hinter ihn, besonders der Bürgermeister ist für ihn eingenommen. Aber in Zwickau leben nicht nur reiche Wollhändler. Und da Müntzer seine Stellung an St. Marien gefestigt sieht, läßt er nun seine Meinung etwas unverblümter aus dem Kopf, redet er deutlicher von dem, was er für recht und unrecht hält. Das nun aber ist nicht mehr im Sinne der Besitzenden, daß einer auf die Bedingtheiten dieses Besitzes hinweist und sie ermahnt, auch die Bedürfnisse derer zu achten, die ihnen solchen Reichtum schufen. An diese Seite des Christlichseins will man nicht gemahnt sein – weil man nur allzugut weiß, wie sehr man daran gemahnt ist.

Die eigentlichen ökonomischen Umwälzungen der Reformationszeit vollziehen sich nämlich nicht auf dem Lande, sondern in den Städten. Die Ablösung des alten zünftischen Handwerks durch Manufakturen bringt einmal Unruhe unter die Handwerker, die solcher Konkurrenz gegenüber hilflos sind. Zum andern erzeugt diese neue Art der Produktion auch eine neue Art von Produzenten, für die im alten städtischen Rechtsgefüge kein Platz vorgesehen ist. Dieser Platz wird ihnen auch nicht von vornherein eingeräumt, sie müssen um ihre elementarsten Rechte kämpfen. Und nachdem die kirchliche Einmischung, besser die ordenskirchliche, in das patrizische Geschäftsgebaren erst einmal einen Dämpfer erhalten hat, ist die nächste Arbeit, wie Müntzer sie sieht, bei jenen zu leisten, denen vernünftigerweise eine geachtete Stellung zusteht, als sie sie besitzen: den Gesellen und ärmeren Handwerkern. Seltsamerweise unterstützt Bürgermeister Stella vorsichtig dieses Vorhaben, selbst gegen die Skepsis seiner Ratskollegen. Vielleicht ein Beispiel, daß es in dieser Zeit auch unter den Besitzenden nicht nur Engstirnige und Kurzsichtige gab. Freilich waren diese bei weitem in der Mehrheit, was seinen Grund hatte. Je klarer wurde, daß das einst gottgewollt genannte und als ewig gefeierte feudale Wirt-

---

*Zwickau: Marienkirche, Mittelschiff mit Blick in den Chor*

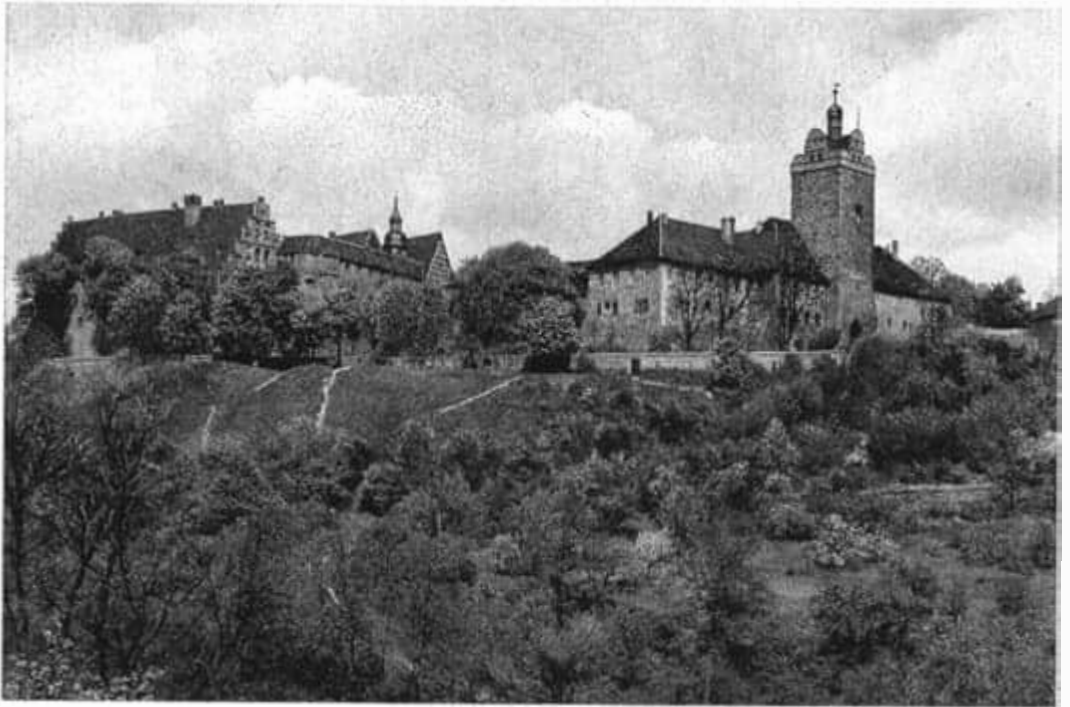


*Zwickau: Katharinenkirche – die Wirkungsstätte Thomas Müntzers in den Jahren 1520/21*



schafts- und Rechtssystem aus den Fugen geriet, um so gewaltiger wurde der Schrecken bei jenen, die mit der gottgewollten Ordnung der Vergangenheit auch die gesamte menschliche Ordnung zusammenbrechen sahen. So stemmten sie sich verzweifelt selbst gegen den klaren Blick auf die Verhältnisse – solche Verfahrensweisen waren damals nicht neu, sie sind es heute ebensowenig.

Aber auch die Unterdrückten waren in ihrem Denken auf die ererbten Muster fixiert, so daß sie die Berechtigung ihres sozialen Tuns erst einmal aus der katholischen Wohltätigkeitslehre holten. So geschah es in Zwickau, als die Tuchknappen sich einen Altar und, daran angeschlossen, eine Bruderschaft – eine Art rudimentärer Gewerkschaft – schufen. In dieser Bruderschaft erstarkten aber mit der Zeit jene Ideen, die sich nicht mehr von der katholischen Lehre, sondern von den Resten urchristlicher Ketzerei im benachbarten Böhmen herleiteten. Die Ideologen dieser »Propheten«, von denen Niklas Storch durch seine enge Beziehung zu Müntzer am bekanntesten wurde, respektierten wohl, wie die Reformatoren auch, die Bibel und wollten sie dem Volke zugänglich gemacht wissen. Daneben aber und letztlich



*Allstedt: Schloßkapelle, in der Müntzer am 13. Juli 1524 die »Fürstenpredigt« hielt (oben). Gesamtansicht des Schlosses (unten)*



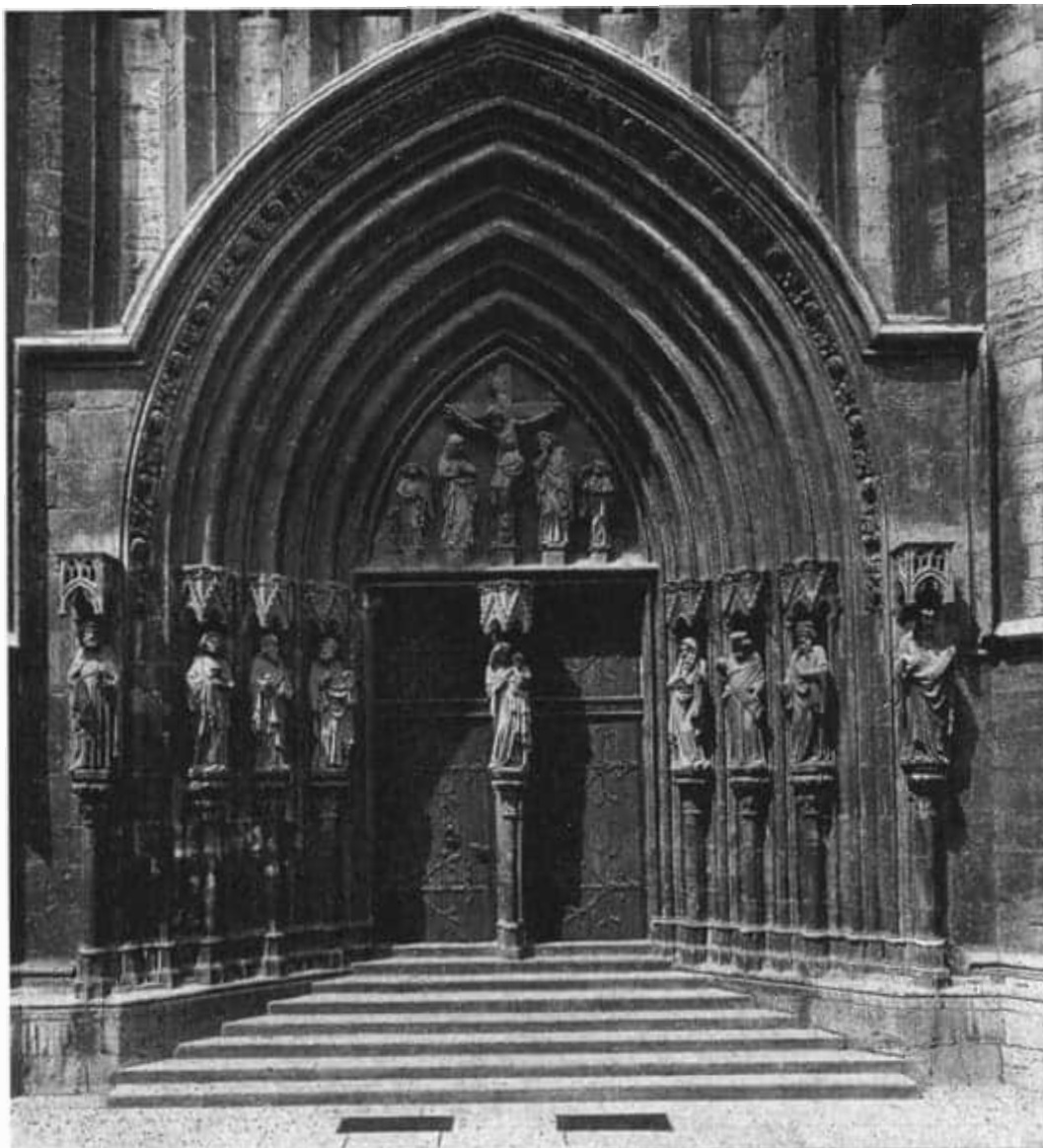
in der Hauptsache lehrten sie, daß der Mensch von eigentlich göttlicher Natur sehr wohl in der Lage sei, diese Grundlagen weiterzuführen, und daß dieser Weiterführung erste Aktualität vor dem alten Wort zukäme. Außerdem waren sie gegen die Kindertaufe, was auch geeignet war, Luther sehr gegen sie einzunehmen. Und da Müntzer sich immer mehr und enger mit ihnen befaßte, befaßte sich endlich auch Luther mißfällig mit ihm. Die Situation in Zwickau wurde für Müntzer immer schwieriger, und als sein Patron starb, warf man ihn kurzerhand hinaus.

Die nächste Station war dann Böhmen. Zwar wurde die beabsichtigte Disputation in Prag durch die verworrenen politischen Verhältnisse an der Universität und in der Stadt vereitelt, dennoch

war der Aufenthalt im ganzen kein Mißerfolg, wenigstens nicht für Müntzers Erfahrungsschatz. Schwieriger war es für ihn schon, nach Sachsen zurückgekehrt, nunmehr mit Luther entzweit, eine neue Anstellung zu finden. Frauen halfen ihm diesmal; erst für eine Atempause im Kloster Glauchau, dann, auf Empfehlung einer einflußreichen Dame, geriet er in das kursächsische Landstädtchen Allstedt, am Rand des Mansfelder Bergbaugebiets gelegen. Die Stadt und ihr Gebiet gehörten zum inzwischen lutherischen Kursachsen, das umliegende Territorium befand sich in den Händen katholischer Herren. Mit bürgerlichen Bewegungen war hier weniger zu rechnen, dafür mit einem sehr engen Kontakt zu den Bauern, von denen die Stadt lebte.

---

*St. Wigberti-Kirche in Allstedt*



Auf der Leistung der Landwirtschaft basierte die gesamte Struktur der feudalen Gesellschaft. Diese Last war schon in den vergangenen Jahrhunderten von der Bauernschaft kaum zu tragen gewesen. Seit aber mit dem Aufkommen der Geldwirtschaft die feudalen Grundherren immer mehr und tiefer sich bei den reichen Bürgerhäusern verschuldeten und aus den ihnen hörigen Bauern das Letzte an Leistungskraft herauspreßten, wurde der Zustand des Agrarsektors immer desolater, die Lage der Bauern immer unerträglicher. Die Einsicht, daß eine derartige Entwicklung

nicht gottgewollt sein konnte, kam hier rasch voran und führte zu einem breiten Mißtrauen gegen die Angehörigen der Kirche, die solche Meinungen immer noch vertraten. Sie brachte Volksprediger und von der Kirche nicht sanktionierte Propheten hervor, die angesichts der Verhältnisse auf die sozialkritischen Äußerungen der Bibel, und zwar des alten wie des neuen Testaments, verwiesen, so daß die Frage nach der göttlichen Gerechtigkeit nahtlos in die Forderung nach diesseitiger Überlegenheit übergehen mußte. Diese Tradition nun ergriff Müntzer, als er in Allstedt an St. Johannes sein

*Mühlhausen: Pfarrkirche St. Marien, Hauptportal im südlichen Querhausgiebel*

Des freude dem dyer welt freude ist, so myr vntz by  
 ben vnder, zohs hab myner sach gelegenheit halben, auff  
 vber land zehen, dainnd pit ich gantz freuntlich, yhr  
 woltet myr das selbige nicht vorragen adder kuff  
 wunderlich dachen, bedemcket vilfeling, was sich nach  
 gottis willen zu thun ist, woltet ich vntz myr  
 dem gegengis gottis, alles zu voer gefagt hab.  
 zu halben nach langweinigem betruenen, dainnen  
 sich gott der allmechtige nach syner allschyden  
 wille, myr herzlich veruerten, so yhr syner nicht  
 vorleugnen wendet, zu selbigen seyt gott auff die  
 mal befallen ant gegeben am Sonntag Cisteri anno  
 die 1524  
 Thomas Müntzer  
 zu Kuerst gottis

Amt antrat. Und so war er sich denn auch im klaren darüber, was seine Worte auslösen würden. Ein Zurückweichen vor der Konsequenz der Lehre von der menschenwürdigen Welt kam für ihn nicht in Frage. Anders als Luther übersah er die Folgen seiner theologischen Entwicklung durchaus. Er war sogar bereit, sich nicht auf die Kanzel zu beschränken. Im »liberalen« Allstedter Klima wollte er die Probe aufs Exempel wagen. Er legte hier zum erstenmal seine theologischen Einsichten dar, heiratete und begann mit Hilfe Gleichgesinnter und solcher, die er als seine Schüler betrachtete und ausbildete, eine Art alternativer Provinz aufzubauen. Er reformierte, allerdings vorsichtig, um die Leute nicht zu verschrecken, den Gottesdienst und die Sakramente, übersetzte die Liturgie und die Psalmen ins Deutsche. Daneben aber hielt er flammende Predigten gegen die Mißwirtschaft und die kurzsichtige Ausbeutung und für die Stärkung der Geschundenen. Er sorgte dafür, daß Emissäre seine Lehren ins Land trugen und den Leuten erklärten. Er organisierte eine eigene Kasse für sein »Verbündnis« und regte an, daß sich dessen Mitglieder bewaffneten.

Daß dies alles den umliegenden Herrschaften

nicht genehm war, kann man sich ausrechnen. Solange der Kurfürst nichts gegen Müntzer unternahm, konnten sie selbst keine Aktionen gegen ihn wagen – so versuchten sie, die eigenen Untertanen am Besuch Allstedts zu hindern. Vergeblich warnte Müntzer, man sollte die Finger von der brennenden Situation und die Leute passieren lassen – die Dinge eskalierten. Flüchtlinge erreichten Allstedt, es kam zu einzelnen Terrorakten gereizter Bauern, endlich konnte der kursächsische Verwalter Zeiß nicht mehr schweigen, der Kurprinz, der Herzog und der Kanzler Brück erschienen zur Visitation – um Ordnung zu schaffen. Müntzer wurde zur Predigt aufs Schloß bestellt; diese Predigt kennen wir, er nahm keinen Anstand, hinter dem Berg zu halten. Er wagte es, den anwesenden Größen das, was er für nötig hielt, unverblümt zu sagen. Aber es ist falsch, zu behaupten, er habe sie nur beschimpfen wollen. Im Bild der Danielsvision hielt er ihnen mit Nachdruck die Situation vor Augen, die Gefährdung eines Systems, das nur noch auf tönernen Füßen stand. Die Fürsten mit ihrer Macht sollten und konnten Abhilfe schaffen, so meinte Müntzer. Wenn sie es freilich nicht für nötig hielten, so sei das Folgende, nämlich ihr ei-

Eigenhändiges Schreiben Thomas Müntzers an die Allstedter vom 7. August 1524

gener Sturz, über kurz oder lang unvermeidlich, und die Lage sei gespannt wie nie zuvor. Da Christsein alle Menschen umfasse, gehörten dazu auch die Fürsten, und da Kurzsichtigkeit und Unersichtlichkeit unchristlich seien, wäre ihre Weigerung ein Ausweis ihrer unchristlichen Haltung. Die Reaktion war dann wie immer in solchen Fällen: Müntzer wurde noch einmal, in Weimar, verhört, dann galt es, so rasch wie möglich den Häschern zu entkommen.

Der Weg führte erst einmal nicht allzuweit. In Mühlhausen, einer Freien Reichsstadt, waren die Widersprüche reif geworden. Der Initiator der neuen Bewegung, der ehemalige Mönch und Bürgersohn Heinrich Pfeiffer, konnte die Geister, die er gerufen, nicht mehr regieren, er rief den erfahreneren Müntzer zu Hilfe. Aber so morsch die Verhältnisse zu sein schienen, so viel Kraft wohnte ihnen doch noch inne, daß zunächst der alte Rat das Heft in der Hand behielt. Müntzer und Pfeiffer mußten beide die Stadt verlassen – Müntzers Familie allerdings konnte bleiben, ein Zeichen dafür, daß die Macht nicht mehr ungebrochen war. Müntzer und Pfeiffer, aber vor allem Müntzer, nutzten die Zeit zu einer ausgedehnten Reise durch Süddeutschland, in die Schweiz, in die oberrheinischen Aufstandsgebiete. Hier begann der eigentliche Anschluß Müntzers an die bereits seit Jahrzehnten schwelende, nun aber offen ausgebrochene Unruhe. Als er im Frühjahr 1525 nach Mühlhausen, fast im Triumph, zurückkehrte, hatte er in ganz Südwestdeutschland Kontakte geknüpft und Pläne geschmiedet, hatte er Einfluß auf diverse Forderungen der Bauern genommen und mit den größten Bauernhaufen über eine Vereinigung verhandelt. Hinausgezogen war er als ein thüringisch-sächsischer Rebell. Er kehrte wieder als ein Führer von nationalem Rang, der hier, in Mühlhausen, eine Ausgangsposition für eine Umwälzung größten Ausmaßes schaffen wollte. Hier saß ihm kein Landesherr mit seinem Heer im Nacken, die militärische Lage war günstig, die Reichsheere in Italien beschäftigt. Was dann aber kam ...

Am 27. Mai des Jahres 1525 war alles zu Ende. Die Bauern besiegt, zersprengt, Müntzer enthauptet, Mühlhausen erobert und seiner Privilegien be-

raubt. Die Mühlhäuser hatten sich den politischen Anforderungen eines solchen Unternehmens nicht gewachsen gezeigt, es war nicht im Sinne derer, die Müntzer zunächst für seine Verbündeten gehalten hatte: der Bürger eben. Jahrhunderte sollte es noch dauern, bis diese Klasse ihre Interessen wenigstens begriff; in ganzer Radikalität zu verwirklichen vermochte sie sie in Deutschland nie.

Was aber bleibt über Müntzer zu sagen?

Es ist bekannt, daß er auch inmitten der Katastrophe zu seinem Tun und Denken stand. Der »Erzteufel von Mühlhausen«, wie Luther ihn genannt, ging für seine Überzeugung, christlich und wahrhaftig gehandelt und gedacht zu haben, in den Tod. Und wenn wir heute uns mit diesem Denken befassen, dann bestürzen uns die Aktualität, mit der hier gedacht, die Nüchternheit, mit der hier Entwicklung der Gesellschaft, aber auch das Los des einzelnen beurteilt und gesehen wurden. Der Mensch als mündiges Ebenbild, als Partner seines Gottes, das ist im gesamten christlichen Denken sonst ungewohnt und sogar verdächtig. Man sieht den Menschen lieber als den »armen Sünder«, unfähig, sein Geschick in die eigene Hand zu nehmen – vorgedachte Unfähigkeit schafft aber am Ende tatsächliche. Wie aktuell ist Müntzer? Kommt nicht seine Botschaft vom Menschen als aktivem Gestalter der Welt im Namen Gottes zum Tragen in der Bewegung der jungen Kirchen Lateinamerikas? Es ist derselbe Geist wie jener, der damals in Allstedt regierte, Beweis dafür, daß Wahrheit ihre eigenen Gesetze hat und behält. Nein, Müntzer war kein Urkommunist, seinem Weltbild fehlte jede Neigung zum Materialismus und Atheismus; obgleich es zu seiner Zeit durchaus schon Vorstöße in diese Richtung gab. Die Lehre der Alten Christen hatte es ja nicht nötig, Gott aus dem Konzept zu werfen, weil sie die Welt im ganzen in dieses Konzept hineinholte. Ihr »jüngster Tag« fand nicht im Himmel statt, und ihre »neue Erde« war nicht das Paradies der Toten, sondern die menschenwürdig verwandelte Welt. Der Mensch, den Müntzer sah und wollte – mündig, wissend, verantwortlich, unabhängig in seinem Denken und rechenschaftsfähig in seinem Tun –, ist auch heute ein erstrebenswertes Ziel.



# Wissen- schaft heute und morgen



*Dietrich Demus*



*Horst Wolffgramm*



*Erhard Geißler*



*Karl-Friedrich Wessel*

**Experten geben Auskunft**



*Joachim Heinzmann*



*Rudolf Knöner*



*Dieter Mettin*



Unser Jahrhundert ist wie kein anderes angefüllt mit bedeutenden wissenschaftlichen Entdeckungen. Wesentliche Ursache dafür ist eine Vervielfachung der Zahl der forschenden Wissenschaftler. Sie sind auch mit einem bedeutend höheren Wissen als früher ausgerüstet und verfügen über sehr große materielle Möglichkeiten (experimentelle Anlagen, Computer usw.). Es sei nur daran erinnert, daß in diesem Jahrhundert die Quantenphysik, die Relativitätstheorie, die Festkörperphysik und die Kernphysik entstanden sind. Auf ihrer Grundlage entwickelten sich einige Gebiete der Technik, so die Kerntechnik, die Halbleitertechnik, die Medizintechnik, die Verkehrstechnik und die Landtechnik auf eine Weise, daß sie revolutionisierenden Einfluß auf das Leben der Menschen nehmen konnten. In unserem Jahrhundert wurde auch im Alltag offensichtlich, daß Wissenschaft Produktivkraft ist. Die Beschleunigung der wissenschaftlich-technischen Revolution wird auch über das Jahr 2000 hinaus, und zwar auf unabsehbare Zeit, anhalten. Dabei werden die Aufgaben für Wissenschaft und Technik exponentiell zunehmen.

Eine wesentliche, im Weltmaßstab aber noch nicht ausreichend gesicherte Grundlage für die Existenz der Menschheit ist die Bereitstellung von Energie. Im nächsten Jahrtausend wird die Kernfusion eine Lösung bringen. Es gibt aber auch alternative Wege – bedenkt man nur, daß unsere Erde von der Sonne 10000 Mal mehr Energie erhält, als wir zur Zeit produzieren. Diese Energie müßte »nur« eingefangen und in eine für uns nutzbare Form überführt werden. Stehen größere Energiemengen als bisher zur Verfügung, ließe sich schrittweise das Wetter beeinflussen. Zum Beispiel könnten extreme Wetterlagen gestört und aufgehoben werden. Die Verhinderung von Kaltlufteinbrüchen aus den höheren Schichten der Atmosphäre würde zu günstigeren Bedingungen besonders für die Obst- und Pflanzenproduktion führen. Dabei wird man zunächst die bisherigen Methoden regional erweitern, um keine irreversiblen Klimaänderungen zu erzeugen.

Im nächsten Jahrhundert wird auch damit begonnen werden, das Ökosystem der Erde zu erforschen. Unter der Voraussetzung einer friedlichen

Welt können dann würdige Bedingungen für das Leben von Milliarden Menschen auf der Erde geschaffen werden. So gibt es viele in den Grundzügen ausgearbeitete wissenschaftliche Richtungen oder erahnte Möglichkeiten, die nach der Jahrtausendwende durchsichtig und nutzbar gemacht werden können. Das trifft auf die Strukturierung des Chaos, auf die Selbstorganisation der Materie und anderes zu. In wachsendem Maße gelingt es auch, die Erbeigenschaften von Pflanzen und Tieren zu beeinflussen. Schrittweise wird es dann gelingen, lebende Materie nach Maß zu erzeugen, die sich allein weiter vermehren kann.

Eine der bedeutendsten Entdeckungen unseres Jahrhunderts, deren weiterer Ausbau und deren Anwendung weit in das nächste Jahrhundert reichen, ist die 1986 entdeckte Hochtemperatur-Supraleitung. Unter Supraleitung versteht man die Eigenschaft von Stoffen, den elektrischen Strom völlig ohne Widerstand zu leiten. Sie wurde schon 1911 von dem holländischen Physiker Kamerlingh Onnes an Quecksilber entdeckt. Aber erst fünfzig Jahre später sind durch die Fortschritte der Festkörperphysik, insbesondere die Erkenntnisse über die Bewegung elektrischer Ladungen in Metallen, einleuchtende Erklärungen gefunden worden. Kern der Überlegungen ist, daß sich zwei freie Elektronen im Metall zu einem Paar zusammenfinden, das ohne Energieaustausch mit dem Kristallgitter und damit widerstandslos das Metall durchfließen kann. Da die Schwingungen der Metallatome einen großen Einfluß auf die Kopplung der beiden Elektronen zu einem Paar haben, wird verständlich, daß nicht jedes Metall supraleitend wird und daß physikalische Größen wie Temperatur, Druck, Magnetfeld und Stromdichte die Supraleitung beeinflussen.

Die Temperatur des supraleitenden Materials spielt eine wesentliche Rolle. Bis 1986 war Supraleitung nur in der Nähe des absoluten Nullpunkts der Temperatur ( $-273^{\circ}\text{C}$ ) beobachtet worden. Die Anwendung dieser Erscheinung war deshalb nur in Spezialfällen möglich, die den hohen Aufwand für die Kühlung (Anwendung von flüssigem Helium) rechtfertigen. Dazu zählt vor allem die Erzeugung von extrem hohen Magnetfeldern, wie sie z. B. für Teilchenbeschleuniger in der Hochenergiephysik und in Anlagen zur Kernfusion benötigt werden. Bei Hochtemperatur-Supraleitern – sie wurden an oxidischen keramischen Verbindungen entdeckt – können schon jetzt

Sprungtemperaturen (Temperatur des Übergangs in den supraleitenden Zustand) erreicht werden, die noch höher sind als die Siedetemperatur des flüssigen Stickstoffs (etwa 80 K). Bekannte Vertreter solcher Supraleiter sind das  $Y_1Ba_2Cu_3O_7$ - und das BiCaSrCuO-System mit Sprungtemperaturen um oder gar über 100 K.

Heute ist der Mechanismus der Hochtemperatur-Supraleitung noch weitgehend unverstanden. Ist er jedoch eines Tages aufgeklärt, beispielsweise auch ausreichend bekannt, wie chemische Zusammensetzung und physikalische Struktur die Höhe der Sprungtemperatur beeinflussen, dann besteht die reale Chance, Materialien zu finden, die schon bei normalen Umgebungstemperaturen supraleitend werden. Das hätte eine Revolutionierung unseres Lebens zur Folge. Man bedenke nur, daß die zur Zeit stärksten Permanentmagnete aus Kobalt-Samarium in ihrer Stärke um den Faktor zehn und mehr übertroffen werden können. Aber auch wenn es weiterhin notwendig ist, mit flüssigem Stickstoff zu kühlen, ist eine umfassende Anwendung schon bald zu erwarten. Die Vorstellungen dafür nehmen immer mehr Gestalt an.

So kann man heute bereits voraussehen, daß die Wissenschaft weiter fruchtbar sein wird und die Mühen der Menschen erleichtert. Aber immer klarer tritt die Notwendigkeit hervor, die wachsenden Möglichkeiten nur zum Wohle der Menschen zu nutzen; denn in den letzten Jahrzehnten hat der Mensch auch die Kräfte hervorgebracht, die die gesamte Menschheit, ja alles Leben auf der Erde vernichten können!

---

*Prof. Dr. rer. nat. habil. Dietrich Demus*

Professor mit Lehrstuhl für Physikalische Chemie an der Sektion Chemie der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Die moderne Rechentechnik hat durch die Entwicklung elektronischer Computer einen ungeheuren Aufschwung genommen. Noch während der Zeit meines Studiums und Jahre danach wurden Meßergebnisse mit dem Rechenstab oder bei höherer erforderlicher Genauigkeit mit Hilfe von Logarithmentafeln oder von schwerfälligen mechanischen Rechenmaschinen ausgewertet. Es ist heute kaum mehr vorstellbar, daß dabei die Genauigkeit der Resultate oft nicht durch die Präzision der Meßmethode, sondern durch die sich an-

schließenden notwendigen Rechnungen begrenzt wurde. In einer Zeit, in der jeder Schüler über einen achtstelligen Rechner verfügen kann, wird leicht vergessen, welcher mühsame Weg zu diesen bequemen Hilfsmitteln führte und welche Entwicklungsprobleme dabei zu bewältigen waren.

Dabei ging es nicht nur um das eigentliche Rechenwerk, sondern auch um rationelle Möglichkeiten zur Anzeige der Resultate. Während noch die ersten Taschenrechner (übrigens auch die ersten elektronischen Uhren) mit selbstleuchtenden Ziffernanzeigen auf der Basis von Elektrolumineszenzdioden ausgerüstet waren und infolge des hohen Stromverbrauchs der Ziffernanzeigen die Batterien nur eine sehr kurze Lebensdauer von einigen Stunden besaßen, sind die heutigen Rechner mit Flüssigkristalldisplays (LCD's) bestückt. Die LCD's benötigen eine solch geringe Menge elektrischer Energie, daß eine Batterie mehrere Jahre ausreichen kann; darüber hinaus ist die benötigte elektrische Spannung mit Werten von 1,5 bis 5 Volt außerordentlich gering und damit anwenderfreundlich.

Eine von vielen Menschen seit langem gehegte Vision – ein flacher Bildschirm, der es erlaubt, Informationen aller Art und damit auch bewegte Bilder, möglichst farbig, darzustellen – ist mit den genannten Ziffernanzeigen natürlich nicht erfüllt. Aber es gibt deutliche Anzeichen dafür, daß dieser Traum in naher Zukunft verwirklicht werden kann. Die Weiterentwicklung der Flüssigkristallsubstanzen, die seit vielen Jahren mein wissenschaftliches Arbeitsgebiet darstellt, sowie die Vervollkommnung der Displaytechnologie haben international derartige Fortschritte gemacht, daß als Prototypen sowohl schwarzweiße Bildschirme im DIN-4-Format als auch farbige Displays bis zur Größe von etwa 15 cm Diagonale herstellbar sind. Von besonderer Bedeutung hierbei ist die vor etwa vierzehn Jahren erfolgte Entdeckung ferroelektrischer Flüssigkristalle, die aufgrund ihrer starken Wechselwirkung mit elektrischen Feldern die Konstruktion von Displays mit Schaltzeiten von unter 100 Mikrosekunden und damit die Wiedergabe von Bildern mit sehr schnellen Bewegungen erlauben. Mit der Einführung von LCD's auf der Grundlage ferroelektrischer Flüssigkristalle ist eine erneute Revolutionierung der Displaytechnik zu erwarten.

Die Flüssigkristalle als Zustände mittlerer Ordnung – weniger geordnet als feste Kristalle, höher

organisiert als gewöhnliche Flüssigkeiten – besitzen nicht nur Bedeutung in der Displaytechnik. Sie sind nützliche Materialien für die flächenhafte Messung von Temperaturen, wertvolle Medien für die Gaschromatographie und andere moderne Analysenverfahren, bilden die Basis für die Herstellung extrem fester Fasern (verwendbar für Seile, Spannbetonkonstruktionen, kugelsichere Westen und vieles andere) und von Kunststoffen mit besonderen optischen Eigenschaften.

Es ist nicht auszuschließen, daß die Speichereigenschaften von polymeren und von glasartigen Flüssigkristallen eine bedeutende Rolle bei der Entwicklung hochleistungsfähiger Computer- und Nachrichtentechnik einer neuen Generation und vielleicht auch in der Molekularelektronik spielen werden.

---

*Prof. Dr. sc. nat. Joachim Heinzmann*

Direktor des Instituts für Geographie und Geoökologie der Akademie der Wissenschaften der DDR, Leipzig

Häufig werde ich danach gefragt, welchen Problemen sich die Geographie heutzutage in der Forschung zuwendet, sind doch selbst die entlegensten Orte unserer Erde entdeckt, sind die »weißen Flächen« auf unseren Landkarten verschwunden. In der Tat gehören die großen, spektakulären Entdeckungsreisen eines Alexander von Humboldt oder Alfons Stübel nach Südamerika, eines Heinrich Barth und Georg Schweinfurth in die zentralen Gebiete Afrikas oder eines Ludwig Leichhardt in das Innere Australiens der Vergangenheit an.

Heute ist die Geographie mit völlig neuen Problemen konfrontiert. Sie ergeben sich z. B. aus der immer stärkeren Nutzung der Naturressourcen und der damit verbundenen Auswirkungen auf unsere Umwelt oder aus den regional sehr unterschiedlich verlaufenden gesellschaftlichen Prozessen. Die Geographie hat einen konstruktiven Beitrag zu erbringen, durch neue Erkenntnisse und Entdeckungen unsere Erde menschenwürdig zu gestalten.

Es gäbe mehrere gravierende Erkenntnisfortschritte der Wissenschaft zu nennen, von denen neue Impulse für die Zukunft der menschlichen Gesellschaft zu erwarten sind. Ich greife einen Bereich heraus, der nicht nur die Erforschung und Beobachtung unserer Erde in neuen Dimensionen

ermöglicht, sondern auch revolutionäre Veränderungen in den territorialen Organisationsformen unseres gesellschaftlichen Lebens erwarten läßt: die umfassende Anwendung moderner Informations- und Kommunikationstechnologien.

Es ist faszinierend, was die Mikroelektronik für teilweise unvorstellbare Dimensionen bei der Gewinnung von Informationen und ihrer Übertragung über große Entfernungen bereits heute, erst recht aber in der Zukunft, zu erschließen vermag. So werden durch den Einsatz von Lichtleiterkabeln Informationsübertragungen nicht mehr mittels elektrischer Impulse, sondern durch Licht erfolgen; es können Informationen im Umfang von 60 000 Schreibmaschinenseiten pro Sekunde übermittelt werden. Computergestützte Produktions- und Leitungsprozesse werden durch den Aufbau von Rechnernetzen ähnlich dem Stromverbundnetz zu regionalen Einheiten verschmolzen. Wissenschaftliche und andere Konferenzen können mittels Teleübertragung dezentral mit Teilnehmern aus verschiedenen Orten der Welt stattfinden, ohne lange Reisen zu einem Konferenzort durchführen zu müssen.

Die Geographie befaßt sich in ihren Forschungen heute unter anderem mit Fragen, welche neuen territorialen Organisationsformen unseres Lebens sich durch diese neuen technologischen Möglichkeiten ergeben können. Viele der Antworten sind noch nicht ausgereift, vieles läßt sich auch noch nicht mit Bestimmtheit voraussagen. Aber die Territorialplaner vieler Länder werden nicht erst in 15 bis 20 Jahren vor solchen akuten Fragen stehen wie:

– Kann die teilweise übermäßige Konzentration von Bevölkerung und Produktion in industriellen Ballungsgebieten durch eine gewisse Dekonzentration bestimmter Funktionen gemindert werden? Hochautomatisierte und computergestützte Produktionseinheiten mit nur wenigen Arbeitskräften wären auch in dünnbesiedelten Gebieten denkbar. Damit könnten neue regionale Entwicklungsimpulse für diese Gebiete ausgelöst werden.

– Kann der zu einem Verbund geschaltete Personalcomputer künftig eine qualitativ neue Art von »Heimarbeit« schaffen, die für Tätigkeiten mit hohem geistigem Konzentrationserfordernis günstige Bedingungen bietet und für einen Teil der Bevölkerung den täglichen Pendelweg zwischen Wohn- und Arbeitsort reduziert?

Viele weitere Folgerungen sind denkbar. Viel-

leicht mag das manchem etwas phantastisch erscheinen. Aber die Wissenschaft ist oftmals dann zu völlig neuen Erkenntnissen gelangt, wenn sie scheinbaren Phantastereien nachging. Die geographische Forschung hat bereits heute territoriale Organisationsalternativen in Form von Szenarioanalysen – »Was passiert, wenn ...?« – dafür vorzubereiten. Eine Vielfalt neuer Fragen der sozialen Beziehungen zwischen den Menschen, umfangreiche und investitionsaufwendige Infrastrukturanlagen werden notwendig. All das erfordert den wissenschaftlichen Vorlauf.

Aber noch ein ganz anderes, weitgespanntes Feld der Anwendung moderner Informationsübertragungstechnik für geographische Forschung sei erwähnt: die Erkundung unserer Erde mittels Luft- und Satellitenbildern. Wir alle waren fasziniert, als wir die ersten Bilder unseres Planeten aus dem Kosmos anschauen konnten. In weniger als zwanzig Jahren hat sich eine völlig neue Technik der Erforschung und Beobachtung unserer Erde herausgebildet; ihr Ende ist noch nicht abzusehen. Die Suche nach neuen Bodenschätzen durch das Erkennen geologischer Strukturen, landwirtschaftliche Ertragsschätzungen für große Gebiete, die intensive Erforschung und Erschließung schwer zugänglicher Hochgebirge oder Wüsten, die Suche nach neuen Wasservorräten – diese Aufgaben sind heute ohne Methoden der Fernerkundung nicht mehr denkbar. Die Ergänzung optischer Aufnahmetechniken durch Remissionsstrahlungsaufnahmen, die automatische Dechiffrierung von Digitalaufnahmen und die Informationsübertragung, -speicherung und -verarbeitung in großen irdischen Empfangsstationen deuten sich bereits heute als neue Anwendungsbereiche an. Eine künftig ständige Überwachung und Kontrolle von globalen Veränderungen unserer Umwelt ist ohne den Einsatz von Methoden der Fernerkundung rationell nicht erreichbar. Das zunehmend höhere Auflösungsvermögen der Aufnahmen aus der Luft und aus dem Kosmos wird die Fernerkundung auch zu einem unverzichtbaren Hilfsmittel für die territoriale Planung, z. B. in den dichtbesiedelten und hochindustrialisierten Gebieten unseres Landes, machen.

Gesellschaftlicher und technischer Fortschritt lassen kontinuierlich »weiße Flächen« auf den Landkarten verschwinden, erzeugen aber gleichzeitig ständig neue – eine Herausforderung für die moderne Geographie.



---

*Prof. Dr. sc. agr. Dieter Mettin*  
Direktor des Zentralinstituts für Genetik und Kulturpflanzenforschung der Akademie der Wissenschaften der DDR, Gatersleben<sup>8</sup>

Wie von allen Schlüsseltechnologien wird auch von der Biotechnologie ein bedeutender ökonomischer Leistungsschub und ein nachhaltiger Einfluß auf die gesamtgesellschaftliche Entwicklung in der DDR erwartet. Die Biotechnologie unterscheidet sich jedoch von den übrigen bekannten Hochtechnologie-Entwicklungen, z. B. der Mikroelektronik, vor allem darin, daß sie auf lebende Systeme gerichtet ist und für ihren Einsatz zu meist lebender Zellen, Gewebeteile oder ganzer Organismen bedarf. Die durch Mikroorganismen ausgelösten Gärprozesse bei der Brotherstellung oder Weinbereitung sind dafür bereits seit langem genutzte, relativ einfache Beispiele.

Die heutigen biotechnologischen Verfahren beruhen hingegen auf wesentlich komplizierteren Manipulationen an und mit der Erbsubstanz (Gen-technologie, rekombinante DNS-Technik) sowie einzelnen Zellen und Geweben (in-vitro-Techniken, d. h., im Glasgefäß durchführbar) und erfordern die Beherrschung einer Vielzahl von Einzelschritten. Von Routinelösungen sind wir deshalb in vielen Fällen noch weit entfernt.

Dennoch gestattet uns der fortschreitende Erkenntniszuwachs heute schon wesentlich klarer als noch vor wenigen Jahren, die Einsatzbereiche biotechnologischer Verfahren in der pflanzlichen

---

*An einem Spektralphotometer im Zentralinstitut für Genetik und Kulturpflanzenforschung der AdW: Hier werden Teilprozesse der photosynthetischen Kohlendioxidaufnahme und der Lichtatmung untersucht*



Primärstoffproduktion und die zu erwartenden ökonomischen Effekte, aber auch die möglichen ökologischen oder gesundheitlichen Risiken einzuschätzen. Ebenso ist in Fachkreisen die Einsicht gewachsen, daß die Biotechnik zwar in zunehmendem Maße herkömmliche Verfahren der Stoffproduktion sowie der Stoffwandlung und vor allem der Pflanzenzüchtung ersetzen wird, aber keine völlige Substitution erreichbar sein dürfte. So ist z. B. erkennbar, daß bei einigen Pflanzenarten eine gezielte Leistungsverbesserung nur noch auf gentechnischem Wege möglich ist (etwa durch heterologen Gentransfer). In der Regel werden konventionelle und biotechnische Verfahren komplementär zum Einsatz kommen.

Es läßt sich durch eine steigende Anzahl von praktischen Beispielen belegen, daß es mit Hilfe der Gen-, Protein-, Zell- und Immuntechnik möglich ist, die Menge und Qualität von pflanzlichen Primärprodukten für menschliche oder tierische Bedürfnisse positiv zu beeinflussen, die Abwehrkraft der Pflanzen gegen Schädlinge, Krankheiten oder Umweltbelastungen zu erhöhen und schließlich sogar bestimmte Pflanzenarten in ihrer Stoffproduktion so umzugestalten, daß sie zu Produzenten von Fremdeiweißen oder anderen Substanzen (z. B. Farbstoffen, Pharmazeutika) werden. Mittels einiger zelltechnischer Verfahren, der sogenannten in-vitro-Vermehrung, kann bei einer steigenden Anzahl von Pflanzenarten die Vermehrungsrate auf ungeschlechtlichem Wege drastisch erhöht und damit die Jungpflanzenerzeu-

gung wesentlich rationalisiert werden. Schon jetzt gelangen beträchtliche Mengen an Blumen-, Gemüse- oder Forstpflanzen, derartig vermehrt, in den Handel. In wenigen Jahren werden es weltweit mehr als hundert Millionen sein. Bereits absehbar ist weiterhin der Einsatz biotechnologischer Verfahren zur Veredlung oder zum Aufschluß von pflanzlichen Rohstoffen für die Tierfütterung (z. B. Silage) oder zur industriellen Weiterverarbeitung (u. a. Ethanol). Daneben gibt es weitere Möglichkeiten der unmittelbaren oder mittelbaren Beeinflussung der pflanzlichen Rohstoffproduktion durch den mikrobiellen Aufschluß von Bodennährstoffen oder die biologische Luftstickstoffbindung.

Man muß allerdings darauf verweisen, daß durchaus nicht alle biotechnologischen Verfahren zu Veränderungen in der Erbsubstanz der betreffenden Pflanzen führen oder sogar mit dieser Absicht durchgeführt werden. Derartiges zu erreichen, und zwar in einer vom Menschen gewünschten Zielrichtung, macht die Gentechnologie so attraktiv und verleiht ihr gegenüber allen konventionellen Möglichkeiten der Pflanzenzüchtung eine neue Qualität. Während bisher neue Genotypen im wesentlichen nach Bastardierung gemäß statistischer Wahrscheinlichkeiten ausgelesen wurden (Mendelsche Gesetze) oder nach Mutageneinwirkung zufällig entstanden, können heute natürlich vorhandene oder synthetisierte Gene in eine Pflanze eingeschleust und zur Wirkung gebracht werden. Dabei müssen die übertragenen Gene nicht notwendigerweise von einer Pflanze stammen. Sie können auch von einem Bakterium, einem Tier oder sogar vom Menschen entnommen sein. Damit wird die genetische Mannigfaltigkeit sowohl für die Lösung praktischer Zielstellungen, aber auch zum Studium theoretischer Fragen in einem Maße erweitert, wie sie nach bisherigen Begriffen nicht vorstellbar war.

Der Transfer einer genetischen Information (Gen) ist schon heute im Prinzip gelöst – natürlich noch nicht für jede Pflanzenart und jede beliebige Erbinformation. Ein ernstes wissenschaftliches Problem bilden gegenwärtig noch die experimentellen Befunde, daß zwar die ausgewählte Erbinformation einem existierenden Empfänger genom hinzugefügt werden kann, die Entfernung eines Gens mit negativem Effekt jedoch nicht realisierbar erscheint. Ungeachtet dieser Schwierigkeiten befinden sich international seit 1988 eine größere

---

*An der gezielten Beeinflussung genetischer Systeme zur Entwicklung neuer Verfahren für die Pflanzenzüchtung wird in der Abteilung Angewandte Genetik im Gaterslebener Zentralinstitut gearbeitet*

Anzahl derartig manipulierter und vermehrter Pflanzenlinien (transgene Pflanzen), z. B. Kartoffeln, Tomaten und Raps, auf großen Flächen in der Praxiserprobung. Nach den bisherigen Erkenntnissen können sie, von wenigen Einzelfällen abgesehen, als ökologisch und gesundheitlich unbedenklich angesehen werden.

Vergegenwärtigt man sich, daß 1953 die molekulare Struktur der Desoxyribonukleinsäure (DNS) aufgeklärt sowie 1975 erstmalig die DNS-Sequenzierung eines Gens vorgenommen werden konnte und inzwischen viele Dutzende von genetisch manipulierten Mikroorganismen, Tieren und Pflanzen experimentell erzeugt oder sogar schon in die Praxis eingeführt worden sind, dann ist das eine der faszinierendsten Entwicklungen im Bereich der Genetik und Züchtung, die mich in meinem bisherigen Berufsleben begleitet hat.

---

*Prof. Dr. rer. nat. habil. Erhard Geißler*

Leiter der Basisgruppe Friedensforschung des Forschungsbereiches Biowissenschaften und Medizin am Zentralinstitut für Molekularbiologie der Akademie der Wissenschaften der DDR, Berlin

Auf dem Gebiet der Biowissenschaften und ihrer gesellschaftlichen Konsequenzen wird die gegenwärtige Periode vor allem von der Etablierung der Methoden der Gentechnik und anderer Biotechnologien bestimmt. Spektakuläre Beispiele dafür sind:

- die genetische Neuprogrammierung von mikrobiellen, pflanzlichen und tierischen Zellen durch die Einführung fremder Spendergene, wodurch die so manipulierten Empfängerzellen zur Synthese menschlicher Hormone sowie anderer, beispielsweise zur Behandlung von Krebs- und Stoffwechselkrankheiten geeigneter Produkte befähigt werden;
- die Einführung neuer Prinziplösungen zur Produktion von Impfstoffen, die unter anderem die gentechnische Entwicklung einer Vakzine zur Verhinderung eines der weltweit am häufigsten vorkommenden bösartigen Tumore, des primären Leberkarzinoms, ermöglichen;
- der Einbau von Toxingenen in das Erbmaterial von Viren mit dem Ziel, die Vorzüge der biologischen Schädlingsbekämpfung als neue Prinziplösung für die Krebstherapie zu erproben;
- und vieles andere mehr bis hin zum »Jahrhun-

dertprojekt« der vollständigen Sequenzanalyse des menschlichen Genoms, einem von der Größenordnung her (und wohl auch von den derzeitigen praktischen Nutzungsmöglichkeiten aus gesehen) durchaus der Mondlandung vergleichbaren Unternehmen.

Aber wie auch bei der Raumfahrt die Gefahr des militärischen Mißbrauchs besteht – Aufklärungssatelliten tummeln sich ja schon längst im erdnahen Raum –, so kann leider auch die Gefahr des militärischen Mißbrauchs der Methoden und Ergebnisse der Biotechnologien zur Vorbereitung und Durchführung biologischer und Toxinriegführung nicht ausgeschlossen werden. Schon die obengenannten großartigen neuen Möglichkeiten zur Erzielung von Erkenntnisfortschritt, zur Sicherung der Ernährung und zur Gesunderhaltung könnten dazu mißbraucht werden, daß

- Krankheitserreger so umprogrammiert werden, daß sie nicht mehr bekämpft werden und/oder Immunitätsbarrieren überwinden können;
- Impfstoffe entwickelt werden, mit denen ein Angreifer die eigenen Truppen vor solchen biologischen oder Toxinwaffen schützen kann, die er selbst einzusetzen beabsichtigt;
- durch Einbau von (mehreren) Toxingenen in virales Erbmaterial »Superkiller« konstruiert werden, denen eine angegriffene Bevölkerung völlig schutzlos ausgeliefert wäre.

Glücklicherweise sind diesem Mißbrauch der biowissenschaftlichen Erkenntnisse und Methoden völkerrechtliche Riegel vorgeschaltet: Das bereits im Jahre 1925 vereinbarte Genfer Protokoll verbietet den Einsatz biologischer und chemischer Waffen (einschließlich der Toxinwaffen), und die B-Waffen-Konvention von 1972 verbietet die Entwicklung, Produktion und Lagerung biologischer und Toxinwaffen und gebietet deren Vernichtung.

Vor dem Hintergrund der Entwicklung der Biotechnologien hat sich aber herausgestellt, daß die B-Waffen-Konvention einige Schwachstellen enthält. Diese bestehen beispielsweise darin, daß die Konvention Forschungsarbeiten an potentiellen biologischen und Toxinwaffen nicht einschränkt und daß sie sogar die Entwicklung, Produktion und Lagerung solcher Waffen erlaubt, wenn dies – tatsächlich oder auch nur vorgeblich – »prophylaktischen, protektiven und anderen friedlichen Zwecken« dient. Die Analogien zum Sterbenkriegsprogramm SDI sind erschreckend!

Deshalb setzen sich jetzt Biowissenschaftler in aller Welt nachhaltig dafür ein, die B-Waffen-Konvention so zu stärken, daß ein militärischer Mißbrauch der Biotechnologie verhindert wird. Insbesondere unterstützen sie den von der Sowjetunion bereits 1986 gemachten, aber von den USA und ihren Verbündeten bisher abgelehnten Vorschlag, in einem Zusatzprotokoll zur Konvention entsprechende völkerrechtsverbindliche Maßnahmen zu vereinbaren.

Es ist zu hoffen, daß die NATO-Staaten diesem Vorschlag nun auf der für 1991 vorgesehenen 3. Überprüfungskonferenz zur B-Waffen-Konvention zustimmen und so dazu beitragen, daß die großartigen Möglichkeiten der Gentechnik und der anderen Biotechnologien nur zum Wohle des Menschen genutzt werden.

---

*Prof. Dr. sc. nat. Horst Wolffgramm*

Leiter des Wissenschaftsbereiches Technologie/Ökonomie an der Sektion Polytechnik der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

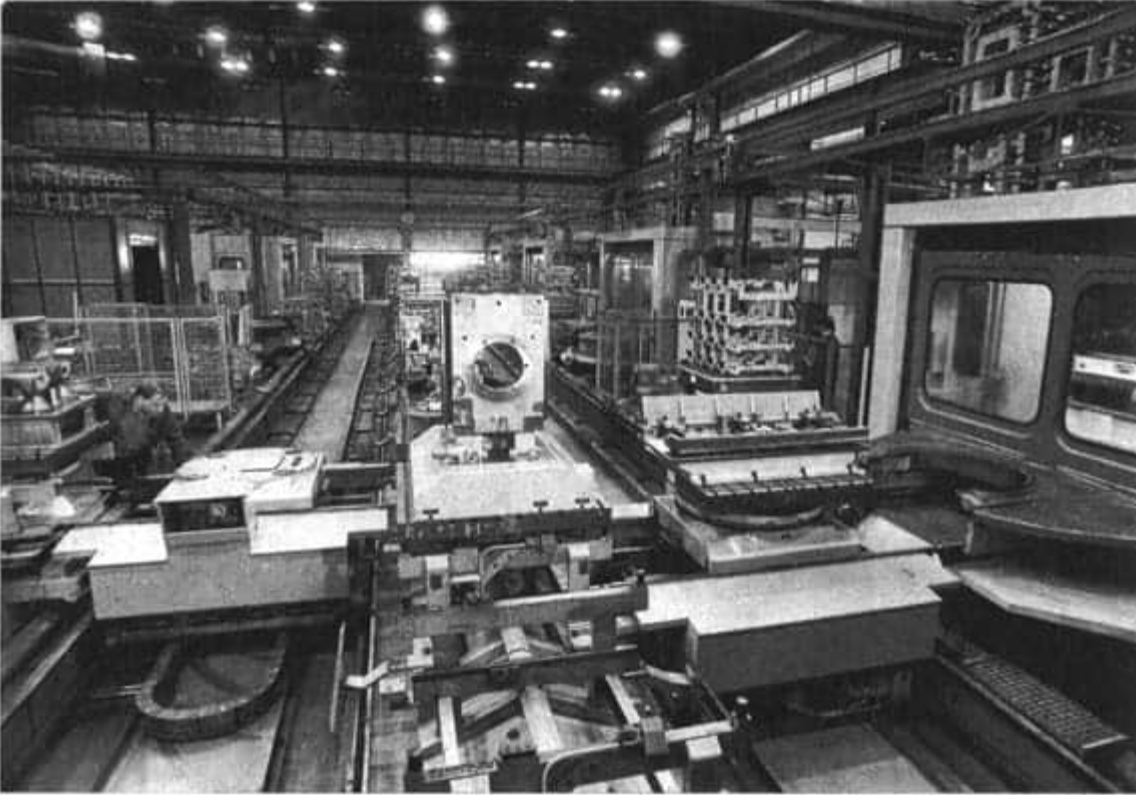
Die revolutionierenden Umwälzungen in der Technik, ihr unaufhaltsames Eindringen in alle Bereiche des gesellschaftlichen Lebens wie auch der zunehmende Übergang geistiger Funktionen des Menschen auf die Technik sind unübersehbar. Sie haben nicht nur die Produktions- und Lebensbedingungen in nachhaltiger Weise beeinflußt, sondern auch in den Technikwissenschaften ihren Niederschlag gefunden.

Der geradezu stürmische Wissenszuwachs auf allen Gebieten der Technik hat in mindestens zweierlei Hinsicht zu einer qualitativ neuen Situation in diesem Bereich der Wissenschaft geführt. Zum einen ist er aus seinem Dasein als »angewandte Naturwissenschaft« herausgetreten und hat sich neben den Natur- und Gesellschaftswissenschaften als eigenständiger Bereich der Technikwissenschaften Anerkennung verschafft. Das hängt vor allem damit zusammen, daß durch die beginnende wissenschaftlich-technische Revolution die objektiven Voraussetzungen für die theoretische Ausarbeitung des Technikbegriffs herangereift waren und damit der bis in die jüngste Vergangenheit noch weitgehend empirisch bestimmte Technikbegriff überwunden werden konnte. Technik wird heute als relativ selbständige, vom Menschen zur Befriedigung seiner ma-

teriellen Bedürfnisse durch technisches Schöpfer-tum hervorgebrachte gesellschaftliche Erscheinung aufgefaßt, die notwendiges Mittel und Bedingung menschlicher Existenz ist. Sie umfaßt sowohl die materiellen Systeme menschlicher Tätigkeit (Werkzeuge, Maschinen, Apparate usw.) wie auch die durch sie bewirkten Prozesse (die technologischen Vorgänge). Gegenüber der Natur und der Gesellschaft weist die Technik eine Reihe spezifischer Eigenarten auf, wie das integrative Zusammenwirken von natürlichen und gesellschaftlichen Momenten in allen technischen Erscheinungen, die Finalorientiertheit der Technik, die Multivalenz technischer Lösungen u. a. – sie sind es, die letztlich auch zu einer eigenen Klasse von Technikgesetzen führen.

Aus der Geschichte der Wissenschaft ist uns bekannt, daß die Formulierung grundlegender Begriffe immer mit qualitativen Entwicklungsschritten der betreffenden Wissenschaftsdisziplin zusammenhing. Als Beispiele seien die Formulierung des Massebegriffs durch Newton in der Physik oder des Stoffbegriffs durch Dalton in der Chemie genannt. Auch für die Technikwissenschaften begann mit der wissenschaftlich-technischen Revolution eine neue Entwicklungsetappe, die sich in wesentlichen Fortschritten bei der Ausarbeitung ihres Kategoriensystems widerspiegelte.

Eine zweite bemerkenswerte Entwicklung der Technikwissenschaften ist die in der Wissenschaft ganz allgemein beobachtbare ausgeprägte *Dialektik* von zunehmender *Spezialisierung* auf der Basis schnell anwachsender einzelwissenschaftlicher Erkenntnisse und unübersehbarer *integrativer Tendenzen* zwischen den Disziplinen, die ihren Ausdruck sowohl in der Entstehung von »Grenz«-Wissenschaften (Biotechnologie, Ingenieurökologie, Bionik) findet wie auch vor allem in der Herausbildung von »Querschnitts«-Disziplinen. In den Technikwissenschaften zeigt sich diese integrative Tendenz in der Etablierung solcher neuer Disziplinen wie der allgemeinen Technologie, der Theorie technischer Systeme oder der Theorie der Produktionsprozesse. Die objektive Grundlage für die Dialektik von Spezialisierung und Integration finden wir in der konkreten Entwicklung der materiellen Produktivkräfte, wie den komplex automatisierten Systemen, und in der Entstehung relativ einheitlicher Grundstrukturen technischer und technologischer Systeme.



Die allgemeine Technologie hat sich – 200 Jahre nach der Konstituierung der Technologie als Wissenschaft – seit den sechziger Jahren sehr schnell entwickelt. Sie befaßt sich mit grundlegenden Fragen technologischer Systeme unabhängig von ihrer konkreten Aufgabe und Bindung an ein Produkt, ihren Elementen, Strukturen, Gesetzmäßigkeiten und Entwicklungsbedingungen. Zentrale Fragen der Forschung sind die technologischen Wirkprinzipien der Veränderung von Arbeitsgegenständen, die Gestaltungsprinzipien technologischer Prozesse, technologische Prinzipien zur rationelleren Nutzung von Material und Energie, die Ökologisierung von Produktionsprozessen und nicht zuletzt die Theorie der Schlüsseltechnologien.

Aus meiner Sicht wird die allgemeine Technologie auch im nächsten Jahrzehnt weiter schnell vorankommen und an Bedeutung gewinnen, denn sie ist ein wesentlicher Schlüssel für die durchgängige wissenschaftliche Gestaltung der Produktionsprozesse.



*Das bedeutendste Rationalisierungsvorhaben im Karl-Marx-Städter Stammbetrieb des Werkzeugmaschinenkombinats »Fritz Heckert« ist das flexible Fertigungssystem FMS 1000; es verfügt über sechs leistungsfähige*

*Bearbeitungszentren, die durch Transportroboter miteinander verbunden sind*

Sektion Marxistisch-leninistische Philosophie der Humboldt-Universität zu Berlin, Bereich Philosophische Probleme der Naturwissenschaften, Technikwissenschaften und mathematischen Wissenschaften

Es ist immer wieder verlockend, sich der Frage zu stellen, was die bedeutendsten wissenschaftlichen Leistungen und Erkenntnisfortschritte der jüngsten Zeit waren und was man für die Zukunft erwartet. Überzeugend zu entwerfen bedeutet gemeinhin, aus den spektakulären Ereignissen jene auszuwählen, die man für besonders folgenreich hält, und unter den zu erwartenden jene, die man am besten zu begründen vermag. Unbestreitbar werden viele Antworten, die singuläre Ereignisse benennen, gut begründet und überzeugend sein. Ich neige aber eher dazu – meinem Fachgebiet geschuldet –, einen allgemeinen methodologischen Gesichtspunkt in den Mittelpunkt zu rücken.

Für den größten und auf die Dauer wirkungsvollsten Fortschritt der Wissenschaften halte ich die quantitativ wie qualitativ beeindruckende Entfaltung des entwicklungstheoretischen Denkens. Vor über hundert Jahren (1882) glaubte Ernst Haeckel, als Verfechter der Darwinschen Evolutionstheorie formulieren zu können, daß der Entwicklungsgedanke das einende Band der Wissenschaften sei. Er irrte. Biologische Evolutionstheorie und Dialektik vermochten nicht, das Entwicklungsprinzip zum methodologischen Grundprinzip der Wissenschaften werden zu lassen. Erst in jüngster Zeit ist der Übergang fast aller Wissenschaften zu Wissenschaften von der Entwicklung zu konstatieren. Es ist ein Wesenszug gegenwärtiger Wissenschaftsentwicklung, daß auch solche Disziplinen, die es scheinbar nur mit statistischen Zuständen bzw. Bewegungssphänomenen zu tun haben, erkennen, daß ihre Gegenstände unter der Voraussetzung des Entwicklungsprinzips genauer und tiefer erforscht werden können. Dafür sprechen nicht nur die Theorie der Selbstorganisation oder die Synergetik, obgleich sie zu den überzeugendsten Beispielen gehören, sondern die vielen Übergänge zu neuen Sichtweisen, die sich in fast allen Wissenschaften zeigen. Ungleichgewicht, in-

stabile Zustände, deterministisches Chaos, Komplexität und Zeit, Koevolution, »Fehlerfreundlichkeit« als Bedingung der Evolution sind nur einige der Begriffe, die diese Situation kennzeichnen.

Wir lernen immer besser, daß die Daseinsweise aller Dinge, aller Systeme die Entwicklung ist. Wollen wir sie also erklären, müssen wir die Entwicklung aufspüren. Das setzt wiederum – nur eine These kann ich hier nennen – voraus, daß wir die Systeme, mit denen wir uns beschäftigen, sowohl in hinreichender Komplexität darstellen als auch die Zeit beachten, die als Systemzeit bezeichnet werden kann. Nehmen wir zum Beispiel den Menschen. Wollen wir zu einer tieferen Erkenntnis des Menschen gelangen, und zwar zu einer qualitativ neuen, natürlich unter Voraussetzung aller bekannten und noch hinzukommenden Detailerkennnisse, dann müssen wir ihn in seiner heute erfaßbaren Komplexität – dafür wurde in jüngster Zeit der Begriff »biopsychosoziale Einheit Mensch« geprägt – und gleichzeitig in seiner ganzen zeitlichen Existenz von der Konzeption bis zum Tode sehen. Erst die Annahme einer zeitlichen Ganzheit menschlicher Existenz läßt uns erkennen, daß Entwicklung des Individuums über das ganze Leben möglich ist und zum Orientierungspunkt der Organisation der Gesellschaft beitragen kann.

Dieses Beispiel vermag vielleicht meine Intention zu verdeutlichen, lenkt aber zugleich wieder von der generellen Bedeutung der genannten Einsicht ab, die im Prinzip auf die Entfaltung einer neuen Qualität unseres Denkens orientiert. Wir sind Zeugen einer Zeit, die, aus vielen Quellen gespeist, die Dialektik durch die Wissenschaften selbst hervorbringt. Wir befinden uns in der Phase der umfassenden Negation der Mechanisierung des Weltbildes, übrigens einer Phase, die die Dimensionen unseres Denkens Vergangenheit und Zukunft enger verknüpft und gleichzeitig entfaltet. Insofern ist m. E. die interessante Frage nicht die nach den singulären Ereignissen in der Zukunft, sondern die nach dem umfassenden Bild von der Zukunft, nach Utopien, Zielen und Illusionen, es sind Fragen nach einem Zustand, in dem Frieden – auch Frieden mit der Natur – Invarianten einer Welt sind, die Widerspruch und Koevolution in alle nur denkbaren Variationen überträgt.



**Hermann Heinz Wille**

# **Johann Beckmann**

**– Wegbereiter der Technologie**



Unser Dasein, die Lebensqualität und Zukunftsperspektiven des Individuums wie der globalen Menschengemeinschaft sind an der Schwelle zum dritten Jahrtausend ohne die Errungenschaften von Wissenschaft und Technik unvorstellbar geworden. Sie bestimmen unseren Alltag in allen Bereichen. Einbezogen in den Wettlauf mit der Zeit, hören oder lesen wir fast täglich von neuen Werkstoffen, Materialien und Produkten, neuartigen Arbeitsmitteln, rationelleren Fertigungsprozessen und effektiveren Bearbeitungsverfahren, von wissenschaftlich-technischen Spitzenleistungen und Pioniertaten.

Unter diesem Aspekt ist der Terminus Schlüsseltechnologien, ausgehend von der Mikroelektronik, zu einem Synonym für die wissenschaftlich-technische Revolution, die qualitative Umgestaltung aller Elemente der gesellschaftlichen Produktivkräfte geworden. Und schon ist weltweit ein Umbruch der Technologien im Gange, vollzieht sich in direkter Anwendung von Erkenntnissen der Grundlagenforschung, wie etwa der Bionik, der Übergang von flexiblen Fertigungssystemen zur dynamischen Automatisierung und zur fortschreitenden Technisierung geistiger Tätigkeiten. Damit schickt sich der Mensch an, vom Nur-Nachahmer der Natur zum Projektanten und Konstrukteur der biotischen Evolution zu werden, eine qualitativ neue Rolle in der schöpferischen Gestaltung des Mensch-Natur-Verhältnisses zu übernehmen.

Die Dynamik der Produktivkraftentwicklung, ihre Ausweitung in neue und ungewöhnliche Dimensionen lassen oft vergessen, daß die Technologie als Wissenschaft von der Produktion keine Erfindung der Neuzeit ist. Ihr Ursprung reicht bis in die Frühzeit der Menschheit zurück. Die Beherrschung des Feuers, der Übergang von der Steinbearbeitung zur Gewinnung und Weiterverarbeitung der Metalle, die Erfindung der Bronze, der schon vor Jahrtausenden bekannten Glas- oder Stahlherstellung sind Beispiele dafür, daß jede sozialökonomische Epoche unter ihren Verhältnissen die für sie typischen Technologien hervorbringt und anwendet.

Der Wortstamm »techné« kommt aus dem Griechischen und bedeutet ursprünglich Kunst, Kunstfertigkeit oder Handwerk, aber auch List, nämlich das Überlisten der Natur mit technischen Mitteln. Es wurde begründet in dem Traktat »Mechanische Probleme«, aller Wahrscheinlichkeit nach im 3. Jahrhundert v. u. Z. von Schülern und Nachfol-

gern des Aristoteles (384–322 v. u. Z.) verfaßt. Darin heißt es: »Wunderbar erscheint, was zwar naturgemäß erfolgt, wovon aber die Ursache sich nicht offenbart; desgleichen, was gegen die Natur geschieht, durch Kunst, für menschliches Bedürfnis ... Soll daher etwas gegen die Natur bewerkstelligt werden, so bietet es, wegen der Schwierigkeit, eine Aporie (Ungereimtheit) dar, und fordert künstliche Behandlung. Wir verstehen daher unter mechane den Teil des Kunstfleißes, der zur Auflösung solcher Aporien verhilft, nach der Äußerung des Dichters Antiphon: »Gewähre Kunst den Sieg, den die Natur verwehrt.«

Kein anderer beherrschte diese »Kunst« als Mathematiker, Physiker und Techniker so vollendet wie Archimedes (etwa 287–212 v. u. Z.), der als einer der ersten Ingenieure gilt. Aber auch die

**Anleitung**  
zur  
**Technologie,**  
oder  
zur Kenntnis  
der  
**Handwerke, Fabriken und  
Manufacturen,**  
vornehmlich derer, die mit der  
**Landwirthschaft, Polizey und  
Cameralwissenschaft**  
in nächster Verbindung stehn.

Mit  
**Beiträgen zur Kunstgeschichte.**

Von  
**Johann Beckmann**  
ordentlichem Professor der Oeconomie in Göttingen.

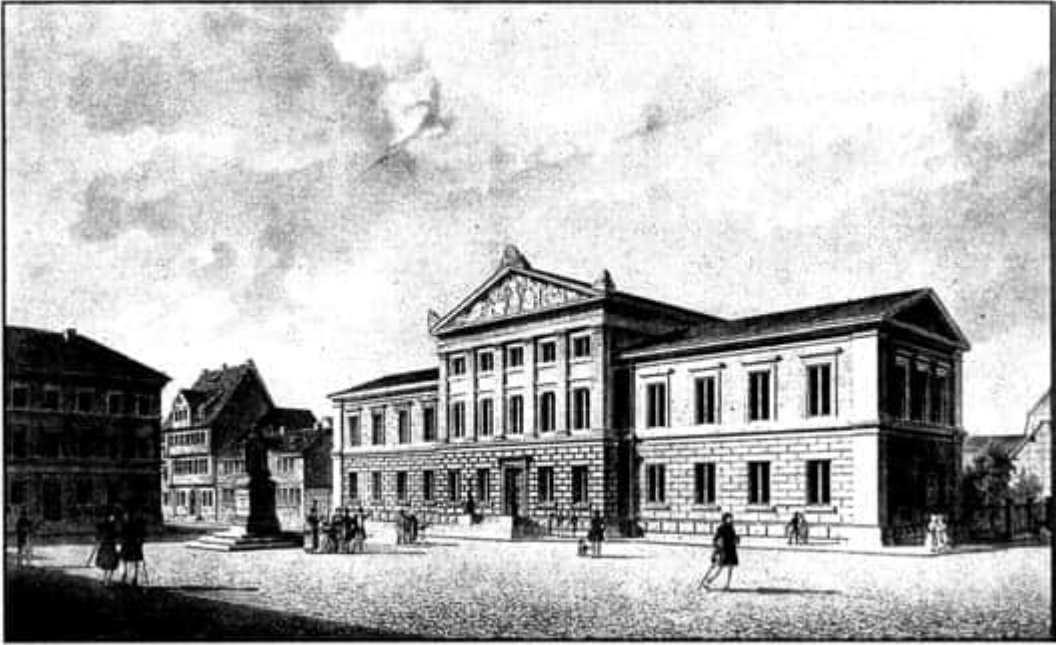
---

Zweite, verbesserte und vermehrte Ausgabe.  
Mit einer Kupfertafel.

---

**Göttingen,**  
im Verlag der Wittve Vandenhoeck. 1780.

Titelblatt von Johann Beckmanns »Anleitung zur Technologie«



Schriften der alexandrinischen Mechaniker und römischen Architekten wie Philon von Byzanz (etwa 250 v. u. Z.), Heron von Alexandrien (um 100 v. u. Z.) oder Vitruvius (um 70 v. u. Z.) enthalten Hinweise auf Fertigungsverfahren. Ausführlicher und anschaulicher in Wort und Bild finden sich technologische Prozesse in der Literatur des Renaissancezeitalters beschrieben und dargestellt, so von Vannoccio Biringuccio (1480–1538), Leonardo da Vinci (1452–1519) und Georgius Agricola (1494–1555).

Trotzdem galt bis gegen Ende des 18. Jahrhunderts die Beherrschung der Produktionsprozesse und Bearbeitungsverfahren weiterhin als Kunst, weitergegeben von Generation zu Generation durch Übung und Erfahrung. Folglich bezeichnete man die Mechanismen und Maschinen, angetrieben von Wind-, Wasser- oder Muskelkraft, ebenfalls als »Künste« und die technisch geschickten Handwerker, die sie schufen und instand hielten, als »Kunstmeister«. Erst das Zeitalter des Rationalismus und der Aufklärung bewirkte, die handwerklichen Verfahren und technischen Vorrichtungen verstandesmäßig zu durchdringen, wissenschaftlich zu erfassen, in Wort und Bild darzustellen und zu erläutern. Unter der Bezeichnung *Theatrum machinarum* entstand eine neue Litera-

turgattung, die die technische Mechanik und Maschinenkunde allgemeinverständlich »zur Schau« stellte. Einen Höhepunkt der Technikhandbücher jener Epoche bildete das mehrbändige, 1700 Seiten umfassende und mit nahezu 500 Kupferstichen ausgestattete Werk des Leipziger Feinmechanikers und Instrumentenbauers Jacob Leupold (1674–1726). Er war es auch, der die bezeichnende Feststellung traf: »Was vor alten Zeiten diese *Mechanici* waren, sind heute zu Tage unsere Ingenieure!«

Ein Vierteljahrhundert nach Leupolds Tod erschien in Frankreich der erste Band der »*Encyclopédie ou Dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers*«, jenes Riesenlexikons der »Wissenschaften, Künste und Gewerbe«. Herausgegeben von dem Schriftsteller und Philosophen Denis Diderot (1713–1784) und dem berühmten Mathematiker Jean d’Alembert (1717–1783), informierte es umfassend über den damaligen Stand von Wissenschaft und Technik. Obwohl bereits in der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts, von England ausgehend, im Textilgewerbe, in der Metallurgie und Chemie grundlegend neue Herstellungsverfahren wie die mechanische Spinnerei und Weberei oder der Kattundruck, das Blechwalzen, die Einführung des Kokshochofens, die Er-

zeugung von Tiegelstahl oder das Schwefelsäureverfahren produktionswirksam wurden, hielt die »Encyclopédie« für die Technologie an der Zeichnung Kunst und Kunstgeschichte fest. Die Begründung eines wissenschaftlichen Systems der Technologie blieb einem »Außenseiter«, einem jungen Göttinger Philosophieprofessor, vorbehalten, der wie Leupold, Diderot, d'Alembert von der Theologie herkam. Sein Name: Johann Beckmann.

Johann Beckmann, am 4. Juni 1739 in Hoya an der Weser als Sohn eines Postverwalters und Kontributionseinkommens geboren, wuchs in kleinbürgerlich-bescheidenen Verhältnissen auf. Mit sechs Jahren verlor er den Vater, und die Mutter übernahm die Erziehung ihrer drei minderjährigen Kinder. Sie ließ Johann die öffentliche Lateinschule in Hoya besuchen und schickte den Fünfjährigen auf das Gymnasium in Stade. Von der Mutter frühzeitig auf ein Theologiestudium vorbereitet, wurde Johann Beckmann Ostern 1759 an der Theologischen Fakultät der Georg-August-Universität Göttingen immatrikuliert. Obwohl erst 1737 gegründet, genoß die Landesuniversität des Kurfürstentums Hannover bereits weithin einen guten Ruf.

Beckmanns regem Geist behagte die Theologie wenig. Seine Vorliebe galt den Sprachen und der Literatur. Kurz entschlossen wechselte er die Studienrichtung, wandte er sich dem Studium der Physik, Mathematik und Naturlehre zu, belegte er Vorlesungen über Kameralistik, worunter man damals Finanz-, Wirtschafts- und Verwaltungslehre, also die Staatswissenschaft, verstand. Bestrebt, seine Sprachkenntnisse zu vervollkommen, übersetzte der Studiosus aus fremdsprachigen Publikationen Beiträge über die Erfindung der Magnetnadel, die Geschichte des Goldes und ähnlicher Thematik, die sein Interesse für die Geschichte der Technik und der großen Erfindungen weckten. Auf seiner ersten Studienreise, die ihn 1762 nach Holland führte, besuchte er Bergwerke, sah er sich in Gewerbebetrieben und Manufakturen um.

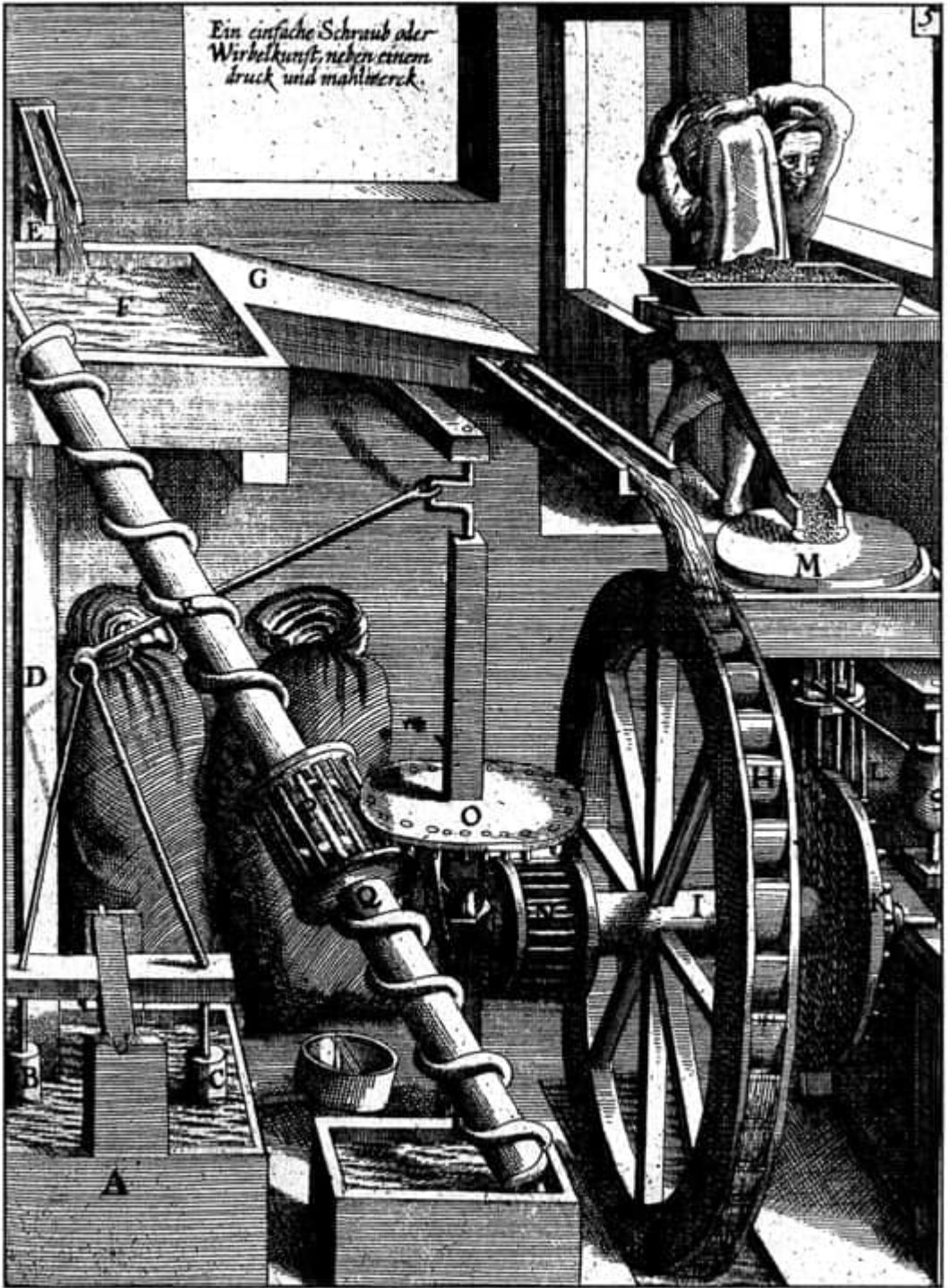
Im Jahre 1763 ging Beckmann nach St. Petersburg, wo er bis 1765 am St.-Peter-Gymnasium als Lehrer für Mathematik, Physik und Naturgeschichte wirkte. Während seines Rußlandaufenthaltes studierte er die dort betriebene Landwirtschaft und die einheimischen Gewerbe, schrieb er zahlreiche naturwissenschaftliche Artikel, die unter anderem im »Hannoverschen Magazin« zur

Veröffentlichung gelangten. In Petersburg schloß er auch den für ihn bedeutungsvollen lebenslangen Freundschaftsbund mit dem Historiker August Ludwig Schlözer (1735–1809), der 1769 in Göttingen den Lehrstuhl für Staatsrecht übernahm und als Begründer der bürgerlichen politischen Publizistik unerschrocken für Presse- und Gedankenfreiheit eintrat.

Nach Beendigung seiner Lehrtätigkeit an der Newa unternahm Beckmann ausgedehnte Reisen durch Schweden und Dänemark. In Uppsala mit der altberühmten Universität begegnete er Carl von Linné (1707–1778), dem großen Systematiker der Botanik, dessen 1735 erschienenes Lehrbuch »Systema naturae« Beckmann schon als Student nachhaltig beeindruckt hatte. Zugleich vertiefte er auf seinen Reisen durch Schweden, dessen Bergbau und Hüttenwesen – neben England – in Europa eine führende Stelle einnahm, seine mineralogischen und metallurgischen Kenntnisse, erweiterte er seine technischen Erfahrungen, die seinem späteren Werk zugute kamen.

Zurückgekehrt in die Heimat, erhielt Beckmann als 28jähriger die Berufung zum außerordentlichen Professor an der Georgia Augusta. Anreger und Befürworter seiner ehrenvollen Berufung war der hannoveranische Staatsminister Gerlach Adolf v. Münchhausen (1688–1770), als Leibniz-Schüler Gründer und erster Kurator der Göttinger Universität. Damit fand Beckmann Aufnahme in den Lehrkörper einer Universität, deren wissenschaftlicher Ruf sich auf das Wirken hervorragender, fortschrittlich gesinnter Gelehrter gründete. Nur zwei von ihnen sollen genannt sein: Christian Gottlob Heyne (1729–1812), seit 1763 Professor der Beredsamkeit und Universitätsbibliothekar, ein international anerkannter Altphilologe, Lehrer von Georg Christoph Lichtenberg, der selbst als Professor in Göttingen lehrte, von Wilhelm von Humboldt, Johann Georg Forster und Wilhelm von Schlegel; ferner der Naturforscher Abraham Gotthelf Kästner (1719–1800), seit 1756 als Professor für Mathematik in Göttingen wirkend, Verfasser der seit 1796 in Fortsetzungen erschienenen »Geschichte der Mathematik«, zugleich als Epigrammatiker und Aphoristiker ein bedeutender Schriftsteller der Aufklärung.

Beckmann las hauptsächlich über Mineralogie, Landwirtschaft (damals noch als Ökonomie bezeichnet) und Kameralistik, wobei er die Erfahrungen seiner Studienreisen und die jeweils neuesten



Mühle mit Wasserantrieb und Schraube (Wirbelkunst),  
aus: Georg Andreas Boeckler, *Theatrum machinarum novum*,  
Nürnberg 1673

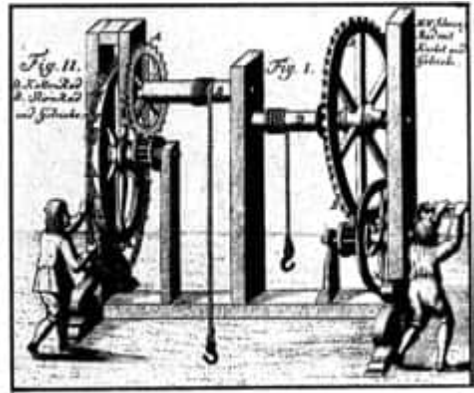


naturwissenschaftlichen Erkenntnisse in seine Vorlesungen einbezog. Um einen praxisnahen Unterricht bemüht, ließ er Modelle von Werkzeugen, Instrumenten und Maschinen vorführen, machte er die Studenten mit Pflanzgut, Materialproben, Fertigwaren bekannt. Praktische Übungen im »Ökonomischen Garten« der Universität gehörten ebenso zum Lehrprogramm wie der Besuch in Gewerbebetrieben oder Exkursionen in die Harzer Bergwerke und Hütten. Angeregt durch die Arbeiten von Linné, erarbeitete Beckmann sein erstes Lehrbuch, die »Grundsätze der deutschen Landwirtschaft«. 1769 erschienen, erlebten die »Grundsätze« innerhalb weniger Jahre mehrere ständig verbesserte und erweiterte Auflagen, bis sie sich durch die Arbeiten von Albrecht Daniel Thaer (1752–1828), des Begründers der modernen Landwirtschaftswissenschaft, als sachlich überholt erwiesen. Der große Zulauf, den Beckmanns Vorlesungen fanden, bewirkte 1770 seine Berufung zum ordentlichen Professor für Ökonomie.

Im Jahre 1772 führte Beckmann in die kameralistischen Studien die Gewerbekunde ein, deren bisherige Bezeichnung Kunstgeschichte er durch den Begriff Technologie ablöste. Schon 1727 hatte Friedrich Wilhelm I. (1688–1740), Begründer des preußischen Militarismus und des absolutistischen Beamtenstaates, aber auch Förderer der Tuchmanufakturen und Metallwerkstätten, die Universitäten Halle und Frankfurt/Oder angewiesen, die Gewerbekunde im Rahmen der Kameralistik in den akademischen Lehrplan aufzunehmen. Entsprochen wurde der königlichen Weisung nicht. Weder die Professoren noch die Studenten zeigten Interesse an dem neuen Lehrfach.

Es blieb Beckmann vorbehalten, die Technologie als eigenständige technikkwissenschaftliche Disziplin zu begründen, die sich mit den Mitteln und Verfahren zur Gewinnung von Rohstoffen und Materialien sowie deren Weiterverarbeitung zu Produktionsmitteln und Gebrauchsgütern befaßt. Das grundlegende Werk erschien in erster Auflage 1777 in Göttingen unter dem ausführlichen Titel »Anleitung zur Technologie, oder zur Kenntniß der Handwerke, Fabriken und Manufacturen, vornehmlich derer, die mit der Landwirtschaft, Polizey und Cameralwissenschaft in nächster Verbindung stehn. Nebst Beyträgen zur Kunstgeschichte«.

Wie Beckmann die Technologie verstanden und gehandhabt wissen wollte, formulierte er in der



Einleitung: »Technologie ist die Wissenschaft, welche die Verarbeitung der Naturalien, oder die Kenntniß der Handwerke, lehrt. Anstatt daß in den Werkstellen nur gewiesen wird, wie man zur Verfertigung der Waaren, die Vorschriften und Gewohnheiten des Meisters befolgen soll, giebt die Technologie, in systematischer Ordnung, gründliche Anleitung, wie man zu eben diesem Endzwecke, aus wahren Grundsätzen und zuverlässigen Erfahrungen, die Mittel finden, und die bey der Verarbeitung vorkommenden Erscheinungen erklären und nutzen soll.«

Und er hob mit Nachdruck hervor: »Ich habe es gewagt, Technologie, stat der seit einiger Zeit üblichen Benennung Kunstgeschichte, zu brauchen, die wenigstens eben so unrichtig, als die Benennung Naturgeschichte für Naturkunde ist. Kunstgeschichte mag die Erzählung von der Erfindung, dem Fortgange und den übrigen Schicksalen einer Kunst oder eines Handwerks heißen; aber viel mehr ist die Technologie, welche alle Arbeiten, ihre Folgen und ihre Gründe vollständig, ordentlich und deutlich erklärt ...« Welchen Nutzen sich Beckmann von der Kenntnis und Anwendung für das Allgemeinwohl versprach, gipfelte in dem programmatischen Satz: »Dann werden Gelehrte Gewerbe erheben helfen, ohne die der Staat nicht seyn kann!«

Verständlich, daß sich Beckmanns Darstellung, dem Stand der Produktivkräfte unter den sozialökonomischen Verhältnissen der deutschen Kleinstaatserei entsprechend, auf die handwerkliche Produktion beschränkte. Selbst in England, dem das Kurfürstentum Hannover in Personalunion verbunden war, hatten gerade erst die mechanische Spinnerei und Weberei begonnen, war es

Grundelemente des »Maschinenwesens«: Kurbel, Rad, Haspel, Getriebe; nach Jacob Leupolds »Theatrum machinarum«

James Watt noch nicht gelungen, die doppelwirkende Dampfmaschine, die zum »Agenten der großen Industrie« werden sollte, zum Laufen zu bringen. In der »Natürlichen Ordnung der Handwerke und Künste«, die Beckmann der »Anleitung zur Technologie« voranstellte, zählte er vom Schlächter, Fleischer und Knochenhauer bis zu den Glocken-, Kanonen- und Bildgießern nicht weniger als 324 Gewerke auf. Die technologische Beschreibung der Produktionsprozesse und deren Geschichte umfaßt 34 Handwerke und Gewerbe von der »Wollenweberey« und »Strumpfwirkerey« über die »Porcellankunst« und die »Bereitung des Schießpulvers« bis zur »Nadelmacherey« und »Münzkunst«.

Gewissermaßen das Komplement der »Anleitung« bilden Beckmanns »Beiträge zur Geschichte der Erfindungen«, deren abschließender fünfter Band 1805 vorlag.

Den fortschrittlichen Traditionen deutscher Geisteswissenschaft, besonders den Anschauungen von Gottfried Wilhelm Leibniz (1646–1716), verbunden, war Beckmann auch als Editor bestrebt, die Erkenntnisse der Naturwissenschaft für die praktische Tätigkeit nutzbar zu machen. Die von ihm seit 1770 herausgegebene »Physikalisch-ökonomische Bibliothek« erreichte bis 1807 beachtliche 23 Bände. Die Anregungen, die Beckmann durch den englischen Materialismus und die französische Aufklärung empfing und die schon in der Vorrede zur »Anleitung« anklangen, bestimmten auch die Diktion der von ihm verfaßten Vorrede zu dem 1787 in Berlin erschienenen Werk von Johann Carl Gottfried Jacobson »Technologisches Wörterbuch oder alphabetische Erklärung aller nützlichen mechanischen Künste, Manufacturen, Fabriken und Handwerke, wie auch aller dabey vorkommenden Arbeiten, Instrumente, Werkzeuge und Kunstwörter«.

Ermutigt durch das zunehmende Interesse, das die Technikwissenschaften mit dem Übergang vom Manufakturwesen zum maschinellen Fabrikssystem fanden, veröffentlichte Beckmann 1806 seinen »Entwurf der allgemeinen Technologie«. Aufschlußreich ist wiederum die Vorrede. Unter Hinweis auf Francis Bacon (1561–1626), der Beckmann zufolge zuerst die allgemeine Technologie angesprochen hat, bemerkte er, daß »die Künste und Handwerke nicht sowohl durch ganz neue Er-

findungen erstaunlich verbessert worden sind, als vielmehr nur durch Übertragung der Mittel von einem Handwerk zum andern«.

Mit dem Vergleich der verschiedenen Absichten, die die Handwerker bei ihren Arbeiten mit unterschiedlichen wie vergleichbaren Mitteln haben, schuf Beckmann die Grundlagen der allgemeinen und vergleichenden Technologie, die von seinen Schülern und Nachfolgern weiterentwickelt und systematisiert wurde. Noch zu Lebzeiten seines ehemaligen Professors veröffentlichte Johann Heinrich Moritz Poppe (1776–1854) eine dreibändige »Geschichte der Technologie seit der Wiederherstellung der Wissenschaften bis zum Ende des achtzehnten Jahrhunderts« (Göttingen 1807–1811), in der er bereits die allgemeine von der speziellen Technologie, die mechanische von der chemischen Technologie unterschied.

Die wissenschaftlichen Verdienste Beckmanns, der bis ins hohe Alter seinen Lehrverpflichtungen nachkam und am öffentlichen Leben Göttingens regen Anteil nahm, fanden vielfältige Anerkennung. In- und ausländische Akademien und wissenschaftliche Vereinigungen beriefen ihn zu ihrem Mitglied. Johann Beckmann starb am 3. Februar 1811.

Die sozialen Auswirkungen der von England ausgehenden Industriellen Revolution lenkten nicht zuletzt das Interesse von Karl Marx und Friedrich Engels auf die Technologie. Für die Ausarbeitung der politischen Ökonomie und die Vorarbeiten zum »Kapital« besuchte Marx am Geologischen Institut in London einen praktischen Lehrgang über Technologie, studierte er in der Bibliothek des Britischen Museums die technikhistorischen und technologischen Werke von Beckmann, Poppe u. a. Die Technologie als »ganz moderne Wissenschaft« bezeichnend, traf er die bedeutsame, noch heute gültige Feststellung: »Die Technologie enthüllt das aktive Verhalten des Menschen zur Natur, den unmittelbaren Produktionsprozeß seines Lebens, damit auch seiner gesellschaftlichen Lebensverhältnisse und der ihnen entquellenden geistigen Vorstellungen.« Die Wichtigkeit, die Karl Marx der Technologie für die Gesellschaftsentwicklung zuwies, macht zugleich deutlich, wie weit Johann Beckmann mit dem Wissenschaftsentwurf der Technologie seiner Zeit vorauseilte.



Vor 100 Jahren: Sturm auf den

# Kilimandscharo

Wir, die Menschen von Tanganjika,  
möchten eine Fackel entzünden und sie  
auf den Gipfel des Kilimandscharo stellen,  
damit sie über unsere Grenzen leuchtet.  
Ihr Schein soll Hoffnung bringen, wo es  
Verzweiflung gab, Liebe, wo Haß war, und  
Menschenwürde, wo man nur Demütigung kannte.

Julius K. Nyerere, langjähriger  
Präsident Tansanias in seiner  
Unabhängigkeitsrede 1961

Eckhard Schulz



In der sonnendurchglühten Dornbuschsteppe zwischen dem ostafrikanischen Küstenort Mombasa und dem unerforschten Inneren des Kontinents zieht an einem Maitag des Jahres 1848 eine müde Trägerkarawane nach Westen. Ein einziger Weißer ist dabei. Er marschiert unter einem großen Regenschirm, um sich vor der Äquatorsonne zu schützen. Im Gepäck des Europäers befindet sich ein Buch, das zum ersten Mal in diesen Winkel der Erde getragen wird – die Bibel. Es gehört dem Württemberger Missionar Johannes Rebmann.

Noch einen Tag sind die Reisenden von dem Ort Taveta im heutigen Südkenia entfernt, da schreibt der Missionar in sein Tagebuch: »Wir sahen diesen Morgen die Berge von Dschagga immer deutlicher, bis ich gegen 10 Uhr den Gipfel von einem derselben mit einer auffallend weißen Wolke bedeckt zu sehen glaubte. Mein Führer hieß das Weiße, das ich sah, schlechtweg »Kälter«; es wurde mir aber ebenso klar als gewiß, daß das nichts anderes sein könne als Schnee.«

Schnee im tropischen Herzen von Afrika! Rebmann setzt an jenem Tag – es ist der 11. Mai 1848 – den Schneeberg Kilimandscharo auf die Afrikakarte. Zusammen mit seinem Amtsbruder und Landsmann Dr. Ludwig Krapf unterhält Rebmann bei Mombasa in britischem Auftrag eine Missionsstation. Sie ist die erste auf dem ostafrikanischen Festland.

Als der reisende Europäer den Schneedom hoch über der Baumsavanne auftauchen sieht, weiß er sofort: Die sonderbaren Geschichten von einem unzugänglichen Silberberg im Inneren Afrikas müssen hier ihren Ursprung haben. Seit Krapf und Rebmann an der Ostküste ansässig sind, kennen sie den legendären Berg vom Hörensagen. Denn seit alters dient er den Handelskarawanen der Swahilis (Küstenbewohner) und Sansibar-Araber, die bis zu den damals in Europa noch unbekannt großen Binnenseen Afrikas vorstoßen, als Orientierungspunkt. Für den Karawanenverkehr ist der grüne Berg mit seiner weißen Krone aber mehr als nur ein Leuchtturm.

Wo das Kilimandscharomassiv im Osten und Süden unvermittelt aus der heißen Savanne aufsteigt, beginnt das alte Chaggaland. Es ist ein einziger kühler Garten, der das ganze Jahr hindurch reiche Frucht trägt. Den Reisenden bietet er nach



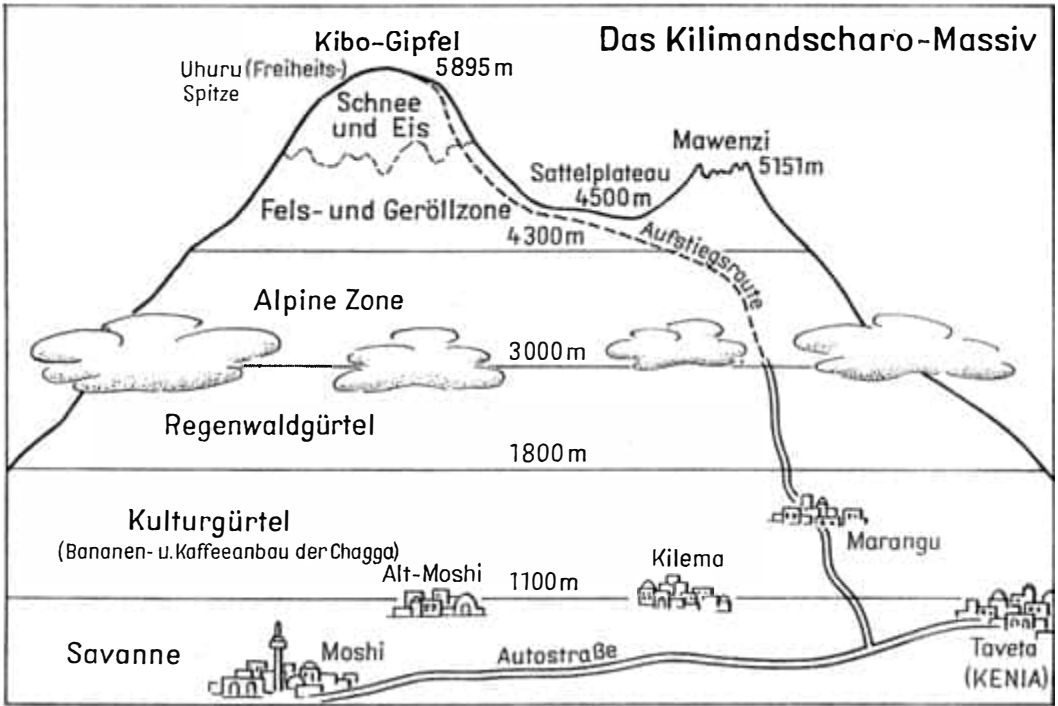
entbehrungsreichen Marschwochen gutes Wasser und frischen Proviant.

Die von den Chagga bewohnte Südabdachung des Kilimandscharogebirges ist, als Rebmann den Berg besucht, in eine Vielzahl kleinerer und größerer Reiche unterteilt. Diese Häuptlingstümer, meistens nur schmale Handtücher, verlaufen wie Feldparzellen in Hangrichtung.

Nur ein paar Kilometer östlich des modernen Moshi, der Hauptstadt der heutigen nordtansanischen »Kilimanjaro Region«, liegt die Landschaft Kilema. Mitte des vorigen Jahrhunderts ist sie ein bedeutendes Chaggahäuptlingstum mit einem bekannten Karawanenrastplatz. Hier macht Rebmann als erster Europäer Bekanntschaft mit einem jener frühfeudalen Kleinreiche. Der Missionar ist beeindruckt von dem paradiesischen Kulturgürtel des Berges. Überall fällt sein Blick auf gepflegte Bananenhaine mit einem meisterhaft angelegten Netz von Bewässerungskanälen. In Kilema wie auch anderswo im Chaggaland gebietet der Häuptling als unumschränkter Herrscher über seine Untertanen und das von ihnen kultivierte Land. Die Bauern müssen Kriegsdienste leisten, Natural- und Arbeitsrente entrichten.

*Vorangehende Seite: Leuchtturm der Karawanen war einst der eisgekrönte Kibo, der Hauptgipfel des Kilimandscharo im Norden Tansanias. Auf seinem Scheitel liegt Afrikas höchster Punkt – die Freiheitsspitze (5895 m)*

*Dem Leipziger Dr. Hans Meyer, Sohn des bekannten Verlegers, gebührt das Verdienst der erfolgreichen Erstbesteigung des Kilimandscharo-Hauptgipfels vor 100 Jahren zusammen mit L. Purtscheller*



Das Chaggavolk ist nicht von der übrigen Welt abgeschlossen. Ihrer besonderen geographischen Lage – auf halbem Wege zwischen den Ankerplätzen des Indischen Ozeans und den großen Inlandseen – verdanken die Chagga häufigen Besuch afrikanischer und arabischer Händler. Sie bringen Baumwollstoffe, Glasperlen und Kupferdraht, die sie gegen Elfenbein und Sklaven tauschen. Die Chagga können es deshalb nicht begreifen, daß ihr erster Gast aus Europa kein Handelsreisender ist. Auch seine Heilige Schrift bleibt ihnen zunächst ein Buch mit sieben Siegeln.

Rebmanns Bericht über einen Schneeberg am Äquator wird von vielen europäischen Gelehrten einfach nicht geglaubt. Daran ändert auch die Tatsache nichts, daß Ludwig Krapf ein Jahr nach Rebmann ebenfalls den leuchtenden Berg sieht.

In seinem Buch – das ausgerechnet den Titel »Inner Africa laid open« (»Innerafrika aufgedeckt«) trägt – bedenkt der britische Geograph D. Colley 1852 die deutschen Forscher-Missionare mit hochmütigem Spott: Ihr äquatornaher Schneeberg

kommt in seinem Buch nicht vor – wie soll er da existieren!

Johannes Rebmann lebt schon vierzehn Jahre bei Mombasa, als er an einem Februartag des Jahres 1861 Europäerbesuch erhält. Es ist der 28jährige Hannoveraner Carl Claus von der Decken. Von Sansibar kommend, trifft er den Entdecker des Kilimandscharo im Kreise seiner noch immer sehr kleinen Gemeinde. Wenn auch Rebmanns missionarischer Erfolg gering ist, so hat er sich profunde Kenntnisse von Land und Leuten angeeignet, die Baron von der Decken nutzen möchte. Er will eine eigene Expedition von Sansibar aus ins Chaggaland führen, um den europäischen Stubengelehrten den Schnee vom Kilimandscharo zu holen.

Im Juli 1861 trifft er mit seinen 47 Trägern, fünf Dienern und zwei ortskundigen Führern im Chaggastaat Kilema ein. Nur zögernd gibt Häuptling Mambo dem Fremden seine Zustimmung und Hilfe für dessen Vorhaben.

Beladen mit Woldecken, Meßgeräten und Proviant, beginnen von der Decken und eine Karawane von Chaggaträgern den Aufstieg. Zuerst müssen sie den dichten Regenwaldgürtel durch-

*Schematische Ansicht des Kilimandscharo von Südwest (ohne Maßstab). Der vulkanische Gebirgsstock (Flächendurchmesser etwa 60 km) bedeckt ungefähr die gleiche Grundfläche wie der Harz*



queren. Der wolkenverhangene Bergurwald macht seinem Namen alle Ehre: Es ist kalt und gießt in Strömen, fast 48 Stunden lang. Die Einheimischen halten das ganze Unternehmen ohnehin für sinnlos. Denn schon Rungua, ein früherer Chaggahäuptling, hatte einmal Untertanen losgeschickt, um das Geheimnis der weißen Kibohaube zu lüften. Aber nur einer war zurückgekehrt – mit erfrorenen Händen und Füßen. Die anderen waren – so glaubten die Überlebenden – von bösen Geistern getötet worden. Das silberglänzende »Metall« aber, das sie vom Gipfel holen sollten, war ihnen unter den Fingern zerronnen.

In etwa 8000 Fuß Höhe (etwa 2600 m) muß Expeditionschef von der Decken Befehl zur Rückkehr nach Kilema geben. Die Unbilden der Witterung haben den ersten Versuch der Besteigung des Kilimandscharo vereitelt. Doch der energische Baron gibt so schnell nicht auf. Schon im November 1862 ist er wieder am Berg.

Diesmal begleitet ihn der Altenburger Dr. Otto Kersten. Oberhalb der heutigen Stadt Moshi beginnt der zweite Versuch einer Besteigung. Aber

auch der endet etwa tausend Meter unter der Schneegrenze. Ihren höchsten Punkt – 4280 m – erreichen die Bergsteiger nach drei Tagen in der alpinen Region, wo sie sogar einen nächtlichen Schneefall erleben und eine phantastische Pflanzenwelt mit vielen afrikanischen Hochgebirgsarten entdecken. In dieser Höhe bekommen sie bereits die Folgen des verringerten Luftdrucks und Sauerstoffmangels zu spüren: allgemeine Körperschwäche und Kopfschmerzen. Mangelnde Ausrüstung, vor allem die zu leichte Kleidung der Afrikaner, gebietet den vorzeitigen Abbruch des Unternehmens.

Beim Abstieg schlagen die Chaggaführer einen langen Umweg ein, um bei dieser Gelegenheit nach ihren Bienenstöcken zu sehen. Die süße Verlockung der Afrikaner macht den Baron vollends sauer: Sein zweiter Versuch, den höchsten Berg Afrikas zu besteigen, endet nun auch noch »einige Königreiche zu weit rechts«.

Mit den beiden Reisen von der Decken findet die naturwissenschaftliche Kilimandscharoforschung einen vorläufigen Abschluß. Das Massiv ist im wesentlichen kartographisch aufgenommen, seine Pflanzen- und Tierwelt erfaßt und der Berg als ein alter Vulkan erkannt worden. Und von der Decken gibt für die Höhe der Kibokuppel etwa 20000 englische Fuß (rund 6000 m) an.

Dennoch bleibt Schnee mitten im heißen Afrika für Unbelehrbare eine Absurdität wie ein Dinosaurier auf Londons Trafalgar Square. Der Londoner Geograph D. Cooley glaubt immer noch »heher an die Exzentrizitäten eines Reisenden als an solche der Natur«. Doch von der Decken war kein Lügenbarone. Den handgreiflichen Beweis dafür bringt neun Jahre später der britische Missionar Charles New. Als erster Europäer erreicht er am 28. August 1871 vom Chaggastaat Moshi aus die Schneefelder auf der Südostflanke des Kibo. Ermutigt durch diesen Erfolg, steigt New 1873 erneut auf den Kilimandscharo. Sein zweites Bergabenteuer endet jedoch mit einem Desaster. Er wird ausgeraubt und stirbt auf dem Rückmarsch zur Küste.

Das ganze folgende Jahrzehnt lassen europäische Entdecker Afrikas Bergriesen in Frieden. Es ist aber nur die Ruhe vor dem großen Sturm. Als er dann schließlich losbricht, weht er nicht nur Entdecker und Bergsteiger ins Land

Den neuen Anfang macht 1884 die Expedition

---

*Über dem Regenwald wächst die mannshohe Riesenlobelie. Ihr wissenschaftlicher Name – Lobelia deckenii – erinnert an den Hannoveraner Kilimandscharo-Forscher Carl Claus von der Decken*



*Der Kegelstumpf des Kibo-Vulkans (Anblick vom Sattel) trug um die Jahrhundertwende noch eine fast geschlossene Gletscherkappe, die durch vulkanische Resttätigkeit in »Zungen« aufgelöst wurde*



des Briten Harry H. Johnston. Im Auftrag der berühmten Royal Geographical Society erforscht Johnston ein halbes Jahr lang, hauptsächlich von Moshi aus, Flora und Fauna des Kilimandscharomassivs. Aber der Botaniker und Zoologe verfolgt noch andere Ziele: In der Nachbarschaft von Taveta und an den Südhängen des Kilimandscharo schließt er – so ganz nebenbei – im September 1884 mit verschiedenen afrikanischen Herrschern Verträge ab, die auf eine britische Annexion des von ihm erforschten Gebietes gerichtet sind.

Aber die Briten sind nicht die einzigen, die

Pläne zur kolonialen Unterwerfung des Landes am Kilimandscharo aushecken. Anfang November 1884 gehen auf Sansibar vier junge Deutsche an Land, die sehr schweigsam werden, wenn man sie nach dem Zweck ihres Besuches fragt. Sie sind unter falschen Namen per Schiff aus Triest abgereist. Seit 1869 der Suezkanal eröffnet wurde, ist die ostafrikanische Handelsmetropole Sansibar um drei Reisewochen näher an Europa herangerückt, dessen Industrieländer sich immer stärker für diesen Teil der Welt zu interessieren beginnen.

Hastig bereiten die Deutschen, die in Sansibar vorgeben, auf dem afrikanischen Festland jagen und forschen zu wollen, ihre Expedition vor. Ihnen scheint Eile geboten, denn in ihrem Hotel wohnt zur gleichen Zeit eine belgische Expedition, die zum Tanganjikasee aufbrechen will. Die kleine deutsche Mannschaft ist ebensowenig ein wissenschaftliches Unternehmen wie die Expedition, die im Auftrag des Königs der Belgier reist.

Anführer der angeblichen deutschen Großwildjäger ist der Pastorensohn Dr. Carl Peters, geistiger Vater und Gründer der Gesellschaft für deutsche Kolonisation. Am Morgen des 10. November 1884 segelt eine Dhau mit den »Großwildjägern« über den Sansibarkanal nach Sadani bei Bagamoyo. In kürzester Zeit gelingt es Peters, durch billige Geschenke und falsche Versprechungen mit einigen Häuptlingen des Küstenhinterlandes erste »Schutzverträge« abzuschließen, die in Wirklichkeit jedoch betrügerische Ländabtreungsverträge sind.

Angesichts der starken britischen Konkurrenz bei der kolonialen Aufteilung der »noch freien« Gebiete Ostafrikas formuliert Peters die Devise der Landräuber: »Fressen wie die Wölfe.« Und schon ein halbes Jahr später – im Juni 1885 – hetzt Peters, der inzwischen in Berlin die Deutsch-Ostafrikanische Gesellschaft (DOAG) gegründet hat, sein zurückgelassenes Wolfsrudel auf die Perle Ostafrikas, den Kilimandscharo, das Land der Chagga. Dort buhlen sie nun im Wettbewerb mit britischen Kolonialagenten um die Gunst des Häuptlings Mandara von Moshi, der von den Peters-Kumpanen übertölpelt wird und der DOAG seinen Berg »abtritt«.

Als 1886 dann die rivalisierenden Kolonialmächte Großbritannien und Deutschland ihre ostafrikanischen Einflußsphären vertraglich abgrenzen, liegt der noch immer unbezwungene Kilimandscharo, der weiterhin Forscher wie Kolonial-

---

*Die abgestorbenen Blätter der Schopfbäume (Senecio cottonii) liegen wie aufgeplustertes Gefieder um die Stämme und schützen vor nächtlicher Kälte. Senecien kommen in der alpinen Zone vor*

*In den Savannenlandschaften am Fuße des Kilimandscharo lebt das Hirtennomadenvolk der Masai. Unser Autor Eckhard Schulz in Begleitung seiner Masai-Freunde*



agenten magnetisch anzieht, auf »deutschem Gebiet«.

Im Sommer 1887 reisen auf der längst klassisch gewordenen Route Mombasa–Chaggaland zwei Deutsche mit afrikanischer Trägerkarawane. Der eine, Dr. Hans Meyer aus Leipzig, ist ein bekannter Weltreisender. Nach ausgiebigen Forschungstouren im Himalaja, durch die Vulkanlandschaften Javas und die Urwälder der Philippinen, kreuz und quer durch Kalifornien und Mexiko will er nun seine Mittel in den Dienst der Erforschung von

»Deutsch-Ostafrika« stellen, »um die geographisch interessantesten und für die Kultivation wichtigsten Gebiete des Landes unserer Kenntnis näher zu bringen«. Wochenlang hatte ihn in Sansibar eine schwere Malaria ans Bett gefesselt, bevor er auf diese Safari gehen konnte. Ihm erscheint es »als eine nationale Pflicht, daß der Gipfel des Kilimandscharo ... zuerst von einem deutschen Fuß betreten werde«.

Meyers Begleiter ist der Freiherr E. A. von Eberstein. Er ist Beamter der Deutsch-Ostafrikanischen Gesellschaft und hat den Auftrag, im Chag-

*Folgende Seiten: Morgenstimmung über den Gletschern Afrikas: 1973 wurde der gesamte obere Kilimandscharo auf Beschluß des Parlaments von Tansania zum Nationalpark erklärt, um seine landschaftliche Schönheit sowie*

*Flora und Fauna zu erhalten. Vielgestaltig ist die Pflanzenwelt der alpinen Zone (v. l. n. r.): eine Gladiolenart; Johanniskraut; Protea kilimandscharica; die zu den Liliengewächsen gehörende Kniphofia thomsonii*





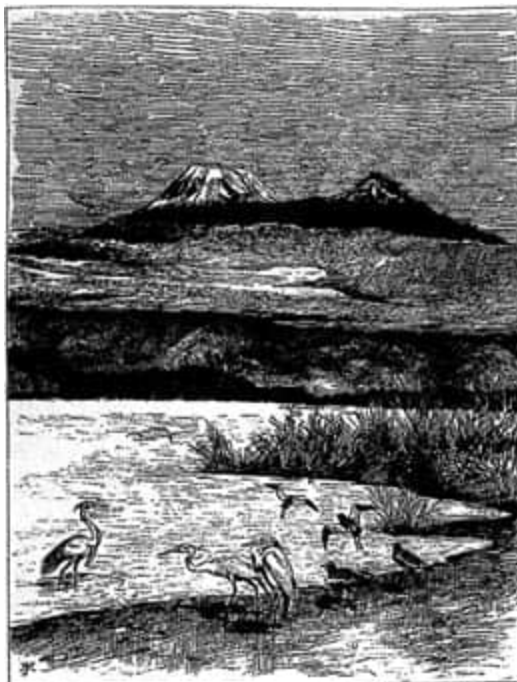
galand eine Kolonialstation anzulegen. In einem zweiwöchigen Marsch durchquert ihre fast hundert Mann starke Karawane die wasserlose Steppe und erreicht bei Taveta das Kilimandscharovorland. Dort treffen Meyer und von Eberstein auf die Expedition des ungarischen Grafen Teleki. Teleki und sein Gefährte, der österreichische Leutnant von Höhnel, hatten vom Chaggastaat Marangu aus auf der Route des Engländers Johnston das Sattelplateau zwischen den beiden Hauptgipfeln des Kilimandscharo, Kibo und Mawenzi, erklommen. Und Teleki war als erster Mensch am Kibo bis in eine Höhe von 4800 m gelangt. Auf der gleichen Route beginnen Hans Meyer und von Eberstein im August 1887 ihren Aufstieg.

Durch die alpine Region und auf dem vegetationslosen Sattel geht es bis an die Basis des Kibo. In 5000 m Höhe geraten sie in ein Schneetreiben, und von Eberstein muß erschöpft zurückbleiben. Hans Meyer kämpft weiter gegen Wetter und Berg. Doch dann muß auch er vor einer etwa 30 m hohen Eiswand aufgeben. Höhe 5500 m! Das sind 700 m mehr, als kurz zuvor der Ungar Teleki erreicht hat.

Hans Meyer muß sich 1887 zunächst mit diesem Höhenrekord und dem Nachweis einer kompakten Eisbedeckung des Kibo begnügen. Während sich von Eberstein seiner eigentlichen Aufgabe, der Errichtung eines Kolonialpostens der DOAG, widmet, kehrt Meyer zur Küste und nach Europa zurück.

Ein Jahr später unternimmt er mit besserer Ausrüstung einen zweiten Versuch. Als Begleiter hat er sich diesmal den österreichischen Geographen Dr. Oscar Baumann, einen Mann mit großer Afrikaerfahrung, ausgewählt. Die sorgfältig geplante Expedition soll insgesamt zwei Jahre dauern. Nach dem Kilimandscharo will Meyer noch zum Südufer des Victoriasees und dann zum Ruwenzori vorstoßen – ein großes Unternehmen. 230 Mann gehören zu seiner Expeditionstruppe, als er im August 1888 von Pangani aus in Richtung Kilimandscharo aufbricht. Meyer marschiert – nur weiß er es noch nicht – direkt in einen antikolonialen Aufstand hinein. Die einheimische Bevölkerung hat inzwischen die »Segnungen« der deutschen Kolonialherrschaft zu spüren bekommen.

Kaum haben Meyer und Baumann die auf dem Weg zum Kilimandscharo gelegene Usambarakette durchwandert und deren kolonialwirtschaftliche Potenzen erforscht, da geraten sie in den



Aufstand der Küstenbevölkerung und werden Gefangene des Häuptlings Bushiri. In Pangani am Indischen Ozean, wo Meyer seine zweite Kilimandscharoexpedition so zuversichtlich begonnen hatte, endet sie mit einer Niederlage. Erst gegen ein hohes Lösegeld läßt Bushiri die gefangenen Wissenschaftler wieder frei. Ausrüstung, Vorräte und Handelsartikel sind verloren.

Aber weder Mißerfolg noch finanzieller Verlust können Hans Meyer daran hindern, nach kurzem Aufenthalt in der Heimat eine dritte Ostafrikaexpedition in Angriff zu nehmen. Und wieder zum Kilimandscharo. Schon im September 1889 ist er erneut auf Safari.

Der deutschen Kolonialtruppe, geführt von Hermann Wissmann, ist es noch nicht gelungen, die Aufständischen unter Bushiri zu schlagen. Deshalb marschiert Hans Meyer durch die britische Interessensphäre von Norden her an das weiße Dach Afrikas heran. Ohne Zwischenfall erreicht er – dieses Mal vom Salzburger Alpinisten und Turnlehrer Ludwig Purtscheller begleitet – die Residenz des Moshihäuptlings Mandara.

Neben den spitzen Rundhütten des berühmten Chaggaherrschers haben sich die Herren der DOAG bereits etabliert. Ihr hölzernes Stations-

*Das Kilimandscharo-Gebirge mit seinen beiden Hauptgipfeln Kibo und Mawenzi – wie es Hans Meyer vor hundert Jahren beim Anmarsch von Südosten aus sah*

haus zeigt alle Attribute eines deutschen Junkersitzes. Draußen kapitale Jagdtrophäen, und im schwarz-weiß-rot ausgeschlagenen Innenraum schaut ernsten Blickes Kaiser Wilhelm II. von der Wand. Im besten Einvernehmen mit den Kolonialherren haben sich auch christliche Missionare verschiedener Schattierungen als »Zivilisationsbringer« im Chaggaland niedergelassen.

Als Hans Meyer und Ludwig Purtscheller bei klarer Sicht von Mandaras Hof aus den scheinbar nahen Kibogipfel erblicken, ist ihnen klar: Auf die schroffe Südflanke dürfen sie sich nicht einlassen. Wie bei seinem ersten Besteigungsversuch 1887 wählt Meyer als Basislager wieder den Chaggastaat Marangu. Dieser bietet den besten Ausgangspunkt für den Aufstieg zum etwa 4 500 m hohen Sattel zwischen den beiden Hauptgipfeln.

In Marangu, es liegt gut 1 500 m hoch im landwirtschaftlichen Kulturgürtel des Massivs, läßt Hans Meyer die große Karawane zurück. Unterstützt durch den Häuptling von Marangu, Marealle, legt er bis hinauf zur Basis des Kibo mehrere Zwischenlager an, die durch Läuferdienste Verbindung halten und auch verproviantiert werden. Am oberen Ende dieser Kette bivakieren die beiden Europäer und ihr afrikanischer Koch und Gehilfe Muini Amani aus Pangani.

Am 3. Oktober 1889, lange vor Sonnenaufgang, gehen Meyer und Purtscheller den eisgekrönten Kibo an. Über Lavablöcke, Schutthalden, Klüfte und Löcher kämpfen sie sich in dünner Luft, mehr rutschend als gehend, aufwärts. In 5 480 m Höhe stehen sie an der unteren Grenze der Eishaube. Dort beginnt die schwierigste Arbeit. In das glas-harte Eis müssen Stufen gehauen werden. Meyer benennt den ersten Gletscher, den sie überqueren, nach einem Freund »Ratzel-Gletscher«. Allmählich wird die Oberfläche des 60 bis 70 m dicken Eispanzers immer zerfurchter. Die Männer haben elf Stunden schwerster Steigarbeit hinter sich.

»Endlich, gegen zwei Uhr«, berichtet Hans Meyer, »näheren wir uns dem höchsten Rand. Noch ein halbes Hundert mühevoller Schritte in äußerst gespannter Erwartung, da tat sich vor uns die Erde auf, das Geheimnis des Kibo lag entschleiert vor uns: den ganzen oberen Kibo einnehmend, öffnete sich in jähem Abstürzen ein riesiger

Krater. Diese längst erhoffte und mit allen Kräften erstrebte Entdeckung war mit so elementarer Plötzlichkeit eingetreten, daß sie tief erschütternd auf mich wirkte ... Die von vielen Seiten angezweifelte Existenz eines Kraters auf dem Kibogipfel war nachgewiesen ... Das Wesen des Kibo-Eismantels war erkannt; der Weg zum Oberrand des Berges war gefunden, die Höhe von 5 870 m erklimmen.«

Aber den höchsten Punkt des Kibo, der auf dem südlichen Kraterstand liegt, erreichen sie an jenem 3. Oktober 1889 nicht mehr. Drei Tage später steigen Meyer und Purtscheller, der an diesem Tage 40 Jahre alt wird, noch einmal über den Ratzel-Gletscher und wandern auf dem Kraterstand noch anderthalb Stunden nach Südwesten. Dann betreten sie den höchsten Punkt Afrikas. Über dieses Ereignis schreibt Hans Meyer selbst: »Um 10.30 Uhr betrat ich als erster die Mittelspitze. Ich pflanzte auf dem verwetterten Lavagipfel mit dreimaligem, von Herrn Purtscheller kräftig sekundiertem Hurra eine kleine, im Rucksack mitgetragene deutsche Fahne auf ...«

Dann folgt die Taufzeremonie – ganz im Stile des deutschen Nationalismus: »Mit dem Recht des ersten Ersteigers taufe ich diese bisher unbekannte, namenlose Spitze des Kibo, den höchsten Punkt afrikanischer und deutscher Erde: »Kaiser-Wilhelm-Spitze.« Es ist der 6. Oktober 1889.

Das Land, in dem es schon einen »Deutsch-ostafrikanischen Buschbock« und ein »Deutsch-ostafrikanisches Warzenschwein« gibt, bekommt nun auch noch eine »Kaiser-Wilhelm-Spitze«! Ein weißer Mann mit Regenschirm und Bibel hatte Afrikas höchsten Berg 41 Jahre zuvor gefunden. Seitdem hatte ein halbes Hundert Europäer versucht, seinen leuchtenden Gipfel zu besteigen. Nun war die Tat vollbracht und auf dem »Dach des afrikanischen Kontinents« die Flagge einer imperialistischen Kolonialmacht aufgepflanzt. 29 Jahre lang bleibt sie die deutsche und 43 Jahre die britische. Am 9. Dezember 1961 wird das ehemalige Deutsch-Ostafrika als Tanganjika unabhängig (1964 Zusammenschluß mit Sansibar zur Vereinigten Republik Tansania). Die Afrikaner setzen nicht nur ihre Flagge auf den Berg, sondern tilgen auch die koloniale Etikettierung. Aus der Kaiser-Wilhelm-Spitze wird die Uhuru-(Freiheits-)Spitze.





---

*Haus 2 des Marie-Seebach-Stifts in der Tiefurter Allee zu Weimar*

---

Georg Menchén

# Musensitz für alte Mimen

---

**2.** Oktober 1895. Der Herbsttag war von altgol-  
dener Stille durchwirkt und sonnig – heißt es  
in den Berichten. Die alten, breitwipfligen Kasta-  
nienbäume in der Tiefurter Allee etwas oberhalb  
Weimars streuten einer schmalen, zierlichen Frau  
ihre Blätterbotschaft zum Teppich eines letzten  
großen Auftritts. Sechsendsechzig Jahre ist sie  
alt, noch weltberühmt und doch schon im Abgang  
zum Vergessenwerden, das weißgraue Haar wie  
eine Krone auf erhobnem Haupt. So schreitet sie  
auf ein kleines, schlichtes Haus zu, dessen Pforte  
mit Girlanden umwunden ist. Gleich drinnen im  
Vorraum ein Spruch vom genius loci, dem von ihr  
verehrten Goethe: »Ein herzlich Anerkennen ist  
des Alters zweite Jugend.« Ob es sie in diesem  
Augenblick tröstet und als ferne Botschaft er-  
reicht, ist den Berichten nicht zu entnehmen.  
Wohl aber, daß nun mehrere Ansprachen erfolg-  
ten, von Weimars Bürgermeister Pabst und Ober-  
regisseur Brock sowie einem Generalmajor  
Franke, Vertretern des Establishments der kleinen  
thüringischen Provinzstadt. Sie reden mit Em-  
phase von der Kunst im allgemeinen und der der  
kleinen Frau im besonderen. Eine junge Schau-  
spielerin trägt ein Gedicht vor, und Schulfrauen  
singen zum Abschluß. Danach begibt man sich  
zum Festdiner in Weimars ältestes und ehrwürdig-  
stes Hotel, den »Erbprinzen«, wo auch die stille  
Frau endlich das Wort ergreift und etwa dieses  
sagt: Es muß und wird eine Zeit kommen, wo kei-  
ner mehr Angst vor dem Alter zu haben braucht,  
wo jeder, der redlich gearbeitet hat – ob es nun  
ein Schauspieler war, der die Ideen der Humanität  
verbreiten half, oder ein Fabrikarbeiter, das ist



---

*Marie Seebach als Gretchen. Gemälde von Friedrich Kaulbach, 1857*

ganz gleich –, seinen Lebensabend sorglos erleben wird. Wie das geschehen wird, weiß ich nicht. Aber was unsere Zeit betrifft, so hoffe ich, daß mein bescheidenes Werk andere anregen wird, ähnliches zu schaffen ...

Marie Seebach, ein langes Künstlerleben hindurch gefeierter Star im Rampenlicht der großen Bühnen, hatte mit ihrem dabei erworbenen Vermögen eine Stiftung für alte, in Not und Einsamkeit geratene Schauspieler geschaffen, die in dem neubauten Haus in Weimars Tiefurter Allee einen gesicherten Lebensabend finden sollten. Dem Mimen, so dachte sie wohl, flicht die Nachwelt keine Kränze. Aber für ein Bett und das leibliche Wohl sorgen, wenn auch zunächst nur für neun Stiftsinsassen, das konnte sie. Die einsam gewordene Schauspielerin hatte noch knapp zwei Jahre zu leben; sie starb in St. Moritz und wurde am 12. August 1897 auf dem Berliner Dreifaltigkeitsfriedhof neben ihrem Sohn Oskar beigesetzt. Max Grube, Oberregisseur am Königlichen Schauspielhaus Berlin, hielt die Gedächtnisrede als Kollege und Zeitgenosse, der die einzigartige Darstellungskunst Marie Seebachs mit am besten zu würdigen wußte: »Mit jugendlichem Eifer, mit strahlendem Auge unter dem silbernen Gelock lehrte sie uns, daß echte, reine Kunstbegeisterung siegend dauern kann, bis an die Schwelle des Grabes. Für sie gab es in der Kunst nichts Kleines.«

Das unruhevolle Wanderleben begann für diese ungewöhnliche Frau schon als Kind. Geboren am 24. Februar 1829 in Riga, wo die Eltern an der Oper im Engagement waren, führt sie der ständige Wechsel im Künstlerleben schon 1832 nach Berlin, dann nach Düsseldorf, Kissingen, Köln und Nürnberg. Für eine Sängerkarriere reicht die Stimme nicht, doch das Theater liegt ihr im Blut und läßt sie nicht los. Sie nimmt Schauspielunterricht und hat im Oktober 1848 ihr erstes Engagement in Lübeck. Für 50 Taler Monatsgage geht sie ein Jahr später ans Schweriner Hoftheater, kurz darauf nach Elbing und Danzig, wo sie unter anderem als Luise Millerin in Schillers »Kabale und Liebe« erstmals dank ihrer mädchenhaften Ausstrahlung auffällt. Nun geht es aufwärts mit der Anerkennung. Das Kurfürstliche Hoftheater Kassel engagiert die talentierte Nachwuchsdarstellerin 1850 bereits für 700 Taler Jahresgage – viel Geld für jene Zeit. Hamburg bietet zwei Jahre später gar 1000 Taler Jahresgage plus zwei Taler Spielhonorar.

Heinrich Laube, künstlerischer Leiter des Wiener Hofburgtheaters, hatte als erster die Begabung der jungen E Levin für große tragische Rollen erkannt und sie in Karlsbad auf Goethes Gretchen orientiert. Während sie in Kassel noch die muntere Liebhaberin gab, studierte sie, wie ihr Tagebuch belegt, für sich im stillen diese Rolle. Dabei



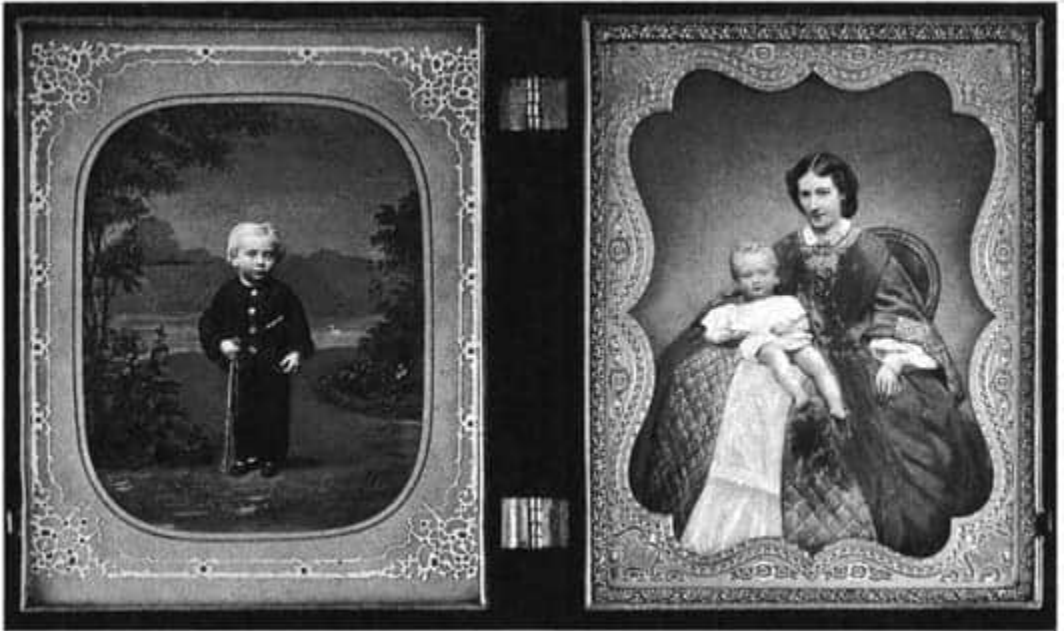
---

Die von dem Berliner Bildhauer Reinhold Begas (1831–1911) geschaffene Bronzebüste der Marie Seebach vor dem Eingang zum Haus 1 des Stifts

ermutigte sie der Erfolg ihres Käthchens von Heilbronn (Kleist) noch in Kassel. Gretchen, im blau-grauen Kostüm, wurde dann in Hamburg der Sprung in den fortan dauernden Ruhm einer der bedeutendsten Darstellerinnen großer klassischer Rollen ihrer Zeit. »Mein Ruhe ist hin, mein Herz ist schwer« konnte keine andere so herzbewegend

bereits der gefürchtete Berliner Theaterkritiker Karl Frenzel über das Hamburger Gretchen geschrieben. Es sollte das Urteil für ein ganzes Künstlerleben werden.

Da war etwas Besonderes um Wesen und Ausstrahlungskraft dieser Frau, die mit ihrer anrührenden Art zu sprechen und sich auf der Bühne als



sprechen und das ganze Liebesleid dieser jungen Frau spielen wie sie.

1854 lädt Franz von Dingelstedt auch Marie Seebach zu seinen berühmten »Mustervorstellungen« im Königlichen Hoftheater München ein, wo sich die besten deutschen Schauspieler einfanden. Die Seebach, inzwischen sicher und selbstbewußt, spielt das Gretchen und das Klärchen, die Luise Millerin und die Marie Beaumarchais. Die Presse feiert sie als »Stern des Nordens«, die Kritiker schwärmen von dem »herzergreifenden Nachtigallenton« ihrer sanften Stimme und heben die anrührende Schlichtheit ihrer Rollengestaltung hervor, die sich ganz auf den Text orientiert und persönliche Eitelkeiten, sonst durchaus verbreitet, vermeidet. »Marie Seebach befreite die Dichtung aus der Öde und Steife des Kunstschemas, und statt des pathetischen, hochtrabenden, jeder Natürlichkeit baren Vortrags vernahmen wir den süßen, den liebenden Ton der echten Poesie«, hatte

natürlicher Mensch zu geben das Publikum überall hinriß. Marie Seebach wurde so zu einer europäischen Berühmtheit, einem reisenden Star, der stets für volle Häuser sorgte. Sie spielte in Wien und Danzig, Hamburg und München, Preßburg (Bratislava) und Budapest. Emanuel Geibel widmete ihr in München ein Sonett, andere renommierte Zeitgenossen schrieben vertraute Briefe oder nannten sie, wie Karl von Holtei in Graz, »verehrte Freundin«. Sie genoß die Verehrung, doch sie blieb, wie sie als Mensch war: einfach, natürlich, zurückhaltend und freundlich. Immer lag ein Hauch Trauer über ihr, und die Tagebucheintragen bestätigten ihre Suche nach Liebe und Geborgenheit. Und was sie selbst nicht empfing, wollte sie dann im Alter anderen geben.

In Weimar gastierte sie als Gretchen bereits im Januar 1857 und erneuerte ihre Bekanntschaft mit Franz Liszt, mit dem sie von Dresden nach Budapest gereist war. Im September, zu den Einwei-

*Marie Seebach mit Sohn Oskar*



hungsfeierlichkeiten anlässlich der Enthüllung des heute weltbekannten Goethe-und-Schiller-Denk-  
mals des Dresdner Bildhauers Ernst Rietschel, trat sie abends in dem aus verschiedenen Einzelakten  
bestehenden Festspiel im Hoftheater als Klärchen (Goethes »Egmont«) und als Gretchen (Goethes  
»Faust I«) auf, von den begeisterten Weimarnern nachts dann mit einem Fackelzug vor dem Hotel  
»Erbprinz« geehrt. Noch aber wußte sie nicht, daß sich ausgerechnet in dieser Kleinstadt fast vier



Die mit Stilmöbeln aus der Zeit Marie Seebachs ein-  
gerichteten historischen Räume im Haus 1 des Stifts; an  
den Wänden Bildnisse der Familie und Erinnerungs-  
stücke

Originalkostüm für die Rolle des Gretchens (»Faust I«)  
im Besitz des Marie-Seebach-Stifts; Memorialraum im  
Haus 1



Jahrzehnte später – vier arbeitsintensive Jahrzehnte des Triumphes und der Ehrungen, aber auch der persönlichen Enttäuschungen und des Leids – ihr eigentliches Vermächtnis erfüllen sollte.

1868 ließ sie sich nach neun Ehejahren von dem gefeierten Tenor Albert Niemann scheiden. Noch sah man ihr das Alter nicht an, noch glaubte man ihr das Gretchen, und die Amerikaner jubelten ihr 1870 geradezu frenetisch zu. Doch nun wurde eine andere Rolle zum Leitmotiv ihrer großen Darstellungskunst: die Titelgestalt von Goethes 1805 in Weimar uraufgeführter Tragödie »Stella«, eine Frau »ganz Herz, ganz Gefühl«. Es ist die melodramatische Geschichte unerfüllter Liebe. Die Seebach machte sie zu der ihren, und die Dresdner feierten sie beim ersten Auftritt im November 1875 wie bei einem Comeback. Ihr Repertoire umfaßte nun auch die Isabella in Schillers »Braut von Messina« und die Orsina in Lessings »Emilia Galotti«. Sie arbeitete hart, und eisern hielt sie das Geld zusammen – für Oskar, den musisch talentierten Sohn. Als dieser 1893 an einem Lungenleiden in Italien starb, schien alles Sparen umsonst. Stellas Geschick, das sie so einfühlsam und einträglich darzustellen vermochte, vollzog sich an ihr selbst. Der alt gewordene Karl Frenzel schrieb,

daß sich Marie Seebach in dieser Figur selbst wieder fand, »... ihr Herz, ihr Schicksal, ihre Kunst«. Welcher Lebenssinn blieb noch? Wie von der großen Bühne des Lebens abtreten?

»Ein herzlich Anerkennen ist des Alters zweite Jugend.« Solche Spruchweisheit kann man hier am besonderen Ort, durchaus sehr ernst gemeint und heiter gesagt, von alt gewordenen Mimen hören und verstehen. Denn das Marie-Seebach-Stift in der Tiefurter Allee gibt es noch immer, und zu dem ursprünglichen Gebäude von 1895, im Jahre 1901 auf eine Kapazität von 30 Bühnenveteranen erweitert, kam in den dreißiger Jahren ein zweites Haus mit Garten, Bibliothek und großem Speisesaal. Zu Hause sind heute in beiden Häusern über fünfzig Stiftsdamen und -herren im wahrsten Sinne des Wortes, betreut von 26 Mitarbeitern, darunter sechs Krankenschwestern mit Fachausbildung. Denn, so der gegenwärtig als Kurator der Stiftung wirkende ehemalige Weimarer Sänger Siegfried Krasser: »Früher konnten wir uns um die Pflegefälle nicht kümmern, heute hat jeder hier die Sicherheit, bei uns bis zum Lebensende bleiben zu dürfen und versorgt zu sein. Das ist gewiß ganz im Sinne Marie Seebachs ...«

Nach ihrem Tode verwaltete ihre Schwester Wilhelmine, ebenfalls eine anerkannte Schauspie-

---

*Haus 1 des Marie-Seebach-Stifts (das erweiterte ursprüngliche Gebäude)*

lerin, das Vermögen zugunsten der Weimarer Stiftung, die bis zum ersten Weltkrieg von den Zinsen der rund 400000 Mark existieren konnte. Als 1919 der junge Weimarer Schauspieler Wilhelm Hinrich Holtz zum geschäftsführenden Kurator des Marie-Seebach-Stifts gewählt wurde, hatte die Stiftung – so berichtete er mir kurz vor seinem Tode 1971 – mit großen wirtschaftlichen Problemen zu kämpfen, die sie allein nicht lösen konnte: »Da setzte die Hilfe der im Beruf stehenden Bühnenkünstler ein. Die Erlöse vieler Aufführungen zahlreicher deutscher Theater flossen uns zu und ermöglichten den Fortbestand der Stiftung. Manche Theater übernahmen Patenstellen für unsere Alten und sorgten für unsere Schützlinge.«

Für den Uraltmimen Holtz wurde das Marie-Seebach-Stift zur Lebensaufgabe, und man spürte bei dem lebensfrohen Zweientnermann noch im hohen Alter die Kraft, mit der er die Stiftung über die Fährnisse dieses schicksalhaften Jahrhunderts brachte. Er fand in Johannes Dieckmann, dem ersten Volkskammerpräsidenten der DDR, einen Freund und Förderer, der sich dafür einsetzte, daß ab 1951 ein namhafter jährlicher Zuschuß die weitere Zukunft dieses in beiden deutschen Staaten einzigartigen Heimes sicherte. Aufgenommen wird in der Regel, wer über sechzig Jahre alt ist und mindestens 25 Jahre beim Theater dabei war und dessen Antrag das ehrenamtliche Kuratorium bestätigt. Einmal in die Gemeinschaft des Alterns in Würde aufgenommen, ist jeder weiterhin für sich und sein Leben zuständig. Eine geregelte Freizeit nach Normen gibt es nicht. Jeder lebt seinen eigenen Alltag und richtet sich in seinem Zimmerchen nach Belieben ein. Das Heim stellt jedem seinen Kühlschrank, für den Einkauf – solange das geht – sorgt jeder selbst, und nur das Mittagessen erfolgt gemeinsam aus der hauseigenen Küche. Freilich, wer zeitlebens im Dienste der Musen stand, der kann auch im Alter nicht von seiner Leidenschaft lassen. So spielt die Kunst immer noch eine bedeutende Rolle, und der Kontakt zum Deutschen Nationaltheater Weimar – die Generalproben stehen allen offen – schafft viele Gemeinsamkeiten bei geselligen Abenden. Besonders Hinrich Holtz hatte das Andenken der Marie Seebach gepflegt und lebendig

erhalten, und so besitzt das Stift manch kostbares Erinnerungstück, wie etwa das Gretchen-Kostüm; im Hausflur von der Diele zum Treppenhaus in Haus 2 alte Programmzettel und bekannte Schauspielerfotos, in Haus 1 ein Memorialraum für die Gründerin.

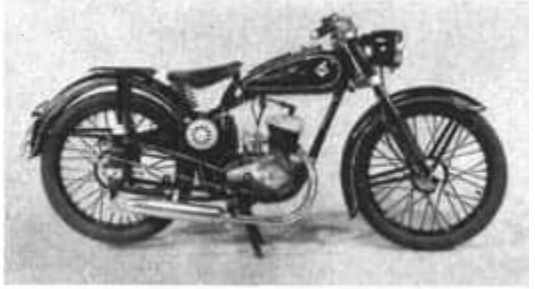
Schon der damalige Berichterstatter der »Berliner Illustrierten« war im Goethejahr 1932 beeindruckt von der hohen Lebenserwartung der Seebachianer. Das hat sicher mit der ebenso beruhigenden wie gepflegten-Atmosphäre dieses Heimes zu tun, das seinen Bewohnern nicht die persönliche Note, ihre Individualität nimmt. So gibt es immer wieder Stiftsdamen und -herren, die zwei, drei Jahrzehnte hier zu Hause sind und mitunter fast hundert Jahre alt werden. Und wer sie besucht, der staunt, wie beschäftigt sie alle sind: im Hausgarten oder im Kulturbundklub in der Stadt, mit Briefeschreiben und Lesen; Kino und Theater sind, so man noch einigermaßen zu Fuß ist, selbstverständlich. Und ein jeder hat seine Geschichten, Bühnengeschichten, die oft ein Teilstück deutscher Theatergeschichte sind. Schade, daß das meiste davon verloren geht und junge Leute nur sehr selten zu Gast sind. Marie Seebach, deren von dem Berliner Bildhauer Reinhold Begas geschaffene Bronzestatue vor dem Haus 1 in der Tiefurter Allee 8 das freundliche Willkommen bietet, hätte gewiß an alledem ihre Freude. Bereit es doch denen hier, die auf sich halten und dem künstlerischen Auftrag lange dienen, angesichts der Schwächung, die jedes Altern mit sich bringt, die Genugtuung selbstverantworteter Würde, die dem Schatten des stets anwesenden Todes die Kontur des Schreckens nimmt und den Mimen gestattet, auf eigenen Beinen abzugehen.

Am 25. April 1897, inzwischen 68 Jahre alt, trat Marie Seebach in Berlin zum letzten Male auf, als Esther in Gutzkows »Uriel Acosta«. Stellas Schicksal – »Und ich sterbe allein« – erfüllte sich an ihr wie an keiner anderen Darstellerin dieser Rolle. »Eine letzte Herbstblume nach so vielen Frühlingsblüten«, hatte einst ahnungsvoll Karl Frenzel geschrieben. Es ist, als habe sie mit dem eigenen Geschick andere vor der Einsamkeit bewahren wollen.



# BMW

**Konzept des Fortschritts**



**Eberhard Pester**



Die Traditionen der Zschopauer Motorradbauer reichen weit zurück. Nachdem der Däne Jörgen Skafte Rasmussen 1907 im Dischautal unweit von Zschopau einen kleinen Betrieb zur Herstellung von Dampfkesselarmaturen gegründet hatte, entstanden dort später Dampfkraftwagen. Von diesen völlig bedeutungslosen Produkten blieben nur drei Buchstaben von Wichtigkeit: DKW. Sie wurden das Markenzeichen für Generationen von Zweitaktmotorrädern, die immer das Konzept des Fortschritts verkörperten, weil sie als echte Gebrauchsmotorräder den Anforderungen nach Schnelligkeit, Robustheit und Zuverlässigkeit voll entsprachen.

Angefangen hatte es 1921 mit einem von dem genialen Ingenieur Hugo Ruppe entwickelten Zweitakt-Spielzeugmotor, der den Namen »Des Knaben Wunsch« (DKW) erhielt. Daraus entstand im selben Jahr der 122-cm<sup>3</sup>-Fahrradhilfsmotor »Das Kleine Wunder« (DKW), dem 1922 mit dem DKW-Reichsfahrmodell das erste richtige Motorrad mit 143-cm<sup>3</sup>-Einzylinder-Zweitaktmotor folgte.

Alle sich anschließenden Modellreihen dokumentierten jeweils modernsten Motorradbau, der sich auch in enormen Erfolgen im Rennsport und im Geländesport niederschlug. Seit 1931 Betrieb der Auto Union, brachte DKW als letzte Serienmodelle die NZ-Typen zwischen 250 und 500 cm<sup>3</sup> und die Auto-Union-DKW RT 125 (1940) heraus, deren Konstruktion über Jahrzehnte richtungweisend bleiben sollte. Während des zweiten Weltkrieges war das DKW-Werk ein bedeutender Betrieb der faschistischen Rüstungsindustrie und wurde demzufolge 1945 enteignet und demontiert.

Unter der Kurzbezeichnung IFA (Industrievereinigung Fahrzeugbau), die 1946/47 entstanden war, sollten nach schwerem Neubeginn auch in Zschopau wieder Motorräder gebaut werden. Und schon 1949 stand auf der Leipziger Messe der Prototyp eines geplanten Leichtmotorrades, das ab 1950 in Zschopau unter der Bezeichnung IFA RT 125 in einer Stückzahl von 1686 Einheiten auch produziert wurde. Als Triebwerk diente der vorhandene luftgekühlte und Mischungsgeschmierte 123-cm<sup>3</sup>-Einzylinder-Zweitaktmotor mit einer Leistung von 3,7 kW (5 PS). Das Dreigangblockgetriebe war fußgeschaltet, eine ungekapselte Kette trieb das Hinterrad. Neu war das Fahrwerk mit einem geschlossenen Stahlrohrrahmen und Teleskopgabel vorn sowie Geradeweg-Hinterradfederung, das in dieser Klasse Maßstäbe setzte. Bei

einer Leermasse von 78 kg erreichte das Motorrad 75 km/h Höchstgeschwindigkeit.

Fortschrittlichen Traditionen folgend, befaßten sich die Zschopauer auch mit einer größeren Maschine, die gespanntauglich sein sollte. Ein gänzlich neues, wirkungsvolles Konzept fanden sie mit einem querliegenden Zweizylinder-Zweitakt-Boxermotor von 343 cm<sup>3</sup> Hubraum, der 12,5 kW (17 PS) leistete. In einem glattflächigen Gehäuse war er mit einem fußgeschalteten Vierganggetriebe verblockt. Der Antrieb des Hinterrades erfolgte – neu für Zschopauer Bauprinzipien – mittels Kardan, deshalb die Bezeichnung BK 350 (für Boxer, Kardan). Das Motorrad wurde von Oktober 1952 bis März 1959 gebaut.

Das Fahrwerk bestand aus einem Doppelrohrrahmen mit Teleskopgabel und Geradeweg-Hinterradfederung. Die 19"-Räder trugen bemerkenswert mächtige Vollnabenbremsen. Aufgrund der hohen Leermasse eignete sich das Motorrad besonders für den Gespanntrieb, bei dem mit einem Stoye-Seitenwagen 105 km/h (solo 115 km/h) erreicht wurden.

Während dieser Zeit war auch an der Weiterentwicklung der RT 125 gearbeitet worden. Im September 1953 erschien die RT 125/1, erstmals mit einer in Gummischläuchen geführten vollgekapselten Antriebskette zum Hinterrad. Das war eine für alle Motorradhersteller bahnbrechende Neuerung, die die Lebensdauer der Sekundärkette enorm erhöhte. Die Telegabel mit einem Federweg von 150 mm war nun ölgedämpft, der Rahmen war verstärkt, die Motorleistung leicht angehoben worden.

Nach konsequent Neuem wurde in der Klasse bis 250 cm<sup>3</sup> gestrebt. Anfang 1956 erschien – nun unter dem eigenständigen Markennamen MZ (für Motorradwerk Zschopau) – die ES 250 als erstes Zschopauer Motorrad mit Einrohrrahmen und Vollschiwingenfahrwerk. Die 16"-Räder mit geraden Speichen, 160-mm-Vollnabenbremsen und Steckachsen wurden von hydraulisch gedämpften, hinten verstellbaren Federbeinen mit 142 bzw. 115 mm Federweg abgefangen und vermittelten im Zusammenspiel mit großflächigen weichen Sätteln einen bis dahin ungekannten Fahrkomfort. Ein weit um das Rad reichender Kotflügel vorn und das teilverkleidete Hinterrad (wieder mit gekapselter Kette getrieben) sorgten für besten Schmutzschutz. Der Einzylinder-Zweitaktmotor leistete 9,2 kW (12,5 PS) und brachte 105 km/h

---

*Vorangehende Seite: Derzeit jüngstes Kind von MZ ist die ETZ 251 (unten), die Anfang des Jahres in Serie ging und beste Zweitaktmotorradtraditionen fortsetzt. Mit der RT 125 (oben) stellen die Zschopauer Motorradbauer*

*1949 eine Maschine vor, die in dieser Klasse international neue Maßstäbe setzte und viele Jahre aufgrund ihrer fortschrittlichen Konzeption das Niveau bestimmte*



Die BK 350 (oben) hatte als gespanntaugliche Maschine einen Zweizylinder-Zweitakt-Boxermotor von 343 cm<sup>3</sup> Hubraum und wartungsarmen Kardanantrieb. – Überdurchschnittlichen Federungskomfort bot die 1956 er-

schienene ES 150 mit Vollschwingenfahrwerk (Mitte). Von ihr abgeleitet wurde eine erfolgreiche Geländesportversion (unten), hier in der Ausführung von 1959

Höchstgeschwindigkeit. Neu war, daß der Luftfilter unter dem Fahrersitz lag, wodurch im Ansaug das Prinzip der beruhigten Luft verwirklicht werden konnte.

Die RT 125/1 erfuhr im Januar 1956 eine Weiterentwicklung zur /2 mit nunmehr 4,4 kW (6 PS) Leistung und erhielt eine Ansaugeräuschkämpfung und eine veränderte Auspuffanlage. Die Höchstgeschwindigkeit betrug jetzt 80 km/h. Als RT 125/2 wurde sie 1958 noch einmal verbessert, indem sie Vollnabenbremsen und wie die ES gerade Speichen bekam.

Ausgehend von der ES 250 (für: Einzylinder, Schwinge), wurde im März 1957 die ES 175 vorgestellt. Hierbei wurde das Baukastenprinzip angewandt, denn beide ES-Modelle ähnelten sich weitgehend, wobei optisch die reduzierte Verkleidung am Hinterrad auffiel. Der Motor war ein luftgekühlter Einzylinder-Zweitakter und leistete 7,4 kW (10 PS), die für 95 km/h Höchstgeschwindigkeit reichten. Gleichzeitig wurde die Leistung der ES 250 auf 10,5 kW (14 PS) angehoben.

Eine neue Qualität erreichte die ES 250 im Gespannbetrieb, indem, ebenfalls 1957, in Zusammenarbeit mit der Leipziger Firma Stoye der Elastikseitenwagen entstanden war, der bei langhubiger Federung eine nur geringe Seitenneigung bei hohem Komfort aufwies. Das Gespann erreichte etwa 90 km/h.

Noch einmal galt die Aufmerksamkeit der kleinen RT 125. Im März 1959 erschien sie als /3 auf dem Markt. Wichtigstes technisches Novum war das Vierganggetriebe, das im bisherigen Gehäuse untergebracht worden war. Ein größerer Vergaser steigerte die Leistung auf 4,8 kW (6,5 PS). Neu waren auch ein linksseitiger großer Werkzeugkasten, in dem sich unter anderem die Batterie befand, sowie ein verkleideter Lenker und wahlweise eine Sitzbank. So wurde dieses Modell bis Oktober 1962 produziert, in der Gesamtheit aller Typen in mehr als 300 000 Einheiten.

Der RT-Motor diente auch als Basis für das Antriebsaggregat der in Ludwigsfelde gefertigten Motorroller der Typen »Pitty«, »Wiesel«, »Berlin« und »Troll«. Mit Gebläsekühlung entstand zunächst der RM 125 (Rollermotor). Er wurde auf 150 cm<sup>3</sup> gebracht, als der /3-Viergangmotor erschien, und leistete in der Version RM 150 immerhin 7 kW (9,5 PS). Insgesamt wurden bei MZ von 1953 bis 1965 etwa 250 000 Rollermotoren für ein damals sehr beliebtes Verkehrsmittel gebaut.

Besondere konstruktive Aktivitäten entwickelten die Zschopauer 1962. Da sich die ES 250 als Gespannmaschine insgesamt als etwas zu schwach erwiesen hatte, wurde in konsequenter Anlehnung an die einheitliche ES-Typenreihe die ES 300 vorgestellt. Der Motor von 293 cm<sup>3</sup> Hubraum leistete 13,6 kW (18,5 PS) und brachte Höchstgeschwindigkeiten von 120 km/h solo und mehr als 95 km/h im Gespannbetrieb. Der Seitenwagen wurde in Zusammenarbeit von MZ und Stoye zum Superelastikseitenwagen optimiert. Er bekam ein völlig neues Fahrgestell mit hydraulisch betätigter Bremse. Besonders augenfällig aber war das »Boot« selbst: Der breite Fußraum wurde zum bequemen Einstieg aufklappbar, der Kofferraum verschließbar gestaltet.

Mit der Entwicklung des ES-300-Motors wurden auch die kleineren ES-Motoren mit dem Ziel geringeren Ölverbrauchs, höherer Leistung und wachsender Lebensdauer stark überarbeitet. Der ES-175/1-Motor leistete nun 8,8 kW (12 PS) und machte die Maschine immerhin 100 km/h schnell. Der 250/1-Motor gab mit einem größeren Vergaser 11,8 kW (16 PS) ab, die 115 km/h Höchstgeschwindigkeit garantierten. Die Fahrgestelle der beiden /1-Typen blieben identisch, so daß sie, versehen mit einer stufenlosen Sitzbank, auf den ersten Blick nicht mehr voneinander zu unterscheiden waren.

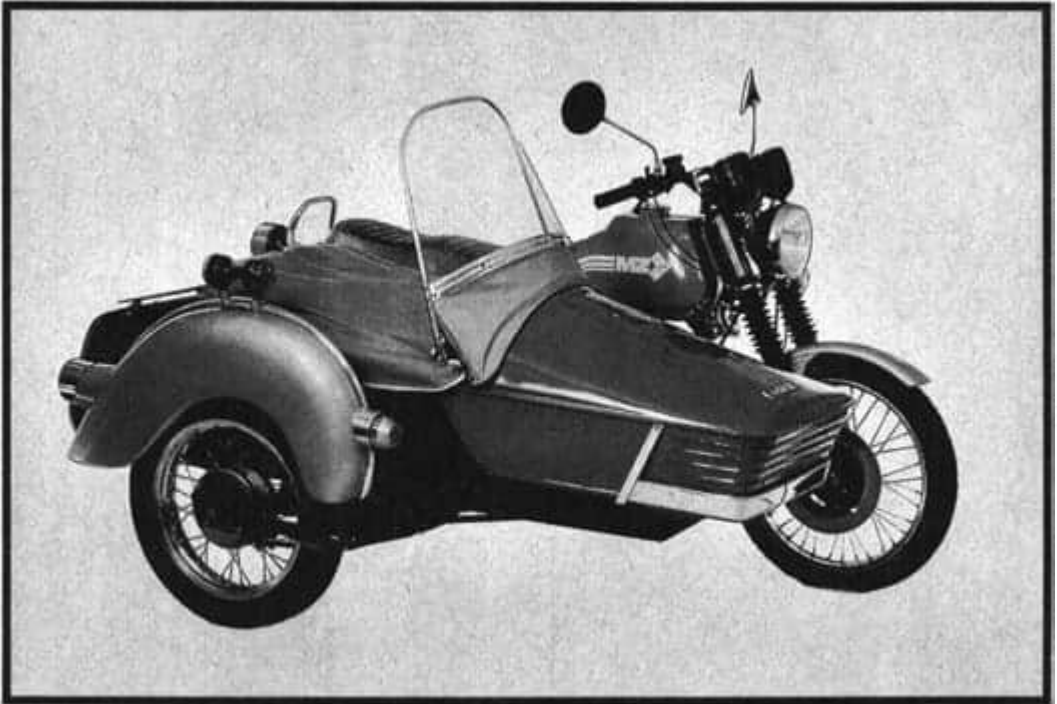
Einen noch größeren Schritt taten die Zschopauer im Oktober 1962. Da die konstruktiven Möglichkeiten der RT 125/3 ausgeschöpft waren, wurde in Anlehnung an die ES-Typen eine kleine Modellreihe ES 125 und ES 150 aufgelegt. Das Fahrwerk ähnelte dem großen Muster, doch besaß es aus fertigungstechnischen und Gewichtsgründen einen gefalteten Preßstahlrahmen. Die 18"-Räder wurden von langhubigen, hydraulisch gedämpften Federbeinen (vorn 150 mm, hinten 100 mm Federweg) abgefangen. Neu waren asymmetrisches Abblendlicht (40/45 W) und Blinkleuchten an den Lenkerenden. Unter großflächigen Verkleidungen saßen links die Elektrik mit Freiraum für Ersatzschlauch u. ä., rechts das Werkzeug und der Ansaugtrakt (mit auswechselbarer Filterpatrone) zum Vergaser.

Die Motoren, wieder luftgekühlte Einzylinder, gaben 6,3 kW (8,5 PS) bzw. 7,4 kW (10 PS) ab. Damit ließen sich in Verbindung mit dem gelungenen Fahrwerk Höchstgeschwindigkeiten von 90 bzw. 95 km/h erreichen. 1965 erhielten beide Mo-



Auch in der Klasse bis 125 cm<sup>3</sup> war MZ im Geländesport aktiv. Die MZ ES 125 G (oben) wurde ab 1963 gebaut. Das Basismodell war die ES 125 mit Preßstahlrahmen und Vollschwingenfahwerk (Mitte), hier die Ausführung von

1966. – In Anlehnung an das äußere Erscheinungsbild der ES 125 lief ab Februar 1967 die ES 175/2 und ES 250/2 (unten) vom Band, ab 1968 als »Trophy«



toren zur Verbesserung des thermischen Verhaltens einen sogenannten Breitwandzylinder und einen Zentralschwimmer-Startvergaser.

Die nächste Entwicklungsstufe galt wieder der großen ES-Reihe, in der 1965 die ES 300 aus dem Programm gestrichen worden war. Unter der Bezeichnung ES 175/2 und ES 250/2 lief ab Februar 1967 ein völlig neues Motorrad vom Band. Als Ziel hatte gestanden, Leistung, Fahrkomfort und Standfestigkeit zu erhöhen. Dazu wurde zunächst der Motor mit einer großflächigen Verrippung versehen und im dazu modifizierten Rohrrahmen mit samt Auspuff elastisch aufgehängt. Neu gestaltet wurde der Ansaugtrakt, in den die Luft nun unter dem Tank in das obere Rahmenrohr eintrat. Beibehalten wurde das Vollschwingenfahrwerk mit 16"-Rädern, aber die Gestaltung präsentierte sich im Vergleich zu den /1-Modellen markant eckig, wobei auch hier im starren Scheinwerfer das asymmetrische Abblendlicht eingeführt wurde.

Der 175er Motor leistete 9,9 kW (13,5 PS), der 250er 12,9 kW (17,5 PS). Damit ließen sich Höchstgeschwindigkeiten von 110 bzw. 120 km/h und im Gespannbetrieb der ES 250/2 mit dem Stoye-Superelastikseitenwagen etwa 95 km/h erreichen.

Aufgrund der großen sportlichen Erfolge im internationalen Motorradgeländesport erhielten beide Modelle ab 1968 die Bezeichnung »Trophy«.

Sportliche Erwägungen waren es auch, die MZ bewogen, am 2. Mai 1969 eine Straßensportmaschine unter der Bezeichnung ETS 250 »Trophy Sport« (ETS für Einzylinder, Telegabel, Schwinge) vom Band laufen zu lassen. Bei Beibehaltung des Hinterbaus der »Trophy« bekam die Maschine eine ölgedämpfte Telegabel mit 145 mm Federweg für das nun 18"-Vorderrad und einen respektablen 22-l-»Büffeltank«. Die Motorleistung der ETS 250 wurde auf 12 kW (19 PS) angehoben, die Höchstgeschwindigkeit betrug 130 km/h.

Im Zuge der Überarbeitung war auch der ES-175/2-Motor auf 10,3 kW (14 PS) gebracht worden. Die Motoren der kleinen ES-Typenreihe, die neben der technischen Kennung /1 nun ebenfalls die Bezeichnung »Trophy« trug, leisteten 7,4 kW (10 PS) bei der 125er und 8,1 kW (11,5 PS) bei der 150er. Davon abgeleitet folgten gegen Ende 1970 als sportliche Versionen eine ETS 125/1 und eine ETS 150/1. Während ihre Motoren mit denen der ES/1-Reihe identisch blieben, wurden die Fahrwerke wie die der »Trophy Sport« verändert,

---

*Immer war MZ bestrebt, den Kunden auch eine gespanntaugliche Maschine mit dem entsprechenden Seitenwagen zu liefern. Die MZ ETZ250 in der Gespannversion mit dem Stoye-»Boot« von 1981*

indem nun vorn eine ölgedämpfte Telegabel (145 mm Federweg) Verwendung fand. Ein mit dem Lenker mitschwenkender Scheinwerfer und ein neuer 9-l-Tank entsprachen sportlichem Design. Die Höchstgeschwindigkeiten wurden mit 100 bzw. 105 km/h angegeben. Gebaut wurden beide ETS-Modelle bis 1973, während die kleine ES-Reihe bis 1975 in der Produktion war.

Zur Leipziger Herbstmesse 1972 rückte eine neue Typenreihe in den Blickpunkt, und zwar unter der Bezeichnung TS (für Telegabel, Schwinge), deren Produktionsbeginn im zweiten Quartal 1973 einsetzte und die sich zunächst auf 250 cm<sup>3</sup> Hubraum beschränkte, während das ES-175/2-Modell auslief. Die TS 250 erhielt einen verwindungssteifen, vorn offenen Parallelrohr- oder Rückgratrahmen mit 12- oder 16-l-Tank. Die Federung der neuen Telegabel, nun wieder mit 16"-Vorderrad, betrug 185 mm, so daß insgesamt der Fahrkomfort des ES/2-Modells übertroffen wurde, wozu das um 7 kg geringere Gewicht gegenüber der ETS nicht unwesentlich beitrug. Die neugestaltete elastische Motoraufhängung mit einem Topfelement zwischen Zylinderkopf und Rahmen sorgte für vibrationsarmen Lauf des überarbeitete-

ten Motors, der bei gleicher Leistung wie bei der ETS nun erstmals mit einem Gemisch von 1:50 (bisherige Motoren 1:25 und 1:33) betrieben werden durfte.

Die TS 125/150 – sie löste ebenfalls 1973 die ETS 125/1 und 150/1 ab – blieb mit beiden Modellen bis auf die neue, angepaßte Telegabel der TS 250 mit 185 mm Federweg und einem 12-l-Tank identisch. Die Motoren wurden ohne äußere Merkmale weiter optimiert. Beide Modellreihen erhielten erstmals eine Vierleuchtenblinkanlage.

Vier Jahre später, auf der Leipziger Herbstmesse 1976, stellten die Zschopauer als erneute Weiterentwicklung die TS 250/1 vor. Wichtigste Details waren der überarbeitete, voluminöse und mit horizontal verripptem Zylinderkopf versehene, wiederum elastisch aufgehängte Motor von 15,5 kW (21 PS) Leistung und das neue Fünfganggetriebe, die beide zusammen gehobene Fahrleistungen brachten. Dazu kamen eine neue, stärkere Telegabel mit wieder 185 mm Federweg und ein 18"-Vorderrad zur Erhöhung der Fahrstabilität. Die Luxusausführung wurde mit einem Drehzahlmesser ausgerüstet. Ohne Änderung der Typbezeichnung erhielten zum gleichen Zeitpunkt auch



*Die ETZ 250 wurde ab September 1981 in Produktion genommen. Neben einer markanten Linienführung erhielt das Motorrad einen optimierten Motor und wahlweise Scheibenbremse fürs Vorderrad*



die TS 125 und TS 150 zur Verbesserung des Fahrverhaltens den neuen Vorderbau.

Ein spürbarer Qualitätssprung wurde mit der ETZ 250 erreicht, die anlässlich des X. Parteitages der SED im April 1981 vorgestellt und ab September des gleichen Jahres in die Serienproduktion genommen wurde. Bei völlig neuem Erscheinungsbild wurde wiederum eine MZ-typische Linie gefunden, die erneut Bewährtes mit dem Konzept des Fortschritts verband.

Basis des Fahrwerks wurde nun ein geschweißter Kastenprofilrahmen mit verlängertem Radstand, bewährter Telegabel und federbeinabgestützter Schwinge. Beide Räder maßen 18". Während anfänglich vorn noch eine Trommelbremse im Angebot war, setzte sich zunehmend die MZ-Scheibenbremse mit 280 mm Durchmes-

ser durch. Der neugestaltete Tank faßte 17 Liter.

Der Motor ließ außen wie innen Verbesserungen erkennen. Neben einem optisch kompakten Erscheinungsbild durch die enge Verrippung wurde Wert auf eine verbesserte Motorcharakteristik bei gleicher Leistung von 15,5 kW (21 PS), aber geringerem Verbrauch und niedrigerem Geräuschniveau gelegt, zu dem die wiederum elastische Motoraufhängung beitrug. Erstmals erhielt bei MZ ein Motorrad eine 12-V-Bordspannung mit leistungsstarker Drehstromlichtmaschine, so daß nicht nur der Halogenscheinwerfer, sondern auch weitere Nutzer, wie Nebellampen, klaglos betrieben werden konnten. Die ETZ 250 wurde mit dem Superelastikseitenwagen auch wieder als komplettes Gespann angeboten.

Den vorläufig letzten Schritt in der Entwicklung

---

*Optische Vorläuferin der MZ ETZ251 war die kleine Typenreihe der ETZ 125/150, die im zweiten Halbjahr 1985 in Serie ging und eine neue, wiederum MZ-spezifische Entwicklungslinie einleitete*

der kleinen Modellreihe tat MZ mit der Vorstellung der ETZ 125 und ETZ 150 zur Herbstmesse 1984, die die TS 125/150 ablösten und im zweiten Halbjahr 1985 in Serie gingen. Bei der kleinen ETZ handelte es sich um ein an die ETZ 250 angelehntes, aber völlig neu konstruiertes Motorrad. Auch hier wurde der bewährte Brückenrahmen aus geschweißten Kastenprofilen verwendet, der gegenüber dem der TS eine um 100% erhöhte Steifigkeit aufweist. Bei Verwendung eines 16"-Hinterrades entstand in Verbindung mit Telegabel und Schwinge ein überaus handliches Motorrad, charakterisiert auch durch den neukonstruierten Motor (Mischungsverhältnis ebenfalls 1:50) mit Fünfganggetriebe. Die Leistungen liegen bei 7,4 kW (10 PS) der ETZ 125, bei 9,2 kW (12,5 PS) der ETZ 150 und bei 10,5 kW (14,3 PS) einer 150-cm<sup>3</sup>-Sondervariante. Die Höchstgeschwindigkeiten betragen 100, 105 bzw. 110 km/h. Ausstattungsstandard ist auch hier die 12-V-Bordelektrik mit Drehstromlichtmaschine, Halogenscheinwerfer und asymmetrischem Abblendlicht.

Jüngstes Kind der Zschopauer Motorradbauer ist die ETZ 251, die auf der Leipziger Herbstmesse 1988 erstmals der Öffentlichkeit vorgestellt wurde, im Januar 1989 in Serie ging und die ETZ 250 ablöst. Bei Beibehaltung des 15,5 (21 PS)-Triebwerks galt das Hauptaugenmerk der Optimierung des Fahrwerks. Durch Verwendung eines 16"-Hinterrades reduzierte sich die Masse allein in diesem Bereich um 3,5 kg, was Handlichkeit und Fahrkomfort verbesserte. In der äußeren Linienführung wurde das Motorrad der kleinen ETZ-Reihe angeglichen, so daß derzeit wieder ein einheitliches MZ-Konzept besteht.

Die Geschichte der Motorräder aus Zschopau wäre unvollständig, würde man nicht auch die Entwicklung der in Kleinserie gefertigten Maschinen für den Motorradgeländesport erwähnen. Eine sportliche Bewährung der Serienmotorräder begann schon mit der Produktion der RT 125. Und als 1953 in Hohndorf oberhalb von Zschopau die MZ-Sportabteilung gegründet worden war, befaßte sie sich nicht nur mit dem Bau der überaus erfolgreichen Straßenrennmaschinen, sondern, von der Serienproduktion ausgehend, auch mit der Konstruktion spezieller Geländesporttypen für Werkfahrer, die damit international überaus gut abschnitten.

Um einem größeren Kreis von Nachwuchsfah-

ren entsprechendes Maschinenmaterial zur Verfügung stellen zu können, entschloß sich MZ 1958, in Kleinserie Geländemotorräder der Typen ES 175 G, ES 250 G und BK 350 G zu fertigen. Die Serienfahrgestelle wurden, den Einsatzbedingungen entsprechend, leicht modifiziert, erhielten größere Räder und eine hochgelegte Auspuffanlage, die Motoren wurden leistungsgesteigert. Von anfänglich 7,4 kW (10 PS) wurde die ES 175 G auf 9,6 kW (13 PS) und die ES 250 G von 11,0 kW (15 PS) auf 12,9 kW (17,5 PS) gebracht. Während beide ES-Modelle bis 1965 in der Produktion waren, wurde die BK, die vornehmlich als Gespannmaschine diente, ab 1959 nicht mehr gebaut. Dafür kamen 1962 die ES 300 G und 1963 auf der Basis der ES 125 die ES 125 G mit 7,7 kW (10,5 PS) ins Programm.

Für die Internationalen Sechstagesfahrten waren inzwischen in der Sportabteilung für die Klassen bis 175, 250 und 350 cm<sup>3</sup> neue, spezialisierte Geländemaschinen unter der Bezeichnung ETS entstanden, mit denen der Wettbewerb seit 1963 auch gewonnen wurde. In Anlehnung an diese Motorräder wurden 1965 unter der Bezeichnung ETS 175/1 G, ETS 250/1 G und ETS 300/1 G neue Kleinserienmodelle mit Leistungen von 10,3 kW (14 PS), 14,0 kW (19 PS) und 15,5 kW (21 PS) vorgestellt. Auch sie hatten nun einen Zentralrohrrahmen mit Telegabel. Zum gleichen Zeitpunkt bekam die ES 125 G nun als /1 bei Beibehaltung des Vollschiengenfahrwerks ein Fünfganggetriebe.

Die Produktion der Kleinserienmotorräder hielt bis 1978 an. Erst nach längerer Pause präsentierte MZ dann Ende 1984 die GE 250 als neues 250-cm<sup>3</sup>-Kleinserienmodell. Wieder ähnelte es stark den Werksmaschinen und zog in seinem vorläufig letzten Entwicklungsstadium auch im Fahrgestell mit Doppelschleifenrahmen, Telegabel und Schwinge mit zentraler Federbeinlagerung in Fahrzeugmitte nach.

Der Zschopauer Motorradbau hat eine lange Tradition. Dabei wurde von Anfang an ein Konzept vertreten und über alle Modellreihen auch durchgehalten: Motorräder zu bauen, die problemlos die Alltagsaufgaben lösen, die schnell, robust und zuverlässig sind und nur geringe Wartungsansprüche stellen. Auch heute, nach vierzig Jahren, hat dieses Konzept des Fortschritts, wie MZ es versteht und immer aktuell praktiziert, nichts von seiner Attraktivität verloren.





# Unser Wald

## Probleme und Prognosen

---

Horst Kurth

**W**ald entsteht ohne Einwirken des Menschen überall dort, wo die natürlichen Umweltfaktoren dieser Vegetationsform zuträglich sind. Das gilt für das Territorium der DDR nahezu flächendeckend. Von Natur aus ist unsere Heimat ein Urwaldland mit Ausnahme geringer Flächenanteile, die Trockenrasen- bzw. Moorpflanzengesellschaften trugen. Allerdings ist die Waldentwicklung in Mitteleuropa stark von der menschlichen Tätigkeit beeinflusst worden und wird dies auch weiterhin sein. Besonders im letzten Jahrtausend wurde der Waldanteil in unserem Raum auf ein Viertel (exakt 27%) reduziert, und zwar auf Flächen, die für andere gesellschaftliche Nutzungsformen – Landwirtschaft, Siedlung, Verkehr, Bergbau – durch Relief, Lage und Bodengüte nicht geeignet erschienen. In Sachsen verringerte sich der Waldanteil im letzten Jahrhundert noch um ein Viertel. Würde diese Praxis in der bisherigen Dimension fortgesetzt (unser Staat wirkt ihr mit der Bodennutzungsverordnung entgegen), ginge der Waldanteil in weiteren hundert Jahren auf ein Fünftel des Territoriums zurück. Das wäre landschafts-ökologisch außerordentlich bedenklich (Zunahme der Erosion, rascher Wasserabfluß, klimatische Extreme), so daß eine ressourcenschonende Flächennutzungs politik zu einem wichtigen gesellschaftlichen Anliegen wird. Die Übersicht der bezirklichen Bewaldung zeigt, daß der Waldanteil in einigen Gebieten schon heute auf ein bedenkliches Minimum zurückgegangen ist. Es gibt Kreise mit Waldanteilen von weniger als 10%, z. B. Apolda, Riesa, Meißen, Delitzsch.

---

### Aufbau von Forstökosystemen

Neben der drastischen Senkung des Waldflächenanteils der Landschaft drückt sich die bisher wirkungsvollste menschliche Einflußnahme auf die Waldentwicklung im großflächigen Anbau gleichaltriger Nadelholzbestände und ihrer intensiven Nutzung aus. Für diese vom Menschen geprägten künstlichen Ökosysteme ist die Bezeichnung Forsten gebräuchlich. Parallel zur industriellen Revolution ab Anfang des 19. Jahrhunderts entstand der Wirtschaftszweig Forstwirtschaft, der vom jahrhundertelang verbreiteten Haushalten mit dem Wald und dem Holz zur planmäßigen Bewirtschaftung der Ressource Wald überging. Damit verbunden war das Zurückdrängen der natürlichen Buchen- und Eichenmischwälder und ihr Ersatz durch Kiefern- und Fichtenforsten, die aufgrund ihrer langen Schäfte und kürzerer Produktionsdauer wirtschaftlich günstiger erschienen. Seit Anfang des 19. Jahrhunderts wurden aus devastierten, vorratsschwachen Wäldern leistungsfähige lebende Holzvorräte aufgebaut und der Holzertrag je Flächeneinheit auf das Drei- bis Vierfache gesteigert. Der Energie- und Stoffhaushalt, die Stabilität wie auch der Nährelementkreislauf solcher Nadelholzforsten sind jedoch auf die Dauer gefährdet und erfordern aufwendige Anpassungsmaßnahmen (Düngung, Melioration, Bestandespflege u. a.), so daß man für die Zukunft wieder einen höheren Anteil von Laubbaumarten und naturnäherer mehrschichtiger, mehraltriger und auch gemischter Bestände anstrebt. Aller-



dings möchte man die Vorzüge unserer heutigen produktiven Forsten, die mechanisiert bearbeitbar sind, nicht aufgeben.

---

### Wald und Landeskultur

Unbeschadet der vom Menschen stark beeinflussten Struktur unseres Waldes zeichnen sich die Forstökosysteme nach wie vor durch große Natürlichkeit aus. Es wird im wesentlichen mit Baumarten gearbeitet, die seit Jahrtausenden in unserem Raum vorkommen und bisher vom Menschen genetisch nicht verändert worden sind; die ökologisch bedenkliche Kahllage und eine Bodenbearbeitung erstrecken sich jährlich auf höchstens 1 % der Waldfläche, der Biomasseaustrag mit der Holzernte wird im wesentlichen auf die Schäfte begrenzt, die Produktionsdauer liegt bei etwa hundert Jahren, der Einsatz von Düngemitteln und Herbiziden beschränkt sich auf maximal 1 bis 5 % der Fläche und geringe Aufwandsmengen.

Die forstliche Produktion ist eine Ökotechnologie mit naturnahem, relativ geschlossenem Stoffkreislauf und verbunden mit einem bedeutsamen Gewinn an positiven Umweltwirkungen: landschaftsökologischen, sozialen und ästhetischen. Die Stofffabrik Wald ist der bedeutsamste Erho-

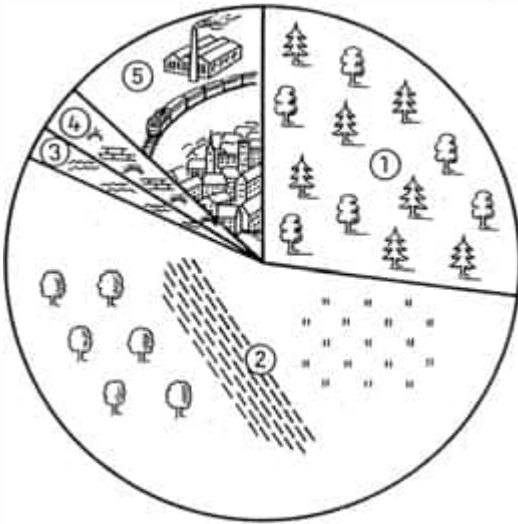
lungsräum des Menschen und in vollem Umfang durch Wanderer begehbar. Das für den Holztransport geschaffene Wegenetz mit einer Dichte von 10 m/ha ist diesem Anliegen sehr zuträglich.

Der Inhalt der heutigen sozialistischen Forstwirtschaft geht über die Holzproduktion grundsätzlich hinaus. Produktions-, Schutz- und Landschaftspflegefunktionen sind prinzipiell in Einheit zu erfüllen. Hierzu werden die Waldbestände nach der jeweils vorrangigen gesellschaftlichen Funktion spezifischen Bewirtschaftungsgruppen zugeordnet. Die Schutzwälder werden ausschließlich nach Erfordernissen der Schutzfunktion (Erosion, Artenschutz) bewirtschaftet. In den Schon- und Sonderforsten hat die jeweilige spezifische Funktion (Wasserschutz, Erholung u. a.) Vorrang vor der Holzproduktion. Aber auch die Wirtschaftswälder, in denen die Holzproduktion den Vorrang hat, sind von einer hohen ökologischen Wirksamkeit. Allerdings werden zukünftig Abstriche an der maximalen Holzproduktion im Interesse der Landeskultur (Baumartenwahl, Waldaufbauform, Produktionsdauer u. a.) notwendig; denn die Existenz des Waldes schlechthin ist eine Voraussetzung für den Erhalt vieler Pflanzen- und Tierarten. Durch ein planmäßiges Netz reihenweisen Flurholzes im Agrarraum und von Gehölzen an den Ufersäumen der Bäche und Gräben kann die ökologische Rolle des Waldes wirksam ergänzt werden. Viele Arten aus den Offenlandvegetationstypen und den Waldrandgesellschaften erhalten hier Überlebensraum und bereichern die Landschaft. Die Wasser- und Winderosion der Äcker wird durch Gehölzstreifen gemindert, die Abtrift von Dünger bzw. Pflanzenschutzmitteln wird eingeschränkt und die Verdunstung verringert.

---

### Holz – ein attraktiver Rohstoff

Spekulationen der sechziger Jahre, nach denen der Wald seine Rohstofffunktion einbüßen und zukünftig vorrangig für landeskulturelle Zwecke bewirtschaftet würde, erwiesen sich als falsch. Die Forstwirtschaft wird »auf dem Holzwege« bleiben. Holz ist nicht nur eine der ältesten Energiequellen und einer der ältesten Werk- und Baustoffe, sondern auch heute ein Rohstoff mit vielen idealen Eigenschaften: geringes spezifisches Gewicht, leichte Verarbeitbarkeit, hohe Haltbarkeit, günstige Festigkeit und Elastizität; schließlich ist Holz ohne Rückstände abbaubar und enthält viele sel-



Nutzungsart	Fläche (ha)	Flächenprozent (%)
DDR insgesamt, davon:	10 832 795	100
1. Forsten und Holzungen	2 952 170	27
2. Landwirtschaftliche Nutzungsarten	5 990 129	55
3. Gewässer	220 653	2
4. Ödland, Unland und Abbauland	296 142	3
5. Sonstiges (Verkehrswege, bebautes Land u.a.)	1 373 701	13

tene, schwer synthetisierbare, meist noch gar nicht genutzte Inhaltsstoffe.

Den volkswirtschaftlichen Wert des Holzes verdeutlichen die energetische Effektivität und der Investitionsaufwand. Der Aufwand an künstlich erzeugter Energie zur Produktion von Rohstoffen beträgt im Vergleich zu Holz bei Plasten das Fünffache, bei Roheisen das Fünfzehnfache und bei Aluminium das Vierzigfache. Der Investitionsaufwand beläuft sich gegenüber Holz bei Plasten auf das Zehnfache, bei Roheisen auf das Dreißigfache und bei Aluminium auf das Fünfzigfache. Die Gewinnungskosten für eine Tonne forstlicher Biomasse betragen ein Zehntel der Importkosten für eine Tonne Erdöl und die Hälfte einer Tonne Rohbraunkohle. Mit der Verknappung fossiler Kohlenstoffträger wird die verstärkte Nutzung der forstlichen Biomasse zu einem unabdingbaren Zwang.

Die Weltjahresproduktion an Holz übersteigt

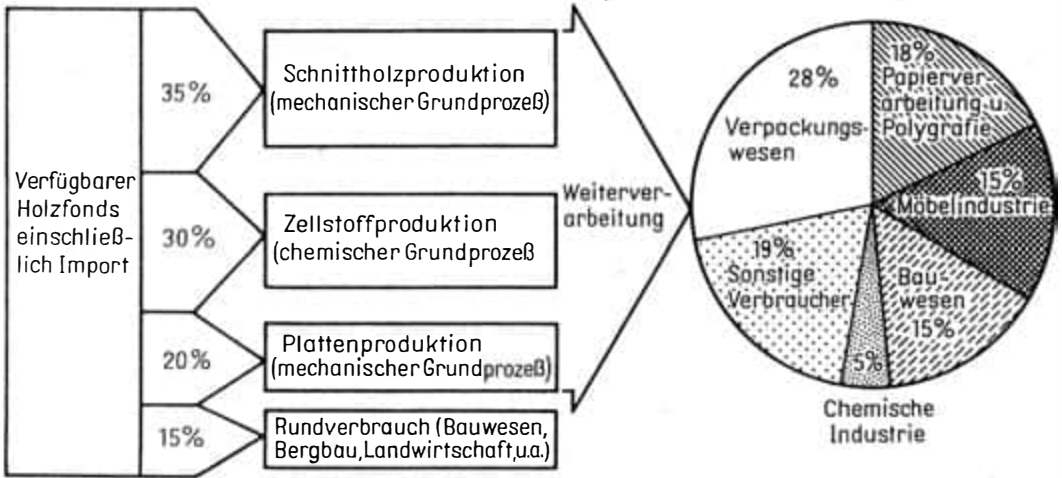
mit 2,5 bis 3 Milliarden Tonnen die Summe der Jahresproduktion von Stahl, Zement, Aluminium, Kupfer und Kunststoffen zusammengenommen und hat nahezu die Größenordnung der jährlichen Erdöl- oder Kohleförderung. Die jährliche Biomasseproduktion der Wälder entspricht sogar dem Siebenfachen der jährlichen Welterdölförderung. Im Weltmaßstab gibt es für die Holzernte und planmäßige Reproduktion der Wälder also noch große Reserven. Im lebenden Holzvorrat der Wälder unserer Erde ist energetisch das 1,5fache der bekannten Erdölvorräte akkumuliert. Der Rohstoff Holz ist mit Hilfe der großen, schönen, vielseitigen, erholsamen und umweltfreundlichen Stofffabrik Wald ständig reproduzierbar und damit bei sachgerechter Bewirtschaftung unerschöpflich.

Holz ist untrennbarer Bestandteil unserer Rohstoffbasis und wichtiger Teil der Grundstoffwirtschaft. So sind in der DDR 17% aller produzierten einheimischen Industrierohstoffe forstwirtschaftlicher Herkunft. Auf der Basis von Holz werden 12000 Erzeugnisse hergestellt (s. Abb. S. 112). Obwohl das inländische Holzaufkommen um jährlich 3% in den letzten zwanzig Jahren gesteigert wurde, konnten nur zwei Drittel des gestiegenen Holzbedarfs aus »unserem« Wald gedeckt werden.

### Vorleistungen für die Zukunft

Unser Wald ist nicht – wie große Teile des Weltwaldes – unerschlossene, wenig genutzte Ressource, sondern wird bereits seit langem intensiv gesellschaftlich genutzt und planmäßig bewirtschaftet. Nach der Waldfläche nimmt die DDR den 87. Rang im Weltmaßstab ein (das sind 0,08% des Weltwaldes), nach dem Nutzholzaufkommen den 25. Rang und nach dem Holzverbrauch den 11. Rang. Die Hektarerträge unserer sozialistischen Forstwirtschaft liegen im internationalen Spitzenniveau: das Fünffache des Welt- und des RGW-Durchschnitts, das 1,3fache des europäischen Durchschnitts.

Unsere Wälder sind also sehr holzertragreich. Aber – werden sie hohe und steigende Holzerträge auf Dauer und gleichzeitig hohe landeskulturelle Leistungen ermöglichen? Das hängt sehr stark von der heutigen Leistungsfähigkeit des Waldes ab. Dieser aktuelle Zustand ist einerseits Ergebnis der natürlichen Gegebenheiten, aber auch Ausdruck der historischen und gegenwärtigen



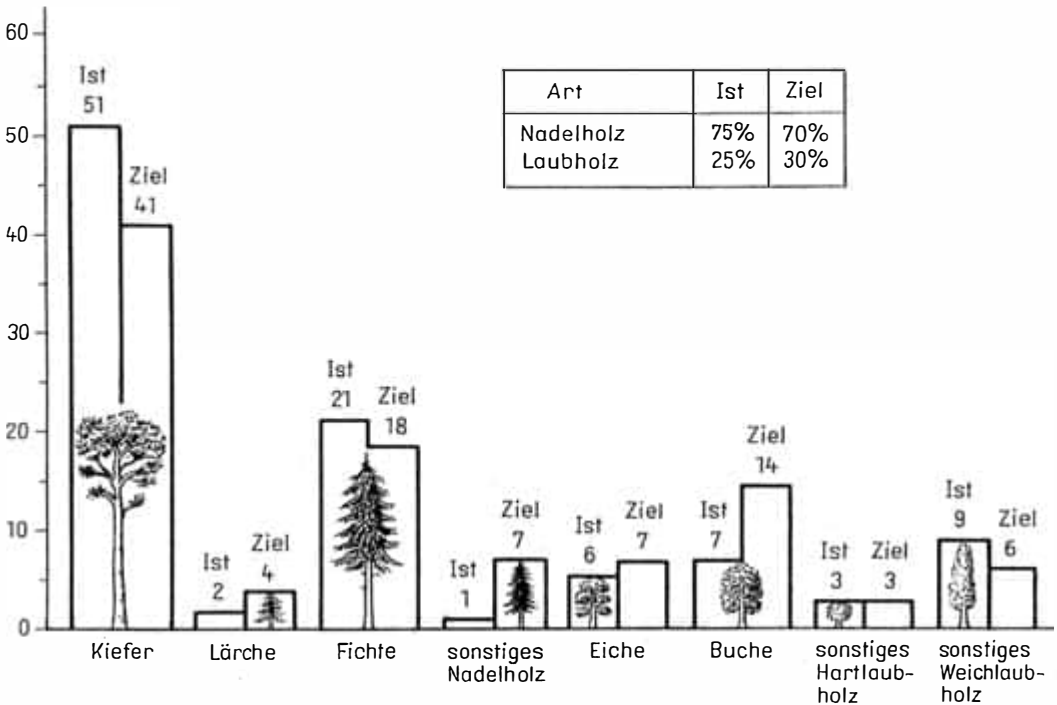
gen menschlichen Einflußnahme durch die Flächennutzung für nichtforstliche Zwecke, durch die forstliche Arbeit (Holzernte, Walderneuerung, Bestandespflege) und durch die Umweltbelastungen des Waldes durch biotische (Pilze, Insekten, Mäuse, Wild) und abiotische (Sturm, Schnee, Feuer) Schadfaktoren, in letzter Zeit auch durch Luftschadstoffe.

Der Wald unseres Landes hat, wie bereits erwähnt, einen Flächenanteil von 27%. Die Abbildung auf S. 113 stellt die gegenwärtige Baumartenstruktur einer frühestens in 100 bis 150 Jahren erreichbaren Zielstruktur gegenüber. Danach soll das Laubholz, besonders die heimische Rotbuche, aber auch die Eiche, wegen der ökologischen Vorzüge eine Flächenerweiterung auf ein knappes Drittel erreichen. Beim Nadelholz ist ein Rückgang vorgesehen, besonders bei der Lichtbaumart Kiefer, weil diese das standörtliche Leistungsvermögen nicht auszuschöpfen vermag. Der Rückgang an heimischen Koniferen soll aber weitgehend kompensiert werden durch leistungsstarke Nadelschattbaumarten aus dem nordamerikanischen Verbreitungsgebiet (Douglasie, Große Küstentanne) und durch die europäische und japanische Lärche. Da die Lärche nur sommergrün ist, ist sie etwas toleranter gegenüber Schwefeldioxid und Stickoxiden als Kiefer und Fichte, deren Nadeln mehrjährig dem klimatischen und Schadstoffstreß ausgesetzt sind.

Ein wesentliches Strukturmerkmal des Waldes ist auch die Altersgliederung. Sie ist einerseits Ausdruck planmäßiger Bewirtschaftung in der

Vergangenheit, andererseits Voraussetzung für nachhaltige und ausgeglichene Leistungen für Gegenwart und Zukunft. Beim Nadelholz haben wir eine Überausstattung der Jungbestände, bei Eiche und Buche dagegen fehlen Jungbestände, und es gibt ein Überangebot an Altholz. Beim dritten Strukturmerkmal, der Bestockungsdichte (sie zeigt an, wie der Wuchsraum der Bestände ausgenutzt wird) liegen die Werte insgesamt günstig.

In der quantitativen Entwicklung des Waldes und des Holzertrages erreicht die DDR ein international beachtetes Produktivitätsniveau. Von hoch gesteckten langfristigen Zielen sind wir nur noch um etwa 20% entfernt. Das ist für ein von vielen Faktoren beeinflusstes und nur relativ langsam reaktionsfähiges Ökosystem eine bemerkenswerte Annäherung an das potentielle Leistungsvermögen. Allerdings ist die Instabilität des Waldes gegenüber biotischen, abiotischen und menschlichen Gefährdungen noch zu hoch (s. Abb. S. 115). Durch unzureichende Kenntnis der Wirkungsfaktoren und ihrer Verflechtung sowie der Reaktionsfähigkeit der forstlichen Ökosysteme, aber auch durch die Labilität der vorherrschenden gleichartigen Reinbestände (mehr als 90% der Waldfläche), besonders aus Nadelholz, gelingt es noch nicht hinreichend, Schädigungen zu vermeiden bzw. zu reduzieren. So bleibt der Holzertrag zur Zeit noch um die Hälfte hinter dem potentiellen zurück, ein Fünftel des Holzaufkommens ist Schadholz infolge von Sturm, Schnee, Feuer, Insekten, Pilzen, und die Stabilität der Wälder liegt um zwei Fünftel unter den Zielwerten. In Urwä-



dem sind große Schwankungen in der Stabilität natürlich und gleichen sich über lange Zeiträume aus. Unser Anspruch an gleichmäßige, kontinuierliche Leistungen des Waldes und eine ständig hohe Stabilität ist ein menschlicher, also durchaus nicht natürlich. Um so größere Sorgen bereiten die zusätzlichen Gefahren für den Wald, die von der Immissionsgefährdung durch gas- und staubförmige Luftschadstoffe, also von Industrie und Verkehr, besonders von den energetischen Prozessen ausgehen.

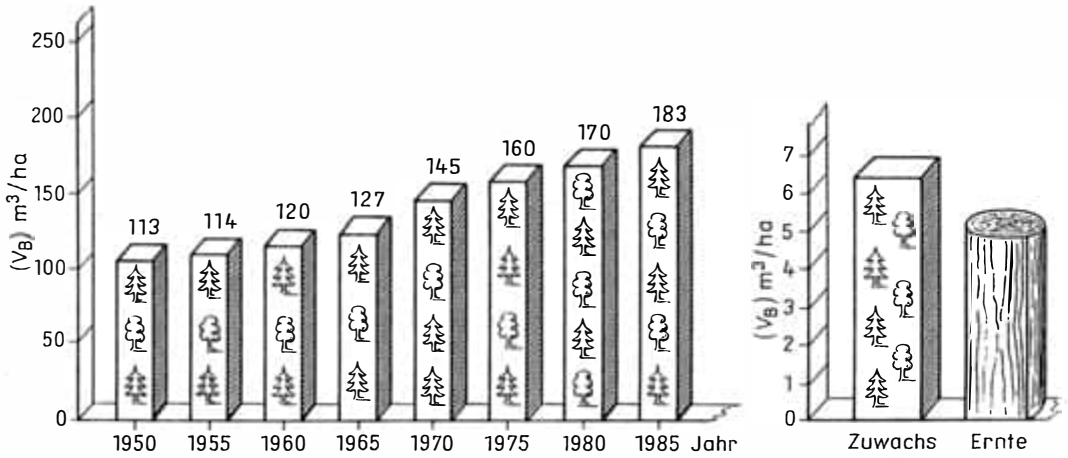
### Gefährdung des Waldes durch Luftschadstoffe

Die zunehmenden Produktionsanlagen und Wohnsiedlungen und die wachsende Verkehrsdichte führten in den Industriestaaten zur Anreicherung gas- und staubförmiger Luftverunreinigungen, die in den Wäldern insbesondere empfindliche Baumarten schädigen. Weitverbreiteter Luftschadstoff ist vor allem Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>), das zur Zeit noch Bestandteil der Abgase von Kraft- und Hüttenwerken, von Industriebetrieben und Haushaltfeuerungen ist. Quelle dieses Schadstoffes ist der Schwefelgehalt der Kohle. In Ländern

mit einem höheren Anteil von Heizölverbrennungsanlagen und Kraftverkehr mit hohem Hubraum spielt der Anteil an Stickoxiden in der Luft eine größere Rolle, obwohl auch für uns dieser Schadstoff – schon aufgrund der vorherrschenden Westwindtrift – nicht unbedeutend ist.

Im sächsischen Raum treten »Rauchschäden«, jetzt als Immissionsschäden bezeichnet, bereits seit dem 14. Jahrhundert auf, verstärkt mit der zunehmenden Industrialisierung ab 1850. Zu dieser Zeit wurde durch den Tharandter Professor Adolf Stöckhardt die Rauchschadenforschung begründet, die heute mit hoher Intensität betrieben wird.

Bäume (also langlebige Pflanzen) weisen im Vergleich zum Menschen eine größere Empfindlichkeit gegenüber Luftverunreinigungen auf, da der Assimilationsapparat auf die geringe CO<sub>2</sub>-Konzentration der Atmosphäre von 0,03 Volumenprozent ausgelegt ist. So wirken bei immissionsempfindlichen Baumarten, zu denen Fichte und Kiefer, aber auch die Buche zählen, bereits sehr geringe Schadstoffkonzentrationen (z. T. wesentlich unterhalb der bisher international festgelegten Grenzwerte) in der Luft toxisch. Besonders durch Klimaextreme (Trockenjahre, lange Frostperioden) und



in höheren Berglagen (also industriefern!) wird die Schadsituation verschärft. Es kommt zur Schädigung der Assimilation, zur Nährstoffauswaschung aus den Blättern und Nadeln, zu Nadel- und Blattverlusten, zur Störung des Nährstoff- und Wassertransportes im Schaft und zur Änderung der Bodenazidität und der Wurzelmykorrhiza, der Stoffaufnahme der Bäume im Boden und des Humusabbaus überhaupt, insgesamt also zur Vitalitätsminderung bis zum Absterben einzelner Bäume.

Die schrittweise Reduzierung des Schadstoffausstoßes in der Industrie und im Verkehr ist für die Gesundheit des Waldes unerlässlich. Die Bewirtschaftung immissionsgeschädigter Waldbestände hat zum Ziel, den Schadfortgang mit allen forstlichen Möglichkeiten zu verzögern, den Wald zu erhalten und die Voraussetzungen zur planmäßigen Begründung leistungsfähiger Bestände nach Abklingen der Immissionen zu schaffen. Es wurden für Schadgebiete – etwa ein Drittel unseres Waldes ist in unterschiedlicher Stärke geschädigt – Bewirtschaftungsrichtlinien erarbeitet. Dabei geht es um Baumartenwechsel (Laubholz, Lärche, Serbische Fichte), Verbesserung des Ernährungszustandes durch Düngung und Hydromelioration, Ausschaltung biotischer Schadfaktoren (Insekten, Pilze, Wild) und die Beeinflussung mikroklimatischer Schadfaktoren (Schaffung von Windruhe).

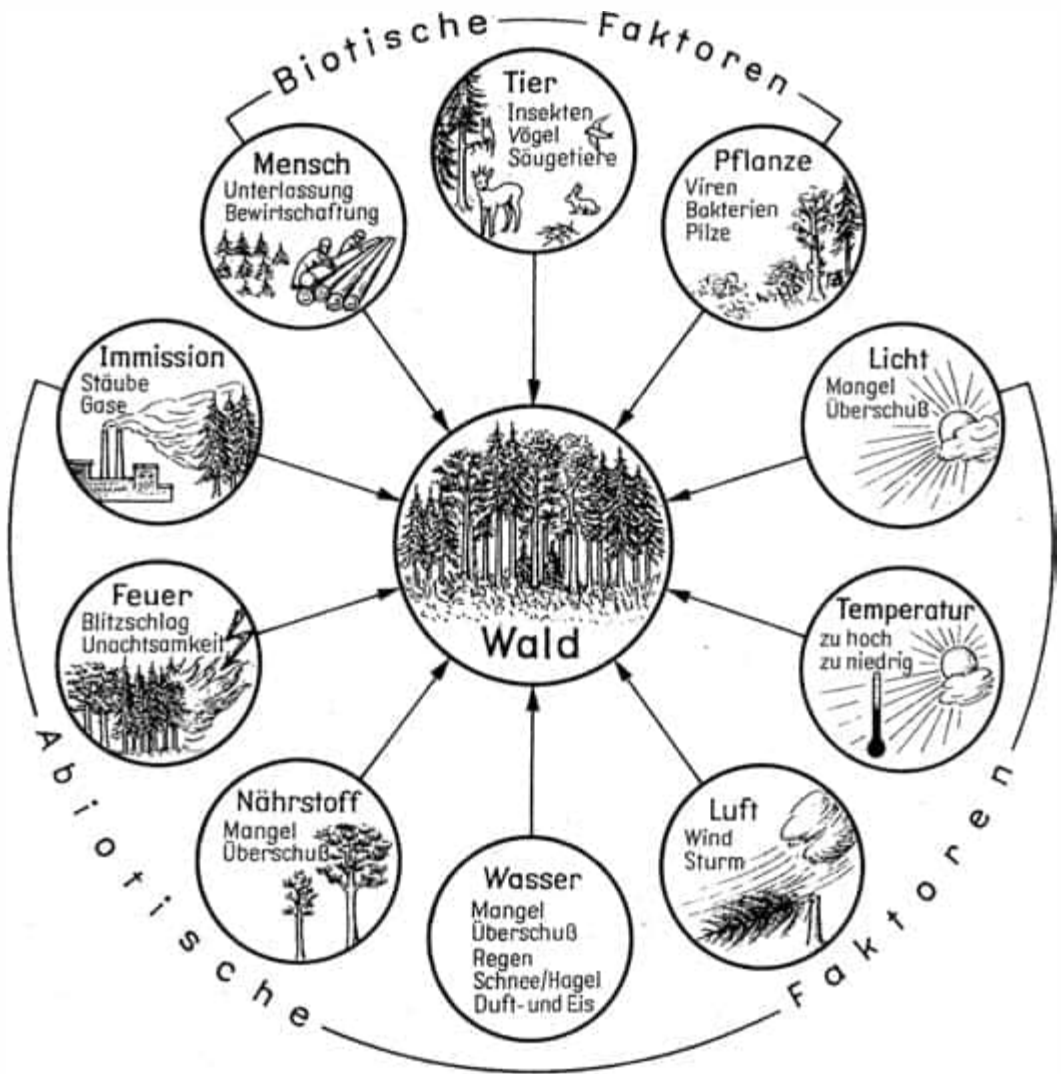
### Das Waldbild im nächsten Jahrhundert

Aus den dargelegten Fakten und Problemen leiten sich wesentliche Gesichtspunkte ab, die das Bild

des Waldes mit dem Übergang in das nächste Jahrhundert zunehmend prägen müssen:

- Es bedarf großer Anstrengungen, den Waldanteil der Landschaft nicht weiter absinken zu lassen, ja, die landschaftsökologischen Wirkungen für eine stabile agrarische Produktion erfordern sogar eine Flächenerweiterung des Waldes und des Baumbestandes in der offenen Landschaft. Das Handlungsfeld liegt zwischen den gegenwärtigen 27% Waldanteil und 30% unter Beachtung der Flächenreserven aus Ödland, Unland und Abbauand sowie des Flurgehölzbaus.
- Die Holzproduktion wird die wichtigste Aufgabe der Forstwirtschaft bleiben. Sie ist, wenn auch differenziert, Trägerfunktion aller Wirkungen des Waldes. Die im Wald erzeugte Biomasse, besonders das Holz, ist eine bedeutende Rohstoffressource der Volkswirtschaft. Da mit einem weiteren Bedarfsanstieg zu rechnen ist, muß die Biomasse vollständiger verwertet werden.
- Die anthropogenen Umweltbelastungen müssen bis Anfang des nächsten Jahrhunderts drastisch zurückgehen, um vitale Wälder erhalten bzw. wiederherstellen zu können, die Gesundheitsbedürfnisse der Menschen zu befriedigen und der Ressourcenverknappung durch hocheffektive und damit abproduktarme Stoffwandlung zu begegnen. Es wird also für die umweltbelasteten Böden und Wälder eine Gesundung zu erwarten sein, die allen Wirkungen des Waldes – den stofflichen, ökologischen und sozialen – zugute kommen wird.

Lebendes Holzvolumen in m³/ha (V<sub>B</sub>) Waldfläche sowie Zuwachs und Holzerte in m³/ha (V<sub>a</sub>)



- Da die Bedürfnisse für alle Leistungen, alle Funktionen des Waldes wachsen und da alle Wirkungen des Waldes an die biologische Stoffproduktion gebunden sind, muß im Mittelpunkt der forstlichen Tätigkeit die intensiv erweiterte Reproduktion der forstlichen Ressourcen, d. h. von Boden und Bestockung, stehen. Hierfür ist der Begriff Nachhaltigkeit gebräuchlich.

Das klassische Prinzip der Nachhaltigkeit macht seit Beginn der geregelten forstlichen Bewirtschaftung die ethische Grundhaltung des Forst-

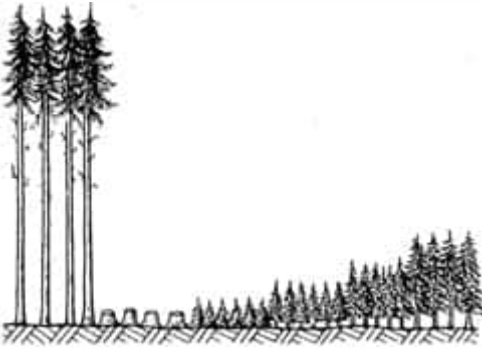
mannes aus: Die Bedürfnisse von Gegenwart und Zukunft sind so in Einklang zu bringen, daß unseren Kindern und Kindeskindern ein immer leistungsfähigerer Wald und immer größere forstliche Leistungen zur Verfügung stehen. Die Nachhaltigkeit ist eine forstliche Widerspiegelung des von Karl Marx so eindrucksvoll betonten moralischen Imperativs kommunistischen Verhaltens der Menschen zur Natur, nämlich »als gute Familienväter die Erde den nachfolgenden Generationen verbessert zu hinterlassen«, also nicht Eigentümer, sondern nur Nutznießer der Natur und sich

stets seiner eigenen Natürlichkeit und des ständigen Stoffwechsels mit der natürlichen Umwelt bewußt zu sein.

Die Nachhaltigkeit erfordert:

1. die harmonische Regelung des Stoffkreislaufes zwischen dem lebenden Holzvorrat, dem jährli-

chen Holzzuwachs (Zuwachsrate 3 bis 4 %) und dem jährlichen Holzertrag (Abschöpfungsrate, die mit 2 bis 3 % unter der Zuwachsrate bleiben muß);  
 2. die spürbare Erhöhung des Intensitätsniveaus der forstlichen Stoffproduktion durch zunehmende Leistungsfähigkeit der Bestockung (Baum-



Kahlschlagbetrieb



Femelschlagbetrieb



Saumschlagbetrieb



Saumschlagbetrieb



Plenter-, Dauerwaldbetrieb

Art	Ist	Soll
Kahlschlag	> 90 %	< 80 %
Femelschlag, Saumschlag, Schirmschlag	< 10 %	< 20 %
Dauerwald	< 1 %	3 ... 5 %

Anteile der Hiebs- und Verjüngungsformen am Gesamtwald der DDR

artenwahl, standortgerechte Walderneuerung, richtige Auswahl der Abtriebsbestände, Bestandspflege, hochwertige Pflanzenanzucht, Züchtung leistungsfähiger und resistenter Sorten), durch steigende Bodenfruchtbarkeit (Düngung, Hydromelioration, Umwandlung leistungsschwacher Bestände, Unterbau und Voranbau im Schutz der Altbestände, Flurholzanbau, Aufbau von Hochleistungsbestockungen) sowie durch höhere landeskulturelle Wirkungen und verbesserte Erholungseignung des Waldes.

Die Abbildungen auf S. 116 und 117 veranschau-

lichen – bei aller Problematik und Diskutierbarkeit im einzelnen – die Größenordnungen, in denen sich Veränderungen des Waldbildes unserer Heimat im Laufe der nächsten hundert Jahre bewegen könnten. Neben dem Hochwald – aus Kernwüchsen (Samen), im wesentlichen über die künstliche Pflanzung hervorgehend – werden die historischen Waldaufbauformen Niederwald (Stockausschlagform des Eichenmischwaldes mit hohem Linden- und Hainbuchenanteil) und Mittelwald (Stockausschlagform mit einzelnen Kernwüchsen zur Starkholzgewinnung im Oberstand)

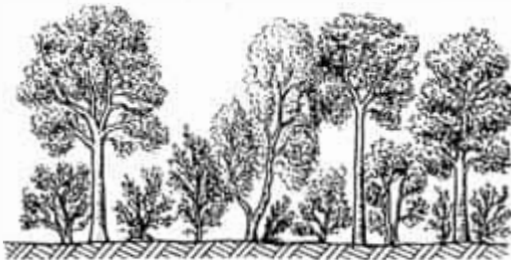


Hochwald



Nadelwald

Art	Ist	Soll
Reinbestände	90%	80%
Mischbestände	10%	20%
Bestandsgröße	3 ha	3 ha



Mittelwald



Niederwald



Laubwald

	Hochwald	Mittel- und Niederwald
Ist	99%	1%
Soll	>95%	<5%

Art	Ist	Soll
Nadelbaumarten	75%	70%
Laubbaumarten	25%	30%

Anteile der Betriebsarten am Gesamtwald der DDR

Nadelholz und Laubholz nach Rein- und Mischbeständen und die durchschnittliche Bestandsgröße (Soll-Ist-Verhältnis)



aufgrund ihrer hohen ökologischen Stabilität, des geringen Aufwandes und der heutigen günstigen Verwertbarkeit des Schwachholzes auf erosionsgefährdeten Steilhängen und z. T. als Niederwaldplantage (Pappel, Baumweide) bescheidene Flächenanteile erhalten (maximal 5 bis 10 %).

Von den Betriebsformen des Hochwaldes werden die naturnäheren Verjüngungsbetriebe (Femel-, Saum- und Schirmhieb) wieder etwas größere Bedeutung erlangen. Für Kleinwälder und z. T. für den Schutzwald und andere Spezialwälder werden einfache allaltrige und allschichtige Dauerwaldformen einen Flächenanteil vom Drei- bis Fünffachen des gegenwärtigen Anteils einnehmen. Beim Kahlschlagbetrieb werden im Fichtenwald Schmalschläge (bis zu 100 m Hiebsfortschritt gegen die Hauptgefahrenrichtung im Jahrzehnt) und im Kiefernwald Breitschläge (bis

zu 200 m Hiebsfortschritt im Jahrzehnt) das Waldbild weiterhin bestimmen, bei geringem Rückgang des Flächenanteils dieser Baumarten.

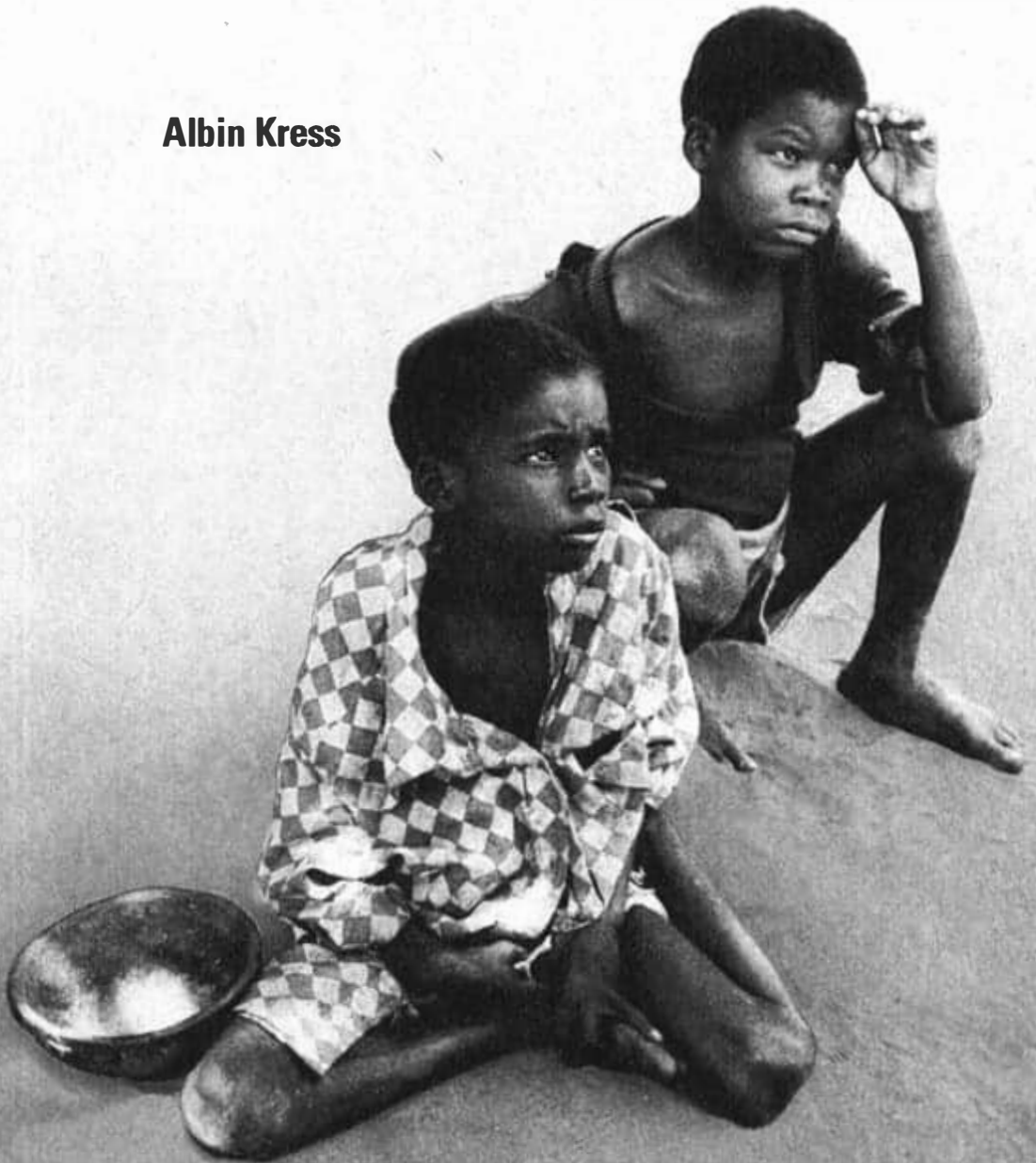
Der Anteil der Mischbestände (mehr als ein Fünftel an Mischbaumarten) dürfte sich wegen der technologischen Schwierigkeiten wohl nur von jetzt 10 % auf etwa 20 bis 25 % erhöhen. Durch Unterbau und Voranbau mit Buchen oder exotischen Koniferen auf den kräftigeren Kiefernstandorten des Jungdiluviums werden auch im Kiefernwald abwechslungsreiche zweischichtige Waldbilder entstehen. Der Anteil des Laubholzes könnte sich auf knapp ein Drittel erhöhen, vor allem Buche und Eiche werden wieder größere Anteile erreichen. Beim Nadelholz bedeutet das Einbringen von knapp 10 % exotischer Koniferen (vor allem Douglasie, Küstentanne, japanische Lärche) eine wichtige Bereicherung.

---

\*

# Hunger in Afrika

Albin Kress



**A**us Afrika gelangen in letzter Zeit immer häufiger eindringliche Alarmsignale an die Weltöffentlichkeit. Sie zeugen nicht nur von akuten Problemen der Gegenwart, sondern verdeutlichen auch Gefahren, mit denen die Völker Afrikas in absehbarer Zukunft konfrontiert sein werden. Noch in den sechziger und siebziger Jahren kamen Katastrophenmeldungen vorwiegend aus der Sahelzone, wenn sie periodisch von Dürrejahren heimgesucht wurde. Nach dem Urteil von Experten verstärkt sich seit der Mitte der achtziger Jahre die Tendenz, daß immer größere Menschenmassen in allen Teilen des afrikanischen Kontinents von Erscheinungen akuter Notlage betroffen sind.

Die gegenwärtige krisenhafte Situation ist durch eine Reihe von Faktoren geprägt, die noch über die Jahrhundertwende hinaus den Kampf der afrikanischen Völker für ein menschenwürdiges Leben zunehmend erschweren werden. Dazu gehören Stagnation und Rückgang des Wirtschaftswachstums, verbunden mit einer Krise des gesamten Systems der Außenwirtschaftsbeziehungen, die unerträgliche und weiter anwachsende

Last der Auslandsverschuldung, die Ernährungs-  
krise, akute Erscheinungen ökologischer Schädigungen in allen Teilen des Kontinents, das explosionsartige Bevölkerungswachstum sowie vielfältige Erscheinungen politischer Instabilität und militärische Konflikte. Wenn auch die sich dramatisch zuspitzende Ernährungs-  
krise nur einer dieser Faktoren ist, so hat sie doch für das Leben der Menschen besonders schmerzhaft Folgen.

Der Hunger, eine der ältesten Geißeln der Menschheit, wird am Ende des 20. Jahrhunderts für die Völker Afrikas wie kaum zuvor in ihrer Geschichte zu einer lebensbedrohenden Gefahr. Das geschieht zu einer Zeit, da andere Teile der Welt in Butter-, Fleisch- und Getreidebergen zu ersticken und in Wein- und Milchseen zu ertrinken drohen und die Bekämpfung der Folgen von Überernährung immer mehr zu einem Aktionsfeld der Medizin wird.

Die Dürreperiode von 1983 bis 1985, die schlimmste seit mehr als hundert Jahren, hat die wohl schwerste Hungerkatastrophe in der Geschichte des afrikanischen Kontinents ausgelöst. Ihre Dimensionen offenbaren nicht nur die akuten Gefahren für Millionen von Menschenleben. Sie verdeutlichen zugleich, daß im Ringen der Völker Afrikas um die Überwindung des kolonialen Erbes und um sozialen Fortschritt eine so elementare Aufgabe wie die Ernährung der Bevölkerung höchste Priorität hat und zunehmend schwieriger wird. 1985 hatte sich die Hungerkrise in 21 Ländern mit über 200 Millionen Einwohnern besonders dramatisch zugespitzt. Dazu gehörten neben den Ländern, die in der Regel von der Saheldürre betroffen sind, auch Tansania, Sambia, Simbabwe, Rwanda, Moçambique, Lesotho, Botswana und Angola. Diese Staaten litten nicht nur unter Nahrungsmittelknappheit infolge extremer Trockenheit. Durch Verschuldung und andere Erscheinungen wirtschaftlicher Schwäche waren sie auch nicht in der Lage, ihren Importbedarf an Nahrungsmitteln zu finanzieren. Von den 1985 benötigten Importen von 12 Millionen Tonnen Getreide konnten nur 5 Millionen Tonnen auf kommerzieller Basis realisiert werden. Somit ergab sich ein Defizit von mehr als 7 Millionen Tonnen. Etwa 35 Millionen Menschen waren unmittelbar vom Hungertod bedroht. In der Hoffnung auf Nahrung und Wasser haben Dutzende Millionen Menschen ihre Dörfer verlassen und in Städten oder Notlagern Zuflucht gesucht.



*Hunger in extremer Form wurde zur akuten Lebensbedrohung für Millionen Menschen in Afrika*



Wie ein Hilferuf drang eine Erklärung der afrikanischen Staatschefs vom Juli 1985 an die internationale Öffentlichkeit. Als Antwort darauf trat im Mai 1986 die UNO-Vollversammlung zu einer Sondertagung über die kritische Wirtschaftslage in Afrika zusammen. Es war das erste Mal in ihrer Geschichte, daß sich die Weltorganisation, deren vorrangige Verantwortung in der Sicherung des friedlichen Zusammenlebens der Völker liegt, auf diese Weise mit dem wirtschaftlichen und sozialen Notstand eines ganzen Kontinents befassen mußte. Angesichts der bedrohlichen Situation gründete die UNO ein Notstandskomitee für Afrika. Die von ihm koordinierten internationalen Hilfsaktionen, an denen sich auch die DDR aktiv beteiligte, retteten zwar vielen Millionen Menschen das Leben. Sie konnten jedoch nicht verhindern, daß weit über eine Million Menschen an Hunger starben.

Nach günstigen Regenfällen hat sich die Lage in der Folgezeit für viele Länder entspannt. 1986 erreichte die landwirtschaftliche Produktion Afrikas im Durchschnitt eine Steigerung von 3%. Die Getreideproduktion überstieg die des Vorjahres um 22 Millionen Tonnen. Dennoch war auch 1987 und 1988 die Gefahr des Hungertodes keineswegs gebannt. In Äthiopien, Sudan, Moçambique und

Angola bedurfte es wiederum dringender Nahrungsmittelhilfe für insgesamt annähernd 20 Millionen Menschen. Besonders Äthiopien und Moçambique litten erneut unter einer vernichtenden Dürre. Der verstärkte Terror konterrevolutionärer Banden, namentlich gegen die Landbevölkerung, trug noch wesentlich dazu bei, daß beide Länder eine schwere Hungersnot durchstehen mußten.

Hunger in extremer Form als akute Lebensbedrohung für große Menschenmassen tritt in Afrika gewöhnlich nach anhaltender Trockenheit auf. Seine Ursachen und Erscheinungsformen sind jedoch wesentlich vielfältiger, als daß man ihn ausschließlich als Naturkatastrophe betrachten könnte, die periodisch mit dem Ausbleiben der normalerweise zu erwartenden Niederschläge wiederkehrt. In Afrika hat sich insgesamt in den vergangenen zwei bis drei Jahrzehnten die Fähigkeit, den Nahrungsmittelbedarf durch die eigene Produktion zu befriedigen, kontinuierlich und deutlich verringert. Das gilt mit nur wenigen Ausnahmen für die überwiegende Mehrzahl der Staaten des Kontinents, insbesondere südlich der Sahara. Das betrifft keineswegs nur Länder mit besonderen klimatischen Risikofaktoren, wie sie z. B. in der Sahelzone anzutreffen sind, sondern auch tropische Feuchtgebiete mit ausreichendem

---

*Ein Notversorgungslager für Tausende von einer Dürrekatastrophe aus ihren Dörfern Vertriebene in der äthiopischen Provinz Gondar*



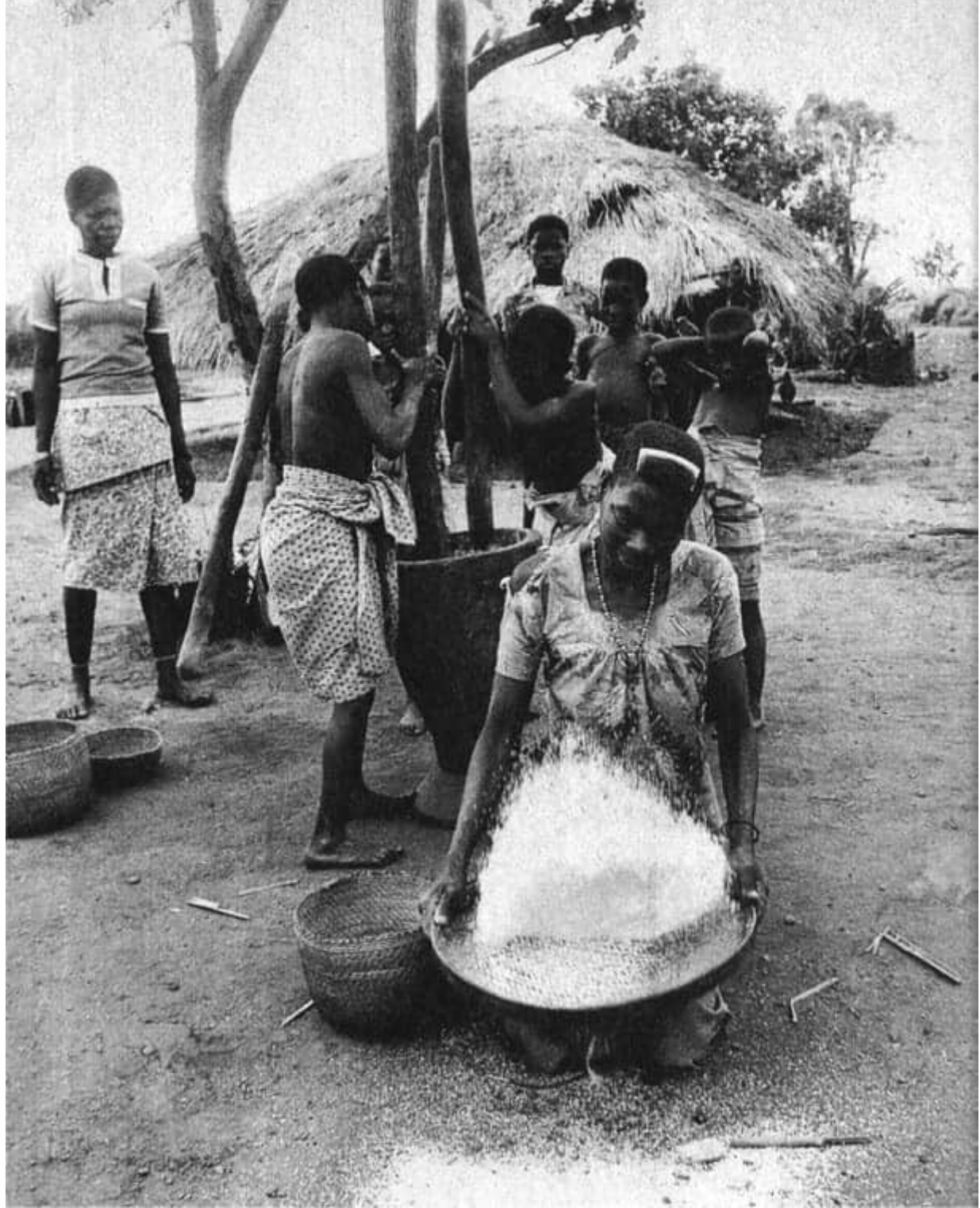
Niederschlag. In den ersten beiden Jahrzehnten nach dem zweiten Weltkrieg konnte die Nahrungsmittelproduktion je Einwohner noch annähernd auf einem konstanten Niveau gehalten bzw. sogar leicht gesteigert werden. Bei Getreide erreichte sie 1967 mit 180 kg ihren höchsten Stand. Das halbe Kilogramm Getreide je Einwohner, das sich daraus als Tagesration errechnen läßt, bildet ohnehin ein kritisches Minimum, unterhalb dessen Mangelernährung die Gesundheit und Leistungsfähigkeit des Menschen schädigt. In der ersten Hälfte der achtziger Jahre war die jährliche Getreideproduktion je Einwohner um etwa ein Drittel gesunken. Das gesamte Nahrungsmittel-aufkommen, das von 1960 bis 1970 annähernd konstant geblieben war, sank zwischen 1970 und 1980 jährlich um 1,2%. Die Produktion bleibt zunehmend hinter dem mit dem Bevölkerungswachstum steigenden Bedarf zurück. Zu Beginn der siebziger Jahre deckte Afrika seinen Getreide-

bedarf noch zu 80 % durch die eigene Produktion, 1982 hingegen, also noch vor der großen Dürreperiode von 1983 bis 1985, nur noch zu 73 %. Wenn diese Tendenz unvermindert anhält, wird Afrika im Jahr 2000 schon etwa die Hälfte seines Getreidebedarfs importieren müssen. Für nahezu ein Drittel seiner etwa 550 Millionen Einwohner muß Afrika die Nahrungsmittel einführen, sei es gegen Bezahlung oder als Hilfeleistung. Die afrikanischen Staaten müssen im Durchschnitt allein für den Import von Nahrungsmitteln schon mehr als ein Viertel ihrer Exporterlöse verwenden. Die verschlechterte wirtschaftliche Gesamtlage bereitet immer mehr Ländern zunehmende Schwierigkeiten, das wachsende Defizit durch Importe auszugleichen. Dadurch standen zu Beginn der achtziger Jahre je Einwohner effektiv 12% weniger Nahrungsmittel zur Verfügung als 1970. Das drastische Sinken der Preise der von Afrika exportierten landwirtschaftlichen und mineralischen Rohstoffe auf dem Weltmarkt deutet darauf hin, daß die finanzielle Kraft der afrikanischen Staaten für die Ernährung ihrer stürmisch wachsenden Bevölkerung in den kommenden Jahren noch weiter nachlassen wird.

Hunger gibt es in Afrika nicht nur in Dürrejahren. Er ist eine Begleiterscheinung, der sich verschärfenden wirtschaftlichen und sozialen Widersprüche insgesamt. Nahrungsmittelmangel, permanente Unterernährung und akuter Hunger sind auf dem afrikanischen Kontinent ein Dauerproblem mit Massencharakter geworden, von dem annähernd 150 Millionen Menschen *ständig* betroffen sind. Hunger und Unterernährung sind die Hauptursache dafür, daß in Afrika 40% der Kinder vor Vollendung des fünften Lebensjahres sterben und daß von den sieben Millionen Kindern, die jedes Jahr auf der Welt sterben, fünf Millionen afrikanische Kinder sind. Verwundern mag uns dabei insbesondere, daß Afrika zum Kontinent des Hungers geworden ist, obwohl es einen unverzichtbaren Beitrag zur Versorgung der übrigen Welt mit landwirtschaftlichen Erzeugnissen leistet und obwohl seine Bevölkerung zu mehr als zwei Dritteln aus Bauern besteht. Die gegenwärtige Ernährungskrise in Afrika erhält noch dadurch eine geradezu beängstigende Dimension, daß sie von rapiden Zerstörungen der natürlichen Grundlagen der Landwirtschaft begleitet ist. Verwüstung von Kulturland, Bodenerosion und Entwaldung haben solche Ausmaße angenommen, daß sie katastro-

---

*Verpflegungsstützpunkt der äthiopischen Regierung zur Linderung der größten Not infolge anhaltender Trockenheit*



---

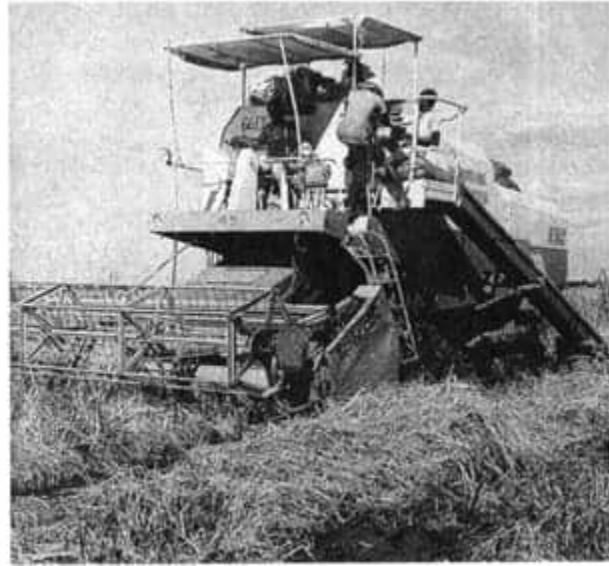
*Essenzubereitung in einer Dorfgemeinschaft der VR Moçambique; durch kollektives Arbeiten vor allem auf den Feldern soll die vom Kolonialismus ererbte Rückständigkeit überwunden werden*

phale Auswirkungen haben werden, wenn sie nicht in absehbarer Zeit gestoppt werden können.

Will man die Wurzeln des Hungers in Afrika ergründen und Ansätze für eine Lösung finden, muß man von der Kernfrage ausgehen, welche Beziehungen der Mensch im Laufe der Geschichte bei der Produktion seiner Existenzmittel zu seiner natürlichen Umwelt hergestellt hat. Hierin kommt am deutlichsten das komplexe Wirken natürlicher, ökonomischer, politischer, sozialer, demographischer und anderer Faktoren zum Ausdruck. Die Naturbedingungen Afrikas für die landwirtschaftliche Produktion zeichnen sich durch einen extremen Widerspruch aus. Die tropischen ökologischen Systeme des Kontinents, insbesondere die feuchten Regenwaldzonen, aber auch (bei Bewässerung) die halbtrockenen Gebiete, erreichen einerseits den höchsten Nutzungsgrad der einfallenden Sonnenenergie für die Produktion organischer Substanz und bilden somit eine optimale Grundlage für die Landwirtschaft. Andererseits sind sie extrem empfindlich. Ihre Zerstörung oder ihre landwirtschaftliche Nutzung ohne Beachtung der natürlichen Bedingungen kann sehr schnell dazu führen, daß sie für die Landwirtschaft wenig oder gar nicht geeignet sind. Die Beseitigung der jeweiligen natürlich entstandenen Vegetationsschicht – des Regenwaldes in den feuchten Tropen oder der Gras- und Buschvegetation in den halbtrockenen Zonen – kann bewirken, daß die im Verlaufe von Jahrtausenden gewachsene Humusschicht durch Regen- oder Winderosion in kurzer Zeit verschwindet. Die Anpassung an diese natürlichen Gegebenheiten ist deshalb höchstes Gebot bei der landwirtschaftlichen Nutzung der ökologischen Systeme.

Ein weiteres Merkmal der natürlichen Bedingungen für die Landwirtschaft in Afrika sind große Unregelmäßigkeiten im Regenfall. Das gilt insbesondere für die halbtrockenen und trockenen Gebiete nördlich und südlich der Regenwaldzone, in denen seit Jahrtausenden extreme Dürreperioden ebenso zu den normalen langzeitigen Erscheinungen des Klimas gehören wie extrem starke Regenperioden, bei denen der gesamte Jahresniederschlag in wenigen Tagen oder sogar Stunden fällt. Hinzu kommt in den Ländern der Sahelzone, daß in der Regel gerade in Jahren mit ergiebigen Niederschlägen riesige Heuschreckenschwärme erhebliche Ernteverluste verursachen.

Im vorkolonialen Afrika, und das gilt auch heute



noch für große Teile der afrikanischen Bauernschaft, wurde Landwirtschaft mit primitivsten Mitteln betrieben. Düngung und Bewässerung des Bodens gab es kaum. Bei dieser sehr starken unmittelbaren Naturabhängigkeit der landwirtschaftlichen Produktion war der sorgsame Umgang mit dem Boden oberstes Prinzip. Er wurde als die wichtigste Lebensgrundlage betrachtet, da von seiner Beschaffenheit die Erträge des Ackerbaus abhingen. Um die natürliche Bodenqualität nicht zu beeinträchtigen, wurde jedes Stück Land in der Regel nur einmal bebaut und blieb danach 20 bis 30 Jahre brach liegen. Diese Verhältnisse waren auch eine starke Barriere gegen die Entstehung des privaten Bodeneigentums. Zum Schutz gegen Risikofaktoren, wie Dürreperioden, gehörten in diesem System der Überlebenssicherung Nahrungsmittelspeicher mit entsprechenden Vorräten. Große verfügbare Landflächen, dünne Besiedlung und niedriges Bevölkerungswachstum waren Voraussetzungen dafür, daß die Ernährung der afrikanischen Bevölkerung über Jahrhunderte gesichert werden konnte, wenn auch auf niedrigster Stufe und verbunden mit periodisch wiederkehrenden Hungersnöten. Obwohl der traditionelle Wanderhackbau auf dem Prinzip beruhte, das Gleichgewicht zwischen Mensch und Natur zu bewahren, trug er vor allem durch die Brandrodung als Form der Gewinnung neuen Ackerlandes im Laufe der Jahrhunderte erheblich zur Ver-

---

*Moderne Landtechnik aus der DDR hilft bei der Reisernte im Limpopotal (Moçambique)*

änderung natürlich entstandener ökologischer Systeme bei, insbesondere zum Verschwinden großer Waldflächen. Doch vollzogen sich diese Veränderungen allmählich über lange Zeiträume hinweg, so daß die Basis der Nahrungsmittelproduktion nicht akut geschädigt wurde.

Einschneidende Veränderungen brachte die koloniale Unterwerfung Afrikas mit sich. Sie bildet die Wurzel für eine Reihe von Faktoren, die zur gegenwärtigen Ernährungskrise und zur ökologischen Schädigung des Kontinents beitragen. Durch den Kolonialismus wurde die Produktion von Nahrungsmitteln für die einheimische Bevölkerung vom ursprünglichen Hauptanliegen zu einer Nebensache in der afrikanischen Landwirtschaft gemacht. Alle Mittel zur Steigerung der Produktion und der Effektivität, wie die Errichtung von Großbetrieben, der Einsatz moderner Technik, chemischer Mittel und der Bewässerung, dienten fast ausschließlich der Erzeugung von Exportkulturen. Afrikanische Bauern wurden mit ihren primitivsten Anbaumethoden in großem Umfang zum Anbau von Exportkulturen gezwungen, ohne daß die Erzeugung von Nahrungsmitteln modernisiert wurde. Verbunden mit dieser

einseitigen Orientierung, begann der Raubbau an den natürlichen Grundlagen der Landwirtschaft. Traditionelle Prinzipien der schonenden Behandlung des Bodens wurden zunehmend verletzt.

Auch nach der Unabhängigkeit wurden in den meisten Ländern Afrikas der Anbau von Exportkulturen einseitig gefördert und die Nahrungsmittelproduktion weiterhin vernachlässigt, teils wegen ökonomischer Zwänge, teils aus mangelnder Einsicht. Die Erzeugung von Nahrungsgütern für den inneren Bedarf bleibt somit nach wie vor der rückständigste Wirtschaftszweig auf dem Kontinent. Mit der zunehmenden Abwanderung der Bevölkerung aus den rückständigen und benachteiligten ländlichen Gebieten in die großen Städte vergrößert sich die Diskrepanz zwischen der Produktion und dem Bedarf an Grundnahrungsmitteln. Das zwingt ebenso zur Erhöhung der Importe wie die rasche Veränderung der Ernährungsgewohnheiten der Stadtbevölkerung. Importierter Reis und Weizen verdrängen zunehmend einheimische Produkte, wie Maniok, Hirse, Sorghum usw.

Afrika erlebt gegenwärtig mit einer jährlichen Wachstumsrate von mehr als 3 % eine so rasche Bevölkerungsentwicklung, wie sie bisher zu keiner



*Pflegearbeiten an Erdnußkulturen auf einem Staatsgut in der westafrikanischen Republik Mali*

Zeit und in keinem Teil der Welt stattgefunden hat. Dadurch erhalten alle Faktoren der Ernährungskrise zusätzlich bedrohliche Dimensionen. Bis zum Jahr 2000 wird sich die Einwohnerzahl im Vergleich zu 1980 verdoppeln. Das bedeutet, daß jährlich annähernd 20 Millionen Menschen mehr ernährt werden müssen. Es wächst der Bedarf an Acker- und Weideland sowie an Brennholz. Die Gefahren der Zerstörung der ökologischen Systeme vergrößern sich zunehmend durch Überweidung, Vernachlässigung der Brache sowie durch fortschreitende Entwaldung und Entholzung des Kontinents.

Ein Ausweg aus der gegenwärtigen akuten Hungerkrise mit der Gefahr ihrer weiteren Zuspitzung in der Zukunft erfordert gigantische Anstrengungen in vielfältiger Richtung. Dazu gehört eine grundsätzliche Veränderung der äußeren Bedingungen der gesamten wirtschaftlichen Entwicklung. Als benachteiligte Glieder der kapitalistischen Weltwirtschaft unterliegen die afrikanischen Länder auch nach erlangter politischer Unabhängigkeit der verstärkten Ausplünderung ihrer natürlichen, menschlichen und wirtschaftlichen Ressourcen durch das internationale Monopolkapital. Mit der zunehmenden finanziellen Entkräftung Afrikas wird der Kampf gegen den Hunger immer schwerer. Nicht weniger kompliziert sind die inneren Probleme, die zur Sicherung der Ernährung der wachsenden Bevölkerung in Afrika selbst zu lösen sind. Es zeigt sich immer deutlicher, daß die rückständige traditionelle afrikanische Landwirtschaft nicht mehr in der Lage ist, die Bevölkerung des Kontinents zu ernähren. Ihre grundlegende sozialökonomische Umgestaltung und technische Modernisierung ist nicht nur eine Grundvoraussetzung für die Erhöhung der landwirtschaftlichen Produktion und damit auch des Angebots an Nahrungsmitteln, sondern zugleich auch für die Entschärfung der akuten ökologischen und demographischen Gefahren. Dafür sind ohne Zweifel riesige finanzielle Mittel erforderlich, die keinem afrikanischen Land in absehbarer Zeit zur Verfügung stehen. Ebenso wichtig ist es jedoch, in den afrikanischen Ländern eine Wirtschaftspolitik zu entwerfen und praktisch zu verwirklichen, die tatsächlich darauf gerichtet ist, die rückständigen Bauernmassen schrittweise für verstärkte Arbeitsanstrengungen sowie rationellere und effektivere Anbaumethoden zu mobilisie-

ren. Das erfordert, von jahrhundertealten Produktions- und Lebensformen sowie Verhaltensnormen und Wertmaßstäben abzurücken. Im Rahmen der existierenden Produktionsverhältnisse ist der afrikanische Bauer sehr stark durch die historische Erfahrung geprägt, daß jede Produktion über das eigene Existenzminimum hinaus nicht ihm selbst, sondern einheimischen oder fremden Ausbeutern zugute kommt. Jede Aufforderung an ihn, durch mehr Arbeit und modernere Methoden mehr zu produzieren, hat nur Aussicht auf Erfolg, wenn sie mit dem konkreten und überzeugenden Nachweis verbunden wird, daß sich dadurch sein Leben real verbessert. Hierin unterscheidet sich der afrikanische Bauer nicht von den Bauern in anderen Teilen der Welt. Erste Erfolge bei der Steigerung der Nahrungsgüterproduktion in Simbabwe, beim Pflanzen von Bäumen und Sträuchern gegen Bodenerosion und Verwüstung von Kulturland in Äthiopien und Burkina Faso geben Anlaß zu Hoffnung. Sie zeigen, daß der Schlüssel zum Erfolg in der Mobilisierung der lethargischen Bauernmassen liegt. Doch die bescheidenen Fortschritte sind noch keineswegs Ausdruck einer grundlegenden Wende. Noch strömen Bauern in der Hoffnung auf ein besseres Leben massenweise vom Land in die Städte und vergrößern das Heer der Arbeitslosen und die Elendsviertel.

Die Hungerkrise Afrikas hat solche Dimensionen angenommen, daß sie für die afrikanischen Völker kaum noch allein aus eigener Kraft lösbar erscheint. Sie wird zunehmend eines der globalen Probleme, zu deren Lösung die gesamte Menschheit aufgerufen ist. Ihre Überwindung erfordert dringend die Beseitigung des Systems der neokolonialen Ausplünderung, durch das dem afrikanischen Kontinent jährlich Milliardensummen in Form von Zinsen, Profittransfer und anderer unkompensierter Zahlungen entzogen werden. Nur auf diesem Wege sowie durch die Freisetzung von Mitteln, die gegenwärtig in der ganzen Welt noch für die Rüstung vergeudet werden, könnten die gigantischen Ressourcen erschlossen werden, die erforderlich sind, um den afrikanischen Kontinent vor der fortschreitenden ökologischen Degeneration zu bewahren. Auf dieser Grundlage bietet die erfolgreiche Mobilisierung der produktiven Potenzen der Bauernmassen eine reale Aussicht, die Gefahr des Hungers schrittweise vom afrikanischen Kontinent zu verdrängen.



Manfred Radloff

# Singapur

---

Stadtstaat zwischen Ozeanen





**W**ahrzeichen Singapurs ist ein stilisierter Löwenkopf, aus dessen granitemem Rachen eine Fontäne in die Marina Bay gesprüht wird. Das Tierbildnis erinnert an eine Überlieferung aus der Geschichte dieses Stadtstaates. Danach soll der jetzige Name auf Sang Nila Utama, einen Fürsten aus Sumatra (Indonesien), zurückgehen, der einst während einer Seereise auf der Insel vor der Südspitze der Malaiischen Halbinsel Schutz vor einem Sturm suchte. Sang Nila Utama sah dort ein Tier, das er für einen Löwen hielt. Daraufhin soll der Fürst verfügt haben, an dieser Stelle eine Siedlung zu gründen. Er gab ihr den Namen Singapura (Löwenstadt). Verbürgt ist die Bezeichnung seit Ende des 13. Jahrhunderts.

Über lange Zeit geriet der Ort in Vergessenheit und war schließlich nichts weiter als ein verlorenes malaiisches Fischerdorf inmitten sumpfiger Niederungen. Gelegentlich ankerten dort Piratenschiffe, und Seeräuber suchten eine Zufluchtsstätte. Als Begründer des modernen Singapur wird in der offiziellen Stadtgeschichte der Repräsentant der britischen Ostindienkompanie Sir Stamford Raffles genannt. Er erkannte die Vorzüge des natürlichen Hafens und die günstige strategische Lage zwischen Indien und China und richtete 1819 eine Handelsniederlassung ein. Fünf Jahre später zwangen die Briten den Sultan von Johore, dem das Gebiet unterstand, die ganze Insel an die Kompanie abzutreten. (Die seit Beginn des 17. Jahrhunderts in verschiedenen europäischen Ländern gegründeten Ostindienkompanien waren staatlich privilegierte Gesellschaften für den Handel mit Indien und dem übrigen Südostasien.) Singapur bildete zunächst mit Malakka und Penang die Kolonie Straits Settlements; 1867 schließlich erhielt die Insel den Status einer britischen Kronkolonie. Sie wurde bald Anziehungs-

punkt vor allem für Zuwanderer aus China und Indien sowie ein bedeutender Umschlagplatz für Waren aus Südostasien. Die Kolonialmacht ließ den Hafen ausbauen, und in den Speichern lagerten Gewürze aus Java, Celebes und den Molukken, Kautschuk, Reis und Tabak aus Sumatra und Java, Seide, Elfenbein und Porzellan aus China. Von 1942 bis 1945 geriet das Territorium unter japanische Besetzung. Nach dem Ende des zweiten Weltkrieges kehrten die Briten zurück. 1963 konnten die herrschenden Kreise den Anschluß an Malaysia durchsetzen. Doch schon zwei Jahre später erklärte sich die Stadt zu einer unabhängigen Republik.

---

### Schmelztiegel der Völker

Singapur besteht aus der Hauptinsel und aus 54 benachbarten kleinen Eilanden. Auf den flüchtigen Besucher wirkt der Ort wie eine irdische Tropen verpflanzte europäische Großstadt. Doch hinter der modernen Fassade verbirgt sich Asien in seiner ganzen Vielfalt: ein Schmelztiegel der Rassen, Sprachen und Religionen. Etwa 76 % der 2,6 Millionen zählenden Bevölkerung sind chinesischer Herkunft. Diese Gruppe stammt zwar zum größten Teil aus dem Süden Chinas, spricht jedoch grundverschiedene Dialekte. So ist das von der Regierung zu einer der vier offiziellen Sprachen (Englisch, Malaiisch, Chinesisch, Tamil) gewählte Mandarin-Hochchinesisch für die meisten Chinesen eine Fremdsprache. Sie verständigen sich deshalb untereinander auf Englisch oder Malaiisch. Noch größer ist die Vielfalt unter den etwa 6 % Indern. Dazu zählen weißhäutige Kaschmiri aus dem Himalaja, Sikhs aus dem Punjab, fast schwarze Tamilen aus dem indischen Süden sowie Inder aus Pakistan, Bangladesh, Nepal und Ceylon (heute Sri Lanka). Sie alle haben ihre eigene Sprache, ihre Sitten und Religionen bewahrt. Viele von ihnen beherrschen die offizielle »indische« Sprache Tamil nicht. Selbst die etwa 15 % Malaien, die zwar durch die islamische Religion und die malaiische Sprache geeint sind, gehören unterschiedlichen Stämmen an und kommen aus so entfernten Regionen wie Südthailand oder den Molukken.

Am stärksten wurde die Stadt von den chinesischen Einwanderern geprägt. Aus ein paar primitiven Behausungen und einigen armseligen Bootshäusern entstand Tuah Poh (die »große Stadt«),

---

*Vorangehende Seite: Wasserspeiender Löwe – das Wahrzeichen Singapurs  
Zeitgenössische Darstellung von Hafearbeitern im vorigen Jahrhundert (oben)*



auch bekannt als Chinatown. Einst war in diesem Chinesenviertel auf nicht mehr als zwei Quadratkilometern eine halbe Million Menschen zusammengepfert. Seit Oktober 1984 schlägt dieses Herz der Stadt ruhiger. Im Zusammenhang mit der Modernisierung und Sanierung in und um Chinatown kam es zum Abriß zahlreicher Gebäude. Der traditionelle farbenprächtige Straßenhandel wurde weitgehend eingestellt. Das Umweltministerium verfügte den Umzug der meisten Händler und Handwerker in einen modernen Einkaufskomplex, was angesichts der horrenden Mietpreise für viele der kleinen Geschäftsleute das »Aus« bedeutete.

Alle Bevölkerungsgruppen haben ihre unverfälschten Kochrezepte in das gemeinsame Singapur eingebracht. Restaurants und Garküchen unter freiem Himmel bieten eine verwirrende Vielfalt von Speisen an. Nicht zufällig ist Essen eine nationale Leidenschaft aller dort vertretenen Rassen.

Tempel, Moscheen und Kirchen aller Glaubens-



*Tanjong Pagar Container Terminal*

*Flughafen Changi Airport*



richtungen werden nicht nur liebevoll gepflegt, sondern auch fleißig benutzt. Fern vom Stadtzentrum mit seinen Hochhäusern und der europäisch gekleideten Jugend feiern die älteren Menschen noch ihre alten Feste. Eine chinesische Tradition ist das Drachenfestival, das alljährlich Ende Januar im Küstenpark veranstaltet wird. Zahlreiche selbstgebastelte Fabelwesen bevölkern dann den Himmel. In drei Wertungsgruppen – malaiische, orientalische und westliche Drachen – wetteifern die Besitzer um die ausgesetzten Preise. Von Jahr zu Jahr sind immer seltsamere Gebilde aufge-

taucht: Da gibt es mit furchterregenden Gesichtern versehene Malaiendrachen, hundert Meter lange Luftschnangen sowie unterschiedliche Phantasievögel. Die Drachen werden aus biegsamen Bambusstangen und leichtem, aber kräftigem Papier gebaut. Grellbunte Malereien – Szenen aus vergangenen Jahrhunderten oder stilisierte Kalligraphie (Schönschreibkunst) – lassen so das alljährliche Drachensteigen zu einer Art Kunstausstellung am Himmel von Singapur werden. Die im Stadtstaat lebenden Hindus begehen wieder andere Feste, beispielsweise jedes Jahr im Oktober das Thimithi-Fest zu Ehren der Göttin Durobathai. Gläubige Hindus wollen ihr nacheifern. Deshalb laufen einige im Beisein zahlreicher Zuschauer, in Trance versetzt, durch glimmende Asche. Damit versuchen sie, die Reinheit ihres Glaubens unter Beweis zu stellen.



### Eldorado für Investoren

Die Statistik zeigt, daß Singapur nach 1965 zu einem führenden Industrie-, Dienstleistungs- und Finanzzentrum Asiens mit dem nach Japan zweithöchsten Prokopfeinkommen in dieser Region wurde. Aber die trockenen Zahlen, die auch die

*Straße in Chinatown vor der Entfernung der Verkaufsstände*

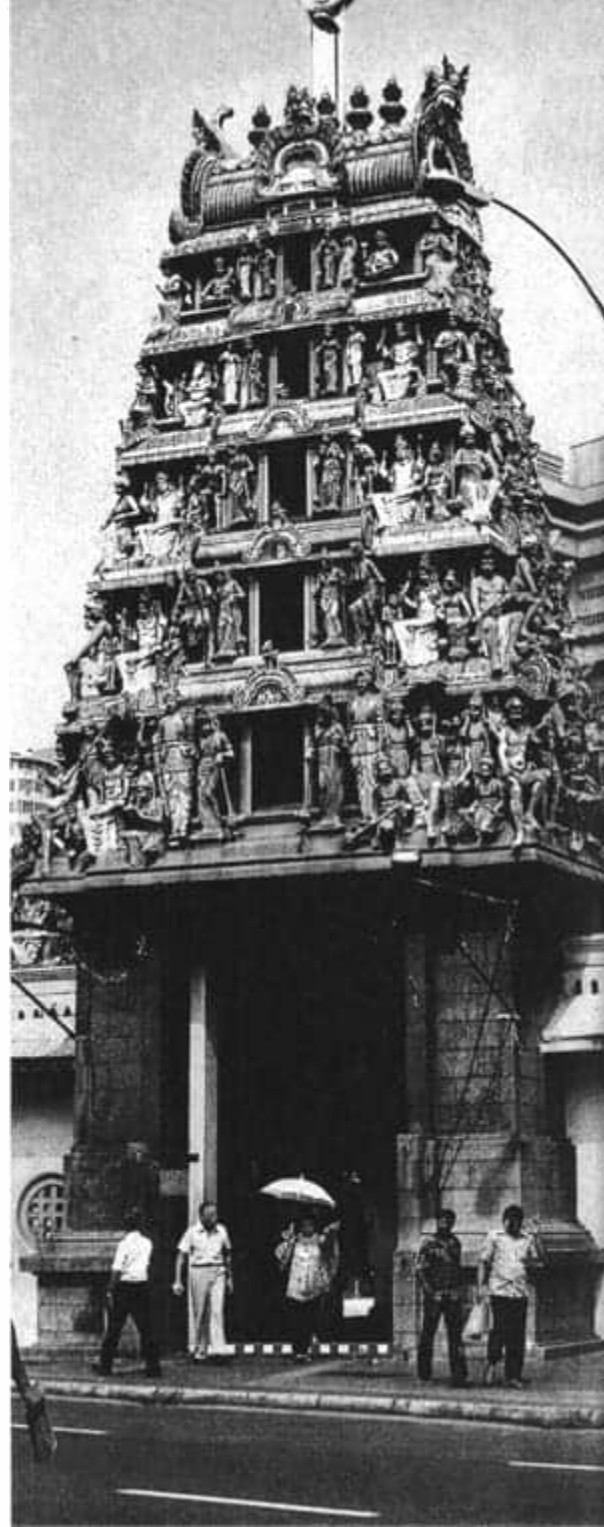
*Transport mit dickbäuchigen Sampans auf dem Singapurfluß*

vielen dort ansässigen Millionäre einschließen, verschweigen die zahllosen armen Leute, die es in dem Stadtstaat gibt. Da Betteln offiziell verboten ist, sind jene, die auf die Unterstützung anderer angewiesen sind, im Stadtbild kaum sichtbar. Nur gelegentlich trifft man sie noch in Chinatown an. Doch prägen sich die sozialen Gegensätze weiterhin spürbar aus. So erhielt 1985 ein Drittel der Arbeitskräfte weniger als 50 % des ausgewiesenen monatlichen Durchschnittseinkommens.

Nach hohen wirtschaftlichen Wachstumsraten über viele Jahre hinweg kam es 1985 zu einer einschneidenden Rezession: Das Bruttosozialprodukt (Gesamtheit aller in einem Jahr erzeugten Produkte und Dienstleistungen) verringerte sich infolge der Krise in der kapitalistischen Welt auf -1,6%. Die Regierung hat darauf mit einem ganzen Katalog von Maßnahmen reagiert. Dazu gehören auch Verordnungen, die einen offenen Angriff auf die soziale Sicherheit und die Lohntüten der Werktätigen darstellen. Unter anderem verfügten die Behörden 1986 einen zweijährigen Lohnstopp. Weitere Schritte umfaßten Steuervergünstigungen für die Unternehmer und die gezielte Förderung von Investitionen, der Rationalisierung und der weiteren Umstrukturierung der Wirtschaft. Vorrang haben dabei technologieintensive Zweige wie Elektronik, Informatik, Biotechnologie, Werkzeug- und Präzisionsmaschinenbau. Relativ rasch fanden sich neue Investoren, vor allem aus den USA, aus Japan und dem EG-Raum. So konnte 1987 bereits wieder ein Wachstum des Bruttoinlandsprodukts von 8,6% verzeichnet werden.

Nach einer Umfrage in westlichen Wirtschaftskreisen sind es neben den günstigen Steuer- und Lohnbedingungen vor allem die politische Stabilität, die kaum vorhandenen Möglichkeiten einer Verstaatlichung, der freie Kapitalfluß sowie die wenigen Streiks, die zu dem »guten Investitionsklima« gehören. Erwähnt wird als Grund auch jener Rentabilitätsvorteil, der dadurch entsteht, daß mit den teuren, weitgehend automatisierten Anlagen an sieben Tagen in drei Schichten gearbeitet werden kann.

Zu den erklärten Hauptzielen der Regierung gehört es, ausreichend Arbeitsplätze zu sichern. Das ist wegen der Abhängigkeit von den westlichen Industriestaaten in den vergangenen Jahren immer schwieriger geworden. Trotzdem lag die Arbeitslosenrate in Singapur auf einem relativ niedrigen Niveau – zwischen 4 und 6%.



*Sri Mariamman-Tempel, ältester Hindutempel der Stadt*

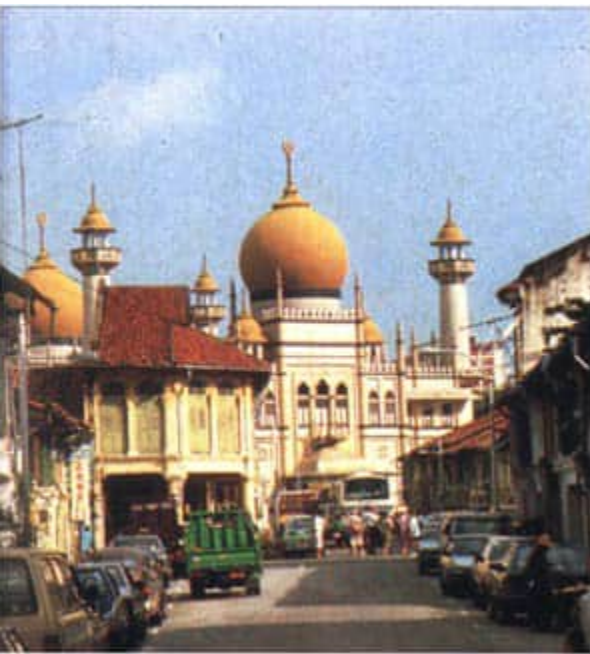
Ausgangspunkt für die künftigen Vorhaben ist die Tatsache, daß Singapur über keine eigenen Rohstoffe, jedoch über eine gut ausgebaute verarbeitende Industrie verfügt. Einigkeit herrscht darüber, daß ein allgemeiner Zuwachs der Industrieproduktion nicht viel Nutzen bringt, können doch die arbeitsintensiven Erzeugnisse in anderen Ländern der Region billiger hergestellt werden, nämlich dort, wo die Lohnkosten niedriger sind als im Stadtstaat, dessen Bevölkerung trotz aller Differenzierung die höchsten Arbeitseinkommen in Südostasien erzielt. Soll der Lebensstandard gehalten werden, ist eine weitere Orientierung auf die Hochtechnologien, vor allem auf die Mikroelektronik, notwendig. Bereits heute gilt Singapur als eines der Hauptzentren für die Produktion von elektronischen Bauelementen und Schaltkreisen.

Zu den ehrgeizigsten Plänen gehört der Ausbau eines sogenannten Wissenschaftsparks zu einem Forschungszentrum der Hochtechnologie für die ganze Region. Erste Erfolge von Industriebetrieben, die mit Einrichtungen des Wissenschaftsparks zusammenarbeiten, beweisen die Richtigkeit des eingeschlagenen Weges. So berichteten die Zeitungen 1988, daß mit der Produktion des ersten Roboters begonnen wurde, der ausschließlich von Reißbrettern singapurischer Ingenieure



stammt. Das Gerät kann in der pharmazeutischen und elektronischen Industrie eingesetzt werden.

Von großer Bedeutung für die Wirtschaft des Inselstaates ist der Kauf und Verkauf von Rohstoffen, Nahrungsgütern und Halbfabrikaten. Es sind Güter, die Singapur nie erreichen. Der Umschlag erfolgt dort lediglich wertmäßig – an der Effekten-(Waren-)Börse, die zu den wichtigsten ihrer Art in der Welt zählt. Wo diese Hochburg kapitalistischen Handels die Preise und Kurse, den Gewinn und Verlust bestimmt, gibt es naturgemäß auch Banken, über die gezahlt und verrechnet, kreditiert und gemahnt wird. Insgesamt sind 204 Banken registriert, von Morgan und Rothchild bis Banco do Brasil und National Bank of Kuwait. Wegen der großen Zahl der Finanzinstitutionen nennt man die Gegend um den Raffles-Platz auch die Wall Street des Ostens.



### Hafen von Format

Bei der Konkurrenz um neue Investoren sind auch die entwickelte Infrastruktur und die transportgünstige Lage zwischen dem Indik und den Randmeeren des Stillen Ozeans ein Trumpf. Am Singaporefluß werden die dickbäuchigen Sampans und Tongkanks, wie die am Bug mit großen bunten Augen bemalten Lastkähne heißen, vor den zweigeschossigen Handelshäusern wie vor hundert Jahren entladen. Bepackt mit Juteballen, Kautschukmatten oder Gewürzsäcken, laufen die Schauerleute über schwankende Bohlen und vollbringen geradezu artistische Leistungen. Ein nostalgisches Bild, denn nur wenige Minuten Fußweg entfernt erstreckt sich einer der modernsten Häfen der Welt. Mit seiner Umschlagleistung ist er nach dem niederländischen Rotterdam der zweitgrößte. Über 30000 Schiffe laufen jährlich in

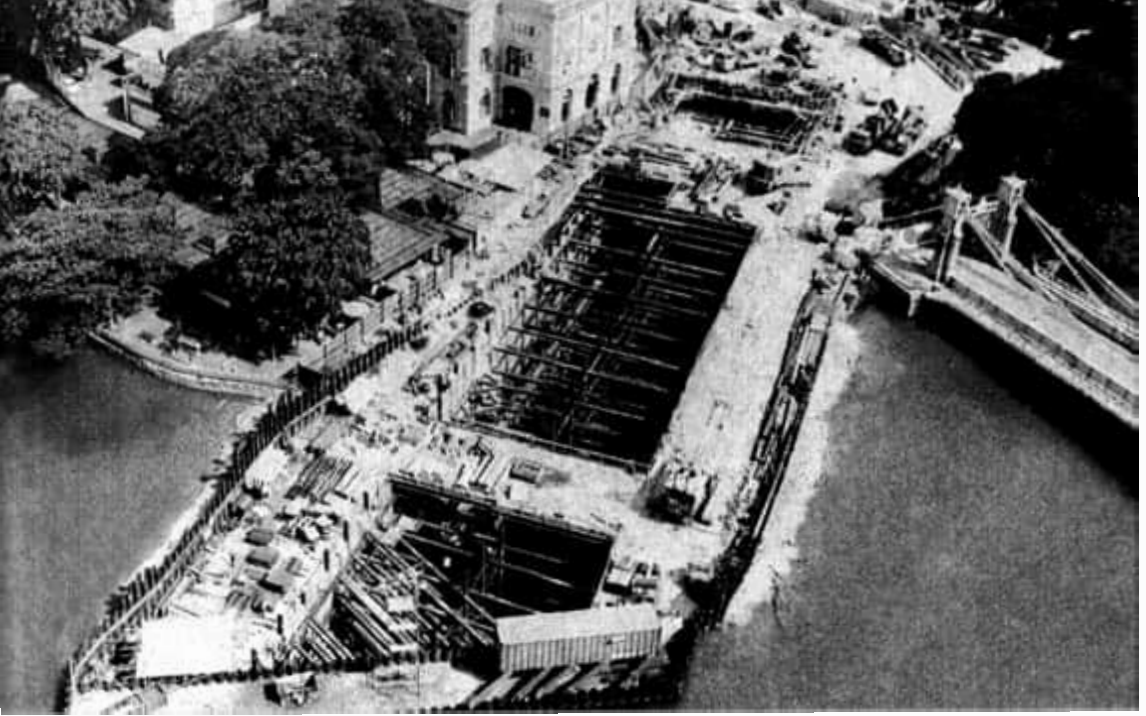
*Singapur-Impressionen (von links nach rechts): Sultansmoschee in der Araberstraße; Bright-Hill-Tempel; Blumengirlandenshop in Little India; Orchard Road; Basar in*

*Chinatown anlässlich des Neuen Mondjahres; Tempel der 1000 Lichter*



Singapur ein, d. h., etwa alle zehn Minuten kommt ein Seefahrzeug an oder legt ab. Der Hafen ist Station für mehr als 500 Schifffahrtslinien, die Südostasien von dort aus mit allen wichtigen Seeumschlagplätzen der Welt verbinden.

Um die vielfältigen Schiffsbewegungen »in den Griff« zu bekommen, entstand 1964 die staatliche Singapur-Hafenbehörde (Port of Singapore Authority – PSA). Sie beschäftigt rund 8500 Personen, vom Beamten bis zum hochqualifizierten



Techniker. Die Institution ist verantwortlich für fünf Hafenbereiche. Schiffsbewegungen und Umschlag werden mit Computerhilfe überwacht und gesteuert. Die PSA-Kais haben eine Gesamtlänge von 15 km. Es besteht die Möglichkeit zur Abfertigung von Containerschiffen, Massengut- und Stückgutfrachtern, Küstenschiffen, Leichtern und Fahrgastschiffen. Der Hafen hat in Südostasien die mit Abstand geringsten Liegezeiten für Be- und Entladung. Ein Hafenbereich, der Tanjong Pagar Terminal, ist der wichtigste Umschlagplatz für Containerfracht, die zunehmend an Bedeutung für die Gesamtbilanz gewinnt. Der Terminal hat allein zehn Containerkais, denen insgesamt 18 Krane zugeordnet sind. Ein neueingeführtes Containerumschlagsystem verfügt über elektronische Waagenbrücken und eine automatische Datenübertragungsanlage. Die Stapelplätze erhielten Einrichtungen für das Kabelfernsehen als Beitrag zum Brandschutz und zur Erhöhung der Transportsicherheit. Außerdem ist geplant, auf einer nahe gelegenen Insel einen weiteren Hafenbereich mit fünf Container- und fünf Mehrzweckkais zu bauen. Dieser Terminal soll durch einen Tunnel mit der Hauptinsel verbunden werden. Singapur ist auch Heimathafen für eine bedeutende Handelsflotte. So waren 1986 insgesamt 1 265 Seefahrzeuge mit zusammen 7,26 Millionen BRT registriert. Damit



*Die Stadtschnellbahn wurde auch durch den Singapurfluß verlegt*

*Am Rande des Drachenfestivals*

stand der Stadtstaat an 16. Stelle der 140 Länder umfassenden Weltschiffahrtsliste.

Teil der Verkehrsdrehscheibe Südostasiens, wie Singapur zuweilen in Presseberichten genannt wird, ist auch der neue Flughafen Changi. Für 1986 verzeichnete die Statistik 44 Luftfahrtgesellschaften, die den Inselstaat mit 88 Städten in 51 Ländern verbanden. Seit 1987 steuern auch Maschinen der Interflug Changi an. Ständig wächst die Zahl der abgefertigten Fluggäste. Sie beträgt bereits über zehn Millionen pro Jahr. Zunehmend werden auch hochwertige Industrieerzeugnisse auf dem Luftwege an Kunden in alle Welt versandt.

---

### Leben auf engstem Raum

In der südostasiatischen Republik, die eine Fläche von nur 636 km<sup>2</sup> (etwa zwei Drittel der Insel Rügen) umfaßt, leben die Menschen teilweise auf engstem Raum. Deshalb wird seit 1963 ein Programm zur schrittweisen Erweiterung des Gebiets verwirklicht. Bisher konnten dem Meer bereits über 50 km<sup>2</sup> Land abgerungen werden. Auch zahlreiche Inseln und Inselchen in der Straße von Singapur wurden künstlich vergrößert oder zusammengefügt. Diese Flächen dienen dann hauptsächlich als Standorte für Öltanklager oder für Betriebe der petrochemischen Industrie. Große Aufmerksamkeit fand in diesem Zusammenhang ein Projekt des Unternehmens Paktank Singapore Terminal. Bis zur Fertigstellung der Tanklager auf einer künstlich erweiterten Insel setzte die Firma einen Großtanker (Tragfähigkeit 320000 t) als schwimmenden Terminal ein.

Häufig weisen in Singapur nur noch die Namen von Straßen darauf hin, daß sie vor noch nicht allzu langer Zeit direkt am Meer gelegen haben. Wer derzeit »Am Strand« wohnt, muß schon einen beträchtlichen Weg zurücklegen, ehe er am Ufer ist. In Gegenden, wo einst Wellen an die Küste schlugen, erstrecken sich heute Neubaugebiete mit Hochbauten oder Verkehrswegen. Etwa die Hälfte des Areals des neuen Großflughafens Changi wurde ebenfalls der See abgerungen.

Als Füllmaterial für die Landerweiterung dienen Steine, Sand und Schlamm. Sie werden durch das teilweise Abtragen von Bergen auf der Insel Singapur sowie durch Ausbaggerungen vom Meeresboden gewonnen. Nach Veröffentlichungen

von 1987 soll die Hauptinsel bis 1993 weiter wachsen: In diesem Zeitraum entstehen weitere 685 ha Neuland an der flachen und sumpfigen Nordostküste. Nach Abschluß dieses und weiterer Projekte hat sich dann der Stadtstaat im Vergleich zum Jahr der Unabhängigkeit 1965 um rund 10 % vergrößert.

Die knappe Landesfläche ist auch Ursache für eine komplizierte Verkehrssituation, charakterisiert durch viele Staus und geringe Parkmöglichkeiten. Die Behörden ließen deshalb in den vergangenen Jahren mehrere Schnellstraßen bauen, die teilweise über neu hinzugewonnenes Land führen. Größtes Verkehrsvorhaben ist die Stadtschnellbahn, die etwa zu einem Drittel unterirdisch verläuft. Sie verbindet das Geschäfts- und Verwaltungszentrum in der Innenstadt mit den großen Wohngebieten und Industriestandorten. Ein erster Abschnitt ging Ende 1987 in Betrieb. Nach völligem Ausbau im Jahre 1990 wird die Streckenlänge 57 km mit 35 Stationen betragen. Wer künftig auf seinen eigenen fahrbaren Untersatz verzichten will, trifft dann auf günstige Bedingungen: Für etwa die Hälfte der Einwohner liegen Wohn- und Arbeitsort weniger als ein Kilometer von der Schnellbahn entfernt.

Auf der Prioritätenliste der Regierung steht auch die Bewahrung von Teilen der Innenstadt in ihrer ursprünglichen Gestalt. Deshalb wurden 1987 rund 100 ha zu sechs sogenannten historischen Arealen erklärt. Ein vorerst auf fünf Jahre konzipierter Konservierungs- und Restaurierungsplan sieht vor, die in diesen Bereichen vorhandenen einstigen Repräsentationsbauten und Wahrzeichen der kolonialen Vergangenheit sowie charakteristische asiatische Straßenzüge zu bewahren. Damit haben sich jene Historiker, Städteplaner und Architekten durchgesetzt, die in den vergangenen Jahren gegen den forcierten Abriß alter Bauten Front machten. Zu den jetzt unter Schutz gestellten historischen Arealen gehören ebenfalls noch verbliebene Teile von Chinatown, das malaiische Siedlungsgebiet Kampong Glam und der von zahlreichen Basaren und Läden indischer Händler geprägte Stadtteil Little India. Schließlich umfaßt die Liste auch das Mündungsgebiet des Singapurflusses – jenen Ort, an dem der eingangs erwähnte Brite Stamford Raffles, der Gründer des modernen Singapur, im Jahre 1819 an Land ging.





**Horst Spickereit**



Vom  
***Himmel***  
ins  
***Gefecht***

**A**m Rande eines kleinen Feldflugplatzes unserer Nationalen Volksarmee. In mehreren Reihen sitzen Fallschirmjäger abwartend im Grase, bepackt mit dem Hauptfallschirm auf dem Rücken und dem Rettungsfallschirm vor der Brust. Sprungausbildung – so heißt ihr Wochenprogramm hier draußen auf dem Übungsplatz. Neue Soldaten sind es, die ihre ersten militärischen Fallschirmabsprünge erproben. Einzelnen treten sie vor den Ausbilder. Der läßt seinen Blick über die Ausrüstung gleiten, überprüft den Sitz des Helms, die Lage der Waffe, tastet die Gurte ab. Sind alle Schösser verriegelt? Ist der Automat auf die befohlene Höhe und Zeit eingestellt? Keine Einzelheit entgeht dem Fähnrich bei der letzten Kontrolle vor dem Start. Sie ist unerläßlich, denn wie leicht kann ein Springer eine Kleinigkeit übersehen oder etwas verkehrt verbinden. Zwar durchliefen alle eine entsprechende Ausbildung bei der GST, sprangen dort dreißig-, gar vierzigmal vom Himmel, aber beim militärischen Einsatz muß sich jeder umstellen.

Der Sportler bei der GST springt nur in einer enganliegenden Kleidung; mit dem Zielsprung ist seine Aufgabe beendet. Für den Fallschirmjäger dagegen ist dieses Schweben zwischen Himmel und Erde ein Teil seines Weges ins Gefecht. Er hat demnach Waffe, Munition, Schutzrüstung, Tornister mitzunehmen – eine enorme Belastung für ihn, sind es doch zusammen mit den Fallschirmen an die 50 bis 70 kg, die er trägt. Die sperrige Ausrüstung erzeugt starke Luftwirbel, verlangt eine andere Körperbewegung und -haltung. Außerdem erfordern die militärischen Einsätze Absprünge bei Nacht, in Gewässer, mit angelegter Schutzrüstung. Und man muß auch mit einer anderen Schirmart zurechtkommen.

Gestern lernten sie ihren ersten militärischen Sprung, den Einweisungssprung, kennen. Er geschah mit leichter Ausrüstung, nur Felddienstanzug, Helm, Haupt- und Rettungsschirm wurden angelegt. »Damesprung« nennen die Fallschirmjäger ironisch dieses erste Herabgleiten und verweisen darauf, daß es keine allzu großen Anstrengungen verlangt.

Heute nun haben die Ausbilder »einen Zahn zugelegt«. Wiederum wird von 600 m aus der An-2, dem langsam fliegenden Doppeldecker, gesprungen, aber diesmal zusätzlich mit Kampfweste, eingepackter Schutzmaske, Maschinenpistole, Magazintasche! Argwöhnisch schaut mancher auf

den hervorstehenden Lauf seiner Waffe. Wird sie mich auch nicht behindern da oben in der Luft? Kräftig drückt sich einer nach dem anderen aus dem Flugzeug ab, zählt drei Sekunden ab, zieht dann den Griff des Aufzugskabels am linken Gurt-riemen, läßt den Hauptschirm hervorquellen, die Kappe aufblähen. Ein Blick nach oben: Alles in Ordnung? Die Augen verfolgen die Mitspringer, beobachten aufmerksam das Gelände, die Hände ziehen geschickt die Steuerleinen, bremsen ab, lenken den Körper in eine andere Richtung. Nicht jedem gelingt dieses Manöver auf Anhieb. Mancher muß sich erst um seine Achse drehen, bis er alle Leinen geordnet hat, den Schirm zu dirigieren vermag.

Nach dem Sprung beginnt für den Fallschirmjäger eine Aufgabe, die nicht mindere Sorgfalt verlangt: das Schirmpacken. Auf langen Zeltbahnen werden Kappe, Leinen und Verpackungssack ausgebreitet. Jeder hat seinen Schirm selbst zu packen, wobei ihm stets ein anderer hilft. Ohne kameradschaftliche Unterstützung ist hier nichts drin. Bei dieser rund dreißigminütigen Arbeit muß sich einer auf den anderen verlassen können. Da werden die einzelnen seidenen Stoffbahnen gewissenhaft übereinandergeschlagen und gestrafft, die 6,5 m langen Fang- und Steuerleinen geordnet, sauber eingeschlaucht, alles in den Verpackungssack gelegt, richtig verschlossen, das Schloß versiegelt, die Öffnungsautomatik eingestellt. Fast bis zum Überdruß hatten die Soldaten alles in der Kaserne geübt. Und schon dort waren die Forderungen der Ausbilder unerbittlich: »Jeder Sprung beginnt auf der Erde. Was am Boden nicht klar ist, kann in der Luft nicht mehr wettgemacht werden. Jeder hat mit seiner tadellosen Packleistung zu garantieren, daß ein Risiko ausgeschaltet wird.« Auch später wird diese Sorgfalt, die dem Schutz des Lebens gilt, immer wieder gefordert und trainiert, unter allen Bedingungen, auf engem Raum, im Wald, bei schlechter Sicht, bei extremen Temperaturen ...

Der nächste Tag bringt für die Fallschirmjäger wiederum Neues in der Sprungschulung. Diesmal ist außer dem Haupt- auch der Brustschirm zu öffnen. Ein ungewöhnlicher Sprung, denn das letztere Gerät wird ansonsten nur benutzt, wenn der große Schirm sich nicht öffnet oder defekt geworden ist. Aber ein Springer muß für jede Situation in der Luft gewappnet sein. »Beine ausstrecken und geschlossen halten!« wird ihnen nochmals

eingeschärft. Der Brustschirm darf beim Öffnen nicht zwischen die Beine gelangen, den Soldaten womöglich in eine fatale Lage bringen. Auch das Steuern wird kompliziert. So leicht wie bei den anderen Einsätzen läßt sich nämlich der Hauptschirm nicht drehen, weil beide Schirmkappen schräg zueinander stehen, sich gegenseitig das Luftpolster wegnehmen. Überdies sinkt der Springer auch schneller zur Erde. Fast alle spüren das an den Schmerzen in ihren Waden, als sie härter als erwartet auf dem Boden aufsetzen.

Der Tag hält noch eine Überraschung für die

In den nächsten Tagen steigen die Anforderungen. Die Absprunghöhen klettern auf 800, 1200 m, die Stabilisierungszeit – jene Zeit des freien Falls nach Verlassen der Maschine – erhöht sich auf vier, fünf Sekunden, erste Gefechtsaufgaben sind zu meistern. Jeder Sprung ist anders, verlangt neue Konzentration, neue Überlegungen. Stück für Stück pirschen sich die jungen Soldaten in das noch ungewohnte Gebiet vor, werden sie erfahrener, gewandter, mutiger.

Für das sichere Aufkommen auf der Erde ist neben dem individuellen Können auch die Qualität



jungen Soldaten bereit: Nachtspringen aus einer Mi-8. Zum erstenmal werden sie in einem Hubschrauber fliegen. Voll innerer Spannung sehen sie dem Ungewohnten entgegen. Eine Frage beschäftigt sie alle: Werden die Rotorblätter mit ihrem mächtigen Wirbel uns beeinflussen? Einige glauben sogar, daß der Stabilisator – jener kleine, weiße Schirm, der sofort nach dem Absprung aus dem Verpackungssack gezogen wird und damit den Hauptschirm herauszerrt – sich in ihnen verfangen könnte.

Doch die Wirklichkeit belehrt sie wiederum eines Besseren. Nichts von dem, was sie sich vorstellten, trifft ein. Wie ein Stein sausen sie die ersten Meter abwärts; der Windstoß, beim Flugzeugabsprung von vorn kommend, wirkt hier von oben ein. Dann schweben sie wie gewohnt der Erde entgegen.

des Fallschirms ausschlaggebend. Rundkappenfallschirm RS-9/2A – so heißt der im Seiffhennersdorfer Fallschirmwerk für die NVA entwickelte und gefertigte Sprungschirm, den unsere Soldaten sehr schätzen. Universal einsetzbar und zuverlässig, kann er für Sprünge mit Sofort- und automatischer Öffnung sowie mit stabilisiertem Fall genutzt werden. Seine aus olivgrüner Polyamidseide genähte, am Rand etwas eingeschnürte, 66 m<sup>2</sup> große Rundkappe, gehalten von 26 Fangleinen, von denen jede eine Reißfestigkeit von 180 kp aufweist, gestattet ein unfehlbares und pendelfreies Sinken. Bis zu 250 Sprünge ermöglicht ein RS-9/2A. Mittels der Steuerbahnen und ihrer symmetrisch angeordneten sechs Öffnungen sowie der Steuer- und Vorschubleinen lassen sich exzellente Steuermanöver ausführen. Sie erlauben ein genaues, den Wetterbedingungen an-



gepaßtes Landen am vorgesehenen Platz. So kann der Springer mit dem Schirm einen Rück Schub bewirken, der ihm selbst bei einer Windgeschwindigkeit von über 10 m/s eine gefahrlose Landung mit dem Wind ermöglicht. Andererseits kann er den Schirm so einstellen, daß dieser ihm in der Sekunde einen Eigenvortrieb bis zu drei Metern erteilt.

Bei Massenabsprüngen wird der Vortrieb neutralisiert, der Schirm ist dann nur drehbar. In sieben Sekunden kann der Springer die Fallschirmkappe um 360° drehen. Das Öffnungssystem des RS-9/2A läßt selbst bei Einsatzgeschwindigkeiten von über 150 km/h eine Mindestabsprunghöhe von 60 m zu, in der Regel jedoch wird aus Höhen über 300 m gesprungen. Das Gurtzeug ist so konstruiert, daß sich der harte Entfaltungsstoß gleichmäßig auf den gesamten Körper verteilt. Dafür sorgen unter anderem Schulter-, Hüft-, Rücken- und Beingurte sowie Brustriegel und Rückenpolster.

Eine weitere hervorragende Eigenschaft dieses Geräts ist seine hohe Belastbarkeit. Zwar verläßt ein Fallschirmjäger das Flugzeug oder den Hubschrauber nur mit dem Notwendigsten, was er für den Sprung und den anschließenden Auftrag braucht, aber auch das hat schon sein Gewicht. Sowohl der Hauptfallschirm als auch der Tornister (in dem sich Verpflegung, Munition, Sprengmittel, medizinische Ausrüstung befinden) wiegen je 15 kg, der Rettungsschirm 5 kg. Dazu gesellen sich Waffe, Schutzausrüstung, Uniform. Alles zusammengenommen, hat beispielsweise ein Panzerbüchenschütze zusätzlich das Gewicht eines erwachsenen Mannes zu tragen und damit zwischen Himmel und Erde schnell und effektiv zu balancieren. Fünf Meter in der Sekunde sinkt in der Regel ein Fallschirmjäger auf den Boden. –

Obwohl Fallschirme den Menschen schon einige hundert Jahre bekannt sind, fanden sie erst sehr spät Eingang in das Militärwesen. Anfangs nur als Rettungsgerät für Piloten gedacht, sind sie seit den dreißiger Jahren unseres Jahrhunderts eng mit der Entwicklung von Luftlandetruppen verbunden, die wiederum einen hohen Stand sowohl der Luftfahrttechnik als auch der militärischen Führungskunst voraussetzen.

Die Idee und die wissenschaftliche Begründung zur Herstellung von Fallschirmen unterbreitete Leonardo da Vinci 1495. Den ersten Sprung mit einem Fallschirm von einem hohen Turm voll-

*Absprung aus der An-2  
(Luftbild-Nr.: A 117/86)*



führte der venezianische Ingenieur-Offizier F. Veranzio 1617. Im Jahre 1783 schuf und erprobte der Franzose S. Lenormand einen Fallschirm mit starrem Gestell für Luftschiffer (Aeronautiker). Sein Landsmann A. J. Garnerin vollführte damit 1797 einen Sprung aus einem Ballon. Den ersten Tor-nisterrettungsfallschirm der Welt schuf 1911 der russische Erfinder G. J. Kotelnikow. Mit diesem Rückenfallschirm wurden die Flugzeugführer des schweren russischen Bombenflugzeuges »Ilja Mu-romez« während des ersten Weltkrieges ausgerü-stet. Unabhängig von Kotelnikow schuf der Deut-sche Otto Heinecke 1913 einen Schirm nach den gleichen Prinzipien. Er wurde lediglich durch eine im Flugzeug eingehängte Aufzugsleine geöffnet, während der Kotelnikowsche Schirm auch manu-ell ausgelöst werden konnte.

Es ist kein Zufall, daß reguläre Luftlandeeinhei-ten erstmals in der Sowjetunion entstanden. Der junge Staat mußte sich in den zwanziger Jahren gegen eine Übermacht von Interventionstruppen und Konterrevolutionären zur Wehr setzen, und das zuweilen in schwer passierbaren und weit ab-gelegenen Gegenden. Bei der Verteidigung ihres Vaterlandes verwirklichte die Rote Armee manche revolutionäre Idee, eben auch die, Soldaten aus der Luft zu landen oder mit Schirmen abzusetzen. Nach ersten Versuchen begann die Sowjetunion 1932 mit dem Aufbau größerer Luftlandever-bände. Bei künftigen militärischen Auseinander-setzungen, so argumentierten damals die Militärs, würden die Truppen weniger in Stellungskämpfen verharren, sondern mehr mit mobilen und weiträu-migen Gefechten operieren. Luftlandeeinheiten könnten dabei den gegnerischen Nachschub stö-ren oder überraschende Schläge im Rücken des Gegners führen. Bei einem Manöver 1935 im Kiewer Raum zeigte die Rote Armee vor ausländi-schen Militärs den Einsatz ihrer neuen Truppen. 1 200 Fallschirmjäger strebten zur Erde, 2 500 Luft-landesoldaten wurden mit dem Flugzeug abge-setzt.

Obwohl davon sehr beeindruckt, lehnten die konservativen Armeeführungen Großbritanniens, Frankreichs und der USA solche Spezialeinheiten in ihren Streitkräften ab. Lediglich einige Generale der deutschen Reichswehr erkannten die Bedeu-tung der neuen Waffengattung und stellten sie kurze Zeit später – nunmehr als Wehrmachtsge-nerale – in den Dienst des faschistischen Kriegs-programms. So spielten Fallschirmjäger beim



Überfall auf Dänemark, Norwegen, Belgien und Holland im April/Mai 1940 eine wichtige Rolle. Bei der Einnahme der griechischen Insel Kreta im Mai 1941 – der größten, aber auch verlustreichsten faschistischen Luftlandeoperation – kamen 13 000 Fallschirmjäger zum Einsatz. Für die West-mächte war dies der letzte Anlaß, ebenfalls derar-tige Verbände aufzustellen; sie traten erstmals bei der Einnahme der Mittelmeerinsel Sizilien 1943 in Aktion. Ihrer größten Bewährungsprobe stellten sich die anglo-amerikanischen Luftlandetruppen dann bei der umfangreichen Luftlandung während des zweiten Weltkrieges im September 1944 in Holland. 1 500 Flugzeuge und 2 500 Lastensegler beförderten rund 35 000 Fallschirmjäger, Luftlan-desoldaten sowie Waffen und Technik. Welche Dimensionen derartige Einsätze hatten, mögen ein-ige Zahlen aus einer weiteren Luftlandeoperation der britischen und US-amerikanischen Streit-kräfte 1945 am Rhein verdeutlichen: Von 23 Flug-plätzen aus, die in den Räumen von London und Paris lagen, mußten die Truppen verlegt werden. 2 150 Jagdflugzeuge hatten die Operationsgebiete wie auch die 1 800 Transport- und 1 300 Lastenseg-ler-Schleppflugzeuge zu decken. Die größten Ein-sätze der Roten Armee waren Luftlandungen bei Wjasma (1942) und am Dnepr (1943) anläßlich

*Sturmangriff auf eine Stellung des »Gegners«*

ihrer Gegenoffensiven. Um den japanischen Aggressor zu zerschlagen, griffen im letzten Kriegsjahr Luftlandeeinheiten auch im Fernen Osten ein. Neben diesen Unternehmen wurde bei den sowjetischen Fallschirmtruppen das gemeinsame Handeln mit den Partisanen zu ihrem herausragenden Merkmal, wenngleich natürlich nicht in solchen Umfängen.

Alle diese Operationen hatten die Vorzüge der neuen Waffengattung verdeutlicht, zugleich aber auch ihre Kehrseite offenbart. Sie bestand hauptsächlich in der unzureichenden Ausrüstung und Bewaffnung. Folgerichtig ließen deshalb die Führungen moderner Armeen in den Nachkriegsjahren leistungsfähige, flugstabile Transportflugzeuge wie auch spezielle Kampftechnik herstellen, um die Effektivität der Truppen zu erhöhen. Für die imperialistischen Staaten waren derartige Modernisierungen eine willkommene Gelegenheit, Luftlandetruppen verstärkt zur Durchsetzung ihrer räuberischen Ziele einzusetzen. Besonders deutlich wurde das bei den Überfällen der USA in Korea (1950 bis 1953), Großbritanniens und Frankreichs gegen Ägypten (1956) sowie Israels gegen arabische Länder (1967 und 1973).

Auch die Sowjetunion verbesserte umfassend den Technikpark ihrer Luftlandeverbände. In den Dienst gestellt wurden Transportflugzeuge wie die Turbopropmaschinen An-12 (Nutzlast 16 t), An-22 (80 t) und An-26 (5,5 t) sowie die strahlgetriebene Il-76T (40 t). Charakteristisches Merkmal dieser modernen Maschinen ist das hochgezogene Heck mit darunterliegender großer Luke, das ein schnelles Be- und Entladen ermöglicht. In einigen Transportern sind sogar Laufrollen und -bänder installiert, um schweres Gerät zur Öffnung hin zu bewegen und abzuwerfen.

Gleichzeitig mit den Flugzeugen entwickelten die Konstrukteure spezielle Waffen für die Luftlandetruppen. Bekannt – weil auf mehreren Paraden in Moskau vorgeführt – sind die wendigen und lufttransportfähigen, verkleinerten Gefechtsfahrzeuge: der Luftlandepanzer ASU-85, die Artillerie-Selbstfahrlafette ASU-57 und der Schützenpanzer BMD. Getragen von riesigen Lastenfallschirmen, werden sie in Paletten abgeworfen. Kurz über dem Boden zünden Bremsraketen, die die Sinkgeschwindigkeit stark verringern und so ein relativ weiches Aufsetzen der tonnenschweren Fahrzeuge ermöglichen.

Neben dem Abwurf aus der Luft beherrscht die



Sowjetarmee auch die Landung in einem Zielgebiet, eine sichere Variante, können doch die Soldaten mitsamt ihrer Technik aus dem Flugzeug heraus ins Gefecht fahren. Nicht immer ist es jedoch notwendig, aus gewaltigen Transportern zu springen oder mit ihnen zu landen. Für Unternehmen von geringerem Umfang stehen auch kleinere Maschinen zur Verfügung wie der Doppeldecker An-2 (8 bis 12 Mann) oder der Mi-8-Hubschrauber (bis 24 Mann), die auch in unseren Streitkräften anzutreffen sind.

Entsprechend den Erfordernissen der modernen Landesverteidigung begann die NVA 1962, eine kleine Fallschirmjägerformation aufzubauen. Dieser selbständige Truppenteil entwickelte sich im Laufe der Zeit zu einer vortrefflich ausgebildeten Einheit, der am 23. September 1969 der Name des Antifaschisten Willi Sänger verliehen werden konnte.

Drei Jahre dienen bei uns die Soldaten im Fallschirmjäger-Truppenteil. Es sind harte Jahre, in denen es manchmal bis an die Leistungsgrenze geht. Ausgebildet werden sie unter anderem in der Selbstverteidigung, im Häuserkampf, im Skifahren, Bergsteigen und Tauchen. Springen vom Himmel allein macht noch keinen Fallschirmjäger aus! Ihr Einsatzfeld wäre ein vom Gegner besetz-

tes Gebiet, also das Hinterland seiner angreifenden Truppen; dort hätten unsere Soldaten bei einem Überfall auf die sozialistische Staatengemeinschaft ihren Kampfauftrag zu erfüllen. Dazu gehören das Aufklären, das Erbeuten von Dokumenten sowie das Vernichten von militärischen Führungsstellen, Waffenbasen und Nachschublagern. Die Überraschung spielt dabei eine große Rolle. Mitunter liegen zwischen Absetz- und Einsatzort Dutzende von Kilometern, die gedeckt und unbemerkt zurückgelegt werden müssen. Ortschaften und freie Flächen sind zu meiden. Oft werden so aus 30 km Luftlinie bis zum Ziel mehr als 50 km.

Fallschirmjäger sind Spezialisten. Sie müssen sich in jedem Gelände zurechtfinden. Geduld wird verlangt, stundenlanges unbewegliches Liegen auf dem Boden. Ferner das Übernachten im Freien ohne Zelt und ohne Feuer. Und in der Sonne das Marschieren ohne Wasser, viele Stunden lang. Dieser Dienst erfordert harte Männer – aber auch hohes politisches Bewußtsein. Fallschirmjäger kämpfen oft in kleinen Gruppen, die auf sich allein gestellt sind. Und da sind schnell klare Entscheidungen zu treffen.

Verfolgen wir eine kleine Einsatzgruppe bei einer Übung. »Vernichten einer Führungsstelle in einem Ortsteil«, lautet ihr Thema. Abschluß eines tagelangen Trainings, in dem sie immer wieder Elemente des Häuserkampfes probte. Heute nun soll alles in einer geschlossenen Handlung bewiesen werden.

Tiefes Motorengebrumm liegt in der Luft, wird merklich stärker. Über den Baumwipfeln des Waldes tauchen hintereinander drei Mi-8-Hubschrauber auf, kommen langsam auf einer angrenzenden Wiese nieder, verharren ungefähr einen Meter über dem Boden in der Standschweben. Ein Fallschirmjäger nach dem anderen springt heraus, läuft in den Wald, kauert dort im Dickicht des Unterholzes nieder. Unverzüglich fliegen die Hubschrauber wieder ab, kehrt Ruhe ein. Sekunden nur hat alles gedauert.

Das Angriffsobjekt liegt einige Kilometer entfernt. Da sich die Soldaten auf einem vom »Gegner« eingenommenen Gebiet befinden, heißt es, unerkannt und geräuschlos das Ziel zu erreichen – und das vor allem schnell. Die Gefahr, entdeckt zu werden, ist allgegenwärtig.

Nach einer Stunde sind sie am Einsatzort angelangt. Vorsicht ist geboten. Kriechend und glei-

tend bewegen sich die Soldaten vorwärts, bis sie die Konturen von Häusern erkennen. An den beiden Flanken verstecken sich die Sicherungstrupps. Die Männer der Sturmtrupps 2 und 3 indes tasten sich zum Waldrand vor. Sie werden in das vor ihnen stehende Gebäude eindringen, es freikämpfen und so Platz schaffen für den Sturmtrupp 1, der das dahinterliegende Haus, ein Führungsgebäude, stürmen wird. Minuten des Sammelns, der Besinnung.

Dann das Kommando zum Sturmangriff! Die Männer des Sprengtrupps rennen auf eine provisorische Barrikade zu. Lange Stämme, Baumgest, Stacheldrahtverhaue, alles umschlungen mit Drahtgeflecht. Wurfanker werden geschwungen, krallen sich in die Sperre ein; drei, vier kräftige Armzüge in den Seilen, und das Hindernis bricht auseinander. Schon folgen die Sturmtrupps 2 und 3, kämpfen sich paarweise an die Häuser heran. Dort haben sich auch andere Fallschirmjäger verschanzt, die den »Gegner« darstellen. Sie empfangen die Angreifer mit einem Feuer aus Platzpatronen und Übungsgranaten.

Schließlich das Zeichen für den Sturmtrupp 1. Schlagartig erheben sich die Männer aus ihren Deckungen. Ihr Truppführer springt mit einem gewaltigen Satz auf einen Fenstersims des ersten Hauses, ist in ihm schon verschwunden, kauert sich an der Rückwand nieder. Um dem »Gegner« in der Führungsstelle die Sicht zu nehmen, werfen die Angreifer Nebelkörper, errichten eine Blendwand. Der Truppführer sieht in grauweiße Schwaden, kann dahinter nur das zu erstürmende Objekt erahnen. Die Soldaten hasten weiter, erklettern die Fenster. Jeder Raum wird untersucht, unter Feuer genommen, das Dokumentenmaterial, die Nachrichtenanlage »zerstört«.

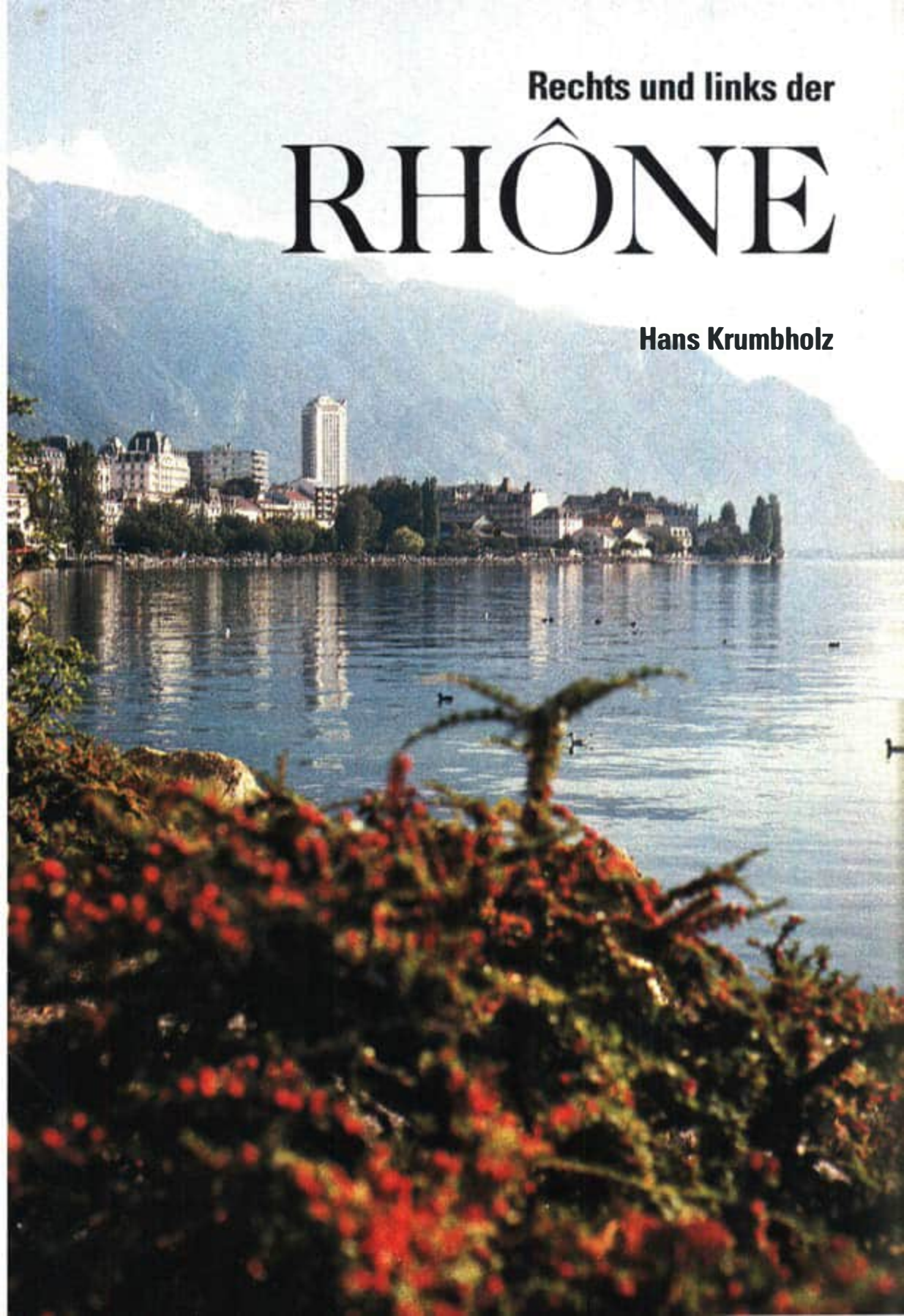
Per Funk bekommt der Einsatzgruppenführer die Meldung über die Erfüllung des Auftrages. Paarweise ziehen sich die Fallschirmjäger aus den Gebäuden zurück. Schiedsrichter haben drei Soldaten als »Verwundete« bestimmt. Nun müssen sie diese »verletzten« Kameraden auch noch auf dem Rücken zurückschleppen. Tief im Wald kommen die Trupps wieder zusammen. Aber ans Ausruhen ist noch immer nicht zu denken. Sie haben sich unverzüglich aus dem Gebiet zu entfernen. Der »Gegner« ist ihnen auf den Fersen. Kilometerweit müssen sie noch marschieren, bis sie an einem Sammelpunkt wieder von Hubschraubern aufgenommen werden.



Rechts und links der

# RHÔNE

Hans Krumbholz



Die Rhône ist mit 812 km Länge ein relativ kurzer Fluß, verfügt jedoch über einen großen Wasserreichtum, entwässert sie doch beträchtliche Teile der Alpen und des Zentralmassivs. Das Wasser liefern die meisten großen Gletscher der Berner und Walliser Alpen, wie der Rhône- und der Aletschgletscher, ferner die riesigen Eisfelder des Monte Rosa, des Breit- und Matterhorns; die Arve schließlich, in Genf mündend, bringt die Schmelzwasser von dem Mont-Blanc-Massiv zur Rhône.

290 Kilometer des Flusses liegen in der Schweiz. In Visp, Sion, Martigny und Genf haben sich große Industrieunternehmen an der Rhône etabliert, deren wichtigste Branchen die Chemie-, Pharmazie-, Maschinenbau- und die Rüstungsindustrie sind. Bei Montreux fließt die Rhône in den Genfer See, von den Römern Lacus Lemanus und seitdem allgemein Lac Léman genannt. Der 72 km lange und bis zu 300 m tiefe See wird im Westen und Norden vom Jura, im Osten von den Viertausendern des Wallis und im Süden von den Savoyer Alpen umrahmt. Die Luft ist hier sehr mild, und so haben sich an den Ufern mondäne Badeorte herausgebildet. An der Mont-Blanc-Brücke in Genf verläßt die Rhône den See, jetzt flankiert von prachtvollen Bankhäusern, denen am Quai de Berques die teuersten Grundstücke von Genf gehören und die vielleicht auch die reichste Straße der Welt bilden. Von vielen Genfern wird sie Rue de Manipulation genannt.

Die Eidgenossen brüsten sich, mit Geld schon immer die besten Geschäfte gemacht zu haben. Wer einst von Flandern nach Florenz, von Brüssel oder Paris nach Rom oder Venedig reiste, mußte die Alpenpässe überqueren und seine Gulden in Lire oder Franken umtauschen. Die Schweizer Goldschmiede, Meister ihres Metiers, taxierten die Münzen, tauschten sie um und verdienten daran. Bald galten die Goldschmiede als vertrauenswürdige Geldleute, und man gab ihnen sogar seine Barschaft zur Aufbewahrung, wenn man auf abenteuerliche oder weite Reisen ging. Die Goldschmiede zahlten dafür Zinsen, vergaben davon Kredite, diese freilich gegen höhere Zinsen. Bald entledigten sie sich ihrer Handwerkszunft und wurden Bankiers; ihre Tresore gelten seitdem als die sichersten der Welt.

Südwestlich von Genf erreicht die Rhône Frankreich, durchbricht hier das Juragebirge, fließt in südlicher Richtung bis Saint-Genix, später in nord-

west- und westlicher Richtung nach Lyon. Die Länge der französischen Rhône beträgt 522 km. Lyon ist nach Paris und Marseille mit 1,2 Millionen Einwohnern die drittgrößte Stadt Frankreichs und ein bedeutendes Zentrum der Chemie-, Erdöl-, Buntmetallurgie-, Fahrzeug-, Kernenergie- und Textilindustrie.

Die Stadt wurde im Jahre 43 v. u. Z. an den Ufern der Flüsse Saône und Rhône gegründet und war unter dem Namen Lugdunum lange Zeit Hauptstadt des westlichen Römischen Reiches. Auf dem Berg Fourvière, der das Stadtbild über dem östlichen Saôneufer bestimmt, wurden die Überreste einer großen antiken Stadt freigelegt: Tempel, Palast, Thermen und prunkvolle Häuser. Und doch gab es in Lyon historische Ereignisse, die weit mehr dem Namen der Stadt verpflichtet sind. So wurde ab 1536, nachdem Olivier des Serres die Seidenraupe im Rhônetal angesiedelt hatte, die Lyoner Seidenweberei zum bestimmenden Wirtschaftszweig in der Stadt. Im 17. Jahrhundert zählte man bereits 10000 Webstühle, die in jeder Epoche auf den technischen Höchststand gebracht wurden, von den ersten mechanischen Stühlen über die schnelle Jacquardmaschine bis zum heutigen Computerwebautomaten. Nur die Seidenweberaufstände von 1831 und 1834 sind in Lyon etwas in Vergessenheit geraten.

Im September 1944 befreiten französische Partisanen die von der Hitlerarmee besetzte Stadt. Im Nordosten von Lyon, in der ruhigen Rue Boileau Nr.5, befindet sich das Musée de la Résistance. In den Dokumenten der Ausstellung stößt man auf viele bekannte Namen, darunter auch deutsche: Hermann Axen, Käte und Kurt Hager, Stephan Hermlin, Gerhard Leo, Harald Hauser und andere – deutsche Antifaschisten, die in den Reihen der Résistance gekämpft haben. Am 14. Juni 1940 besetzten deutsche Wehrmachtstruppen Paris und etwa zwei Drittel des Landes. Maurice Thorez und Jacques Duclos appellierten damals im Namen der FKP an die Franzosen: Niemals wird ein so großes Volk wie das unsere ein Volk von Sklaven werden ... Die Résistance begann sich zu formieren – in den vordersten Reihen französische Kommunisten und viele Jugendliche. Im November 1942 marschierte die Hitlerarmee auch in den Süden Frankreichs ein und besetzte Lyon. Deutsche Antifaschisten, ehemalige Spanienkämpfer, Emigranten und mit falschen Papieren Eingeschleuste, wurden Teil des französischen Wider-

---

*Vorangehende Seite: Bei Montreux mündet die Rhône in den Genfer See*



---

*Blick in das Rhônetal durch die Walliser Alpen*

stands. Sie stellten unter anderem fünf Millionen Flugblätter, 63 Ausgaben der illegalen Zeitung »Volk und Vaterland« sowie Broschüren her. Nachdem im Juli 1943 in der Sowjetunion das Nationalkomitee »Freies Deutschland« gegründet worden war, entstand kurz darauf auch in Frankreich ein Komitee, als dessen Generalsekretär der heute in Berlin lebende Schriftsteller Harald Hauser wirkte. Am 19. Juli 1944 kam er nach Lyon, um hier die durch eine Gestapoaktion abgerissenen Kontakte zur Résistance wieder herzustellen. Im April 1944 war das »Komitee Freies Deutschland für den Westen« offiziell als Organ der Résistance anerkannt worden. Über einhundert deutsche Hitlergegner mußten in Frankreich ihr Leben lassen.



*Flankiert von Bankhäusern, verläßt die Rhône an der Mont-Blanc-Brücke den Genfer See*

*Oben: Im Rhônetal (Schweiz)  
Rechts: Der Gletscher Mer de Glace – ein Naturphänomen in den französischen Alpen*



Sie fielen als Partisanen, wurden wegen »Wehrkraftzersetzung« hingerichtet. »Widerstand und Tod deutscher Antifaschisten im Kampf der Résistance«, schrieb Harald Hauser, »zeugten von jenem Deutschland, das kommen würde.«

Südlich von Lyon liegt der Rhônehafen »Édouard Herriot«, der im Jahre 1938 in Betrieb ging und 1966 beträchtlich ausgebaut wurde. Es entstanden drei neue Hafenbecken, 9 km Anlegerampen und ein Containerkai, auf dessen schiefer Ebene und Rollensystem Lasten bis zu 800 t befördert werden können. Jedes Jahr werden hier etwa vier Millionen Tonnen Güter umgeschlagen.

Im Jahre 1933 wurde auf Anregung des französischen Abgeordneten Herriot die staatliche Compagnie Nationale du Rhône (C. N. R.) gegründet, deren Aufgabe es war, die Rhône auf 300 km Länge zwischen Lyon und Mittelmeer zu regulieren. An dem von Geröll und Schwemmsand verflachten Strom entstanden zwölf Stauseen mit Wasserkraftwerken und Schleusentreppen. Nun können Schiffe bis zu 1500 t die Rhône ganzjährig passieren. 1978 begannen die Regulierungsarbeiten am Oberlauf der Rhône und an der fast vollständig schiffbaren Saône, die durch Kanäle mit der Marne, mit Mosel, Rhein und Seine verbunden ist. Dieses Kanalsystem macht die Rhône zur wichtigsten Wasserstraße Frankreichs, verbindet Atlantik und Mittelmeer auf dem kürzesten Wege. Ein weiterer Nutzen: Die Rhône-Wasserkraftwerke produzieren gegenwärtig 13 Milliarden Kilowattstunden Strom, die Stauseen bieten Hochwasserschutz und können mit ihren Bewässerungsan-

lagen gleichzeitig 30000 ha landwirtschaftlicher Nutzfläche bewässern.

Zwischen Jura und Mittelmeer, im Osten von den Alpen und im Westen von den Cevennen begrenzt, entstand die Rhône-Saône-Furche, eine etwa 450 km lange und 10 bis 60 km breite Grabensenke. Die Rhône hat hier wesentlichen Anteil an der Gestaltung der Landschaft. Vom Zentralmassiv und von den Alpen bringen die Nebenflüsse mit den Frühjahrshochwassern Unmengen von Geröll und Schwemmsand heran. Teilweise sind die Seitentäler stark eingeschnitten, wie am Verdon, wo sich die tiefsten Cañons unseres Kontinents befinden. Die Felder im Rhônegraben sind sehr fruchtbar.

Die Römer besiedelten das Land über fünf Jahrhunderte, machten daraus eine typisch römische »provincia«, deren Bezeichnung östlich der Rhône bis heute erhalten blieb: Provence. Es entstanden große Straßen in guter Qualität, so daß sie bis ins späte Mittelalter hinein benutzt werden konnten. Für den Unterbau wurde ein breiter Graben ausgehoben. Erst wurden Mörtelschichten, dann das Steinpflaster aufgebracht, das leicht gewölbt war, damit das Regenwasser in die seitlichen Gräben ablaufen konnte. Die Straßendecke war etwa einen Meter stark. Meilensteine am Rande gaben die Entfernung zur nächsten Stadt an. Auf diese Weise entstanden vor über 2000 Jahren die Via Julia Augusta, die Alpenstraße von Genua nach Arles, und die Via Agrippa, die von Arles durch das Rhôneetal nach dem Norden führte. An strategisch wichtigen Punkten wurden hinter festen Mauern Städte mit Wohnhäusern, Palästen, Thermen, Theatern oder Amphitheatern erbaut. Riesige Aquädukte, wie der Pont du Gard bei Nîmes, brachten frisches Quellwasser von den Bergen heran. Berühmte Städte an der Via Agrippa waren – und sind es heute noch – Avignon, Orange, Arles, durchweg quadratisch angelegt. Viele Bauwerke der Römer überdauerten hier die Zeiten, der Triumphbogen von Orange, die Theater von Orange und Arles, das Amphitheater und die Thermen von Arles. Ein paar Kilometer vom Rhôneufer entfernt liegt Nîmes mit dem römischen Tempel Maison Carré und dem Amphitheater, in dem noch immer Stierkämpfe ausgetragen werden.

Stierkampf gehört auch heute zu den beliebtesten Freizeitbeschäftigungen der Südfranzosen, vor allem vor den eindrucksvollen Kulissen der römischen Amphitheater von Nîmes, Arles oder Fré-



Die wohl am meisten besungene Brücke über die Rhône: der Pont d'Avignon



jus. Im Gegensatz zur spanischen Corrida kennt der französische Stierkampf keinen Todesstoß. Es geht darum, dem Stier die an Kopf und Hörnern befestigten Quasten und die Kokarde abzureißen. Wagemut und Wendigkeit der Stierkämpfer sind freilich eine Voraussetzung, um die Arena in die richtige Stimmung zu versetzen.

Die Römer machten die Rhône nicht nur zur Wasserstraße, sondern auch zum Fährweg ihrer Verstorbenen ins Reich der Toten. Sie klemmten ihnen Goldmünzen zwischen die Zähne und übergaben sie dem Strom. In Arles verstand man sich aufs Totengeschäft. Die Leichen wurden aus dem Wasser gefischt und je nach der Beigabe in kostbaren bzw. bescheidenen Sarkophagen oder aber in der blanken Erde beigesetzt. So entstand das große Gräberfeld von Aliscamps (Alissii Campi – Gefilde der Toten), in denen französische Archäologen drei übereinanderliegende Schichten von Gräbern feststellen konnten. Zahlreiche kostbare Sarkophage säumen noch heute die Allée des Sarcophages, die zur romanischen Saint-Honorat-Kirche von Arles führt.

Im Jahre 1305 erkor Papst Clemens V. wegen der Unruhen in Rom die Rhönestadt Avignon zum

Sitz des Heiligen Stuhls; sie blieb es regulär bis 1376, bis 1403 regierten die »Gegenpäpste«, die schließlich durch ein Konzil abgesetzt wurden. Der alte Papstpalast entstand 1334, der neue 1342. Beide waren sicher prächtig ausgeschmückt. In den Wirren der Revolution von 1789 wurden sie geplündert, dienten später als Gefängnis und unter Napoleon als Kaserne. Da die Soldaten schlecht bezahlt wurden, schnitten sie die kostbaren Fresken aus den Wänden und verkauften sie stückchenweise. Ab 1906 begannen umfangreiche Restaurierungsarbeiten, einige Festsäle und die Kapelle des Konsistoriums atmen wieder Geschichte, doch ihre Originalausstattung ist unwiederbringlich dahin.

Berühmter noch als die mittelalterliche Wohnburg der Päpste ist der Pont d'Avignon. Die Brücke war einst 900 m lang, von ihren 22 Bogen, die hier die Rhône überspannten, blieben vier erhalten. Die Geschichte des Bauwerks begann, als der Hirte Benezet Stimmen gehört haben wollte, die ihm rieten, in Avignon eine Brücke zu errichten. Die Bewohner der Stadt glaubten Benezet und gründeten eine Bruderschaft der Brückenbauer, die »Frères pontifs«. Sie legten ihr Geld zusammen und errichteten von 1177 bis 1185 die berühmte Brücke, die später oft von Hochwasser und Kriegen zerstört, doch immer wieder aufgebaut wurde, bis schließlich im 17. Jahrhundert die Initiative doch erlahmte. Durch Lieder und Gedichte blieb die Brücke weiterhin populär.

Legenden und Bräuche umgeben auch die wuchtige Rhönefestung von Tarascon. Griechen



*Die mittelalterliche Wohnburg der »Gegenpäpste« in Avignon*

*Die Allée des Sarcophages in Arles mit der St-Honorat-Kapelle*

und Römer hatten an diesem Ort bereits ein wichtiges Castrum zum Schutz der Schifffahrt errichtet. Die jetzige Anlage stammt aus dem 12. Jahrhundert. Einst hauste hier der menschenverschlingende Lindwurm Tarasque, der von der heiligen Martha gezähmt wurde. Und hier »lebte« auch jener liebenswerte Tartarin von Tarascon, den der Schriftsteller Alphonse Daudet schuf, ein typischer, stets zur Übertreibung neigender Südfranzose.

Zwischen Lyon und der Camargue gedeihen an sonnigen Hängen des Rhônegrabens und auf den Schwemmsandböden des Mündungsdeltas die besten Rotweine Frankreichs, Côtes-du-Rhône, Châteauneuf-du-Pape und Hermitage-Rochefine sowie der Château-Grillet, einer der teuersten Weißweine der Welt.

Die Anbautraditionen gehen ebenfalls auf die Römer zurück. Leider kommen die französischen Winzer mit ihren italienischen Kollegen heute nicht unter einen Hut und liefern sich seit Jahren einen erbarmungslosen Weinkrieg – mit Bomben in Weinkellern, Dieselöl in Weintanks oder durch Anzetteln kostspieliger Panscherprozesse. Die Ursachen für diesen Krieg liegen jedoch nicht bei den Winzern. Die sogenannte Europäische Gemeinschaft honoriert aus Profitgründen die Verringerung der Rebfläche, zahlt bis zu 15000 DM für jeden Hektar Rodung. So verschwanden bis 1988 bereits über 150000 ha Weinland. Auf der anderen Seite fördert die EG die Weinüberproduktion. Doch die Zuschüsse erhalten nicht die Winzer, sondern die Billigweinimporteure.

In den westeuropäischen Ländern arbeiten etwa drei Millionen Werktätige auf Weinfeldern und erzeugen jährlich etwa 170 Millionen Hektoliter Rebensaft, weit über die Hälfte der Weltproduktion. Den Hauptanteil, etwa 80 bis 90 %, liefern die Winzer Italiens und Frankreichs. Während die großen Kaufhauskonzerne – das sind die sogenannten Billigweinimporteure – Jahr um Jahr Milliardengewinne aus dem Wein schöpfen, gab es für die italienischen oder die Rhônewinzer seit 1950 keinen Pfennig mehr Lohn, erreichte kaum noch einer den »salaire minimum«, den Mindestlohn.

Bis etwa Montélimar beherrscht mediterranes Klima das Rhôneetal und ermöglicht den Anbau südlicher Kulturen. In regelmäßigen Abständen schützen starke und hohe Zypressenhecken das Land vor dem Mistral, dem heftigen und kalten



---

*Links: Blick auf Lyon. Rechts (v. o. n. u.): Rhônefestung von Tarascon; Saintes-Maries-de-la-Mer, Zentrum der Camargue; Amphitheater von Arles; Port St-Louis im Mündungsdelta der Rhône*



Fallwind aus dem Nordwesten, der regelmäßig und manchmal acht Tage lang wütet. Dennoch sieht man nirgendwo mehr Myrten, Mimosen, Lavendel, Rosmarin, wilde Orangen oder Jasmin auf den Feldern als hier – eine wichtige Rohstoffquelle der französischen Parfümindustrie.

Katharina von Medici hatte einst bei Hofe die Mode eingeführt, parfümierte Handschuhe zu tragen. Sehr schnell stellten die südfranzösischen Gerbergesellen und Meister fest, daß mit Parfüm weitaus mehr und schneller Geld zu machen war als mit dem Walken von Schafs- und Ziegenfellern. Etwa 1000kg Blüten, beispielsweise von Jasmin oder Lavendel, werden benötigt, um ein bis fünf Kilogramm Blütenöl zu gewinnen, das sich dann für 5000 bis 20000 Francs an die Pariser Parfümfabriken verkaufen läßt. Nach geheimgehaltenen Rezepten werden dort die etwa 4000 möglichen Essenzen verdünnt und vermischt und von den sogenannten Nasen – so nennt man die Künstler, deren Nasen nützlicher als Computer sind – zu immer neuen Duftmischungen komponiert.

Etwa 1000km<sup>2</sup> Schwemmland mißt das Mündungsdelta der Rhône, das sich zwischen der Kleinen und der Großen Rhône erstreckt und die Camargue genannt wird. Der mächtige Fluß führt jährlich etwa 20 Millionen Kubikmeter Geröll und Sand mit und lagert sie zwischen beiden Flußarmen im Mittelmeer ab. Die Küstenlinie schiebt sich jährlich um etwa 20 bis 50 m ins Meer hinein: neues Land auf der einen, steigender Meeresspiegel auf der anderen Seite. Das Zentrum der Camargue, Saintes-Maries-de-la-Mer, früher einige Kilometer vom Wasser entfernt, mußte jüngst mit Schutzdämmen versehen werden. Der einst auf dem Land errichtete Leuchtturm von Faraman versank in den Fluten.

Das Land westlich der Großen Rhône konnte seine Ursprünglichkeit weitgehend erhalten. 13000 ha wurden als Naturreservat (Réserve zoologique et botanique) unter Schutz gestellt und dürfen nur von Wissenschaftlern zu Forschungszwecken betreten werden. Der Rest der Camargue ist in drei Zonen eingeteilt, in die Landbauzone, in das Sumpfgebiet mit Lagunen, Brackwas-

ser- und Salzteichen sowie in die Sandzone mit Salzpflanzungen, Dünen, Treibsand und Stränden.

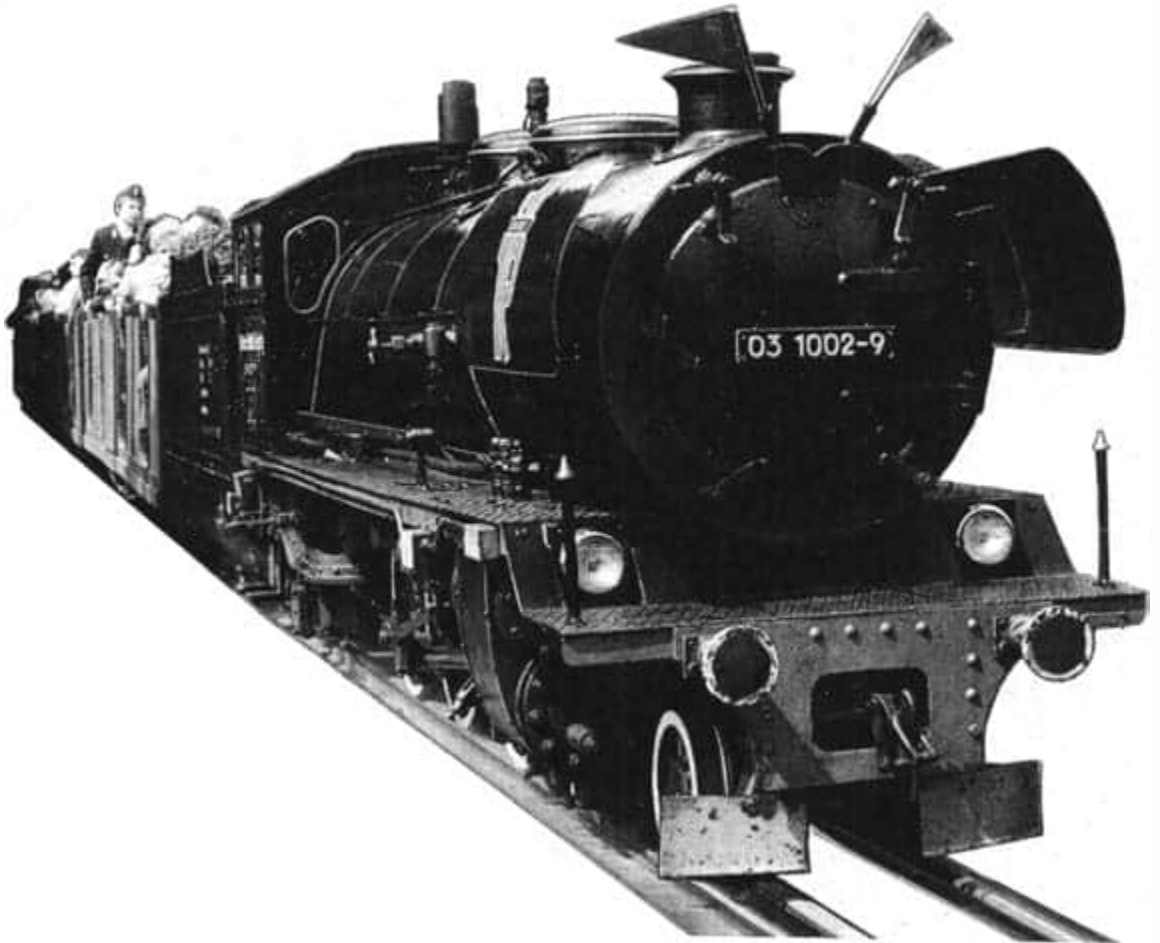
In der etwa 35000 ha großen Landbauzone werden Weizen, Wein, Melonen und seit 1942 auf einem Viertel der Fläche Reis angebaut. Auf den Weiden tummeln sich die berühmten weißen Pferde und schwarzen Stiere der Camargue, meistens einträchtig in einer Herde zusammen. Die unfruchtbaren Sumpf- und Sandgebiete dagegen sind ein Paradies für Reiher, Flamingos und viele andere Vogelarten. Die Gebiete östlich der Großen Rhône sind riesigen Industrie- und Hafenanlagen vorbehalten, die bereits zu Marseille gehören. Dazu zählt auch die Stadt Salin-de-Giraud. Hier werden in Salzgärten durch Verdunstung jährlich etwa 800000 Tonnen Meersalz gewonnen, das von chemischen Werken an Ort und Stelle weiterverarbeitet wird.

Saintes-Maries-de-la-Mer, Zentrum der Camargue und doch nur ein kleiner Ort, der lediglich von einer alten Kirche mit Zinnenkranz überragt wird – im Jahre 40 u. Z. soll hier am Ufer ein Boot gestrandet sein mit einigen aus Palästina vertriebenen Christen, wie der Schwester der Maria und der Mutter der Apostel Johannes und Jakobus, mit Lazarus und seinen beiden Schwestern und mit der schwarzen Dienerin Sara, die später zur Schutzpatronin der Zigeuner wurde. 1448 ließ König René die vor Piraten versteckten Gebeine der Gestrandeten suchen und in kostbare Schreine legen. Seitdem treffen sich hier alljährlich im Mai viele Zigeuner zur Wallfahrt, heute freilich mit den modernsten Wohnwagen, die der Markt bietet. Trotzdem blieb Saintes-Maries-de-la-Mer über die Jahrhunderte hinweg ein einfaches und idyllisches Dorf. Dann aber machten Filmregisseure die ländliche Abgeschiedenheit und die einzigartige Natur der Camargue zur Sehnsucht ungezählter Franzosen und ausländischer Touristen. In die Hunderttausende geht nun alljährlich die Zahl derer, die hier die »letzte Wildnis des Kontinents« heimsuchen, die von Safariwagen aus die rosa Flamingos und schwarzen Stiere aufstöbern und schließlich ihr Glück im Casino Grand-Rhône herausfordern wollen.



---

# Liliputbahnen



**Gerhard und Ursula Arndt**

---

**E**in Spaziergang durch den Großen Garten in Dresden war uns Anlaß, über die kleinen technischen Wunder aus dem Reiche Liliput nachzulesen und einiges dazu aufzuschreiben.

Zu Beginn des Eisenbahnzeitalters, als man versuchte, Güter und Personen durch Maschinenkraft fortzubewegen, wurden – meist in größerem Maßstab und oft betriebsfähig – Lokomotivmodelle zu Versuchs-, aber auch zu Demonstrationszwecken der entstehenden Lokomotivindustrie gebaut, um die Leistungsfähigkeit der Erzeugnisse vorzuführen. Entsprechend dem Stand der Technik waren ihre Erbauer Instrumentenmacher, Juweliere, Uhrmacher oder auch Optiker, da sie über die erforderlichen Kenntnisse der Feinmechanik verfügten. Es entstanden wahre Wunderwerke, die in Vitrinen zur Ausstellung kamen und die man als Vorläufer sowohl der großen Eisenbahn als auch der Liliputbahnen betrachten kann.

Das Charakteristische einer Liliputbahn ist die Anwendung der Antriebsart entsprechend ihrer äußeren Gestaltung und die möglichst genaue Nachbildung des Vorbildes. Darunter ist zu verstehen, daß eine Dampflokomotive auch tatsächlich mit Dampf betrieben wird und sich keine verkappte Diesellokomotive unter dem Gehäuse verbirgt. Ein eingebauter Sitz mit Fußkasten ermöglicht dem Lokführer die Ausübung seiner Tätigkeit. Bei kleineren Liliputbahnen sitzt er auf einem Bedienungswagen hinter der Lokomotive. Darüber hinaus ist die maßstäbliche Gestaltung der Bahnanlagen in Anlehnung an das große Vorbild anzustreben. Natürlich hängt das vom gewählten Maßstab und dem Verwendungszweck ab. Da Liliputbahnen Personen befördern, sind dem von vornherein Grenzen gesetzt; so kommt der Wahl der Spurweite und des Maßstabes besondere Bedeutung zu (vgl. Tabelle).

Die Spurweiten der Liliputbahnen liegen zwischen denen der Miniaturbahnen (6,5 bis 45 mm), der Gartenbahnen (32 bis 89 mm) sowie der Industrie- und Feldbahnen (400 bis 900 mm Spurweite). Natürlich gibt es Überschneidungen. So wird eine große Gartenbahn unter Umständen eine oder auch zwei Personen befördern können, und eine kleine Liliputbahn kann als Gartenbahn betrieben werden. Gartenbahnen fahren im allgemeinen mit elektrisch angetriebenen Lokomotiven, oft auch mit verkappten Dampf- oder Diesellokomotiven. Elektrische Lokomotiven mit Stromzuführung durch Fahrleitung entsprechen hun-

dertprozentig dem Vorbild, schließen aber ein Mitfahren aus. Spiritusbeheizte Dampflokomotiven und Diesellokomotiven mit Flugmotoren werden zum Teil über Funk gesteuert.

Auch im oberen Bereich wird die für öffentliche Bahnen hauptsächlich verwandte Spurweite von 381 mm mit größeren Spurweiten und Maßstäben überschritten. Hier war sehr oft das in der Industrie vorhandene Feldbahnmaterial der Ausgangspunkt zum Bau einer Vergnügungs- oder Ausstellungsbahn. Sofern dabei der maßstäbliche Nachbau des Vorbildes Lokomotive berücksichtigt wird und der Lokführer seine Tätigkeit sitzend ausübt, fällt sie in den Bereich der Liliputbahnen. Im Jahre 1913 fuhr in Leipzig um den Auensee eine derartige Bahn mit 600 mm Spurweite und einer 2-B-Schleppenderlokomotive, die man als erste deutsche Liliputbahn bezeichnen kann. Sie war bis 1932 in Betrieb.

Im Laufe der über hundertjährigen Entwicklung der Liliputbahnen haben sich verschiedene Verwendungszwecke herausgebildet. Für »private« Liliputbahnen werden die Spurweiten 127 mm und 184 mm bevorzugt. Sie garantieren ein sicheres Mitfahren der Fahrgäste in entsprechend konstruierten Wagen. Die Gleisanlagen können ebenerdig aufgebaut werden, und der Platzbedarf für eine Strecke bleibt in Grenzen. Außerdem sind die Fahrzeuge noch in der Heimwerkstatt anzufertigen. Natürlich kommen auch kleinere Spurweiten, z. B. 89 mm, vor. Hier ist das Mitfahren aber schon an bestimmte Voraussetzungen gebunden. Der Schienenweg (Trasse) muß ähnlich einer Brücke auf Balken und Böcken gebaut sein, um das Mitfahren auf einem sogenannten Reitsattelwagen zu ermöglichen, wobei die Füße in einem Steigbügel Halt finden. Diese kleinen Spurweiten werden von den Bastlern bevorzugt, die ihre Freude an der Herstellung der Lokomotiven haben und nicht so viel Wert auf den Betrieb legen. Von ihnen werden oft auch Sonderkonstruktionen angefertigt. Die verhältnismäßig kleinen Kessel lassen aber einen Dauerbetrieb für die Personenbeförderung nicht zu.

In letzter Zeit wird der Nachbau von Schmalspurbahnen bevorzugt. Das bietet den Vorteil, einen größeren Kessel installieren zu können, und gestattet engeré Kurvenradien (Platzbedarf!). Da bei Schmalspurbahnen meist Mittelpuffer Verwendung finden, wird ein Verhaken der Seitenpuffer, wie es bei Normalspurbahnen manchmal vor-

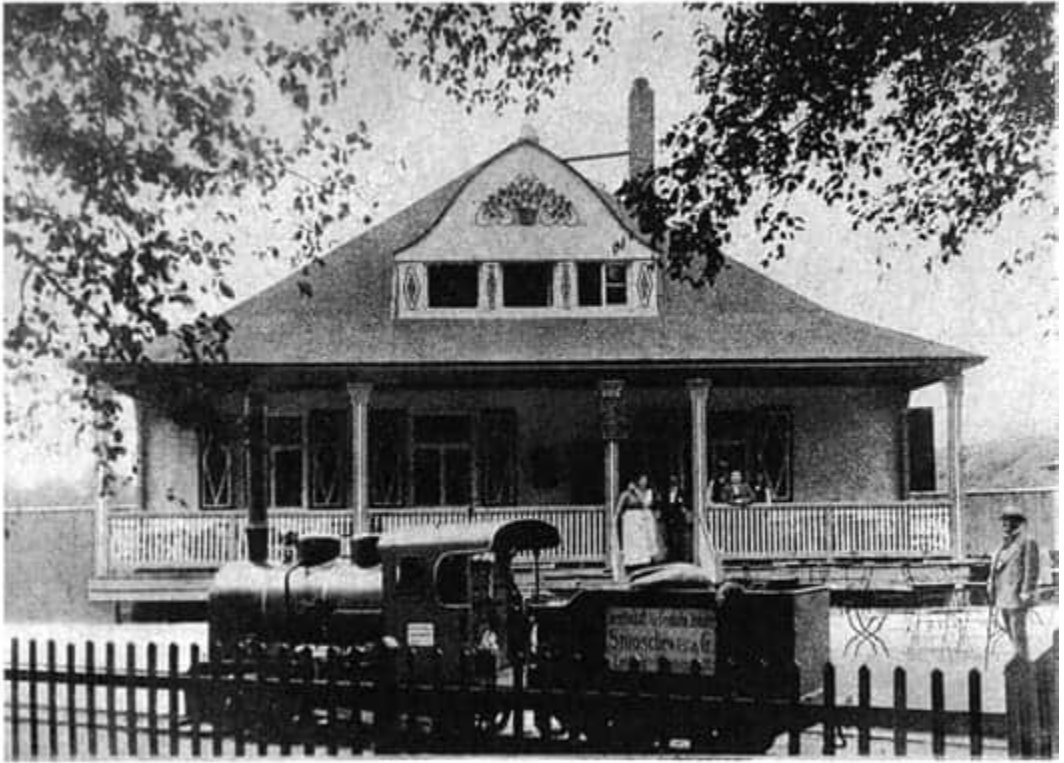
---

*Von oben im Uhrzeigersinn: 2C1-Schnellzuglokomotive nach ungarischem Vorbild unter Verwendung von englischen Einzelteilen, 184 mm Spurweite. Lokomotive »River Esk« der Ravenglass Eskdale Rly auf der Fahrt nach*



Boot, 381 mm Spurweite. Lokomotive »Herkules« in Dungeness, R. H. & D. R., 381 mm Spurweite. Tenderlokomotive, 127 mm Spurweite, auf einer flexibel verlegten Strecke anlässlich eines Kinderfestes in Graz.

Diesellokomotive auf der Wiener Liliputbahn im Prater, 381 mm Spurweite. Einfahrt in den Bahnhof Hythe, R. H. & D. R.



kommt, ausgeschlossen. Oft werden Lokomotiven mit nur zwei oder drei Achsen und vereinfachter Steuerung eingesetzt, die den Nachbau erleichtern. Da viele Schmalspurbahnen in Europa eingestellt worden sind, könnte dies das Nachbauen angeregt haben. Damit wird – bewußt oder unbewußt – ein wahrlich massenwirksamer Beitrag zur Technikgeschichte geleistet.

Die ersten Liliputbahnen, die bekanntgeworden sind, führen in England. Schon 1875 machte Heywood in Duffield Bank (Derby) mit seiner ersten selbstgebaute Lokomotive Versuche auf 15-Zoll- (381-mm-) Gleisen in den Parkanlagen seines Vaters. Diese Lokomotiven wie auch die folgenden leistungsstärkeren waren einfache Konstruktionen, jedoch sehr kurvengängig und hatten kein großes Vorbild. Heywood hoffte, aufgrund des geringen Gewichts der Gleise und der leichten Verlegearbeiten Interessenten in der Land- und Forstwirtschaft sowie für militärische Zwecke zu finden. 1896 wurde eine Landwirtschaftsbahn zwischen Eaton Hall, dem Landgut des Herzogs von Westminster, und der Bahnstation Balderton mit

einer Streckenlänge von 7,2 km gebaut. Die Bahn diente vornehmlich dem Transport von Kohle, landwirtschaftlichen Erzeugnissen und Baumaterial. Ihre Leistungsfähigkeit belief sich auf jährlich 6000 t; das war für diese kleine Spurweite sehr beachtlich. Die Strecke blieb bis 1947 in Betrieb und wurde immer wieder für Versuchsfahrten neugebauter Lokomotiven verwendet. Die Modellbau-firma Basset Lowke in Northampton, die sich auf Modell- und Liliputlokomotiven spezialisiert hatte, baute richtige kleine Schnellzuglokomotiven im Maßstab 1:3. Diese kamen in Vergnügungsparks, Seebädern und Ausstellungen zum Einsatz. Damit hatte die Liliputbahn mit der Spurweite von 381 mm eine neue Aufgabe erhalten.

Im Sommer 1915 besichtigte Mr. R. P. Mitchell eine stillgelegte ehemalige Erzbahn von 838 mm Spurweite in Cumberland und entschloß sich, unter Verwendung von Lokomotiven und Wagen abgebauter Ausstellungsbahnen eine (nach unseren heutigen Begriffen) Touristikbahn zwischen Ravensglass und Boot in 15-Zoll- (381-mm-) Spurweite aufzubauen. Unter dem Werbeslogan »The

*Die Liliputbahn 600 mm Spurweite im Lunapark am Auen-see in Leipzig-Wahren*



smallest Railway in the World« ist die erste öffentliche Liliputgebirgsbahn von 11,2 km Länge und einer Höhendifferenz von NN 63,4 m bekanntgeworden, während der amtliche Titel dieser »kleinsten Eisenbahn der Welt« Ravenglass & Eskdale Miniature Rly lautete. Um die Touristen befördern zu können, waren leistungsstärkere Gebirgslokomotiven erforderlich. Der Transport von Steinen aus den nahe gelegenen Steinbrüchen zur Normalspurbahn verschaffte der Bahngesellschaft einen willkommenen Zuschuß. Diese Strecke ist heute noch in Betrieb, wird von englischen Eisenbahnfreunden unterstützt und ist die älteste in der Welt. Die teilweise über siebzig Jahre alten Dampflokomotiven erhielten Verstärkung durch eine neue Generation von Lokomotiven mit Dieselantrieb, vor allem wegen der schnellen Dienstbereitschaft.

Eine zweite, dem öffentlichen Verkehr dienende Liliputbahn mit 381 mm Spurweite entstand von 1925 bis 1927 an der Südküste von England. Mr. J. E. P. Howey, ein vermöglicher englischer Rennfahrer, wollte mit seinem Sportfreund, dem

Grafen L. Zoborowski, eine Liliputbahn bauen. Sie wählten dafür das Gebiet zwischen Romney und Hythe aus, das zwar verkehrsmäßig wenig erschlossen war, jedoch beliebte Bade- und Ausflugsziele bot. Nach ihren Vorstellungen sollte es eine richtige Hauptbahn werden, zweigleisig mit Bahnhofsanlagen, Signalen und Stellwerken, mit Brücken über die vielen Gräben und Kanäle, mit Personen- und Güterwagen und natürlich mit Dampflokomotiven, aber alles nur ein Drittel so groß wie das Vorbild. Für den Bau der Lokomotiven und überhaupt der gesamten Anlage gewannen sie den bekannten Konstrukteur vieler Liliputlokomotiven H. Greenly, der viele Jahre bei Basset Lowke gearbeitet hatte.

Bevor am 16. Juli 1927 die 8,5 Meilen (13,7 km) lange Strecke der Öffentlichkeit übergeben werden konnte, mußten zahlreiche Verhandlungen mit Grundbesitzern und Behörden geführt werden. Nach dem Tod von Zoborowski – er verunglückte bei einem Autorennen – führte Howey den weiteren Aufbau allein aus. Die Bahn war bald die größte Attraktion für die Urlauber. Der Er-

*Die Liliputbahn 381 mm Spurweite am Kugelhaus im Großen Garten Dresden*



folg stimulierte die Erweiterung der Strecke um 5 Meilen (8 km) bis Dungeness. Die Personenwagen waren wegen der rauen Witterung größtenteils mit Dach und Fenstern versehen. Auch die offenen Personenwagen hatten ein Dach und Vorhänge zum Schutz gegen plötzlichen Wetterumschlag. Anfangs wurden auch noch Güter transportiert. Für die Schüttgut- und Stückgutbeförderung zur Vollspur bestanden in New Romney Umlademöglichkeiten. Über einen Gleisanschluß zu einer Schiefergrube wickelte man einen regen Verkehr mit Schieferbruch ab. Zu Beginn des zweiten Weltkrieges wurde die Bahn sogar in das britische Verteidigungssystem einbezogen, und es entstand ein kleiner Panzerzug. Kriegseinwirkungen machten die Strecke und die meisten Fahrzeuge unbrauchbar. Jedoch schon 1945 begann der Wiederaufbau, und im März 1946 konnte zwischen Romney und Hythe der Betrieb wieder aufgenommen werden. Die Strecke nach Dungeness war allerdings so zerstört, daß man sich entschloß, sie nur eingleisig wieder aufzubauen. In den fünfziger Jahren waren die zehn vorhandenen Lokomotiven kaum in der Lage, den Personenverkehr zu bewältigen. Die Bahn ist heute noch in Betrieb. Für einen planmäßigen Schülerverkehr wurde kürzlich, ebenfalls wegen der schnellen Einsatzbereitschaft, eine Streckendiesellokomotive erworben.

Zur Verkehrsausstellung 1925 in München entschied man sich für eine Ausstellungsbahn mit einer Spurweite von 381 mm. Von Obering. Roland Martens, dem Chefkonstrukteur der Lokomotivfabrik Krauss & Co. München, wurde dafür eine Dampflokomotive entworfen. Als Vorbild dienten die bayrischen Schnellzuglokomotiven der Achsfolge 2 C 1 sowie die gerade neuentwickelte Einheitslokomotive der Baureihe 01 der Deutschen Reichsbahn. Es entstand die sogenannte Martensche (deutsche) Einheitsliliputlokomotive, die bis 1954 in einer Stückzahl von insgesamt 18 Maschinen gebaut wurde. Das Verhältnis zum großen Vorbild ist 1:3,33. Diese Lokomotiven von der Firma Brangsch in Leipzig-Engelsdorf wurden in



*In Doppeltraktion durch den Großen Garten: Pioniereisenbahn Dresden, 381 mm Spurweite*

*Vierachsige Akkulokomotive der Dresdner Pioniereisenbahn in der Bahnhofshalle Freundschaft am Zoo, 381 mm Spurweite*

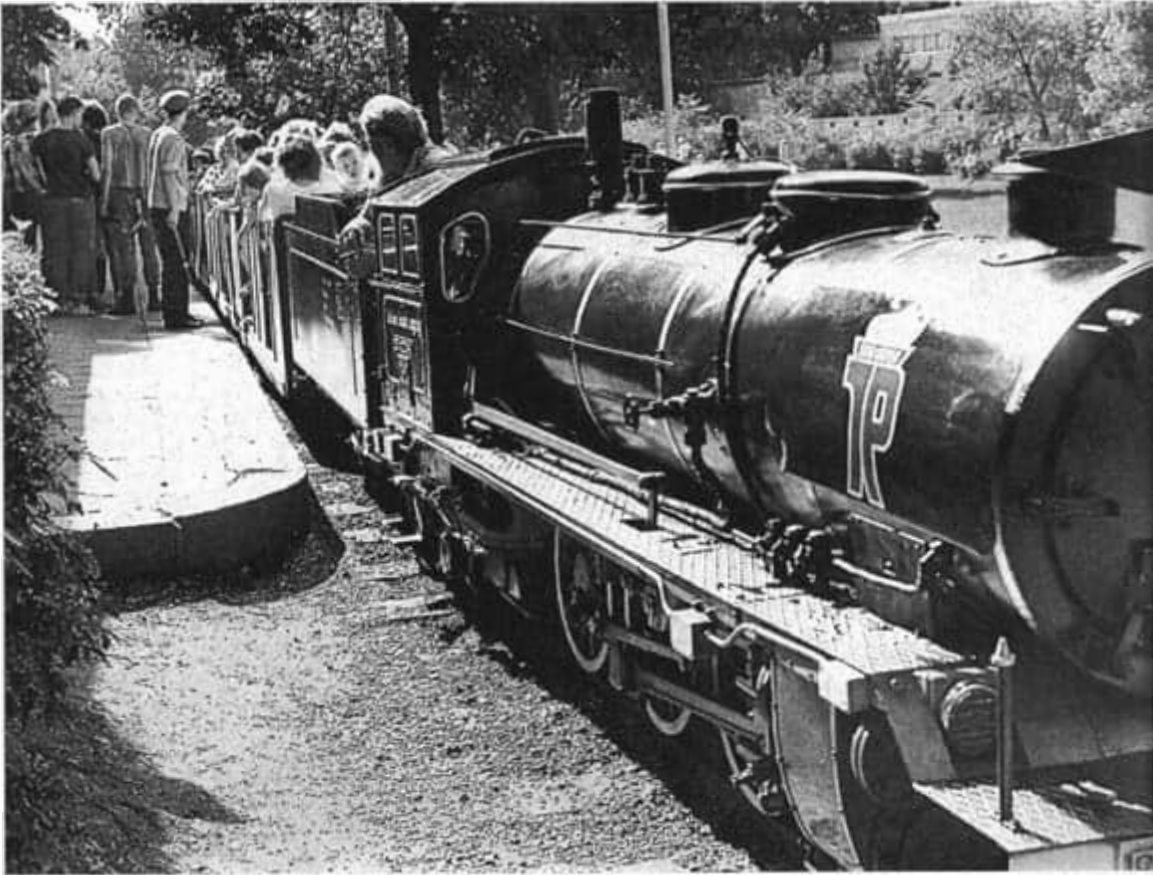
### International übliche Spurweiten und Maßstäbe von Liliputbahnen

Spurweite Zoll	mm	Verhältnis zur Normalspur Maßstab
2½	64	1:23
3½	89	1:16
5	127	1:11
5¾	144	1:10
7¼	184	1: 8
7½	190	1: 8 (vorwiegend in USA)
9½	241	1: 6
10¼	260	1: 5,5
12¼	311	1: 4,6
15	381	1: 4
18	457	1: 3
20	508	1: 2,8
23½	600	1: 2,4 (Länder mit metrischem System)
24	610	1: 2,3 (Länder mit Zollsystem)

(Differenzen ergeben sich aus dem Umrechnungsfaktor.)

vielen Städten Europas, z. B. in Barcelona, Wien, Rotterdam, Antwerpen, Berlin, Düsseldorf und Dresden, zur Erschließung der Ausstellungsgelände eingesetzt. In Dresden verband eine solche leistungsfähige Bahn 1930/31 beide Teile der Internationalen Hygiene-Ausstellung. Die Strecke kreuzte sogar eine Hauptstraße mit Straßenbahnschienengleich. Auf diesem Gelände, allerdings mit anderer Gleisführung, wurde 1936/37 anlässlich von Garten- und Blumenschauen wiederum eine Liliputbahn mit 381 mm Spurweite aufgebaut. Nach den erfolgreichen Einsätzen auf den großen Ausstellungen reifte in verschiedenen Städten der Plan, in Vergnügungsparks solche Liliputbahnen über mehrere Jahre einzusetzen, rein zur Freude am Mitfahren. Als Vorbild diente vielleicht die Lunaparkbahn (1913) in Leipzig.

Die Firma Brangsch erhielt 1927 den Auftrag, eine derartige Liliputbahn im weltbekannten Wie-



Pioniereisenbahn Leipzig – kurz vor der Abfahrt des Zuges

ner Prater aufzubauen. Nach einjähriger Bauzeit erfolgte am 1. Mai 1928 die Aufnahme des Betriebes zwischen Riesenrad und Rotunde (etwa 2 km) mit zwei Einheitsliliputlokomotiven und zwei Zügen. Die erhofften Fahrgastzahlen blieben jedoch aus. Daraufhin baute man die Strecke bis zu dem 1931 eingeweihten Wiener Stadion aus, um Fahrgäste anzulocken. Die gesamte Streckenlänge betrug damit 4 km. Mehrfach drohte der Zusammenbruch, sicher auch infolge der Weltwirtschaftskrise. Dennoch gelang es, bis Herbst 1944 den Betrieb aufrechtzuerhalten. Am 1. Mai 1947 begann man zunächst mit einem Zug von neuem. 1956 wurden zur »Modernisierung« der Bahn Diesellokomotiven verschiedener Ausführungen beschafft und die 1942 erworbene Dampflokomotive ebenfalls in eine Diesellokomotive umgebaut. Dies fand jedoch bei den Fahrgästen wenig Anklang, so daß der geplante Umbau von weiteren zwei Dampflokomotiven unterblieb.

Der Traktionswechsel beim großen Vorbild macht die kleinen Dampflokomotiven immer beliebter. Daß auch heute noch Liliputbahnen auf Ausstellungen ihre Bedeutung haben, beweist der Bau der Donauparkbahn 1964 in Wien anlässlich der Internationalen Gartenschau. Je nach Bedarf werden die Fahrzeuge mit denen der Praterbahn ausgewechselt. Die Liliputbahn im Wiener Prater ist die älteste auf dem europäischen Kontinent, die noch heute, abgesehen von der Unterbrechung 1945/47, in Betrieb ist.

Der Nachfolgebetrieb der Firma Brangsch, der VEB Baumechanik Engelsdorf, begann nach dem zweiten Weltkrieg mit der Instandsetzung der auf dem Gebiet der DDR verbliebenen Fahrzeuge. Im Frühjahr 1950 wurde der 1. Juni zum Internationalen Kindertag erklärt. Die Stadt Dresden wollte aus diesem Anlaß eine besondere Attraktion bieten. Unter Leitung der Verkehrsbetriebe entstand vom Fučikplatz zum Zoologischen Garten eine 1,3 km lange Bahn mit Endschleifen. Neben hölzernen Empfangsgebäuden und einem ebensolchen Tunnel diente eine Holzbaracke als Bahnbetriebswerk, denn alles sollte nur vorübergehenden Charakter tragen. Die aus Leipzig ausgeliehenen Fahrzeuge – zwei Lokomotiven und acht Wagen – kamen im Herbst desselben Jahres auch auf der Gartenbauausstellung in Erfurt zum Einsatz. Hier

führte ein Rundkurs durch das Ausstellungsgebäude.

Auf Wunsch der Pionierorganisation wurden die Fahrzeuge nach Dresden zurückgeführt und vom Rat der Stadt übernommen. Das war der Ausgangspunkt für die Betriebsaufnahme der ersten Pioniereisenbahn in der DDR am 1. Mai 1951. Nach entsprechender Ausbildung übernahmen die Jungen Pioniere immer mehr Funktionen an ihrer Bahn. Bereits im Juni und Juli 1951 konnten weitere Streckenabschnitte in Betrieb gehen, so daß die Gesamtstrecke nunmehr 5,6 km umfaßt. Wie beliebt diese kleine Bahn ist, zeigen die ständig steigenden Fahrgastzahlen (in der Saison von April bis Oktober jeden Jahres bis zu 600 000).

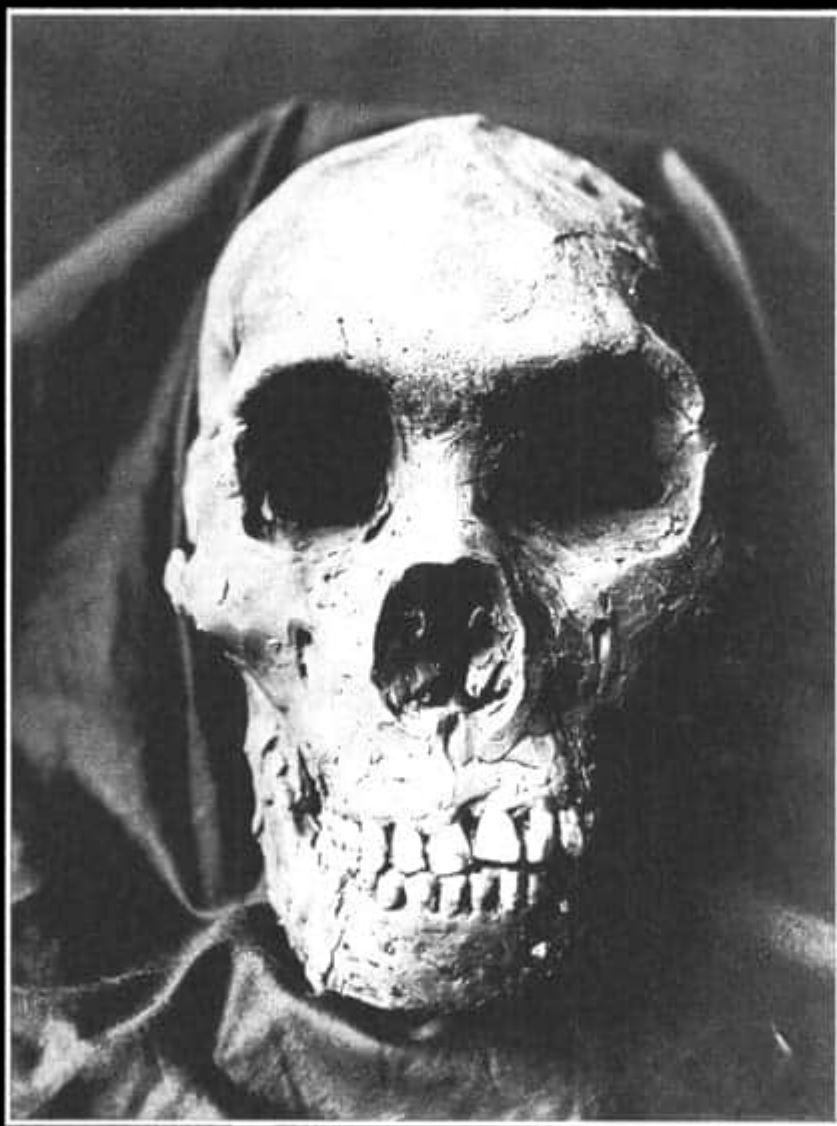
Um die schon über fünfzig Jahre alten Dampflokomotiven zu entlasten und gleichzeitig die Leistungsfähigkeit der Dresdner Bahn zu steigern, wurde 1962/63 ein weiterer Zug mit einer Speicherlokomotive beschafft, die kurzfristig in den Werkstätten der Deutschen Reichsbahn hergestellt werden konnte. Damit trug man auch den Wünschen der Parkverwaltung Rechnung, möglichst geräuscharm durch den Großen Garten, ein beliebtes Ausflugsziel inmitten der Stadt, zu fahren. Anlässlich des VII. Pioniertreffens 1982 in Dresden entstand unter Mithilfe vieler Dienststellen der Deutschen Reichsbahn ein vierter Zug mit einer Gelenkspeicherlokomotive unter Verwendung vieler Standardteile aus der Industrie. Diese modernen Triebfahrzeuge schmälern in keiner Weise die Beliebtheit der Dampflokomotiven, die, so hoffen viele Besucher des Großen Gartens von Dresden, noch lange im Einsatz stehen werden.

Fast auf der Trasse der alten 600-mm-Vergnügungsbahn im Lunapark von Leipzig erfolgte 1950 der Aufbau der Liliputbahn in 381-mm-Spurweite. Die damals einbezogene Brücke wurde nicht wieder mit Gleisen belegt, da der Zu- und Abfluß des Auensees in der Zwischenzeit zugeschüttet worden war. Vier Wagen und eine Dampflokomotive von der ehemaligen Firma Brangsch sind im Einsatz. Seit August 1951 fährt auch hier die Liliputals Pioniereisenbahn. Die Lokomotive wurde im BW Leipzig-Süd äußerlich an die Baureihe 03 der Deutschen Reichsbahn angeglichen. Das Raw Dresden baute 1988 acht neue Reisezug- und einen Dienstwagen als Ersatz und zur Ergänzung.



Rudolf Dröbler

# Zwei Skelette



für 160 000 Goldmark

**M**itunter geraten sogar große Entdeckungen fast in Vergessenheit. Manchmal teilen bedeutende Entdecker das gleiche Schicksal. Zu ihnen gehört der Schweizer Archäologe Otto Hauser, der am 27. April 1874 als Sohn eines Kaufmanns in Wädenswil am Zürichsee geboren wurde und am 14. Juni 1932 in Berlin-Wilmersdorf verstarb.

Hauser studierte in Basel und Zürich alte Sprachen, Geschichte und Archäologie, unternahm schon als Student private Ausgrabungen in seinem Heimatland und legte im Kanton Aargau das Amphitheater des ehemaligen Römerlagers Vinodionissa frei. Da er wegen seiner Grabungen mit anderen Heimatforschern in eine heftige Fehde



geriet, verlagerte er sein Tätigkeitsfeld nach Südwestfrankreich, ins Departement Dordogne, wo er 1906 mit der umfangreichen Erkundung urgeschichtlicher Fundplätze aus dem mittleren und jüngeren Paläolithikum (der Altsteinzeit) begann. Anfang 1907 pachtete und kaufte er über zwanzig Fundorte, die meist im Tal der Vézère lagen, eines Nebenflusses der Dordogne. Vor rund achtzig Jahren gelang ihm die Entdeckung von zwei Skeletten, die ihn weltbekannt machten. Wegen der forschungs- und zeitgeschichtlichen Bedeutung dieser Funde und ihres ungewöhnlichen Schicksals soll hier an sie erinnert werden.

Am 7. März 1908 stieß Hausers erster Vorarbeiter Leyssales unter einem Felsdach in dem Dorf Le Moustier (am Ufer der Vézère gelegen) auf menschliche Bein- und Armknochen, die im Gegensatz zu den Gebeinen von Heutmenschen

überraschend dick und plump wirkten. Die Knochen steckten in einer Schicht, deren Alter Otto Hauser auf mehr als 100 000 Jahre schätzte. Er ahnte, daß hier ein Skelett ruhte, das infolge seines hohen Alters für die Entwicklungsgeschichte des Menschen von größter Wichtigkeit sein mußte. Es konnte sich nur um ähnliche Gebeine handeln, wie sie bruchstückhaft schon 1856 im Neandertal bei Düsseldorf zum Vorschein gekommen waren. Das dortige Schädeldach und andere Knochenteile interpretierte der Elberfelder Gymnasiallehrer Prof. Dr. Carl Fuhlrott als Überreste eines Urmenschen, der auf einer primitiveren Entwicklungsstufe gestanden hatte als der Heutensch (*Homo sapiens sapiens*). Gegen diese Deutung erhob jedoch der berühmte Arzt und Pathologe Rudolf Virchow (1829–1902) Einspruch. Er schrieb die Gebeine nicht einem Urmenschen, sondern einem Greis zu, der an Rachitis und Altersgicht gelitten hatte. Um 1900 vermochten der Straßburger Anatom Prof. Dr. Gustav Schwalbe (1844–1917) und sein Freund, der Breslauer Mediziner und Anatom Prof. Dr. Hermann Klaatsch (1863–1916), das Fehlurteil Rudolf Virchows zu widerlegen und zu beweisen, daß der »Neandertaler« (*Homo sapiens neanderthalensis*) eine frühere Entwicklungsstufe des Menschen verkörperte.

Wenn in Le Moustier das Skelett eines Neandertalers zu finden war, würde das für die Wissenschaft ganz neue Erkenntnisse mit sich bringen. Deshalb sicherte Hauser die Fundstelle mit Brettern und Erde ab und ließ sich von einer amtlichen Kommission die Ungestörtheit der Schichten bestätigen, was am 10. April 1908 geschah. Dabei suchte Hauser, um sich zu vergewissern, nach dem Schädeldach des Urmenschen und legte es vorsichtig frei.

Nun sandte er 1000 Einladungen zur Hebung des Skeletts an Gelehrte und wissenschaftliche Gesellschaften in Frankreich, Deutschland, Österreich, Italien, der Schweiz und England. Aber man nahm seine Angaben offenbar nicht ernst, so daß sich am 10. August 1908 nur zehn deutsche Fachleute in Le Moustier versammelten. Daß sie überhaupt kamen, verdankte Otto Hauser Hermann Klaatsch, der sich intensiv mit dem Problem beschäftigte, wie der vollständige Schädel eines Neandertalers ausgesehen haben könnte. Einen solchen Rekonstruktionsversuch hatte er gerade den Teilnehmern an der 29. Versammlung der Deut-

---

*Der teilweise freigelegte Schädel des Jünglings von Le Moustier, auf Feuersteinplatten ruhend und von Steingeräten umgeben*

*Vorangehende Seite: der Schädel von vorn gesehen*



schen Anthropologischen Gesellschaft vorgestellt, die vom 3. bis 6. August 1908 in Frankfurt/M. stattfand. Mit Hilfe der Entdeckung Otto Hausers wollte Klaatsch überprüfen, ob seine Rekonstruktion zutraf. Zur Reise in das Vézèreetal schlossen sich ihm unter anderem Dr. Gustav Kossinna (1858–1931), Professor für Vorgeschichte und Archäologie an der Universität Berlin, und der Sohn Rudolf Virchows, Dr. med. Hans Virchow (1852–1940), Geheimer Medizinalrat und Professor für Anatomie in Berlin, an.

Zwischen Hermann Klaatsch und Hans Virchow gab es starke persönliche und wissenschaftliche Differenzen. Sie wirkten sich auf die Beurteilung von Hausers Skelettfund sehr nachteilig aus. Die künftige Untersuchung der Gebeine übertrug Hauser im Beisein Virchows, dessen Konkurrenten Klaatsch, was Virchow so verärgerte und kränkte,

daß er an der Bergung der Knochenreste am 12. August nicht mehr teilnahm. Statt dessen focht er die Beobachtungen von Klaatsch und Hauser an. Er bezweifelte, daß der etwa 16jährige und etwa 1,50 m große Neandertaler von seiner Sippe in einer Art Schlafstellung bestattet und mit der rechten Kopfhälfte auf zurechtgeschlagenen Feuersteinplatten zur Ruhe gebettet worden war. Fotos von Hauser bezeugen dieses »Steinkissen« aber eindeutig (vgl. Abb. S. 164).

Das Skelett des Jünglings war schlecht erhalten und konnte nur teilweise gehoben werden. Auch der Schädel befand sich in sehr brüchigem Zustand, während die Zähne die Zeiten ausgezeichnet überdauert hatten. Gerade sie machten den besonderen Wert des Fundes aus. Die ersten Versuche Klaatschs, alle Einzelteile des Neandertalerschädels wieder richtig zusammensetzen,

*Seitenansicht des von Prof. Klaatsch rekonstruierten Schädels des Neandertalerjünglings. Die Kieferregion springt zu weit vor*

gelangen nur unvollkommen, so daß später von anderen Fachleuten weitere Versuche zu einer besseren Rekonstruktion unternommen wurden.

Betrachtet man sich den Schädel näher, so fallen vor allem die großen, runden Augenhöhlen und die dicken Knochenwülste über ihnen, die fliehende Stirn, das weit ausladende Hinterhaupt und das zurückweichende Kinn auf – alles Merkmale, die den Neandertaler vom Heutmenschen unterscheiden (vgl. Abb. S. 163 und 165). Zur Entdeckungszeit des Skeletts war es üblich, derartige Funde nach dem Namen des Ortes bzw. nach der zugehörigen Kultur und dem Namen des Finders zu bezeichnen. So gingen die Gebeine des Jünglings als *Homo mousteriensis* Hauseri in die Fachsprache ein. Der junge Mann von Le Moustier ist nach neuerer Ansicht vor 60 000 bis 80 000 Jahren gestorben.

Die Nachricht von dem wichtigen Fund lief um die ganze Welt und machte Otto Hauser überall bekannt. Ein Jahr später erschien sein Name erneut in den Schlagzeilen. Nahe dem Ort Montferand-du-Périgord, etwa 55 km südwestlich von Le Moustier, legte Hauser auf Combe Capelle, einer kahlen Bergkuppe rund 40 m über der Talsohle der Couze, eine paläolithische Wohnstätte frei, die während Jahrtausenden von Urmenschen immer wieder aufgesucht worden sein muß. Am 26. August 1909 bemühte sich Hausers zweiter Vorarbeiter Laganne, ein rundliches Objekt, das er für einen Stein hielt, mit dem Pickel aus dem Erdreich herauszuholen. Zu seinem freudigen Erschrecken merkte Laganne schließlich, daß er in Wirklichkeit den Schädel eines Menschen vor sich hatte. Er brach die Grabung an der betreffenden Stelle sofort ab und telegrafierte Hauser, der gerade an anderen Fundstellen tätig war. Früh am Morgen des folgenden Tages besichtigte Hauser den Schädel und konstatierte, daß er in einer Schicht vom Beginn der jüngeren Altsteinzeit lag. Den Kopf umgaben durchlocherte Muscheln, einst ein besonderer Schmuck des Toten (vgl. Abb. S. 166).

Wieder erahnte Hauser die außerordentliche Bedeutung des Fundes. Allein wollte er ihn nicht heben. Deshalb sandte er seinem Landsmann, dem Archäologen Emil Bächler (1868–1950) in Sankt Gallen, ein Telegramm mit der Bitte um sofortiges Kommen. Bächler hatte schon einen Besuch bei Hauser geplant und brach umgehend auf. An Ort und Stelle erkannte er, daß der neue Schädel viel modernere Merkmale aufwies als der



von Le Moustier. Wegen der enormen Bedeutung auch dieses Fundes und um den Anforderungen der Wissenschaft möglichst umfassend gerecht werden zu können, riet Emil Bächler, Hermann Klaatsch zu benachrichtigen, damit er, obwohl selbst gerade mit dringenden Arbeiten beschäftigt, sofort herbeieile.

Klaatsch kam früh am Morgen des 11. September und fuhr mit Hauser sogleich nach Combe Capelle weiter. Erstaunlicherweise weigerte sich Emil Bächler, an der Bergung des Skeletts teilzunehmen; so viel Ehre gebühre ihm nicht. Die Hauptarbeit bei der Hebung leistete dann Klaatsch, dem Hauser assistierte, wobei er von den verschiedenen Ausgrabungssituationen rund vierzig Fotos aufnahm. Es war sehr mühsam, die Knochen aus dem versinterten Boden zu lösen. Wie sich bei der näheren Untersuchung herausstellte, hatten Jäger und Sammler des Aurignacien (einer Kulturstufe, die nach Funden bei Aurignac im Departement Haute-Garonne benannt wurde) vor etwa 35 000 Jahren auf der Bergkuppe von Combe Capelle einen etwa 1,60 m großen, 40- bis 50jährigen Mann mit angehockten Beinen bestattet. Nach der Ausgrabung des Skeletts legten es Klaatsch und Hauser noch einmal ungefähr so

---

*Der Schädel des Mannes von Combe Capelle kurz nach seiner Entdeckung; um ihn durchlocherte Muscheln von einem Halsband*

auf den Boden, wie sie es vorgefunden hatten. Hausers Foto davon ist auf vielen Postkarten zu sehen, die er in alle Welt verschickte (vgl. Abb. S. 167). Noch nie vorher war ein so vollständiges Skelett eines Menschen entdeckt worden, der, zu Beginn der jüngeren Altsteinzeit lebend, in Schädelform und Körperbau gegenüber dem Heutmenschen keine prinzipiellen Unterschiede mehr aufwies. Im Vergleich zum Neandertaler besaß der Mann von Combe Capelle (dem Klaatsch den Namen *Homo aurignacensis* Hauseri verlieh) eine hohe Stirn, ein weniger weit ausladendes Hinterhaupt, ein nicht mehr nach hinten weichendes Kinn und schlankere Gliedmaßen (Abb. S. 168). Ein direkter Nachfahre der Neandertaler konnte dieser Urzeitjäger daher nicht gewesen sein.

Trotz der sorgfältigen Analyse der Knochen gingen Klaatsch und Hauser auf einige wichtige Einzelheiten nicht ein. Verletzungsspuren am rechten Oberarm, an den Oberschenkeln, am Becken und an einem Mittelfußknochen bezeugen nämlich, daß der Leichnam des Mannes zerstückelt und wohl teilweise verspeist worden war. Seine Gebeine hatte man jedoch wieder aneinandergesetzt und beerdigt. Diesen Zeremonien lag sicher ein kultischer Sinn zugrunde.

Durch den Verkauf der für die Entwicklungsgeschichte des Menschen so ungemein bedeutsa-

men Skelette von Le Moustier und Combe Capelle wollte Otto Hauser seine hohen Schulden begleichen, die er hatte machen müssen, um so viele Fundstätten pachten und kaufen und seine Arbeiter entlohnen zu können. In Frankreich war allerdings niemand bereit, ihm für die Gebeine viel Geld zu bezahlen. Da sich Hauser mit deutschen Gelehrten und mit der deutschen Kultur überhaupt eng verbunden fühlte, suchte er vor allem nach deutschen Käufern, obwohl ihm aus Amerika ein lukratives Angebot vorlag.

Als er die Skelette in Berlin zur Schau stellte, war die Begeisterung der Bevölkerung groß, und in Zeitungsartikeln wurde leidenschaftlich für den Kauf der Urmenschenreste geworben. Dem standen jedoch aus verschiedenen Gründen starke Bedenken entgegen. Für den *Homo mousteriensis* verlangte Hauser 110000, für den *Homo aurignacensis* 50000 Goldmark. Die prähistorische Abteilung des Völkerkundemuseums in Berlin gab deshalb zwei Gutachten über den wissenschaftlichen Wert der Skelette in Auftrag; sie lauteten außerordentlich positiv. Anderen dagegen schien der Preis unangemessen hoch zu sein. Das kaiserliche Ehepaar und der Kultusminister verhielten sich ebenfalls sehr reserviert; aus weltanschaulichen Gründen fürchteten sie, die Gebeine würden den Streit um die Abstammung des Menschen erneut



*Das Skelett des Mannes von Combe Capelle, abgebildet auf einer Postkarte Otto Hausers*

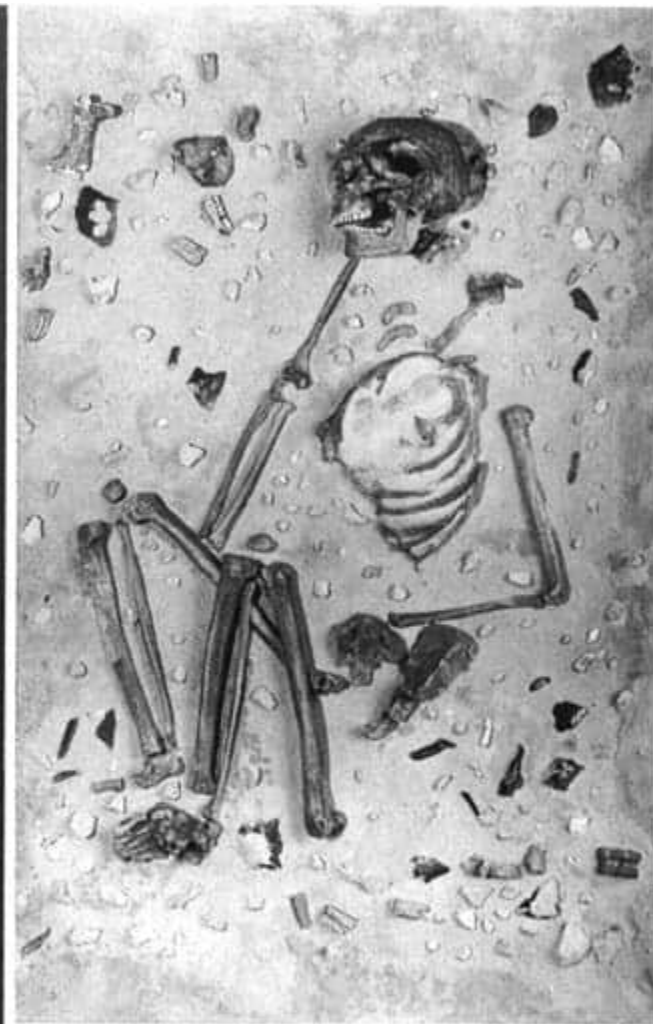


beleben, und dann würde es wieder heißen, wie die Kaiserin sagte, »daß der Mensch doch vom Affen abstammen müsse«.

Die Entscheidung zugunsten des Kaufs fiel dank der Unterstützung von Abgeordneten der Konservativen Partei. Ihr Argument war, daß sich Deutschland aus Prestige Gründen die Skelette nicht entgehen lassen dürfe. Den Franzosen

*Seitenansicht des Schädels von Combe Capelle. Er weist keine prinzipiellen Unterschiede zum Schädel des Heutmenschen auf*

*Otto Hauser mit einer Nachbildung des Skeletts von Combe Capelle. Um 1910/11*



müsse man doch zeigen, daß Deutschland eine echte Kulturnation sei! Dennoch waren die Bedingungen, unter denen der Kauf endlich zustande kam, für dessen Befürworter und auch für Otto Hauser schmächtig. Das Museum für Völkerkunde in Berlin durfte aus seinem Etat 10 000 Mark verwenden, aus dem kaiserlichen Dispositionsfond flossen insgesamt 30 000 Mark; 120 000 Mark soll-

ten aber von privaten Spendern aufgebracht werden.

Vor diesen Bedingungen hätte die Leitung des Museums beinahe kapituliert. Einer, der ihr Mut machte, war der Chemiker und Patentanwalt Dr. Bruno Alexander-Katz aus Görlitz. Er stiftete sofort 10 000 Mark und legte später noch einmal 30 000 Mark auf. So ganz uneigennützig war sein Bestreben dabei nicht, denn er erhoffte sich von seiner Großzügigkeit die Verleihung des Professorentitels. Aber der Kultusminister, wegen der Aktivitäten des Patentanwalts sicher verärgert, lehnte ab, und der Spender wurde schließlich mit dem Roten Adlerorden IV. Klasse abgespeist.

---

*Rekonstruktion der ursprünglichen Lage des Skeletts von Combe Capelle im Museum für Vor- und Frühgeschichte Schloß Charlottenburg, Berlin (West), nach Archivunterlagen im Institut für Vor- und Frühgeschichte Erlangen*

Das Geld kam zusammen: Hauser freilich erhielt nur sehr wenig davon. Seine Schweizer Bank versuchte, ihn zu übervorteilen, und letztlich machte sie Pleite. Die Schuldenlast vermochte Hauser durch den Verkauf der Urmenschenreste also nicht abzutragen; er geriet im Gegenteil immer tiefer in Abhängigkeit von seinen Gläubigern. In Frankreich war man ihm gram, weil er die Skelette an den »Erzfeind«, das deutsche Kaiserreich, veräußert hatte. Man streute sogar das Gerücht aus, er stünde im Sold des Kaisers und sei in Wirklichkeit ein verkappter deutscher Spion.

Glück brachten Otto Hauser die beiden großartigen Entdeckungen nicht, aber auch den Skeletten selbst war ein tragisches Schicksal beschieden. Nach dem ersten Weltkrieg wurde das Völkerkundemuseum im Auftrag von Ministerpräsident Poincaré gebeten, die Skelette für einige Zeit auszuleihen, weil in Frankreich ein außerordentliches Interesse für sie bestünde. Die Museumsleitung antwortete, daß es wegen der Brüchigkeit der Gebeine nicht möglich sei, sie auf eine so weite Reise zu schicken. Sie lud jedoch interessierte französische Gelehrte ein, die Urmenschenreste in Berlin zu studieren. Sicher lag der Ablehnung auch die Furcht zugrunde, man würde die Skelette nicht wieder nach Deutschland zurücksenden.

Während des zweiten Weltkrieges wurden die Schädel von Le Moustier und Combe Capelle ausgelagert, die dazugehörigen anderen Gebeine aber in einem gewölbten Raum des Kunstgewerbemuseums in der Prinz-Albrecht-Str. 7, wo sich der Sitz des Museums für Vor- und Frühgeschichte befand, untergebracht. Der Raum enthielt noch eine Menge anderer Funde aus ganz verschiedenen Zeiten und Orten, darunter einige weitere Skelette. Als das Museum bei dem Luftangriff am 3. Februar 1945 völlig ausbrannte, bildete sich in dem Raum, der glücklicherweise nicht zusammenstürzte, eine 30 bis 50 cm starke ausgeglühte Trümmerschicht.

Aus ihr versuchten die beiden Professoren für Anthropologie, Dr. Gerhard Heberer und Dr. Gottfried Kurth, vom 12. bis 17. September 1955 zu retten, was noch zu retten war. Anfang Januar 1956 identifizierte Gerhard Heberer den Rest der geschrumpften und teilweise zerbrochenen Knochen des Homo mousteriensis und aurignacensis. Auf-

grund des Befundes glaubte er, daß die Gebeine für die Wissenschaft keinen Wert mehr hätten. Aber dies traf nicht ganz zu. Moderne naturwissenschaftliche und technische Verfahren auch auf dem Gebiet der Leichenbranduntersuchung ermöglichten eine erneute Überprüfung der Brandreste des Neandertalerjünglings und des Aurignacjägers, die die Ergebnisse der Erstbearbeitung der Skelette durch Klaatsch und Hauser bestätigte.

Die beiden Schädel waren nach dem Kriege mit anderem Museumsgut in die UdSSR transportiert worden. Nach der Rückgabe dieser Bestände im Jahre 1958 an die DDR fand man bei Archivierungsarbeiten im Oktober 1965 den Schädel von Le Moustier wieder. Der Schädel des Mannes von Combe Capelle ist jedoch bis jetzt verschollen geblieben.

In welcher Lage und mit welchen Beigaben dieser Altsteinzeitjäger einst bestattet wurde, zeigt übrigens eine interessante Rekonstruktion, die unter Leitung von Prof. Dr. Ludwig Reisch im Museum für Vor- und Frühgeschichte Schloß Charlottenburg in Berlin (West) angefertigt wurde. Ein Vergleich mit dem Foto Hausers zeigt unter anderem, daß hier die Füße viel stärker angehockt sind, was der ursprünglichen Situation sicher näher kommt (vgl. Abb. S. 169).

Das Schicksal des Homo mousteriensis und aurignacensis erinnert uns daran, welche unersetzlichen Verluste Kriege nicht zuletzt für kulturelle und archäologische Zeugnisse mit sich bringen. Otto Hausers Skelettfunde von 1908 und 1909 vermittelten wichtige Erkenntnisse über den Entwicklungsstand von Altsteinzeitmenschen in körperlicher und geistiger Hinsicht. Sie gaben Einblick in Bestattungssitten während des Paläolithikums und Hinweise auf weitreichende Tauschwege schon in der jüngeren Altsteinzeit, stammten doch die Muscheln vom Halsband des Aurignacjägers von den Gestaden des fernen Atlantischen Ozeans!

*(Interessierten Lesern empfehlen wir das 1988 im Mitteldeutschen Verlag, Halle–Leipzig, erschienene Buch unseres Autors »Flucht aus dem Paradies. Leben, Ausgrabungen und Entdeckungen Otto Hausers«.)*



Alexander von Ardenne / Rainer Bartel

# Der Elektronenstrahl

– ein modernes Werkzeug



---

## Zur Geschichte des Elektronenstrahls

**B**is zum heutigen Tage hat noch kein Mensch einen Elektronenstrahl gesehen, geschweige denn ein einzelnes Elektron. Jedoch begegnen täglich Millionen von Menschen seinen Wirkungen, z. B. beim Fernsehen oder am Terminal eines Computers.

Die Wirkungen des Elektronenstrahls waren es auch, die Julius Plücker im Jahre 1859 zur Entdeckung der von ihm damals benannten Katodenstrahlen führten. Er experimentierte mit Gasentladungsröhren und fand Strahlen, die sich, von einer geheizten Katode her kommend, geradlinig ausbreiten und im gasverdünnten Raum des Glaskolbens oder, wie wir heute sagen, im Vakuum zu Leuchterscheinungen führen. Erst zwanzig Jahre später vermutete der englische Physiker William Crookes, daß es sich bei den Katodenstrahlen um einen Strom von Korpuskeln handelt, und der Ire G. J. Stoney taufte diese Korpuskeln mit dem Namen Elektronen.

Seine erste bedeutende technische Anwendung erfuhr der Elektronenstrahl in der von Karl Ferdinand Braun konstruierten Katodenstrahlröhre, die er im Jahre 1897 vorstellte und die später Braunsche Röhre genannt wurde. Mit ihr konnte man bereits zeitlich veränderliche Ströme darstellen. Es war aber noch ein langer Weg, bis Ernst Rogowski 1925 ein Elektronenstrahlerzeugersystem veröffentlichte, das bis heute in seiner prinzipiellen Anordnung in den bekannten Katoden- bzw. Elektronenstrahlröhren der Oszillographen sowie in den Fernsehrohren erhalten geblieben ist.

Nach anfänglich fast ausschließlichem Einsatz der Elektronenstrahlen zur Sichtbarmachung elektrischer Schwingungsvorgänge in Katodenstrahlröhren erfuhr der Elektronenstrahl in den späten dreißiger Jahren eine breite Anwendung in der Elektronenmikroskopie, der Fernsehtechnik und der mit beiden eng verbundenen Elektronenrastermikroskopie. Die Leistungen der Elektronenstrahlen lagen dabei im Wattbereich. Diese Entwicklungen entstanden im wesentlichen in Berlin und wurden getragen von den Arbeitsgruppen um Bodo von Borries, Manfred von Ardenne und Ernst Brüche.

Die theoretischen Grundlagen für die Erzeugung leistungsstarker Elektronenstrahlen im Kilowattbereich wurden 1940 von dem Amerikaner J. R. Pierce geschaffen und werden auch heute

noch von den Entwicklern bei ihrer Arbeit berücksichtigt. Trotzdem dauerte es noch zwanzig Jahre, bis »Elektronenkanonen« mit leistungsstarken Elektronenstrahlerzeugersystemen in der Industrie zum Einsatz kamen. Der Grund hierfür lag darin, daß erst gegen Ende der fünfziger Jahre eine leistungsfähige Vakuumtechnik zur Verfügung stand. Sie war notwendig, weil bei Prozessen, in denen die leistungsstarken Elektronenstrahlen zur Anwendung kommen, große Gasmengen freigesetzt werden, die es abzusaugen gilt.

In den Folgejahren verbreiterte sich das Anwendungsgebiet für leistungsstarke Elektronenstrahlen. Sie wurden insbesondere zum Schmelzen und Verdampfen von Metallen genutzt, und ihre Leistungen reichten bereits in den sechziger Jahren von einigen Kilowatt bis zu einem Megawatt.

---

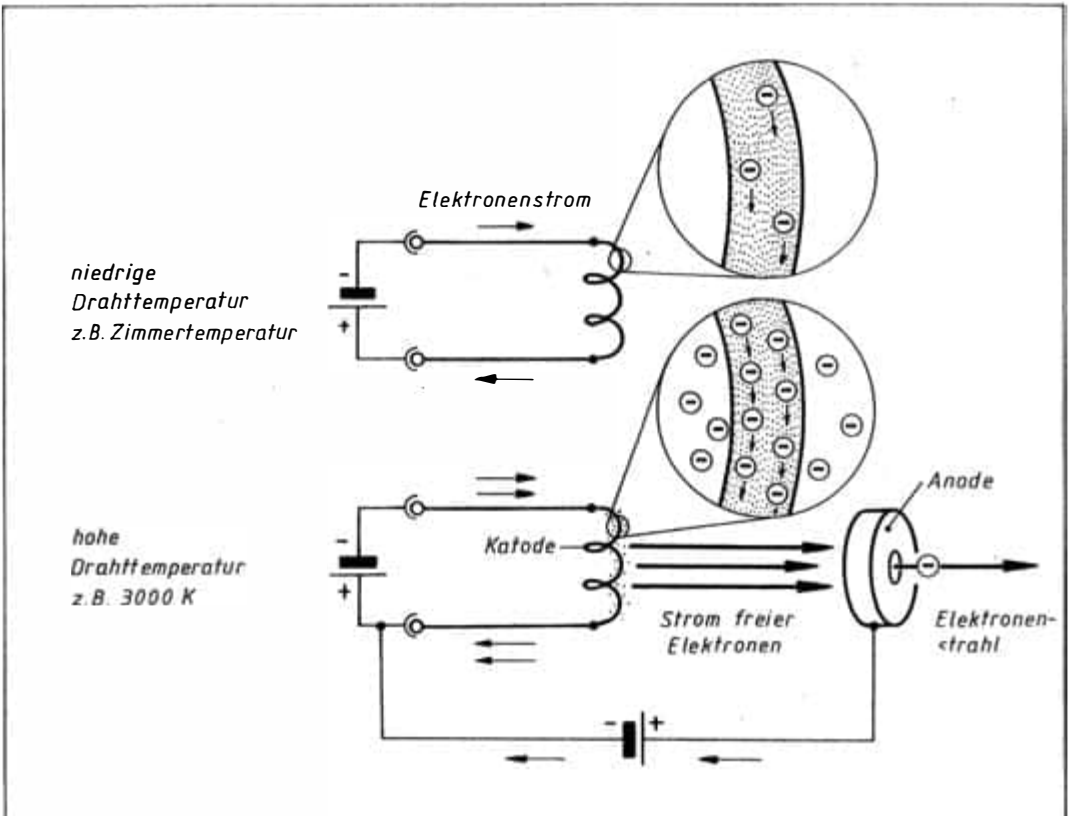
## Der physikalische Hintergrund

Legt man eine Spannung an einen Wolframdraht, so fließt durch ihn ein Strom, der ihn erwärmt. Dieser Strom ist ein Elektronenstrom. Bei niedriger Drahttemperatur, z. B. Zimmertemperatur, fließen die Elektronen nur im Draht entlang (s. Abb. S. 173). Erhöht man den Strom und damit die Drahttemperatur auf beispielsweise 3000 K, so tritt ein Teil der im Draht entlangfließenden Elektronen durch die Drahtoberfläche hindurch aus dem Draht heraus und bildet nahe der Drahtoberfläche eine negativ geladene »Elektronenwolke«. Dieser Effekt wird als Elektronenemission bezeichnet. Würde man nun gegenüber dem Wolframdraht eine positiv geladene Platte anordnen, so würden die emittierten freien Elektronen zur Platte hin abgesaugt werden. Ein Elektronenstrom, der in Richtung der Platte fließt, wäre die Folge.

Bringt man in diese Platte, die wir Anode nennen, eine Bohrung ein, so entstünde hinter der Platte ein freier Elektronenstrahl. Diesen Elektronenstrahl wollen wir beim Durchtritt durch elektrische und magnetische Felder beobachten (s. Abb. S. 174). Zunächst schicken wir ihn durch ein senkrecht zur Bahnachse liegendes elektrisches Feld, das sich zwischen zwei Kondensatorplatten ausbildet. Nach Verlassen des elektrischen Feldes bemerken wir, daß die Bahn zur positiven Platte hin abgelenkt wurde. Eine Ablenkung des Elektronenstrahls tritt ebenfalls auf, wenn wir ihn durch ein senkrecht zur Bahnachse liegendes Magnetfeld schicken, das entweder durch einen Permanent-

---

*Vorangehende Seite: Elektronenstrahl-Mehrkommerofen EMO 600 zum Umschmelzen von Tantal mit 600 kW Elektronenstrahlleistung*



magneten oder durch stromdurchflossene Spulen erzeugt wird. Die Beeinflussung von Elektronenstrahlen durch elektrische und magnetische Felder wird in Elektronenkanonen vielfach genutzt.

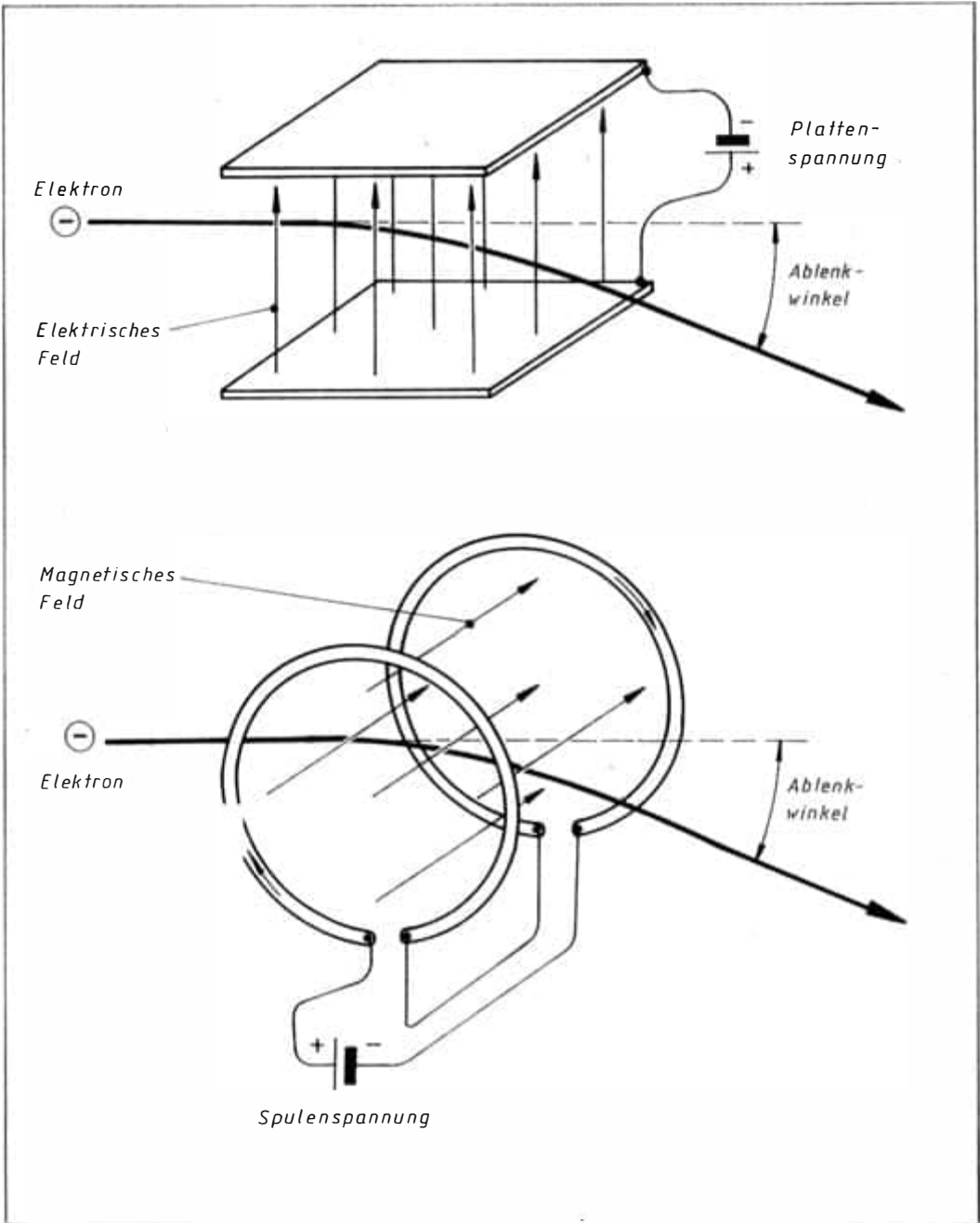
Wie wird nun ein leistungsstarker Elektronenstrahl erzeugt? Man erwärmt eine Drahtkatode durch Anlegen einer Heizspannung, bis sie Elektronen emittiert (s. Abb. S. 175). Diese Elektronen werden durch Anlegen einer zweiten Spannung, der Stoßspannung, zur Massivkatode hin beschleunigt, die dadurch auf eine hohe Temperatur aufgeheizt wird. Die Temperatur der Massivkatode wird schließlich so hoch, daß wiederum Elektronen emittiert werden. Infolge einer dritten angelegten Spannung, der Hochspannung, werden die emittierten Elektronen von der Anode abgesaugt. Dabei ist die geometrische Form von Massivkatode, Fokussierelektrode und Anode und damit die Form des elektrischen Feldes zwischen diesen Elektroden so »geschickt« gewählt worden, daß die Emissionselektronen nicht auf die

Anode treffen, sondern, zu einem Elektronenstrahl formiert, nahezu ohne Verluste durch die Bohrung der Anode hindurch in den Bereich der Strahlführung eintreten.

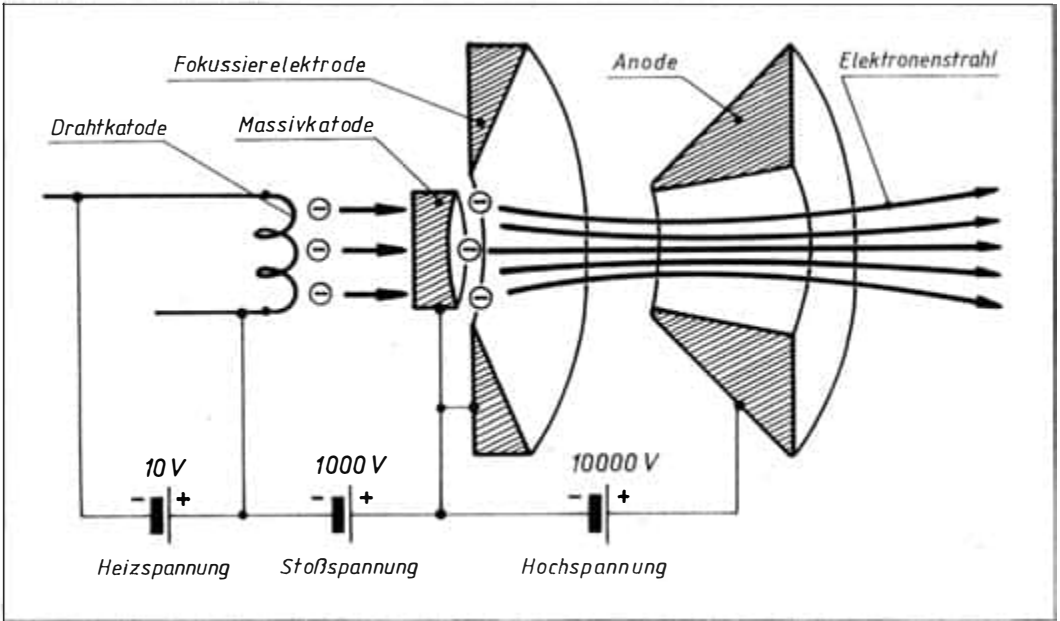
Ähnlich wie die Sammellinse einer Lupe einen auseinanderlaufenden Lichtstrahl wieder zusammenführen kann, wirkt eine magnetische Elektronenlinse auf den Elektronenstrahl konzentrierend (s. Abb. S. 176). Deshalb werden zur Führung leistungsstarker Elektronenstrahlen magnetische Linsen eingesetzt. Außerdem benutzt man elektromagnetische Felder zur Ablenkung des Elektronenstrahls, damit sein Auftreffort je nach Prozeßforderung verändert werden kann.

Kommen wir nun zu den Wirkungen des Elektronenstrahls am Prozeßort (s. Abb. S. 177). Die aus technischer Sicht am häufigsten genutzte Wirkung ist die Wärmeentwicklung am Auftreffort. Die Wärmeentwicklung resultiert hierbei aus der Umwandlung der kinetischen Energie der Strahlenelektronen in Wärmeenergie. Je nach Leistungs-

Stromfluß durch einen Wolframdraht ohne Emission (oben) und mit Elektronenemission (unten)



Der Einfluß des elektrischen Feldes (oben) und des magnetischen Feldes (unten) auf den Verlauf der Elektronenbahn



dichte des einfallenden Elektronenstrahls kann man das getroffene Material entweder nur erwärmen, es aufschmelzen oder gar verdampfen. Die erzeugte Wärme wird im wesentlichen durch Wärmeleitung, Wärmestrahlung und die Verdampfungswärme verdampfender Teilchen abgeführt. Eine weitere bedeutende Wirkung des Elektronenstrahls am Prozeßort ist die Erzeugung von Röntgenstrahlung. Sie kann auf der einen Seite wichtige Informationen über das Targetmaterial und damit zum Prozeßverlauf liefern, muß aber auf der anderen Seite wegen ihrer schädlichen Wirkung auf den menschlichen Organismus sorgfältig vom Bedienpersonal abgeschirmt werden.

### Die Elektronenkanone

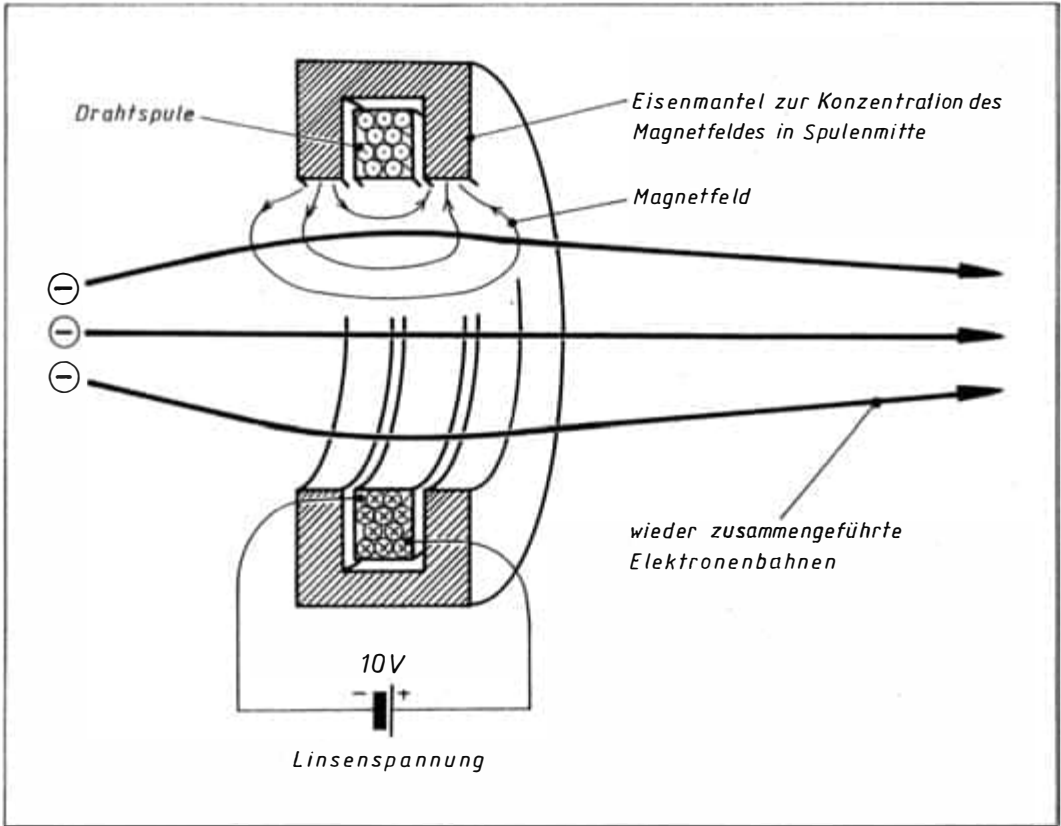
Das Herzstück einer elektronenstrahlentechnologischen Anlage ist die Elektronenkanone. Entsprechend den Anforderungen der unterschiedlichen Einsatzgebiete wurden spezielle Elektronenkanonen entwickelt. Aus der Vielzahl der Varianten soll als Beispiel die sogenannte Hochleistungselektronenkanone ausgewählt werden. Ihre Funktionsweise sei anhand der Abbildung auf S. 178 im folgenden kurz erläutert.

Die Strahlelektronen werden vom Katodensystem bereitgestellt und von der Anode abgesaugt.

Die nachfolgende Strahlführungslinse hat die Aufgabe, den Elektronenstrahl durch Fokussierung möglichst verlustarm durch die Elektronenkanone hindurchzuführen. Nach Durchlaufen der Zwischenkammer wird er durch die Strahlanpassungslinse erfaßt. Sie dient der Einstellung des Elektronenstrahl-Fleckdurchmessers am Prozeßort. Unmittelbar danach durchläuft der Elektronenstrahl das Ablenssystem. Die eigentliche Prozeßspezifik wird ihm an dieser Stelle aufgeprägt, d. h., der Elektronenstrahl wird entsprechend den Anforderungen des Prozesses abgelenkt. Man kann mit ihm eine nahezu beliebige Leistungsdichteverteilung am Prozeßort erzeugen. Er setzt Punkte, zeichnet Linien und Kreise oder füllt Flächen aus. Das geschieht dank der geringen Trägheit des Elektronenstrahls mit solcher Geschwindigkeit, daß man von Ablenkbildern sprechen kann.

Wie bereits erwähnt, verlangt die Erzeugung und Führung von Elektronenstrahlen, daß alle Räume, in denen sich Elektronen frei bewegen, evakuiert werden. Das Vakuum sollte dabei deutlich unter 10 Pascal liegen, da ein höherer Druck den Elektronenstrahl behindern und seine Reichweite reduzieren würde. Es hat sich als zweckmäßig erwiesen, daß der »sensible« Strahlerzeuger in einer Katodenkammer untergebracht ist, die

Das Prinzip des Strahlerzeugers einer Hochleistungselektronenkanone



von der Prozeßkammer getrennt ist und auch getrennt evakuiert wird. Das ermöglicht einen stabilen Betrieb des Strahlerzeugers auch dann noch, wenn Prozesse mit starker Gasabgabe oder starken Verunreinigungen des Schmelzgutes ablaufen. Zur weiteren Erhöhung der Druckentkopplung zwischen Katodenkammer und Prozeßkammer ist noch eine sogenannte Zwischenkammer eingefügt worden. Mit dieser Anordnung wurde erreicht, daß der Druck in der Prozeßkammer bis zu 1000mal schlechter sein darf als der für eine ungestörte Strahlerzeugung notwendige Druck in der Katodenkammer.

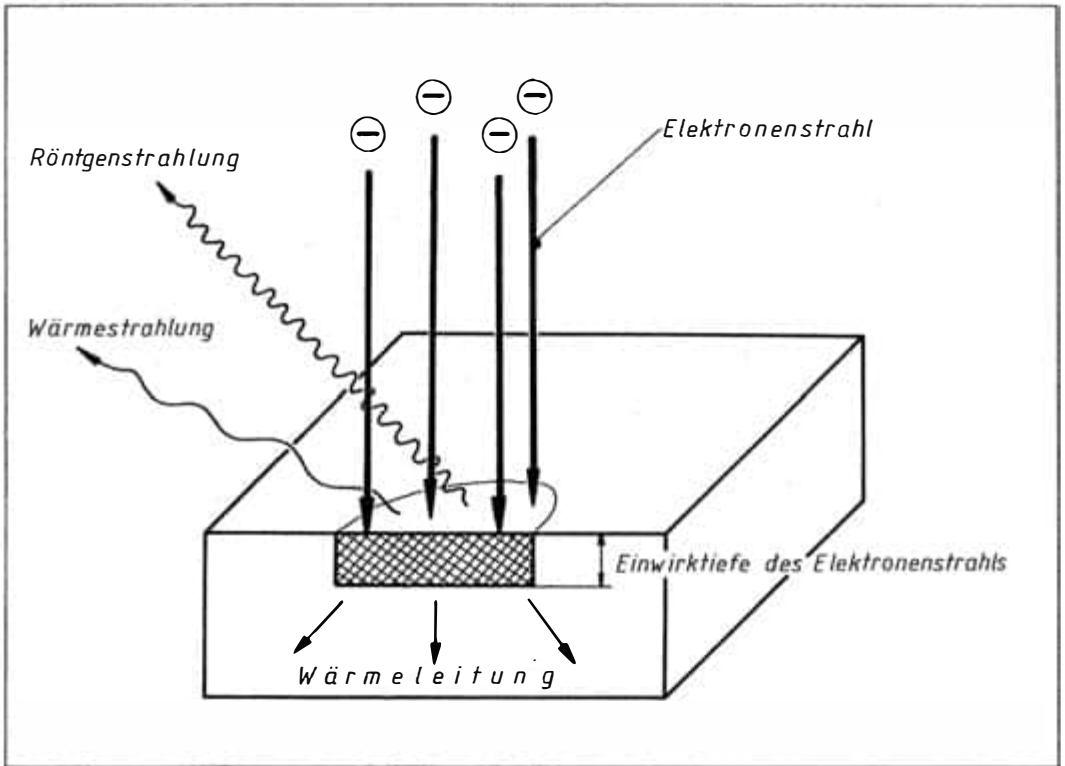
### Anwendungen

Die Anwendungen von Elektronenstrahlen fallen heute in den Bereich der sogenannten Hochtechnologien und sind bereits in vielen Industriezweigen anzutreffen. Wie schon erwähnt, stehen entsprechend den Einsatzgebieten verschiedenartige

Elektronenkanonen unterschiedlichster Leistung zur Verfügung, die mit angepaßten Hochspannungsanlagen und Strahlführungseinrichtungen eine jeweils optimale Prozeßführung ermöglichen. Vorrangig wird der Elektronenstrahl dazu benutzt, Metalle oder Legierungen zu verschweißen, umzuschmelzen oder zu verdampfen. Um eine elektronenstrahltechnologische Anlage optimal für einen bestimmten Prozeß zu gestalten, ist für deren Entwicklung und Bau eine enge Zusammenarbeit zwischen Industrie und Forschung zweckmäßig. So werden derartige Anlagen beispielsweise in der DDR vom Forschungsinstitut Manfred von Ardenne, Dresden, gemeinsam mit den Anwenderbetrieben aus der Industrie hergestellt.

Alle Elektronenstrahlprozesse sind, von wenigen Ausnahmen abgesehen, Vakuumprozesse. Das heißt, die Wechselwirkung des Elektronenstrahls mit dem energieabsorbierenden Material erfolgt in einer Vakuumkammer und damit unter vorteilhaften inerten Bedingungen. Der zeitliche Auf-

*Fokussierung des Elektronenstrahls mittels einer eisengekapselten magnetischen Elektronenlinse*



wand für die Evakuierung, gemessen an der Gesamtprozeßdauer, wird bei modernen Anlagen durch geeignete Vakuumerzeuger genügend klein gehalten. Damit ist die Möglichkeit gegeben, den Elektronenstrahl als hochproduktives Werkzeug einzusetzen.

Eine elektronenstrahltechnologische Anlage zum Schweißen und für die Oberflächenmodifikation von metallischen Bauteilen wird beispielsweise im Werkzeugmaschinenbau eingesetzt; sie arbeitet mit Strahlleistungen bis 5 kW und erreicht in Stahl Schweißnahttiefen von 20 mm. Durch die für das Elektronenstrahlschweißen typischen geringen Nahtbreiten von nur 1 bis 2 mm bleibt das aufgeschmolzene Volumen sehr gering. Das bedeutet, daß Elektronenstrahlschweißnähte mit einem minimalen Energieeintrag in das Werkstück verbunden sind. Dadurch wird das zu schweißende Bauteil nur gering erwärmt, und der Verzug ist minimal. Diese Tatsache ermöglicht es, z. B. Werkzeugmaschinenteile nach der mechanischen Fertigbearbeitung miteinander zu verschweißen. Das Elektronenstrahlschweißen er-

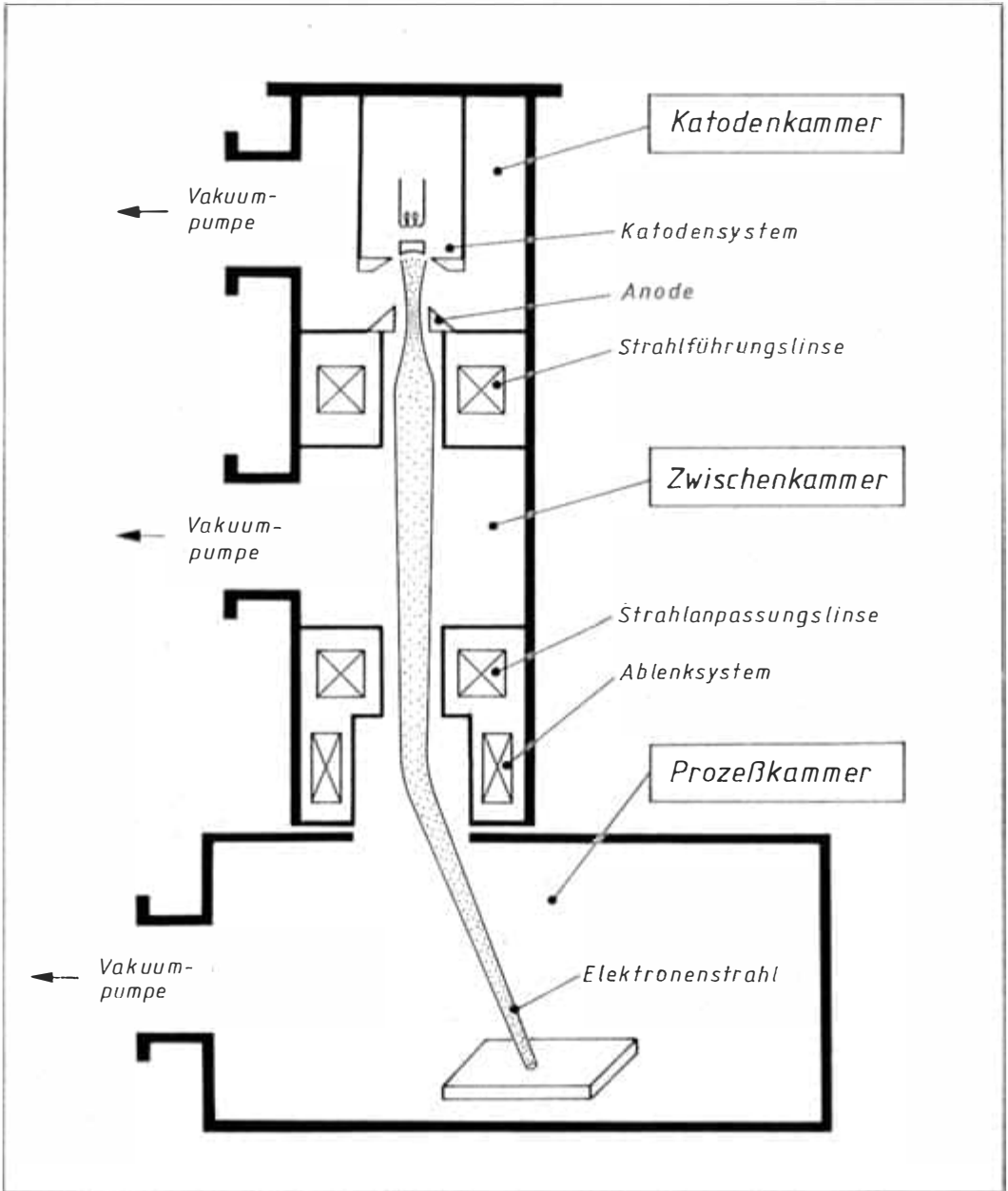
laubt so die Durchsetzung völlig neuer Konstruktionsprinzipien einschließlich der Möglichkeiten zur kostengünstigen Materialsubstitution und Massereduzierung. Der Schweißprozeß selbst ist in hohem Maße automatisierbar und bietet die Gewähr für reproduzierbare Schweißergebnisse.

Ein relativ neues Verfahren ist die Elektronenstrahl-Oberflächenmodifikation. Der Elektronenstrahl wird dabei mit speziellen Ablenkregimes über definierte Werkstückbereiche geführt. Hierbei durchläuft das bestrahlte Material einen kurzzeitigen Aufheiz-Abkühl-Zyklus, der eine Phasenumwandlung in einem begrenzten Oberflächenbereich bewirkt. Derart behandelte Werkstückoberflächen weisen eine hohe Verschleißfestigkeit und Härte auf. Gegenüber herkömmlichen Härtetechnologien arbeitet die Elektronenstrahl-Oberflächenmodifikation umweltfreundlich und kostengünstiger in bezug auf Energieverbrauch, Nacharbeitsaufwand und Grundmaterialkosten.

Eine breite Anwendung findet der Elektronenstrahl in der Bedampfungstechnik. In vielen Industriezweigen ergibt sich heute die Notwendigkeit,

---

*Bedeutende Wirkungen des Elektronenstrahls am Prozeßort*



Materialien mit Metallen oder Legierungen zu beschichten. Das Elektronenstrahlverdampfen war in den sechziger und siebziger Jahren eine Basistechnologie für Metallisierungsaufgaben in der Mikroelektronik und beim Herstellen elektronischer Bauelemente. In diesem Anwendungsbe-

reich wurde es in den letzten zehn Jahren durch das Hochratesputtern weitgehend verdrängt. Für das Herstellen von Schichten in der optischen Industrie ist das Elektronenstrahlverfahren nach wie vor etabliert. Dabei dominieren Einrichtungen im Bereich bis 15 kW. Durch das Verdampfen aus

An eine Prozeßkammer angesetzte Hochleistungselektronenkanone vom Axialtyp

einem wassergekühlten Kupfertiegel wird von der Sauberkeit der Prozeßführung Gebrauch gemacht. Der Elektronenstrahl bietet aber auch die Möglichkeit, sehr hohe Verdampfungsraten von 5 bis 100 kg/Stunde zu realisieren, die bei Schichtdicken von 0,1 bis zu einigen Mikrometern eine Produktivität pro Anlage von mehreren Millionen Quadratmetern beschichteten Materials im Jahr ermöglichen.

Die Hochrate-Elektronenstrahlbedampfungsanlagen arbeiten mit Strahlleistungen von 50 bis 2000 kW und sind oft mit mehreren Elektronenkanonen ausgerüstet. Eine große Bedeutung hat das Verfahren in der DDR für die Bedampfung von Bandstahl erlangt. Mit Aluminium bedampfter Bandstahl wird anstelle von Weißblech z. B. für die Herstellung von Kronenverschlüssen, Film Dosen u. dgl. verwendet. Für Verpackungszwecke oder zur Herstellung von Kondensatoren werden verschiedene metallbedampfte Folien oder Papier eingesetzt.

Anforderungen an höchste Strahlleistungen werden beim Elektronenstrahlschmelzen gestellt. Elektronenstrahlschmelzkanonen mit Strahlleistungen bis zu einigen Megawatt befinden sich im industriellen Einsatz. Das umzuschmelzende Material wird z. B. als Stab kontinuierlich in den Einwirkungsbereich des Elektronenstrahls geschoben und dort aufgeschmolzen. Das flüssige Material tropft in einen Kristallisator und erstarrt schließlich zu einem neuen Block, der kontinuierlich abgezogen wird. Durch die Prozeßführung im Vakuum werden gasförmige Verunreinigungen beseitigt. Andere nicht flüchtige Einschlüsse sammeln sich als Schlacke auf dem Schmelzbad. Vorrangig wird diese Technologie dort eingesetzt, wo höchste Reinheiten und eine große chemische und mechanische Homogenität im erschmolzenen Material gefordert werden. Das Verfahren hat sich besonders bei der Erzeugung von Reinstmetallen, bestimmten Legierungen oder beim Umschmelzen von hochschmelzenden und reaktiven Metallen bewährt.

Weitere Anwendungen der Elektronenstrahltechnologie sind die Elektronenstrahlolithographie zur Strukturierung mikroelektronischer Schaltkreise, die Elektronenstrahlmikrobearbeitung zur Strukturierung und zum Abgleich von Widerstandsschichten sowie verschiedene andere elektronenstrahltechnologische Verfahren, etwa zur Lackhärtung oder zum Beizen von Saatgut.

---

### Ausblick

Die Elektronenstrahltechnologie, die den Elektronenstrahl als Werkzeug nutzt, ist eine zukunftsorientierte Technologie. Die Gründe dafür sind mannigfaltig, einige davon seien kurz genannt.

Der Elektronenstrahl ist »programmierbar«, d. h., man kann ihn nahezu beliebig in Ort und Zeit steuern und dadurch verschiedenste Ablenkbilder erzeugen. Er ist damit computergesteuerten Anlagen in geradezu idealer Weise angepaßt. Ferner muß der Leistungsbereich genannt werden, in dem heute Elektronenstrahlen zur Verfügung stehen. Dieser reicht von kleinsten Leistungen im Milliwattbereich bis hin zu den größten Leistungen von etwa einem Megawatt. Dabei können die Leistungsdichten in weiten Grenzen variiert werden. Als dritter Punkt ist die Umweltfreundlichkeit zu nennen. Sie resultiert daraus, daß elektronenstrahltechnologische Prozesse material- und energiesparend sind und daß nahezu keine Schadstoffemissionen auftreten, da man in abgeschlossenen Vakuumkammern arbeitet.

Heute sind die Grundlagen der Erzeugung und Führung von Elektronenstrahlen weitgehend geschaffen, so daß eine zunehmende Konzentration auf die Weiterentwicklung elektronenstrahltechnologischer Prozesse erfolgt und ihre Nutzung in der Produktion vorangetrieben wird. Auch in Zukunft werden elektronenstrahltechnologische Anlagen auf besondere Anwendungen zugeschnittene Spezialanlagen bleiben. Sie sind relativ teuer, aber hochproduktiv und führen zu bemerkenswerten Rationalisierungseffekten.





---

# Wasserweg

# Sankt-Lorenz-Strom

Joachim Winde

---

**W**as den St.-Lorenz-Strom in Nordamerika von allen anderen Flüssen der Erde unterscheidet, ist, daß er einem Gewässer, dem Ontariosee (19230 km<sup>2</sup>), entströmt und als kanalisierter Fluß mit dem St.-Lorenz-Seeweg den längsten und nach der Verkehrsdichte viertgrößten Seekanal der Welt besitzt. Beträgt seine eigentliche Länge 1240km, so werden in der Literatur unter Einbeziehung der Großen Seen oft sogar 3100 bis 3768 km genannt. Trotz der z. B. den Rhein nicht übertreffenden Länge gehört der Saint Lawrence River wegen seiner Breite und Tiefe und natürlich der Wasserführung zu den größten Strömen der Erde. Als ihn der Franzose Jacques Cartier im Jahre 1535 mit dem Segelschiff befuhr, glaubte er, die gesuchte nordwestliche Durchfahrt vor sich zu haben. Erst als Stromschnellen bei dem Indianerdorf Hochelaga (nahe der 1642 auf einer Insel im Strom gegründeten Stadt Montreal) ein Weiterkommen unmöglich machten, mußte er die Entdeckung eines großen Flusses konstatieren, dem er seinen heutigen Namen gab. Der Irrtum des Europäers ist erklärlich, denn der St.-Lorenz-Strom hat eine 150 km breite und rund 400 km lange Trichteröffnung, die sich kurz vor Quebec (Gründungsjahr 1608) auf 13 km verjüngt. Die 700 km weit reichenden Meeresgezeiten verursachen hier einen Tidenhub von 5,80 m. Der St.-Lorenz-Golf des Atlantischen Ozeans, in den der unvergleichliche Riesenstrom mündet, besitzt zudem eine Fläche von 230000 km<sup>2</sup>.

Der St.-Lorenz-Strom beginnt seinen eine nordöstliche Richtung nehmenden Lauf am Ostende des Ontariosees. Da die Großen Seen von West

nach Ost ein Gefälle von 183 m ü. d. M. (Oberer See) auf 75 m ü. d. M. (Ontariosee) aufweisen und auf natürlichem Wege durch kurze Flußläufe miteinander verbunden sind, entwässert er ein Seengebiet von 244108 km<sup>2</sup> bzw. 24346 km<sup>3</sup> Wasserinhalt. Die Seenkette wirkt als Vorfluter regulierend auf die Wasserführung des Stroms. Die mittlere Abflußmenge beträgt bei Odensburg (USA) 6254 m<sup>3</sup>/s, bei Quebec, wo die Trichteröffnung beginnt, 10400 m<sup>3</sup>/s. Hier ist gegenüber der mittleren Wasserführung nur eine jahreszeitliche Schwankung von 60 bis 130 % zu verzeichnen. Die Fließgeschwindigkeit erreicht während des höchsten Wasserstandes bis zu 13 km/h.

Dem St.-Lorenz-Strom fließen linksseitig vom Kanadischen Schild her der Outaouais (Ottawa) bei Montreal als größter Nebenfluß (1120 km, davon 400 km schiffbar), der St. Maurice und der wasserreiche Saguenay (1613 m<sup>3</sup>/s) sowie rechtsseitig von den Ausläufern der Appalachen der Richelieu zu. Sowohl nach dem Einzugsgebiet mit 1030000 km<sup>2</sup> (19. Stelle unter den Riesenströmen der Erde) – bezogen auf Quebec – als auch nach der Länge und Abflußmenge (16. Stelle) wird der St.-Lorenz-Strom in Kanada von dem im westlichen Teil des Landes dem Arktischen Ozean zufließenden Mackenzie (4241 km, 1805230 km<sup>2</sup>, 14000 m<sup>3</sup>/s) übertroffen. Doch im Gegensatz zur einsamen, waldreichen Gegend im hohen Norden liegt im weiten Tal des St.-Lorenz-Stroms das größte und am dichtesten besiedelte Wirtschaftsgebiet Kanadas. Wo sich einst unüberschaubare Laubwälder hinzogen und im Norden des Flusses sich die indianischen Stämme der Huronen und

---

*Nachtaufnahme der Sankt-Lambert-Schleuse, an deren Ende sich das Stahlgerüst einer Hubbrücke abzeichnet*

im Süden die der Irokesen angesiedelt hatten, dehnen sich heute weite Ackerflächen und hoch-industrialisierte Großstädte aus. Hier leben an beiden Ufern auf 1 000 km Länge 60% der Landesbevölkerung.

Der St.-Lorenz-Strom bildet, bevor er endgültig durch Kanada fließt, auf 184 km die Grenze zu den USA. Als Wasserstraße wird er in drei Abschnitte untergliedert. Der erste ist der St.-Lorenz-Seeweg (297 km) bis Montreal (7 m ü. d. M.). Der sich anschließende, bis zu 7 km breite Mittellauf reicht bis zur Insel Orleans kurz unterhalb Quebecs (257 km) und hat ein Gefälle von 6,1 m sowie viele Flußschleifen. Etwa in der Mitte, nach der bedeutenden Hafenstadt Trois-Rivières, erweitert sich der Strom zum seichten St.-Pierre-See. Zur Überwindung des Flusses in Quebec entstand bereits 1917 eine 853 m lange Eisenbahnbrücke mit 549 m Spannweite. Der sich anschließende Unterlauf ist 686 km lang. Hinter Quebec erheben sich zu beiden Ufern Gebirge bis zu 1200 m Höhe. Auf der linken Stromseite wird der Manicouaganfluß vor

seiner Einmündung von dem gewaltigen Daniel-Johnson-Damm (217 m hoch, 1 314 m lang) aufgestaut. Der projektierte Stauraum faßt 142 Mrd. m<sup>3</sup> Wasser. Die sich im Mündungsgebiet 217 km ausdehnende Insel Anticosti teilt den St.-Lorenz-Strom in die rechte, 70 km breite Meerenge von Honguedo und in die linke, 40 km breite Meerenge von Jacques-Cartier. Um die 20 km breite Belle-Isle-Straße zwischen der Halbinsel Labrador und Neufundland zu erreichen, müssen die Schiffe weitere 964 km zurücklegen. Wegen des Fischreichtums im Golf entstanden auf der rechtsseitigen Halbinsel Gaspé Fischerdörfer, die in ihrer Bedeutung von Betrieben der Fischwirtschaft freilich längst übertroffen wurden.

Die alljährliche Schifffahrtssaison hält auf dem St.-Lorenz-Seeweg wie auf den Großen Seen ohne Eisbehinderung acht Monate an. In der Regel währt sie auf der Höhe von Quebec vom 15. März bis zum 15. Dezember. Um ein Zufrieren der Fahrinne im Unter- und Mittellauf zu verhindern und, von der See kommend, die Navigation



Ein Frachtschiff passiert die Sankt-Katherine-Schleuse



bis Montreal durchgängig zu gewährleisten, ist während der Winterperiode ein ständiger Eisbrecherdienst erforderlich. Ein täglicher Luftaufklärungsdienst unterstützt die 230 km vor Quebec eingerichtete erste Lotsenstation Les Escoumains bei der Abfertigung der Seeschiffe. Die Route zum St.-Lorenz-Strom ist eine der schwierigsten, die die internationale Seeschifffahrt kennt, denn Eis und Nebel verlangen eine sorgfältige Vorbereitung und Schiffsführung. Man bedient sich für das Seegebiet vor Neufundland und die Zufahrten zum Strom spezieller Eiskarten. Bei günstigen Witterungsbedingungen wird von Europa aus der 130 bis 240 sm kürzeren Route über Belle Isle der Vorzug gegenüber der südlich an Neufundland vorbeiführenden Cabotstraße gegeben.

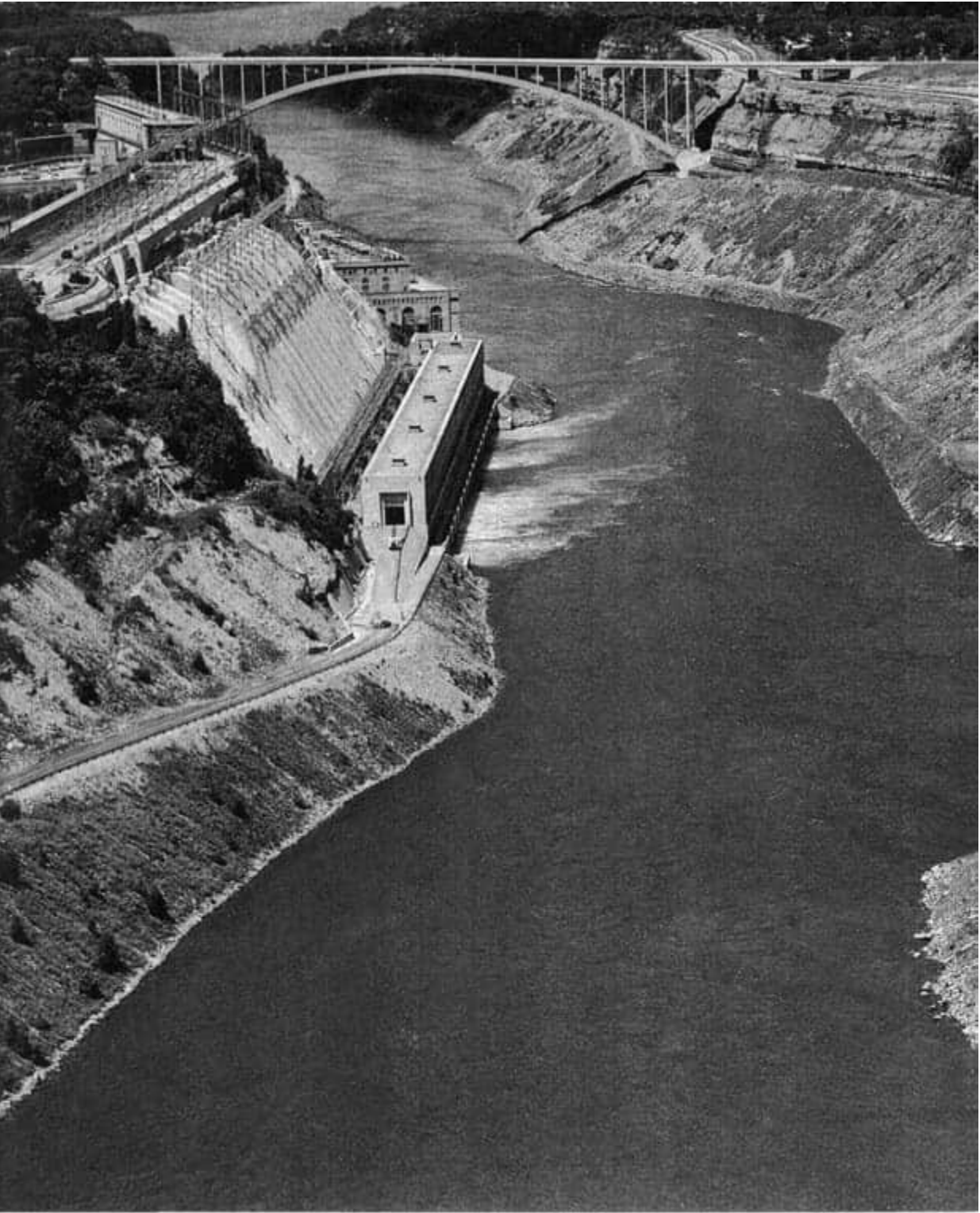
Den St.-Lorenz-Seeweg können durchgehend bis zu den Großen Seen Schiffe von maximal 222 m Länge und 23 m Breite passieren. Der gesicherte zulässige Tiefgang beträgt 7,6 m, bei Mittelwasserführung 8,25 m. Die Länge-Breite-Ab-

messungen richten sich nach den Schleusen des zwischen Erie- und Ontariosee zur Umgehung der Niagarafälle angelegten Wellandkanals, der den Engpaß bildet. Den Schleusenkammern und Fahrwasserverhältnissen optimal angepaßt wurde der Typ der Große-Seen-Schiffe, Laker genannt, mit bis zu 27 000 t Tragfähigkeit und 9 000 NRT. Charakteristisch für diese See-Binnenschiffe sind die weit im Vorschiff untergebrachten Brückenaufbauten. Hochseeschiffe sind, weil hochbordiger und als Stückgutfahrer mit Masten, bis maximal 6 000 NRT (etwa 10 000 t dw) zugelassen.

Der St.-Lorenz-Strom ist eine der verkehrsreichsten Binnenwasserstraßen der Welt. Die kanadische Binnenschifffahrt, hauptsächlich hier konzentriert, zählt 30 000 Schiffe mit 3 Mill. BRT. Den St.-Lorenz-Seeweg durchfahren jährlich etwa 7 000 Schiffe mit 50 bis 60 Mill. t Ladung, davon 3 300 von und nach den Großen Seen. Große Flöße werden talwärts geschleppt, um das Holz der verarbeitenden Industrie oder dem Export zu-

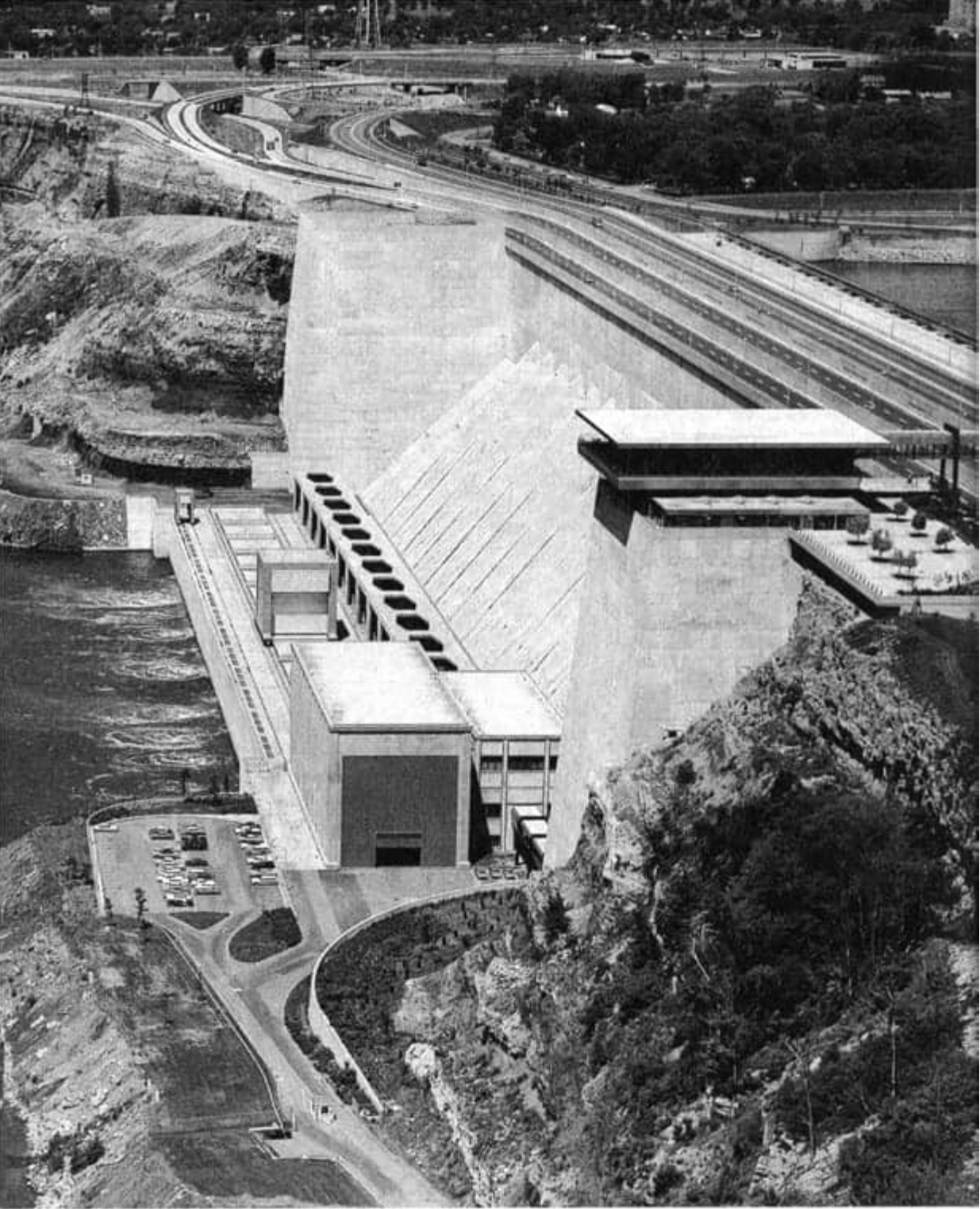
---

*Ein Straßen- und Eisenbahntunnel unterquert einen kanalisiertem Abschnitt des Sankt-Lorenz-Seeweges an der alten Townline Road (Welland)*



---

*Beiderseits des Niagara befinden sich unterhalb der berühmten Fälle zwei Pumpspeicherkraftwerke: rechts auf der USA-Seite das Robert-Moses-Kraftwerk und links die kanadische Sir-Adam-Beck-Station*



führen zu können. Über den Fluß wickeln Kanada und die USA 30 % ihres Außenhandels ab, im internationalen Verkehr sind es überwiegend Eisenerz-, Getreide- und Containertransporte. Neben Nordamerika ist Europa das wichtigste Fahrtgebiet. Allerdings gingen nach 1985 die Getreideausfuhren der USA über den St.-Lorenz-Strom zugunsten der Verschiffung auf dem Mississippi bzw. per Bahn nach Baltimore zurück, seitdem für jedes den St.-Lorenz-Seeweg durchfahrende Schiff durchschnittlich 25000 Dollar an Gebühren und Zöllen verlangt werden.

Vom Gesamtverkehr auf dem Strom entfallen mehr als 80 % auf kanadische und knapp 20 % auf US-amerikanische Häfen. Größter Umschlagplatz am Sankt-Lorenz-Strom ist Montreal. Die 140 Schiffs Liegeplätze erstrecken sich über 22 km, die Hafengleise über 105 km. Es gibt 50 Lagerhäuser, riesige Öltanks und Getreidesilos mit 500000 t Fassungsvermögen. Die Zufahrtstiefe von See aus beträgt 10,7 m. Montreal, das Tor zum St.-Lorenz-Seeweg und 1625 km vom Ozean entfernt, ist der bedeutendste Containerumschlagort Kanadas.

Im Zeitalter der Segelschifffahrt und vor dem Bau der kontinentalen Eisenbahnstrecken war Quebec das Tor Kanadas. Wie Montreal bringt es auch Quebec auf einen jährlichen Güterumschlag von annähernd 25 Mill. t. Die Fahrwassertiefe gestattet das Anlaufen von 180000-t-Tankern. 100000-t-Massengutschiffe können praktisch an jedem Liegeplatz in Quebec festmachen. Neben dem Öl- und Getreideumschlag dominiert die Verladung von Holz und Zelluloseerzeugnissen.

Zu Beginn der fünfziger Jahre noch stille Fischerdörfer, entwickelten sich Port-Cartier und Sept-Iles zu international bedeutenden Seehäfen mit 8 Mill. bzw. 28 Mill. t Jahresleistung. In Sept-Iles sind Erzfrachter bis zu 200000 t Tragfähigkeit zu sehen. Zu den großen Häfen am St.-Lorenz-Strom zählt auch Tadoussac. In Baie-Comeau, weiter stromabwärts gelegen, wird das mit Große-Seen-Schiffen herangefahrene Getreide im Bord/Bord-Umschlag auf Seeschiffe befördert und als Rückladung für die USA bestimmtes kanadisches Eisenerz übernommen.

---

### **Der Sankt-Lorenz-Seeweg**

Gegen den Widerstand der US-amerikanischen Kohle- und Stahlindustrie verabschiedete das Par-

lament Kanadas 1951 das Gesetz über den Ausbau des Oberlaufs des St.-Lorenz-Stroms von Kingston (USA) bis Montreal zum St.-Lorenz-Seeweg. Der Kongreß in Washington gab 1954 seine Zustimmung erst, nachdem sich die US-amerikanische Hüttenindustrie aus strategischen Gründen zum Import von Eisenerz aus Labrador über den St.-Lorenz-Strom entschlossen hatte. Die Investitionssumme von 442 Millionen Dollar teilten sich Kanada und die USA im Verhältnis 70 % zu 30 %. Während der vierjährigen Bauzeit ab 1955 kamen 20000 Arbeitskräfte zum Einsatz. Anstelle der seit 1903 für Schiffe bis zu 4,27 m Tiefgang existierenden 21 Schleusen (77 m lang, 13,4 m breit) wurden 7 Großschleusen (234 m lang, 25 m breit) errichtet. Mit Hubhöhen zwischen 1,8 und 13,7 m wird ein Gesamthöhenunterschied von 68 m überwunden. Besondere Anforderungen an die Baubetriebe stellte der 225 km lange Abschnitt Odgensburg–Montreal, galt es doch hier, eine Vielzahl von Stromschnellen und Engpässen zu umgehen. Es entstanden mehrere Staueeen, davon als größte der St.-Lorenz-See (260 km<sup>2</sup>, 39 km lang), der St.-Francis-See (48 km) und der St.-Louis-See (25 km). Zum St.-Lorenz-Seeweg, der im eigentlichen Sinne vom Ontariosee aus am Leuchtturm St. Tibbets beginnt und 297 km lang ist, wird auch der 42 km lange, mit 8 Schleusen versehene Wellenkanal hinzugerechnet. Die Sohlenbreite in den Kanalabschnitten beträgt 60 m, die Mindestwassertiefe 8,24 m (9,0 m bei Mittelwasserführung).

Nach der Eröffnung am 26. Juni 1959 erschloß sich der Seeschifffahrt ein vom Atlantischen Ozean bis zum Oberen See bei Duluth reichendes Fahrtgebiet von 3768 km Länge. Eine Durchfahrt des St.-Lorenz-Seeweges dauert 7 bis 10 Stunden. Der Verkehrswert der Wasserstraße liegt in der Zunahme der Direkttransporte zwischen dem Atlantik, dem St.-Lorenz-Strom und den Großen Seen. Es änderten sich aber auch Güterströme, die vorher über den Mississippi (Illinoiskanal) bzw. den Hudson (New-York-State-Barge-Kanal, vormals Eriekanal) gingen. Der Gütertransport durch den Kanal erhöhte sich in den ersten fünfzehn Jahren von 10 auf 44 Mill. t.

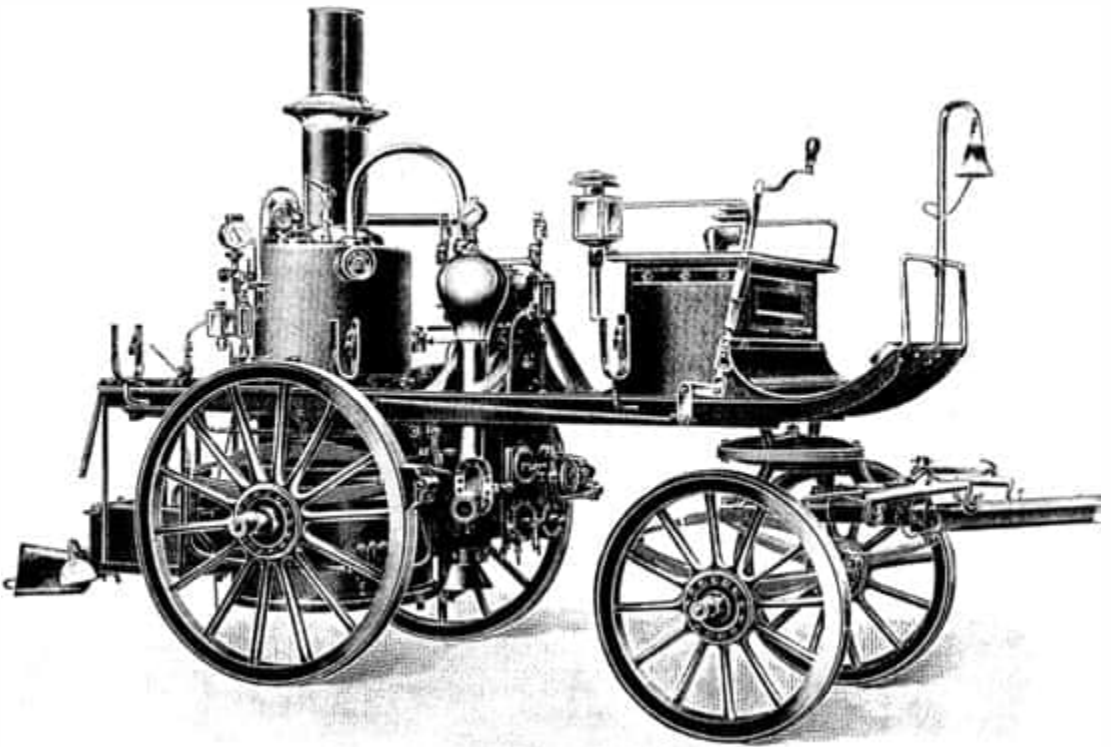
Für die Betriebsführung ist als gemeinsames staatliches Unternehmen Kanadas und der USA die St. Lawrence Seeway Authority verantwortlich.



# ***Wasser marsch!***

---

**Brandbekämpfung einst und heute**



**Heinz Rudolph**

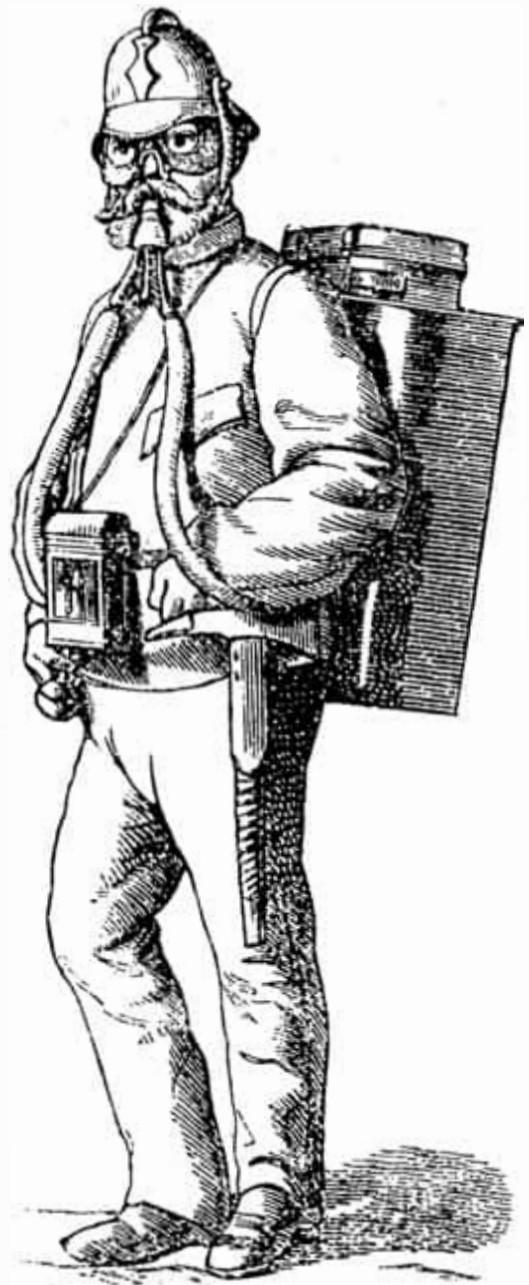
---

Von alters her hat die Erscheinung des Feuers das Denken, Fühlen und Handeln der Menschen stark bewegt. Als hilfreiche, wohlthätige Macht lernte der Mensch das Feuer kennen – verlieh es ihm doch Gewalt über die Natur –, aber er lernte auch, es zu fürchten. Als die Menschen in ihren Siedlungen enger zusammenrückten, geschah es öfter, daß das behütete Herdfeuer durch Leichtsinn oder Unachtsamkeit ausbrach und seine verheerende Wirkung offenbarte.

Die Überlieferungen berichten von einer ersten organisierten Feuerwehr im Römischen Reich des Jahres 21 v. u. Z., als Kaiser Augustus 600 ausgewählte Sklaven dazu bestimmte, bei Feuersbrünsten in der Hauptstadt Rom die Löscharbeiten zu verrichten. Bald lehrte jedoch die Erfahrung, daß diese Abteilung keineswegs ausreichte. Deshalb stellte der Imperator etwa dreißig Jahre später eine aus 7000 Freigeborenen bestehende Schutztruppe auf, die er mit der Aufgabe betraute, neben den Löscharbeiten auch die Pflichten einer Stadtpolizei zu versehen, und sie deshalb militärisch organisierte.

Ungefähr 150 v. u. Z. erfand der griechische Gelehrte Ktesibios eine mit dem Namen Syphon belegte Druckpumpe. Da deren Beschreibung und Zeichnung nicht mehr vorhanden sind, kann nicht bestimmt werden, ob dieser Apparat eine Löschmaschine war oder nur zur Hebung von Wasser diente. Vermutlich handelte es sich um kleine Spritzen, deren Erfindung wieder in Vergessenheit geriet. Aus dem Jahre 100 u. Z. stammt auch ein Hinweis auf die ersten Schläuche in dem Werk »Instrumente belli« des Baumeisters Apollodorus: Um Wasser nach höher gelegenen Orten zu bringen, könne man Rindsdärme nehmen, an deren Ende mit Wasser gefüllte Lederbeutel befestigt sind; drücke man letztere zusammen, so würde das Wasser aufsteigen.

Erst im 13. Jahrhundert finden sich Anfänge von Feuerordnungen, die zunächst in vorbeugenden Maßnahmen bestanden und erst später Festlegungen zum Verhalten bei ausgebrochenen Bränden enthielten, so um 1276 in Augsburg, 1348 in Zwickau und dann in allen größeren Städten. Eine große Rolle spielte zu jener Zeit das Beschreien des Feuers, wodurch Hilfe herbeigerufen werden sollte. Das Unterlassen des Beschreiens war vielfach unter Strafe gestellt. Der damals weitverbreitete Aberglaube tat ein übriges, und man versuchte sogar, mit den untauglichsten Mitteln, mit



Beten, mit »geweihten Erbbacktrögen«, hölzernen Tellern und anderen »Zaubermitteln«, ausgebrochenes Feuer zum Verlöschen zu bringen. Die seinerzeitigen Löschgerätschaften, bestehend aus Wasserfässern, Schöpfgefäßen, Leitern, Einreiß-

---

*Vorangehende Seite: Eine Dampfspritze um 1900, wie sie jahrzehntelang das Bild der Feuerwehr prägten*

*Der Feuerwehrtmungsapparat um 1875 machte den Träger bereits unabhängig von der Außenluft*

haken u. ä., erfuhren erst im 15. Jahrhundert eine Ergänzung durch die Stock- und Handspritzen, einfache Geräte mit bis zu 5l Wasserfüllung.

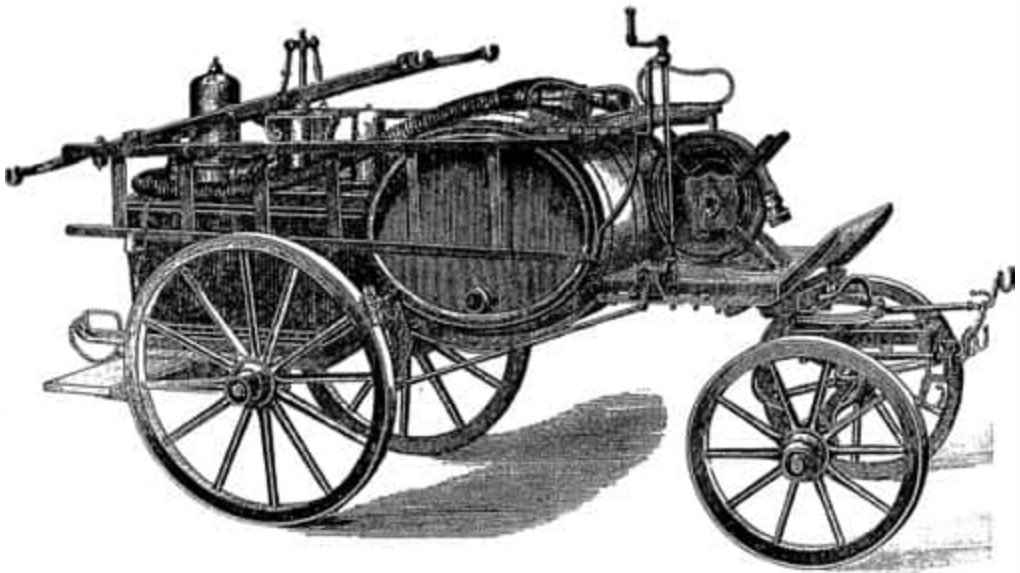
Fast 1700 Jahre nach dem ersten Ktesibioschen Entwurf einer Spritze wurde der Mechanismus 1518 durch Anton Platner in Augsburg einer Feuerspritze zugrunde gelegt. Diese Konstruktion blieb nicht ohne Nachahmung. Doch erst 1611 (Leipzig) und 1642 (Dresden) werden in den Feuerordnungen auch Feuerspritzen erwähnt. Die bekannteste Entwicklung geht auf J. A. Hautsch in Nürnberg (1655) zurück, der eine mit horizontal liegenden Zylindern und beweglichem Wenderohr versehene Spritze auf Kufen baute, zu deren Bedienung 28 Mann notwendig waren.

Durch die Brüder van der Heyde in Amsterdam wurde eine neue Periode in der Feuerwehrgeschichte eingeleitet, als ihnen 1672 die Erfindung des Windkessels und damit verbunden der Bau von Saug- und Schlauchspritzen gelang. Im gleichen Jahr stellten sie auch Schläuche aus gefirnäßigem Segeltuch, mit einer Rollnaht verbunden, her. Bereits 1685 waren die Schläuche genäht und durch Messinggewinde miteinander verbunden, und kurz danach folgte die Herstellung eines biegsamen Saugschlauches aus genähtem Leder und mit Reifen, die durch Kupferblech von innen versteift wurden.

Herrschte bislang bei der Brandbekämpfung meist ein großes Durcheinander, so änderte sich

das mit der Einführung von Feuerspritzen. Deren Bedienung erforderte eine taugliche und geübte Spritzenmannschaft. So waren die Zünfte der Handwerker die ersten organisierten Bevölkerungsgruppen, denen der Feuerlöschdienst übertragen wurde. Als jedoch mit der Herausbildung der kapitalistischen Produktionsweise die Zünfte ihre Bedeutung mehr und mehr verloren, zerfiel auch diese Organisationsform der Feuerwehren. Erst im 19. Jahrhundert entstanden mit der Entfaltung demokratischer Volksbewegungen neue gesellschaftliche Grundlagen für den organisierten Brandschutz. Vor allem die in den Turnvereinen zusammengeschlossenen Männer waren die geeigneten Kräfte dazu. So bildeten sich um die Mitte des 19. Jahrhunderts in vielen deutschen Städten freiwillige Turnerfeuerwehren. Im allgemeinen gilt die am 17. Juli 1841 mit 132 Männern in Meißen gegründete, militärisch organisierte Feuerwehr als erste freiwillige Feuerwehr in Deutschland.

Nachdem 1720 in Leipzig die ersten gewebten Schläuche hergestellt wurden, begann man einige Jahre später mit Versuchen, die Schläuche mit einer Gummieinlage im Innern wasserundurchlässig zu machen, doch erst 1890 erreichte das Gummiverfahren einen befriedigenden Stand. In der Folgezeit wurden die Schläuche aus Naturfasern durch solche aus Chemiefasern abgelöst, wobei die Gummierung erhalten blieb. Die 1882 paten-



*Eine Abprotz-Handdruckspritze um 1850 mit Wasserfaß als Vorratsbehälter, der ständig nachgefüllt werden mußte*



tierte Storz-Kupplung als Schlauchverbindung ist bis heute unverändert geblieben.

Karl August von Steinheil richtete 1848 in München eine elektrische Anlage zur Übermittlung von Feuermeldungen ein, die von den Turmwächtern mittels Alarmglocken in das Wachzimmer der Feuerwehr gelangten. Nur vier Jahre später wurden in Berlin die Zeigertelegrafen und Feuermelder mit Laufwerk eingeführt. Durch einen Handgriff ausgelöst, wurde hierbei durch ein mechanisches Laufwerk eine Typenscheibe in Umdrehung versetzt, die den Standort des Melders auf der Feuerwache anzeigte.

Bis 1851 waren in Deutschland 29 freiwillige Feuerwehren entstanden. Aber erst der große Hamburger Brand von 1842 und der Karlsruher Hoftheaterbrand 1847 gaben den Anstoß zur Aufstellung von Berufsfeuerwehren. Der ersten 1851 in Berlin ins Leben gerufenen Berufsfeuerwehr folgten bald alle größeren Städte nach, und auch

in kleineren Städten und Kommunen bildeten sich freiwillige und Pflichtfeuerwehren.

In der Entwicklung der Feuerspritzen hatte der Bau von Handdruckspritzen seit Anfang des 18. Jahrhunderts vielfältige Varianten hervorgebracht. Zahllose Spritzenbauer produzierten bis Anfang des 20. Jahrhunderts Handdruckspritzen in allen Größenordnungen, darunter auch ganz flache Konstruktionen für Bergwerke. Obwohl in England 1830 die erste Dampfspritze gebaut wurde, blieben die Handdruckspritzen noch über 120 Jahre das vorherrschende Gerät in den freiwilligen Feuerwehren. Jedoch zog der technische Fortschritt auch ziemlich rasch in den Brandschutz ein, und besonders die Berufsfeuerwehren zeigten sich sehr experimentierfreudig in bezug auf Antriebe und Motorisierung, auf Pumpen und Feuermeldeanlagen.

Nachdem sich in den Städten die Dampfspritzen für die Pferdebespannung durchgesetzt hat-

*Rauchschutzapparate als sogenannte Frischluftschlauchgeräte, bei denen die Luftzuführung mechanisch über eine Pumpe von außen erfolgte*



ten, entbrannte um die Jahrhundertwende in Feuerwehrcreisen ein leidenschaftlicher Streit um die am besten geeignete Antriebsart für Feuerwehrfahrzeuge: Dampf, Elektrizität oder Benzin. Ausschlaggebend für die Einführung automobiler Fahrzeuge waren nicht zuletzt auch die hohen Betriebskosten der Pferdehaltung.

Im Jahre 1902 wurden erstmalig in Hannover Feuerwehrfahrzeuge in Dienst gestellt mit einem Antrieb mit Radnabenmotoren von 2,5 bis 7,5 PS in den Vorderrädern, die durch Batterien mit einer Kapazität von 96 bis 256 Amperestunden (Ah) gespeist wurden. Die Geschwindigkeit von etwa 20 km/h und der Aktionsradius von etwa 30 km sowie das Eigengewicht der Batterien von 1000 kg (zuungunsten der Beladung mit Feuerwehrgeräten) genügten allerdings den Ansprüchen der Feuerwehr nicht. Trotz der Nachteile erhielt jedoch der batterieelektrische Antrieb in den nächsten Jahren meist den Vorzug, ehe 1913 der Benzinmo-

tor die Oberhand gewann. Damals wurden in Deutschland immerhin fast 100 000 Kraftfahrzeuge mit Benzinmotor gebaut. Aber noch hatten die Fahrzeuge den Verbrennungsmotor nur als Antriebsquelle, und die Feuerlöschpumpe wurde durch aufgebaute Dampfspritzen angetrieben.

Fast 25 Jahre, nachdem Gottlieb Daimler 1888 die erste Motorspritze mit Verbrennungsmotor vorgestellt hatte, deren Pumpenleistung 300 l/min betrug, wurden derartige Motorspritzen auch in die Feuerwehrfahrzeuge eingebaut. Etwa um 1930 wurde die Elastikbereifung der Fahrzeuge durch Luftbereifung abgelöst, die Fahrzeuge erhielten geschlossene Aufbauten, und der Dieselmotor wurde als geeignetster Antrieb erachtet.

Die Vorbereitung des zweiten Weltkrieges im faschistischen Deutschland beeinflusste auch die Entwicklung im Feuerlöschwesen. Eine Typengrenzung für Feuerwehrfahrzeuge und deren Bau in großen Serien dienten vorwiegend der Ausrü-

---

*Ein Spritzwerk von Hautsch um 1655; zur Bedienung waren 28 Mann erforderlich, und das Wasser mußte mit Schöpfgefäßen eingefüllt werden*

stung von Städten, Rüstungsbetrieben und Militärobjekten zur Brandbekämpfung bei feindlichen Luftangriffen.

Die entwickelten Feuerlöschpumpen bewegten sich in Leistungsbereichen zwischen 800 und 2500 l/min Wasserlieferung. Trotz aller technischen Fortschritte blieben jedoch in den ländlichen Kommunen die Handdruckspritzen bis in die fünfziger Jahre das vorherrschende Gerät. Meist aus Kostengründen war man nicht in der Lage, moderne Löschgerätschaften anzuschaffen. Der Krieg hatte auch in den Feuerwehren seine Spuren hinterlassen. Die Technik war überaltert und verschlissen, und es waren große Anstrengungen notwendig, um in den ersten Nachkriegsjahren eine Brandbekämpfung gewährleisten zu können. Erst mit dem Aufbau einer volkseigenen Feuerlöschgeräteindustrie in unserer Republik begann auch die systematische Ausstattung kleinerer Gemeinden mit moderner Ausrüstung und Motorspritzen, wobei besonders die tragbare Kraftspritze mit 800 l/min Pumpenleistung (TS 8) auf einem Anhängergerät oder Löschfahrzeug zur Grundausrüstung der freiwilligen Feuerwehren

bis heute gehört. Darüber hinaus wurden in zunehmendem Maße größere freiwillige Feuerwehren mit modernsten Löschfahrzeugen (LF 16 auf W-50-Fahrgestell) ausgestattet.

Ein bedeutsamer Schritt in der Feuerwehrtechnik war die in den zwanziger Jahren begonnene Entwicklung von Tanklöschfahrzeugen, die einen Wasservorrat in Tankbehältern mitführen, mit einer Feuerlöschpumpe ausgerüstet sind und damit am Einsatzort unverzüglich Wasser geben können. Außer den heute gebräuchlichsten Fahrzeugen mit Tanks für 2000 bis 3000 l Wasser gibt es Tanklöschfahrzeuge (TLF) für Spezialzwecke (Flughäfen, Großbetriebe der Chemieindustrie), die 8000 bis 20000 l Wasser und außerdem Tanks für entsprechende Mengen Schaumbildnermittel mitführen. Leistungsstarke Pumpen sind in der Lage, bis zu 6000 l/min Wasser bei Wurfweiten von 50 bis 80 m auf den Brandherd zu bringen. Der Einsatz von Spezialfahrzeugen für Pulver- und Gaslöschverfahren soll hier nur am Rande erwähnt werden, da diese nicht zum allgemeinen Bestand städtischer oder ländlicher Feuerwehren gehören. Die Löschmittel aus Pulver bzw. Gas



*Löschfahrzeug 8 (LF) mit Schlauchtransportanhänger (STA), Standardfahrzeug der Freiwilligen Feuerwehren bis heute*



*Bekämpfung eines LKW-Brandes mit Mittelschaumrohr*



*Kompletter Löschzug einer Feuerwache um 1987; von links: Führungsfahrzeug, Tanklöschfahrzeug, Löschfahrzeug, Drehleiter*

*30-m-Drehleiter vom Baujahr 1938 (links). Eine 30-m-Drehleiter mit angehängtem Fahrkorb aus der Produktion 1988 (rechts)*



sind speziell für die Brandbekämpfung entwickelt worden, haben einen hohen Wirkungsgrad und sind für besonders wertintensive Anlagen vorgesehen.

Zu den wichtigsten Geräten der Feuerwehr gehören Leitern aller Arten zum Erreichen hoher Gebäude bei der Rettung von Menschen, bei der Brandbekämpfung selbst und bei der Beseitigung von Gefahren. Von den einfachsten Anstelleitern im frühen Mittelalter über Hakenleitern und Steckleitern bis hin zur Ausziehleiter von 14 m Länge werden diese als tragbare Leitern eingeordnet. Anfang des 19. Jahrhunderts begann die Entwicklung größerer fahrbarer Leitern (zwei- und vierrädrig), die im Handzug oder durch Pferdebespannung fortbewegt wurden und deren Auszugs-, Aufricht- und Drehbewegung mittels Kurbel über Seilzüge von Hand erfolgte. Um 1872 entstand in Deutschland die erste fahrbare Leiter, und zwanzig

Jahre später gab es bereits eine Leiter mit einem Drehturm und 25 m Steighöhe. Nach Konstruktionen mit eingebauten Kohlendioxidzylindern für die Leiterbewegungen folgten 1904 die erste dampfautomobile und damit maschinelle Drehleiter der Welt und 1916 die erste Autodrehleiter mit direktem Antrieb aller Leiterbewegungen vom Fahrmotor aus. Mit Ausnahme von Sonderanfertigungen bis zu 54 m Auszugslänge hat sich international die Drehleiter mit 30 m Auszugslänge (DL30) als Prototyp für die Feuerwehr durchgesetzt. Die Ausstattung mit einem Korb zur Beförderung der Feuerwehrmänner und von zu rettenden Personen, mit am Leiterpark verlegten Rohren für das Löschwasser und einer Sprechverbindung vom Korb zum Bedienstand am Fahrzeug sowie andere technische Verbesserungen haben den Einsatzwert der Drehleitern sicherer und vielseitiger gemacht.

---

*Moderne Großlöschfahrzeuge für den Einsatz in Großstädten und Industriekombinaten*

Wie schon von alters her ist auch heute noch Wasser das gebräuchlichste Löschmittel. Die Neuentwicklung von Strahlrohren und anderer Löschverfahren ermöglicht durch die Feuerlöschpumpen mit Leistungen von 800 bis 2200 l/min als Standardtypen eine wirkungsvolle Brandbekämpfung. Die Wasser- und Schaumlöschverfahren wurden in ihrer Effektivität wesentlich verbessert. Die Löschwirkung des Wassers wird durch den Zusatz von Netzmitteln (sie vermindern die Oberflächenspannung des Wassers und erhöhen dessen Eindringtiefe) und eine feinere Verteilung des Löschstrahls bei gleichem Wasserverbrauch um ein Mehrfaches erhöht. Das Schaumbildnermittel »Finiflam allround« ermöglicht in Verbindung mit neuen Schaumentwicklungsgeräten eine sechs- bis zehnmal höhere Verschäumung gegenüber den herkömmlichen Schaumlöschverfahren. Mit Spezialgeräten wird sogar eine 500- bis 1000fache Verschäumung (Leichtschaum) erreicht und die Löschwirkung damit vervielfacht.

Von größter Bedeutung war seit jeher der Schutz der Feuerwehrmänner vor toxischen Medien in der Atemluft. Waren es anfangs nasse Tücher oder mit Essig getränkte Schwämme vor dem Mund, die Schutz gewähren sollten, so entstand 1772 eine Gesichtsmaske mit einem Leder Schlauch vom Mundstück bis nahe zum Fußboden, um die sich dort sammelnde saubere Luft einatmen zu können. In der Folge wurden Saugschlauch-Atemschutzgeräte (1785) konstruiert, wobei der Träger über einen längeren Schlauch die Frischluft von außen selbst ansaugen mußte. Der dabei zu überwindende Atemwiderstand setzte dem Gerät allerdings Grenzen, die man durch Luftzuführung mittels Luftpumpe über die Schläuche zu überwinden versuchte. Dieses Prinzip ist noch heute bei den sogenannten Frischluftgeräten anzutreffen. Gleichlaufend entstanden auch Atemgeräte mit Luftbehältern aus verschiedenen Materialien, die drucklos bis zu 50 l Luft speicherten, bei denen die Ausatemluft aber wiederum in den Behälter gelangte und damit eine ständige Luftverschlechterung eintrat. Um 1863 wurde in Brüssel das erste brauchbare Sauerstoffatemgerät mit Regeneration der Ausatemluft gebaut. Die Entwicklung führte dann über das Ein-

heits-Sauerstoffschutzgerät mit Dosiereinrichtung zu den heute gebräuchlichen Druckluftatmern (DLA) mit zwei 4-Liter-Preßluftflaschen, die bei einem Fülldruck von 200 at (1600 l Luft) je nach Belastung und individuellem Luftverbrauch den Träger für eine Einsatzzeit bis zu fünfzig Minuten von der ihn umgebenden Außenluft unabhängig machen. Damit wurde auch der Gebrauch von Atemschutzfiltern weitgehend eingeschränkt, da Filtergeräte heute bei der Vielzahl zum Teil gleichzeitig auftretender toxischer Medien keinen sicheren Schutz mehr bieten können. Die Atemschutzmasken mit Anschlüssen für den DLA (und auch noch für Filter) sowie Vollsichtscheiben gewährleisten ein fast uneingeschränktes Gesichtsfeld und hohe Sicherheit für den Träger. Die traditionelle Asbestschutzbekleidung des Feuerwehrmannes wurde abgelöst durch die Neuentwicklung eines Wärmestrahlschutzanzuges auf Glasfaserbasis, der mit Aluminium beschichtet ist.

Es soll nicht unerwähnt bleiben, daß auch die Einführung von Sprechfunkgeräten auf den Feuerwehrfahrzeugen 1963 und von Handsprechfunkgeräten 1968 den Einsatzwert und die Schlagkraft der Feuerwehren wesentlich verbesserten. Die hohe Wertkonzentration in allen Bereichen unserer Wirtschaft gebietet es, die Frist von der Entstehung eines Brandes über die Feuermeldung bis zum Wirksamwerden des Löschmittels so kurz wie möglich zu halten. Diesem Zweck dienen in immer größerem Umfang automatische Brandwarn- und -meldeanlagen, die ohne subjektive Verzögerungen den Feueralarm auslösen, aber auch mit stationären automatischen Löschanlagen für ausgewählte Objekte gekoppelt werden können.

Der vorliegende Beitrag konnte selbstredend nur in groben Zügen die allgemeine Entwicklung der wichtigsten Gebiete des Feuerlöschwesens wiedergeben. Auf jeden Fall sollte auch dem interessierten Laien ein kleiner Einblick in die lange Geschichte der Brandbekämpfung vermittelt werden, ohne vorzugreifen, in welchem Umfang auch die Mikroelektronik die Technik im Brandschutzwesen auf dem Gebiet des Alarmierungssystems und des Bedienkomforts der Löschfahrzeuge weiter vervollkommen wird.





# Bombay

– das Tor Indiens

Erhard Schaller

**B**ombay, die »kommerzielle Hauptstadt« Indiens, ist keine alte Stadt. Ursprünglich ein Fischerdorf, wurde es 1534 durch den Sultan von Gujarat den Portugiesen als Gegenleistung für deren Unterstützung im Kampf gegen das Mogulreich überlassen. Da es über den besten natürlichen Hafen in Indien verfügt und von der Landseite her zur damaligen Zeit kaum angegriffen werden konnte, zog es bald die gierigen Blicke der Briten auf sich. Mit Jubel wurde deshalb vom britischen Handelskapital der Artikel XI des am 23. Juni 1661 unterzeichneten Ehevertrages zwischen König Karl II. und der portugiesischen Prinzessin Katharina von Braganza begrüßt, der vorsah, daß »Bombay, Hafen und Insel, mit allen Rechten, Profiten, Territorien und jeglichem dort befindlichem Zubehör für ewige Zeiten dem König von Großbritannien, seinen Erben und Nachfolgern übergeben wird«. Wenig später überließ die britische Krone Hafen, Stadt und Insel der Ostindischen Kompanie für die jährliche Pachtsumme von 10 Pfund Sterling.

Bis ins 20. Jahrhundert wurde verschiedentlich die Meinung vertreten, der Name der Stadt sei

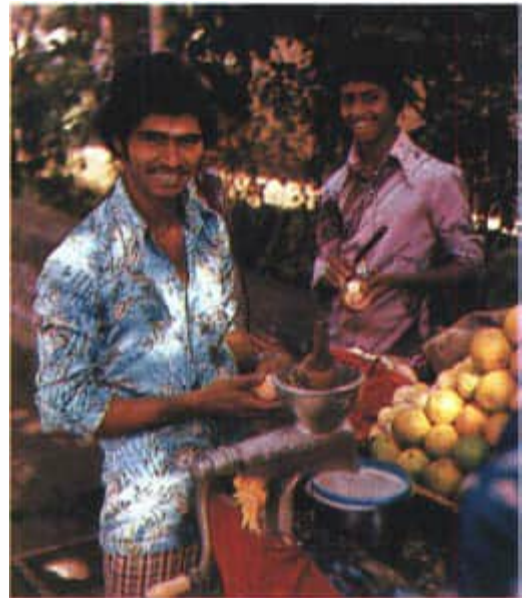
vom Portugiesischen Buon Bahia (Guter Hafen) abgeleitet. Jedoch ist diese Deutung zweifellos unrichtig. Vielmehr ist Bombay die englische Verballhornung des marathischen Mumbai. Mumbai-Devi war und ist bis heute die Hauptgöttin der ursprünglichen Einwohner des Gebietes, der Fischer aus der Kaste der Koli. Der ihr geweihte Tempel steht nach wie vor im Herzen der Altstadt, auch wenn die Koli seit Jahrhunderten für ihre alljährlichen religiösen Feste den Ekvira-Tempel auf dem Gelände der Karla-Höhle im Distrikt Puna vorziehen. Mumbai-Devi gilt als lokale (oder kastenmäßige) Inkarnation der Göttin Parvati, in der hinduistischen Mythologie die Gattin Shivas. Im marathischen Sprachgebrauch heißt die Stadt nach wie vor Mumbai. Da Kalkutta (Kalighat) ebenfalls nach einer lokalen (bengalischen) Inkarnation Parvatis, d. h. Kalis, benannt ist, lassen sich die Namen der beiden größten Städte Indiens auf den gleichen Ursprung zurückführen.

Bombay in seinen heutigen Konturen bestand ursprünglich aus sieben Inseln, die dann seit dem 18. Jahrhundert durch Dämme miteinander verbunden wurden. Später gewann man der See durch Landaufschüttungen immer wieder neuen Grund ab, ein Prozeß, der bis heute seine Fortsetzung findet.

Zählte die Stadt im Jahre 1661 10000 Einwohner, waren es zur Zeit der ersten amtlichen Volks-



Der Eingang zur Mahatma-Jyotiba-Phule-Markthalle, der ältesten und größten der Stadt  
Vorangehende Seite: das »Tor Indiens«

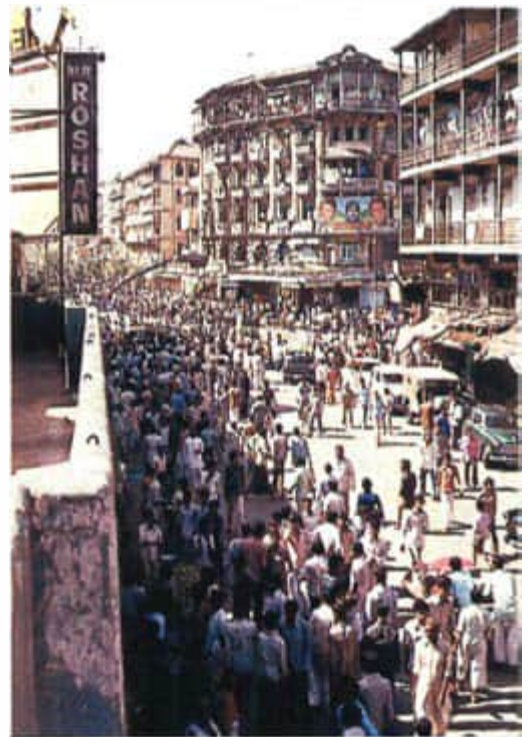


Fruchtsaftverkäufer – wie viele Einwohner Bombays sind sie aus Südindien zugewandert



zählung 1864 816562 und 1981 8243405. Eine Reihe von Umständen förderte den Aufstieg Bombays zur Handelsmetropole und zum industriellen Ballungszentrum. Nachdem die marathischen Territorien 1818 nach der Schlacht bei Khirkee direkt in den Herrschaftsbereich der Ostindischen Kompanie eingegliedert worden waren, übernahm die Stadt auch die Funktion des Verwaltungszentrums einer der drei Präsidentschaften Britisch-Indiens.

Der Boden im Hinterland Bombays erwies sich als besonders geeignet für den Anbau von Baumwolle. Zum Transport in den Bombayer Hafen war der Bau von Eisenbahnen erforderlich, deren erste Strecke, 21 Meilen lang, 1853 zwischen Bombay und Thana eröffnet werden konnte. Bald mußten Eisenbahnwerkstätten, Gießereien, Maschinenfabriken u. a. m. nicht nur für den Unterhalt und die Reparatur der bestehenden Anlagen und des rollenden Materials, sondern auch für deren erweiterte Reproduktion errichtet werden. Für den Schiffstransport der Rohbaumwolle aus dem Hafen von Bombay war der Bau von Pressen unabdingbar, deren größere bis zu tausend und mehr Arbeiter beschäftigten. Am 7. Juli 1854 nahm die erste Textilfabrik Indiens die Produktion auf. Als der amerikanische Bürgerkrieg die Baumwollliefer-



*Die »Skyline« der Metropole am Arabischen Meer*

*Die Dadabhai-Naoroji-Road in der Altstadt, eine typische Geschäfts- und Einkaufsstraße*

rungen aus den konföderierten Staaten der USA nach Europa unterbrach, wurde Indien zum Hauptlieferanten. Zwischen 1861 und 1865 verschifft man im Bombayer Hafen jährlich mehr als eine Million Ballen. Der Extraprofit der britischen Großhändler belief sich auf 81 Millionen Pfund Sterling. Ein wenn auch nur geringer Teil jenes Profits gelangte in die Hände der sich entwickelnden indischen Bourgeoisie, die unter Ausnutzung der Konjunktur weitere Textilfabriken errichtete. Heute ist Bombay eines der größten Textilindustriezentren der Erde. Schließlich profitierte es – schon aufgrund seiner geographischen Lage – mehr als jede andere Hafenstadt Indiens von der Eröffnung des Suezkanals im Jahre 1869.

Bombay ist nicht nur Geburtsort des indischen Kapitalismus, sondern auch der Arbeiterbewegung des Landes. 1859 kam es zum ersten Streik der Eisenbahnerbauer, 1893 traten 8000 Textilarbeiter gegen die jeder Beschreibung spottenden Arbeits- und Lebensbedingungen in den Ausstand. Als im Juli 1908 die Kolonialbehörden den großen Führer des Indischen Nationalkongresses (INK) B. G. Tilak zu sechs Jahren Zwangsarbeit verurteilten, antwortete das Bombayer Proletariat mit einem sechstägigen politischen Generalstreik, dem ersten in der Geschichte des Landes. Am 30. Oktober 1920 kamen 101 Arbeitervvertreter in Bombay zusammen, um den auch heute noch führenden Gewerkschaftsdachverband, den Allindischen Gewerkschaftskongreß, zu gründen.

Die Entwicklung des Kapitalismus in Indien und die Herausbildung einer nationalen Bourgeoisie hatten die Geburt einer bürgerlich-nationalen Bewegung, die sich im INK ihre eigene Organisationsform schuf, zur unausbleiblichen Folge. Es war im Tejpal Sanskrit College zu Bombay, als sich um die Mittagsstunde des 28. Dezember 1885 72 Delegierte zur Gründungstagung des INK versammelten. Seit jener historischen Stunde blieb die Stadt mit der nationalen Befreiungsbewegung des indischen Volkes aufs engste verbunden, bis schließlich im Februar 1946 ein Aufstand der Matrosen »Seiner Majestät Indischen Flotte«, der bald auf die ganze Stadt übergriff, die britische Herrschaft endgültig erschütterte und unter dem Donner schwerer Schiffgeschütze unter Beweis stellte, daß in Indien eine revolutionäre Situation herangereift war.

Der deutsche Naturforscher Ernst Haeckel, der auf seinen Asienreisen wiederholt – und nach ei-

genem Eingeständnis auch mit Vergnügen – in Bombay weilte, hat das Weichbild der Stadt mit einer aufgeschlagenen rechten Hand verglichen, deren Daumen, die Halbinsel Malabar, und die übrigen Finger, die Halbinsel Colaba, jeweils weit ins Meer hinausragen. Zwischen beiden erstreckt sich die Backbay, um die sich im weiten Halbkreis die teuersten Wohnviertel der Stadt reihen. Den Ring, den diese symbolische Hand am kleinen Finger trägt, konnte Haeckel noch nicht wahrnehmen: das »Tor Indiens« (Gateway of India), einen großen Triumphbogen, errichtet zu Ehren König Georgs V., der 1911 hier am Apollo Bandar landete, um sich seinen indischen Untertanen als neuer »Kaiser-i-Hind« zu zeigen. Der britische Kaiser von Indien mußte gehen, das neue Wahrzeichen Bombays blieb. Und es ist sicherlich mehr als symbolisch, daß durch eben jenes »Tor Indiens« am 28. Februar 1948 die letzte britische Militäreinheit nach zweihundertjähriger Kolonialherrschaft aus Indien abzog. Wie der Chronist zu vermerken weiß, geschah dies bei Sonnenuntergang.

Nördlich des Apollo Bandar zieht sich über viele Kilometer der Hafen hin, dem Bombay letztendlich seine Existenz verdankt. Und obgleich Indien über weitere 148 Häfen verfügt, wird hier etwa ein Drittel des gesamten Umschlags getätigt. Jedoch reichen die bestehenden Anlagen seit langem nicht mehr aus; deshalb hat man begonnen, auf der Festlandseite, der grandiosen Bucht von Bombay und den bestehenden Kais gerade gegenüber, neue Anlagen zu bauen, nach zwei vorgelagerten kleinen Inseln Nhava-Sheva benannt.

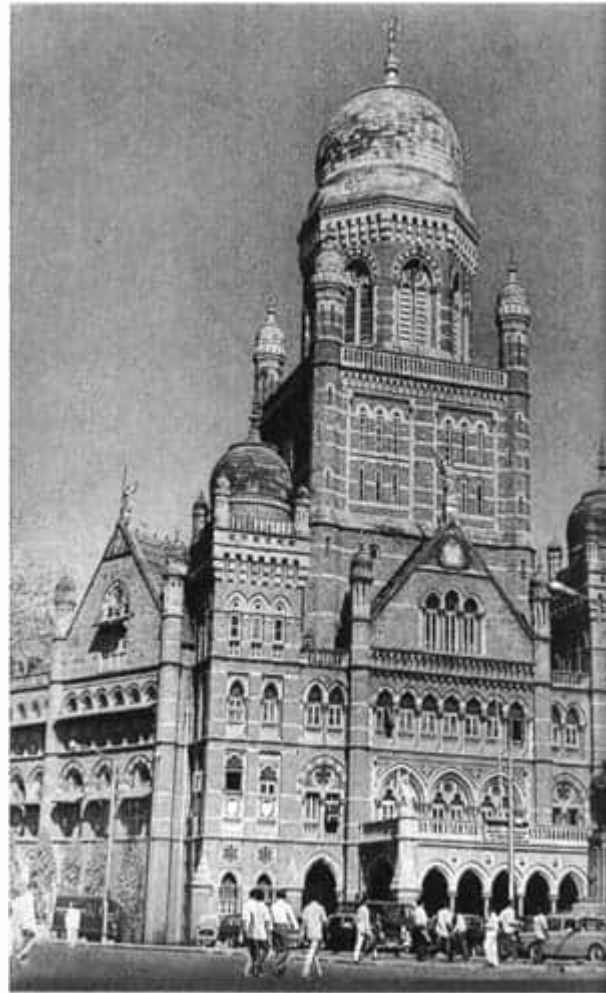
Das alte Bombay drängt sich zwischen Apollo Bandar und Hafen: Festung, Zollhaus, Münze, Rathaus, Distriktverwaltung, Universität, Obergericht und viele andere Bauwerke aus der Zeit des Aufstiegs der Stadt. Die historische Entwicklung hat es mit sich gebracht, daß die Textilfabriken inmitten der Stadt liegen, während die Wohnviertel in den nördlichen Vorstädten zu finden sind. In den Jahren seit Erringung der politischen Unabhängigkeit haben sich jenseits jener Vororte nochmals Industriezweige angesiedelt: der Maschinen- und Fahrzeugbau, chemische, pharmazeutische und Lebensmittelindustrie, so daß der Großraum Bombay heute das bei weitem bedeutendste Industriegebiet Indiens darstellt. Und da die großen Konzerne weitgehend von Bombay aus dirigiert werden, haben diese ihre Verwaltungssitze er-

richtet, aber wiederum im Süden, im Bogen der Backbay, an der sich auf engstem Raum, zumeist in Hochhäusern, Tausende von Verwaltungen drängen. Hier finden sich das Bombay-House der Tatas wie das Industry-House der Birlas, die Zentralverwaltung der Indischen Lebensversicherungsgesellschaft oder der beiden staatlichen Fluggesellschaften Air India International und Indian Airlines. Schließlich stehen hier auch das Mantralaya, der Regierungssitz Maharashtras, und die Vidhan Sabha, die Gesetzgebende Versammlung des Staates, aber auch die bedeutendsten (und teuersten) Hotels Taj Mahal und Oberoi-Towers, letzteres zugleich das höchste Gebäude Indiens. Es ist nicht von ungefähr, daß in Bombay ein Drittel der indischen Einkommenssteuer entrichtet wird.

Die skizzierte Nord-Süd-Ausdehnung der Stadt stellt besondere Anforderungen an den Verkehr, denn zu den Spitzenzeiten am Morgen drängen sich schier unermeßliche Menschenströme in südlicher, am späten Nachmittag in umgekehrter Richtung. Die äußerst effektiven Stadtbahnen werden den Anforderungen noch immer weitgehend gerecht. Der Viktoria Terminus, Endbahnhof und Verwaltungssitz der Eisenbahndirektion in einem, von 1878 bis 1888 im Stil italienischer Gotik errichtet, gehört zweifelsohne zu den imposantesten Gebäuden Indiens.

Ein besonderes Wahrzeichen Bombays sind die Dabbawallahs, die am Vormittag mit dem Fahrrad, der Stadtbahn und dem Handkarren mehr als 300 000 Dabbas (Essengeschirre) in Tausende und aber Tausende Büros an der Backbay transportieren und, wenn die Dabbas geleert sind, den umgekehrten Weg nehmen. Dies alles geschieht nach einem ausgeklügelten Zeichensystem, so daß nach Angaben der Gewerkschaft der Dabbawallahs die Wahrscheinlichkeit für einen strikt vegetarischen Brahmanen, den Dabba eines Rindfleisch essenden Khoja-Moslems – oder umgekehrt – zu öffnen, 1:18 000 000 beträgt. Der letzte Fall einer falschen Zustellung ereignete sich am 31. März 1982 und löste Schlagzeilen in der Presse aus.

Bombay ist die einzige Großstadt Indiens, deren Verwaltung die Prostitution offiziell duldet. Der amtlich genehmigte Stadtführer empfiehlt Touristen ausdrücklich den Besuch der »Käfige« als Sehenswürdigkeit. Die »Käfige« aber sind in giftgrüner Farbe gehaltene und mit vergitterten Fenstern



versehene Behausungen in Kamathipura, jenem Stadtteil, der, nur einen Steinwurf von den Luxusapartments der Backbay entfernt, dem genannten »Gewerbe« vorbehalten ist. Die sich – obwohl offiziell untersagt und bekämpft – schleichend fortsetzende Tradition solcher sozialen Übel wie der Tempelprostitution (Devadasis) und der Bevorzugung männlicher Nachkommen, besonders aber ein Massenelend größten Ausmaßes zwingen hier etwa 40 000 Mädchen (nach Angaben des Chronisten des Bombayer Nachtlebens, Kapitän Coolabawallahs, 85 000) in ein unwürdiges Dasein.

Bombay ist eindeutig überbevölkert. 1981 lebten hier auf einem Quadratkilometer 18 907 Einwohner, darunter in den äußeren Vororten 3 778, im

*Das Bombayer Rathaus*



Slumgebiet von Dharavi aber 179 000. Wie ein Magnet zieht die Großstadt die agrarische Überbevölkerung Indiens (1987 mehr als 70 Millionen Beschäftigungslose oder Unterbeschäftigte) an. In der ersten Hälfte der achtziger Jahre kamen nach einer Erhebung der Behörden wöchentlich 7 500 bis 8 000 Arbeitsuchende in die Stadt, besonders auch aus dem dravidischen Süden des Landes. So bilden Tamilen die Masse des 1,2 Millionen Einwohner zählenden Dharavi.

Große Sorgen bereitet die Ver- und Entsorgung Bombays. Die zur Wasserbereitstellung bereits Ende des letzten Jahrhunderts geschaffenen Stauseen reichen seit langem nicht mehr aus, so daß das Wasser über Hunderte von Kilometern aus dem westlichen Küstengebirge herangeführt werden muß. Die Entsorgung der zentralen Stadtteile erfolgt durch Rohrleitungen, die weit ins Arabische Meer hinausführen, im Norden sind Abwassersysteme im Bau. Trotzdem sind die Strände erst weit oberhalb der Vororte für Erholungszwecke nutzbar.

Zur Entlastung der Stadt war vor mehr als 25 Jahren der Plan geboren worden, auf dem Festland nordöstlich des Hafens eine Satellitenstadt, Neu-Bombay, berechnet für zwei Millionen Einwohner, zu bauen. Hier sollten auch die Regiergsämter und die Stadtverwaltung – die Zahl ihrer Angestellten wächst doppelt so schnell wie die der Industriearbeiter – ihren Sitz haben. Und obwohl die infrastrukturelle Erschließung weitgehend erfolgte – so ist Neu-Bombay bereits seit 15 Jahren durch eine die Bucht überspannende, durchlaßfähige Brücke mit der eigentlichen Stadt verbunden –, geht die Verwirklichung des Projek-

tes nur langsam voran, vor allem deshalb, weil der entscheidende Schritt, die Verlagerung der Regiergsämter, bisher ausblieb.

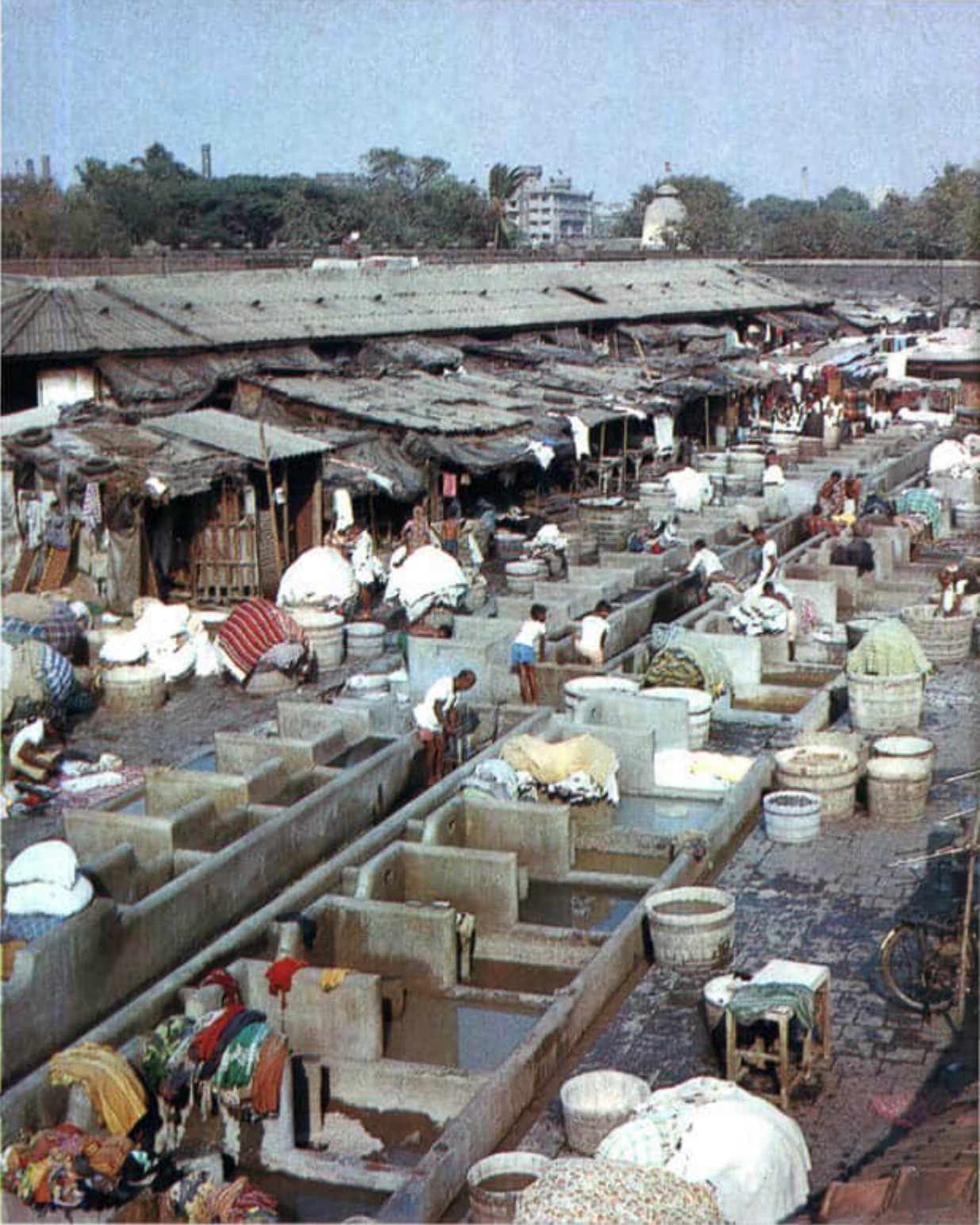
Bombay ist eine durch und durch kosmopolitische Stadt. Hier leben Angehörige aller Völker, Kasten, Regionen und Religionsgemeinschaften Indiens, auch wenn natürlich die Maharashtrien dominieren. Stark vertreten sind gujaratische Banjya-Kasten, besonders im Geschäftsleben. Und es war die Bombayer Großbourgeoisie gujaratischer Provenienz, die sich 1954/56 der im Zuge der politisch-administrativen Neugliederung der Indischen Union angestrebten Teilung des Staates Bombay nach nationalen Prinzipien mit Erfolg widersetzte. Nationale Bewegungen der Maharashtrien und Gujaraten führten eine gerechte Lösung herbei: Am 1. Mai 1960 erschienen zwei neue Staaten auf der Karte Indiens: Maharashtra und Gujarat. Bombay wurde Hauptstadt Maharashtras und nicht, wie von jener Großbourgeoisie gefordert, Teil Gujarats oder ein Unionsterritorium.

Aber auch wenn Bombay gewissermaßen der Spiegel für den polyethnischen und multireligiösen Charakter des Staatsvolkes der Indischen Union ist, eine Religionsgemeinschaft und ihre kultischen Attribute sind mit der Stadt besonders eng verbunden: die Parsen, ihre Feuertempel und »Türme des Schweigens«. Von 71 636 Parsen (1981) leben 95,87% in Bombay. Sie sind Nachkommen jener Angehörigen der altpersischen Religion des Zoroastrismus, die sich nach der Eroberung des Sassaniden-Reiches durch die Araber im 8. Jahrhundert in Indien niederließen, zunächst an der Küste Gujarats. In Udvada fand ihr »Heiliges Feuer« (Iran Shah) 1742 seine endgültige Aufbewahrung. Der indische Zoroastrismus betont ein aktives, diesseitiges, der Arbeit gewidmetes Leben. Fleiß, Absage an Zölibat, an Nahrungstabus



Ein Slum am Rande der Halbinsel Malabar

Sie warten vor den »Käfigen« der Falkland-Road auf Kunden



*Die Dhobi-Ghats – hier reinigen Wäscher an gepachteten Ständen tagtäglich Hunderttausende von Kleidungsstücken*

und innere Beschaulichkeit bestimmen die Lebenshaltung der Parsen. Die Möglichkeit zur aktiven Verwirklichung dieser Lebensphilosophie bot und bietet vor allem die bedeutendste Industrie- und Handelsmetropole Indiens, die gewissermaßen vor den Toren ihres »indischen Jerusalems«, dem Städtchen Udvada, liegt. Heute stellen Parsen, deren Gesamtzahl nur ein hundertstel Prozent der Bevölkerung Indiens ausmacht, ein bedeutendes Segment der indischen Groß- und Monopolbourgeoisie, der Angehörigen der sogenannten freien Berufe, des Offizierskorps und der obersten Schichten der Beamtenschaft. Einer ihrer besonderen Bräuche ist die Art der Leichenbestattung, die auf Dokhmas, »Türmen des Schweigens«, erfolgt. Das sind runde Mauerwerke mit einem Brunnen in der Tiefe und jeweils drei Bestattungsstellen (weitmaschigen Rosten) am äußersten oberen Ende (für beide Geschlechter und für Kinder). Die Körper werden bar jeder Kleidung auf den Rost gelegt und bald von Geiern verschlungen. Unmittelbar vor der Bestattung wird die Leiche einem Hund gezeigt. Diese kultische Handlung geht darauf zurück, daß im alten Iran die Bestattung auf Bergrücken erfolgte und die Knochen eingesammelt wurden. Da sie oft weit verstreut lagen, war der Einsatz von Spürhunden erforderlich. Die Anhänger des Zoroaster verehren Feuer, Wasser, Erde, Sonne und Mond sowie einen einzigen Gott, Ahara Mazda. In ihrer Vorstellungswelt würde jede andere Art der Bestattung die ihnen heiligen Elemente entweihen. In Bombay stehen sieben »Türme des Schweigens« (darunter zwei in Privatbesitz), von hohen Bäumen, aber auch immer mehr von Hochhäusern umgeben in den »Hängenden Gärten«, der erhabensten Stelle der Stadt, auf der Halbinsel Malabar. Säkular orientierte Parsen gehen zur Bestattung in Krematorien über. Diese Abkehr von der Tradition ruft jedoch den wachsenden Protest parsischer Fundamentalisten hervor.

In der Hafengebucht liegt die Insel Elephanta, so genannt, weil hier einst ein in Stein gehauener Elefant die Pilger am Eingang eines gewaltigen, Gott Shiva gewidmeten Höhlentempels begrüßte. Der marathische Name ist Gharapuri, Höhlenstadt. Die Gottheit ist in ihren vielfältigen Inkarnationen dargestellt, vor allem aber als dreiköpfiger Shiva, Symbol der Einheit schöpferischer, erhaltender und zerstörerischer Kräfte.

In Sichtweite von Elephanta, in Trombay, brei-

ten sich die Anlagen eines Tempels anderer Art, eines »Tempels des Fortschritts« (J. Nehru), aus, der bedeutendsten Forschungseinrichtung Indiens, des Bhabha-Atomforschungszentrums. Hier wirken Tausende von Wissenschaftlern und Technikern an vier Forschungsreaktoren für die friedliche Nutzung der Kernenergie. Die Bedeutung des Zentrums – mit seiner Einrichtung wurde 1957 begonnen – für den Fortschritt des Landes erhellt schon die Tatsache, daß das Ministerium für Atomenergie der Zentralregierung ebenfalls in Bombay ansässig ist. Im Rahmen des Perspektivplans für Forschung und Entwicklung bis zum Jahr 2001 ist den Wissenschaftlern die Aufgabe gestellt, Voraussetzungen dafür zu schaffen, daß 10000 MW (= 10% der zu jenem Zeitpunkt benötigten Elektroenergie) in Kernkraftwerken produziert werden.

Bombay ist überhaupt eine Stadt der Lehre und der Forschung. Die Bombayer Universität, eine der drei ältesten im Lande, 1867 gegründet, ist nach englischem Muster vor allem Prüfungszentrum und Stätte postgradualer Ausbildung. Lehre und Erziehung der 170000 Studenten erfolgen in altehrwürdigen und renommierten Colleges.

Auf der »Altweiberinsel« an der Südspitze Colabas steht das Tata-Institut für Grundlagenforschung. Die hier tätigen Wissenschaftler wirken führend auf Frontgebieten des wissenschaftlich-technischen Fortschritts, dessen Hauptstoßrichtungen – Mikroelektronik, Kernenergie und erneuerbare Energiequellen, neue Werkstoffe, Biotechnologie und Raumforschung – zu einem die weitere ökonomische und industrielle Entwicklung Indiens bestimmenden Faktor geworden sind.

So rücken in Bombay wie überall in Indien Tradition und Fortschritt, Licht und Schatten der expandierenden kapitalistischen Klassengesellschaft auf engstem Raum zusammen. Jedoch ist das Ringen um den Fortschritt und eine lichte Zukunft das eindeutig dominierende Element. Rajiv Gandhi erklärte auf der Säkularfeier der von ihm geführten regierenden Partei am 28. Dezember 1985 in Bombay: »Das Ziel, das wir uns gestellt haben, besteht in der totalen ökonomischen, sozialen, wissenschaftlichen und technologischen Erneuerung Indiens. Das Herzstück aller dieser Pläne muß die Beseitigung der Armut Indiens sein. Erst dann können unsere Unabhängigkeit, unsere Demokratie und unsere säkularen Werte als wirklich und dauerhaft gesichert gelten.«



# Abenteuer Triathlon

Karlheinz Friedrich





**S**ie kommen mit Fahrrädern und Rucksäcken, haben Schwimmsachen und Laufschuhe im Gepäck. Manche schlagen ihre Zelte am See schon am Abend vor dem Wettkampf auf. Naturverbundenheit ist charakteristisch für den Ausdauerdreikampf Triathlon, einen jungen Sport, der binnen weniger Jahre weltweit populär geworden ist. Die Kombination von Schwimmen, Radeln und Laufen nonstop mit unterschiedlichen Streckenlängen fasziniert Teilnehmer wie Zuschauer. Triathlon steht erst am Anfang seiner Entwicklung.

Eine Wette auf der Pazifikinsel Hawaii im Jahre 1978 gilt als Geburtsstunde dieses Sports. Drei auf der Insel bekannte Ausdauerwettbewerbe wurden, kombiniert als ein einziger großer Wettkampf der »Ironmen« (Eisenmänner), an einem Tag ausgetragen. Bei dieser Härteprüfung handelte es sich um ein 3,8-km-Meeresschwimmen, ein Radrennen über 180 km und den Honolulu-Marathon über 42 km. Das gewaltige Spektakel wurde auch in den folgenden Jahren wiederholt, Massenmedien popularisierten den Wettkampf der Triathleten auf den Mammutdistanzen. Inzwischen gibt es Welt- und Europameisterschaften, und in verschiedenen Ländern unterziehen sich auch Professionals gegen klingende Münze der Sieben-Stunden-Strapaze.

Zum Sport der Massen wurde Triathlon aber erst, als man die Distanzen verkürzte und Wettkämpfe organisierte, die bei entsprechender Vorbereitung auch von durchschnittlich trainierten Ausdauer Sportlern bewältigt werden können. Es gibt z. B. Triathlonwettbewerbe mit der sogenannten Halbdistanz (1,9 km Schwimmen, 90 km Radfahren und 21 km Laufen) und der Vierteldistanz (0,9/45/10 km). Gerade die letztere Wettkampfform mit der Vierteldistanz des Originaltriathlons hat den Ausdauerdreikampf als Massensport populär werden lassen. Da einer weiteren Verkürzung der Strecken nichts im Wege steht, wurde auch Anfängern und wenig Geübten der Einstieg in das Abenteuer Triathlon ermöglicht. Heute gehören ebenfalls volkssportliche Ausdauerdreikämpfe oder -zweikämpfe (ohne Radfahren) zum Bild vieler Triathlonveranstaltungen. Für Anfänger haben sich dabei die Streckenlängen von 300 m Schwimmen, 1,5 bis 2 km Radfahren und 5 km Laufen bewährt. Für Geübte werden Distanzen von 600 m Schwimmen, 4 bis 6 km Radfahren und 10 bis 12 km Laufen empfohlen.

Was macht den Dreifachstart im Wasser, auf dem Drahtesel und auf Schusters Rappen attraktiv für die Wettkämpfer? So unterschiedlich die Motivationen auch sein mögen, sich einer Aus-

*Triathleten vor dem Start. Blick auf den Wechselaum mit den nach Startnummern geordneten Fahrrädern*



*Im Ziel nach dem Radrennen (oben links), auf der 13-km-Laufstrecke (oben rechts) und am Wechselpunkt zwischen Schwimmdisziplin und Fahrradkurs (darunter)*

dauerbelastung in dreierlei Sportdisziplinen zu stellen, so einhellig ist die Meinung der Wettkämpfer, daß der besondere Reiz des Triathlon im Wechsel der Belastung, im Außergewöhnlichen der Anforderung und in der unvergleichlichen Atmosphäre liegt. So meint der 32jährige Zahnarzt Dr. Dieter Femmer aus Mügeln bei Oschatz: »Triathlon ist abwechslungsreicher und wegen seiner unterschiedlichen Belastungen auch weniger anstrengend als beispielsweise ein Marathonlauf auf Straßenpflaster. Ich betreibe als Ausgleich zu meiner Arbeit möglichst vielseitigen Ausdauersport, und der Triathlon gibt mir die Möglichkeit, die dabei erworbenen Fähigkeiten auch wett-kampfmäßig zu erproben.« Dr. Femmer ist schon in seiner Studentenzeit oft an den Wochenenden vom Hochschulort Leipzig mit dem Rad in seine Heimatstadt Dresden gefahren. »Der Sitzplatz auf dem Rad war mir lieber als ein Stehplatz im Zug«, sagt er augenzwinkernd. Der konditionsstarke Zahnarzt war schon Sieger seiner Altersklasse beim Rennsteiglauf und gehört heute zu den besten Triathleten der DDR.

Eine der attraktivsten Veranstaltungen in der neuen Sportart ist der Leipziger Triathlon am Kulkwitzer See. Er wird seit 1984 an jedem ersten Juli-sonnabend ausgetragen. Dieser Wettbewerb mit der etwas modifizierten Vierteldistanz von 1,3 km Schwimmen, 45 km Radfahren und 13,2 km Laufen lockt jedes Jahr mehr Teilnehmer an. Es ist vor allem der Initiative der beiden DHfK-Sportpädagogen Dr. Wilfried Ehrler und Dr. Christian Menschel zu danken, daß der Triathlon trotz vieler skeptischer Meinungen bei uns heimisch wurde. Mit großem persönlichem Engagement und einem Stab freiwilliger Helfer aus der Leipziger Laufbewegung gaben sie mit dem Kulkwitzer Experiment die entscheidende Starthilfe. Sie sammelten erste Erfahrungen und lenkten den Triathlon in der DDR in volkssportliche Bahnen. Darüber hinaus erarbeiteten sie ein Trainingsprogramm, das Interessenten hilft, sich systematisch auf die Anforderungen des Wettkampfes vorzubereiten.

Viele Fragen im Zusammenhang mit dem phänomenalen Aufschwung der neuen Sportart werden in einem Buch behandelt, das 1987 im Sportverlag Berlin unter dem Titel »Triathlon« erschien. Die Autoren Dr. Wilfried Ehrler, Dr. Christian Menschel und Dr. Jochen Meyer geben damit aus sportwissenschaftlicher Sicht Anfängern wie Fortgeschrittenen einen Leitfaden für die Trainings-



und Wettkampfgestaltung in die Hand. Sie stellen dar, wie die wertvollen organismischen Wirkungen des Ausdauersports beim Triathlon geradezu optimal durch die Kombination dreier lebensbegleitender Sportarten gefördert werden. Schwimmen, Radfahren und Laufen setzen differenzierte Anpassungsreize, sind jedermann geläufig und ohne größeren Aufwand von der Kindheit bis ins Alter individuell trainierbar.

Im Kapitel »Chancen und Risiken des Triathlons« heißt es in dem Buch: »Der körperliche Wert der Mehrkämpfe liegt in der gleichmäßigen Ausbildung aller Muskelgruppen. Das gilt auch für den Ausdauerdreikampf. Der Triathlet hat eine gut entwickelte Brust- und Armmuskulatur als Ergebnis des Schwimmtrainings, athletische Beinmuskeln sind ebenfalls für ihn typisch, und bedingt durch die Ausdauerbelastung weist die Haut nur wenig Unterhautfettgewebe auf, so daß die Muskelausprägung gut zur Geltung kommt.« Doch ganz abgesehen von den erstrebenswerten körperlichen Anpassungserscheinungen reizt das Abenteuer Triathlon jung und alt auch wegen seines hohen Erlebnisgehalts und der damit verbundenen psychischen Wirkungen.

Überzeugen wir uns davon beim Triathlon-Volksfest am Kulkwitzer See! Das Gewässer –

---

*Alfred Spengler, erster Schwimmweltrekordler der DDR über 400m Lagen, zählt heute zur großen Schar der Triathleten*

Restloch eines ehemaligen Braunkohlentagebaus – ist seit vielen Jahren beliebtes Naherholungsgebiet dicht neben dem neuen Stadtteil Leipzig-Grünau. Die zum Teil baumbestandene, leicht wellige Uferzone bildet ein ideales Laufgelände. Die Radstrecke führt über Landstraßen ins Braunkohlenrevier. Hochsommerliche Temperaturen haben an diesem Julisonnabend 1986 die Rekordteilnehmerzahl von 650 Startern nach Leipzig gelockt. Hunderte Zuschauer säumen den Startplatz. Im Wechselraum stehen wohlgeordnet in der Reihenfolge der Startnummern die Fahrräder. Daneben, auf Decken oder Luftmatratzen, lagern die Akteure.

Noch 15 Minuten bis zum Start, meldet eine Stimme aus dem Lautsprecher. Während der Mann am Mikrofon noch einige organisatorische Hinweise gibt, beginnen die Wettkämpfer mit einer Erwärmungsgymnastik. Noch zehn Minuten. An den Fahrrädern wird alles bereitgelegt, damit dann beim Wechsel keine wertvollen Sekunden verlorengehen. Manche haben neben Handtuch und Hose auch Startnummern von anderen Wettkämpfen, auch vom Rennsteiglauf, zur malerischen Dekoration an die Begrenzungsleinen gehängt. Noch fünf Minuten. Am Ufer versammeln sich die Schaulustigen. Der Massenstart beim Triathlon ist das erste spektakuläre Ereignis. Kameras werden gezückt. Die Triathleten entledigen sich der Hüllen, die sie bei der Aufwärmarbeit getragen haben.

Mit dem Startschuß setzt sich der Pulk wie eine Lawine in Bewegung. Jeder versucht, soweit wie möglich ins Wasser hineinzulaufen. Erfahrene Triathleten weichen nach vorn seitlich aus, um in der Hektik der Startphase möglichst schnell und unbedrängt von Konkurrenten freizukommen. Am Kulkwitzer See werden die großen Teilnehmerfelder in mehreren Wellen gestartet, um gegenseitige Behinderungen der Schwimmer in Grenzen zu halten.

Geschwommen wird ein Dreieckskurs, in Booten wachen Rettungsschwimmer über die Sicherheit der Aktiven und kommen im Notfall zu Hilfe. Es darf in jeder beliebigen Stilart geschwommen werden. Geübte Schwimmer kennen ihr Zeitregime und halten es ein. Für weniger Geübte ist es vor allem wichtig, sich nicht schon auf der ersten Teildisziplin über Gebühr zu verausgaben, um nicht allzu erschöpft wieder am Ufer anzukommen.

An Land erfolgt ein fliegender Wechsel aus der Badehose ins Rennfahrertrikot. Es gibt Umkleidekabinen, doch wer nutzt sie schon, wenn es um Sekunden geht! Nur für eine Prozedur lassen sich alle ausreichend Zeit: Die Füße werden peinlich genau von jedem Sandkörnchen befreit, ehe man die Söckchen und Sportschuhe anzieht. Kleine Waschschüsseln oder Gummieimer gehören zu den unentbehrlichen Requisiten des Triathleten. Bei erfahrenen Wettkämpfern sitzt im Wechselraum jeder Handgriff. Im Laufschrift, das Rad neben sich herschiebend, stürmen sie eine kleine Anhöhe hinauf zur Kontrollstelle. Dort wird die Zeit genommen, und ab geht's auf die 45-km-Tour.

Im Rennsattel kämpft beim Triathlon jeder für sich allein. Windschattenfahren in Staffeln, wie es im Straßenrennsport besonders bei Gegen- oder Seitenwind gang und gäbe ist, verbietet das Reglement. Man geht davon aus, daß geübte Rad-



*Der Leipziger Sportmediziner Prof. Dr. Georg Neumann auf der Triathlon-Laufstrecke am Kulkwitzer See*



sportler, die das Staffelfahren gut beherrschen, einen zu großen Vorteil gegenüber anderen Wettkämpfern daraus ziehen würden, wenn sie wegen des aerodynamischen Effekts in der Staffel Kräfte sparen. Auf der längsten der drei Teilstrecken haben sie durch die Beherrschung der Fahrtechnik ohnehin ein Plus gegenüber Schwimm- oder Laufspezialisten. Deshalb wird das Radfahren beim Triathlon wie ein Einzelzeitfahren absolviert, eine Regel, deren Einhaltung in der Praxis freilich nur schwer zu kontrollieren ist. Mit Verwarnungen und Disqualifikationen für Windschattenfahrer, aber auch mit Appellen an die Fairneß der Radspezialisten wird versucht, der Regel Geltung zu verschaffen.

Einen Schutzhelm zu tragen ist Pflicht für alle. Doch in der Wahl des Rades gibt es keine Beschränkungen, von der Forderung abgesehen, daß es verkehrssicher sein muß. Wer in den Kampf um vordere Plätze eingreifen will, fährt eine Straßenrennmaschine mit Gangschaltung, doch man sieht auch viele Triathleten mit normalen Tourenrädern. Ein älterer Wettkämpfer, der in Kulkwitz mit Mutters Einkaufsrad auf die Strecke geht, läßt

---

*Zahlreiche Helfer betreuen die Wettkämpfer. Erfrischende Wasserstrahlen aus dem Schlauch (Bild oben) oder nasse Schwämme (darunter) werden von den Läufern dankbar akzeptiert*



sich von einem Zuschauer nicht zur Eile treiben. »Nee, nee, mein Guter«, beruhigt er den Eifrigen. »Der Tag ist noch lang.«

An den Verpflegungsstellen der Laufstrecke beziehen die Helfer ihre Posten. Ungesüßter Tee, Haferschleim, Apfelsinestückchen stehen griffbereit für die ausgetrockneten Kehlen, nasse Schwämme werden gereicht für die schweißnasse Haut. Im Wechselraum wird es wieder lebendig. Die ersten kommen. Runter vom Rad, rein in die Laufschuhe, raus auf die Strecke! Manche nehmen sich die Zeit, die Radrennhose mit leichter Laufbekleidung auszutauschen. Zuschauer diskutieren die Siegchancen der führenden Starter. Viele der guten Schwimmer sind nach der Radtour schon von der Spitze verdrängt. Jetzt schlägt die Stunde der Läufer. Die 13,2 km des Kulkwitzer Triathlons sind für geübte Ausdauerläufer kein Problem. Doch es ist heiß, und die



*Massenstart zur ersten Teildisziplin Schwimmen (oben). Jeder bemüht sich um eine gute Position, um die 1200 m im Wasser möglichst unbedrängt von Konkurrenten zurückzulegen (darunter)*



Wettkämpfer sind nicht mehr frisch. Jeder muß sein Lauftempo und seine Taktik nach eigenen Erfahrungen steuern. Er muß richtig einschätzen, ob er einen weit vorauslaufenden Konkurrenten noch erreichen kann, ohne sich zu übernehmen. Wenn die Abstände der führenden Athleten nicht allzu groß sind, entscheiden die läuferischen Fähigkeiten am Ende über den Erfolg. Doch für die meisten geht es hier um den Sieg über sich selbst. Man sieht es ihnen an, wenn sie müde, aber glücklich das Ziel erreichen.

Am Kulkwitzer See erhalten die Frauen im Ziel eine Rose als besonderes Präsent der Veranstalter. Heute sind es 49. Jemand ulkt: »Hoffentlich halten die Rosenkavaliere dies durch, wenn die

Popularität des Triathlon weiter steigt!« Auf die Frage, ob die Strecken nicht zu strapaziös für eine Frau seien, antwortet die 21jährige Berliner Geografiestudentin Corinna Schönemann: »Nein, wenn man vorbereitet in einen solchen Wettkampf geht, kann man ihn gut durchstehen. Mit der Hälfte der Distanz wäre auch die Freude über die bestandene Bewährungsprobe nur halb so groß.« Corinna war früher Mittelstrecklerin mit Bestzeiten von 2:21 min über 800 m und 4:50 min über 1500 m. Nun hat sie im Triathlon ein neues Hobby gefunden, das sie wegen der einmaligen Atmosphäre fasziniert, wie sie sagt. Die Berlinerin hat den Kulkwitzer Triathlon schon zweimal gewonnen, einmal ist sie Dritte gewesen, weil ihr auf der Radstrecke die Defekthexe begegnet war. Sie hatte einen Schlauch wechseln müssen, doch auch das hat sie im Training geübt.

Auffallend groß ist die Zahl der früheren Leistungssportler, die heute im Triathlon eine Chance sportlicher Bewährung suchen. Zu ihnen gehört auch die einstige Skilangläuferin Gudrun Schmidt, die 1987 als Siegerin ihrer Altersklasse den Kulkwitzer Triathlon in 3:13,07 h bewältigte. Stammgast in Kulkwitz ist auch Alfred Spengler, erster Weltrekordler der DDR im 400-m-Lagenschwimmen 1954. Der heute 54jährige Dozent an der Bergakademie Freiberg profitiert dabei noch immer von seinen einst überragenden Schwimmerqualitäten. Doch auch beim Radfahren und Laufen macht er eine gute Figur, was sein dritter Platz 1986 ausweist. »Aber mir geht es um den Spaß an der Sache und nicht in erster Linie um den Sieg«, nennt Alfred Spengler sein Hauptmotiv für die Beteiligung am Triathlon.

So sehen es viele. 1985 gab Exfriedensfahrer Andreas Petermann in Leipzig sein Dreikampfdebüt. Natürlich war er der Schnellste auf dem Rad. Doch er schwamm sieben Minuten und er lief drei Minuten langsamer als der Mügelnear Zahnarzt Dr. Dieter Femmer, der ihn am Ende auf Platz Zwei verwies. Ausgeglichenheit in allen drei Teildisziplinen, das zeigte der interessante Vergleich, ist im Triathlon am erfolgversprechendsten.

1984 und auch ein Jahr danach hatten die Veranstalter beim Kulkwitzer Triathlon wegen der niedrigen Wassertemperatur von nur 15°C die Schwimmstrecke um die Hälfte, auf etwa 600 m, verkürzt. Gute Schwimmer waren zwar dadurch um die Chance gekommen, ihre Trümpfe voll auszuspielen, doch beim Triathlon geht es um Ge-

---

*Blumen für die Damen: Die Berliner Geografiestudentin Corinna Schönemann erhielt wie jede der über 40 Starterrinnen beim Leipziger Triathlon im Ziel eine Rose*



*Sekt für die Siegerin: Die frühere Leichtathletin Corinna Schönemann (21) gehört heute zu den DDR-Besten in der jungen Sportart Triathlon*

sundheit, Sicherheit und Spaß für alle, und so fanden sich auch die Schwimmspezialisten mit der vorsorglichen Maßnahme ab. Freilich spöttelten einige, dies sei kein Triathlon, sondern Radfahren mit vorherigem Naßmachen gewesen. Das Verhältnis der Streckenlängen in den einzelnen Disziplinen ist keinem starren Schema unterworfen. Dr. Wilfried Ehrler: »Veranstalter können die Relationen aufgrund geografischer oder meteorologischer Verhältnisse in gewissem Maße von der Norm abweichend verändern. Erfahrungen haben gezeigt, daß die Streckenrelation von 1 km Schwimmen, 45 km Radfahren und 10 km Laufen allen Startern in den drei Teildisziplinen am besten gerecht wird. Bei dieser Verteilung werden ausgeglichene Leistungen belohnt und nicht Spezialisten bevorzugt. Auf bergigen Radstrecken wird empfohlen, den Fahrradkurs von 45 auf 34 km zu verkürzen.«

Alle diese Empfehlungen beruhen auf Erfahrungen, die in vielen Wettkämpfen gemacht wurden. Sportmedizinische Untersuchungen haben gezeigt, daß sich der Körper nach einem Triathlon mit der Kurzdistanz, die inzwischen auch »olympische Distanz« genannt wird, vergleichsweise besser erholt als nach einem Marathonlauf. Auch das spricht für den Ausdauerdreikampf mit dem vorteilhaften Wechsel in der Art der Belastung.

Binnen weniger Jahre hat sich die Zahl der aktiven Triathleten in der DDR rasch vergrößert. Viele Orte richten nach dem Beispiel des Leipziger Triathlons ähnliche Wettkämpfe aus. Zu ihnen gehören große Städte, aber auch kleinere Orte wie Borthen im Bezirk Dresden, Ribnitz-Damgarten (mit 1,5 km Meeresschwimmen), Seeburg am Süßen See bei Halle, Immelborn im Bezirk Gera. Die Angebote sind sehr differenziert, doch es dominieren Wettbewerbe mit den Kulkwitzer Streckenlängen.

Ein besonderes volkssportliches Ereignis bietet Finsterwalde alljährlich im Frühjahr. Hier wird die Reihenfolge der Disziplinen umgekehrt. Man beginnt mit dem Lauf, steigt dann aufs Rad und schwimmt sich in der geheizten Halle aus. Zur Wahl stehen für Anfänger das »Meilendreierlei« mit 2 km Laufen, 8 km Radfahren und 400 m Schwimmen, für Fortgeschrittene »Dreimal drei

Meilen« (7/23/1,2 km) und für Ausdauerexperten der Kurztriathlon (13/45/1,2 km) mit den olympischen Distanzen.

Das sogenannte Finsterwalder Allerlei hat einen festen Platz im mittlerweile reich gefüllten Triathlonterminkalender der DDR. Die Organisatoren solcher Veranstaltungen treffen einmal im Jahr zusammen, um Erfahrungen auszutauschen, Termine abzustimmen und trainingsmethodische Fragen zu erörtern. Dabei werden auch Vorschläge zur Vervollkommnung des Wettkampfbreglements diskutiert. Die Triathlonfamilie wächst, der neue Sport gewinnt zunehmend an Popularität. Bei Triathlonwettkämpfen herrscht eine heitere, gelöste Atmosphäre, der Ausdauerdreikampf stellt sich der Öffentlichkeit als eine sympathische, zuschauerfreundliche Sportart dar. »Wir müssen alles tun«, so Dr. Wilfried Ehrler, »um dem Triathlon diesen Kredit beim Publikum zu erhalten. Dabei gilt es vor allem, Formalismus und Schematismus zu vermeiden, um auch bei noch Abseitsstehenden den Spaß am Mitmachen, die Freude an der Leistung zu wecken.«

Triathlon ist ein Sport mit Zukunft. Er läßt zahlreiche Variationsmöglichkeiten zu. Es gibt auch schon Ausdauermeerkämpfe mit anderen Teildisziplinen wie Paddeln, Skirollerfahren, Skilanglauf, Eislauf u. a. Die Autoren des Buches »Triathlon« schreiben dazu: »Der Trend, mehrere Sportarten zu Ausdauermeerkämpfen zu verbinden, ist noch nicht abgeschlossen. Es ist zu erwarten, daß das Mehrkampfprinzip aufgrund seiner gesundheitlichen Vorzüge und des großen Erlebniswertes noch weiter an Bedeutung in der Sportpraxis gewinnt.«

Triathlon, dieser Tanz auf drei Hochzeiten, erfordert Übung in allen Teildisziplinen. Jeder, der sich auf einen derartigen Wettkampf vorbereitet, muß selbst entscheiden, wieviel er trainiert und welche Wettkampfstrecken er wählt. Das Alter, der Leistungswille, die eigenen Möglichkeiten und vieles andere spielen dabei eine Rolle. Wer das Abenteuer Triathlon erleben und bestehen will, muß sich systematisch darauf vorbereiten. Und in diesem vielseitigen ganzjährigen Training liegt der gesundheitliche Wert – ganz gleich, ob man dann Erster oder Letzter wird.



# Brücke oder Tunnel

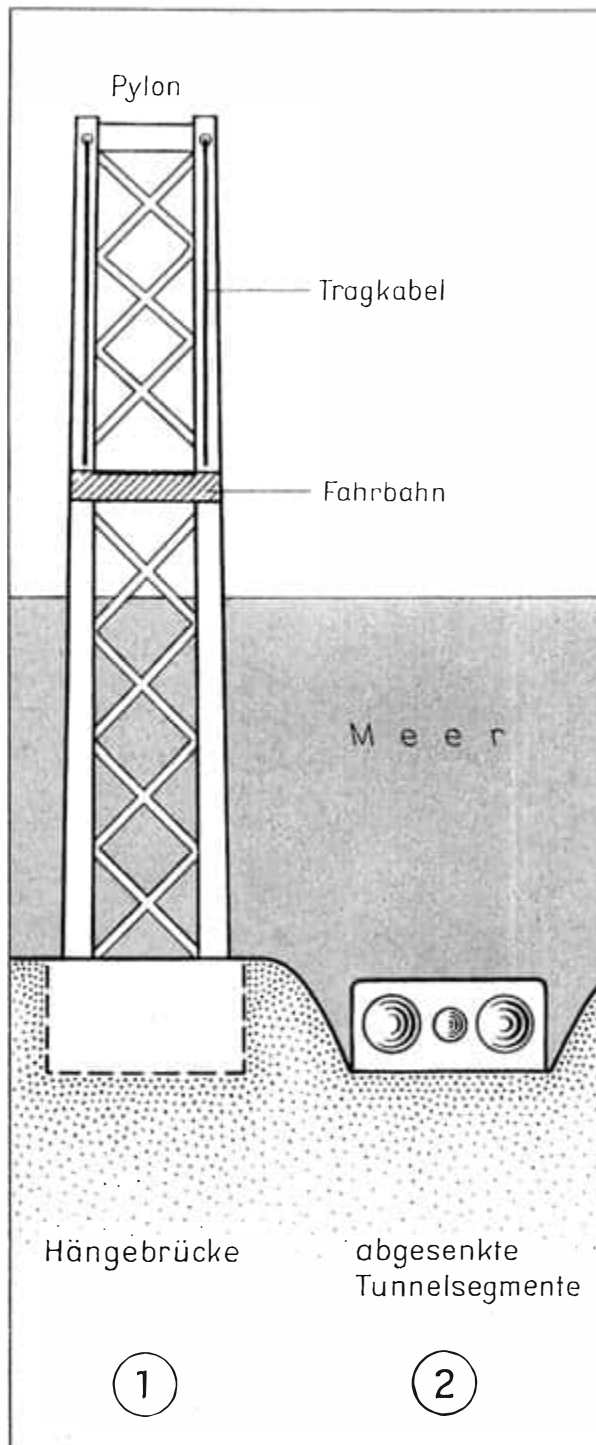
Gottfried Kurze



**G**emessen an der Weite des afrikanischen und europäischen Festlandes, ist das, was die beiden Kontinente voneinander trennt, nur ein winziger Wassergraben. Wenn die Sicht klar ist, kann man von Spanien aus über die Meerenge von Gibraltar hinweg bis nach Marokko hinüberschauen. Der Legende nach ist die 14 bis 20 km breite Wasserstraße durch den Zeussohn Herakles entstanden. Er soll an dieser Stelle den Riesen Atlas vertreten haben, der das Himmelsgewölbe auf seinen Schultern trug. Jedenfalls stemmten sich unter der Last die Füße des Halbgottes so fest in den Boden, daß sich die damals noch zusammenhängenden Erdteile zur Straße von Gibraltar auseinanderschoben.

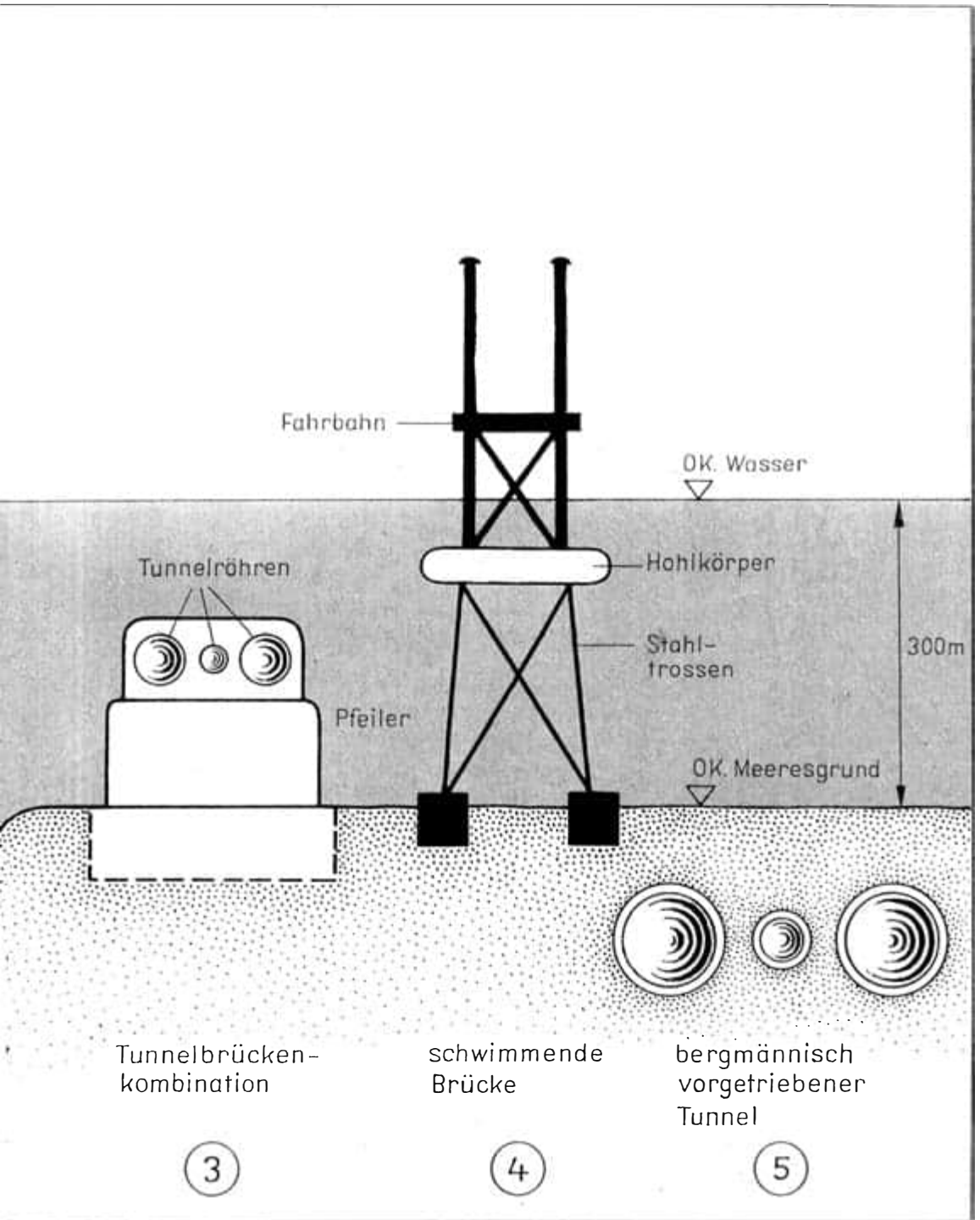
Tatsächlich hat sich der wichtige Wasserweg zwischen Atlantischem Ozean und Mittelmeer im Jungtertiär herausgebildet. Der damals durch das Abtauen des Inlandeises angeschwollene Nordatlantik suchte sich bei Gibraltar einen Weg in die tiefer gelegenen Binnenseen, füllte sie aus und überflutete sie, bis schließlich das Mittelmeer in seiner gegenwärtigen Form und Ausdehnung entstanden war. Dieser Vorgang des Überflutens dauert übrigens noch heute an, denn die Verdunstungsverluste des Mittelmeeres werden zum Teil durch hereinströmendes Atlantikwasser ausgeglichen. In jeder Sekunde fließen mit einem Gefälle von nur 13 cm rund 88000 m<sup>3</sup> Wasser von West nach Ost durch die etwa 70 km lange Meerenge.

Als Ende des vergangenen Jahrhunderts die wichtigsten Städte und Häfen der Iberischen Halbinsel untereinander und durch zwei Tunnel in den Pyrenäen auch mit dem europäischen Ausland verbunden waren, richteten sich die Blicke der Verkehrsplaner und Ingenieure auch auf dieses Wasserhindernis. In jener Zeit entstanden die ersten Pläne für eine feste Verbindung zwischen Europa und Afrika. Erwähnenswert ist das Projekt des 32 km langen Eisenbahntunnels von Jevenois, der beim spanischen Tarifa seinen Anfang nehmen und in der damals noch spanischen Zone Marokkos enden sollte. Sein Plan fand besondere Unterstützung durch die Militärs, die sich einen Zeitgewinn erhofften, um binnen 24 Stunden mindestens 50000 Soldaten von Frankreich oder Spanien aus nach Afrika transportieren zu können. Man rechnete außerdem mit großen Zusatzgewinnen durch den nicht weniger schnellen Transport billiger Rohstoffe aus den afrikanischen Kolonien in die europäischen »Mutterländer«.



*Vorangehende Seite: der bergmännisch vorgetriebene Anschluß-tunnel der Untervasserverbindung durch die 40 m tiefe San Francisco Bay*

*Grundvarianten einer festen Verbindung über oder unter der Straße von Gibraltar: Damm, Brücke, schwimmende Brücke, Brücken-Tunnel, aufliegender / eingespülter sowie bergmännisch vorgetriebener Tunnel*



Im Jahre 1928 stellte der deutsche Ingenieur Soergel seinen vielumstrittenen Atlantropa-Plan der Weltöffentlichkeit vor. Er beruhte im wesentlichen auf einer Umkehrung der Entstehungsgeschichte des Mittelmeeres, das vor etwa 50000 Jahren zum größten Teil noch trockenes Land war. Sein Wasserspiegel lag etwa 1000 m niedriger als heute. Europa war mit Afrika und Asien durch drei Landbrücken fest verbunden, denn die Straßen von Gibraltar und Messina, die Meerenge von Sizilien sowie die Dardanellen und den Bosphorus gab es damals noch nicht. Auch die Adria war noch nicht vorhanden, nur zwei große Binnenseen dehnten sich östlich und westlich von Sizilien aus.

Soergel wollte die Zuflüsse bei Gibraltar und den Dardanellen durch gewaltige Dämme sperren und einen solchen Riegel auch in der Straße von Sizilien errichten, den Wasserspiegel des Mittelmeeres auf diese Weise senken und große Flächen Neuland gewinnen. Die Dämme sollten Eisenbahnlinien und Straßen tragen, mit Wasserkraftwerken elektrische Energie erzeugen und durch Schleusenbauten auch die Schifffahrt ermöglichen. Der vorgeschlagene Damm in der Straße von Gibraltar besaß ein Volumen von mehr als zehn Milliarden Kubikmeter Steine und Erde. Die berechneten Kosten waren gering. Sie beruhten im wesentlichen auf dem Arbeitslohn mehrerer Generationen von Strafgefangenen, die den Damm mit seinen Anlagen wie auch das Gesamtprojekt in einer Bauzeit von etwa 250 Jahren errichten sollten. Diese perfide Idee hielt sich bei den Verfechtern des Vorschlages bis in die fünfziger Jahre unseres Jahrhunderts, ehe das Kuratorium der Atlantropa-Gesellschaft in München beschloß, den Plan Soergels für immer aufzugeben.

Im Jahre 1966 legte der spanische Exminister und Ingenieur Don Alfonso Pená Boeuf den Entwurf einer 25 km langen Brücke vor, die zwei Eisenbahngleise und drei Fahrbahnen für Kraftfahrzeuge tragen und beide Kontinente fest miteinander verbinden sollte. Pená war kein unbekannter Brückenbauer. Er gilt als geistiger Vater der Hängebrücke von Lissabon (1967), die in zwei Stockwerken mit einer Mittelöffnung von 1013 m den Tejo überspannt. Sie ist nur wenige Meter kleiner als die beiden Hängebrücken in Istanbul, die den Bosphorus queren und Europa mit Asien verbinden. Der Spanier rechnete mit 700 Millionen Mark Kosten für die Verwirklichung seines Trau-

mes. Zum Vergleich: Für eine zur Diskussion gestandene Tunnel-Brücken-Variante der Ärmelkanalverbindung hatte man eine Bausumme von mehr als zwei Milliarden Mark errechnet. Der Kanal zwischen Dover und Calais ist an der dafür vorgesehenen Trasse nicht tiefer als 45 m, während Pená bei seiner von Tarifa (Spanien) nach Tanger in Marokko bogenförmig verlaufenden Brücke mit 200 bis 300 m Wassertiefe rechnen mußte.

Nachdem auch das Brückenprojekt von Pená sowie noch einige andere Entwürfe zu den Akten gelegt wurden und es einige Zeit so aussah, als ob das Jahrhundertbauwerk nie zur Realisierung käme, ist 1979 eine Veränderung eingetreten, die die Verfechter einer festen Verbindung zwischen Europa und Afrika wieder hoffen läßt. Es gelang nämlich einer seit 1972 arbeitenden spanisch-marokkanischen Expertenkommission unter Hinweis auf den erreichten Stand der Technik und bereits realisierter oder im Bau begriffener ähnlicher Vorhaben, die Regierungen beider Länder, insbesondere König Hassan II. und Juan Carlos I., für den Ausbau dieser Trasse zu interessieren. Beide Monarchen unterzeichneten eine Vereinbarung, nach der die Möglichkeiten einer Verkehrsverbindung technisch geprüft und entsprechende vorbereitende Arbeiten durchgeführt werden sollen. Letztere beinhalten im wesentlichen die Untersuchung der tatsächlich vorhandenen geologischen und hydrologischen Bedingungen. Gegenwärtig sind Wissenschaftler und Ingenieure dabei, in der Straße von Gibraltar beispielsweise durch Probebohrungen sowie geophysikalische und ozeanographische Messungen alle für eine konkrete Planung erforderlichen Unterlagen und Daten zu gewinnen. So wird unter anderem mit Lasergeräten und anderen Meßmethoden über längere Zeiträume hinweg festgestellt werden müssen, ob die Hypothese stimmt, daß die beiden Kontinente sich jährlich mehrere Zentimeter voneinander fortbewegen. Jedes Bauwerk müßte die Ränder der in der Meerenge auseinanderdriftenden Kontinentalplatten überqueren und diese Bewegungen nicht nur aushalten, sondern auch ständig ausgleichen.

Wie bei ähnlichen Vorhaben, beispielsweise beim Ärmelkanalprojekt oder bei der Verkehrsverbindung zwischen dem italienischen Festland und Sizilien, stand oder steht die generelle Frage: Brücke, Damm oder Tunnel? Mit Leidenschaft und



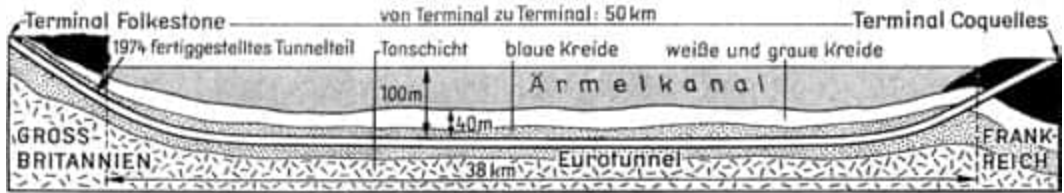
Argumenten, hin und wieder auch mit unerlaubten Mitteln haben Ingenieure, Firmen, Konzerne, nationale und internationale Gesellschaften, Vereine, Konsortien sowie staatliche Dienststellen der betroffenen Länder je nach Interessenlage für die eine oder andere Lösung gestritten. So stehen auch für die Verkehrsverbindung zwischen Spanien und Marokko zahlreiche Varianten zur Auswahl.

Alle in den letzten Jahren vorgelegten technischen Studien und Entwürfe lassen sich, mit mehr oder weniger großen Abweichungen im Detail, auf einige wenige Grundvarianten reduzieren: eine festgegründete Brücke mit zwei oder mehreren Pfeilern (Pylonen), zumeist als Hängebrücke; eine schwimmende Brücke; ein unter der Wasseroberfläche auf einer brückenähnlichen Konstruktion gelagerter Fertigteilentunnel; ein auf dem Meeresboden aufliegender oder ganz in den Untergrund eingespülter Fertigteilentunnel; schließlich ein im stehenden Gebirge unter der Meerenge bergmännisch vorgetriebener Tunnel. Dazu kommen noch mehrere Kombinationen, wie Brücke–

Damm, Brücke–Tunnel und Brücke–Damm–Tunnel, wobei unter Damm auch natürliche oder aufgeschüttete Inseln zu verstehen sind. Ein derartiges Bauwerk aus vier Brücken, zwei Unterwassertunneln, vier künstlichen und einer natürlichen Insel, insgesamt 19,8 km lang, quert die an der Ostküste der USA gelegene und mit dem Atlantik verbundene Chesapeake Bay. Ein 13,5 km langes Bauwerk aus Brücken und Kunstinseln verbindet die Insel Penang mit dem malaysischen Festland. Der vor der Golfküste Saudi-Arabiens gelegene Inselstaat Bahrein wurde mit fünf Brücken, sieben künstlichen und einer natürlichen Insel über 27,4 km Länge mit der arabischen Halbinsel verbunden. Auch in Japan gibt es 9 bis 13 km lange Kombinationen, die aus mehreren Brückenarten, natürlichen sowie künstlichen Dämmen und Inseln bestehen. Ein Tunnel–Brücken–Inseln–Verbund soll den Kleinen und Großen Belt sowie Öresund überqueren und Dänemark mit Schweden verbinden.

Den genannten Tunnel–Brücke–Damm–Kombinationen ist gemeinsam, daß die Gewässer, die

*Tunnelbau aus an Land vorgefertigten Segmenten (links), die aufgeschwommen und dann an Ort und Stelle abgesenkt werden. Daneben (rechts) Bau der Einfahrt zum Unterwassertunnel*



sie über- bzw. unterqueren, in der Regel nicht tiefer als 50 m sind. Wesentlich anders sieht das in der Straße von Gibraltar aus. Dort kommt ein Trassenverlauf an der mit 14,2 km schmalsten Stelle zwischen Kap Tarifa und Kap Cires für fast alle Varianten nicht in Frage, da an dieser Stelle die Wassertiefe 600 bis 900 m beträgt. Man wird die Meerenge auch nicht im äußersten Westen an der mit 200 m flachsten Stelle überwinden, weil dort die Ufer rund 70 km weit auseinanderliegen. Mit höchster Wahrscheinlichkeit wird die künftige Trasse der Europa-Afrika-Verbindung ungefähr in der Mitte der Meerenge verlaufen, wo sie zwar nur 20 bis 30 km breit, aber immerhin noch 300 m tief ist.

Für ein Hängebrückensystem müssen selbst dann, wenn es den Ingenieuren gelingt, Spannweiten von 2000 bis 3000 m zu erreichen, mindestens sieben, maximal zehn Pfeiler in der Meerenge gegründet werden. Unter anderem müssen die Brückenpylone auch der Wucht eines auflaufenden 300000-t-Tankers standhalten. Ihre Gesamthöhe müßte entsprechend der Wassertiefe 500 bis 600 m betragen. Es lassen sich zwar auch hier die Erfahrungen nutzen, die man bei der Errichtung ähnlicher Bauwerke gesammelt hat, aber die größte Hängebrücke der Welt in der britischen Humbermündung besitzt nur eine Mittelöffnung von 1410 m Spannweite, und die mächtigsten Pylone, die in New York eine Hängebrücke tragen, sind »nur« 211 m hoch. Auch die größten Meeresplattformen aus Stahl und Stahlbeton ragen nur etwa 300 m über dem Meeresboden auf. Der vorgeschlagene Brückenbau über die 3,3 km breite Straße von Messina zwischen dem italienischen Festland und der Insel Sizilien sieht sich übrigens vor die gleichen Probleme gestellt. Dessenungeachtet legte 1986 der Schweizer Ingenieur Urs Meier sein Brückenprojekt für die Gibraltarstraße vor. Er verwirft die konventionellen Vielpfeilerbrücken und beruft sich auf den Stand der Technik der für die Raum- und Luftfahrt sowie Raketechnik geschaffenen Materialien. Nach seinen

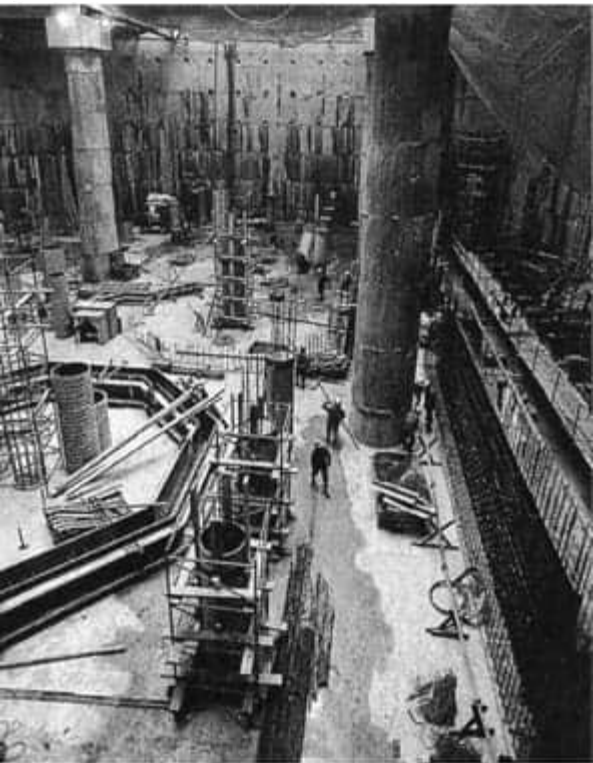
Plänen soll an der schmalsten Stelle der Meerenge zwischen Punta Oliveros und Punta Cires mit einer »Regenbogen«spannweite von 8,4 km und zwei in Ufernähe errichteten, 1,2 km hohen Pylonen die Gibraltarstraße bezwungen werden.

Wenig Aussichten auf Verwirklichung hat die »schwimmende« Brücke, ein Prinzip, das bereits in den dreißiger Jahren von dem Ingenieur Lucien Chadenson entwickelt wurde. Sie ist unter anderem durch das Projekt der 250 km langen Überquerung des Kaspischen Meeres zwischen der Halbinsel Apscheron und Krasnowodsk bekanntgeworden. Diese Brücke besteht aus kreisringförmigen Hohlkörpern aus Stahl, die durch auf dem Meeresboden verankerte Trossen etwa 20 m unter dem Wasserspiegel in der Schwebelage gehalten werden. Den Oberbau bilden gitterartige Pfeiler sowie Fachwerkträger aus dem gleichen Material. Vorgeschlagen wurden übrigens auch stahlröhrenartige Gebilde, die zwei Tunnel in sich aufnehmen und ebenfalls unter der Meeresoberfläche mit Trossen gehalten werden. Für derartige Systeme liegen bis heute keinerlei praktische Erfahrungen vor.

Bei der Tunnel-Brücke handelt es sich um an Land vorgefertigte Stahlbetonsegmente mit Zwillingröhren im Innern, die auf eine unter Wasser liegende Stahlbetonkonstruktion abgesenkt, verankert und dann miteinander verbunden werden. Die bisher erreichte Länge solcher Tunnelsegmente beträgt 110 m. Es müßten also etwa 130 bis 230 Pfeiler im Meeresboden gegründet werden. Stahlbetontunnelsegmente bilden auch die Grundlage für weitere zwei Varianten. Bei der einen liegen diese auf vorbereiteten Fundamenten direkt auf dem Seegrund auf; bei der anderen werden sie in vorher ausgehobene Gruben abgesetzt, die man anschließend wieder zuspült, so daß die Segmente nicht mehr im freien Wasserquerschnitt liegen und der starken Bodenströmung ausgesetzt sind. Besonders für das letztgenannte Verfahren konnte beim Bau zahlreicher Unterwassertunnel in mehreren Ländern ein um-

---

*Verlauf des Eisenbahntunnels zwischen Frankreich und England. Der unter der Straße von Gibraltar geplante Tunnel wird sich in der Führung nur bezüglich der Länge und Tiefe von ihm unterscheiden*

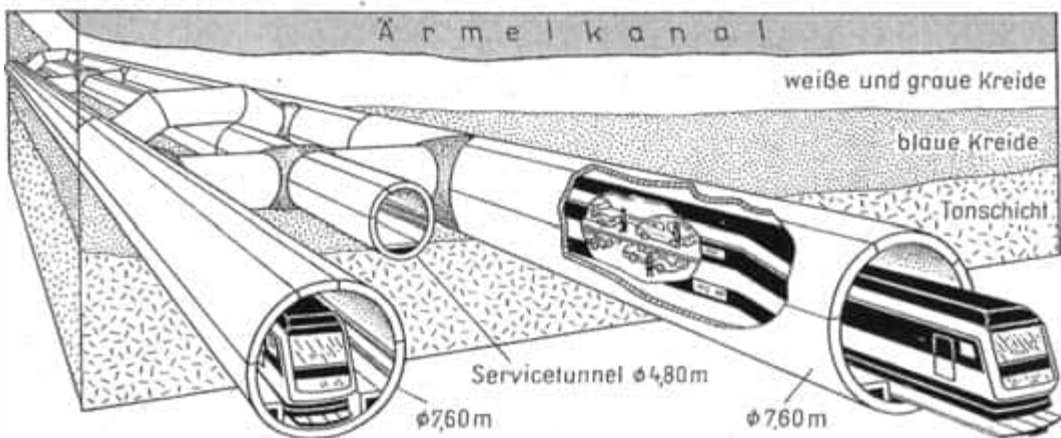


schen 82 und 110 m lang, knapp 15 m breit und 8 m hoch. Die beiden Röhren im Innern, in denen Vorort Schnellbahnen verkehren, haben einen Durchmesser von 5,10 m. Mit Rücksicht auf mögliche Erdbebeneinwirkungen ist der Tunnel als zusammenhängender biegsamer Strang ausgebildet, der auf dem Meeresboden elastisch gelagert ruht. Der Anschluß an die bergmännisch vorgetriebenen Tunnel an beiden Ufern besteht aus einer Gleitverbindung.

Von allen Vorschlägen für eine feste Verbindung zwischen Spanien und Marokko wird wahrscheinlich der im Meeresgrund bergmännisch vorgetriebene Eisenbahntunnel die beste Lösung sein. Ihm haben jedenfalls mehrere Expertengruppen eindeutig den Vorrang gegeben und 1982 ein entsprechendes Projekt zur weiteren technischen Durcharbeitung empfohlen. In dieser Bauart verfügt man nicht nur über eine jahrhundertalte Erfahrung, sondern es gibt inzwischen auch ausgeführte Bauwerke, die sich hinsichtlich ihrer Größe und Schwierigkeiten mit dem geplanten Gibraltar-tunnel vergleichen lassen. Die längste Unterwasser-Verbindung der Welt, der 53,8 km lange Seikan-Eisenbahntunnel in Japan, hat nach 24 Jahren Bauzeit 1988 den Betrieb aufgenommen. Der 50,5 km lange Eisenbahntunnel zwischen Frankreich und England, von dem 38 km unter dem Ärmelkanal verlaufen, soll 1993 fertiggestellt sein. Beide werden zweifellos auch die Planung und Ausführung sowie den Betrieb des Tunnels unter der Meerenge von Gibraltar nachhaltig beeinflussen.

fangreiches Wissen gesammelt werden. Die Tunnelbauten liegen allerdings unter relativ flachen Gewässern, so daß auch diese Bauweise den besonderen Dimensionen und Bedingungen der Gibraltar-meerenge anzupassen wäre. Der längste derartige Tunnel quert auf 5,8 km die 40 m tiefe San Francisco Bay. Die Tunnelsegmente sind zwi-

Nach bisherigen Erkenntnissen wird die Eisenbahnverbindung durch die Straße von Gibraltar



Der französische Einstiegsschacht für den Kanaltunnel bei Sangatte. Von hier aus werden die sechs Tunnel vorgetrieben, drei landeinwärts und drei in Richtung England

Ähnlich wie zwischen England und Frankreich wird auch die feste Verbindung von Europa nach Afrika unter der Straße von Gibraltar aus einem bergmännisch vorgetriebenen Drillingstunnel bestehen



etwa 47 km lang sein, am spanischen Kap Paloma beginnen und in Marokko bei Punta Altares enden. Von der Trasse werden etwa 26 km unter dem Meeresboden liegen, während der Rest zur Überwindung des Höhenunterschiedes die schräg nach unten bzw. oben verlaufenden Rampen zur Ein- und Ausfahrt der Züge bilden wird. Die beiden im Durchmesser etwa 8 m großen Röhren sind für den Zugverkehr in jeweils einer Richtung bestimmt. Zwischen beiden liegt ein etwas kleinerer Servicetunnel, der in regelmäßigen Abständen durch Querstellen mit den großen Tunneln verbunden ist. Er ist für Personal- und Materialtransporte vorgesehen, die für Instandsetzungs- und Wartungsarbeiten notwendig sind. Der Servicetunnel dient gleichzeitig auch Sicherheitsaufgaben. Mit außergewöhnlichen Belüftungsproblemen rechnet man nicht, da elektrischer Zugbetrieb vorgesehen ist.

In den beiden großen Röhren sollen durchgehende Personen- und Güterschnellzüge sowie bis

zu 750 m lange Zugeinheiten verkehren, die zwischen den beiden je etwa 150 ha großen Terminals an den Ein- und Ausfahrten hin- und herpendeln. Es sind vorn und hinten von einer E-Lok gezogene Spezialzüge, deren Waggons breiter und höher als normale Wagen sind. Sie dienen im wesentlichen dem Transfer von PKWs und Wohnwagen (in Doppelstockausführung) oder dem Transport von LKWs und Bussen. Dieses »Huckepack«-verfahren hat sich bei einigen Eisenbahntunneln in den Alpen bewährt und findet auch beim Ärmelkanalprojekt Anwendung. Die geschätzten Kosten belaufen sich auf etwas mehr als 60 Milliarden Mark. Rund die Hälfte dieser Summe ist für den Bau des Drillingstunnels erforderlich, der Rest für die beiden Terminals, für die elektronischen Regel-, Meß- und Überwachungseinrichtungen sowie das rollende Material. Die Finanzierung des Projektes, in den vergangenen Jahrzehnten stets ein unüberwindliches Hindernis, soll keine Schwierigkeiten bereiten. In Anlehnung an das

---

*Die an zwei Pylonen von 165 m Höhe aufgehängene und insgesamt 1560 m lange Brücke über den Bosphorus. Sie verbindet den europäischen mit dem asiatischen Kontinent*



Vorhaben des Ärmelkanals will man Bau und Betrieb einem privaten Konsortium übertragen, das die benötigten Kredite bei Banken aufnimmt sowie Tunnelaktien verkaufen wird.

Ein großes, noch ungelöstes Problem, das sich einem Tunnelbau in der Meerenge von Gibraltar entgegenstellt, ist darin zu sehen, daß im Hinterland kein durchlaßfähiges Streckennetz zur Verfü-

gung steht. Während beim Ärmelkanaltunnel auf beiden Seiten voll ausgebaute Autobahn- und Eisenbahntrassen vorhanden sind – von kurzen Anschlüssen, die gebaut werden müssen, abgesehen –, fehlt es in Spanien und besonders in Marokko und Tunesien an den weiterführenden Verbindungen. Das trifft auch auf Anschlüsse zu, die noch weitere Teile Nordafrikas sowie Zentral-

---

*Brücke-Insel-Kombination: Die 1629m lange Onaruto-Brücke (Autos oben, Eisenbahn unten) quert die Naruto-Wasserstraße zwischen der Insel Awaji und der Zentralinsel Shikoku (Japan)*

oder Südafrikas einbeziehen könnten, z. B. durch Verbindungen mit der Transsahara- und der Kairo-Kapstadt-Bahn mit ihren Zweiglinien. Die meisten dieser Trassen sind bis heute Traumbahnen geblieben.

Ungeklärt ist auch die Größe der zu erwartenden Güterströme in beiden Richtungen, die, wenn sie ausbleiben oder nicht die erforderliche Höhe erreichen, den Tunnelbau zu einer Fehlinvestition machen. Andererseits befürchten die großen Touristikunternehmen und Feriencentren in Spanien und Portugal, daß der Strom der Reisenden die Iberische Halbinsel links liegenläßt und nur noch als Transitland für den Urlaub in Nordafrika benutzt. Die Auswirkungen würden sich in der Devisenbilanz beider Länder negativ niederschlagen. Wirtschaftliche und soziale Probleme dürften insbesondere auch der Passagier- und Güterschiffahrt erwachsen, für die eine feste Verbindung zwischen Spanien und Marokko zur ernsthaften Konkurrenz würde.

Es wird also noch einiges Atlantikwasser durch die Meerenge von Gibraltar in das Mittelmeer fließen, ehe die vorbereitenden Untersuchungen abgeschlossen, die endgültige Zielsetzung für das Bauwerk bestimmt und die optimale Variante festgelegt sind. Abzusehen ist auch, daß der über ein Jahrhundert alte Traum, über eine Brücke oder durch einen Tunnel von Europa nach Afrika zu gelangen, nicht in diesem Jahrhundert verwirklicht wird.

Die Kunst, Tunnel und Stollen zu bauen, ist uralte; sie ging aus der Steinbruch- und Bergbautechnik hervor. Auch die Höhlentempel, Totenstädte und ähnliche unterirdische Bauwerke sind Zeugen dieser Technik aus längst vergangenen Kultur- und Gesellschaftsepochen.

- 2900 v. u. Z. Stollen für Lebensmittel u. a.
- 2160 v. u. Z. Unterwassertunnel Euphrat, 900 m lang
- 880 v. u. Z. Stollen zum Stadtmaureinsturz

Die Assyrer, Babylonier, Azteken, Inka, Etrusker, Griechen und Römer bauten Tunnel auch zur Trinkwasserversorgung, Bewässerung, Sumpftrockenlegung sowie für Verkehrszwecke.

- 90 bis 105 km lange Inkatunnel bei Otuzco/Peru
- Tunnel des Eupalinos von Megara bei Samos
- Ableitung des Fucino-sees (1. Jh.), 5,6 km lang
- Römer-Alpentunnel bei Hagdek/Aartal, 800 m

Nach Untergang des Römerreiches wurden in Europa fast tausend Jahre lang keine Tunnel mehr gebaut. Erst Ende des 17. Jh. lebte der Tunnelbau wieder auf (u. a. Schwarzpulvereinsatz). Entsprechend der vorwiegenden Verkehrsart waren es Schiffstunnel.

- 1679–1681 Malpast-Languedoc-Kanalstunnel
- 1717 Grand-Trunk-Kanalstunnel, 2,7 km lang
- 1912–1927 z. Z. längster Schiffstunnel (22 m breit, 15 m hoch, 7,3 km lang) zwischen Marseille und der Rhône

Im 19. Jh. wurde der Tunnelbau zunächst die Domäne der Eisenbahnbauer und im 20. Jh. auch der Straßenbauer: 1862 Sprengöl, 1867 Gurdynamit, 1872–1878 Dynamit und Stoßbohrmaschine (St. Gotthard, 14,98 km), 1898–1906 Druckwasserbohrmaschinen (Simplon I, 19,32 km), 1912–1915 Bohrhämmer und Spezialdynamite (Hauenstein, 236 m im Monat).

- 1826–1836 erster Bahntunnel England 360 m
- 1854 erster Alpentunnel Semmering 1,47 km
- nach dem Seikantunnel zweitlängster für die Eisenbahn bei Oschimis/Japan, 22,2 km
- 1882 erster Straßentunnel Seeralpen, 3,43 km
- 1981 längster Straßentunnel St. Gotthard, 16,28 km

Erstes »Schild« 1818, das wichtigste Gerät für den Tunnelbau unter und über dem Grundwasserspiegel. 1830 Druckluftersatz und Druckluftschleuse, um Wasser zurückzuhalten, Ende 19. Jh. Druckluft-Schild-Bauweise.

- 1825–1843 erster UW-Tunnel London/Themse 396 m
- 1909 unter dem Hudson/New York nach dem Seikantunnel längster UW-Tunnel der Welt, 19,92 km

Zu den Tunnels für das Verkehrswesen sind auch die der U-Bahnen zu zählen, deren Netze in den Großstädten beachtliche Ausmaße erreichen (z. B. Metro tunnel in Moskau insgesamt 200 km). Beachtenswerte zusammenhängende unterirdische Bauwerke gibt es überdies in der Wasserversorgung.

- West-Delaware-New York-City-Tunnel 168 km, 4,10 m
- Orange-Rivers-Fish-Tunnel in Südafrika 83 km, 5,53 m
- Lathi-Paijänne-Helsinki-Tunnel Finnland 120 km
- Arpa-Sewansee-Tunnel UdSSR 50 km.



Fritz Gottschalk

# Die Landungsbrücke

Stippvisite in der  
Vogelwarte Hiddensee



**D**er Vogelzug hat sicherlich schon in grauer Vorzeit die Menschen fasziniert und ihnen gleichzeitig Fragen aufgegeben. Das ist so geblieben, obgleich wir uns in den letzten Jahrzehnten über diese grandiose Wanderbewegung der Vögel ein umfängliches – nicht aber umfassendes – Wissen erarbeiten konnten. Doch jedes der entschleierte Geheimnisse füllte nicht nur eine Wissenslücke, sondern warf sofort neue Fragen auf.

Wenn wir diese Fragen berechtigterweise den Fachleuten zur Lösung überlassen, so sollten wir dennoch einmal ein Gebiet aufsuchen, das im Küstenbereich immer mit dem Vogelzug in Verbindung gebracht wird: die Insel Hiddensee. Das »söte Länneken« steht in dem Ruf eines stillen und erholsamen Urlauberparadieses. Nun ja, Naturfreunde kommen auf der Insel fast ohne Kraftfahrzeuge auch voll auf ihre Kosten. Die wechselvolle Landschaft, ihre vielseitige Pflanzen- und Tierwelt, in der der Vogelreichtum besonders auffällt, ermöglichen ihnen zu allen Jahreszeiten neue Entdeckungen, lassen sie immer wieder ihre Schönheit empfinden.

Durch ihre geographische Lage stellt die Insel Hiddensee eine ideale »Landungsbrücke« für die Vogelschwärme dar, die hier im Frühjahr und im Herbst durchziehen und rasten. Diese Tatsache rückte sie immer mehr in den Blickpunkt ornithologisch interessierter Menschen, die sich anschickten, den Vogelzug zu erforschen. Das war ein gewaltiges Vorhaben, zu dem ihnen ursprünglich nur ein geringes materiell-wissenschaftliches Potential zur Verfügung stand. Wir hingegen können mit dem Schiff nach Kloster fahren und dort an die Tür einer Vogelwarte klopfen.

Natürlich, klopfen kann jeder. Uns aber wird sie auch aufgetan. Das kommt sicherlich nicht daher, daß der Leiter der Vogelwarte, Prof. Dr. Axel Siefke, und seine Mitarbeiter freundliche Menschen sind, sondern weil das Einverständnis der Ernst-Moritz-Arndt-Universität zu Greifswald vorliegt. Der kundige Leser ersieht daraus, daß die Vogelwarte Hiddensee eine wissenschaftliche Einrichtung dieser Universität ist. Er kann daraus aber auch schließen, daß die wissenschaftlichen Funktionsträger der Alma mater gehalten sind, den Leitern ihrer wissenschaftlichen Einrichtungen fürsorglich die Last der Entscheidung abzunehmen, wer dort ein Interview machen oder bestimmte Recherchen durchführen darf.

In den Gesprächen mit Professor Axel Siefke

und Dr. Reinhard Schmidt überrollen mich die Wogen der Informationsflut. Was ich hier in Fülle, Vielfalt und Gehalt erfahre, ist im ersten Anlauf nicht zu bewältigen. Deshalb greife ich mir bedachtsam einen Fragenkomplex heraus: Er soll die Vogelwarte besonders als Beringungszentrale darstellen.

Sicher wird nun dieser oder jener einwenden, daß die Beringung ein alter Hut sei, den unsere Altvordern getragen haben. Der Schein gibt ihnen durchaus recht, denn der dänische Lehrer Hans Christian Mortensen begann damit bereits 1899. Zwei Jahre später beringte der deutsche Wissenschaftler Johannes Thienemann in Rossitten planmäßig die ersten Vögel. Seitdem wurden auf der Welt wohl um die fünfzig Millionen Vögel beringt, und aus den Daten der Wiederfundmeldungen konnten umfangreiche wissenschaftliche Erkenntnisse gewonnen werden.

Neunzig Jahre wissenschaftliche Vogelzugbeobachtung und fünfzig Millionen beringte Vögel, da ist doch alles klar! Also wird es kaum, wie eingangs behauptet, noch offene Fragen geben. Doch die gibt es. Denn diesen fünfzig Millionen beringten Vögeln stehen nur 0,2% ordnungsgemäß gemeldete Wiederfunde gegenüber. Und allein auf diese hunderttausend auswertbaren Wiederfundmeldungen stützt sich die Wissenschaft. Die Wiederfunde verteilen sich aber nicht gleichmäßig auf die Arten. Bei den jagdbaren Vögeln, etwa den Wildgänsen, ist der Anteil der Wiederfundmeldungen recht hoch. Die wenigsten Rückmeldungen kommen von den kleinen Vogelarten. Überdies werden den Beringungszentren nicht von überallher die Wiederfunde gemeldet, weil in manchen Ländern die Bedeutung dieser Ringe häufig verkannt wird. Erschwerend oder gar hindernd wirken sich auch politische Spannungen und religiöse Vorurteile aus. Hinzu kommt, daß sich das Zugverhalten der Vögel ständig verändert. Das mindert unter Umständen schon den Aussagewert der gemeldeten Wiederfunde.

Dennoch ist unbestreitbar, daß jeder Fernfund eines beringten Vogels unser Wissen vergrößerte und dadurch unsere heutigen Kenntnisse über die Biologie der Vögel stark geprägt wurden. Sehr viele Fragen, die der Vogelzug dereinst aufwarf, können wir inzwischen exakt beantworten. Auch auf anderen Gebieten erarbeitete sich die Wissenschaft dadurch viele gewichtige Fakten. Trotzdem gesteht sie heute ein, daß dieses in neunzig Jah-



ren angehäufte Wissen längst noch nicht ausreicht und daß die Zahl der offenen Fragen seit den Anfangszeiten der Vogelberingung nicht nur größer, sondern auch differenzierter geworden ist. Das ist durchaus kein Widerspruch, sondern das natürliche Ergebnis wissenschaftlicher Arbeit.

Die Forschung wird auch noch durch andere Faktoren, z. B. die vielfältigen Eingriffe des Menschen in die Natur, erschwert. In diesem Zusammenhang sieht man eine Aufgabe unter anderem darin, einen möglichst weitgehenden Ausgleich herzustellen zwischen der notwendigen Nutzung der natürlichen Ressourcen und des Erhalts des biologischen Gleichgewichts in der Kulturlandschaft sowie dem Schutz der Natur bei einer optimalen Gestaltung der Umwelt. Das ist eine Aufgabe für die verschiedensten Wissenschaftsdisziplinen. Sie erkennt damit nicht nur der wissenschaftlichen Vogelberingung weiterhin das Existenzrecht zu, sondern sieht in ihr gleichzeitig eine reale Möglichkeit, als methodische Grundlage für spezielle ornithologische Forschungen zu dienen. Wenn man so will, ist das eine höhere Stufe der Arbeit. Unter gewissen Voraussetzungen werden dabei auch die meist recht teuren technischen Errungenschaften, wie beispielsweise Minisender, genutzt. Aber die Wissenschaft kann und wird auf den klassischen Vogelring keinesfalls verzichten, denn die Beringung unter-

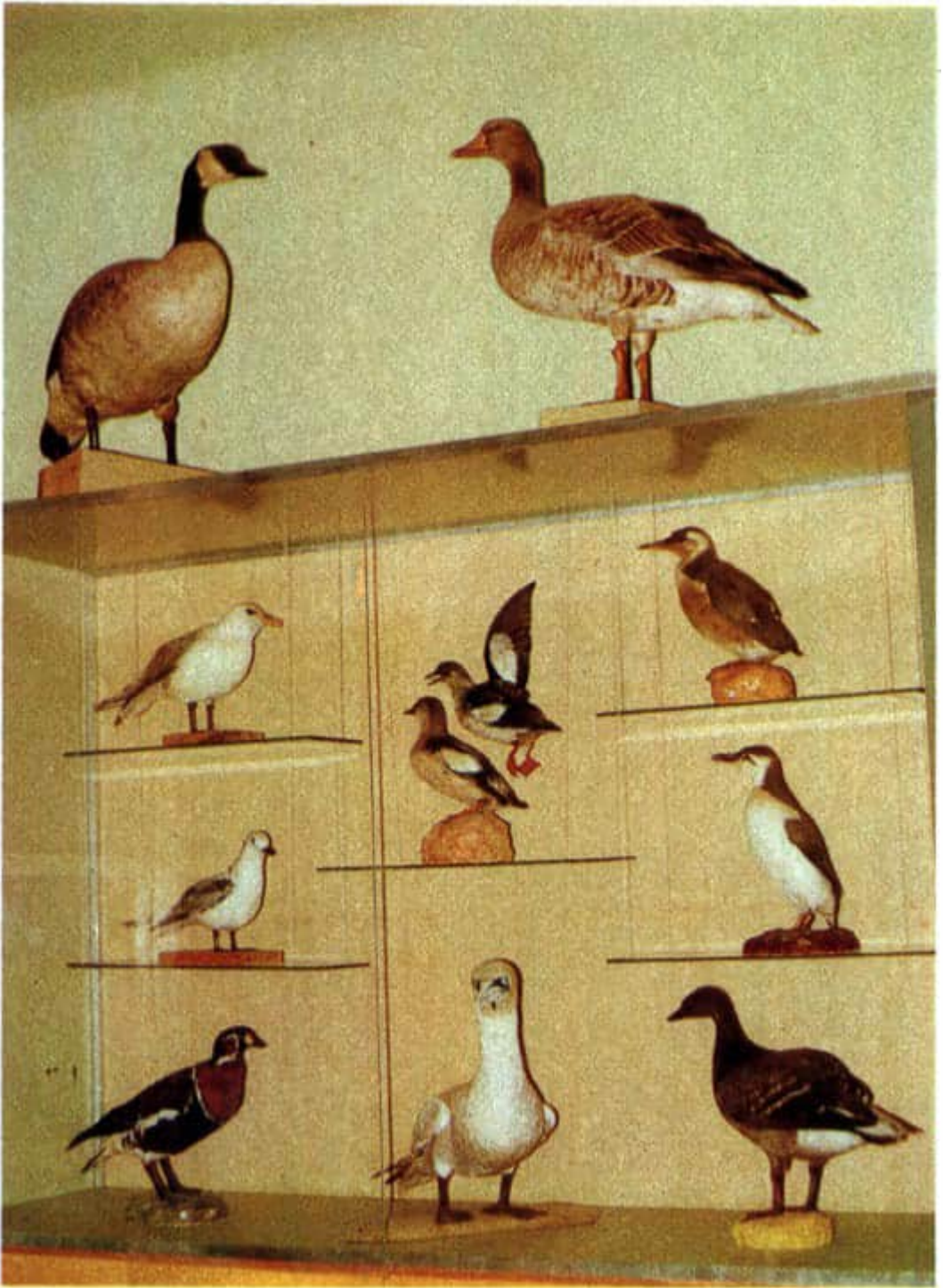
stützt in einem großen Umfang die Erarbeitung und Bereitstellung von Grundlagenmaterial, das im übrigen durch ein gut funktionierendes Informationssystem weltweit ausgetauscht und genutzt wird.

Dieses internationale Zusammenwirken verpflichtet auch unsere Vogelwarte auf der Insel Hiddensee zu einer genauen Kenntnis der Forschungen in den Partnerländern und zu einer zielgerichteten Kooperation. Die wesentlichste Aufgabe besteht aber weiterhin darin, mit Hilfe der wissenschaftlichen Vogelberingung vorausschauend einen Erkenntnisstand anzustreben, der sich effektiv in die internationalen Aktivitäten einordnet. Das jedoch können die Mitarbeiter der Vogelwarte allein nicht leisten. Hier nun spielen die etwa 400 ehrenamtlichen Beringer, die in allen Teilen der Republik tätig sind, eine ganz entscheidende Rolle. Selbstverständlich beringen sie nicht planlos, denn die Zeiten, in denen man jeden gefangenen Vogel kennzeichnete, sind längst vorbei. Im Prinzip sind alle diese qualifizierten Beringer in ein großes wissenschaftliches Programm integriert und konzentrieren sich auf Vogelarten, über die unsere Kenntnisse noch unzureichend sind, wie etwa alle in südöstliche Richtung abziehenden Vögel, die im negativen oder im positiven Sinne von wirtschaftlicher Bedeutung sind, die als Bioindikatoren landeskulturell bedeutende Entwicklungen anzeigen, wie Höckerschwan oder Star, um deren Erhalt wir durch gezielte Maßnahmen ringen; hierzu zählen alle geschützten Vogelarten.

Mancher Leser mag in diesem Programm eine Reglementierung der Beringer sehen. Da freilich unterschätzt er die freiwilligen Helfer der Vogelwarte. Bei ihnen handelt es sich fast durchweg nicht nur um ornithologisch, sondern auch im wei-

Das Gebäude der Vogelwarte Hiddensee

Prof. Dr. Axel Siefke, Direktor der Forschungsstelle



*Vogelpräparate dienen vor allem als Lehr- und Anschauungsmaterial*



Entnahme eines gefangenen Vogels und Aufbau des Fangnetzes (oben)

Dr. Hans-Ulrich Peter beim Beringen in der Antarktis



teren Sinne gebildete Menschen mit reichen praktischen und theoretischen Kenntnissen. Weil sie um den Zusammenhang von langfristigen und operativen Aufgabenstellungen wissen, ist die Beringung für sie kein Selbstzweck. Zu Erfolgserlebnissen kommen sie dabei allemal, vielleicht sogar noch eher als bei der »Allroundberingung«.

Was nun den Nachwuchs für diese Freizeitbeschäftigung anbelangt, so gibt es bei uns im Lande die vielfältigsten Aktivitäten. Zumeist geschieht das in der Form von Arbeitsgemeinschaften Junge Ornithologen. Der stellvertretende Leiter der Vogelwarte Hiddensee, Dr. Reinhard Schmidt, betreute beispielsweise über längere Zeit eine derartige Arbeitsgemeinschaft an der POS Vitte. Die Mitarbeiter der Vogelwarte werden diese jungen Helfer gewiß nicht aus den Augen lassen, könnten sich doch aus ihnen bodenständige Nachwuchsberinger entwickeln. Viele Beringer sind nämlich schon aus derartigen Arbeitsgemeinschaften hervorgegangen. Ein Beispiel dazu:

In der Vogelwarte begegnete ich Dr. Hans-Ulrich Peter, einem Biologen der Friedrich-Schiller-Universität Jena. Er ist als Beringer für Turmfalken und Dohlen innerhalb eines speziellen Programms tätig. Als er zwölf Jahre alt war, schloß er sich einer ornithologischen Arbeitsgruppe an. Das vielgestaltige Programm, mit dem sich ihre Mitglieder beschäftigten, erweckte in ihm großes und auch anhaltendes Interesse für Biologie, seinen späteren Beruf. Auf Hiddensee legte er 1973 die Beringerprüfung ab und begann ein Jahr später mit der Arbeit für die Vogelwarte. Diese enge Verbindung erweist sich auch für Hiddensee als recht nutzbringend. Dr. Peter »opfert« schon mehrmals seinen Jahresurlaub, um an der Arbeit der dortigen Forscher teilzuhaben. Das tun übrigens auch andere Ornithologen. Zur gleichen Zeit traf ich auf Hiddensee den Lehrer Erich Kunath aus Breege und den Bodenkundler Joachim Kleinke aus Bergen, die der Fachgruppe Ornithologie des Kulturbundes angehören. Die beiden kommen seit fünfzehn Jahren für jeweils eine Woche zu einem »Arbeitsurlaub« an die Vogelwarte.

Doch wieder zurück zu Dr. Peter. Er gehörte zu den Mitgliedern der 29. Sowjetischen Antarktisexpedition 1983 bis 1985 und leitete die biologische Gruppe in der sowjetischen Forschungsstation Bellingshausen auf den Südshetland-Inseln. Zu dieser Gruppe gehörten noch die Diplombiologen Axel Gebauer und Martin Kaiser aus Görlitz bzw. Berlin. Seine Hauptaufgabe, auf die sich Dr. Peter gründlich vorbereitet hatte, war die Bestandsaufnahme der antarktischen Vogelwelt in diesem Gebiet, damit verbunden natürlich auch die Bestandsveränderungen und die Untersuchung ihrer Ursachen. In diesem Zusammenhang zählt die Beringung zu den wichtigsten Methoden für derart weiterführende Untersuchungen über die Zugwege der Vögel und die Populationsdynamik, worunter wir Lebensalter, Aufenthaltsort, Paartreue und Sterblichkeit verstehen.

Die meisten Vogelarten der Antarktis zeichnen sich durch eine verblüffende Langlebigkeit aus. Einmal fing man einen Riesensturmvogel, der vierzehn Jahre zuvor als Brutvogel auf den Südorkneyinseln beringt wurde. Diese Langlebigkeit – bei den Riesensturmvögeln beträgt sie über zwanzig Jahre – erfordert bei der Kennzeichnung der Vögel einen über Jahrzehnte haltbaren Ring. Da die Fluchtdistanz der Vögel zumeist äußerst gering ist, kann man hierbei wirkungsvoll mit PVC-

---

*Präparator Willi Berger mit der Nachgestaltung des Urvogels Archäopteryx*

Farbringen arbeiten. Die Kennzeichnung erfolgt mit gelben Ringen, auf denen schwarze Buchstaben oder Zahlen aufgetragen sind. Diese kann man mühelos mit dem Fernglas, auf kurze Entfernung auch mit dem bloßen Auge ablesen.

Die geringe Fluchtdistanz der Vögel ermöglicht es ferner, sie auf dem Nest mit der Hand, auf alle Fälle aber mit dem Käscher zu fangen. Das trifft unter anderem für Sturmvögel und Pinguine, aber auch für andere Arten zu. Beringt wurden von der Gruppe mehr als zweitausend Vögel. Darunter waren Raubmöwen, Riesensturmvögel, Scheidenschnäbel, Antarktisseeschwalben und Kapsturmvögel. Sie alle tragen die Ringe der Vogelwarte Hiddensee. Und nun kommen Wiederfundmeldungen, beispielsweise von Riesensturmvögeln, aus Australien, Neuseeland, Südafrika und Mauritius.

Künftig wird sich die Zahl der Absenderländer, aus denen Wiederfundmeldungen kommen, noch erhöhen. Vor einem Jahr begannen auch die Ornithologen der Mongolischen Volksrepublik systematisch mit der Vogelberingung. Wissenschaftler der Martin-Luther-Universität Halle unterstützen sie bei den ersten Schritten. Die mongolischen Freunde verwenden vorerst die Ringe unserer Vogelwarte. Daher werden alle Wiederfundmeldungen auch nach Hiddensee adressiert.

Da die Wissenschaftler das räumliche Verhalten der Vögel auch heute noch nicht vollständig kennen, werden die Beringungen in der Antarktis und in der MVR sicherlich noch manche Wissenslücke schließen. Gleichzeitig finden wir es wieder bestätigt, daß die wissenschaftliche Vogelberingung auch in unseren Tagen unentbehrlich ist.

Bei allen Beringungen und Wiederfundmeldungen, unabhängig davon, wo sie gemacht wurden, ist die exakte Nachweisführung die Grundlage für die aussagekräftige Auswertung. Das heißt also, daß der Beringer seine Angaben über den beringten Vogel sowie über den Beringungsort und -zeitpunkt gewissenhaft eintragen muß, um die spätere Auswertung nicht zu erschweren oder gar in falsche Richtungen zu lenken.

Bislang gab es da auch keine großen Probleme. Die von den Beringern erarbeiteten Daten und die der Wiederfundmeldungen werden durch eine EDV-Anlage verarbeitet. Und für die wissenschaftliche Auswertung steht der Vogelwarte längst ein Computer zur Verfügung. Die Leistungen ihrer ne-

ben- und hauptamtlichen Mitarbeiter erfreuen sich jedenfalls einer hohen internationalen Wertschätzung.

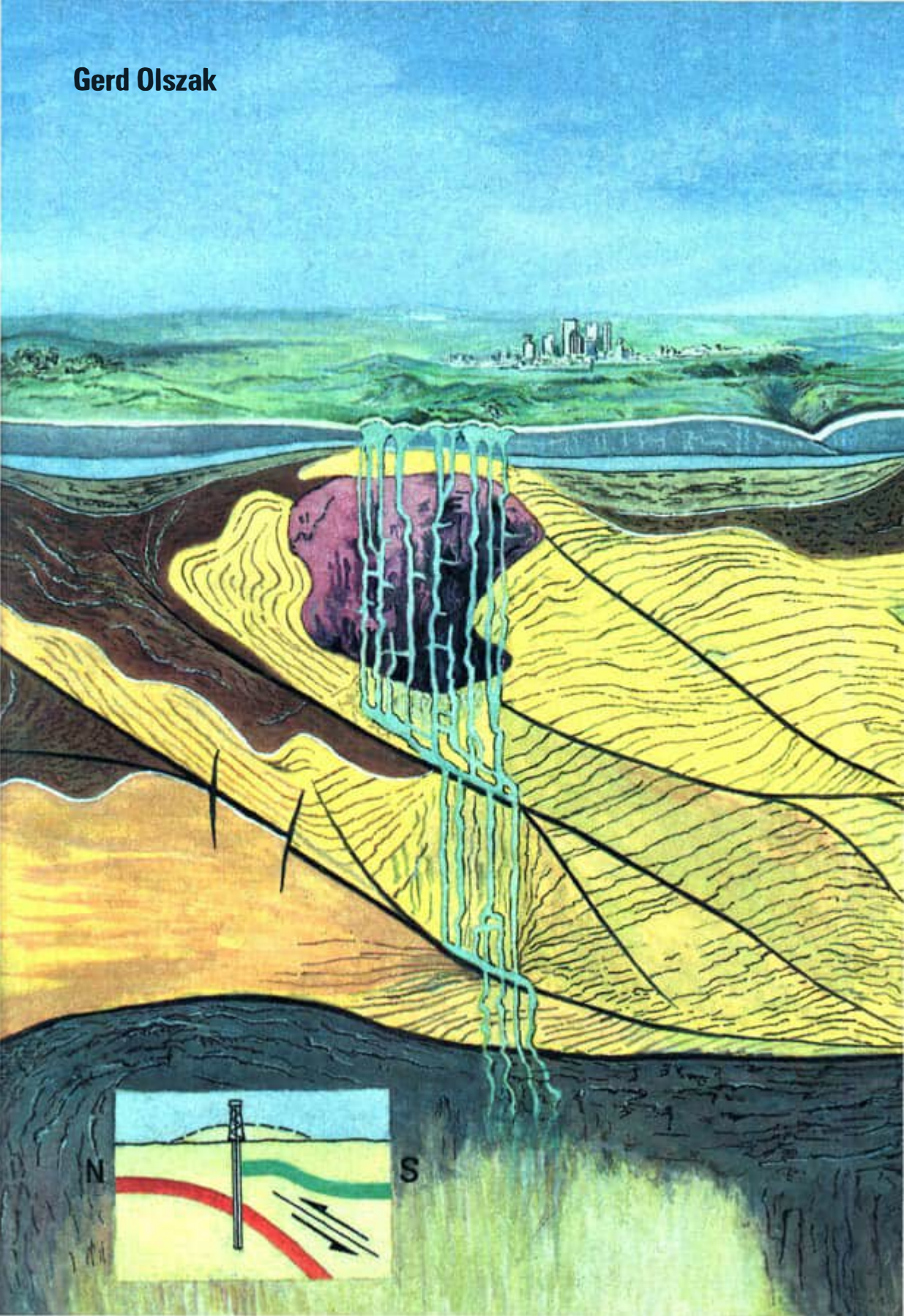
Heute werden in fast allen Ländern Vögel beringt. Dadurch entwickelte sich in den letzten Jahrzehnten eine weiträumige internationale Zusammenarbeit. Einen kleinen, aber keineswegs unbedeutenden Hinweis darauf finden wir in der Vogelwarte Hiddensee als Ringserien aus allen Ländern. Diese Muster sind unentbehrlich. Oftmals ist die Beschriftung der eingesandten Ringe kaum oder gar nicht zu entziffern. Vergleicht man dann das Fundstück mit den Mustern, läßt sich der richtige Adressat doch ermitteln. Weitaus wichtiger und gewinnbringender für die wissenschaftliche Arbeit ist natürlich der umfassende internationale Datenaustausch. Alle europaweit ermittelten Daten werden in der Euring-Data-Bank, die ihren Sitz in Holland hat, gesammelt, um sie allen Partnern zugänglich zu machen. Dort gehen also auch alle durch unsere Vogelwarte ermittelten Daten ein.

Natürlich hätten wir noch weitere interessante Fakten über das Zugverhalten der Vögel erfahren können, denn die bereits gesicherten Erkenntnisse sind umfangreich und viel differenzierter, als man gemeinhin annimmt. Aber wir befinden uns auf Hiddensee und sind demzufolge auch für die Rückreise auf die Schiffe der »Weißen Flotte« angewiesen. Die aber warten nicht auf neugierige Reporter. Wir verlassen also die Vogelwarte und durchqueren dabei einen Raum, in dem die vielfältigsten Vogelpräparate aufbewahrt sind. Sie dienen unter anderem als Lehr- und Anschauungsmaterial bei Schulungen und Lehrgängen für die Laienornithologen wie auch bei den fakultativen ornithologischen Ferienkursen der Studenten. Unsere Aufmerksamkeit fesselt besonders die von dem ehemaligen Präparator der Vogelwarte ausgeführte Nachgestaltung des Urvogels, des Archäopteryx. Bei dieser Arbeit bewies Willi Berger nicht nur fachliches Können, sondern auch schöpferische Phantasie.

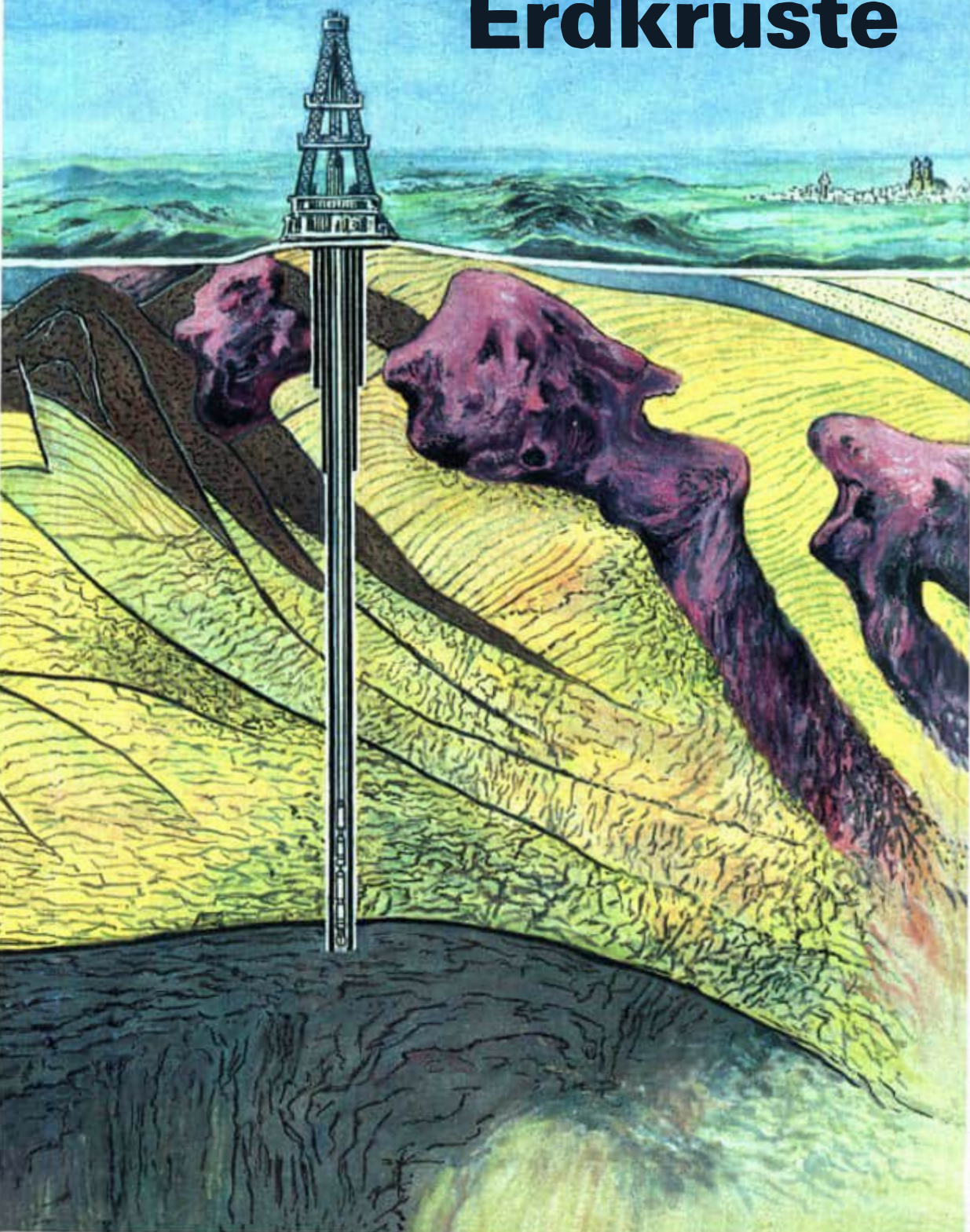
Eine Stunde später verschwindet achtern die Insel im leichten Nebel. Ich bin mir gewiß, daß nicht nur die Vogel-, sondern auch die Urlauber- und Ausflüglerschwärme sie alljährlich für sich wiederentdecken. Für die einen ist sie eine Landungsbrücke, für die anderen ein Ferienparadies.



Gerd Olszak



# Supertief in die Erdkruste



**D**er Weg des Menschen in die Tiefen der Erde läßt sich weit in die Geschichte zurückverfolgen. Haupttriebkkräfte hierfür waren die Suche und die Förderung von Erzen, Metallen, Salz und Erdöl. Bereits in der jüngsten Steinzeit, im 3. Jahrtausend v. u. Z., wurde in weiten Teilen Europas ein untertägiger Bergbau zur Gewinnung von Feuersteinen betrieben.

Zur Vorerkundung über die Nützlichkeit eines Schachtabbaus, in vielen Fällen aber auch zur direkten Förderung fließfähiger oder gasförmiger Minerale, z. B. von Salzlösungen, Wasser, Erdöl oder Erdgas, dienten und dienen Bohrungen. Aus der chinesischen Geschichte ist überliefert, daß bereits etwa sechshundert Jahre v. u. Z. Bohrungen eine Tiefe von über 500 m erreichten. Diese Arbeiten galten speziell der Suche und Gewinnung von Salzlösungen (Sole) und Erdöl. Das Erdöl diente dabei sowohl Beleuchtungs- als auch kriegerischen Zwecken. Bohrungen dieser Tiefe wurden in Europa erst im 18./19. Jahrhundert erreicht. Allerdings verharrte China infolge seiner Abgrenzung vom Ausland mehr als tausend Jahre auf dem damals erreichten Stand.

Die tiefsten Bohrungen der Welt stellen die noch laufende Bohrung Kola SG-3 in der UdSSR mit über 12000 m und die abgeschlossene Bohrung Bertha Rogers in den USA mit 9600 m Tiefe dar. Bohrungen dieser Größenordnung bedeuten trotzdem nur einen geringen Nadelstich in die Tiefe unseres Planeten (vgl. Abb. S. 236). Im Verhältnis zu den Entfernungen bei der Erkundung des Weltraums erscheinen derartige Dimensionen noch geringer. Gleichwohl zählen sie zu den Spitzenleistungen von Wissenschaft und Technik.

Betrachten wir kurz die Geschichte der bahnbrechenden Bohrungen in Mitteleuropa. Die mittlere Nutzungstiefe für Erdöl und Erdgas liegt heute bei 3000 m, die maximale Tiefe für Erdgas bei 7000 m. Für Süßwasser liegen diese Werte bei 140 bzw. 800 m, für Edelmetalle/Diamanten bei 650 bzw. 3500 m Tiefe (vgl. Tab. S. 238 unten).

Die tabellarische Übersicht läßt auch erkennen, wie sich die Schwerpunkte der Mineralsuche fortschreitend verlagerten. Aus wirtschaftlicher Sicht stehen heute beim Abteufen tieferer Bohrungen Erdöl und Erdgas im Mittelpunkt des Interesses. Wegen der stetigen Temperaturzunahme mit der Tiefe liegt für die Bildung und Erhaltung von Erdöllagerstätten nach heutigen Erfahrungen eine Grenze bei etwa 4 km. Dagegen wurden in den

letzten Jahren Erdgaslagerstätten mit außerordentlich hohen Vorräten in Tiefen von mehr als 6 km gefunden und der Nutzung zugeleitet. Gerade die letztere Erkenntnis bedeutet eine Überraschung, da bei den in diesen Tiefen herrschenden Drücken kaum noch mit einer Porosität (Speicherfähigkeit) und Permeabilität (Fließfähigkeit) von flüssigen bzw. gasförmigen Stoffen gerechnet wurde. Die bisher vorliegenden Erfahrungen der supertiefen Bohrungen bestärken solche Erkenntnisse, so daß heute kaum ein Fachwissenschaftler bereit ist, maximale Tiefen für das Vorkommen volkswirtschaftlich nutzbarer Minerallagerstätten flüssiger oder gasförmiger Natur anzugeben.

Die Abbildung auf S. 238 oben zeigt die zunehmende mittlere Tiefe der Bohrungen bei der Suche nach Erdöl und Erdgas in der DDR. Die Bohrungen von 7000 und 8000 m, die zu den tiefsten Bohrungen Mitteleuropas gehören, sind dabei weniger auf das Auffinden einer spezifischen (Erdgas-) Lagerstätte gerichtet als auf die grundlegende Abtastung eines Regional- und Tiefenbereichs und das Erkennen von Gesetzmäßigkeiten.

Volkswirtschaftlich nutzbar beinhaltet das Verhältnis von Aufwand zu Ergebnis, in dem Faktoren wie wirtschaftliches Erfordernis eines Minerals, einheimische Verfügbarkeit, jeweiliger Weltmarktpreis u. a. eine wesentliche Rolle spielen. Die stetige Erschöpfung der mineralischen Lagerstätten in den oberflächennahen Bereichen der Erdkruste ist eine bekannte Tatsache. Das betrifft insbesondere diejenigen Länder, in denen seit Jahrhunderten Bergbau und Industrie mit großer Intensität betrieben werden.

Als Alternative dazu bieten sich Regionen der Erde mit ungünstigen geographischen und klimatischen Bedingungen, die Ozeane einschließlich der Ozeanböden und nicht zuletzt die größeren Tiefen der Erdkruste, an. In jedem Fall ist damit ein wesentlich höherer Aufwand für Suche, Förderung und Transport der Minerale verbunden, was sich im steigenden Preis widerspiegelt. Unabhängig von kurzfristigen Schwankungen der Rohstoffpreise muß ein immer höherer Anteil des Nationaleinkommens für die Sicherung des Mineralbedarfs unter Wahrung ökologischer Umweltbedingungen bereitgestellt werden.

Wenn man die derzeit in Abteufung befindlichen bzw. projektierten übertiefen (supertiefen) Bohrungen näher betrachtet, so muß man das erste Vorhaben dieser Art, das MOHOLE-Projekt der

---

*Vorangehende Seite: Schematischer Schnitt durch die Erdkruste im Bereich der projektierten und übertiefen Bohrung in der Oberpfalz (BRD). Von Süden her schiebt sich die Moldanubische Zone des variszischen Gebirges*

*über die Saxothuringische. Die Bohrstelle liegt direkt in der Nahtzone der beiden Bereiche. Die eingeblendete Skizze links unten zeigt – nochmals vereinfacht – das Prinzip der angenommenen Überschiebung*

USA, erwähnen. Die ersten Gedanken dazu wurden 1957 in Washington von einer offiziell beauftragten Arbeitsgruppe vorgelegt. Das Projekt war eindeutig von politischen und Prestigegegründen bestimmt. Einer der leitenden Wissenschaftler, W. Bascon, drückte es so aus: »Uns ist bekanntgeworden, daß die Russen auch tief bohren wollen; wir aber wollen das Rennen zum Erdmantel gewinnen.« MOHOLE bedeutete, ein Bohrloch (hole) durch die Mohorovičić-Grenzfläche (Moho) in den oberen Mantel zu stoßen. Diese Grenzfläche war im Jahre 1909 von einem jugoslawischen Seismologen bei der Beobachtung von Erdbebenwellen als Übergang von der Kruste zum Mantel der Erde erkannt und später nach ihm benannt worden. Sie liegt unter dem Festland im Mittel in 30 bis 35 km Tiefe.

Den amerikanischen Wissenschaftlern war klar, daß für das Erreichen einer derartigen Tiefe mittels einer Bohrung keine technischen Voraussetzungen vorlagen. Aus geophysikalischen Messungen war aber auch bekannt, daß die Erdkruste im ozeanischen Bereich teilweise nur einige Kilometer mächtig ist und damit der obere Mantel relativ rasch erreicht werden könnte. Von einem Spezialbohrschiff aus begann man 150 km vor der kalifornischen Küste nach der Insel Guadalupe im Pazifik zu bohren. Es gelang, 197 m tief in den Ozeanboden einzudringen. Die aus der Bohrung gewonnenen Gesteinsproben zeigten eine Wechsellagerung der Schichten von Sedimenten und Basalten, einem basischen magmatischen Produkt des oberen Mantels. Ungeachtet der beeindruckenden technischen Leistung – Stürme und Wassertiefe über dem Meeresboden führten zu enormen Problemen – blieb es freilich nicht mehr als ein Kratzer in die Erdkruste.

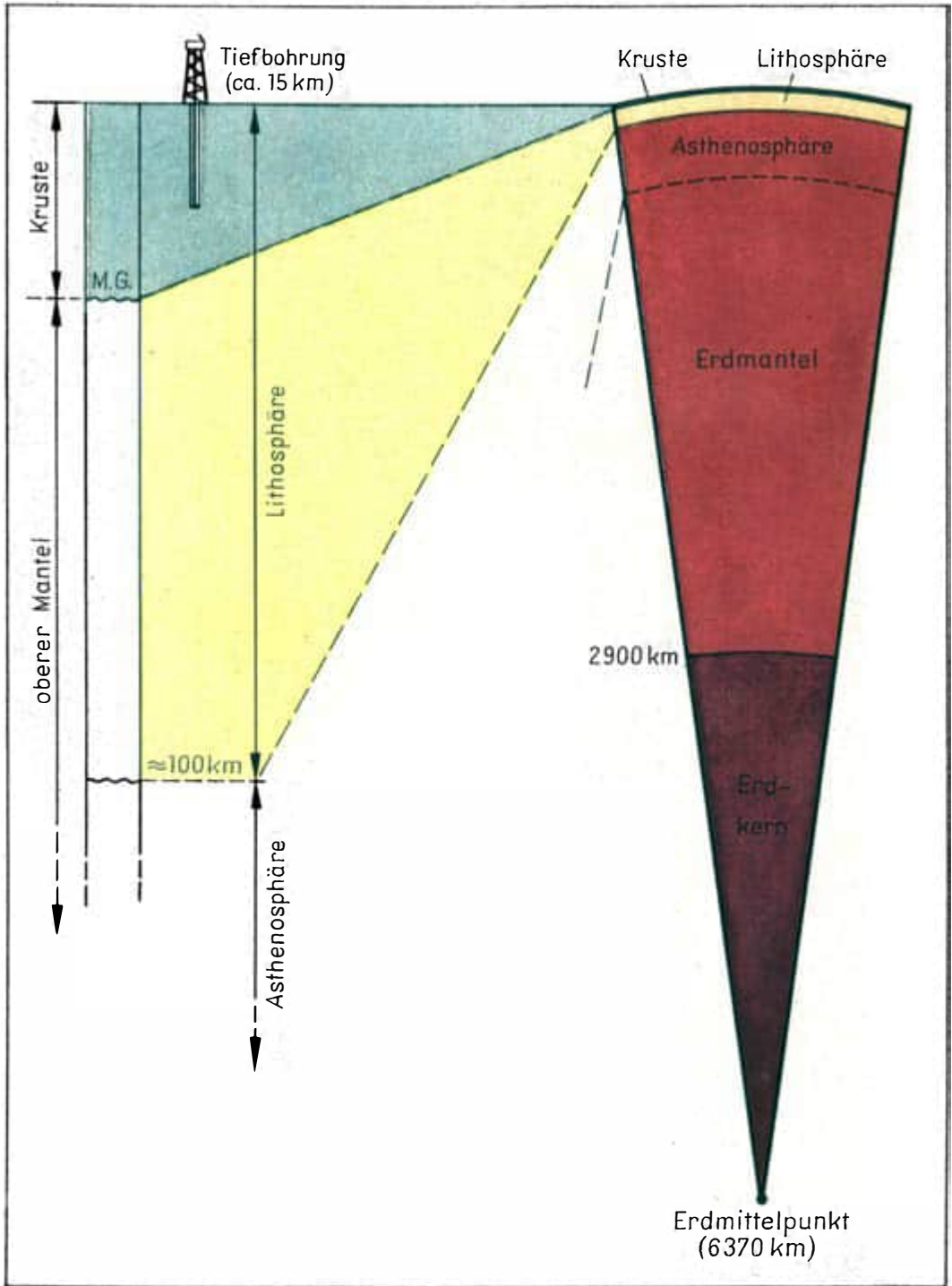
Bei einem zweiten Projekt wollte man die Bohrung unter Umständen von einer speziellen, von Propellern getriebenen Plattform aus ansetzen. Im Widerstreit von wissenschaftlichem Erfolg, Prestigedenken und immensem Aufwand wurde das Unternehmen 1966 aufgegeben. D. S. Greenberg kennzeichnete es in einer Rückschau als »geopolitisches Fiasko«. Trotzdem wirkten die erhaltenen Ergebnisse anregend auf die systematische Einleitung realistischer Bohrprogramme im ozeanischen Bereich, bei denen in den folgenden Jahrzehnten US-amerikanische Forschungsschiffe, unter anderem die berühmte »Glomar Challenger«, Pionierleistungen erbrachten.



Die mit Abstand tiefste Bohrung der Welt bildet derzeit die Bohrung Kola SG-3, die vor etwa sechzehn Jahren auf der Kolahalbinsel im Norden der UdSSR angesetzt wurde. Sie hatte 1985 eine Tiefe von 12066 m erreicht, als größere bohrtechnische Komplikationen zu einer längeren Unterbrechung zwangen. Die technischen Schwierigkeiten kommen auch darin zum Ausdruck, daß das Bohrgestänge aus der vertikalen Richtung um 840 m seitwärts »abdriftete«.

Die Bohrtätigkeit ist inzwischen wieder aufgenommen worden. Die Zielmarke für die Endtiefe liegt bei 15 km. Der Bohransatzpunkt wurde gewählt, weil man hier Gesteine des oberen Erdmantels in geringer Tiefe erwartet. Bereits die jetzt vorliegenden Ergebnisse führten zu entscheidenden Korrekturen geologischer Erkenntnisse und Theorien. Eine erste Überraschung war, daß – entgegen geophysikalischen Messungen – die Sedimente (mehr oder weniger lockere Gesteine) nicht 4,4 km, sondern 6,8 km mächtig sind. Erst dann beginnt der Gesteinskomplex aus Granitgneis, in dem zur Zeit noch gebohrt wird. Ebenfalls überraschte, daß im Tiefenbereich zwischen 4,5 und 9 km trotz des hohen Drucks Wasser zirkulieren, in denen Minerale wie Brom und Jod, aber auch Schwer- und Buntmetalle gelöst sind. Dies weist darauf hin, daß Lagerstätten auch in der Jetztzeit neu gebildet werden können.

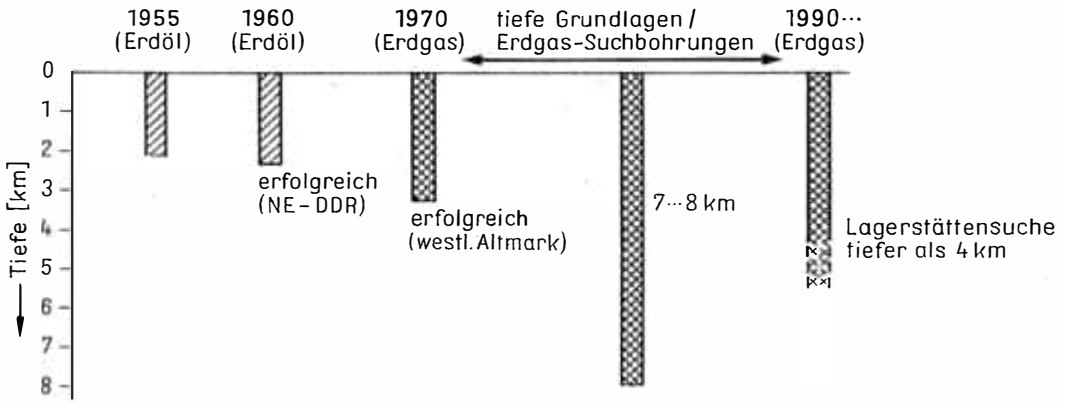
Entgegen theoretischen Abschätzungen verhält sich auch die Zunahme von Druck und Temperatur. Der Druck im Bohrloch erhöhte sich nicht pro-



Der Schalenbau der Erde (vereinfacht) in Relation zur Eindringtiefe einer übertiefen Bohrung von etwa 15 km Tiefe: M.-G. (~30 km) – Mohorovičić-Grenzfläche (Grenze Kruste–Mantel); Lithosphäre – weitgehend fe-

ster, bruchförmig reagierender Bereich (»driftende« Schollen der Platten- oder Globaltektonik); Asthenosphäre – plastisch reagierender Bereich des oberen Mantels (im Mittel zwischen 100 und 300 km Tiefe)





portional mit der Tiefe. Bei drei Kilometern registrierten die Meßgeräte einen starken Anstieg, und bei acht Kilometern fiel er wieder ab. Darin widerspiegelt sich eine geringere Standfestigkeit der Gesteinsschichten, was sich auch in der kräftiger werdenden Zirkulation wässriger Lösungen längs von Klüften ausdrückt.

Auch die gemessene Temperaturzunahme mit der Tiefe ergab Überraschungen. Statt – wie angenommen – gleichmäßig zuzunehmen, stieg die Temperatur zunächst langsamer, dann jedoch schneller an. Dadurch wurden an der Zehnkilometermarke nicht – wie vermutet – 100 °C, sondern 180 °C gemessen. Daraus ergeben sich sowohl wesentlich erhöhte Anforderungen an die für den Bohrvorgang eingesetzten technischen Materialien als auch an die für physikalische Messungen im Bohrloch vorgesehenen Geräte.

Mit den weiteren übertiefen Bohrungen in der UdSSR ist zunehmend die Absicht verbunden, außer den zu erwartenden Erkenntnissen für die Grundlagenforschung zugleich direkte Informationen über die Entwicklung bestimmter Minerale und ihrer konkreten Vorkommen zu erhalten. So soll die Bohrung Saatli in der Kurasanke besonders die Perspektiven bei der Erdöl-Erdgas-Höflichkeit in dieser Region klären helfen. Die gleiche Aufgabe hat die übertiefe Bohrung Tjumen im Nordteil der Erdgaslagerstätten von Urengoi. Bohrungen im Ural und bei Kriwoi Rog sollen Aussagen über mögliche metallogenetische Lagerstätten liefern.

Inzwischen haben sich weitere Länder für Tiefenbohrprogramme entschieden. Zu ihnen gehören die BRD, die USA, Kanada, England und Frankreich. Übertiefe Bohrungen, d. h. in der Grö-

ßenordnung von 15 km, sind jedoch außer in der UdSSR nur in der BRD und den USA vorgesehen.

Hervorzuheben ist das in der BRD bereits weit gediehene Projekt einer 12 bis 14 km tiefen Bohrung bei Windischeschenbach in der Oberpfalz (Kontinentales Tiefbohrprogramm KTB). Im angestrebten Tiefenbereich von etwa 14 km werden Temperaturen um 300 °C und Drücke um 2 Kbar erwartet. Der geschätzte maximale Temperaturwert wurde über die Extrapolation der Temperaturzunahme in bereits vorhandenen Bohrungen von 1 bis 2 km Tiefe erhalten. Die Vermutung, daß an der Sohle der übertiefen Bohrung »nur« 300 °C vorliegen, war eines der Hauptargumente für die Wahl des Bohrpunktes Oberpfalz. Bei der Auswahl aus mehr als zehn Vorschlägen wurde z. B. ein möglicher Bohrpunkt im Schwarzwald ausgeschieden, weil man dort 420 °C Endtemperatur abgeschätzt hatte. Diese Temperatur könnte mit den derzeit verfügbaren Bohrwerkzeugen (Spezialstahl), den Dichtungen der Bohrgestänge und den

Jahr	Ort	Tiefe	Zweck der Bohrung
1810	Offenau/Baden	166 m	Salzabbau (Sole)
1841	Neusalzwerk/Westf.	695 m	Salzabbau
1871	Sperenberg/Brandenburg	1271 m	Salzabbau
1893	Paruschowitz/Oberschlesien	2003 m	Suche nach Steinkohle
1938	Heide/Holstein	3818 m	Suche nach Erdöl
1962	Münsterland/Westf.	5956 m	Suche nach Erdgas
1971	Parchim/Mecklenburg	7027 m	Suche nach Erdgas
1983	Zistersdorf bei Wien	8553 m	Suche nach Erdgas

Entwicklung der Bohrtiefen bei der Suche von Erdöl / Erdgas in der DDR

Vorangehende Seite: Vorbohrung zur Vorbereitung der Hauptbohrung in der Oberpfalz (BRD)

elektronischen Geräten zur Messung im Bohrloch nicht beherrscht werden.

Die vorgesehene Bohrzeit beträgt acht bis zehn Jahre, der finanzielle Aufwand für das Bohren und die wissenschaftliche Auswertung der Ergebnisse etwa 450 Mill. DM. Der Durchmesser der Bohrung wird anfangs etwa 45 cm betragen und sich mit zunehmender Bohrtiefe schrittweise auf etwa 22 cm reduzieren. Gebohrt wird in großen Tiefen mit Bohrturbinen und hydrostatischen Motoren, die sich direkt über den Meißeln und Bohrkronen befinden. Ende 1989 soll mit der supertiefen Bohrung begonnen werden.

Zur Zeit läuft etwa an der gleichen Stelle eine Vorbohrung, die der Vorbereitung der Hauptbohrung dient, unter anderem durch die Erfassung des Temperaturverlaufs bis in etwa 5 km Tiefe. Die Vorbohrung (Pilotbohrung) hatte Ende 1988 bereits eine Tiefe von 3500 m erreicht. Das Profil der durchbohrten Gesteine zeigt eine Wechselfolge von metamorphen Gesteinen, speziell Gneisen und Grauwacken, die durch dünne Schichten basischer magmatischer Gesteine unterbrochen werden. Auch die magmatisch-intensiven Gesteine sind durch Temperatur und Druck der Tiefe stark überprägt. Die bisher vorliegenden Ergebnisse brachten überdies bereits manche Überraschung. Unerwartet ist z. B. das steile Einfallen (Schrägstellung) des gesamten Gesteinspaketes, das meist zwischen 50° und 90° variiert. Trotz der starken Deformation der Gesteine konnte bisher praktisch kein Zulauf von Wässern beobachtet werden. Anscheinend haben zirkulierende Lösungen durch Abscheidung von Quarz und Kalcit die Poren versiegelt. Noch überraschender ist die rasche Temperaturzunahme von 2,7°C/100 m mit der Tiefe. Setzt sich der Temperaturanstieg in diesem Maße fort, wo würde das den für das Schwarzwaldgebiet erwarteten hohen Endtemperaturen entsprechen, denen man mit dem Bohrpunkt in der Oberpfalz wegen der enormen Anforderungen an die Bohrtechnik und die Bohrloch-Geophysik entgehen wollte.

Die geologische Situation des Bohransatzpunktes und die daraus zu erwartenden Erkenntnisse sind auch für die angrenzenden Länder, darunter die DDR, von hohem Interesse. Die Lokation liegt im Bereich des vor etwa 300 Millionen Jahren in Mitteleuropa gebildeten varistischen Gebirges, zu dem auch der Südtail der DDR gehört. Viele Fragen nach der Bildung dieses inzwischen weitge-

hend abgetragenen Gebirges sind ungelöst. Dazu zählen auch Fragen der Lagerstättengenese, z. B. im Erzgebirge. Die Gebirgsbildung erfolgte vorwiegend im Karbon durch ein Zusammenpressen, Falten und Überschieben von Gesteinsverbänden. Der vorgesehene Bohransatzpunkt in der Oberpfalz befindet sich, wie geophysikalische Messungen andeuten, an der Nahtstelle von zwei großen Überschiebungszonen dieses varistischen Gebirges. Die sogenannte Moldanubische Zone hat sich von Süden nach Norden auf die Saxothuringische Zone geschoben (s. Abb. S. 235).

Zu den Fragestellungen dieses Tiefbohrprogramms der BRD gehören die folgenden:

Welche Struktur hat der Untergrund Mitteleuropas?

Wie haben sich Struktur und Stoff der Erdkruste in der geologischen Vergangenheit entwickelt und verändert?

Welche Reaktionen, z. B. Bewegungen von Gasen und Flüssigkeiten, laufen in der Tiefe ab?

Welcher Zusammenhang besteht mit der Bildung, Veränderung oder Zerstörung von Lagerstätten?

Welche Natur besitzen die mittels geophysikalischer Verfahren von der Erdoberfläche aus erfaßten geophysikalisch-geologischen Grenzflächen in der Tiefe?

Nach Abschluß dieser Tiefbohrung soll – wie bei ähnlichen übertiefen Bohrungen in der Welt – ein geophysikalisch-geochemisches Kleinstlabor an die Sohle der Bohrung versenkt werden, das mittels elektrischer Kabel über Jahre hinaus Informationen über Zustände, z. B. Druck und Temperatur, sowie Prozesse in dieser Tiefe an die Erdoberfläche liefert.

Sicherlich stellt auch eine derartige 14 km tiefe Bohrung nur einen Nadelstich in die Erdkruste dar. Nach der Tiefe zu bleibt ein weiter Bereich offen, der nur durch geophysikalische indirekte Forschungen analog einem Röntgenprozeß gemessen und interpretiert werden kann. Ähnliche Unsicherheiten betreffen Aussagen über den Wert der durch die Bohrung erhaltenen Daten für die seitlich angrenzenden Gebiete, wo durchaus mit raschen Veränderungen mancher gemessenen und beobachteten Parameter zu rechnen ist. Ungeachtet dessen stellen übertiefe Bohrungen Pionierleistungen dar, deren Ergebnisse über wissenschaftliche Grunderkenntnisse hinaus bereits wertvolle Hinweise für die Suche nach nutzbaren Mineralkonzentrationen bieten.



# Handel unter der Burg Libzi



Marianne H.-Stars

»Als ich in Leipzig ankam, war es gerade Meßzeit, woraus mir ein besonderes Vergnügen entsprang: denn ich sah hier die Fortsetzung eines vaterländischen Zustandes vor mir, bekannte Waren und Verkäufer, nur an anderen Plätzen und in einer anderen Folge. Ich durchstrich den Markt und die Buden mit vielem Anteil; besonders aber zogen meine Aufmerksamkeit an sich, in ihren seltsamen Kleidern, jene Bewohner der östlichen Gegenden, die Polen und Russen, vor allem aber die Griechen, deren ansehnlichen Gestalten und würdigen Kleidungen ich gar oft zu Gefallen ging.«

So beschreibt Johann Wolfgang Goethe in »Dichtung und Wahrheit« seine Ankunft in Leipzig 1765. Zwanzig Jahre später kam auch Friedrich Schiller gerade zur Meßzeit an, als er auf Einladung von Christian Gottfried Körner, dem Vater des Dichters Theodor Körner, vorübergehend nach Leipzig zog.

»Wer zählt die Völker, nennt die Namen,  
Die gastlich hier zusammenkamen?«

Diese Zeilen aus der Ballade »Die Kraniche des Ibykus« hat Schiller freilich nicht auf die Leipziger Messe verfaßt, jedoch stand er offensichtlich unter dem Eindruck der erlebten Ostermesse, als er sein Gedicht Jahre später niederschrieb.

Lassen wir noch einen dritten, wenn auch weniger bekannten Dichter zu Worte kommen, Wilhelm Zachariä (1726–1777).

»Da wo die Pleiße sich mit krummen Wellen  
schlinget

Und manches bunte Schiff auf frohe Dörfer  
bringet,

Liegt eine stolze Stadt, die hoch die Dächer  
zeigt,

Die durch die Messe prangt und durch den  
Handel steigt.«

In der Tat, die Messe ließ Leipzig zu einer reichen Stadt mit magnetischer Anziehungskraft werden. Wie aber hat es angefangen?

Im nächsten Jahr, 1990, begeht Leipzig das 825jährige Stadt- und Messejubiläum, jedoch läßt sich der Beginn der Leipziger Messen nicht auf den Tag genau feststellen, denn die Messe ist nicht auf den Befehl oder die Anordnung eines Herrschers hin entstanden. Es hat sich aus vielerlei Vorzügen so ergeben, daß gerade Leipzig ein herausragender Welthandelsplatz wurde. Ein Vorzug war die günstige verkehrsgeographische Lage. Immerhin führten an der im 10. Jahrhundert



errichteten Burg Libzi fünf wichtige Stapelstraßen zusammen. Vor allem kreuzten sich an der Burg die Via regia (auch Hohe oder Königsstraße) und die Via imperii (auch Reichsstraße). Während die Königsstraße, aus den westlichen Gebieten des alten Karolingerreiches kommend, über Rhein und Elbe bis nach Krakau und Kiew führte, verband die Reichsstraße Norddeutschland mit Italien. Die Burg Libzi schützte diese Fernhandelsstraßen, die beileibe nicht die ältesten waren. Denn schon vor 3000 Jahren haben sich Kaufleute auf beschwerliche Handelswege begeben, z. B. auf die Weihrauchstraße, die als älteste Festlandroute des Welthandels gilt. Sie begann an der Indikküste der Arabischen Halbinsel, zog sich durch die Hadramautregion bis zur Sabäer-Hauptstadt Marib und weiter über Mekka bis zum Mittelmeer.

Bodenfunde belegen, daß schon in der Eisenzeit auf dem Gebiet des heutigen Leipzig Handel getrieben wurde. Die erste Erwähnung einer Burg Libzi stammt aus dem Jahre 1015. Im Laufe der Zeit hatte es sich ergeben, daß Kaufleutegruppen aus allen Richtungen immer zur selben Zeit hier zusammentrafen und Jahrmärkte »unter der Burg« abhielten. Das passierte zweimal im Jahr um Ostern und Michaelis (Frühjahr und Herbst). Nach und nach siedelten sich Kaufleute unter der Burg an. Der Marktbetrieb festigte und erweiterte

sich derart, daß Markgraf Otto von Meißen in einer Urkunde aus der Zeit um 1165 Leipzig nach hallischem und magdeburgischem Recht »zur Bebauung aussetzt«. Das Dokument, das Leipzig Stadt- und Marktrecht gewährte, wird als Gründungsurkunde der Stadt und der Leipziger Messe angesehen. (Darauf bezieht sich also das Jubiläum.) Dieser Stadtbrief enthält des weiteren die Bestimmung, daß im Umkreis einer sächsischen Meile (15,3 km) »kein der Stadt schädlicher Jahrmarkt« abgehalten werden darf.



Während der Regierungszeit Dietrichs von Landsberg (1263–1283) wuchs der Handelsplatz weiter und dehnte sich aus. Aus Jahrmärkten wurden Messen, d. h., es kamen außer den Landsleuten aus der näheren und fernerer Umgebung Handelsleute aus fremden Gegenden und mit großen Frachten. Ihre schweren Fuhrwerke waren oft mit zehn bis zwölf Rossen bespannt.

Der Begriff Messe hängt übrigens mit dem Gottesdienst zusammen, denn schon seit frühester Zeit boten religiöse Zusammenkünfte eine günstige Gelegenheit für Händler, ihre Waren abzusetzen. So wurde der Jahrmarkt eine Fortsetzung des Gottesdienstes, und der Großmarkt wurde nach dem gottesdienstlichen Hochamt Messe genannt. Die Messe in Leipzig steht außerdem mit dem Brauch in Zusammenhang, daß die Kaufleute nach ihrem Eintreffen in die Kirche zogen, um zum Dank für ihre glückliche Ankunft eine Messe zu hören. Damals galt die Nikolaikirche als »Kaufmannskirche«, wurde doch St. Nikolaus neben St. Petrus von den Kaufleuten als Schutzheiliger verehrt. Obwohl sich spätestens mit dem Geleitschutzbriefprivileg Dietrichs von Landsberg der Leipziger Jahrmarkt zur Messe gemausert hatte,

war noch Jahrhunderte danach von Oster- und Michaelismarkt die Rede.

Was die 1268 ausgestellte Urkunde des Markgrafen Dietrich von Landsberg betrifft, so war sie von außerordentlicher Bedeutung für den Leipziger Jahrmarkt als Stätte friedlichen Handels. In dem Geleitschutzprivileg wurde nämlich zugesichert, »daß alle Kaufleute, woher sie auch kommen mögen, wenn sie Kaufmannswaren in unserer Stadt kaufen oder verkaufen wollen«, vollen Schutz und jede Förderung genießen, selbst wenn »wir mit den Landesherren dieser Kaufleute in offener Fehde liegen«. Eine solche Freizügigkeit zog freilich die Händler scharenweise an. Viele ließen sich endgültig hier nieder, besaß doch die Stadt auch eine eigene Münze, das Recht des Marktzolls und eigene Gerichtsbarkeit.

Knapp 200 Jahre nach dem Schutzbrief für Kaufleute erhielt Leipzig das Privileg für eine dritte Messe im Jahr. Zur Oster- und Michaelismesse gesellte sich nun noch die Neujahrmesse. Damit war der erste Anlaß zur Verleihung kaiserlicher Privilegien gegeben, denn nach dem Tode des Kurfürsten Friedrich (des Sanftmütigen) erbten und erhielten dessen Söhne, die Herzöge Ernst und Albrecht, von Kaiser Friedrich III. 1466 eine Bestätigung des Privilegs für die Neujahrmesse. Daran schlossen sich 1497 und 1507 die kaiserlichen Privilegien durch Maximilian I. für alle drei Messen an, die das Fundament der Rechtsverhältnisse in Streitfällen bildeten. Und Streitigkeiten mit anderen Handelsstädten, die zum Teil viel älter waren als Leipzig, gab es wahrlich genug. Wie sich Leipzig jedoch im Widerstreit immer wieder behauptete, das ist schon bemerkenswert. Wir wollen uns nur drei Konkurrenten zuwenden, die Leipzig aus dem Felde schlug.

Bereits 1466 kam es zu ernsthaften Marktstreitigkeiten mit Halle, als Kaiser Friedrich III. den erst acht Jahre zuvor ins Leben gerufenen Neujahrsmarkt bestätigen sollte. Der Kaiser hatte nämlich kurz zuvor den Hallensern ihren von alters her abgehaltenen Neujahrsmarkt privilegiert. Daraufhin entbrannte zwischen den Räten beider Städte ein heftiger Streit, der mit der Rücknahme des an Leipzig vergebenen Privilegs endete. Im Ergebnis des Einspruchs jedoch erklärte der Kaiser das der Stadt Halle verliehene Privileg für »aufgehoben, widerrufen, vernichtet und abgetan«. Leipzig erhielt seine Bestätigung des Neujahrsmarktes.



Auch andere Städte waren bemüht, neue Jahrmärkte ins Leben zu rufen. So schrieb Magdeburg mit Zustimmung des Erzbischofs im März 1497 zwei neue Märkte aus, die sich zeitlich mit den Leipziger Märkten zwar nicht überschneiden, aber doch Nachteile mit sich brachten. Der Leipziger Rat wandte sich daraufhin an den Kaiser, von dem er das erbetene Privileg im Juli 1497 bekam. Es räumte Leipzig einen bevorzugten Platz vor konkurrierenden Nachbarstädten ein und bestimmte, daß künftig in den Bistümern Magdeburg, Halberstadt, Meißen, Merseburg und Naumburg »kein new Jahrmärckte/noch Freyheit/erworben auffgericht/nach gebraucht werden sol/nöch möge/keines weg«. Damit war auch Magdeburg besiegt.

Die alte Handelsstadt Erfurt war der Anlaß für das zweite kaiserliche Privileg (1507), worum Leipzigs Stadtväter ersucht hatten, weil sie nicht zulassen wollten, daß Erfurt seine zwei Märkte zuungunsten der Leipziger zeitlich verlegte. Obwohl Erfurt damals doppelt so groß war wie Leipzig und auf einen weit älteren Marktbetrieb verweisen konnte, ging der starke Konkurrent auch diesmal als Sieger hervor. Das kaiserliche Privileg von 1507 enthielt mit dem Niederlage- und Stapelrecht sowie einem erweiterten Meilenprivileg

neuerliche Vergünstigungen. Nun durfte im Umkreis von 15 deutschen Meilen (etwa 125 km) rings um die Stadt kein Jahrmarkt abgehalten werden. Damit verlor auch Erfurt das Markt- und Stapelrecht.

Um ganz sicher zu gehen, ließ sich der Leipziger Rat die kaiserlichen Privilegien auch noch vom Papst bestätigen. Das geschah durch die Bulle Romanus Pontifex vom 8. Dezember 1514. Im Laufe der folgenden Jahrhunderte hatte Leipzig seine Privilegien noch in zahllosen Rechtsstreitigkeiten mit mehr als siebzig Städten, Dörfern und Marktflecken zu verteidigen.

Für die Süddeutschen, die Nürnberger und Augsburger, die den Handel mit Italien vermittelten, war Leipzig im 15. Jahrhundert der wichtigste Stapelplatz in Mitteldeutschland. Einen weiteren Aufschwung nahm der Handel durch die reiche Ausbeute der erzgebirgischen Silbererzgruben, die den Reichtum der Stadt an der Pleiße mehrten. Als Ende des 16. Jahrhunderts eine sächsische Erfindung, das Weißblech, auf dem Leipziger Jahrmarkt erschien, besaß Leipzig in Deutschland die Monopolstellung im Handel mit Eisen und anderen Metallen. Viele ansässige Kaufleute hatten zusätzlich den Metallhandel aufgenommen. Sie

gehörten zu den kapitalkräftigsten Händlern. Einer der reichsten von ihnen war der aus Nürnberg zugewanderte Heinrich Scherl, der 1506 Leipziger Bürger wurde. Scherl zählte zu den insgesamt 689 Kaufleuten, die zwischen 1470 und 1650 in die Messestadt eingewandert sind. Die Händler wurden zur herrschenden Schicht in Leipzig. Auch im Leipziger Rat hatten sie ein gewichtiges Wort mitzureden, denn viele erfolgreiche und weitgereiste Kaufleute wurden Ratsherren.

Mit der Entwicklung des Handels nahm auch das Leipziger Gewerbe großen Aufschwung. Nach dem Heerfahrtsregister von 1545 zählte man in Leipzig bei nur 9000 Einwohnern schon 35 Innungen mit insgesamt 577 Meistern. So mancher Messegast kleidete sich in Leipzig modisch ein. Durch den Tuchhandel hatten die Schneider und Täschner kostbares Material zur Verfügung. Die Wagner und Radmacher setzten die Reisewagen instand, die wachsende Anzahl der Gerber hatte auch den Rohstoffbedarf der Schuhmacher, Riemer, Sattler, Senkler und Beutler zu decken.

200 Jahre später war die Zahl derer, die sich um modische Bedürfnisse der Messegäste kümmerten, beträchtlich angestiegen. Bei etwa 30000 Einwohnern im Jahre 1746 hatte Leipzig 209 Schneider, 36 Kürschner, 131 Schuhmacher, 18 Tuchmacher, 46 Perückenmacher und 13 Hutmacher. Hinzu kamen die Gold- und Silberdrahtzieher, die Gold- und Silberspinner, die Knopfmacher, Posamentierer und Bortenwirker. Das Metallgewerbe war in Kupferschmiede, Klemptner, Huf- und Waffenschmiede, Schlosser, Polierer, Schleifer, Feilhauer und Nadler spezialisiert.

Übrigens war es in Leipzig üblich, jede Messe sonntags Schlag 12 Uhr vom Rathausturm mit einer Schelle einzuläuten. Mit Beginn der Messe herrschte dann auch Marktfreiheit, d. h., Schuldner durften nicht belangt werden. Die Bürger der Stadt konnten fremde Kaufleute beherbergen und deren Waren einlagern. Alle Leipziger durften außerdem Handel treiben, auch wenn sie nicht dem Kaufleutestand angehörten. Nach vollendetem siebenten Tag genau um dieselbe Stunde war die



*Messetrubel in Auerbachs Hof*



Marktfreiheit vorüber, und es galten wieder die alten Beschränkungen. Auch die zeitweise Ausdehnung der Messen auf drei Wochen (Böttcherwoche, eigentliche Meßwoche und Zahlwoche) änderte daran nichts.

Es soll dem Leser nicht vorenthalten werden, daß es trotz des Geleitschutzprivilegs zu räuberischen Überfällen auf Kaufmannstransporte kam. Ein solcher Räuber, dem schon mehrere Überfälle geglückt waren, wurde 1515 gefaßt und zum Tode verurteilt. Obwohl es sich dabei um eine adlige junge Dame handelte, wurde sie auf dem Markt enthauptet.

Nach dem Dreißigjährigen Krieg (1618–1648), der für die Masse der Bevölkerung Elend und Armut, für so manchen Kaufmann jedoch großen Gewinn gebracht hatte, und nach der zweiten Pestepidemie 1680/81 setzte ein verstärkter Ost-West-Handel ein, der schon während des Krieges ausgeprägt war. Neuen Aufschwung erhielt die Messe durch die Hugenotten, die 1685 nach der Aufhebung des Edikts von Nantes Frankreich verließen und in Leipzig Handelsunternehmen und Manufakturen gründeten. Sie vertrieben hauptsächlich Waren ihres Herkunftslandes wie seidene Strümpfe, Lederhandschuhe, Galanterie-

und Stickereiwaren. Jean-Jacques Fizeau beispielsweise errichtete eine Seidenmanufaktur und stellte auf 56 Webstühlen »Taffet«, Atlas und geblünte Seidenstoffe her. Nach dem Übertritt Augusts des Starken zum Katholizismus 1697 siedelten sich auch italienische Kaufleute in Leipzig an, die ebenfalls mit Produkten ihrer Heimat handelten: mit Seide, Gewürzen, Feigen, Mandeln, Rosinen, Safran, Öl und Farbwaren. Einer der bekanntesten war Franz Dominik Grassi, dem Leipzig ein nach ihm benanntes Museum zu verdanken hat.



Marktplatz von Leipzig um 1850

Viele Händler spezialisierten sich auf Produkte eines Landes oder einer Branche. Gottfried Christian Steinbrecher handelte mit indischen Tabaken. Gottlieb Benedikt Zehmisch besaß die größte Rauchwarenhandlung in Leipzig; er bezog Felle direkt aus Moskau und England. Jacob Friedrich Schröter betrieb die größte Tuchhandlung und verkaufte deutsche, ostindische, holländische, englische, italienische und französische Stoffe. Johann Gottlieb Grundig handelte mit russischem Juchtenleder, mit Halbleder, Saffian, Talg, Tran, Heringen und Stockfischen.

Den einzelnen Branchen wurden bestimmte Straßen zugewiesen, so daß der Kunde immer wußte, wo er was fand: Rauchwaren am Brühl, Leder in der Ritterstraße, die Tuchmesse in der Hainstraße, den Leinwandhandel auf der Promenade, Spielwaren in der Petersstraße ... Der weltberühmte Modebasar der Leipziger Messe war Auerbachs Hof, den Dr. Heinrich Stromer aus Auerbach im 16. Jahrhundert erbauen ließ. In den etwa hundert Verkaufsgewölben wurden französischer Samt, flandrische Spitzen, Juwelen, seidene Kleider und auch Meißner Porzellan angeboten. Auerbachs Hof war im 18. Jahrhundert der Treffpunkt der eleganten Welt. Der kolossale Aufschwung des Messehandels beförderte auch die Bautätigkeit. So entstanden Prachtbauten wie Äckerleins Hof am Markt für den Bankier Peter Hohmann, Hohmanns Hof in der Petersstraße und Kochs Hof, der vom Markt bis zur Reichsstraße reichte und der im langen Hof 25 Kontore und im zweiten Hof viele Stallungen und Niederlagen enthielt.

Wer sich des Abends vom Messetrubel in den Straßen, Höfen, Gewölben und Fluren und von dem irren Budenzauber erholen wollte, hatte nach dem Stand von 1723 innerhalb der Ringmauern die Wahl zwischen 88 öffentlichen Gasthöfen, 18 öffentlichen Weinschänken und acht Kaffeeschänken. Und die 23 Gärten, die sich rings um die Stadt zogen, waren in Frankreich und England kaum weniger berühmt als in Deutschland. Wen wundert es da, daß diese Stadt so gelobt wurde wie 1767 in dem Reiseführer »Der Neugierige Passagier auf Reisen durch die vornehmsten Städte in Deutschland und den Niederlanden«: »Leipzig ist zwar nicht groß, aber eine der schönsten Städte Deutschlands. Man sagt sonst im Sprichwort: Es ist nur ein Leipzig in der Welt; und dieses trifft auch vollkommen ein. Man findet hier alles,

was zu einem vergnügten Leben erfordert wird.«

Und Vergnüglichkeiten boten die Messen in Fülle, zogen sie doch auch allerlei fahrendes Volk an. Gaukler, Quacksalber, Bänkelsänger machten mit ohrenbetäubendem Lärm die Menge auf sich aufmerksam; Wunderdoktoren priesen ihre Mixturen; Komödianten, Musikanten, Seiltänzer, Tuschenspieler, Kraftmenschen, Feuerfresser, Messerschlucker, Vielfraße, Riesen und Zwerge wetteiferten um die Gunst des Publikums. »Der Messerschlucker, welcher sich 1677 produzierte, trank scheinbar ganze Zuber voll Wasser aus und ließ auf Wunsch Ströme von Branntwein seinem Hals entquillen. Der 1701 aufgetretene Vielfraß verspeiste Steine, lebendige Hunde und Katzen ...«, heißt es in einer Festschrift zum 400jährigen Jubiläum der Meßprivilegien. Dressierte und seltene Tiere wurden ebenfalls gern vorgeführt. So konnte 1747 das erste Rhinoceros, das in Deutschland eintraf, auf der Leipziger Messe besichtigt werden.

Ein geistiges Vergnügen war es, im Richterschen Kaffeehaus zu sitzen. Im zweiten Obergeschoß des imponierenden Wohnpalais Romanushaus hatte der Weinhändler G. W. Richter ein vornehmes Café eingerichtet, daß zum Treffpunkt Leipziger und auswärtiger Künstler wurde. 1785 schreibt Schiller an den Verlagsbuchhändler Schwan in Mannheim: »Ich habe in der ersten Woche meines Hierseins schon unzählige Bekanntschaften gemacht ... Man kann, wie Sie selbst wissen, zu Meßzeiten eigentlich niemand ganz genießen, und die Aufmerksamkeit auf einzelne verliert sich in dem Getümmel. Meine angenehmste Erholung ist bisher gewesen, Richters Kaffeehaus zu besuchen, wo ich immer die halbe Welt Leipzigs beisammen finde und meine Bekanntschaften mit Einheimischen und Fremden erweitere ...«

Welche Bedeutung die Leipziger Messen für den deutschen Schriftsteller hatten, geht schließlich aus einem Brief von Christian Fürchtegott Gellert aus dem Jahre 1748 hervor: »Ein richtiger deutscher Autor muß keine Oster- oder Michaelismesse vorbeypassen, ohne etwas herauszugeben, wenn es auch nur ein Romanchen oder ein übersetzter Katechismus wäre ... Es ist gar zu hübsch, wenn man sich in dem Meßkataloge, bald darauf in den Zeitungen und Journalen und endlich in den Händen der Welt sieht ...«



# Das Ozonproblem

Gert Lange

**W**er sich für unsere Umwelt interessiert, wird schon manches über Ozon gehört haben, über den dreiatomigen Sauerstoff ( $O_3$ ). Mit Sorge wird er an das »Ozonloch« denken, das sich seit etwa 1975 jedes Jahr im südpolaren Frühling über der Antarktis bildet. Und vielleicht bedrückt ihn die Frage, ob auch auf der Nordhalbkugel der Erde das Ozon weniger wird, weil er weiß, daß dieses atmosphärische Medium das Leben schützt, und weil er gelesen hat, daß der Anteil der Hautkrebserkrankungen zunehmen würde, wenn die Schutzhülle über unseren Köpfen aufreißt.

Die Nachrichten über die Ozonschicht sind widersprüchlich. Einmal hieß es, das Ozonloch habe sich wieder geschlossen, dann aber wurde vermeldet, in den Oktobermonaten 1987 und 1988 seien die bisher geringsten Ozonkonzentrationen gemessen worden. Aus manchen Berichten sprechen Befürchtungen für die Zukunft, andere kommen wie ein Trost daher, wieder andere sind einfach falsch, aus dem Zusammenhang gerissen. Allerdings ist auch für Experten – und das macht das Verständnis der Vorgänge schwierig – der komplizierte Ozonhaushalt der Atmosphäre noch mit vielen Fragezeichen versehen.

---

## Zwischen Irrtum, Halbwahrheit und Wissen

Was wissen wir denn wirklich? Zunächst muß gesagt werden, daß es eine Ozonschicht im eigentlichen Sinne gar nicht gibt. Ozon verteilt sich vom Erdboden bis in die oberen Bereiche der Atmosphäre. Es ist ein giftiges Spurengas. In Höhen



zwischen 20 und 26 km erreicht es im Frühjahr seine höchste Konzentration. Sie ist jedoch so gering, daß auch zu dieser Zeit nur ein Ozonmolekül auf 250 000 Luftmoleküle kommt. Vergißt man nicht das übrige Vorkommen des Ozons, könnte man am ehesten noch die Hülle dieser maximalen Konzentration als Schicht bezeichnen; und so, wie in der Umgangssprache, wird der Begriff Ozonschicht auch von Wissenschaftlern gebraucht, wohl wissend, daß er nur einen Teil des Gesamt-ozons benennt.

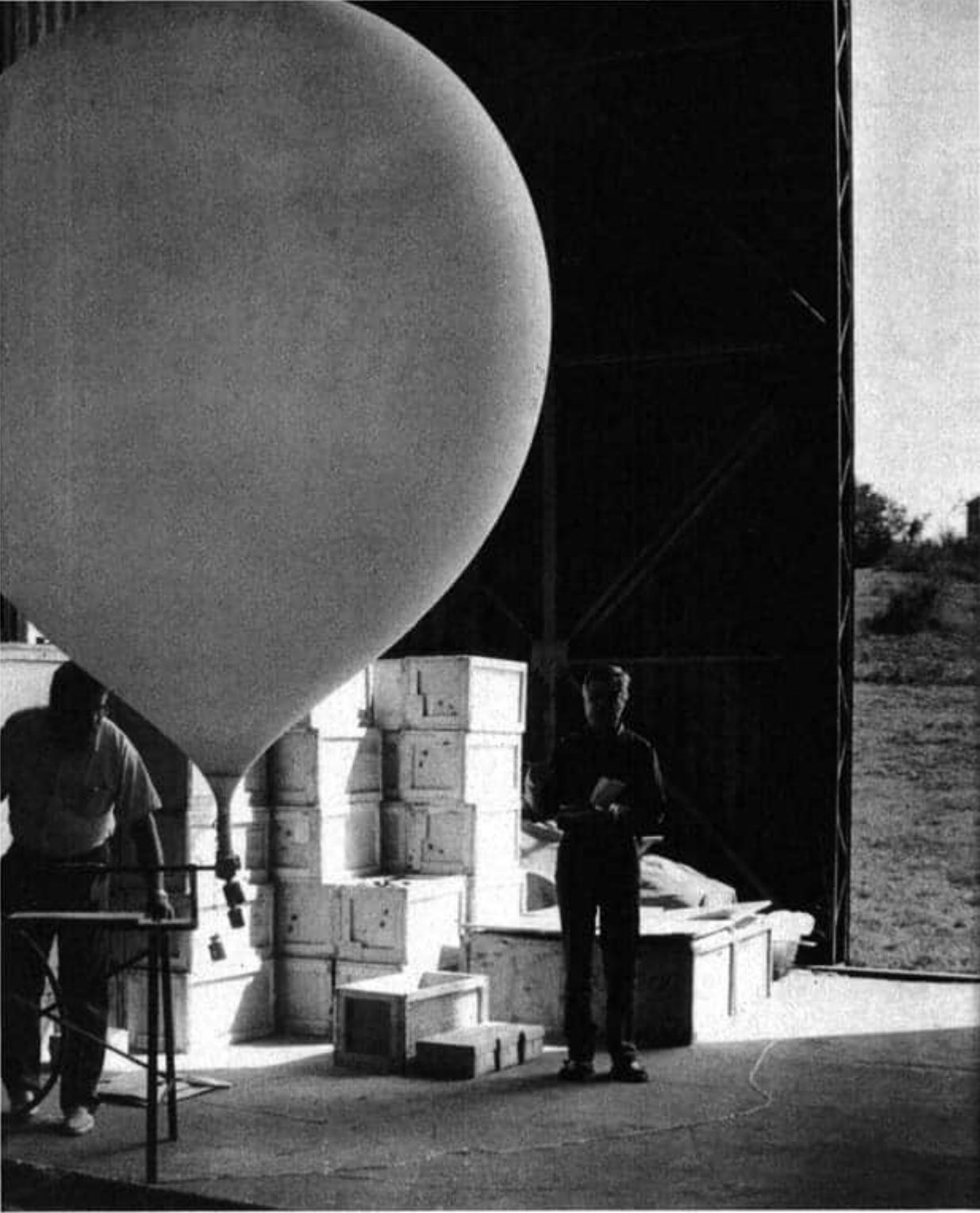
Daraus geht aber auch hervor, daß es – entgegen mancher Schlagzeile – ein »Ozonloch« in dem Sinne, daß irgendwo das Ozon gänzlich verschwindet, nicht geben kann; allenfalls kommt es zu einer verminderten Konzentration des Ozongehalts in der Atmosphäre, die dann allerdings, erweist sie sich als dauerhaft, sehr ernst zu nehmen wäre. Die lebenserhaltende Wirkung des Ozons beruht darauf, daß es die harte (kurzwellige) UVC-Strahlung der Sonne »verschluckt« und den Einfluß der ebenfalls schädlichen UVB-Strahlung mindert; es läßt nur die UVA-Strahlung, die unsere Haut so schön bräunt, ungehindert passieren. Außerdem verursacht das Ozon eine Erwärmung der Atmosphäre mit einem Wärmemaximum in 50 km Höhe. Es ist somit eine Art Motor für atmosphärische Luftbewegungen; sowohl eine Abnahme als auch eine Zunahme des Ozongehalts könnten einschneidende Folgen für die Klimaentwicklung haben.

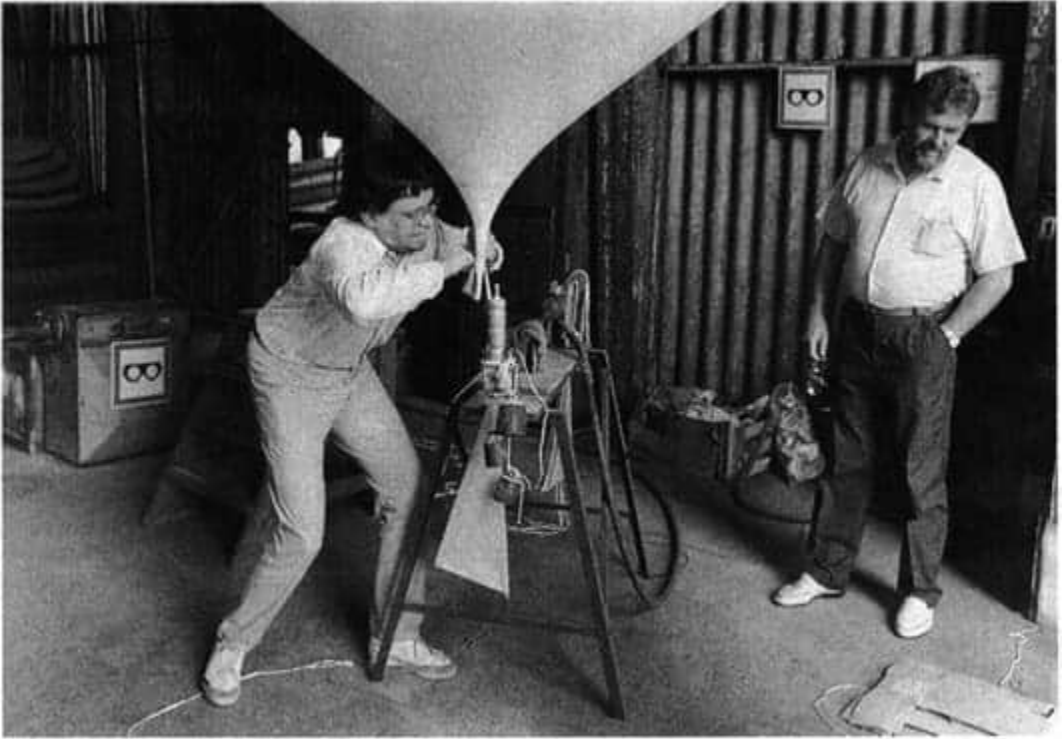
Das spektakuläre »Loch am Pol«, gemeint ist immer die Südpolarregion, hat eine etwas kuriose Entdeckungsgeschichte. Als Atmosphärenforscher der britischen Station Halley Bay, an der Ostküste der Weddellsee (Westantarktis) gelegen, Mitte der siebziger Jahre eine Abnahme des atmosphärischen Ozons registrierten, begannen sie an der Zuverlässigkeit ihres Meßgeräts zu zweifeln. Schon einmal mußten sie sich fragen, ob sie falsch messen: Ihre ersten Ozonsondierungen auf antarktischem Terrain im Jahre 1956 ergaben Werte, die beträchtlich niedriger lagen als die auf der Nordhalbkugel. Erst nach einiger Zeit erkannte man, daß diese Unterschiede zwischen Nord- und Südhemisphäre im Ergebnis unterschiedlicher Zirkulationsvorgänge in der Atmosphäre entstehen, daß also die Ozondaten für den Süden nicht der Abklatsch der nördlichen Werte sind.

Aber was die britischen Wissenschaftler vor



*In der Ballonfüllhalle hat sich der zuvor erwärmte Ballon mit 4 kg Wasserstoffgas aufgebläht*





mehr als fünfzehn Jahren auf Halley Bay maßen, war schwer zu verstehen. Im antarktischen Frühling, der im Oktober beginnt, liegt dort der Ozongehalt der Atmosphäre regelmäßig am niedrigsten; das entspricht dem natürlichen Jahrgang, dem die Ozonkonzentration unterliegt. Wir dürfen uns auch die Ozonschicht nicht als etwas Unveränderliches vorstellen. Was überraschte, war, daß dieses Minimum, immer am Ende des Polarwinters, von Jahr zu Jahr weiter absank, während es auf der Nordhalbkugel annähernd konstant blieb.

Die Experten trauten ihren Ergebnissen nicht. Doch das Gebiet der Ozongehaltsverminderung schien sich auszudehnen. Es dauerte nicht lange, und die japanische Forschungsstation Syowa (westliche Ostantarktis) sowie andere Antarktistationen bestätigten den Trend.

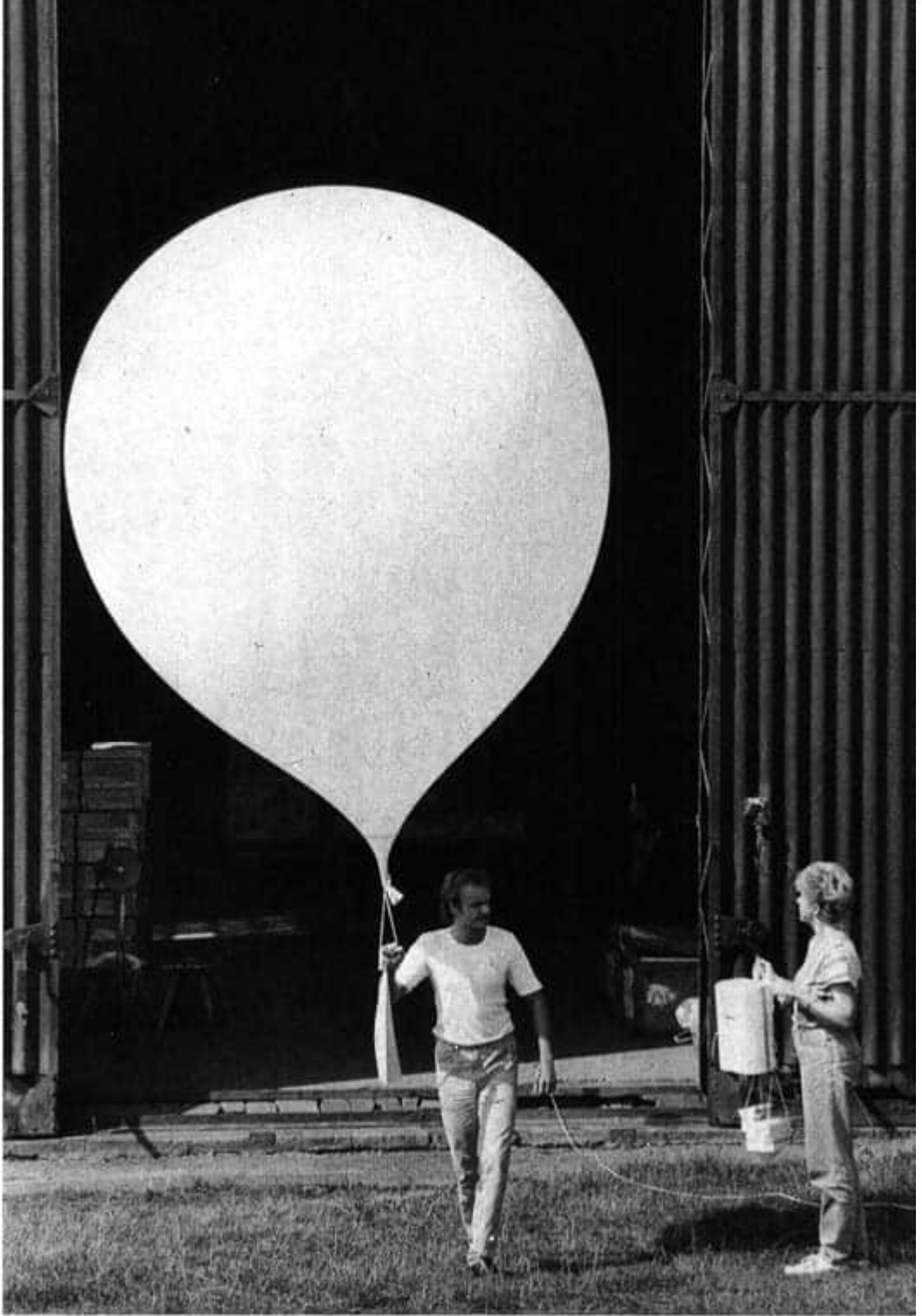
Den polumlaufenden Satelliten der NASA schien die Reduzierung des Spurengases entgegen zu sein. Erst eine spätere Revision der Meßergebnisse zeigte, daß die Computer alle Werte, die man nicht für möglich hielt, programmgemäß als Meßfehler ausgesondert hatten. Die nachträgliche Überprüfung der Daten ergab, daß das Gebiet

niedriger Ozonkonzentration zeitweise die Größe des antarktischen Kontinents einnimmt. Im Oktober 1987 sank der Ozongehalt auf 40 bis 50% des Jahresdurchschnitts; das war sehr viel weniger, als die bisher gemessenen Minima aufwiesen.

Um diese Tatsache ranken sich zahlreiche Spekulationen und sensationell aufgebauschte Bewertungen. 1985 trat die British Antarctic Survey mit den Ergebnissen der antarktischen Ozonmessungen an die Öffentlichkeit. Das ist auch der Zeitpunkt, seit dem das »Ozonloch« durch Presse und Rundfunk geistert. Manche nicht eben sachkundige Berichte vor allem westlicher Massenmedien haben mehr verwirrt als aufgeklärt. Dr. Peter Glöde, Direktor des Aerologischen Observatoriums Lindenberg im Kreis Beeskow, sagte zu einem Artikel, der einen direkten Zusammenhang zwischen dem »Ozonloch« und der ozonzerstörenden Wirkung bestimmter chemischer Stoffe, sogenannter Freone, postulierte: »Hier wird sachliche Information mit Halbwahrheiten und Vermutungen vermischt und so die sicher publikumswirksame Aufmachung scheinbar bewiesen. Sofern damit eine verantwortungslos handelnde

---

*Sorgfältig wird der aufgeblasene Ballon verschnürt. Ein Papierfallschirm, an dem die Sonden nach dem Platzen des Ballons niedergehen, ist angehängt*



*Kurz vor dem Start eines meteorologischen Höhenballons mit angehängter Ozon- und Radiosonde im Aerologischen Observatorium Lindenberg*

Industrie aufgeschreckt werden soll, ist das in gewissem Grade berechtigt. Gefährlich erscheint mir die Angst, die damit bei den Lesern erzeugt wird.«

---

## Das Überwachungssystem

Doch die nun unzweifelhaften Meßergebnisse werfen auch sehr kritische Fragen an die Wissenschaft wie an die menschliche Zivilisation überhaupt auf. Die Sorge um das atmosphärische Ozon ist begründet. Deshalb regte die Weltorganisation für Meteorologie (WMO) 1976 an, schrittweise ein globales Ozonforschungs- und -überwachungssystem aufzubauen. Bereits drei Jahre zuvor hatte sie empfohlen, regionale Ozonzentren einzurichten, um die internationale Zusammenarbeit zu verbessern. Auch dem Hauptobservatorium des Meteorologischen Dienstes der DDR, das auf eine lange Tradition der Ozonmessung zurückblickt, wurde eine koordinierende Funktion übertragen. Auf den Ravensbergen bei Potsdam befindet sich das regionale Ozonzentrum der WMO für die europäischen Länder.

Den außerordentlich geringen Gehalt der Atmosphäre an Ozon zu messen erwies sich von Anfang an in technischer Hinsicht als schwierig. Würde man das gesamte vorhandene atmosphärische Ozon unter Normaldruck und Normaltemperatur konzentrieren, so ergäbe sich ein Mantel von nur 2 bis 5 mm Dicke oder 0,200 bis 0,500 atm-cm (Atmosphärenzentimeter; die Vorstellung des zusammengedrückten Ozons diente zur Ableitung dieser Maßeinheit). Und nun stellen wir uns die Moleküle dieser gedachten dünnen Schicht wieder auf 50 km Höhe verteilt vor! Wie sollte man eine solche »Konzentration« erfassen? Man befand und befindet sich heute noch an den Grenzen der Meßgenauigkeit. Deshalb beruhen alle gegenwärtig gebräuchlichen Ozonregistrierungen auf indirekten Meßverfahren von Strahlung oder elektrochemischen Reaktionen, und es erweist sich ein weiteres Mal, daß das Niveau der Meßtechnik den Stand der Forschungen bestimmt – ihn fördern, aber auch einschränken kann.

Gegen Ende der zwanziger Jahre gelang dem Engländer Gordon M. B. Dobson die Entwicklung eines Gerätes, das die direkte Sonnenstrahlung oder die Himmelsstrahlung in Zenitrichtung messen konnte, und zwar in zwei schmalen Spektralbereichen des Ultravioletts, die vom Ozon teil-

weise absorbiert werden. Rechnerisch kann dann der über dem Gerät befindliche Gesamtzongehalt ermittelt werden.

Dieses Meßverfahren war so praktikabel und auch gerätetechnisch so gut gelöst, daß das Dobsonspektrometer bis zum heutigen Tag das Basisgerät für die Ozonforschung und -überwachung geblieben ist. Das hat aber auch seine Problematik. Ein internationales Meßsystem funktioniert ja nur dann, wenn alle Observatorien vergleichbare Meßverfahren anwenden, damit sie zu wirklich vergleichbaren Daten kommen. Es gibt aber gar nicht so viele Dobsonspektrometer. Sie wurden bis Ende der siebziger Jahre von der englischen Firma Beck hergestellt, die dann die Produktion einstellte.

Alle Dobsonspektrometer sind nummeriert und von der Kommission für Instrumente und Beobachtungsmethoden der WMO registriert worden. Von den insgesamt etwa 120 produzierten Geräten sind jedoch nur annähernd 70 im routinemäßigen Einsatz, etwa 30 stehen in Europa. Sie werden ergänzt durch eine Reihe anderer, nicht so genau messender Geräte. Erst in jüngster Zeit steht eine neue kanadische Entwicklung, das sogenannte Brewer-Gitterspektrometer, zur Verfügung, mit dem auch eine mikrorechnergestützte Datengewinnung und -auswertung möglich ist.

Das Weltstandardgerät für die Ozonmessung befindet sich in Boulder, USA, einem Observatorium des staatlichen Wetterdienstes in etwa 1600 m Höhe. Die Absoluteichung dieses Gerätes wird nach gewissen Zeitabständen im Astronomischen Observatorium Hawaii, in 3500 m Höhe, vorgenommen. Laut Empfehlung der WMO werden die Dobsonspektrometer der regionalen Ozonzentren alle drei bis vier Jahre mit dem Bouldergerät zusammengebracht und die Meßwerte verglichen. Anschließend dienen die Regionalstandardgeräte der Eichung aller übrigen Dobsonspektrometer.

Das ist sozusagen das Grundsystem der Ozonüberwachung. In den letzten Jahren sind Messungen des Ozons von zwei Experimenten mit polumlaufenden Satelliten der USA (TOMS und TOVS) hinzugekommen. Sie ergänzen die bodengebundenen Messungen und dienen dazu, die Konstanz der Bodengeräte zu überprüfen.

Alle diese Messungen sagen nur mittelbar etwas über den Zustand der Ozonschicht aus; es sind, abgesehen von speziellen Satellitenexperimenten (SBUV, SAGE), Messungen des *Gesamt-*



ozons. Will man erfahren, was in den verschiedenen Höhen der Atmosphäre mit dem Ozon geschieht, müssen meteorologische Raketen gestartet werden (in Antarktika ist die sowjetische Station Molodjoshnaja die einzige, die sich dieser Technik regelmäßig bedient), oder man läßt Ballone mit angehängten Ozonsonden aufsteigen. Der Ballon hat gegenüber der Rakete den Vorteil, daß er langsamer aufsteigt und dadurch differenziertere Daten über einzelne Atmosphärenschichten bis in etwa 30 km Höhe gewonnen werden können – dann platzt er. Die meteorologische Rakete erreicht Höhen von etwa 100 km.

Die Meßwerte der Observatorien werden an das Weltdatenozonzentrum in Toronto, Kanada, weitergegeben. Zweimal jährlich veröffentlicht es sämtliche Tagesdaten aller Stationen der Erde – eine ungeheure Menge, die nur auf großen Rechnern ausgewertet werden kann. Aber obwohl mit der systematischen Überwachung des Gesamt-ozons beispielsweise in Potsdam bereits 1957, im Internationalen Geophysikalischen Jahr, begonnen wurde und die längste Meßreihe, in Arosa in der Schweiz, einem weiteren Zentrum der Ozonforschung, aufgenommen, noch weiter zurückreicht, genügt der überblickbare Zeitraum noch

nicht, um daraus eventuell auftretende langzeitige Veränderungen der Ozonkonzentration abzuleiten, die durch die Tätigkeit der Menschen bedingt sein könnten. Er genügt auch nicht zur Einschätzung denkbarer natürlicher Großzyklen.

Da Ozon durch fotochemische Reaktionen unter dem Einwirken von kurzweiliger Sonnenstrahlung vor allem in der mittleren Atmosphäre über den Tropen gebildet wird, ist es erforderlich, den Einfluß mindestens eines, möglichst mehrerer Sonnenzyklen auf den Ozonhaushalt zu kennen. Der erste größere internationale Ozonmeßgerätevergleich in Europa fand jedoch erst 1969 statt. Hinzu kommt, daß die Bodenstationen nicht optimal verteilt sind und von der Südhalbkugel der Erde nur wenige Messungen vorliegen. Mit anderen Worten: Wir wissen noch nicht genug. Wir kennen z. B. nur ungenügend den Einfluß von Spurengasen auf den Ozonhaushalt, und das ist auch der Grund für die vielen Hypothesen, die die derzeitigen Ozonreduzierungen zu erklären versuchen.

---

### Viele Modelle, kaum Beweise

Nach den bisherigen Auswertungen der vertikalen Ozonsondierung im Aerologischen Observatorium Lindenberg lassen sich eine klare Zu- oder Abnahme als eindeutiger klimatischer Trend in den erfaßten Höhenbereichen noch nicht ablesen, resümiert Dr. Uwe Feister, Leiter der Abteilung Ozon im Hauptobservatorium des Meteorologischen Dienstes der DDR. Das gleiche gilt für die Dobsonwerte des Gesamt-ozons über Potsdam. Eine annähernd ausgeglichene Ozonbilanz geht auch aus anderen Messungen in mittleren Breiten der Nordhalbkugel hervor. Neue Sondierungsdaten, die mit modernen statistischen Methoden auszuwerten sind, werden in den nächsten Jahren zeigen, ob sich in den Messungen ein »anthropogenes Signal« abzeichnet.

Satellitenmessungen der letzten drei Jahre zeigten, daß sich in hohen geographischen Breiten des Nordens ebenfalls Gebiete mit sehr geringen Ozonwerten bilden können. Diese im Winter registrierten Ozonminima sind von wesentlich geringerer räumlicher Ausdehnung als das antarktische Ozonminimum. Sie treten offenbar zusammen mit sehr kalter Luft in 15 bis 20 km Höhe auf. Das bedeutet nicht, daß es nun auch auf der Nordhalbkugel ein »Ozonloch« gäbe; es handelt

---

*Vergleich der von der Radiosonde gemessenen Werte für Temperatur und Luftfeuchte mit den Messungen im Wetterhäuschen*



sich vielmehr – wenn wir schon diesen ungenauen Ausdruck verwenden wollen – im hohen Norden um kleinere »Ozonlöcher« von geringerer zeitlicher Dauer als auf der Südhalbkugel, die sozusagen »wandern«. Die Fachleute nehmen an, daß das unterschiedliche Verhalten des Ozons über der Arktis durch die im Vergleich zur Antarktis höhere Temperatur und die stärker gestörte Luftzirkulation bedingt ist.

Sehr viel differenzierter geht es auf der Südhalbkugel zu. Seit 1985 unternehmen Atmosphärenphysiker der DDR in Zusammenarbeit mit der UdSSR kontinuierlich Ballonsondierungen an ihrer einstigen antarktischen Forschungsbasis und jetzigen Antarktisstation »Georg Forster« in der Schirmacheroase (Königin-Maud-Land). Die Ergebnisse der ersten Auswertung wurden ihnen auf internationalen Kolloquien quasi aus der Hand gerissen. Sie präzisierten die bisher beobachteten Trends, erbrachten aber auch tiefere Einsichten in den Jahresgang des Ozons über Antarktika. So wurde, wie Dr. Hartwig Gernandt vom Aerologischen Observatorium Lindenberg berichtete, eine typische Doppelstruktur der Ozonkonzentration

im Frühjahr und Sommer mit Maxima in 8 bis 10 km und in etwa 20 km Höhe nachgewiesen. Die entscheidenden Schwankungen der Ozonkonzentration fanden in wesentlich größeren Höhen statt, als dies auf der Nordhalbkugel der Fall ist. Das alles stützt die Aussage, daß wichtige atmosphärische Vorgänge über Antarktika etwas anders verlaufen als in mittleren Breiten des Nordens, also in Regionen, aus denen wir bisher unsere Kenntnisse über die Dynamik des Ozonhaushalts herleiteten.

Aber die andersverlaufenden atmosphärischen Zirkulationsprozesse über Antarktika scheinen die krassen Ozonminima seit etwa 1975 nicht gänzlich zu erklären. So stehen sich heute mehrere Hypothesen gegenüber. Die einen machen natürliche Ursachen, die mit dem Sonnenzyklus und den atmosphärischen Verhältnissen zusammenhängen, für die Ozonreduzierung verantwortlich. Auch Auswirkungen von Vulkanausbrüchen werden diskutiert. Andere Wissenschaftler sehen in der Verringerung des Ozons eine Auswirkung menschlicher Einflüsse, vor allem der Industrie, die sich durch Zirkulationsprozesse zuerst über der klima-

---

*Der Radiolokator auf dem Dach des Observatoriums verfolgt den Flug des Ballons und empfängt die Signale der Sonden*

tisch empfindlich reagierenden antarktischen Atmosphäre bemerkbar machen soll.

In diesem Zusammenhang werden die Freone genannt, Fluorchlorkohlenwasserstoffe, die als Treibmittel z. B. in Sprayflaschen, als Kühlmittel, aber auch zur Herstellung von Polyurethanschäumen verwendet werden. Daß Freone, wenn sie in bisherigen Mengen weiterproduziert werden, eine Verminderung des Ozongehalts um 3 bis 5%, in der oberen Stratosphäre um maximal 35% bewirken können, hat eine Modellstudie ergeben. Dieser (hypothetische) Effekt soll zwar erst nach 30 bis 40 Jahren eintreten; trotzdem glauben einige Experten, Hinweise dafür gefunden zu haben, daß die gegenwärtige Ozonverminderung den Beginn dieses Prozesses anzeige. Indessen dürfte die direkte Kopplung von ozonzerstörender Wirkung der Fluorchlorkohlenwasserstoffe und der gemessenen Ozonreduzierung ein Trugschluß sein. Denn wenn die Freonproduktion allein diesen Effekt verursachte, müßte ja das »Ozonloch« über jenen Regionen entstehen, in denen die meisten Freone freigesetzt werden. Das ist nicht der Fall.

Am ehesten leuchtet, wenn nicht rein natürliche Ursachen dominieren sollten, eine Kombination

natürlicher und anthropogener Faktoren ein. Alles in allem können Einflüsse des Menschen auf die Ozonschicht nicht in Abrede gestellt werden. Aber sie sind noch nicht nachgewiesen, und sämtliche anthropogenen Störfaktoren zusammengekommen scheinen auch nicht auszureichen, um die Reduzierung des Ozons über Antarktika zu erklären.

Diplomingenieur Peter Plessing, der über ein Jahr lang die Ballonsondierungen des Meteorologischen Dienstes der DDR in Antarktika leitete, meint dazu: Wenn wir die möglichen Ursachen der südpolaren Ozonreduzierung im Frühjahr verstehen wollen, müssen wir von der Existenz des sogenannten Polarwirbels ausgehen, den es in dieser Form auf der Nordhalbkugel nicht gibt. (Unter anderem deshalb sei die Entstehung eines »Ozonlochs« im Norden wenig wahrscheinlich.) Der Polarwirbel stellt eine großräumige Luftzirkulation in höheren Schichten der Atmosphäre dar, die ringförmig um das Südpolargebiet wirksam ist und sich im Winter als zirkumpolare Westwindströmung darstellt.

Eine Hypothese erklärt nun die Ozonreduzierung im Frühjahr mit Wolkenbildungen, die man in der polaren Stratosphäre festgestellt hat. Diese



*Der Autor im Gespräch mit dem Schichtleiter Eike Dobbratz in der Signalempfangsstation des Aerologischen Observatoriums Lindenberg*

Wolken bestehen aus Salpetersäure und Wassertröpfchen bzw. Eiskristallen. Sie reichern sich in dem kalten, relativ abgeschlossenen antarktischen Polarwirbel im Höhenbereich von 10 bis 25 km an, verschwinden aber, vermutlich durch raschen Ausfall der schwereren Eisteilchen, mit zunehmender Sonneneinstrahlung im Frühjahr. Dadurch entfallen die Reservoirsubstanzen für Chlorverbindungen. Bei sich verstärkender Sonneneinstrahlung setzt die Photolyse der Chlorverbindungen ein – Chlor wird frei, das nun katalytisch Ozon zerstört. Spektrometermessungen haben gezeigt, daß die Konzentration von bestimmten Chlorverbindungen um 20 km Höhe im Bereich des antarktischen Polarwirbels etwa hundertmal größer ist als außerhalb davon. Um den Beitrag verschiedener chemischer Reaktionsketten am jahreszeitlichen Ozonminimum detailliert aufklären zu können, sind jedoch Messungen verschiedener Spurengase erforderlich. Deshalb hat der DDR-Vertreter auf einer Konferenz des Internationalen Komitees für Antarktisforschung (SCAR) vorgeschlagen, ein Projekt »Transport von Spurenstoffen in der Atmosphäre« als internationales Experiment in Angriff zu nehmen, und er löste damit ein breites Echo aus.

Eine weitere Hypothese führt die Reduzierung des Ozongehalts auf Änderungen in der allgemeinen Zirkulation über der Antarktis zurück. In jedem Jahr findet der plötzliche Anstieg der Ozonkonzentration nach dem Frühjahrsminimum stets im Zeitraum des Zusammenbruchs des Polarwirbels statt, d. h., während der Umstellung vom Winter- auf das Sommerregime. Wenn sich das im zeitigen Frühjahr ereignet, beginnt der Transport ozonreicher Luft aus mittleren Breiten zu einem Zeitpunkt, wo dort das jahreszeitliche Ozonmaximum herrscht. Daher sind in solchen Jahren nicht nur die Ozonwerte für Oktober und November, sondern auch das jährliche Maximum höher als in Jahren, wenn der Polarwirbel bis Mitte oder Ende November intakt ist. In diesen Fällen hat in mittleren Breiten bereits wieder eine Ozonabnahme stattgefunden, so daß der Nord-Süd-Transport Luft mit geringerem Ozongehalt zur Antarktis führt.

Bricht der Polarwirbel spät zusammen, so bleiben über der Antarktis etwa vier Wochen länger als üblich isolierte Zirkulationsbedingungen erhalten, und das bedeutet: Die Solarstrahlung dringt

tiefer in die Atmosphäre ein. Durch Erwärmung der ganzen Schicht oberhalb 18 km entstehen nach dieser Hypothese aufwärts gerichtete Luftbewegungen, was eine stärkere Ozonerstörung im Vergleich zur photochemischen Neubildung bewirkt. Die noch zu klärende Grundfrage hierbei wäre, warum sich sechs Jahre nacheinander der Polarwirbel so spät aufgelöst hat.

Alle diese Hypothesen bedürfen jedoch der experimentellen Bestätigung oder müssen widerlegt werden. Das Ozon wird uns also noch über einen langen Zeitraum beschäftigen. –

Das ist die eine Seite. Auf der anderen gilt es natürlich, die vermuteten negativen Einflüsse des Menschen auf die Ozonschicht auszuschalten, auch wenn sie noch nicht restlos bewiesen sind. Die Auswirkungen einer dauerhaften Ozonreduzierung wären viel zu gefährlich, als daß man die »Probe aufs Exempel« abwarten könnte.

Das heißt: Die Industrie muß energisch nach Technologien suchen, die vor allem auf die Fluorchlorkohlenwasserstoffe entweder ganz verzichten oder die sie auffangen und der Produktion wieder zuführen. In der DDR wurde bereits ein großer Teil der Freone als Treibmittel, auch für Sprays, durch andere Gase (Kohlendioxid, Propan/Buthan, Stickoxide) abgelöst. Bei Kühlmitteln, im Prinzip auch bei Treibmitteln für die Schaumstoffproduktion sieht man zur Zeit noch keinen vollwertigen Ersatz. Hier stehen alle Länder vor der Aufgabe, einen Sekundärkreislauf zur Rückgewinnung der Freone zu organisieren, z. B. Kühlaggregate und Klimaanlage nicht einfach zu verschrotten, sondern separat zu erfassen und die Freone verlustarm zu sammeln, damit die Atmosphäre nicht belastet wird.

Ähnlich in der Schaumstoffproduktion. Die Chemieindustrie, in der Dutzende hochgiftiger und explosiver Stoffe verarbeitet werden, beweist, daß der Umgang damit für niemanden eine Gefahr darstellen muß; auf die Sicherheitsvorkehrungen kommt es an. Von dieser realistischen Position geht auch die Weltorganisation für Meteorologie aus, die in ihrem Montrealer Protokoll allen Ländern empfohlen hat, die Freonproduktion innerhalb der nächsten zehn Jahre um die Hälfte zu senken. An neuen Technologien zur Kunststoffverschäumung und zum Ersatz der Freone auch in diesem Bereich wird in der DDR ebenso wie in anderen Ländern gearbeitet.



In den Bergen der  
**Ostslowakei**

Karl-Heinz Bochow



Pünktlich hält der Schnellzug Praha–Košice auf dem kleinen Bahnhof im schmalen Tal des Váh (Waag). Kraľovany ist günstigster Ausgangspunkt in das Herz der Západné Tatry, der Westlichen Tatra oder der Liptauer, wie wir sie kurz nennen. Wenig später setzt sich vom Bahnsteig gegenüber die dieselgetriebene Oravabahn rumpelnd in Bewegung. Ein Tunnel entführt sie hinaus in das wildromantische, felsige Oravatal. Die nun folgende Fahrt im gemütlichen Zug ist für den ein Genuß, der gern eine abwechslungsreiche und reizvolle Landschaft an den Abteifenstern vorüberziehen sieht. Gewährt das enge Tal erst kaum Raum für Straße, Bahn und Fluß, so weitet es sich allmählich zu baumbestandenen Auen und saftigen Wiesen inmitten der Höhenzüge der Oravská Magura. Die Bahn folgt talauf den vielen Flußwindungen, wechselt dabei mehrmals auf schmalen Brücken zum anderen Ufer. Auf den winzigen Bahnhöfen und Haltepunkten steigen Bäuerinnen, Arbeiter und Holzfäller, auch lärmende Schuljüngend zu. Die meisten von ihnen verlassen in Dolný Kubín, dem Zentrum des Oravagebiets, wieder den Zug.

Weiter flußaufwärts wächst auf steilem Fels ein Märchenschloß über dem Strom empor, eine kühne Burganlage mit Türmen, roten Schindeldächern und mächtigen Mauern. Oravský hrad, die Oravaburg, sieht genauso aus, wie sie Kinder mit beneidenswerter Phantasie aufs Papier zaubern, wenn man sie eine Burg malen läßt. Möchte man den siebenhundertjährigen geschichtlichen Ereignissen im alten Gemäuer auf die Schliche kommen, so verläßt man hier die Bahn. Dabei ist es gleich, ob später die Erinnerung an den Corvinuspalast schwerer wiegt oder die an den Palast von Thurzo, an die Burgkapelle oder die dickleibigen Festungstürme. Vielleicht sind es auch die Kassetendecken der Säle, die meisterhaft geschmiedeten Eisentüren oder die Gewänder des Grafen Thurzo. Sicher bin ich mir allerdings, daß der Gesamteindruck von dieser Burganlage im Gedächtnis bleibt, als Höhepunkt einer ohnehin an sehenswerten Baulichkeiten bemerkenswerten Gegend.

Nach diesem Aufenthalt setzen wir die Fahrt bis Podbiel fort. Die Bahn folgt weiterhin dem Lauf des Flusses bis Trstená nahe am Oravastausee; wir aber fahren mit dem Linienbus am Studený potok, dem kalten Bach, entlang bis Habovka. Mit einem kräftigen Willkommenstrunk Borovička (Wacholderschnaps) und einem handfesten Stück

selbstgeräucherten Specks begrüßt uns unser alter Freund Wendelin auch in diesem Jahr. Am nächsten Morgen wandern wir über die Wiesen hinüber nach Zuberec, dem letzten und zugleich schönsten Dorf vor den Bergen. Wie die Zähne eines umgedrehten Sägeblatts sehen die gleichmäßig aneinandergereihten, der Straße zugekehrten Giebel der alten Blockhäuser aus. Dunkles, grob behauenes Balkenwerk auf hellblau gekalkten Steinsockeln, verzierte Tür- und Fensterbekleidungen, Holzschindeldächer – das sind die Merkmale alter slowakischer Volksarchitektur in ihrer ursprünglichen Form. Doch viele solcher Häuser verschwinden, neue, massive treten an ihre Stelle. Wer diesen Prozeß über eine längere Zeit verfolgt, hat erkannt, wie schnell er sich vollzog und die Dörfer veränderte. Meist wird das der Straße zugekehrte Wohnhaus um- oder neugebaut, während die sich in die Tiefe des schmalen Grundstücks erstreckenden Wirtschaftsgebäude erhalten bleiben. Auch wenn die neuen Giebelfronten wieder einen geschlossenen Straßenzug bilden, haben sie oft das Gleichmaß baulicher Proportion verloren. Doch Zuberec hat viel von seinem ursprünglichen Zauber behalten, auch wenn die alten Speicher vor dem Dorf inzwischen Sommerhäuschen für Städter geworden sind.

Vom Dorf steigen wir durch Wiesentäler zum Bergwald empor, der zum Kamm hin im Wuchs immer niedriger wird und in etwa 1300 m Höhe in dichtes Latschengewirr übergeht. Wenn wir aber dachten, die sommerliche Wärme und Blumenfülle dieses Junitages auch hier in den oberen Regionen zu finden, so hatten wir uns getäuscht. Die nun folgende Kletterei über die noch vereisten Felsen der Brestová, des Salatin zur Spálená und weiter zur 2166 m hohen Pachofa bei Sturm und Schneefall erinnerte uns sehr an unsere winterlichen Touren im Roháče. Damals hockten wir im Schneesturm vier Tage lang unter den wilden Zaken der Drei Koppen, die nur zwei Kilometer auf dem Kamm entfernt sind und die wir auch diesmal im Nebel nicht sehen können. Ein Jahr später hielten wir vergeblich Ausschau nach den Gipfeln der Končistá, des Klin und der Bystrá, mit 2248 m Höhe krönender Gipfel der Westlichen Tatra, über den unser Weg in Richtung Hohe Tatra erfolgen sollte. Wie oft hatte uns das Wetter einen Streich gespielt! Und so steigen wir auch diesmal wieder ab, vorbei an ersten Berganemonen (Alpenkuhschellen), entlang hurtigen Wildbächen zu den



*Holzfäller unter dem Kriváň*

von Sumpfdotterblumen eingefassten Meeraugen des Naturreservats Roháčské plesá. Diese vier Roháčeseen inmitten der Moränenlandschaft sind eindrucksvolle Zeugen einer interessanten geologischen Vergangenheit: Einst füllte das etwa elf Kilometer lange Roháčetal in seiner gesamten Ausdehnung ein schätzungsweise zweihundert Meter dicker Gletscher, der zu den mächtigsten der ganzen Tatra gehörte.

Roháče – Rehorngebirge – heißt dieser zentrale Teil der Westlichen Tatra, der stets im Schatten der Hohen Tatra stand. Während der Touristenstrom in den vergangenen Jahrzehnten in die Kurorte dieses Gebirges floß, führten in die Berge am Oberlauf der Orava nur die steinigen Pfade der Hirten und Holzfäller. Erst in den dreißiger Jahren unseres Jahrhunderts suchten die ersten Touristen die bis dahin kaum bekannte Bergwelt auf. Inzwischen ist der Zustrom dorthin erheblich angestiegen, und die Gesetze des TANAP (Tatra-Nationalpark) gelten auch hier.

Wer hat es nicht schon ähnlich bei seinen Bergtouren erlebt: Bedrohlich kläffend stürzen Hirtenhunde heran. Blitzschnell versucht man, einen Knüppel oder Stein als provisorische Waffe zu ergreifen, bis der Hirt die Bestien zurückruft. Später, wenn man zum verwitterten salaš eingeladen

*Winterlich verwaister salaš im Račková dolina, Západné Tatry*



*Vorfrühling in Zuberec. Hirt mit Hunden im Juraňová dolina, Západné Tatry. Die Berge der Roháčegruppe über dem Ťatliakovo jazierko, den der Volksmund Schwarze Lache nennt*

*Rechts: Mit Leitern und Kettensicherungen sind die Schluchten im Slovenský raj – hier die Suchá Belá – für die Touristen gangbar gemacht worden. Reges Treiben vor der Wanderhütte im Hornád-Durchbruch*



und auch von den Hunden akzeptiert wird, sitzt man vor hölzernen Schöpfbechern mit frischer kühler Schafmolke. Nur mühsam widersteht man dem Verlangen, die Becher sofort und restlos zu leeren. Die Erfahrung indessen spricht eindeutig für bedächtigen Verzehr!

So auch hier in der Orava. Diese Region ist ein Land traditioneller Hirtenkultur. Die Vorfahren der heutigen Hirten waren im Zuge der sogenannten walachischen Wanderungen zwischen dem 14. und 17. Jahrhundert aus den östlichen Karpaten bis in das Gebiet um die Hohe Tatra vorgedrungen. Von **Anbeginn prägte** die besondere Form der Viehzucht und Almwirtschaft alle Bereiche ihres Lebens, denn über viele Generationen fanden Almauftrieb und Hut nach traditionellen Regeln statt. Auch in Sprache, Musik, Tanz und Gesang fand diese Hirtenkultur zu eigener, unverwechselbarer Ausdrucksweise. Brauchtum erhielt sich bis heute beim Schnitzen hölzerner Schöpfbecher – der von Fremden so begehrten *črpáky* – und Holzlöffel, Käseformen und Hirtenstöcke. Selbst Musikinstrumente – *fujara*, die Hirtenflöte, und *gajdy*, den Dudelsack – verstanden die Hirten zu fertigen und meisterhaft zu spielen. Manche der alten Bräuche haben sich durch neue Lebens- und Wirtschaftsformen verändert. Doch sie leben

weiter fort, nicht nur im Sprachgebrauch. Das wird jeder spüren, der selbst einmal die prächtigen Volkskunstfeste auf der Bergwiese Brestová bei Zuberec erlebte oder den Weg hinauf zu den Hirten unterhalb von Osobitá oder Ostrý vrch fand. Hier im *salaš*, der Schäfer- oder Sennhütte, gibt es noch zwischen neuem Aluminiumgerät die hölzernen Käsewannen, die Schöpfkübel und *črpáky*. Über lodernden Scheiten dampft der rußige Kessel, und längs der Bretterwände hängen die prall gefüllten Sehtücher. Unter dem Hüttendach reifen im harzigen Rauch die mundigen Käse. Die Zahl ihrer Liebhaber scheint ständig zu wachsen, denn nicht immer ist der geschmeidige *bryndza* (Brimsenkäse) oder der geräucherte *oštiepok* zu haben. Wie dem auch sei: Ein Stück Brot und frischer Räucherkäse dazu, genossen auf einer Almwiese mit Blick zu den gegenüberliegenden Bergen – das bleibt auch nach den Urlaubstagen noch lange in Erinnerung!

Wieder einmal stehen unsere Zelte in Podlesok »unter dem Wäldchen« am Fuße von Slovenský raj, dem Slowakischen Paradies. Dieser gemütliche Zeltplatz ist ein geeigneter Ausgangspunkt für Wanderungen zu den charakteristischen Naturgebilden, die den einmaligen Reiz dieser Landschaft ausmachen. Hier, im Nord- und Nordwestteil von Slovenský raj, münden die tiefen, engen Cañons, die die erodierenden Kräfte des Wassers in die Ränder der einstigen Kalktafel geschnitten haben. Es entstanden dabei kleinere Plateaus, deren bedeutendstes und größtes (30 km<sup>2</sup>) Glacká plošina im Zentrum des kleinen Gebirges ist. Die Schluchten mit senkrechten, bis zu zweihundert Meter hohen und auch überhängenden Wänden sind seit der Jahrhundertwende schrittweise mit Holzstegen, Eisenleitern und Kettensicherungen für Touristen gangbar gemacht worden. Konzentration beim Begehen ist unerlässlich, und trotzdem ist manche Steilstufe nicht jedermanns Sache. Gleich anderen nehmen wir an den folgenden Tagen mit der erforderlichen Aufmerksamkeit die eisernen und hölzernen Steighilfen unter die derben Wanderschuhe.

Sehr zeitig brechen wir auf. Noch ruht der neue Tag, und mit ihm ruhen die meisten im luftigen Gehäuse ihrer Zelte. Die Zeiten sind auch hier dahin, als man diese Klüfte fast für sich allein durchstreifen konnte. Nur im zeitigen Frühjahr und im späten Herbst ist es noch so – aber auch im Win-

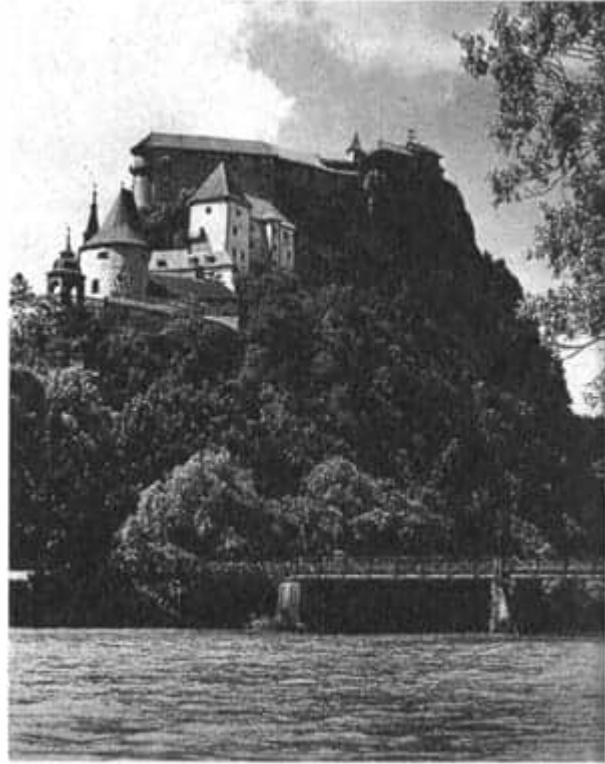


*Bündel von Holzschindeln, die speziell für die Restaurierung alter Bauernarchitektur gefertigt werden*

ter für den, der vereiste Leitern nicht scheut und seinem sicheren Tritt vertraut. Jetzt sind zeitiger Aufbruch wie auch kluge Wahl des Weges das Gebot der Stunde, um an exponierten Stellen nicht warten oder »im Gefolge« steigen zu müssen.

Leise knirschen die Schritte im Kalkschotter des seichten Bächleins, das Weg bedeutet und Hindernis zugleich. Einzige Begleitung über eine lange Wegstrecke ist eine zierliche Gebirgsstelze, die vor uns auffliegt und wenige Meter weiter wieder verharret. In den runden Tobeln huschen kleine Fische blitzschnell davon, wenn unser Schatten die Wasserfläche trifft. Kopfüber turmt ein Kleiber aus seiner Nisthöhle im hellgrauen Stamm einer Tanne, einer verlassenen Spechthöhle, die er durch Verkleben des Loches seiner Körpergröße angepaßt hat. Oben im weit ausladenden Geäst zetert ein Tannenhäher. Der Eisenhut zeigt seine stattlichen Blüten, die nur von denen des Schwalbenwurzelenzians übertroffen werden. An den verwitterten Felshängen leuchten das frische Rot reifer Himbeeren, das kräftige Blau der Einbeere, das Zitronengelb der Schoten des großen Springkrauts. Blau-gelber Hainwachtelweizen säumt den Weg, überragt von rotem und gelbem Fingerhut, von Hainkreuzkraut und Blutweiderich. Über allem liegt in den Klüften der charakteristisch säuerliche, doch angenehme Duft, der von den Blüten und Blättern des Hainkreuzkrautes, von Pestwurz, Moos, Laub und faulendem Holz herrührt. Über morsche Stämme führt nun der Weg. Unsere Füße suchen Halt auf den von Tausenden Tritten zermahlenden, vom Wasser glitschigen Baumleitern, die – zufällig scheint's – genau so im Bachbett liegen, daß der Schuh bei einigem Geschick fast trocken bleibt. Die meisten von ihnen richtete die Bergwacht und machte sie mit sinnvollen Axthieben und verbindenden Querhölzern gangbar. Schon hier – und erst recht bei den technischen Sicherungen an den Steilufeln – bekommt man eine Vorstellung, wieviel Elan, Zeit und Geld erforderlich waren, um die Klüfte den Touristen zu erschließen, und welcher Aufwand ständig nötig ist, um die Steige zu unterhalten.

Wir stehen jetzt an einer Steilstufe, die sich unvermittelt am Ende des sich bis hierher ständig verengenden Tales erhebt. Auf grüngestrichenen eisernen Leitern geht es steil hinauf, vorbei an bemoosten, tiefenden Felsen, über dunkelglänzende Wasserbecken hinein in das Nadelöhr der



engen Kluft. In ihrem Innern wechseln über große Strecken in ständiger Folge Leitern, Trittstämme, Eisenklammern und Klettersicherungen einander ab. An diesen Stellen hat es bis vor wenigen Jahren überhaupt kein Durchkommen gegeben, so in der gesamten Suchá Belá-Schlucht oder der Kláštorská roklina. Nun aber macht der Mensch dem Bach auch den schmalsten Weg streitig. Uns bleiben die an solchen Passagen erlebten Begegnungen im Gedächtnis. Da war einmal die Sache mit dem Opa, den man – mit Überredung bis hierher gelockt – nun um nichts in der Welt zum Weitergehen bewegen konnte und dem man schließlich mit großer Mühe den Rückzug ermöglichte. Ein anderes Mal tadelte ein Vater recht unbeherrscht seinen Sprößling: »Paß doch off, Dummbüttel, reiß de ganze Familiſche nundr!« Kritik hätte allerdings der Vater verdient, da er die ganze »Familiſche« abwärts führte. Eigentlich hätte er aber wissen müssen, daß aus Sicherheitsgründen das Durchsteigen der Talschluchten in der Abwärtsrichtung verboten ist! Der Bergrettungsdienst

---

*Seit dem 13. Jahrhundert thront Oravský hrad, einst königliche Grenzburg, auf steilem Fels über dem Fluß*



Vom Gipfel des Sninský kameň im Vihorlat blickt man nach Osten weit über die Wälder der Karpaten (oben)  
Von Stürmen gezeichnet sind die Buchen, Ulmen und Eichen um den Sninský kameň



Die weißen Felszinnen Ihla s Kazatel'nicou (Nadel mit Kanzel) bei Čingov im Slovenský raj





muß im Jahr zu etwa fünfhundert Einsätzen ausrücken, als deren Ursachen in den meisten Fällen »Unterschätzung der Schwierigkeiten des Terrains, Überschätzung der eigenen Fähigkeiten und

ungenügende Ausrüstung« bezeichnet werden  
In der Morphologie gleichen sich alle diese Karstschluchten: Ein leicht ansteigendes, sich verengendes, steil begrenztes Tal endet an einer er-

---

*Jožef, der Meister auf dem Dudelsack, hat wie alle seine Vorfahren sein Instrument selbst gefertigt*

sten hohen Steilstufe. Das ist der Beginn der Klamm. Andere, kleinere Abbrüche folgen, so daß sich ein Gesamthöhenunterschied bis zu vierhundert Metern ergibt. Danach öffnet sich die Schlucht zu einem breiter, aber auch sanfter werdenden und schließlich am Plateau auslaufenden Tal. So steigen auch wir im sonnendurchfluteten, mit Buchen bestandenen Talschluß aus den dunklen Tiefen hervor. Der Fuß versinkt im raschelnden Buchenlaub vergangener Jahre, im Unterholz an den seichten Kalkhängen glühen die Früchte des Traubenholunders. Über das Plateau, vorbei an Ulmen, Tannen und Bergahorn, deren Stämme ein dichter, gelber Ozean von Hainkreuzkraut umflutet, führt unser Weg nach Kláštorisko. Dort, auf dem ehemaligen Klostergelände, stärken wir uns an Holztischen mit einem frugalen Mahl, das wir aus unseren Rucksäcken hervorholen: kräftiger Speck, Weißbrot, Zwiebeln, Paprikaschoten und Knoblauch. Und natürlich Borovička und wohlverdigtes Bier.

Wenige Tage später sind wir im östlichen Zipfel der Slowakei unterwegs. Vom Gipfel Sninský kameň, dem Aussichtsberg des Vihorlatgebirges, kann man weit ins Land blicken – vorausgesetzt, es herrscht gute Fernsicht. Dann blinkt aus der Tiefe die helle Wasserfläche des Bergsees Morské oko (Meerauge) herauf. Über die ihn umgebenden Buchenwälder schweift der Blick weit südlich in die Ostslowakische Tiefebene, über das Tal des Laborec zu den westlichen, in den Slanské vrchy gipfelnden Bergketten, über deren Kamm der »Internationale Fernwanderweg der Freundschaft Eisenach–Budapest (EB)« führt. Im Norden sieht man in das Tal der Cirocha, über der Stadt Snina die sanften Flyschrücken der Niederen Beskiden und im Grenzdreieck VR Polen, UdSSR und ČSSR die markanten Bukovské vrchy. Östlich dehnen sich endlos die Wälder der Karpaten auf dem Gebiet der Ukrainischen SSR. Auf slowakischer Seite sind seit 1977 ausgedehnte Flächen unter Schutz gestellt worden, um die spezifische Flora und Fauna der Bergurwälder zu erhalten. Fast 67000 ha umfaßt das Landschaftsschutzgebiet Východné Karpaty (Ostkarpaten). Darin bewahren einige streng geschützte Staatliche Naturreservate Bestände von Bergahorn, Bergulmen, Eschen, Buchen und Tannen, deren riesige Exemplare bis zu fünfzig Meter hoch sind. Hier leben

noch Braunbären, Karpatenhirsche, Luchse, Wildkatzen und Wölfe.

Weit und frei schweift der Blick über die Wälder. Immerhin ragt die felsige Kanzel des Sninský kameň 1005 m über dem Meeresspiegel auf. Das bedeutet fast neunhundert sichtbare Höhenmeter bis hinunter in die Ostslowakische Niederung oder umgekehrt zwischen drei und vier Stunden Wanderung bergauf von Remetské Hámre. Doch die meisten Besucher scheinen die Anfahrt auf der Südseite bis zum Parkplatz Krivec vorzuziehen. Hier aber gebietet das Schild »Landschaftsschutzgebiet Ostkarpaten und Vihorlat« der lieb gewordenen Bequemlichkeit endgültig Einhalt. Doch schon in fünfzehn Minuten erreicht man das »Oculus maris«, das von Bergen umschlossene »Meerauge der Beskiden«. Es ist der 618 m hoch gelegene Kratersee Morské oko, für dessen blaugrünes, stilles Wasser der Begriff geheimnisvoll zutreffen mag. Denn noch in den fünfziger und sechziger Jahren schätzten manche Heimatforscher die Tiefe des eigentümlichen Sees auf 60 bis 74 m, und die Flächenangaben schwankten von 14 bis mehr als 40 ha. Findige Amateure kreuzten 1959 mit einem einfachen Boot und Lot übers dunkle Wasser und stellten mit 25 m die richtige Tiefe fest.

Das alles geschah noch zu einer Zeit, als unser einheimischer Freund Gustav das Vihorlatgebirge als »Geheimtip« verriet und er bei einer Wintertour außer einigen Luchsen und einem Wolf keine anderen Lebewesen erblickt hatte. Inzwischen trifft man mehr Menschen im Vihorlat als Karpatenhirsche, Wildkatzen und Wölfe, die es aber auch noch gibt. Doch davon wird der Wanderer kaum etwas zu sehen bekommen, wenn er im windzerzausten Wald den Sninský kameň erreicht und auf Eisenleitern den Andesitbrocken erklimmt. Er ist der attraktivste der verwitterten Reste des Lavastroms, den einst vulkanische Tätigkeit an die Erdoberfläche treten ließ. Denn das Vihorlat ist das höchste vulkanische Bergmassiv der Slowakei, Teil des »vulkanischen Innensaums« des Karpatenbogens. Und so glaubt man sich fast an den Balaton versetzt, wenn man die südwestlich vorgelagerten Weinbauhänge hinuntersteigt zur weiten Wasserfläche des Stausees, den die Einheimischen liebevoll Zemplínska šírava, »Zempliner Meer«, nennen. Soll man's ihnen verdenken, wenn sie nur Gebirge besitzen?





# Trassen- Impressionen

»**D**u bist ja der geborene Molchfahrer! Sportliche Figur, wie es scheint ein Draufgänger mit Ausdauer und voller Tatendrang – also nichts wie hin zur Bewerbung. Angst vor einer Fahrt durch die finstere Rohrschlange über 100 km und mehr hast du doch sicher nicht. Auch die hohe Geschwindigkeit wirst du bestimmt meistern. Außerdem gibt es für diese Torpedofahrt auch einen Spitzenlohn.« Kaum ein Neuankömmling an der Erdgastrasse bleibt von diesem verlockenden Angebot verschont. Doch während der reichlich ausgeschmückten Erklärungen können die »alten Hasen« in der Runde sich bald nicht mehr beherrschen und prusten los. Bevor der Trassenneuling vollends skeptisch wird, löst sich die ganze Sache als Schwindel auf. Denn Molchfahrer gibt es natürlich nicht. Der Molch – ein zylindrischer, außen mit Bürsten besetzter Hohlkörper – rast allein durch das Rohr. Er befreit die Leitung abschnittsweise alle halben Jahre von Schmutzablagerungen und anderen Fremdkörpern, was besonders nach Bauabschluß ein wichtiger und auch spannungsgeladener Vorgang ist. Außer Dreck fliegen bei dieser Gelegenheit nicht selten vergessene Schweißerhandschuhe, Stiefel oder sogar Autoreifen in weitem Bogen aus dem Rohr.

Die Molchfahrergeschichte klappt fast immer, obwohl der Witz nun schon ins achte Jahr geht. 1982 fiel der Startschuß für das Zentrale Jugendobjekt der FDJ »Erdgastrasse«, das an den vorangegangenen Bau der »Drushba-Trasse« in den siebziger Jahren anknüpfte. Seitdem haben viele tausend Schweißer, Kraftfahrer, Zimmerleute, Forstarbeiter, Geodäten, Rohrisolierer, Köche, Bi-



*Fingerspitzengefühl und Präzision verlangt die Bedienung der Rohrlegekräne, um die tonnenschweren Rohrabschnitte zum gewünschten Ort des Verschweißens an die Trassenschlange zu transportieren*

*Mit seinen sieben Einsatzjahren zählt der Forstarbeiter Walter Meyer zu den alten Trassenhasen. Gemeinsam mit seinen Kollegen schlägt er für die künftigen Erdgasleitungen Schneisen durch die Uralwälder*

blibliothekare und Werktätige mit zahlreichen anderen Berufen durch ihre Arbeit in verschiedenen Gegenden der Sowjetunion unserem Land den zuverlässigen Erdgasbezug über viele Jahre gesichert, feste Freundschaften geschlossen und hohe Anerkennung erworben.

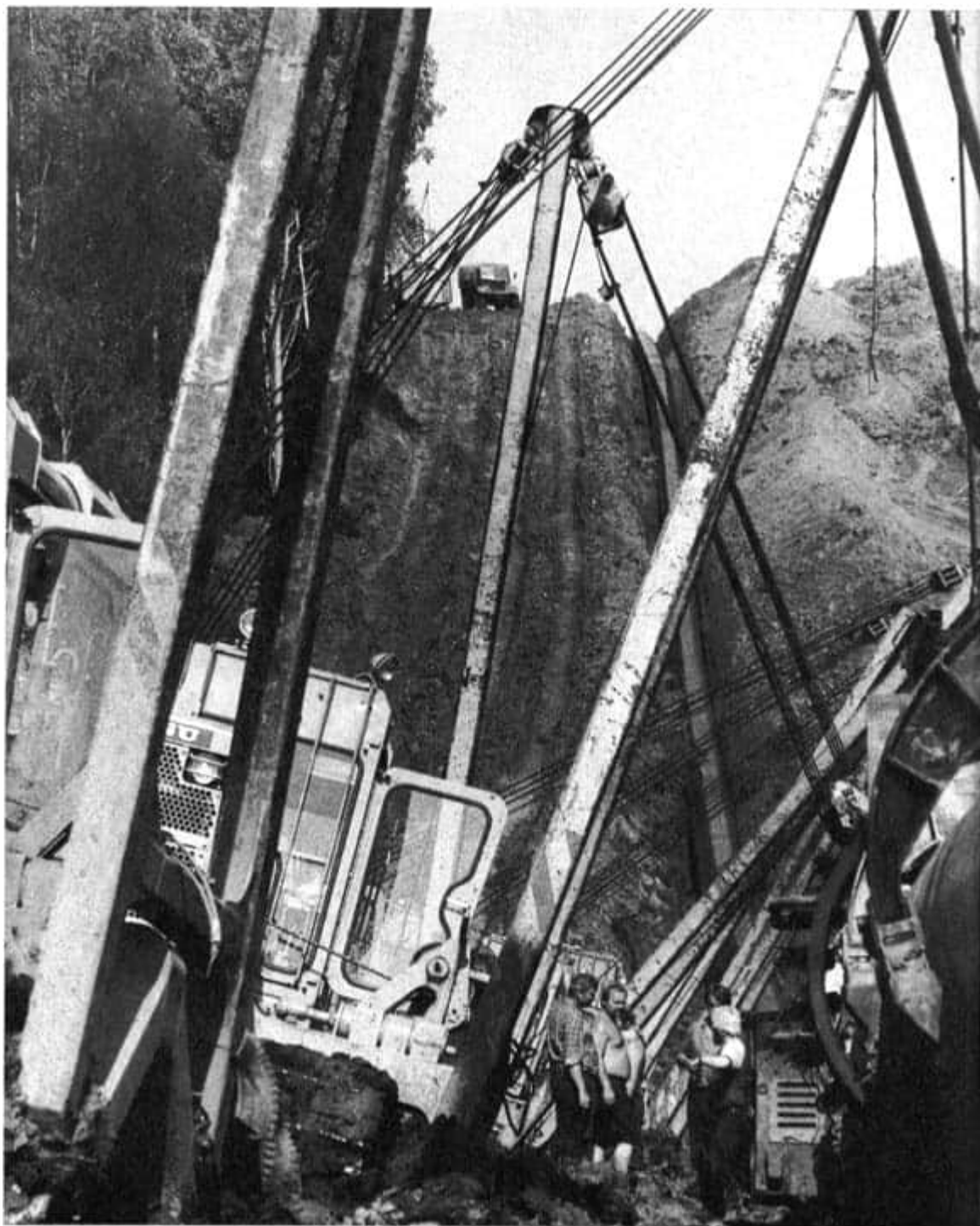
Angefangen hatte es mit dem Bau der 4451 km langen Erdgasleitung vom nordsibirischen Urengoi bis zum ukrainischen Grenzort Ushgorod. Durch ihre Fertigstellung in Rekordzeit trotz des damaligen USA-Embargos für Lieferungen von Ausrüstungen und Fahrzeugen ging sie als »Bauwerk des Jahrhunderts« in die Geschichtsbücher ein. Die meisten Baustellen befanden sich zu dieser Zeit im ukrainischen Gebiet Iwano-Frankowsk und in der Nähe von Lipezk an der Inlandsleitung von Jelez in Richtung Moskau. Heute trifft man die meisten der 14000 Trassenerbauer aus der DDR im Uralvorland, genauer gesagt im Gebiet Perm.

Ausgangspunkt für ihren rund 4000 km langen Arbeitsweg ist der Flughafen Berlin-Schönefeld. Fast jeden Tag versammelt sich an dem hier befindlichen Schild »Erdgastrasse« eine Gruppe junger und auch älterer Männer und Frauen. Das sind sie also, die oft als verwegen, abenteuerlustig und heldenhaft beschriebenen Trassenerbauer. Die alten Hasen erkennt man auf den ersten Blick: So können sich nur langjährige Freunde begrüßen. Man tauscht Urlaubserinnerungen aus, fragt nach der Familie, scherzt über den dicken Anorak über der Reisetasche mitten im August (beim nächsten Urlaub in vier Monaten liegt im Ural garantiert Schnee!) und ist damit schon bei den Kumpels an der Trasse. Die Neulinge dagegen stehen etwas abseits. Viele Gedanken scheinen ihnen durch den Kopf zu gehen. Sind sie noch beim Abschied von zu Hause, oder haben sie ein wenig Angst vor dem ersten Flug? Doch dieser dauert bis Moskau ja nicht allzulang. Vor dem Flughafen Scheremetjewo 2 warten bereits Ikarus-Busse mit dem Trassensymbol an der Tür auf die Kollegen. Damit geht's dann quer durch die sowjetische Metropole bis zum Kasaner Bahnhof. Hier beginnt eine 28- bis 34stündige Zugfahrt ins Permer Gebiet.

In den Vierbettabteilen zieht nur langsam Ruhe ein. Aus Recordern dröhnen Schlager- und Rockrhythmen, dazwischen hört man Lieder zur Gitarre und das ziemlich lautstarke Reizen beim Skatspielen. Auch Trassenerlebnisse machen die Runde, kommen doch die Männer im Zug von verschiede-

nen Baustellen. Vor den Wagenfenstern liegt die unendlich scheinende osteuropäische Tiefebene. Ab und an durchbrechen Wiesen und Ackerflächen die ausgedehnten Wälder, vereinzelt Siedlungen mit schwärzgefärbten Holzhäusern, einem Brunnen im Garten und kleinen Feldern. Spätestens die Überquerung des Kamastausees vor den Toren Perms gibt das Signal zum Aufbrechen. Einige »Trassnikis« haben bereits an den vorangegangenen Bahnhöfen den Zug verlassen, ihre Baustellen befinden sich westlich der Stadt. Der Bahnhof Perm II bedeutet Endstation für alle Trassenerbauer. Vom belebten Busplatz ist schnelle Weiterfahrt zu den Baustellen garantiert. Das deutschsprachige Schild »Uralxpreß« und das Nationalitätenzeichen unserer Republik sind nicht zu übersehen. Die meisten Fahrzeuge der DDR-Bauorganisation haben ein Z als Anfangsbuchstaben im Kennzeichenschild: Der in Cottbus beheimatete VEB Kraftverkehr Erdgasleitungsbau hat für das Transportwesen am gesamten Abschnitt den Hut auf. Viele Male wird unser Bus während der Fahrt durch die Großstadt und über Land durch entgegenkommende DDR-Fahrzeuge angeblinkt. Diesen Gruß könne man durchaus als Zeichen des gemeinsamen Verantwortungsgefühls für die Aufgaben im Bruderland werten, meint unser Fahrer Andreas Anschütz aus Stralsund. Er fährt uns sicher auf der E8 in südlicher Richtung, um dann über Landstraßen den kleinen Ort Barda anzusteuern.

Auf der handelsüblichen Landkarte der UdSSR sucht man die Uralstadt vergebens. Auch die spezielle Karte des Gebietes Perm, das die rund 1,6fache Größe der DDR besitzt, weist dem Ort nur ein kleines Pünktchen zu. Dennoch ist das in flache Gebirgszüge eingebettete Barda mit seinen knapp 8000 Einwohnern für viele hundert Werktätige zwischen Rostock und Suhl ein Begriff, ja inzwischen eine zweite Heimat geworden. In Barda befindet sich seit 1984 eine große Baustelle des Zentralen Jugendobjekts der FDJ. Im Gelände selbst ist die Abfahrt von der Permer Hauptstraße zur Stadt dank einer aus Metall nachgebildeten Erdgasfackel nicht zu verpassen. Auf ihr sind die Namen von sechs Ferngasleitungen verzeichnet, die, aus Urengoi oder Jamburg kommend, hier im Abstand von 20 m in einem Korridor verlaufen. Den weiteren Weg zu den Trassenerbauern weisen uns in der Sonne glitzernde Bauunterkünfte aus Dölbau sowie FDJ-Fahnen. Im Wohnlager bewegt



*Auch unter schwierigsten Witterungs- und Geländebedingungen wird der Rohrstrang in den Gräben verlegt*



Für die Verschweißung der Rohrsegmente ist höchste Präzision erforderlich. Vor dem Wind schützen gelbe Zelte über der Rohrschlange. Die Schweißer werden am Jugendobjekt als stolzestes Gewerke bezeichnet, bestim-

men sie doch wesentlich das Wachsen der Erdgasleitung. In gut ausgestatteten Wohnlagern finden die Trassenerbauer aus der DDR nicht nur angenehme Unterkunft, sondern auch viele Freizeitmöglichkeiten

sich zu dieser Vormittagsstunde kaum etwas. Die Tagschicht ist auf der Baustelle, während die Nachtarbeiter ruhen. Also fahren wir mit Baustellenleiter Werner Mevius zu »seinen« Frauen und Männern vor Ort.

»Das Denkmal am Ortseingang steht nicht allein wegen des Trassenkorridors. Entscheidend ist vielmehr die Zahl in der Fackelspitze, die die Reihenfolge der Verdichterstationen anzeigt«, klärt uns der 37jährige Diplomingenieur auf. »In unserem Fall leuchtet eine 18. Das heißt, die Lagerstätten Jamburg hinter dem Polarkreis sind fast 2000 km von uns entfernt, denn die Stationen bringen jeweils im Abstand von 100 bis 110 km das Gas auf den nötigen Druck für den Weitertransport.« Beim Aussteigen blicken wir auf eine riesige Industrieanlage. Bis zum Horizont erheben sich Turbinenhallen, lange Reihen glänzender Aluminiumbehälter für die Gaskühlung und -reinigung und Rohrgeflechte. Drei der sechs mit mittleren Industriekraftwerken vergleichbaren Verdichterstationen tragen die Handschrift von Bauleuten aus der DDR. »Eine Station steht auf einer rund 4000 m<sup>2</sup> großen Grundfläche, auf der etwa 35 km Rohrleitungen montiert sind«, erläutert Werner Mevius. Plötzlich erstickt betäubender Lärm das Gespräch. Wir sind Augen- und Ohrenzeugen der Hauptdruckprobe der zweiten 25-MW-Turbine an der Trasse Jamburg–Jelez II. Im 72-Stunden-Lauf wird die Arbeit von mehr als tausend Werkträgigen aus der DDR auf Herz und Nieren geprüft. An einer etwas ruhigeren Stelle lächelt der Baustellenleiter über die Frage nach dem Lampenfieber. Es sei ja nicht erste Station, und außerdem habe man praktisch jeden Schritt mit dem sowjetischen Auftraggeber abgestimmt. Freundlich wird Werner Mevius dann auch von Sergej Milkin, Abteilungsleiter in der Hauptverwaltung für internationalen Erdgas- und Erdölleitungsbau in der UdSSR, begrüßt. Man merkt ihrem Gespräch an, daß sie sich schon lange kennen und etliche Aufgaben gemeinsam gemeistert haben.

Sie bestanden beispielsweise manche Wetter-schlacht. Auf ihrer Verdichterbaustelle müssen sie Frösten bis minus 50 Grad Celsius ebenso widerstehen wie mannshohem Schlamm, Hitze, Staub, Mücken und Zecken. »Selbst für mich als alten Trassenhasen, immerhin bin ich das fünfte Jahr dabei, war es nicht immer leicht. Aber vielleicht machen gerade diese immer wieder neuen

Bewährungen den Reiz der Arbeit an diesem Jugendobjekt aus. Für jeden bedeutet der Einsatz hier täglich neue Herausforderungen«, unterstreicht der gelernte Schiffsmaschinenbauer aus Schwerin.

Am Schluß unseres Rundgangs treffen wir auf Kollegen des Bau- und Montagekombinats Chemie. Sie arbeiten an einer weiteren Verdichterstation für die Leitung »Progress«, durch die Erdgas auch in die DDR strömt. Auf einer Wirtschaftskarte hätte Barda also einen weit größeren Vermerk verdient, als ihm auf den geographischen Landkarten tatsächlich zukommt.

Der 147 km lange DDR-Abschnitt an der »Progress-Trasse« war übrigens einen Monat vorfristig fertiggestellt worden. Für dieses Tempo, aber auch für die Qualität der verlegten Rohrleitung gab es viel Lob in der sowjetischen Presse und beste Noten im internationalen Wettbewerb.

Auf das wohl stolzeste Gewerk an der Trasse trafen wir zuerst beim Abendessen im Wohnlager Otschjor. Von oben bis unten in schwarzes Leder gekleidet, dazu ein buntes Tuch um den Hals, das aber den Blick auf die dunkle und etwas verbrannt scheinende Brust nicht ganz verdeckt – das sind sie also, die so selbstbewußt auftretenden Schweißer. Der ihnen entgegengebrachte Respekt resultiert nicht allein aus ihrem lautstarken Auftreten im Speisesaal oder am »Brett«, dem Verkaufstisch in der Kantine. Hinter ihren großen Worten stehen nicht weniger gewichtige Taten. Bei jedem Wind und Wetter ziehen sie Naht um Naht in oft schwierigerem Gelände. Wir verabreden uns für den nächsten Tag mit Brigadier Bernd Sandmann vor Ort.

Inzwischen lauschen wir der Musik und den Informationen des FDJ-Jugendstudios. Über Lautsprecher gibt es aktuelle Meldungen aus Politik, Kultur und Sport. Sie gelangen per Fernschreiber an die Trassenbaustellen, da die Tageszeitungen aus der Heimat gewöhnlich eine Woche unterwegs sind. Zwischen die Weltnachrichten werden Hinweise und Tips zum Geschehen im Wohnlager gemischt. Beim Stichwort Herkuleskeule verstummt das Gemurmel im Speisesaal. Das beliebte Dresdner Kabarett hat sich anlässlich der Trassenfestspiele der Kultur und des Sports zu einem Gastspiel angesagt. Es sollte auch für das erfahrene Ensemble einige bisher nicht gekannte Bedingungen bringen. Beifallsstürme sind für die Dresdner Künstler nach fast jedem Auftritt sicher,



aber auch früh um acht Uhr? Um diese Zeit begann jedenfalls die Vorstellung für die Nachtschicht. Doch alle skeptischen Fragen nach den eventuell zu erwartenden Besuchern nach einer Zwölf-Stunden-Schicht erledigen sich schon vor der Vorstellung. Kein Platz bleibt unbesetzt im Speisesaal, und auch in 4000 km Entfernung von zu Hause löst das Kabarett lebhaften Applaus, Lachen und vergnügliches Nachdenken aus.

Die »Herkuleskeule« war zweifellos ein Höhepunkt während der Festspiele. Das Programm hielt außerdem zahlreiche andere Auftritte von Musikgruppen, Liedermachern, Chansonsängern und Artisten bereit, die aber auch das ganze Jahr über am Jugendobjekt ihre Visitenkarte abgeben. Im Mittelpunkt der Trassenfestspiele standen sogenannte Werkstätten der Singeclubs und ehren-

amtlichen Diskotheken, der Foto- und Schachzirkel und anderer Arbeitsgemeinschaften. Gerade die Singegruppen haben es an der Trasse nicht leicht. Durch den Schicht- und Urlaubsrhythmus müssen alle Instrumente und Gesangsstimmen doppelt besetzt werden. Keine Probleme gibt es in dieser Hinsicht beim Kino, das zweimal in der Woche einlädt. Sonnabends locken Diskotheken, wenn auch das zahlenmäßige Verhältnis zwischen dem männlichen und dem weiblichen Geschlecht von 12:1 einige Schwierigkeiten bei Tanzrunden bringt. Auf dieses Thema wurden wir übrigens während des abendlichen Auftritts der trasseneigenen Kabarettgruppe »Bardaer Igel« aufmerksam gemacht. Die Resonanz der acht jungen Leute, unter ihnen eine Sekretärin, ein Schweißer, ein Produktionsingenieur und ein Zahnarzt, war fast schon so groß wie die der »Herkuleskeule«.

Am nächsten Morgen machen wir uns auf den Weg zur Brigade Sandmann. Der mollig beheizte PAS-Bus, der im Linienverkehr zwischen Wohnlager und Baustelle verkehrt, läßt uns den knackigen Frost des Wintertages kaum spüren. Die Fenster jedenfalls sind stark vereist. Beim Aussteigen kneifen wir die Augen zusammen. Halogenstrahler durchbrechen die Dunkelheit, Blitze zucken, und Funken sprühen wie ein Goldregen. Doch zunächst versagt erst einmal der Kugelschreiber seinen Dienst – eingefroren! Deshalb gilt unsere erste Frage den Temperaturen. »Bis 30 Grad unter Null geht es, da rollt die Arbeit. Erst darunter wird es kalt«, gibt uns Brigadier Bernd Sandmann eine recht verblüffende Antwort. Also nehmen die Schweißer den Mund doch etwas voll, wie es ihnen gewöhnlich bescheinigt wird? Im Laufe unseres Gesprächs merken wir, daß die großspurig vorgetragene Reden nur Flachs sind und wohl auch über manche Schwierigkeiten hinweghelfen sollen. Fünf Schweißnähte lassen die in der Regel 33 m langen Rohrteile zusammenwachsen. Doch was sich so einfach liest, verlangt Können, Kraft und Überwindung. Eine Naht ist 4,46 m lang. An der ersten, der Wurzel, arbeiten vier Kollegen gleichzeitig. Davon liegt einer unter dem Rohr, und einer zieht innen die Naht. Die Qualität muß bei jeder Naht stimmen, folgt doch die Prüfung auf dem Fuß. Jede Naht wird mittels radioaktiver Isotope geröntgt.

Später erleben wir die Truppe bei der Meisterung einer aufregenden Situation. Ein 150 m langes Rohrstück muß von vier Rohrverlegekränen

---

*Speisen und Getränke bereitet Christina Schauberg viele tausend Kilometer vom heimatlichen Bitterfeld entfernt. Wie sie sorgen viele Küchenfrauen für das leibliche Wohl der Trassenerbauer vor Ort*



bergan geschleppt werden, um es an die große Trassenschlange anzupassen. Die Fahrer der 400PS starken Maschinen müssen das Gefühl eines Feinmechanikers besitzen. Ein wenig Gas zuviel oder zuwenig kann den ganzen Zug auf dem glatten Hang zum Wanken bringen. Wie ein Dirigent gibt Bernd den Fahrern seine Anweisungen. Bei jedem Anrucken schlägt das Rohr an beiden Enden nach oben und unten. Nicht umsonst vergleichen es die Schweißer mit einem Gummischlauch.

Schon am frühen Nachmittag muß die kalte Wintersonne der Nacht weichen, die man hier fast als Polarnacht bezeichnen könnte. Erst um die zehnte Stunde wird es im Uralvorland wieder hell.



Wie ein Dirigent führt Brigadier Bernd Sandmann das Kommando über den Geländetransport der Rohrsegmente. Jedes falsche Dirigieren der Kranführer kann den ganzen Transportkomplex ins Rutschen bringen

Enge Partnerschaft zwischen den Fachleuten aus der UdSSR und der DDR charakterisiert die Arbeit am Jugendobjekt: Bauleiter Werner Mevius und Ingenieur Sergej Milkin vor der Verdichterstation in Ordinskaja

Scheinwerfer tauchen den Strang in ein gleißendes Licht, in das sich die Lichtbögen der Schweißer mischen. Sieht so also das Abenteuer Trasse aus? »Sicher ist das Bild faszinierend. Doch für uns bedeutet die Erdgastrasse vor allem angestrengte Arbeit. Immerhin sind wir mit An- und Abreise zur Baustelle rund 14 Stunden auf Schicht, und das von Montag bis Samstag. Aber wir wissen vom Wert unserer Arbeit. Außerdem erhalten wir für gute Leistungen auch gutes Geld«, erzählt Dieter Scheel, einer aus Bernd Sandmanns Brigade. In dieser Beziehung wissen sich die Trassenerbauer aus der DDR übrigens einig mit ihren rund 40 000 Kollegen aus Bulgarien, der ČSSR, Polen, Rumänien und Ungarn, die mit der Arbeit in der UdSSR ihren Heimatländern ebenfalls den langfristigen Bezug sowjetischen Erdgases sichern. Im Zeitraum von 1986 bis 1990 errichteten sie mehr als 2 600 km Erdgasleitungen, 55 Verdichterstationen, acht Untergrundgasspeicher sowie die erforderlichen Wohnungs- und Gesellschaftsbauten für das Bedienungspersonal und ihre Familien. Die sowjetischen Arbeiter haben vor allem die schwierigen Abschnitte im Hohen Norden übernommen. Im Dauerfrostboden muß das Gas in den Rohren beispielsweise auf mindestens zwei bis drei Grad Celsius abgekühlt werden, damit die Leitung nicht »wegschwimmt«.

Beim Pausenkaffee im Wohnwagen können wir noch etwas tiefer in die Gefühlswelt der abgehärteten Jungs um Bernd Sandmann eindringen. Nicht nur das Rohr selber hat sie fest zusammengeschweißt. Sie teilen ja auch die freien Stunden miteinander. Sie erzählen von Erfolgserlebnissen, aber auch von Sorgen und schwierigen Stunden. Beim Thema Familie weichen sie aus. Nicht jede Ehe hat die harten Prüfungen bestanden. Schon das allzu lange Warten auf einen Brief aus der Heimat bewirkt manchmal Sorgenfalten. Da sei es gut, wenn man in der Truppe Halt finden kann.

Die Trasse selbst ist natürlich ohne die Frauen nicht denkbar. Sie sind sogar die Nummer 1, wohl auch durch das zahlenmäßige Mißverhältnis bedingt. An ihren Arbeitsplätzen, ob als Sekretärin, Wohnungsbauingenieurin, Fernschreiberin, Kraftfahrerin oder Verkäuferin, erwerben sie sich schon allein wegen der ungewohnten klimatischen Bedingungen uneingeschränkte Hochachtung. Eines dieser Mädchen trafen wir abseits von Straßen und Wegen.

»Kaffee gewünscht?«, ruft Christina Schauberg in den Wald hinein. Darauf knackt es heftig im Unterholz, und gelbe Schutzhelme werden sichtbar. Aus verschiedenen Richtungen folgen kräftig gebaute Männer – die meisten tragen stolz einen dichten Vollbart – der freundlichen Einladung in den Unterkunftswagen. Neben der Eingangstür leuchtet das bunte Emblem des Jugendobjekts »Erdgastrasse«. Zur hübschen Blondine aus Bitterfeld eilen die Mitglieder der Forstwirtschaftsbrigade »Nikolai Wolkow«, die durch die Wälder im Vorural Trassen für die später zu verlegenden Erdgasleitungen schlagen. »Unsere Leistungen beim Bäumefällen hängen mindestens zur Hälfte von den Kochkünsten Christinas ab«, betont Brigadier Heinz Mainitz vom Staatlichen Forstwirtschaftsbetrieb Gransee. Ihre Fertigkeiten sind selbstverständlich nicht nur beim Kaffee gefragt, denn sie versorgt im Küchenwagen die in der Regel 15 Trassenerbauer vom Frühstück bis zum Abendbrot. »Aus dem uns zustehenden Verpflegungssatz versuche ich das Beste zu machen. Schmackhaft und kräftigend soll es sein«, erzählt Christina. Bei unserem Besuch bereitete sie gerade 25 Schnitzel für das Abendbrot vor.

In ihrem Ausweis steht als Beruf allerdings Chemiefacharbeiterin. Doch da sie schon immer viel Lust am Kochen fand, bewarb sie sich an der Trasse für die Versorgungsbetriebe. Nach einer gewissen Zeit in der Großküche klappte es schließlich mit dem eigenen Herd »vor Ort«. In die Rezepte geht mancher Tip von Mutter und Oma mit ein, besonders bei der Zubereitung von Salaten. Ansonsten sind Kochbücher ständiger Begleiter. Auch Sonderwünsche werden so weit wie möglich erfüllt.

Ihr Arbeitstag endet mitunter erst nach 15 oder 16 Stunden, da sie beispielsweise vor der Fahrt in den Forst erst ihren Verpflegungssatz und die Zutaten aus der Küche abholt. Auch das Wetter macht es ihr nicht gerade leicht. Im Sommer stieg das Thermometer vor ihrem Wagen bis auf 53 Grad Celsius, während der Winter hier Fröste bis minus 45 Grad bringt. »Doch es macht Spaß an der Trasse. Der Humor kommt nicht zu kurz, wie es die Geschichte mit den angeblichen Molchfahrern beweist. Außerdem wiegen die Komplimente meiner Jungs viele Entbehrungen auf«, meint sie lächelnd, um sich dann wieder ihrer Kaffeemaschine zu widmen.



Gerd Fesser

# Sarajevo

Unser „Feste Druff“



B68

## und die Folgen

**S**arajevo, 28. Juni 1914. Der österreichisch-ungarische Thronfolger, Erzherzog Franz Ferdinand von Österreich-Este, stattet der Hauptstadt Bosniens einen Besuch ab. Bis zum Vortage hat er als Generalinspekteur der Streitkräfte Österreich-Ungarns südöstlich von Sarajevo an Manövern des 15. und 16. Armeekorps teilgenommen. An diesem 28. Juni nun fährt er bei strahlendem Sonnenschein den Appelkai entlang, eine Uferstraße, die dem Lauf des Flusses Miljacka folgt.

Die Wagenkolonne des Thronfolgers besteht aus sieben Kabrioletts, deren Verdecke sämtlich zurückgeklappt sind. Im ersten Wagen sitzen einige Polizeioffiziere, im zweiten unter anderem der Bürgermeister von Sarajevo, Effendi Fehim Čurčić. Franz Ferdinand, seine Frau Sophie, Herzogin von Hohenberg, und der Chef der österreichischen Militärverwaltung in Bosnien, Feldzeugmeister Oskar Potiorek, folgen im dritten Wagen. Im vierten Wagen befindet sich unter anderem Oberstleutnant Erik von Merizzi, ein Adjutant Potioreks.

Gegen 10.25 Uhr schleudert nahe dem Postgebäude plötzlich ein junger Mann einen etwa handgroßen Gegenstand gegen das Auto des Erzherzogs. Der Chauffeur tritt geistesgegenwärtig das Gaspedal durch, und der Wagen macht einen Satz nach vorn. Der Gegenstand fällt so lediglich auf das eingeklappte Verdeck des Fahrzeuges, rutscht herunter und kommt unter dem folgenden Auto zu liegen. Da ertönt eine heftige Explosion. Eine gelbe Stichflamme schießt empor, und Sprengstücke sausen durch die Gegend. Das Fahrzeug bleibt liegen. Merizzi hat am Hinterkopf eine stark blutende Wunde. Auch etwa zwanzig Schaulustige sind verletzt worden. Der Bombenwerfer springt in die Miljacka, wird aber von Polizisten herausgeholt.

Der Konvoi fährt in raschem Tempo zum Rathaus. Dort trägt der verängstigte Bürgermeister stockend seine vorbereitete Begrüßungsansprache vor. Der hohe Gast fällt ihm plötzlich ins Wort und faucht ihn an: »Das ist hübsch! Da kommt man zum Besuch in diese Stadt und wird mit Bomben empfangen! ... So, jetzt fahren Sie fort!«

Franz Ferdinand, Potiorek und ihre Begleiter beraten nun, was man tun solle. Der Erzherzog besteht darauf, ins Garnisonsspital zu fahren und dort den verletzten Merizzi zu besuchen. Man kommt überein, von der vorgesehenen Route abzuweichen und nicht die zur Altstadt führende



Franz-Joseph-Straße, sondern – wie bei der Ankunft – den Appelkai entlangzufahren. In dem Durcheinander denkt jedoch niemand daran, das den Kraftfahrern mitzuteilen.

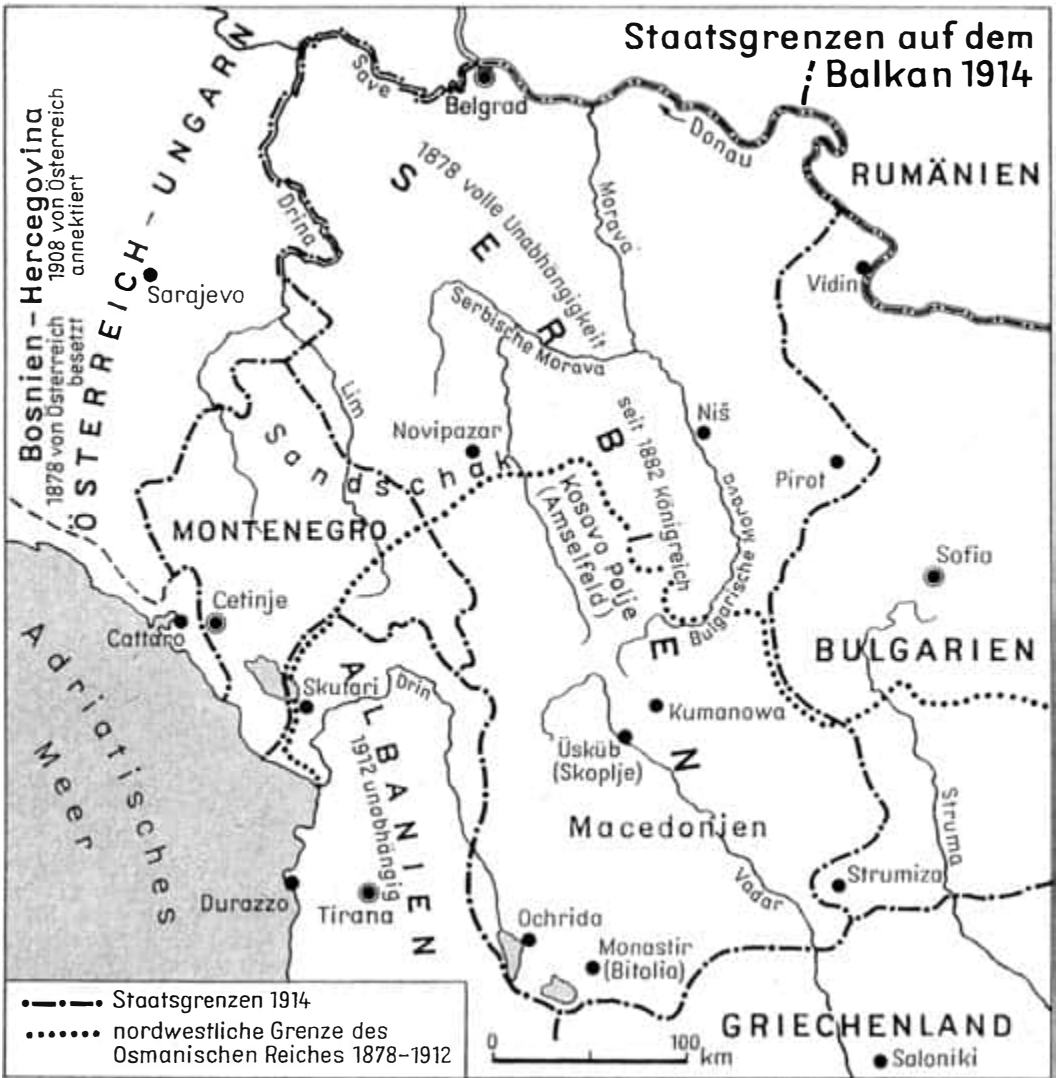
Als die Kolonne losfährt, biegen die ersten drei Wagen prompt gegenüber der Lateinerbrücke (heute Principbrücke) in die Franz-Joseph-Straße ein. Potiorek ruft: »Halt, was ist denn das? Wir fahren ja falsch!« Der Fahrer des dritten Wagens stoppt vor dem Spezereiengeschäft Moritz Schiller, um zu wenden. In diesem Augenblick – es ist 10.45 Uhr – springt aus einer Menschenmenge ein schwächlicher junger Mann hervor. Er zieht eine Pistole und feuert aus nächster Entfernung zweimal. Der Erzherzog wird tödlich getroffen. Der Attentäter will noch den verhassten Potiorek erschießen, trifft aber statt dessen die Frau Franz Ferdinands. Offiziere, Polizisten und moslemische Bürger stürzen sich auf den Attentäter und überwältigen ihn. Franz Ferdinand und seine Frau werden rasch in den Konak, den Amtssitz Potioreks, gebracht. Gegen 11.00 Uhr sind beide tot.

Der Todesschütze von Sarajevo hieß Gavrilo Princip, war 19 Jahre alt und Gymnasiast. Die Bombe hatte der 19jährige Schriftsetzer Nedjelko Čabrinović geworfen. Außer ihnen waren am Appelkai noch fünf weitere Attentäter versammelt. Sie alle gehörten einer bosnischen nationalrevolutionären Bewegung an, die danach strebte, jene südslawischen Gebiete, die noch unter österreichisch-ungarischer Fremdherrschaft standen, mit Serbien zu vereinigen. Von dem brutalen Franz

---

*Vorangehende Seite: Feldpostkarte Herbst 1914 – Ende November 1913 hatte Kronprinz Wilhelm dem Oberst von Reuter telegraphiert: »Immer feste druff!«*

*Kaiser Wilhelm II. und Gustav Krupp von Bohlen und Halbach während der Hundertjahrfeier der Kruppwerke 1912*



Ferdinand erwartete man allgemein, daß er nach seiner Thronbesteigung die Unterdrückung der südslawischen Unabhängigkeitsbewegung drastisch verschärfen würde. Princip und die Seinen wollten durch einen »Tyrammenmord« ein Fanal des nationalen Befreiungskampfes setzen.

Ihre Waffen – vier Pistolen belgischen Fabrikats, Kaliber 9 mm, und sechs Bomben (eine Art Handgranaten von flacher, rechteckiger Form) – hatten die jungen bosnischen Anarchisten von dem serbischen nationalistischen Geheimbund »Ujedinjenje ili Smrt« (Vereinigung oder Tod) er-

halten. Diese Organisation wurde auch »Crna Ruka« (Schwarze Hand) genannt. An ihrer Spitze stand der Chef des serbischen militärischen Geheimdienstes, Oberst Dragutin Dimitrijević (genannt Apis).

Die Waffen entstammten dem serbischen Armeearsenal Kragujevac (was man auf den Bomben sogar lesen konnte). Princip, Čabrinović und Trifko Grabež waren in Belgrad von einem Beauftragten der »Schwarzen Hand«, dem Eisenbahnbeamten Milan Ciganović, im Schießen ausgebildet worden. Apis hatte ihnen Zyankali geben



---

*Leutnant von Viebahn verkündet am 31. Juli 1914 in Berlin  
den »Zustand drohender Kriegsgefahr«*

lassen, das sie nach dem Attentat einnehmen sollten. (Princip und Čabrinović haben das dann auch getan. Das Gift wirkte jedoch nicht, offenbar war es überlagert.) Offiziere, die der »Schwarzen Hand« angehörten, schleusten die drei Attentäter über die Grenze nach Bosnien. In Sarajevo gewann der 24jährige Lehrer Danilo Ilić drei weitere junge Bosnier für das geplante Attentat.

Die serbische Regierung war nicht an der Vorbereitung des Anschlages beteiligt. Ministerpräsident Nikola Pašić wußte aber, daß die »Schwarze Hand« ein Attentat auf Franz Ferdinand vorbereitete (Ciganović arbeitete nicht nur für die »Schwarze Hand«, sondern war gleichzeitig Informant des Innenministers Stojan Protić). In Serbien war ein permanenter Machtkampf zwischen den militanten Offizieren der »Schwarzen Hand« und der vorsichtiger agierenden Regierung Pašić im Gange. Die Regierung war nicht stark genug, die Pläne der »Schwarzen Hand« zu durchkreuzen und das Attentat zu verhindern.

Zu jener Zeit hatten sich die Spannungen zwischen den imperialistischen Mächten, vor allem zwischen Deutschland und Großbritannien, bereits gefährlich zugespitzt. In den zurückliegenden Jahren hatte Europa schon wiederholt am Rande eines großen Krieges gestanden. Die Lage war so ernst, daß Karl Liebknecht bereits im März 1913 warnend erklärte: »Der Schuß eines einzigen irr-sinnigen auf irgendeinen Potentaten, durch den Chauvinismus aufgestachelt, kann das Pulverfaß zur Explosion bringen.« Nach dem Attentat von Sarajevo konnte der Frieden nur gewahrt werden, wenn die Regierungen der europäischen Mächte besonnen handelten. Insbesondere den führenden deutschen Politikern und Militärs und den hinter ihnen stehenden Monopolkapitalisten und Junkern aber kam der Mordanschlag sehr gelegen.

Seit dem Übergang zum Imperialismus hatten sich in der Außenpolitik aller Großmächte die aggressiven Tendenzen verstärkt. Vor allem in den »jungen« imperialistischen Ländern (USA, Deutschland, Japan und Italien), aber auch in England, Frankreich und Rußland, den etablierten Kolonialmächten, schmiedeten die herrschenden Klassen Pläne, wie sie weitere Völker versklaven könnten. Diese Mächte rangen heftig um die letzten jener überseeischen Gebiete, die noch nicht zu einem der Kolonialreiche gehörten. Das waren vor allem China, die Türkei, Marokko und Persien. Gleichzeitig regten sich in den imperialistischen



Ländern immer stärker Bestrebungen, die bestehenden Kolonien und Einflusozonen neu aufzuteilen. Der verschärfte Expansionskurs der Großmächte wurzelte in letzter Instanz vor allem im Drang der Großbourgeoisie nach neuen Absatzmärkten, Rohstoffquellen und Kapitalanlagen.

Der deutsche Imperialismus entfaltete jedoch eine besonders große Aggressivität, brachte besonders krasse Formen des Militarismus hervor. In Deutschland verband sich der Drang zur Expansion mit den militaristischen Traditionen, deren Träger das preußische Junkertum war. Die besondere Aggressivität des deutschen Imperialismus wurzelte primär in dem Widerspruch, der zwischen der mächtigen ökonomischen Expansionskraft und den zunehmend begrenzten Expansionsmöglichkeiten des deutschen Monopolkapitals bestand. Das ökonomische Kräfteverhältnis zwischen Deutschland und der bisherigen führenden Weltmacht England verschob sich enorm. So stieg von 1896 bis 1910 die englische Stahlproduktion um 154 % – die deutsche aber um 1 325 %! Die deutschen Imperialisten waren bei der Aufteilung

---

*Die Attentäter Gavrilo Princip (rechts) und Nedjelko Čabrinović (links) mit ihrem Ausbilder Milan Ciganović in Belgrad*

der Welt in Kolonien und Einflußzonen zu spät gekommen. Sie richteten immer wieder den Blick begehrlieh von ihrem eigenen mageren Kolonialbesitz auf das gigantische britische Weltreich, dessen Ausplünderung dem »Mutterland« märchenhafte Reichtümer einbrachte.

Im Jahre 1914 besaßen die deutschen Imperialisten auf einigen Gebieten einen Rüstungsvorsprung. Die deutsche Armee konnte schneller mobilisiert werden als die Armeen der britisch-französisch-russischen Entente. Die deutsche schwere Artillerie des Feldheeres war deutlich überlegen. Sie verfügte 1914 bei Kriegsbeginn über 1369 Geschütze, während die Armeen Frankreichs, Rußlands und Englands zusammen 528 schwere Geschütze hatten. Die Realisierung der großen Rüstungsprogramme, die in den Staaten der Entente liefen, mußte aber von 1915 an zwangsläufig das militärische Kräfteverhältnis immer stärker zuungunsten des deutsch-österreichischen Blocks verschieben. Aus diesem Grunde wuchs bei der deutschen und österreichischen Militärführung, aber auch bei Kaiser Wilhelm II. und den Regierungen in Berlin und Wien rasch die Kriegsentslossenheit.

Bis zum Sommer 1914 bildete sich dann eine unmittelbare Kriegsdiskussion des deutschen Imperialismus heraus. Die genannten militärischen Faktoren und Erwägungen spielten hierbei eine große Rolle. Letztlich entscheidend war aber das Zusammentreffen mehrerer objektiver und subjektiver Faktoren:

1. Sämtliche Versuche, mit »friedlichen« Mitteln die Entente zu schwächen und damit das internationale Kräfteverhältnis zugunsten des deutsch-österreichischen Blocks grundlegend zu verändern, waren gescheitert. Das deutsche Monopolkapital orientierte sich deshalb zunehmend darauf, die angestrebte Neuaufteilung der Welt mit militärischer Gewalt zu erzwingen.
2. Der fortschreitende Machtverfall der Donaumonarchie bedrohte wesentliche politische, ökonomische und militärische Interessen des deutschen Imperialismus. Die regierenden Kreise in Deutschland gingen deshalb dazu über, die aggressive Balkanpolitik Österreich-Ungarns, die bereits wiederholt die Gefahr eines Krieges mit Serbien und dessen eigennützigem Beschützer Rußland heraufbeschworen hatte, uneingeschränkt zu unterstützen.
3. Seit dem zweiten Balkankrieg von 1913 wuchs

der politische und ökonomische Einfluß der Ententeländer in der Türkei und einigen Balkanstaaten. Die deutschen Imperialisten sahen aus diesem Grunde – und zwar in übertriebener Weise – ihre Hauptexpansionslinie Berlin–Bagdad als unmittelbar bedroht an. Auch deutsche Bank-, Elektro- und Schifffahrtsmonopole, die während der zweiten Marokkokrise 1911 noch gegen einen forcierten Kriegskurs aufgetreten waren, neigten nun dazu, ihre Expansionsziele gegebenenfalls mit Gewalt durchzusetzen.

4. Im Zusammenhang mit dem weiteren Vorschreiten der Monopolisierung verstärkte sich auch der Einfluß der Monopolbourgeoisie auf die Entscheidungen der Reichsregierung. Die mannigfaltig artikulierte Kriegsdiskussion von Monopolkapital und Junkertum wirkte – als »Druck der öffentlichen Meinung« empfunden – auf die Reichsregierung ein und beeinflusste deren politische Handeln grundlegend. Der Kruppkonzern war der Hauptnutznießer des Wettübens, und sein Management drängte deshalb besonders heftig darauf, die Aufrüstung zu forcieren. Dabei bediente man sich verschiedenartiger Methoden. Im Jahre 1913 enthüllte Karl Liebknecht im Reichstag, daß die Leiter des Konzerns Offiziere und Beamte des preußischen Kriegsministeriums bestochen hatten, um die deutsche Rüstungspolitik direkt beeinflussen und ihrer Firma besonders lukrative Aufträge sichern zu können. Der Chef des Hauses Krupp unterhielt traditionell enge Beziehungen zu Wilhelm II., und der Kaiser griff mitunter »höchstpersönlich« zugunsten des Essener Konzerns in die Rüstungsplanung ein. Krupp unterstützte Organisationen wie den Alldeutschen Verband, den Deutschen Flottenverein und den Deutschen Wehrverein, die lautstark die Hochrüstung und den Griff nach der Weltmacht propagierten.

In Österreich-Ungarn wollte eine von Generalstabschef Franz Freiherr Conrad von Hötzendorf geführte »Kriegspartei« das Attentat von Sarajevo als Vorwand dazu benutzen, gegen Serbien einen Angriffskrieg zu führen und den serbischen Staat zu zerschlagen. Als der deutsche Botschafter in Wien, Heinrich von Tschirschky, dies am 30. Juni der Reichsregierung in Berlin mitteilte, notierte Wilhelm II. auf dem Rand des Schreibens zustimmend »jetzt oder nie«. Zu Tschirschkys Meldung, er warne die österreichische Regierung vor übereilten Schritten, schrieb Wilhelm II. empört:



*Opfer des imperialistischen Krieges*

»Tschirschky soll den Unsinn gefälligst lassen! Mit den Serben muß aufgeräumt werden, *und* zwar bald.« Der Kaiser gab Tschirschkys Bericht am 4. Juli an das Auswärtige Amt zurück. Der Botschafter wurde umgehend über die Randbemerkungen Wilhelms informiert (möglicherweise telefonisch) und schwenkte auf der Stelle auf die aggressive kaiserliche Linie ein.

Am 5. und 6. Juli fragten dann Beauftragte der österreichischen Regierung bei Wilhelm II. und Reichskanzler Theobald von Bethmann Hollweg an, wie Deutschland sich bei einem österreichischen Angriff auf Serbien verhalten werde. Noch am 5. Juli berichtete der österreichisch-ungarische Botschafter in Berlin seinem Außenminister telegrafisch über seine Unterredung mit Wilhelm II.:

»Zuerst versicherte mir Höchstderselbe, daß er eine ernste Aktion unsererseits gegenüber Serbien erwartet habe ... Nach seiner (Kaiser Wilhelms) Meinung muß aber mit dieser Aktion nicht zugewartet werden. Rußlands Haltung werde jedenfalls feindselig sein, doch sei er hierauf schon seit Jahren vorbereitet, und sollte es sogar zu einem Krieg zwischen Österreich-Ungarn und Rußland kommen, so könnten wir davon überzeugt sein, daß Deutschland in gewohnter Bundestreue an unserer Seite stehen werde.«

Die deutsche Reichsregierung hatte der österreichischen Regierung eine Blankovollmacht für die Entfesselung eines Krieges ausgestellt. Am 6. Juli sprach Wilhelm II. mit führenden Militärs sowie mit dem »Kanonenkönig« Gustav Krupp von Bohlen und Halbach über die Forcierung der Kriegsvorbereitungen. Die deutschen Imperialisten steuerten so auf den großen Krieg zu, der ihrer Ansicht nach über kurz oder lang zwangsläufig kommen mußte. Sie waren davon überzeugt, den für sie günstigsten Zeitpunkt gewählt zu haben. Besonders wichtig war ihnen die Aussicht, das zaristische Rußland als den Schuldigen am Kriege hinstellen zu können.

In der zweiten und dritten Juliwoche wahrten die Regierungen in Berlin und Wien eine trügerische Ruhe. Am 23. Juli richtete dann die österreichische Regierung an Serbien ein Ultimatum. Es war bewußt so formuliert, daß die serbische Regierung es nicht annehmen konnte. So wurde gefordert, daß Organe der österreichischen Regierung berechtigt sein sollten, in Serbien an der

Unterdrückung der großserbischen Bewegung und an den Untersuchungen gegen Beteiligte am Attentat von Sarajevo mitzuwirken. Die serbische Regierung antwortete sehr entgegenkommend, lehnte aber die beiden genannten Forderungen ab. Daraufhin erklärte die österreichische Regierung – von der deutschen Reichsregierung ausdrücklich dazu aufgefordert – am 28. Juli Serbien den Krieg.

Unterdessen hatten sich in den drei Ententeländern jene imperialistischen Kreise durchgesetzt, die entschlossen waren, dem Krieg nicht auszuweichen, und die sich gute Siegeschancen ausrechneten. Am 28. Juli lief das Räderwerk der Militärbündnisse und militärischen Planungen an. Die hektische diplomatische Aktivität, die die Regierungen der beiden imperialistischen Machtblöcke jetzt entfalteteten, zielte in erster Linie darauf ab, jeweils der Gegenseite die Schuld an dem herannahenden Krieg zuzuschreiben.

Die russische Regierung ordnete am 30. Juli als erste die Mobilmachung ihrer Streitkräfte an. Daraufhin richtete die deutsche Reichsregierung am 31. Juli an Rußland ein auf zwölf Stunden befristetes Ultimatum, in dem sie verlangte, die Mobilmachung rückgängig zu machen. Das Ultimatum blieb unbeantwortet. Am 1. August ordneten Frankreich und Deutschland die Mobilmachung an, und am gleichen Tag erklärte die deutsche Reichsregierung Rußland den Krieg. Am 3. August folgte die deutsche Kriegserklärung an Frankreich, am 4. August die englische Kriegserklärung an Deutschland. Wenn die deutsche Reichsregierung zuerst Rußland den Krieg erklärte, dann tat sie das vor allem aus dem Kalkül der Massenbeeinflussung heraus. Als nämlich der Großreeder Albert Ballin am Vormittag des 1. August den Reichskanzler von Bethmann Hollweg fragte, weshalb er es mit der Kriegserklärung an Rußland so eilig habe, erklärte dieser: »Sonst kriege ich die Sozialdemokraten nicht mit.«

Der erste Weltkrieg wurde von allen beteiligten Großmächten als ein ungerechter, imperialistischer Eroberungskrieg geführt. Die deutschen Imperialisten aber trugen die Hauptverantwortung für seine unmittelbare Auslösung. Der Krieg verschlang zehn Millionen Menschenleben, verwandelte blühende Regionen in öde Wüstenlandschaften und vernichtete unersetzbare Schätze der Weltkultur.





**Zwischen Pferderücken und Windelcomputer:**

# ***Elektronik einmal anders***

---

**Walter Conrad**



---

### »Roboter trainiert Springferde«

**E**ine Schlagzeile vom Sommer 1988 – aber sie ist kein Produkt der »Saure-Gurken-Zeit«, sondern kündigt einen japanischen Gerätekomplex mit dem Raumfahrtassoziationen erweckenden Namen »Cosmorobot« an. Doch sein Tätigkeitsfeld werden Pferderücken sein. Mit Mikrocomputern, Sensoren und Aktoren soll Cosmorobot Springferde trainieren und so dem Trainermangel begegnen.

Wir sollten das Projekt nicht vorschnell als Unfug abtun. Elektronische Trainer und Simulatoren, von der Fahrschule bis zu Raumfahrtzentren, sind seit Jahren als unschätzbare Hilfe akzeptiert. Warum solche Möglichkeiten nicht auf das Pferdetraining ausdehnen?

Zugegeben: Elektronik ist gegenüber Unnützem ebensowenig gefeiert wie andere Technikbereiche. Überflüssiges kommt auf den Markt, Neuheiten erweisen sich als »Eintagsfliegen«, fruchtbare Gedanken werden schnellen Profits halber mißbraucht.

Manchmal wird der Unsinn von gestern zum Nutzen von heute. Schon 1906 wußten Fachleute, daß sich Stoffe im elektromagnetischen Hochfrequenzfeld erwärmen lassen. Die Anwendung folgte auf dem Fuße. Ein Elektronikpionier erinnert sich: »Wir hatten dann von dieser Erscheinung Gebrauch gemacht, indem wir bei unseren fast täglichen Vorführungen vor höheren Offizieren ... jedesmal als Glanzstück ein Pfund saftiges Rindfleisch zwischen großflächigen Elektroden garschmorten. Da diese Vorführungen stets zwischen 13 und 15 Uhr vor sich gingen und die vom Dienst ermüdeten Offiziere in dem überheizten Labor, das noch dazu abgedunkelt war, einschließen, fand stets bei diesem Teil des Programms ein allseitig fröhliches Erwachen statt.«

Wie nicht anders zu erwarten, wurde der »unmilitärische Blödsinn« sehr rasch verboten.

Heute erhitzen, backen, braten wir im Mikrowellenherd. Therapien, Verfahren zum Härten, Löten, Schweißen, Glühen und nicht zuletzt das Ziehen der für Halbleiter- und Mikroelektronik unentbehrlichen Einkristalle verdanken wir der Wärmeentwicklung im Hochfrequenzfeld.

---

## Balkongeländer und Matratze

Eines der ersten großen Anwendungsgebiete der Elektronik war die Funktechnik. Sie braucht leistungsfähige Antennen zum Senden und Empfangen. Hier ergab sich ein breites Anwendungsfeld für Fachleute und Nichtfachleute, besonders mit der raschen Ausbreitung des Hör- und später des Fernsehroundfunks.

Zwar wußte jeder, daß eine hoch und frei ausgespannte Antenne am günstigsten ist. Aber nicht jeder hatte die Möglichkeit, eine Außenantenne auf dem Dach, zu einem Mast oder Baum zu spannen. Zahlreiche bau- und sicherheitstechnische Vorschriften waren einzuhalten, die Antennen waren aufwendig und witterungsbedingtem Verschleiß ausgesetzt. Die Genehmigung zum Errichten mußte dem Hauseigentümer oft regelrecht abgetrotzt werden.

Daher ließ man nichts unversucht, Außenantennen zu umgehen. Wenn schon nicht auf das Dach, dann wenigstens vor das Fenster oder auf den Balkon mit der Antenne! Für den optischen Eindruck dieser »Lösung« bieten Antennen und Antennenreste heute noch reichliches und trauriges Anschauungsmaterial (selbst an aufwendig restaurierten Fassaden).

Manche Schlaumeier verwendeten in der Anfangszeit des Rundfunks eiserne Balkongeländer als Antenne oder auch eine sogenannte Untergrundantenne, dargestellt durch einen simplen Draht, der in eingegrabenen Tonröhren verlegt wurde.

Erfolge erhoffte man sich – die leistungsfähiger werdenden Empfänger schienen das zu rechtfertigen – von Innenantennen. Leitungen durchzogen von Isolator zu Isolator die Wohnräume. Wie lange Schraubenfedern gewickelte Drähte wurden als Innenantenne angeboten. Beides war keine Zierde des Wohnraums. Abhilfe sollte Metallfolienband bringen, das als Tapetenabschluß an die Wand geklebt wurde. Wie ein Schirm aufklappbare Antennen fanden wenig Freunde, eher noch der Vorschlag, den Empfänger an eine Sprungfedermatratze anzuschließen.

Seit langem nutzte man im Funkverkehr für Richtungsempfang und zum Peilen Rahmenantennen, flache Spulen großen Querschnitts und relativ geringer Windungszahl. Warum sie nicht daheim anwenden?

Feste Installierung und beste Empfangsrichtung



stimmten oft nicht überein. Infolgedessen gestaltete man die Rahmenantenne schwenkbar. So konnte man gewünschte Stationen bevorzugen oder störende teilweise ausblenden. Meistens wurde die drehbare Rahmenantenne auf dem Empfänger postiert. Varianten mit Kompaß und Stationskarte sollten das Einstellen erleichtern.

Wer meint, solche merkwürdigen Antennen habe es nur vor 50 oder 60 Jahren gegeben, sei daran erinnert, daß vor drei Jahrzehnten defekte Leuchtstoffröhren auf Balkons oder Dächern manchem als Geheimtip für guten UKW- und Fernsehempfang galten.

---

### Vom guten Aussehen

Es gab – etwa gegen Ende der zwanziger Jahre – die Tendenz, die elektronische Technik im Heim zwar zu nutzen, ihre Komponenten (Hardware würden wir heute sagen) aber möglichst zu tarnen. Rahmenantennen verbargen sich in Ofenschirmen und Stellwänden, hinter Bildern und Sessellehnen oder wurden als aufpumpbarer »Radiopneu« angeboten. In die Beine sogenannter Radiotische wurden Antennendrähte eingelegt. Mancher Kunstblumenstrauß entpuppte sich bei

genauem Hinsehen als Antenne. »Radiolampen«, deren Schirmgestelle Empfang herbeizaubern sollten, suchten Käufer – ebenso wie aus viel jüngerer Zeit die nachgestalteten Petroleumlampen mit integrierter UKW- bzw. Fernsehantenne zum Empfang sehr naher Sender.

Welche Möglichkeiten boten erst die Empfänger! Sie in einem nachempfundenen Rokoschränkchen oder einem Damenschreibtisch unterzubringen war noch harmlos (aber nicht gerade billig). Auch daß man Empfänger als Grammophone tarnte, mag noch hingehen, wengleich der Grund hierfür kaum einzusehen ist. Wer bei Freunden einen Lexikonband herausziehen wollte, mußte vorsichtig sein; die Lederrücken konnten zum Design eines Radioapparates gehören.

Eine Standuhr gab beim Öffnen einer Klappe das Bedienfeld eines Empfängers frei. Der »meditierende Buddha« präsentierte sich durchaus nicht immer nur als Zimmerschmuck. Mitunter enthielt sein Inneres einen Radioapparat. Abgestimmt wurde dieser mit Hilfe des etwas überdimensional ausgefallenen drehbaren Nabels und der Brustwarzen des »Erleuchteten«.

Die Lautsprecher, meist noch vom eigentlichen Empfangsteil getrennt, beflügelten die Phantasie



der Gestalter unentwegt. Zunächst waren es wieder einmal Lampen unterschiedlichster Form und Größe, aus denen Sprache und Musik erklangen. Aber auch imitierte chinesische Vasen musizierten; Vorträge, Nachrichten, Sportberichte ertönten aus Schiffs- und Flugzeugmodellen.

Eher von akustischen Erwägungen gingen jene Produzenten aus, die Lautsprechersysteme in den Klangkörpern von Mandolinen und Gitarren unterbrachten. Was sich die Produzenten der auf den Schultern griechischer Sagengestalten ruhenden »tönenden Schale« gedacht haben, blieb rätselhaft.

Nun gut, das war in der Anfangszeit der Heimelektronik. Ist man heute vor derlei Auswüchsen sicher? Der vor einigen Jahren angebotene Fernsehempfänger im Bierfäßchen und die nostalgischen Kombinationen moderner Empfänger/altes Gehäuse sind nicht die einzigen Beispiele, daß dem nicht so ist. Da ist der Kleinstempfänger im Brillengestell, in der Haarspange, im Hut oder sogar als Brosche. Da ist, um noch ein Beispiel zu nennen, der »Radioanzug«: Das Empfangsteil steckt in einer Innentasche. Die Bedienung geschieht über farbige Zierknöpfe am Revers. Miniaturlautsprecher verstecken sich im Rockkragen, Antennendrähte sind in das Futter eingearbeitet.

---

### Weizen und Spreu

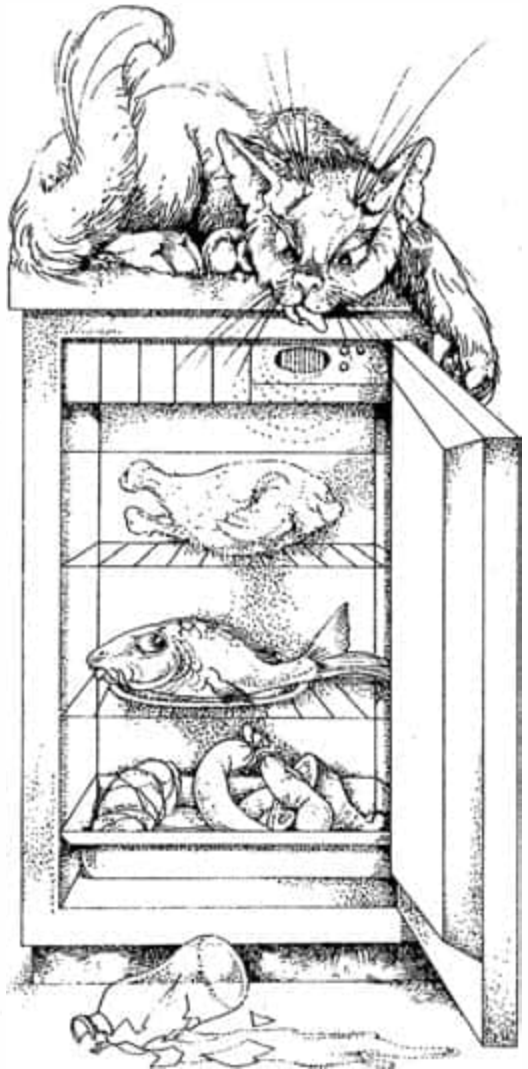
Transistoren und vor allem mikroelektronische Schaltkreise haben die Anwendungsmöglichkeiten der Elektronik innerhalb kurzer Zeit vervielfacht; ein Ende dieses Prozesses ist noch nicht einmal zu ahnen. Daß bei so viel »Weizen« auch »Spreu« anfällt und wieder verweht wird, versteht sich von selbst. Oft ist es das gleiche technische Prinzip, das einmal als »Weizen«, einmal als »Spreu« auftritt. Über Wert oder Unwert entscheiden Anwender und Anwendung.

Kleinstgeräte mit Ohrhörer haben sich als Hörhilfen, beim Dolmetschen, zur Regieführung und als Personenrufanlagen längst bewährt. Extrem kleine und robuste Signalgeber für Notrufe sind gang und gäbe und haben beispielsweise manchem Verschütteten das Leben gerettet. Der Sprechfunksender im Gehäuse einer Armbanduhr jedoch fand nur wenige Käufer. Bei einer Reichweite von 60 m konnte man auf Radiowellen verzichten.

Um Versuche, Kleinstempfänger zur Unterstüt-

zung der Souffleuse einzusetzen, wurde es wieder still. Die Akteure vermochten sich wohl mit der »Olive im Ohr« nicht anzufreunden. Verbürgt ist, daß ein Hamlet sie auf offener Bühne herauszog, schüttelte und in die Kulissen warf – der Souffleurton war ausgeblieben.

Eher manipulieren als soufflieren wollte man manchmal bei Sportveranstaltungen. Baseballspieler, Jockeys und Rennfahrer bekamen drahtlose Anweisungen von Buchmachern und Wertschwindlern. Wenn in einer BRD-Zeitschrift als »Neuheit aus Amerika« der »ausführliche Bauplan



eines Radarwarngerätes für alle (flotten) Autofahrer« angezeigt wird, kann man bestenfalls den Kopf schütteln. Wie harmlos wirken dagegen jene elektronikbegeisterten skandinavischen Schüler, die sich ihr eigenes Nachrichtennetz zum codierten Hausaufgaben austausch aufbauten!

Eine Art drahtloser Energieübertragung wurde schon durch einen Prozeß der dreißiger Jahre bekannt. Findige Kleingärtner waren des Diebstahls an einem Rundfunksender neben ihrer Kolonie angeklagt: Über Hochantennen hatten sie ihn als Energiequelle für Glühlampen angezapft!

Zwanzig Jahre später, nach der Erfindung des Transistors, experimentierte man mit einer harmloseren Variante. Könnten, so fragte man, die von einer Antenne aufgefangenen elektromagnetischen Wellen außer zur Signalübertragung nicht auch zur Energieversorgung sparsamer Transistorempfänger benutzt werden? Im Grunde braucht man zwei Empfänger: Der eine, auf einen sehr nahen, leistungsstarken Sender eingestellt, bereitet die von diesem empfangene Energie entsprechend auf und übernimmt die Versorgung des zweiten, der auf beliebige Stationen abgestimmt werden kann. Das Prinzip funktionierte. Aber der Aufwand für diese recht gekünstelte Methode lohnt nicht.

Es gibt jedoch noch eine weitere Möglichkeit: Die Sendeenergie einer »Mutterstation« könnte schwache »Tochtersender« auf gleicher oder anderer Frequenz speisen, die nur dann antworten, wenn der Muttersender sie abfragt. Das wäre für Bojen, Markierungssender, aber – entsprechend gewandelt – auch für Fernsehumsetzer nützlich. Die rasche Entwicklung der Elektronik und Stromversorgung (man denke an Solarbatterien) hat jedoch einfachere Wege gewiesen.

Sorgen bereiten kuweitischen Lehrern Minirecorder, als »Walkman« weltbekannt. Sie werden unter der Kleidung verborgen, die Hörer sind unter dem traditionellen Kopftuch versteckt. So können die jungen Kuweitis (während des Unterrichts, versteht sich) nicht nur Musikkassetten, sondern auch zu Hause vorbereitete »Spickzettel« abhören.

In Hongkong werden Armbanduhren mit integriertem elektronischem Übersetzer und einem Wortschatz von rund 2000 Vokabeln in Englisch/Chinesisch produziert, die man durch Eintippen abrufen kann. Abgesehen von der benötigten virtuellen Fingerfertigkeit, ist das gewiß eine nützli-

che Sache. Nur den Kundenkreis hatte man wohl falsch eingeschätzt. Zu den Abnehmern zählen meist Studenten, die diese Art des elektronischen Spickzettels zu schätzen wissen. An manchen Bildungseinrichtungen werden daher vor Klausuren Uhrenkontrollen vorgenommen.

Taschenrechner in der Klappe des Portemonnaies und im Kugelschreiber gelten heute nicht mehr wie noch vor wenigen Jahren als technische Wunderwerke, sondern werden als Werbebeschenke verteilt.

Eine bloße Spielerei ist auch die tönende Glückwunschkarte. Beim Öffnen der Faltkarte ertönen – richtiger piepsen – einige Takte des weltbekannten »Happy birthday ...« Ein Schaltkreis mit der gespeicherten Tonfolge, ein Piezosummer zur Schallerzeugung und eine Knopfzelle für die Stromversorgung sind das ganze Geheimnis. Bei jedem Öffnen der Karte wird die Melodie wiederholt.

Schlösser, die sich dank ihrem eingebauten Mikrocomputer nur mittels einer codierten Einsteckkarte öffnen lassen, sind sicher in vielen Fällen, etwa bei Eingangskontrollen, durchaus nützlich. Ob man sie, wie geschehen, in Aktentaschen und Hausapotheken einbauen muß, bleibe dahingestellt.

Daß sich die verlegte Brille oder das Schlüsselbund akustisch meldet, wenn ein winziges Suchgerät Impulse ausstrahlt, erscheint schon praktischer. Was aber, wenn der Besitzer auch das Suchgerät verlegt?

Ein Problem in westlichen Ländern ist das unberechtigte Kopieren von Videokassetten. Daher rüsten einige Leihkassettenhersteller ihre Erzeugnisse mit einem elektronischen Kopierschutz aus. Wird eine solche Kassette überspielt, ist die Raubkopie gestört und unbrauchbar. Aber keine Bange! Schon gibt es, sogar per Anzeige angeboten, »Kopierschutzkiller«, die die Störungen unschädlich machen.

Einen »Lügendetektor für jeden« bietet eine US-amerikanische Elektronikfirma an. Man muß die Sprache von Gesprächspartnern nur, von diesen unbemerkt, auf Band nehmen. Dabei werden beim Schwindeln angeblich auftretende zusätzliche Schwingungen aufgezeichnet. Der Lügendetektor, dem man die Kassette einlegt, zeigt sie an. Welch sinnvolle Ergänzung der berüchtigten »Wanzen«!

Selbst Akupunktur erhält, wenn wir Veröffentli-

chungen Glauben schenken wollen, Unterstützung durch jüngste Technik. An den für das Nadelsetzen geeigneten Stellen ist, so heißt es, der Hautwiderstand geringer. Eine Sonde ertastet diese Stellen und signalisiert sie akustisch.

---

### Elektronik im Superhaushalt

Einige amerikanische Unternehmer sehen die Zukunft ihrer Firmen in Servicerobotern für den Haushalt. Gedacht ist dabei an Kunden »mit gehobenem Wohn- und Lebensstil«. »Wenn Sie 50 000 Dollar mehr ausgeben«, so liest man, »dann verrichtet der Roboter alles, was im Haus und ums Haus herum zu verrichten ist, im 24-Stunden-Schichtbetrieb.« Bis solche fleißigen Gesellen »in den meisten amerikanischen Haushalten« am Werke sein werden, dürften entgegen der Voraussage noch einige Jahre vergehen ...

Immerhin gibt es schon einiges an Serviceelektronik für den Haushalt »mit gehobenem Wohn- und Lebensstil«. Denken wir etwa an den Küchencomputer, der nicht nur Hunderte Rezepte speichert und die Zutaten ausrechnet, sondern auf dem Bildschirm im Takt mit der Hausfrau oder dem Hausmann auch das Zubereiten der Gerichte anleitet.

Waschmaschinen sind selbstverständlich. Vielleicht aber ist die Wahl der richtigen Waschprogramme zu anstrengend? Also preist man auf Haushaltsmessen Waschautomaten mit akustischer Eingabe an. Man braucht ihnen nur zuzurufen, was sie tun sollen – alles andere erledigen sie selbsttätig. Daß auch Rundfunkempfänger zu haben sind, denen man nur den gewünschten Sender ansagt, worauf sie ihn einstellen, sollte uns da nicht wundern. Der Fairneß halber muß jedoch betont werden, daß akustische Eingabe nicht nur für solchen Humbug, sondern auch für die Bedienung von Rollstühlen oder für zahlreiche Bedienfunktionen in Kraftfahrzeugen für Körperbehinderte angeboten wird.

Elektronische Geräte lernen immer besser sprechen. Das beweist der Backherd, der der Haus-

frau »Bitte jetzt den Kuchen rausnehmen!« zuruft, oder der Kühlschrank, der beim Türöffnen nächtliche Nascher mehr oder weniger höflich (je nach eingegebenem Programm) davor warnt, noch so spät zu essen oder zu trinken. Das ist sicherlich ebenso wichtig wie der Computer, der das Wannenbad nach Temperatur, Wassermenge und mit Zusätzen bereitet und dann mit sanfter Stimme zum Bade lädt.

Der »Windelcomputer« meldet mit Hilfe seiner Sensoren Feuchtgrade an entscheidenden Körperstellen. Es gibt sogar einen »Babycomputer« – er sollte besser »Antibabycomputer« heißen – für den Nachttisch, dessen Meßwerte, sagen wir, den späteren Ankauf eines Windelcomputers erübrigen sollen ...

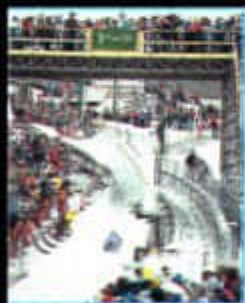
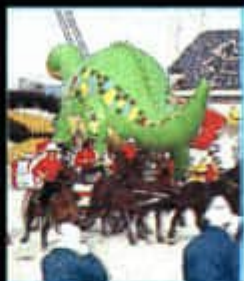
Einige Spitzenmodelle von Staubsaugern bewegen sich von allein, finden ihren Weg, kriechen in Ecken und umfahren Hindernisse. Für eine Zweizimmerwohnung geradezu unentbehrlich!

Was dem Staubsauger recht, ist dem Rasenmäher billig. Er kümmert sich um den vom Nachbarn bewunderten englischen Rasen. Der Eigentümer sitzt dabei bequem vor einem Bildschirm und betätigt einen kleinen Steuerknüppel.

Daß im Superhaus Fernbedienungen auch für hundert andere Dinge genutzt werden sollten, bedarf nach Meinung mancher Techniker keiner Diskussion. Alles geht per Knopfdruck – vom Öffnen und Schließen der Türen und Fenster bis zum Betätigen der Innen- und Außenbeleuchtung, von dem »Abhören« oder Beobachten dessen, was die lieben Kleinen im Kinderzimmer oder auf dem Spielplatz tun, ja bis zur Steuerung des Toiletten spiegels oder der Kleiderschranktüren.

Selbstverständlich erwartet man im Superhaus keine Mäuse. Sollte sich trotzdem ein Mäuslein einschleichen, fängt es eine elektronische Falle (sie existiert tatsächlich!) ein: Bei der geringsten Berührung eines Köders entsteht ein Signal; es wird verstärkt und läßt die Falltür zuklappen. Nur die Frage, wer die noch lebendige Maus nach draußen schafft, kann die Elektronik nicht beantworten ...





---

Erinnerung an das

# Sportjahr 1988

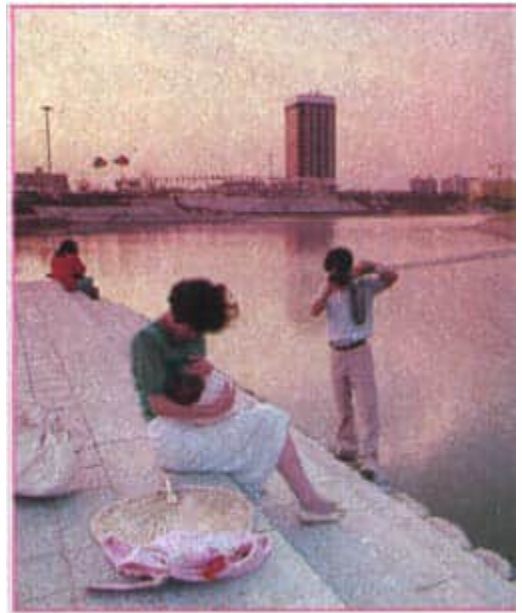
Ulli Pfeiffer

**D**ie Schnellebigkeit des modernen Sports und das Altern selbst momentan herausragender Resultate der psycho-physischen Leistungsfähigkeit des Menschen im Wettkampf zwingen uns, in diesem Jahrbuch fortan eine wohl längst fällige andere Art des Rückblicks auf ein Jahr internationalen sportlichen Geschehens anzustreben, bei der wir uns weniger als Chronist des DDR-Sports verpflichtet fühlen denn als engagierter und zugleich kritischer Betrachter seiner Entwicklung. Dieser Rückblick mit Abstand, der sich aus dem Erscheinungsmodus des »Universums« ergibt, veranlaßt uns nicht so sehr, allen Schlagzeilen nachzuspüren, die DDR-Sportler aktuell bewirkten, sondern mehr ihren Hintergründen und wesentlichen Wirkungen, die sie auslösten.

Dabei wird die sozialistische Sportbewegung der DDR, die am 1. Oktober 1988 bereits auf eine vierzigjährige eigene Tradition verweisen konnte, selbstverständlich immer als Teil des Ganzen, als

Bestandteil und aktives Element des Weltsports, speziell der olympischen Bewegung, gesehen. Der DDR-Sport orientierte sich stets an diesem Maßstab und den damit verbundenen ständig neuen und durchaus nicht nur begrüßenswerten Herausforderungen, und er prägte durch seine eigenen Leistungen und sein moralisches Antlitz die olympische Bewegung auch mit. Diese Wechselwirkung wurde im olympischen Jahr 1988 besonders transparent.

Als Faktor im Friedenskampf und im Ringen um Völkerverständigung über alles Trennende hinweg



erstarkte die olympische Bewegung, erreichte sie nach einem Jahrzehnt vieler kritischer Phasen eine bislang nie gekannte Breite. Die gelungenen Spiele in Calgary (Kanada) und Sòul (Südkorea) hatten Anteil an dieser Entwicklungstendenz.

Denjenigen, die allzugern auf Gewohnheiten bauen und darauf verweisen, daß die zweiten Plätze der DDR in der Länderwertung bei den XV. Olympischen Winterspielen in Calgary und bei den Spielen der XXIV. Olympiade in Sòul mühelos vorauszusagen gewesen wären, muß – bei aller Wertschätzung von Vertrauen und Selbstbewußtsein – mit Hilfe einiger möglicherweise nicht so geläufiger Fakten teilweise widersprochen werden.

Es waren neue triumphale Erfolge des DDR-Sports mit weltweiter Ausstrahlung, ohne Zweifel, aber erst nach großem Kampf gegen eine weiter erstarkte und teilweise neue Konkurrenz. Zwar gelangen nach wie vor Siege auf der ganzen Linie, wie im Rennschlittensport, im Rudern, im Schwimmen, im Straßenradsport, die das Fundament für die gesamte Mannschaft bildeten, doch es hingen viele Siege auch am seidenen Faden, und sie vermochten die Einbußen, die wir hier und da erlitten, nicht zu kompensieren. Die DDR kehrte ohne eine Medaille im nordischen Skisport heim, ohne eine Medaille im Wasserspringen, ihr gelang kein Sieg im Gerätturnen der Frauen mehr, und sie büßte in der Leichtathletik trotz spektakulärer Leistungen insgesamt an Boden ein. Dies genügt, um daran zu erinnern, daß im Verlauf der Spiele für uns nicht nur die Sonne schien.

Sport ist immer auch mit Überraschungen, positiven wie negativen, verbunden, und das vergessen wir hierzulande vor lauter Wissenschaftlichkeit zuweilen etwas, kalkulieren es auch bei unseren Entscheidungen und Prognosen zu wenig ein.

Zwar waren in Calgary die NOK von 57 Ländern am Start, so viele wie nie zuvor, zwar waren in Sòul 160 NOK der Einladung gefolgt, so viele wie nie zuvor, und das führte bei allgemein angewachsenem Leistungsvermögen logischerweise zu neuen Verteilungsverhältnissen im Kampf um Medaillen und vordere Plätze – 17 Länder teilten sich in Calgary und 52 in Sòul die Medaillen –, aber die Programme der Spiele enthielten andererseits auch so viele Entscheidungen (Disziplinen) wie nie zuvor, und die DDR vermochte mit dieser Entwick-

lung von den führenden Sportländern am wenigsten Schritt zu halten.

53 DDR-Wintersportler gingen in Calgary bei nur 32 von 46 Entscheidungen der Spiele und 261 Sommersportler in Sòul bei nur 158 von 237 Entscheidungen an den Start. Vergleicht man diese Aufgebote mit denen anderer Länder, so wird die zahlenmäßige Übermacht der Konkurrenz, die ihr Handwerk auch versteht, besonders deutlich (vgl. Tab.). Die USA unternahmen erklärtermaßen alles, eine DDR-Platzierung vor ihnen, wie 1976 in Montreal, rigoros zu verhindern. Für dieses Ziel wurden vor allem keine Kosten gescheut.

Wenn die DDR als kleines Land mit großem Ruf im Sport bei Olympia 1988 erneut so weit vorn platziert war, dann nur deshalb, weil ihre Mannschaften stets geschlossen wirkten und der übermächtigen Konkurrenz mit hoher Effektivität trotzten, d. h., weil sie in jeder Hinsicht gut vorbereitet und ihre heimischen Qualifikationsnormen eindeutig die härtesten waren, wenn auch nicht in jedem Fall die glücklichsten.

Die DDR erreichte 1988 in der jeweiligen Spitzengruppe der Länder mit einer relativ geringen Anzahl von Sportlern eine hohe Erfolgsquote. Allerdings vermochte sie im Unterschied zur Konkurrenz sowohl in den Winter- als auch in den Sommersportarten bei gesteigertem Punkt- und Medaillengewinn die Anzahl der Siegleistungen nicht zu erhöhen. Die Tatsache fällt mit einem Blick in die Zukunft insofern ins Gewicht, als die Anzahl der olympischen Entscheidungen winters wie sommers weiter steigen wird. (Für die Sommersportarten rechnet man 1992 mit 255 Entscheidungen, für die Wintersportarten mit 55).

Will also der DDR-Sport auch in Zukunft beim internationalen Kräfteressen seine Position in der Spitzengruppe verteidigen, so kann das nur auf dem Weg gelingen, daß möglichst in allen etwa 210 derzeit von ihm geförderten olympischen Disziplinen Weltspitzenkräfte heranreifen, denn eine extensive Erweiterung seiner Startbasis ist gesamtgesellschaftlich kaum möglich.

Ein Indiz für das weiter stark angestiegene Leistungsniveau in allen olympischen Sportarten ist die Tatsache, daß es den Typ des Senkrechtstarters zunehmend weniger oder fast gar nicht mehr gibt. Das ist weniger eine Aussage zum kalendrischen Alter der Weltspitze in den einzelnen



Sportarten als vielmehr ein Hinweis auf den steigenden gesellschaftlichen Aufwand für die Spitzenleistung und auf den individuellen Entwicklungsweg des physisch und psychisch zielstrebig herangereiften Athleten, der sich in Extremsituationen des Wettkampfes selbständig zurechtfindet, bewährt und sein gesamtes Potential zu entfalten vermag. Die Persönlichkeitsentwicklung so oder so ist heute eine wesentliche Komponente der sportlichen Spitzenleistung.

Die DDR als kleines Land mit einer kleinen Mannschaft vermochte sich in Calgary und Söul auf eine Vielzahl profilierter und gereifter Sportler zu stützen. In diesem Zusammenhang seien hier nur die hervorgehoben, die nicht nur für die reine sportliche Leistung geehrt wurden. Katarina Witt, Eiskunstlauf-Olympiasiegerin und Weltmeisterin, erhielt aus der Hand des IOC-Präsidenten in Lausanne den Olympischen Orden überreicht; Christa Luding-Rothenburger, die erste Frau, die im Winter und im Sommer eines Jahres zu olympischem Medaillengewinn kam, wurde der Fairneßpreis der UNESCO zuerkannt, und Kristin Otto, der sechsfachen Schwimmplympiasiegerin und DDR-Sportlerin des Jahres 1988, setzte das südkoreanische Organisationskomitee nach Entscheidung einer internationalen Jury die Krone der Erfolgreichsten auf.

Man möchte in diesen illustren Kreis noch fünf überaus populäre Männer stellen, die DDR-Sportler bzw. DDR-Mannschaft des Jahres wurden: Es sind das die vier Straßenfahrer (Friedensfahrtsieger Uwe Ampler, Mario Kummer, Maik Landsmann, Jan Schur), die in Söul auf neukonstruierten Rädern überraschend die erste der 37 Goldmedaillen für die DDR perfekt machten, und Olaf Ludwig, der im Einer-Straßenfahren in einer Art siegte, die man dem Vollblutsprinter nicht ohne weiteres zugetraut hatte.

Man sagt, daß auf dem Schwarzen Markt von Calgary keine Eintrittskarte so viel Geld kostete oder einbrachte wie eine für die Eiskunstlaufkonkurrenz der Damen am 27. Februar im Olympic Saddledome: Katarina Witt (DDR) kontra Debi Thomas (USA), und im Schatten Liz Manley (Kanada). Ich bin weit davon entfernt, diesen Wettkampf als den Höhepunkt der Winterspiele zu apostrophieren, wie es viele Massenmedien in den Tagen des Geschehens taten, weil ich nicht weiß, wie man das sportlich begründen soll, aber er kulminierte ohne Zweifel zum Psychotest Nr. 1, vor allem für die Hauptdarsteller – und das bereits vor dem ersten Schritt auf dem Eis.

Katarina sah sich nach ihrer Ankunft in einer unumgänglichen Pressekonferenz Hunderten von Journalisten gegenüber und beantwortete geduldig ihre Fragen. Eine Geringschätzung der sportlichen Konkurrenz war ihr dabei völlig fremd. Debi Thomas hingegen ließ sich in Presseveröffentlichungen zu unsportlichen Kommentaren hinreißen und stellte sich damit wohl selbst ein Bein, weil ihre Wunschträume auf dem Eis zerflossen. Ihr Ziel, die »Carmen« aus der DDR mit der »Carmen« aus den USA zu kontern, war unerreichbar, weil sie die künstlerischen Mittel nicht besaß und in nervlicher Anspannung selbst ihre Stärke, die bessere Athletik, nicht zum Tragen kam. So wurde sie am Ende Dritte und erlitt wohl in erster Linie eine moralische Niederlage. Daß sie ungewollt zum vollen Glanz der »Carmen« aus der DDR selbst beigetragen hatte, lag ihr Wochen danach noch bei der Weltmeisterschaft in den Gliedern, denn sie war in Budapest erst recht chancenlos.

Ich messe der sportlichen Laufbahn von Katarina Witt, die ihren Olympiasieg von 1984 wiederholte, eine Vorbildwirkung von hoffentlich langer Dauer zu. Der Wille dieser jungen Frau aus Karl-Marx-Stadt, ihre Nervenstärke, ihre Ausstrahlung,



ihr geistiges und moralisches Profil offenbaren, was aus den gegebenen Möglichkeiten an der Seite kluger Wegbereiter an Persönlichkeit erwachsen kann.

Die Kanadier kosteten die Bemerkung von IOC-Präsident Juan Antonio Samaranch, in Calgary die bisher am besten organisierten Winterspiele erlebt zu haben, voll aus, möglicherweise auch deshalb, weil sie Jahre zuvor mit den Wetterprognosen immer etwas gepokert hatten. Die geographische Lage Calgarys mit raschen Föneinbrüchen, die Schneeschmelze und Windböen bedeuten, beschwor leider auch in den olympischen Tagen Risiken herauf, die katastrophale Folgen gehabt hätten, wäre das weitgehend kommerzialisierte Winterprogramm mit ganzen 46 Entscheidungen in 16 Tagen nicht mit so vielen nutzbaren »Löchern« versehen gewesen. Dennoch mußten die Nordisch Kombinierten ihren Zweikampf am Ende an einem Tag bewältigen, weil die Abschlusszeremonie nahe war.

Spielball der Wetterkapriolen waren vor allem die alpinen Wettbewerbe in Bergeshöhe, aber noch stärker das Bobrennen vor den Toren der Stadt. Rasch wechselnde Eisverhältnisse und Flugsand in der Bahn, die landschaftlich noch we-

*Doppelolympiasieger, eine Rarität im Biathlon: Frank-Peter Roetsch*

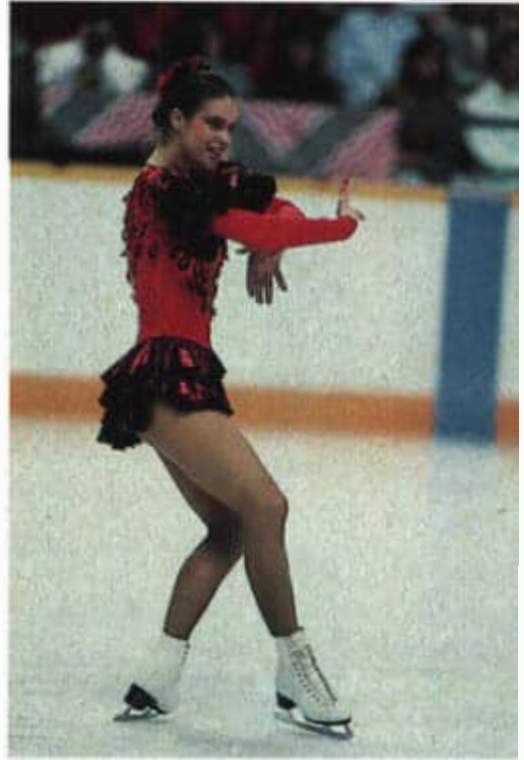
*Der Meisterpilot: Wolfgang Hoppe und seine Mannschaft*



nig Schutz hatte, machten die Konkurrenz bei 41 gemeldeten Zweierbobs und dem bestehenden Auslosungsmodus zum Lotteriespiel. Den Doppelolympiasieger von Sarajevo, Wolfgang Hoppe (DDR), erwischte es im 2. Lauf mit Bogdan Musiol aus hinterer Startposition so arg, daß die Jury schier ratlos war, denn in den übrigen drei Läufen fuhr der spätere Silbermedaillengewinner jeweils Bestzeit.

Der in einer Extremsituation deutlich gewordene Widerspruch zwischen dem angewachsenen Starterfeld und dem noch von anderen Voraussetzungen ausgehenden Wettkampfglement beschäftigte später den FIBT-Kongreß in Dresden viele Stunden. Die Frage der Zugehörigkeit zu den verschiedenen Gruppen von »Gesetzten« rief die leistungsschwächeren Länder auf den Plan, und sie blockierten mit ihrer Stimmzahl eine Rangliste von Gesetzten nach der Platzierung im Weltcup, so daß wohl oder übel nach Kompromissen gesucht werden mußte, die nicht zugunsten der zweiten Schlitten starker Länder ausfielen.

Im Rennschlittensport, im Biathlon und im Eisschnellauf standen in Calgary die Zeichen auf großen Erfolg für die DDR, aber geschafft hatten das am Ende nur die Schlittenpiloten mit allen drei möglichen Siegen. Im Biathlon folgte zwei glanz-



*Goldene Medaille für die Carmen-Interpretation: Katarina Witt*



vollen Siegen von Frank-Peter Roetsch, dem ersten Doppelolympiasieger dieser Sportart, ein großes Mißgeschick in der Staffel, das uns völlig leer ausgehen ließ. Das war, redet man nicht drum herum, eine herbe Enttäuschung; aber solche Begebenheiten gehören auch zur olympischen Geschichte. In der Hitze des Gefechts, nach dem Gerangel des Massenstarts eine Visiereinrichtung am Schießstand falsch zu korrigieren, passiert eben auch gestandenen Leuten (Jürgen Wirth). Favorit war die DDR mit ihren vergleichsweise schwächeren Schießleistungen unter den Bedingungen eines Massenstarts nicht, aber gerade deshalb wollte sie bei der Vergabe der Medaillen ein ernsthaftes Wörtchen mitreden.

Im Eisschnellauf ging zunächst ein Traum in Erfüllung, denn Uwe-Jens Mey und René Hoffmann sicherten der DDR nach so vielen gescheiterten Anläufen erstmalig Goldmedaillen bei den Männern, aber ebenso überraschend gaben unsere sieggewohnten Frauen mindestens zwei Goldmedaillen ab. Sie trafen auf eine entfesselte Holländerin (van Gennip) und waren auf der enorm schnellen Hallenbahn selbst nicht in jedem Fall steigerungsfähig genug. Vielleicht gehörte zu die-

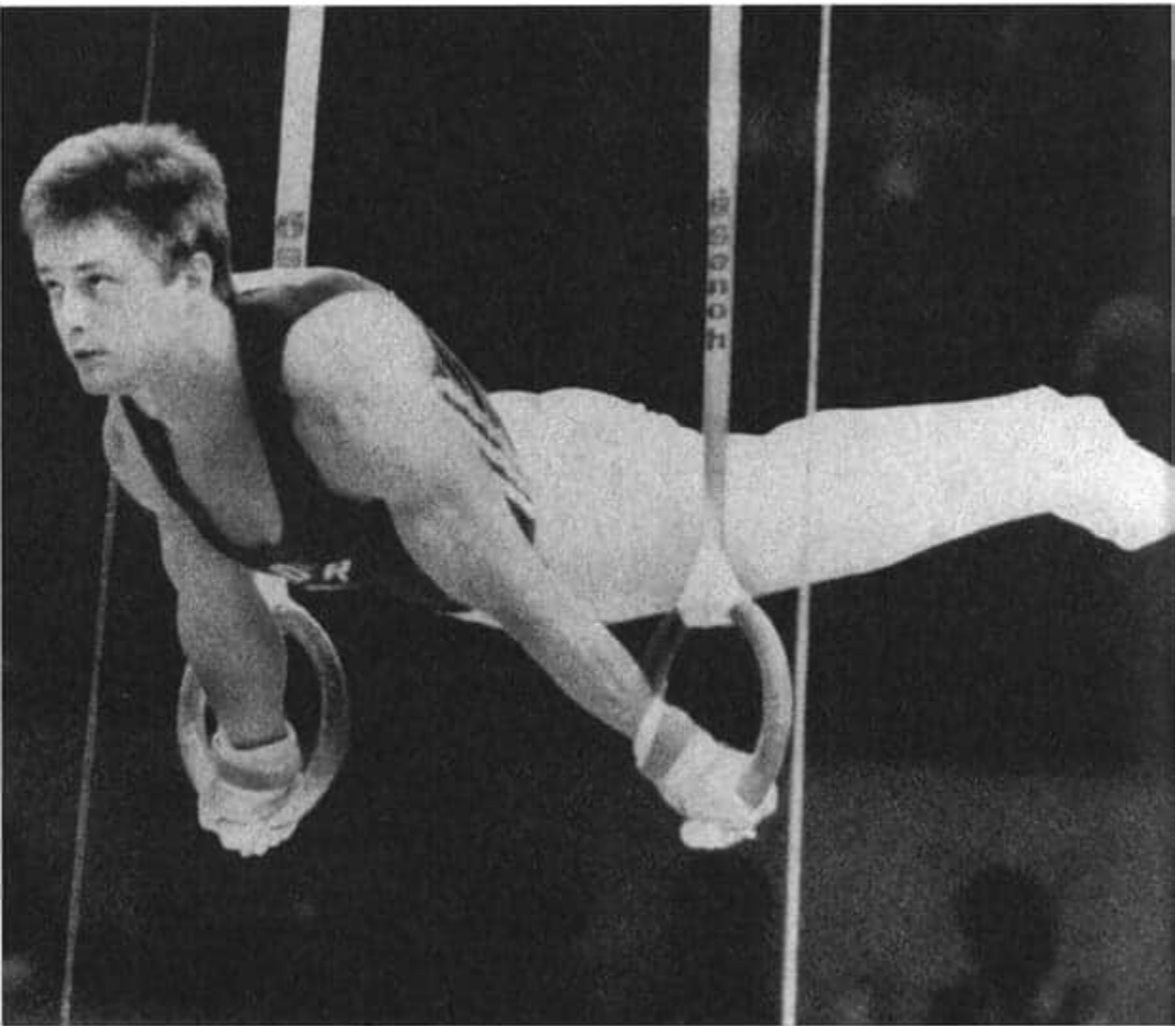


ser Erfahrung von Calgary die Frage, warum wir uns in der sich abzeichnenden Situation vom mitgebrachten Startschema nicht trennen konnten und der einzigen Olympiasiegerin (Christa Rothenburger) angesichts einer indisponierten Karin Kania keine dritte Startchance (1500m) einräumten, so ungewöhnlich das auch sein mochte. Das ist eine Frage, die sich in Söul bei der 4 x 400-m-Staffel der Frauen in der Leichtathletik analog noch einmal stellte. Um Mißdeutungen vorzubeugen: Ich respektiere die Entscheidung der Trainer, aber es lohnt sich, über meine Frage nachzudenken, weil der Erfolg aus mehreren Komponenten besteht. Alle Komponenten zu nutzen heißt, zuweilen ein Risiko wagen zu müssen, das nicht vorausdenken war.

Um ehrlich zu sein, für mich besteht das Wunder im DDR-Schwimmsport von Söul nicht so sehr darin, daß Kristin Otto mit sechs Goldmedaillen geschmückt nach Leipzig zurückkehrte und die mit Abstand erfolgreichste Schwimmerin olympischer Wettkämpfe seit 1972 ist, sondern vielmehr darin, daß die Projektanten der DDR-Schwimm Mannschaft angesichts der vergleichsweise fortgeschrit-

*Sechsfache Olympiasiegerin und »Königin der Spiele«: Kristin Otto mit Trainer Stefan Hetzer*

*Vier Männer – eine geballte Kraft über 100 km: Olympiasieger DDR*



•tteren Leistungsentwicklung der USA-Olympiakandidaten bei den Landesmeisterschaften ruhig blieben und von ihrer Konzeption für den späten Olympiatermin nicht abrückten.

Die Mannschaft ging in Sòul topfit und durchweg steigerungsfähig an den Start, und das mit jung (wie Katrin Meißner) und alt (wie Kristin Otto). Weil die Vorbereitungskonzeption von richtigen Prämissen ausging und stimmte, vermochte man die siegeshungrigen Nordamerikaner in der Weise zu beeindrucken, und nur so wurde auch der Triumph der Kristin Otto möglich, und nur so

gelangen auch wieder Medaillenleistungen bei den Männern, die durch den Weltrekord von Uwe Daßler über 400 m Freistil sogar in hellem Licht erstrahlten.

Hochleistungssportler so auf den Jahreshöhepunkt vorzubereiten, daß sie auf sicherer Leistungsgrundlage wetteifern und in der Stunde der Bewährung physisch und psychisch dennoch steigerungsfähig bleiben, gleicht mehr und mehr einer Kunst. Daß man dazu angesichts der erreichten Leistungshöhe und Leistungsdichte neue Konzepte benötigt, beherzigen heute sogar die in

---

*Die tückischen Ringe sind sein Gerät: Holger Behrendt*

der Vergangenheit mehr der Spontaneität huldigenden USA, wie sich speziell in der Leichtathletik zeigte.

Durch viele bittere Erfahrungen bereichert, be-



*Jörg Kunze in der Verfolgergruppe auf der 10000-m-Distanz  
Weltrekordlerin und Olympiasiegerin: Petra Felke*

*Ein Evergreen im Kajak: Birgit Schmidt und Anke Nothnagel*



herrschen die Kunst, im härtesten Wettkampf steigerungsfähig zu bleiben, auch wieder unsere Ruderer in beiden Lagern. Nach den Schwimmern (11) trugen sie mit 8 zum Löwenanteil an Goldmedaillen in Sòul bei. Noch zwei Jahre zuvor konstatierte man betroffen, daß die DDR-Boote zwar auf der Strecke stets den Ton mit angaben, aber zu viele vor dem Ziel »abbrachen«, wenn zum End-

*Die große Überraschung über 400 m Freistil: Uwe Daßler  
Die DDR-Schwimmer machten diese Arena zu der ihren*

*Die große Überraschung im Zehnkampf: Christian Schenk*



spurt geblasen wurde. Diese Schwäche wurde Stück für Stück überwunden, denn in Söul zeigten stellvertretend für alle gerade die beiden Einer (Thomas Lange und Jutta Behrendt), wie man auf frühzeitige Attacken der Konkurrenz antworten kann, wenn man dafür das Rüstzeug im Training erworben hat. Interessanterweise gewann die DDR auf olympischem Kurs alle Riemenvierer (3), was für das Trainingskonzept spricht, und ließ dennoch den Männerachter mit dem Kommentar »nicht stark genug« zu Hause. Da wunderte sich die Konkurrenz und freute sich zugleich über ihre größeren Möglichkeiten.

Die DDR-Turnriege der Männer konnte in Söul auf drei olympische Novitäten verweisen: Sie stand noch nie vorher auf dem Treppchen für die zweitbeste Mannschaft der Welt, sie arbeitete sich im Zwölfkampf noch nie so dicht an die Medaillen heran (Sven Tippelt als 4.), und sie vermochte nie

zuvor einen Olympiasieger an den Ringen zu stellen (Holger Behrendt). Angesichts der vielen Stärken der sechs Turner aus der DDR, die am Königsgerät Reck durchweg mit progressiven »Flugprogrammen« aufwarteten, war es fast wie ein Hohn, daß gerade an diesem Gerät »nur« eine Bronzemedaille herausprang.

Vielleicht wird es im Gerätturnen, gemessen an den bisherigen »Gesetzen«, künftig zu Serien von Überraschungen an den einzelnen Geräten kommen, denn die internationale Föderation (FIG) stülpte ihr Reglement noch in Söul für die Zukunft völlig um. Man hat den Eindruck, daß sie sich dabei auch dem Druck westlicher Fernsehstationen als Sponsoren gebeugt hat, denn diese fordern Überraschungen um jeden Preis. Die Auflösung der bisherigen Geschlossenheit der Turnriege muß in ihrer Wirkung erst abgewartet werden. Daß dabei den führenden Ländern die Schau gestohlen werden soll, ist unschwer zu erkennen,

---

*Erst Weltmeisterin, dann Diskus-Olympiasiegerin: Martina Hellmann (Mitte)*

**Mannschaftsstärke und Beteiligung der führenden Länder bei den Olympischen Spielen des Jahres 1988**

Platz/Land	Starter	in Entscheidungen
Calgary (46 Entscheidungen)		
1. UdSSR	80	40
2. DDR	53	32
3. Schweiz	49	28
8. BRD	93	44
Söul (237 Entscheidungen)		
1. UdSSR	588	221
2. DDR	261	158
3. USA	621	232
4. Südkorea	467	235
5. BRD	366	178

denn »viele Hasen sind des Jägers Tod«, sagt man nicht von ungefähr. Da der bisherige Vorwert im Gerätefinale künftig auf Null zurückgedreht wird, gibt es keine Privilegien mehr. Um so standfester werden die Kampfgerichte sein müssen ...

Ein gewisser Erfolgsrausch, in dem sich die DDR-Leichtathletik nach den Weltmeisterschaften 1987 in Rom trotz der bereits unübersehbaren Schwächen noch sonnen konnte, war trügerisch, denn eine Wiederholung in Söul gelang insgesamt nicht, weil die Einbußen bei den Frauen dort zu groß waren. Sie gingen eindeutig zu Lasten der Sprinterinnen, die von 100 m bis 400 m (flach und über Hürden) nicht einen Sieg mehr zustande brachten, so daß auch die Staffeln zu wenig Potenz besaßen. In diesen Tagen spürt man erst so recht, wie groß der Verlust von Marita Koch-Meier in der Arena als Maßstab und Universalkraft eigentlich ist, denn noch niemand anderes war in der Lage, ihre Rolle zu übernehmen, auch Heike Drechsler nicht.

Das Sprinten hatten offenbar auch unsere Männer verlernt, denn die 4 x 100-m-Staffel bekam die Flugtickets gar nicht erst ausgehändigt, und das Finalfeld der 400-m-Sprinter wurde ohne den bereits ausgeschiedenen Weltmeister Thomas Schönlebe gestartet. So schnell ändern sich innerhalb eines Jahres die Bilder!

Daß die DDR-Leichtathleten im olympischen Weltkonzert als drittbeste Mannschaft dennoch kräftig mitmischen konnten, ist das Resultat einer großen Überraschung und der Zuverlässigkeit der gestandenen Kräfte im Mehrkampf, im Bereich

Wurf/Stoß und auf den längeren Strecken (Lauf und Gehen). Sechs Goldmedaillen von unschätzbarem Wert sprangen so heraus; nur die von Zehnkampfolympiasieger Christian Schenk an der Seite von Torsten Voss hätte niemand zu prophezeien gewagt. Für die restlichen fünf waren solche in vielen Wettkämpfen erprobte Athleten wie Martina Hellmann (Diskus), Petra Felke (Speer), Ulf Timmermann (Kugel), Jürgen Schult (Diskus) und Sigrun Wodars (800 m) vonnöten. Dieses Profil zeichnete auch die zahlreichen anderen Medailisten weitgehend aus.

Die USA-Leichtathletik hatte aus den bitteren Niederlagen, über die sie noch 1987 bei den WM quittieren mußte, den Schluß gezogen, daß sie der UdSSR und der DDR nur bei Konzentration der Kräfte auf den Höhepunkt Paroli bieten kann. Das NOK der USA griff tief in die Tasche und bezahlte seine Stars für das Versprechen, nicht wie bisher ab Saisonbeginn von Wettkampf zu Wettkampf durch die Kontinente zu tingeln, um beim Höhepunkt müde zu sein. Das war keine Fehlkalulation.

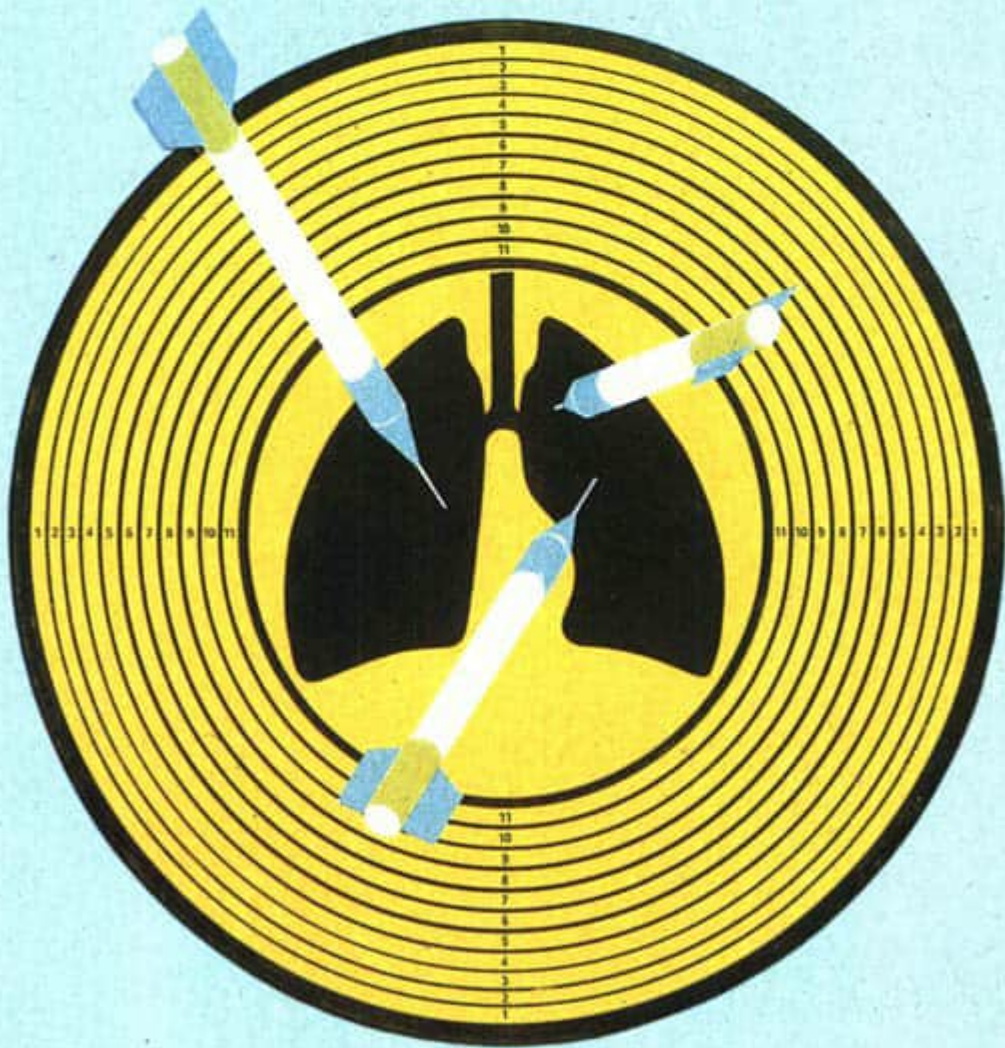
Beim olympischen Boxturnier von Söul war eigentlich alles ungewöhnlich, wenn auch nicht in jedem Fall überraschend: die bisher nie gekannte Anzahl von 441 Startern, zwei Boxringe nebeneinander in einer Halle, die Abwesenheit der besten Boxstaffel der Welt (Kuba), der übertriebene Ehrgeiz der südkoreanischen Gastgeber und ihr Versuch, den Heimvorteil mit allen Mitteln zu nutzen, die mangelhafte Qualifikation vieler Ring- und Punktrichter sowie die zielgerichtete Parteilichkeit einiger Männer in Weiß, Serien von Fehltritten, organisatorische Unzulänglichkeiten und auch Skandale großen Ausmaßes. Das alles nagte am Ansehen dieser olympischen Sportart, die bereits 1896 zum Programm gehörte. Die AIBA mußte bereits während des Turniers mit Strafen und Disqualifikationen eingreifen, und die unliebsamen Vorkommnisse hatten dann auch noch ein Nachspiel im IOC.

Auch die seit Jahren aufstrebenden Boxer der DDR litten stark unter dieser Atmosphäre, vor allem unter Fehltritten, aber sie kamen dennoch zu zwei Olympiasiegen durch Andreas Zülow und Henry Maske sowie zu einer Silbermedaille durch Andreas Tews, und das war, gemessen an bisherigen Olympiareisultaten, ebenfalls ungewöhnlich, aber in positiver Hinsicht.



# Jeder Wurf ein Treffer

Ein Raucher verbraucht  
etwa 5775 Zigaretten im Jahr



Nichtraucher erhalten sich  
Wohlbefinden und Leistungsvermögen  
bis ins hohe Alter.

---

Peter Rabenalt

# ***Rauchen oder Gesundheit***

---

**D**ie Weltgesundheitsorganisation (WHO) widmete den Weltgesundheitstag 1980, den 7. April, der Thematik »Smoking or health, the choice is yours« (Rauchen oder Gesundheit – entscheide selbst!). Den 40. Jahrestag ihrer Gründung (1988) erklärte die WHO zum ersten Welt Nichtraucherstag. Eines der herausgegebenen Plakate enthielt die Aufschrift »Gesundheit für alle – Europa nikotinfrei«. Die WHO strebt an, daß bis 1995 80% der Bevölkerung Europas Nichtraucher sind.

Es leuchtet ein, daß dieses anspruchsvolle Ziel einen hohen Einsatz erfordert: zum einen durch die Schaffung gesundheitsfördernder Umweltbedingungen, zum anderen durch die Vermittlung von Kenntnissen, Motivationen und Fähigkeiten des einzelnen, sich für eine gesundheitsfördernde Lebensgestaltung, eine persönliche Lebenskultur ohne Nikotin zu entscheiden. Dieser Einsatz lohnt; denn das Rauchen hat sich besonders nach dem zweiten Weltkrieg sprunghaft zu einer weltweiten Massengewohnheit entwickelt und ist – nicht nur nach Meinung des Generaldirektors der WHO, Dr. Halfdan Mahler – die wichtigste *vermeidbare* Krankheitsursache der Welt geworden!

Rauchen ist nicht angeboren und demzufolge auch kein unbedingter Reflex. Trotzdem steigt der Zigarettenverbrauch auch bei uns ständig an. Dazu einige Fakten:

In der DDR rauchen etwa 60% der erwachsenen Männer und etwa 30% der Frauen. Rauchende Eltern stellen zwei Drittel des rauchenden Nachwuchses. Kinder probieren schon im Alter von acht bis zwölf Jahren ihre erste Zigarette, und um

das 14. bis 16. Lebensjahr nimmt die Zahl der Raucher sprunghaft zu. Nach Untersuchungen von Dr. J. Goldberg (Dresden) rauchen gegenwärtig etwa 60% der 16jährigen, davon 20% nur gelegentlich, aber 40% schon regelmäßig, zum Teil bis zu zwanzig Zigaretten täglich. Dr. K. Reis (Rostock) stellte bereits 1980 fest, daß von mehr als 1000 Schwangeren 56% zu Beginn der Schwangerschaft rauchten (1970 waren es »erst« 20%). Reichlich 15% dieser Frauen rauchten während der Schwangerschaft weiter.

Das Nichtrauchen muß zur sozialen Norm werden! Jeder Bürger unseres Landes kann im Rahmen der gesellschaftlichen Normen und Möglichkeiten sein Leben selbst einrichten, er kann darin bewußt und sachkundig seine Bedürfnisse nach Genuß gestalten. Auch wenn in der 1. Durchführungsbestimmung zur Schulordnung der DDR ein Rauchverbot für Schüler in den Schulen und auf dem Schulgelände, die Einschränkung des Rauchens für Lehrer in der Schule festgelegt sind, ein Verbot für den Verkauf von Tabak an Kinder und Jugendliche unter 16 Jahren besteht und die Anordnung zur Gestaltung des sozialistischen Gemeinschaftslebens in Lehrlingswohnheimen ein partielles Rauchverbot in Lehrlingswohnheimen ausspricht, so werden doch Verhaltensänderungen zum Nichtrauchen hauptsächlich über die ständige Wissensvermittlung und -aneignung zu erreichen sein. Wissen bildet die Grundlage für Einstellungen und Überzeugungen, die sich dann über eine bewußte Entscheidung des einzelnen in seinem Verhalten äußern.

Im Rahmen einer Interventionsstudie zur Be-



kämpfung von Risikofaktoren für Herz-Kreislauf-erkrankungen untersuchte Dr. W. Schwarz (Berlin) 1984 bei 400 Schülern der 9. Klasse an sieben Schulen in den Kreisen Zwickau-Stadt und Zwickau-Land sowie bei deren Eltern die erfaßbaren Umstände, die für die Entwicklung des Rauchens im Kindes- und Jugendalter maßgeblich sind. Er kam dabei zu aufschlußreichen Ergebnissen.

Im Hinblick auf das Rauchverhalten des Sohnes hat das Verhalten der Mutter während seiner ersten fünf Lebensjahre den größten Einfluß. Die rauchende Mutter vermittelt dem Sohn in einer für Entwicklungsreize besonders empfänglichen Phase eine latente Bereitschaft, lange bevor das Verhalten selbst herausgebildet ist. Das Beispiel des Vaters wirkt auf den Sohn unmittelbarer; es veranlaßt den halbwüchsigen Sohn, selbst auch zu rauchen. Das frühere Rauchverhalten der Väter hat auf das gegenwärtige Rauchverhalten der Söhne keinen wesentlichen Einfluß, wohl aber darauf, wann der Sohn das erste Mal zur Zigarette greift.

Das Rauchverhalten entwickelt sich stufenweise und individuell unterschiedlich, ist aber verschiedenen Altersgruppen zuzuordnen:

Verinnerlichung des Rauchens als soziale Norm,  
erster Rauchversuch,  
wiederholtes Rauchen,  
Herausbildung fester Rauchgewohnheiten.

Diesem möglichen Verhalten liegen Motive und wesentliche positive oder negative Bedingungen zugrunde:

Im ersten Lebensjahrfünft kann das Klein- und Vorschulkind durch das Vorbild der Mutter das Rauchen als ein Merkmal des »Erwachsenseins« kennenlernen und besonders dann, wenn beide Eltern rauchen, als Modellvorstellung durch Vorbilder verinnerlichen.

Im zweiten Lebensjahrfünft wird das Rauchen – vermittelt durch den rauchenden Vater – zum Symbol für Männlichkeit. Erste Rauchversuche werden vorwiegend von Jungen aus Neugier und aus mutigem Bruch des Erwachsenseins unternommen. Die Abhängigkeit von den Eltern soll überwunden, die eigene Kompetenz unterstrichen werden.

Im dritten Lebensjahrfünft, im Alter zwischen 13 und 15 Jahren, tritt das Vorbild der Eltern zurück, es besteht die Tendenz der Abwendung von der Familie und der Hinwendung zur informellen Gruppe; weil ältere Schüler rauchen und dadurch

Autorität genießen, wird das Rauchen als »jugendgemäß« zur Gruppennorm aufgewertet und das Nichtrauchen als Zeichen kindlicher Unerfahrenheit und Abhängigkeit zunehmend abgewertet. Nicht zu unterschätzen ist gleichzeitig das über Massenkommunikationsmittel verbreitete »Vorbild«! Bei den Mädchen ist das Rauchen außerdem Ausdruck des Strebens nach Gleichstellung mit den Jungen.

Wiederholtes Rauchen führt dann im vierten Lebensjahrfünft zur Herausbildung fester Rauchgewohnheiten. Der Anspruch auf die soziale Gleichstellung erhöht sich weiter. In der Regel wird die Zigarette benutzt, um Probleme zu bewältigen oder zu überspielen. Vorwiegend leistungsschwächere Jungen rauchen, um das Ansehen zu gewinnen, das sie durch Leistung nicht erwerben können. Bei rauchenden Mädchen ist das Gegenteil der Fall. Sie ringen mit der Zigarette um Anerkennung, die ihnen möglicherweise aufgrund guter Leistungen versagt bleibt. Im Rahmen der Auseinandersetzung mit der Erwachsenenrolle wird das Bedürfnis nach Erfolg, Anerkennung, Selbstbestätigung und Unabhängigkeit zunehmend ausgeprägt. Das Rauchen erlangt das Symbol des Erwachsenseins, das Nichtrauchen dagegen das Zeichen von individueller Selbständigkeit, Selbstbeherrschung, Selbstüberwindung und Unabhängigkeit von fragwürdigen Gruppennormen.

Bei Kindern, deren Eltern Nichtraucher sind, hat das Nichtrauchen einen hohen Stellenwert, und das Wissen um die Schädlichkeit des Rauchens spielt eine große Rolle. Wissenschaftliche Untersuchungen und praktische Erfahrungen besagen allerdings, daß dieses Wissen um die gesundheitsschädigende Wirkung des Tabakrauches, auf Dauer gesehen, kein entscheidendes Motiv ist, sich im Laufe der Persönlichkeitsentwicklung für das Nichtrauchen zu entscheiden.

Die gesundheitliche Schädigung durch Tabakrauch ist experimentell, klinisch und epidemiologisch nachgewiesen. Beispielsweise haben Raucher nachweislich häufiger Infekte als Nichtraucher und leiden vermehrt an Erkrankungen der Bronchien, der Lunge und des Herz-Kreislaufsystems. Die Reaktionsfähigkeit von Rauchern ist herabgesetzt, und rauchende Kraftfahrer verursachen häufiger Verkehrsunfälle. Seit Jahrzehnten ist bekannt, daß Rauchen einer der Hauptrisikofaktoren für die Entstehung der Arteriosklerose ist. Die International Agency for Research on Smo-



king hat 1986 festgestellt, es liegen ausreichend Beweise dafür vor, daß Tabakrauch krebserregend ist und Zigarettenrauch sowie dessen Kondensat Substanzen sind, die eine vererbare Veränderung des genetischen Materials verursachen. Im Zigarettenrauch wurden mehr als vierzig krebserregende Stoffe gefunden, einige davon sind im Urin von Rauchern nachweisbar.

In letzter Zeit sind neue immunologische Zusammenhänge zwischen Rauchen und Erkrankungen der Atemwege aufgedeckt worden. Untersuchungen spezifischer Immunglobuline gegen Inhalationsallergene zeigten deutliche Unterschiede zwischen Rauchern und Nichtrauchern. Diese Ergebnisse sind auch für die Bewertung schädigender Einflüsse passiven Rauchens von Bedeutung.

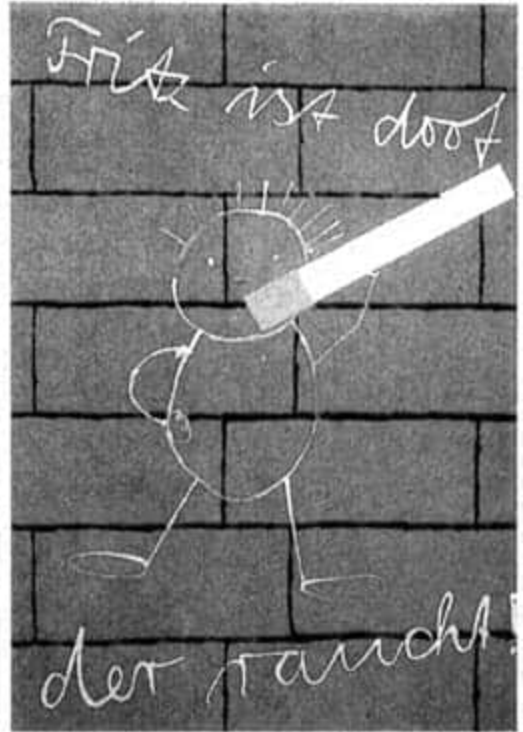
Das Passivrauchen wurde bis vor wenigen Jahren selbst von Nichtrauchern nur als relativ harmlose Belästigung eingeschätzt. Jedoch ist die gesundheitliche Belastung durch Passivrauchen – von etlichen noch heute bestritten – durch wissenschaftliche Untersuchungen inzwischen eindeutig nachgewiesen. Augenbindehautentzündungen, Kopfschmerzen, Erkrankungen der Schleimhaut der oberen Atemwege, gelegentliche Übelkeit und Beklemmungen über der Brust wurden als nachweisbare Sofortreaktionen von Nichtrauchern angegeben.

Unter Passivrauchen versteht man die Gefährdung von Nichtrauchern durch Tabakrauchbestandteile, die im sogenannten Nebenstromrauch der Zigarette in den Zugpausen und im ausgeatmeten Rauch enthalten sind. Eine Zigarette erzeugt zwei- bis viermal soviel Nebenstromrauch, wie der Raucher mit dem Hauptstrom inhaliert. Der Nebenstromrauch wird in den Rauchpausen sowohl vom Raucher als auch vom Nichtraucher inhaliert. Untersuchungsergebnisse sprechen eindeutig dafür, daß Passivraucher Inhaltsstoffe des Tabakrauches nicht nur inhalieren, sondern auch resorbieren. Im Rauch einer Zigarette sind ungefähr fünf Millionen Teilchen in Form von chemischen Substanzen und Teertröpfchen enthalten. Man kennt heute etwa 3000 davon. Die wichtigsten Schadstoffe im Nebenrauch sind Nikotin, poly- und heterozyklische aromatische Kohlenwasserstoffe, Benzen und andere flüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe, Nitrosamine, Cadmium und andere Metalle, Kohlenmonoxid, Formaldehyd, Acrolein, Stickstoffoxide. Unter diesen Stoffen sind verschiedene krebserregende und

die Krebsentstehung fördernde Substanzen. Als gesichert gilt auch, daß einige der kanzerogenen Noxen im Nebenstromrauch in höherer Konzentration vorkommen als im Hauptstromrauch. Diese Tatsache und die in experimentellen Studien ermittelten Ergebnisse sprechen dafür, daß auch für Passivraucher (in einem noch nicht exakt quantifizierbaren Ausmaß) ähnlich wie für Raucher ein erhöhtes Risiko besteht, insbesondere an Bronchialkarzinom zu erkranken.

Dieses Risiko besteht ebenfalls für Frauen. Weitere Untersuchungen werden nachweisen müssen, daß dadurch auch das Risiko für Nichtraucherinnen zunimmt, an einem Herzinfarkt oder einer Blutung im Bereich der weichen Hirnhäute bei gleichzeitiger Einnahme von »Antibabypillen« zu erkranken – für Raucherinnen ist dies eindeutig erwiesen. Die mit dem Nebenstromrauch an die Umwelt abgegebenen Schadstoffe werden jedoch in Abhängigkeit von den räumlichen Bedingungen, besonders von der Raumlüftung und -größe, erheblich verdünnt, ehe sie inhaled werden. Die im Tabakrauch enthaltenen Partikel und Gase verbleiben als Aerosol über viele Stunden in geschlossenen Räumen. Deshalb ist es notwendig, Zimmer, in denen geraucht wird, besonders intensiv und lange zu lüften, um das Aerosol mit seinen die Gesundheit gefährdenden Schadstoffen vollständig zu entfernen.

Erste Hinweise über die Wirkung des Tabaks auf die Schwangerschaft und das ungeborene Leben reichen bis in die sechziger Jahre des vergangenen Jahrhunderts zurück. Seit den siebziger Jahren unseres Jahrhunderts verfügen wir über gesicherte Kenntnisse aus gezielten Studien verschiedener Länder, daß das Geburtsgewicht der Neugeborenen, deren Mütter während der Schwangerschaft geraucht haben, durchschnittlich 200 g geringer ist als das der Kinder von Nichtraucherinnen. Je mehr die Schwangere raucht, um so stärker wird das Geburtsgewicht vermindert. Rauchende Mütter haben auch zwei- bis dreimal häufiger Frühgeburten als nichtrauchende Mütter. Im allgemeinen beruht das verringerte Geburtsgewicht bei rauchenden Schwangeren auf einem verzögerten Wachstum des Fötus in der Gebärmutter. Die zum Termin geborenen untergewichtigen Neugeborenen (unter 2500 g) sind dann sogenannte Mangelgeburten. Langzeitstudien machten außerdem deutlich, daß Rauchen während der Schwangerschaft das körperliche



Wachstum, die geistige Entwicklung und die Verhaltensweisen der Kinder bis zum 7. Lebensjahr, oft aber bis zum 11. Lebensjahr negativ beeinflusst.

Das Risiko von Fehlgeburten und von Neugeborenenodesfällen steigt direkt mit erhöhtem Zigarettenkonsum während der Schwangerschaft. In der 20. bis 36. Schwangerschaftswoche besteht bei rauchenden Frauen das größte Risiko für das ungeborene Leben. Wenn die werdenden Mütter sich das Rauchen in den ersten vier Monaten der Schwangerschaft abgewöhnen, fällt das Risiko in der Regel zur Norm ab.

Bei stark rauchenden Vätern findet man nach einer Publikation aus dem Jahre 1974 eine erhöhte Zahl von Fehl- und Totgeburten. Außerdem war die Mißbildungsrate von neugeborenen Kindern dieser Väter doppelt so hoch wie bei Nichtrauchern.

Eine dänische Studie aus dem Jahre 1987 unterstützt die hier mitgeteilte und in der Literatur ausführlich beschriebene Ansicht, daß bereits das Passivrauchen einer Schwangeren eine Senkung des Geburtsgewichts ihres Kindes verursacht. In

einer Untersuchung von 500 um den errechneten Termin geborenen Kindern nichtrauchender Mütter – aber rauchender Väter – wurde erneut bestätigt, daß bei den Neugeborenen das Geburtsgewicht um so niedriger lag, je höher der Zigarettenverbrauch der Väter war.

Nicht gezweifelt werden kann schließlich an der Tatsache, daß passiv rauchende Kinder häufiger Husten haben und öfter an Bronchitis, Bronchiolitis, Lungenentzündung und wahrscheinlich auch an Asthma erkranken als Kinder aus Nichtraucherfamilien. In der DDR wird immerhin in über 44% der Haushalte geraucht. Noch bedenklicher ist, daß sich verschiedene Lungenfunktionen der Kinder vermindern, was noch viele Jahre nach Beendigung des passiven Rauchens nachweisbar ist. Sichtbar wird dies in einer verminderten körperlichen Ausdauerleistungsfähigkeit, z. B. beim Sport.

Die Rauchgewohnheit ist somit ein Faktor, der auf lange Sicht die Anpassungsfähigkeit des einzelnen an die vielfältigen Umwelteinflüsse verringert. Die durch das Rauchen hervorgerufenen Schäden haben aber nicht nur für den einzelnen schwerwiegende Folgen, sie schaden der Gesellschaft insgesamt.

Bemühungen zur Förderung des Nichtrauchens müssen die alterstypischen und später auch geschlechtsspezifischen Besonderheiten der Motivation zum Rauchen bzw. Nichtrauchen berücksichtigen. Im Vordergrund stehen dabei immer die sozialen Vorteile des Nichtrauchens gegenüber den gesundheitlichen Nachteilen des Rauchens, namentlich bei Kindern und Jugendlichen. Die Aktivitäten dürfen sich nicht gegen den Raucher richten, sondern müssen das Rauchen als Zielscheibe haben. Nichtrauchen muß als die bessere, attraktivere Verhaltensweise anerkannt werden. Denn das Nichtrauchen ist eine Verhaltensweise, die von Verantwortung für und Rücksichtnahme auf andere geprägt ist, es entspricht den Normen unserer sozialistischen Gesellschaft. »Der Verzicht auf eine wahrscheinliche gesundheitliche Schädigung durch das Rauchen ist zugleich Ausdruck der Freiheit und Unabhängigkeit der Persönlichkeit« (Dr. W. Schwarze, 1985).

Für die Einschränkung bzw. das Verbot des Rauchens in den Schulen und auf dem Schulgelände, in den Lehrlingswohnheimen, in Verkehrsmitteln und Anlagen der Deutschen Reichsbahn, in den Nahverkehrsmitteln, in den Einrichtungen des Gesundheits- und Sozialwesens, in Gaststätten, an

Arbeitsplätzen und in anderen Räumen, in denen Nichtraucher in hohem Maße Schadstoffen aus dem Tabakrauch ausgesetzt sind, gibt es in der DDR gesetzliche Möglichkeiten und rechtliche Regelungen. Aber Kinder und Jugendliche müssen das Nichtrauchen als gesellschaftliche Norm erleben und verinnerlichen, weil das Wissen um die Schädlichkeit des Rauchens auf die Dauer kein entscheidendes Motiv dafür ist, nicht oder nicht mehr zu rauchen; auch der Hinweis auf das Geld, das man als Nichtraucher sparen könnte, bleibt meistens wirkungslos. Jugendliche befinden sich in einer labilen Phase zwischen der stabileren Position des Kindes und der stabilen Position des Erwachsenen in der Gesellschaft. Dabei treten bekanntlich Konflikte auf, die zu meistern sind. Dem Rauchen vorzubeugen ist hilfreich, erfordert jedoch zugleich, angemessene soziale Bewältigungsstrategien aufzuzeigen. Sportliche, touristische und kulturelle Aktivitäten sind ein wirksamer Ersatz für das Rauchen.

Leitbilder dafür sind zunächst die Eltern und andere erwachsene Personen. Rauchen ist auch eine Familienangelegenheit! Nichtrauchen darf nicht isoliert propagiert werden, sondern ist in engem Zusammenhang mit der Persönlichkeitsentwicklung zu sehen. Die Grundlage bildet ein offenes, kameradschaftliches und Geborgenheit ausstrahlendes Verhältnis zwischen den Eltern und ihren Kindern, aber auch zu anderen Erwachsenen im Kreise der Familie, mit Einfühlungsvermögen und Zeit zum Miteinanderreden, ohne Gängelei und Bevormundung. Nicht unterschätzt werden darf später der Einfluß älterer Jugendlicher sowie der über die Massenkommunikationsmittel verbreiteten Vorbilder. Das Verhalten der Eltern hat außer der Vorbildfunktion auch, wie wir dargelegt haben, einen direkten Einfluß auf die Gesundheit der Kinder. Besonders negative Beispiele sind das Rauchen von Schwangeren sowie der Aufenthalt und das Heranwachsen von Kindern in einer mit Tabakrauch beladenen Atmosphäre.

Konkrete Maßnahmen zur Entwöhnung oder – noch besser – zur Vorbeugung des Rauchens gibt es viele, die Möglichkeiten zur Einflußnahme – angefangen in den Kinderkrippen und Kindergärten über die Schulen und Lehrlingseinrichtungen bis zu den Arbeitsstätten – sind vielfältig. Oberster Grundsatz aller Aktivitäten aber sollte das Prinzip der Selbsterziehung sein, da es letztlich von nachhaltigster Wirkung ist!



Der lange Weg in die

# Manege

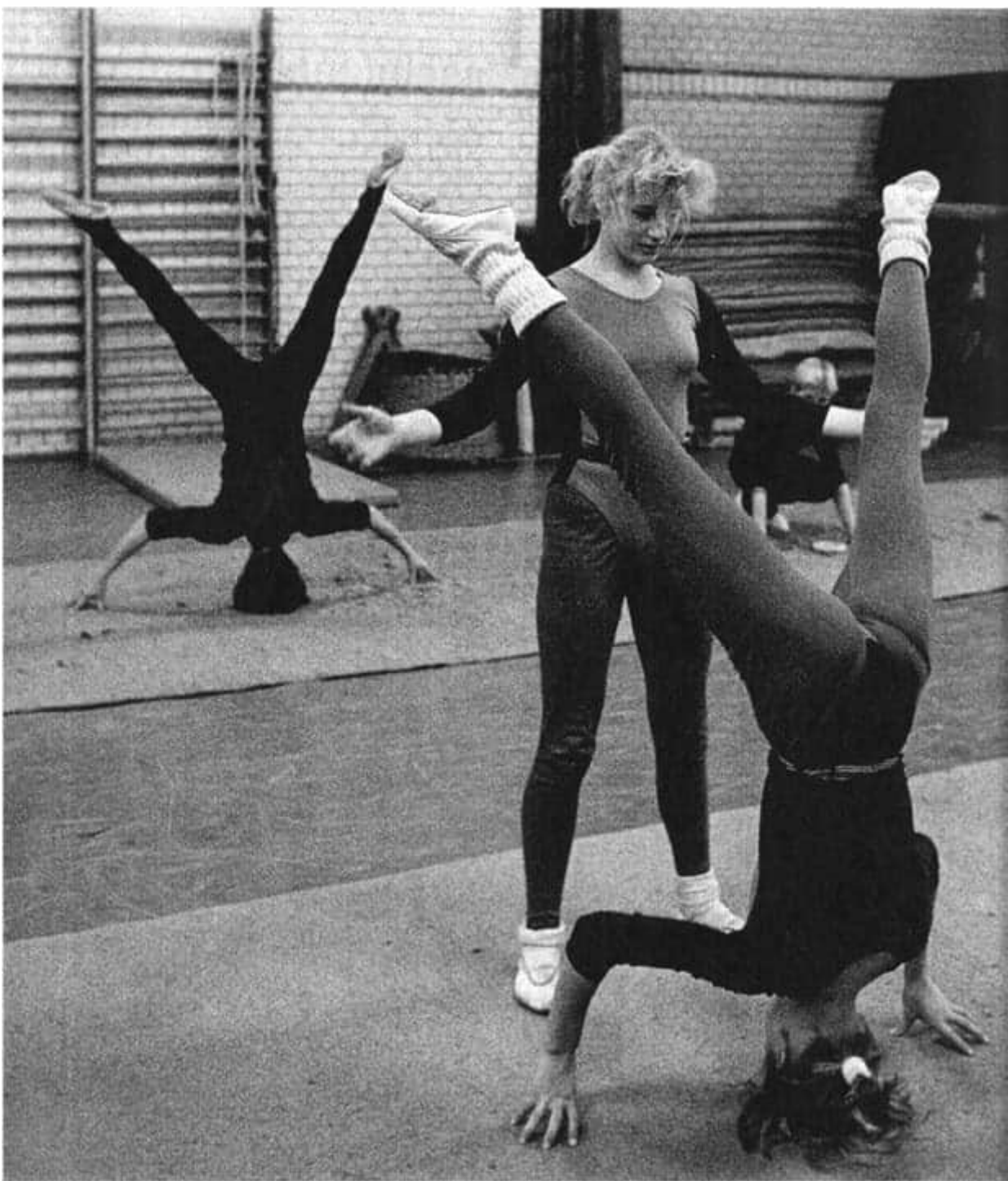


Lothar Beutlich

**N**ormalerweise heißen sie Claudia Junghähnel, Daniela Bergmann, Jens Beier, Leif Hellmut, Olaf Jahnke und René Kneise. Doch wenn sie in ihre glitzernden Kostüme steigen und im Scheinwerferlicht der Zirkusmanege stehen, schmücken sie sich mit dem klangvolleren Namen »Della nossek«. Dann wirbeln sie, auf Kugeln stehend, Keulen durch die Luft, die sich in verwirrender Vielfalt zu den unterschiedlichsten Figuren formieren. Der Beifall am Ende ihres Auftritts klingt noch ein wenig ungewohnt in den Ohren, denn noch sind sie Schüler der Staatlichen Fachschule für Artistik, und der Ausflug in die Manege ist erst ein Praktikum. Wenige Monate später jedoch, wenn die nächste Zirkussaison begonnen hat, wird dies ihr Alltag sein, ihr künstlerischer Beruf, auf den sie sich vier Jahre lang an der Fachschule vorbereitet haben.

Über solcherart faszinierend durch die Luft wirbelnde Keulen können die Studenten des ersten Studienjahres nur staunen. Sie haben die Eignungs- und Aufnahmeprüfungen glücklich bestanden und vielfach bereits einen Traum begraben oder zumindest zurückstecken müssen. Den vom







beifallumtosten Trapezflug zum Beispiel, wie ihn Sven Rauhe aus Berlin von klein auf geträumt hat: »Den Wunsch, später einmal Artist zu werden, habe ich schon, solange ich denken kann«, sagt der Student des ersten Studienjahres 1988/89. »Ich wollte am Trapez durch die Luft fliegen oder auf dem Trampolin springen ...« Sven ist da keine Ausnahme – Trapezflug, Trampolin und Schleuderbrett kreisen am meisten durch die Träume junger Artisten.

In den Übungsräumen der Berliner Fachschule landen sie dann von ihren verständlichen und durchaus normalen Wunschhöhenflügen schnell auf dem Boden der Tatsachen. Nicht unsanft, aber doch energisch. Hier nämlich ist keine Spur von leuchtenden Kostümen, hier sind keine farbigen Lichtkegel und auch keine enthusiastisch klat-schenden Zuschauer. Statt dessen dominieren hier das »freundliche« Schwarz der Gymnastikanzüge, das helle Licht der Leuchtstofflampen und die unbestechlichen Augen der Fachlehrer. Artistische Grundausbildung heißt dies im ersten Jahr prosaisch. Der praktische Nutzen von Liegestützen, Klimmziehen, Sprüngen und Gewandtheitsübungen besteht darin, die künftigen Artisten auf

ihre tatsächliche Eignung zu überprüfen, bei ihnen die für diesen Beruf notwendigen Grundfertigkeiten auf den Gebieten Äquilibrium, Tempoakrobatik, Jonglieren, Trapez, Drahtseil und Tanz auszubilden. Gleichzeitig sollen sie durch die vielseitige Ausbildung auch befähigt werden, später einmal auf ein anderes Gebiet innerhalb der Artistik umzuwechseln zu können.

Wer nach dem ersten Jahr zu denen gehört, die sich erfolgreich durch den Schulstoff der neunten Klasse und die artistische Grundausbildung gekämpft haben, beginnt nun die zehnte Klasse und die Vorsezialisierung. Das heißt: Nach den Wünschen des Staatszirkus der DDR werden neue Darbietungen entwickelt, die gegenwärtig im Zirkusprogramm fehlen. Hier spätestens enden erst einmal die individuellen Träume von Trapez, Balancen in nie dagewesener Höhe oder gewagten Sprüngen auf dem Trampolin. Der Wunschtrapezflieger wird vielleicht Fänger in einer Manegenflugdarbietung, der Wunschjongleur balanciert eventuell auf einer Riesenkugel als Untermann einer Äquilibriumdarbietung.

Eine derartige Entscheidung hat für die jungen Artisten Konsequenzen für einen längeren Zeit-

raum ihres Lebens. Eine große Verantwortung für die Fachlehrer. Diese allerdings haben einen recht sicheren Blick dafür, wer sich als Fänger, Flieger, Unter- bzw. Obermann oder Jongleur eignet. Die meisten von ihnen sind selbst Absolventen der Fachschule, viele waren Mitglieder bekannter Truppen. Gertrud Schmidt beispielsweise gehörte vor Jahren zu den »Romanos«, einer Äquilibristikdarbietung mit 14 Personen, die die Zeit der römischen Gladiatorenspiele wieder lebendig werden ließ. Zu ihrer Lehrzeit gab es noch keine spezielle Fachschule, und so erlernte sie alles vor Ort, direkt im Zirkus. Lehrmeister war ihr Onkel, damals Truppenchef der »Romanos«. Oder Katharina Deistler: Sie gehörte zehn Jahre lang dem Ensemble des Staatszirkus an. Am Trapez flog sie als »Katharina« durch die Kuppel, und am Trampolin gehörte sie zu den »Kristellis«. Über ähnlich klingvolle Namen verfügen auch die meisten anderen Fachlehrer. Nur Gert Krija, der künstlerische Leiter der Schule, der in seiner aktiven Zeit mit Partnerin äquilibristisch tätig war, blieb bei seinem Namen. Die Darbietung hieß schlicht und einfach »Inge und Gert« und war deshalb auch nicht schlechter.

Eine solche Anhäufung von Fachkenntnissen zahlt sich natürlich aus. Direktor und künstlerischer Leiter der Schule können zufrieden sein. Das Treppenhaus in der Berliner Friedrichstraße ist übersät mit Fotos von Absolventen, die in Zirkuskreisen einen guten Namen haben. 1988 erst haben ehemalige Schüler ein neues Ruhmesblatt hinzugefügt: Die »Cadetts«, eine Wurfakrobatikdarbietung, gewannen beim Pariser Nachwuchsfestival eine Silbermedaille. Sie unterstrichen damit einmal mehr den Ruf, den die Artisten unseres Landes auch in der internationalen Zirkusarena haben. Viele Auslandsangebote in jedem Jahr sind dafür ein recht deutlicher Beweis. Sie sind natürlich auf der anderen Seite ständige Verpflichtung für das Pädagogenkollektiv, immer wieder attraktive Darbietungen zu entwickeln – mit neuen jungen Leuten.

Die meisten, die zur Fachschule kommen, träumen nicht nur vom Zirkus, sondern haben oft schon solide Vorkenntnisse. Cornelia Bunke beispielsweise kommt aus Ottendorf-Okrilla und war bereits Amateurartistin. Als einmal im nahen Dresden der Zirkus gastierte, faßte sie sich ein Herz und fragte, wie man denn Artistin werden könne. Wer nicht den Mut hat, bei den Zirkusleuten direkt nachzufragen, kann auch in der »Jun-

gen Welt« hin und wieder lesen, wohin sich sportlich talentierte Mädchen und Jungen wenden können, wenn sie Manegenluft atmen wollen. Wer dann bei einer Eignungsprüfung einigermaßen exakt Handstand, Kopfstand und Überschlag vorführen kann und sich auch beim Jonglieren nicht allzu ungeschickt anstellt, der kann nach der achten Klasse nach Berlin ins Internat der Fachschule ziehen, um schließlich nach vierjähriger Ausbildung die Berufsbezeichnung Artist führen zu dürfen.

Wie gut sie die Ausbildungszeit genutzt haben, darüber entscheidet alljährlich im März eine Prüfungskommission. Überraschungen freilich gibt es zu diesem Zeitpunkt nicht mehr. Die Prüfung ist eigentlich »nur« noch eine endgültige Bestätigung, der die Studenten relativ gelassen entgegensehen könnten. Wenn da nicht etwas wäre, was von nun an hinzukommt – das Lampenfieber. Hiergegen gibt es noch kein Mittel, dafür aber viele kluge Ratschläge der alten Füchse. Und es gibt natürlich Erfahrungen. So ist es eine bewährte Arbeitsmethode in der Fachschule, die jungen Artisten so zeitig wie möglich mit diesem undefinierbaren Herzklopfen zu konfrontieren. Seit Jahren ist es deshalb üblich, daß sie noch vor dem Urteilsspruch der gestrengen Prüfungskommission nicht nur zum Praktikum in die Manege gehen, sondern auch bereits auf die Unterhaltungskunsthöfen unseres Landes. Die »Mendozas« beispielsweise – eine Trampolindarbietung mit Fangstuhl –, die schon vor Jahren die Schulbank hinter sich gelassen haben, hatten noch als Schüler fast hundert Auftritte in der Öffentlichkeit. So zeigten sie damals ihr Können unter anderem im »Kessel Bunes«, bei den Arbeiterfestspielen und beim Jugendfestival. Mario Seidel erinnert sich noch gut an die Anfänge: »Wir waren felsenfest davon überzeugt, daß jeder Griff im Schlaf sitzt. Aber als wir dann die ersten Auftritte außerhalb der Schule hatten, sind wir geflogen wie die Purzelmänner ...« Das sind mittlerweile Dinge, über die die »Mendozas« schon lange nur noch lächeln können, gehören sie doch längst zu den alten Hasen der Manege – bejubelt vom Zirkuspublikum und bestaunt von jenen, die sich alljährlich vor den Toren der Staatlichen Fachschule für Artistik efinden, um sich von hier auf den Weg zu machen in die Höhen des Chapiteaus, in das farbige Licht der Scheinwerfer, in die unnachahmliche Welt des Zirkus.



# Rebellion gegen die Unmenschlichkeit

Der proletarische Schriftsteller Adam Scharrer

---

Irmfried Hiebel

Von Marx und Engels ist bekannt, daß sie sich mit Werken der schönen Literatur nicht allein aus Vergnügen am Ästhetischen befaßt haben, sondern auch aus wissenschaftlicher Neugier. Die schöne Literatur verschaffte ihnen als eine unter Umständen außerordentlich ergiebige Quelle gewichtige Informationen und Anregungen für ihre politischen und ökonomischen Studien der kapitalistischen Gesellschaftsverhältnisse. Friedrich Engels machte aus gutem Grunde mehrfach auf den Realitätsgehalt der Romane Balzacs aufmerksam und bekannte, aus ihnen mehr über die Geschichte der französischen Gesellschaft bis in die ökonomischen Einzelheiten hinein gelernt zu haben als von allen berufsmäßigen Historikern, Ökonomen und Statistikern zusammengenommen. Und Karl Marx bestätigte aus Erfahrung die Fähigkeit der schönen Literatur, historische Erscheinungen, Vorgänge und Hintergründe transparent zu machen. Die besondere Aussagekraft der Bücher Balzacs erklärte er mit jener literarischen Qualität der Darstellung von Menschen und Umständen, die auf des Schriftstellers »tiefer Auffassung der realen Verhältnisse« beruht. Eine aus ähnlich tiefer Auffassung der realen Verhältnisse resultierende Gestaltungsweise zeichnet auch die Bücher Adam Scharrers aus.

Dieser seit dem Erscheinen seines Romans »Vaterlandslose Gesellen« im Jahre 1930 als bemerkenswertes Erzählertalent gewürdigte Schriftsteller hat ein Lebenswerk hinterlassen, das mit der Effizienz bedeutender Kunstleistungen auf eine ebenso emotional wie auch rational ansprechende Weise aufschlußreiche Einblicke in das Gesche-

hen einer der schlimmsten Epochen deutscher Geschichte gewährt. In sieben Romanen und einer beachtlichen Anzahl von Erzählungen bemühte er sich ungewöhnlich erfolgreich darum, mit einem Realitätsverständnis, das stets auf das Wesen hinter den Erscheinungen abzielt, vor allem im Schicksal und im Erleben der kleinen Leute die großen sozialen und Klassenkonflikte der letzten Jahre des Kaiserreichs und des ersten Weltkriegs, der Novemberrevolution und der Inflationszeit, der Stabilisierungsphase des Kapitalismus in der Weimarer Republik sowie des Faschismus und des zweiten Weltkrieges sichtbar zu machen. Ausgestattet mit Wirklichkeitserfahrung, die im intensiven Erleben des bäuerlichen wie des proletarischen Alltags gleichermaßen verwurzelt ist, war er als eine Ausnahme unter den proletarisch-revolutionären Schriftstellern in Deutschland geradezu prädestiniert, Leben und Probleme der Menschen in der Fabrik wie auf dem Lande mit demselben Sachverstand und Einfühlungsvermögen literarisch zu gestalten. Und folgerichtig machte er mit einem stark autobiographisch intendierten Ansatz Kleinbauern und Tagelöhner, Vagabunden und Arbeiter, deren Verhaltens- und Denkweisen ihm vertraut waren bis ins geringste Detail, zu den Helden seiner Bücher.

Seine Freunde behaupteten, Adam Scharrer wäre ein widerborstiger und unduldsamer Geselle gewesen. Eine heftige Kontroverse über Probleme des Realismus und der Literatur mit Ehm Welk, in die er sich kurz vor seinem Tode 1948 verstrickte, scheint diese Meinung zu bestätigen. Auch Willi Bredef meinte, Adam Scharrer sei alles andere



Grafik von Emil Stumpp, 1929

denn eine heitere Natur gewesen. Er hätte sich eigentlich wie Gorki der Bittere nennen können, weil er bitter gewesen sei, oftmals sogar gällig. Vor allem die Dummheit und die Stumpfheit so vieler Menschen hätten ihn leicht zur Raserei gebracht. Dennoch habe er sich aufgrund selbsterworbener Kenntnisse und seiner Einsichten in die Entwicklungsgesetze der Gesellschaft eine ungeprüfte Liebe zu den arbeitenden Menschen und einen zuversichtlichen Glauben in ihre Kraft als Klasse bewahrt.

Bitternis über die verpaßten Chancen der Habenichtse, die sich mit Illusionen über die Möglichkeiten eines individuell sozialen Aufstiegs immer wieder lieber einzeln ins Unglück treiben ließen, anstatt im gemeinsamen Handeln Macht und Recht für sich zu erobern, und seine Liebe zu den arbeitenden Menschen sind komplementäre Züge in der geistigen und moralischen Ausstattung Adam Scharrers. Sie bedingen einander und bilden einen entscheidenden Antrieb für sein literarisches Schaffen, das darauf ausgerichtet war, aufzuklären und die Massen so zu befähigen, alle künftigen Gelegenheiten zur Veränderung menschenunwürdiger Verhältnisse besser zu nutzen. Mit ihnen korrespondieren auch sein politisches Rebellentum und seine Unduldsamkeit gegenüber der Dummheit und Stumpfheit der Massen. Beide gipfeln in einem Sarkasmus, der als Grundton sein gesamtes literarisches Werk durchzieht.

Schon der flüchtige Blick auf Stationen im Lebenslauf Adam Scharrers offenbart, welchen Umständen eine solche politische und literarische Haltung geschuldet ist. Kindheit und Jugend zum Beispiel bescherten ihm das prägende Erlebnis von Not und Elend. Als erstes von siebzehn Kindern eines Gemeindehirten am 13. Juli 1889 in Kleinschwarzenlohe geboren, einem niederbayrischen Dorf, das nach seiner Aussage klein war und schwarz in seiner Rückständigkeit, mußte er bereits als Fünfjähriger zum Unterhalt der Familie beitragen. Er war Hütejunge und hatte es mit Gänsen, später mit Kühen zu tun. Lernen gehörte nicht zu seinen wichtigsten Pflichten, so daß er weder richtig lesen noch schreiben konnte, als er die Schule verließ und eine Lehre als Schlosser begann. Das Rechnen allerdings war ihm aus einem Anschauungsunterricht besonderer Art geläufig. Er wußte, im Gefühl wie im Verstande, worüber er schrieb, wenn er in seinen Büchern auf Mark und Pfennig genau schilderte, wie Arbeiter-

und Tagelöhnerfrauen immer wieder verzweifelt das Rechenexempel zu lösen versuchten, mit kärglichem Lohn die elementaren Bedürfnisse ihrer Familien zu befriedigen.

Nach der Lehre trieb eine innere Unrast Adam Scharrer auf der Suche nach einer Arbeit durch Deutschland, Österreich, die Schweiz und Italien. Die Wanderschaft lehrte ihn, daß die Ausbeutung in allen Ländern auf die gleiche Weise funktioniert und daß selbst der versierteste Facharbeiter im Grunde genommen nicht mehr gilt als ein Vagabund. Und als er schließlich 1914 in den Krieg geschickt wurde, das Vaterland zu retten, war ihm bereits klar, daß es dabei um das Vaterland der Reichen und Mächtigen ging, für das er seine Haut zu Markte tragen sollte. Schmerzlich mußte er erfahren, wie leicht die Massen wider die Vernunft und ihre eigenen Interessen zu mißbrauchen sind, und wie schwer es eine politische Kraft hat, organisierten Widerstand zuwege zu bringen. Als Kriegsgegner aus tiefer Überzeugung suchte er die Verbindung zu illegalen Gruppen der revolutionären Linken, verließ sich aber mehr noch auf sein Glück, den Verstand und private Initiativen, um dem sinnlosen Heldentod zu entgehen. Sein Widerstand erschöpfte sich in rebellischen Alleingängen, die sympathisch wirken, weil sie Zivilcourage beweisen, die aufs Ganze gesehen aber ohne jede Perspektive waren.

Das Erlebnis des Krieges an der Front und in der Heimat, wo er als Spitzenkraft in der Rüstungsindustrie Kriegsdienst ableistete, am großen Streik der Munitionsarbeiter teilnahm und sich den Spartakusleuten anschloß, war für Adam Scharrer von lebensbestimmender Bedeutung. Es setzte aufgestaute literarische Energien bei ihm frei, verhalf seinem Talent zum endgültigen Durchbruch und brachte ihn auf den Weg zu einem anerkannten Schriftsteller der deutschen sozialistischen Literatur. Der Krieg, dargestellt aus der Sicht eines Arbeiters, bildet den Gegenstand seines ersten großen literarischen Werkes, mit dem er als Vierzigjähriger an die Öffentlichkeit trat.

Der Roman »Vaterlandslose Gesellen«, im Untertitel aus gutem Grunde als »das erste Kriegsbuch eines Arbeiters« bezeichnet, fand bei den Lesern ein lebhaftes Interesse. Es war unter einem in diesem Zusammenhang bisher noch nicht reflektierten Erlebnishorizont verfaßt und brachte einen neuen Ton und eine eigene Betrachtungsweise in die Serie der weltweit erfolgreichen



deutschen Antikriegsbücher von Arnold Zweig, Ludwig Renn und Erich Maria Remarque am Ende der zwanziger Jahre ein. Ludwig Renn, dessen Urteil Gewicht hatte, da ihm die Materie wie auch die Probleme ihrer literarischen Verarbeitung bestens vertraut waren, begrüßte das Buch und betonte, daß Adam Scharrer eine Darstellung von großer Aussage- und Überzeugungskraft gelungen sei, der er uneingeschränkt zustimmen könne. Sie beziehe ihre Wirkung nicht aus der auf Wirkung berechneten großen Geste, sondern aus ihrem wirklichkeitsnahen Inhalt in einer ihm gemäßen Form. Der Schriftsteller habe den Kriegsalltag und die Menschen, die ihm ausgeliefert waren, nüchtern, lapidar und unpathetisch geschildert und dabei der Auffassung des Arbeiters im Waffenrock bis in ihre Konsequenz Ausdruck gegeben.

Zum Repräsentanten dieser Auffassung des Arbeiters im Waffenrock, der strikten Ablehnung des Krieges und des Militärwesens, der Zustimmung zu Karl Liebknechts vorbildhafter Haltung und der Hoffnung auf eine Veränderung der Ver-

hältnisse durch die proletarische Revolution, machte Adam Scharrer die Hauptfigur des Romans. Hans Betzoldt, der auf jene in der Literatur häufig anzutreffende vertrackte Weise für den Autor steht, ohne mit diesem identisch zu sein, sammelt im Zeichen des unüberbrückbaren Gegensatzes zwischen Armen und Reichen, Herrschenden und Unterdrückten im Kriege neue Erfahrungen und kommentiert sie auf eine proletarisch-ungeschminkte Art. Er zerstört dabei Heldenlegenden, entlarvt patriotisches Gehabe als gemeine Heuchelei, die nur der Verschleierung handfester Wirtschafts- und Machtinteressen dient, und desillusioniert. In nachdenklichen oder ironischen, in satirischen oder durch Sarkasmus verfremdenden Betrachtungen verurteilt er den Krieg und desavouiert das Militär, das sich ästhetisch mit blankgeputzten Knöpfen und ideell als Hort der Kameradschaft produziert (die tatsächlich aber nur der Zusammenhalt einer Gemeinschaft von Todeskandidaten ist) und das im übrigen dem einfachen Soldaten nichts weiter zu bieten hat als eiserne Kreuze statt Brot.



Schutzumschlag der Ausgabe im Agis-Verlag, Berlin-Wien 1931, Gestaltung von Eggert, Berlin

Ausgabe des Verlages für fremdsprachige Literatur, Moskau 1944



Der Roman »Vaterlandslose Gesellen« erfüllt sich im Spannungsfeld zwischen Außenseitertum, wie es der Titel ankündigt, und proletarischer Disziplin, wie sie durch das Schlußbild mit den siegreichen Massen unter der roten Fahne symbolisiert wird, zu denen Karl Liebknecht spricht. Er widerspiegelt anschließend jenen im literarischen Gesamtwerk Adam Scharrers immer mehr oder weniger präsenten Widerstreit zwischen verstandes- und gefühlsmäßiger Einstellung gegenüber der gesellschaftlichen Wirklichkeit, zwischen aufbegehrendem Rebellantentum aus verletztem Gerechtigkeitsempfinden und dem Wissen um die Unabdingbarkeit des organisierten revolutionären Kampfes der Arbeiterklasse, der den Realismus des Schriftstellers vor Tendenzen eines platten Voluntarismus und seine Bücher vor dem Abgleiten auf das Niveau mitleidheischer Elendsliteratur bewahrt hat.

Nach dem Antikriegsbuch brachte Adam Scharrer in rascher Folge noch zwei weitere Romane heraus. 1930 veröffentlichte er »Aus der Art geschlagen«, den »Reisebericht eines Arbeiters«, der in dreiundzwanzig Episoden Kindheit, Lehrjahre und die Arbeitssuche des gegen Ausbeutung und Deformierung des Menschen im Kapita-

lismus aufbegehrenden Heinrich Sperber rekapituliert und dabei beeindruckend genau proletarische Lebensumstände, Menschen und Verhaltensweisen in jener Differenziertheit vorstellt, wie sie dem Autor selbst auf seiner Wanderschaft tatsächlich begegnet sind. Dieses Buch, das Adam Scharrer nach dem zweiten Weltkrieg überarbeitet unter dem Titel »In jungen Jahren. Erlebnisroman eines Arbeiters« erneut publiziert hat, bezeichnet er als das Schmerzens- und Lieblingskind unter seinen Büchern. Es habe ihn ständig herausgefordert, Wesentliches vom Unwesentlichen unterscheidend, den tieferen Sinn des eigenen Lebenskampfes zu ergründen und dessen Melodie aufzuspüren, die wie die Melodie jedes Lebens zugleich auch die Melodie »des ach so eintönigen und doch so vielseitigen unruhvollen, kämpferischen Lebens des Millionenheeres der arbeitenden Menschen« ist. »Aus der Art geschlagen« ist ein von der Anlage über die Darstellungsweise bis zum geringsten stilistischen Detail gelungener Versuch, autobiographische Substanz ins Romanhafte zu transportieren, um so im Einzelnen das Allgemeine literarisch zu treffen.

Noch stärker von dieser Absicht geprägt ist auch das als Inflationsroman deklarierte dritte

Adam Scharrer. Eine der letzten Aufnahmen

Aus dem literarischen Nachlaß: Handschriftliche Bemerkungen des Autors zu seinem Roman »In jungen Jahren«

Buch, das Adam Scharrer ein Jahr später unter dem Titel »Der große Betrug« ebenfalls im Agis-Verlag herausbrachte. Dieser Roman schildert auf dem historischen Hintergrund von Krieg, Nachkrieg und Inflation Entwicklung und Zusammenbruch einer vom Lande stammenden Arbeiterfamilie in Berlin-Lichtenberg. Er beschreibt im ebenso spannend wie bewegend dargestellten Einzelschicksal des Albert Bucher, einer der einprägsamsten Arbeitergestalten im Werk Scharrers, das Schicksal der Masse.

Alle drei Bücher gehören zusammen. Sie vermitteln als Einheit ein getreues Bild vom Existenzkampf der niedersten Schichten des Volkes unter den Bedingungen des heftig expandierenden Kapitalismus in der Zeit zwischen dem Ausgang des vorigen Jahrhunderts und den ersten Jahren der Weimarer Republik. Sie widerlegen die Legende von der guten alten Zeit und berichten von unvorstellbarem Elend, von Not und Leid, das die einfachen Menschen auszustehen hatten, von Hoffnungen und Enttäuschungen, von Resignation und Kampfeswillen, wie sie in dialektischer Mischung den Gang der deutschen Geschichte mit beeinflusst haben.

In einer biographischen Notiz erklärte Adam Scharrer, mit seinem ersten Buch habe er Protest gegen die mutwilligen und verantwortungslosen Kriegshetzer einlegen wollen; mit den beiden folgenden habe er diesem Protest Nachdruck zu verleihen versucht. Eine Anklage wegen Hochverrats, die Ausbürgerung und eine zwölfjährige Verbannung aus der Heimat seien die Quittung dafür gewesen. Und an anderer Stelle erwähnte er, daß er sich nach der faschistischen Machtergreifung einige Zeit illegal in Deutschland verborgen gehalten habe, nach dem Erlaß eines Steckbriefes dann aber nach Prag geflüchtet sei und dort das Buch »Maulwürfe«, einen antifaschistischen Bauernroman, herausgebracht habe.

Den Roman »Maulwürfe« hatte Adam Scharrer fertig im Gepäck, als er 1933 in Prag eintraf. Er mußte diese vom Armbauernsohn Georg Brendel über drei Jahrzehnte beobachtete Geschichte des fränkischen Dorfes Steinernlaibach mit ihren privaten und öffentlichen Intrigen, Zwistigkeiten und politischen Auseinandersetzungen, die alle konkreter Ausdruck des Klassenkampfes waren, im Lichte seiner jüngsten Erfahrungen nur noch aktualisieren und präzisieren, um seinen Lesern bereits im Dezember 1933 eine der ersten tiefchür-

fenden literarischen Analysen der sozialen und psychologischen Voraussetzungen für die faschistische Machtübernahme auf dem Lande präsentieren zu können. Die zeitgenössische Kritik bezeichnete das Buch als den ersten sozialistischen Dorfroman und lobte seine Konzentriertheit in der Darstellung, seine planvolle Gliederung, die meisterhafte Dialogführung, den sprachlichen Lakonismus und das Lokalkolorit durch Nutzung der fränkischen Mundart, ohne dadurch in Provinzialismus zu verfallen. Besonders aber imponierte ihr der Realismus, mit dem Adam Scharrer die faschistische Barbarei als historisch-logische Konsequenz der kapitalistischen Barbarei, die Verelendung der kleinen und mittleren Bauern als Grund ihrer Anfälligkeit für die faschistische Ideologie und die wachsende Fähigkeit des Landproletariats zum gemeinsamen Widerstand mit dem Industrieproletariat als eine Folge der Ernüchterung vom Rausch der nationalsozialistischen Blut-und-Boden-Demagogie charakterisiert hat. Mit dem Roman »Maulwürfe« fügte Adam Scharrer seiner großen literarischen Epochenbilanz, die jetzt mit



Erste Nachkriegsauflage im Aufbau-Verlag, Berlin 1945

Überschneidungen und einer unterschiedlichen formalen Einbindung des Autobiographischen den Zeitraum von 1889 bis 1933 umfaßte, einen gewichtigen vierten Baustein hinzu.

Im Jahre 1934 folgte der Schriftsteller, dessen bisher erschienene Romane auch in russischen Übersetzungen vorlagen, einer Einladung des sowjetischen Schriftstellerverbandes und übersiedelte zunächst nach Moskau, wo es ihn jedoch nicht lange hielt. Er ging – ein Sonderfall unter den deutschen literarischen Emigranten in der Sowjetunion – wieder an die Basis und lebte mehr als zwei Jahre in verschiedenen deutschen Dörfern in der Südukraine, nicht als Beobachter, wie Alfred Kurella in einer Würdigung 1939 schrieb, sondern als aktiver Teilnehmer der Kleinkämpfe, von denen der Prozeß der sozialistischen Umwandlung des Dorfes und seiner Bewohner begleitet war. Seine Arbeit als Propagandist und Berater, als Organisator, Anwalt und mitunter auch als Beichtvater, zu dem Bauern und Bäuerinnen, Greise und Schulkinder mit ihren großen und kleinen Sorgen gekommen sind, habe ihn mit Hunderten von Menschen des Sowjetdorfes zusammengebracht und in den Stand versetzt, mit der Wirklichkeit in lebendigem Kontakt zu bleiben. Das wiederum habe ihn ermutigt, sich an die Darstellung des faschistischen Deutschland zu machen.

Zur literarischen Ausbeute der Exiljahre gehören das Buch »Familie Schuhmann. Ein Berliner Roman« und die erste Überarbeitung von »Aus der Art geschlagen«, die 1940 unter dem Titel »Wanderschaft« erschien. Zu ihr gehören sein erfolgreicher Roman »Der Hirt von Rauhweiler«, in dem Adam Scharrer an der Geschichte des Gemeindegirten Franz Leikant das Lebensschicksal seines Vaters demonstrierte, sowie eine stattliche Anzahl Erzählungen und Geschichten, mit denen er vor allem nach dem Überfall auf die Sowjetunion Stellung bezog im antifaschistischen Kampf. In dieser Reihe stehen die Erzählungen

des Landpostboten Ignaz Zwinkerer aus Eichen-dorf in Bayern über das, was er in seinem Dorf und auf seinen Gängen erlauschte und erlebte, oder die mit psychologischem Feingefühl ausgeführte Biographie des Kleinbauern Joachim Lackner, der als Nazi mit dem Gemüt eines Landsknechts vom Verbrecher aus sozialen Motiven während des Krieges zum professionellen Mörder aus Habsucht wurde.

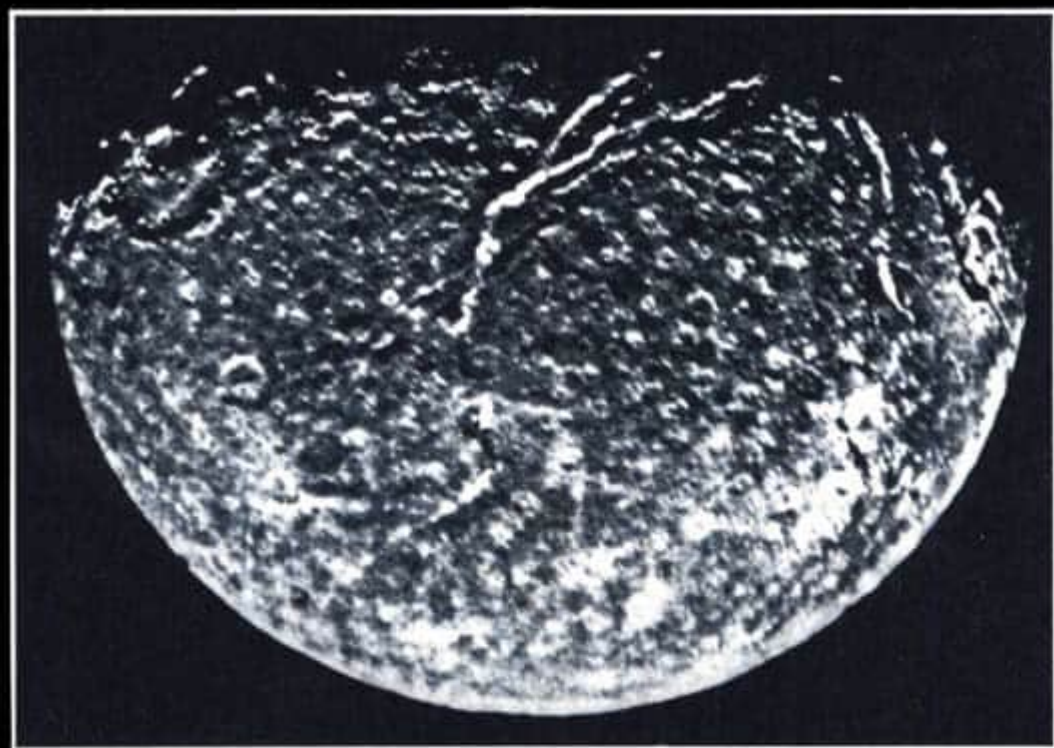
Bereits im Mai 1945 kehrte Adam Scharrer nach Deutschland zurück und ging nach Schwerin, wo er den Menschen auf dem Lande näher zu sein glaubte als in Berlin. Und mit Elan stürzte er sich in die Arbeit für ein antifaschistisch-demokratisches Deutschland. Vor allem als Mitbegründer des Kulturbundes in Mecklenburg und in anderen gesellschaftlichen Funktionen, als Artikelschreiber und streitbarer Geist in öffentlichen Auseinandersetzungen war er unermüdlich bemüht, an der Bereinigung des geistigen Lebens teilzunehmen, indem er auf die geschichtlichen Fehlerquellen verwies, die in der Vergangenheit Unsicherheit und Ohnmacht mit verschuldet haben. Seine Bücher »Maulwürfe«, »In jungen Jahren« und »Der Hirt von Rauhweiler« gehörten zu den ersten Publikationen des Aufbau-Verlages und erreichten hohe Auflagen. Sie bildeten mit ihrer Realitätsnähe und Lebendigkeit, die ihnen selbst Georg Lukacs bescheinigte, der von allen anderen Werken der deutschen proletarisch-revolutionären Literatur nicht allzuviel hielt, einen bedeutsamen Faktor im großen Umerziehungsprozeß des deutschen Volkes. Adam Scharrers Wirken für gesellschaftliche Verhältnisse, wie er sie beim Schreiben seiner Bücher nur als Gegenentwurf auszudenken vermochte, beendete am 2. März 1948 ein Herzschlag, den er im Anschluß an eine heftige Debatte erlitt. Geblieben aber ist der Ruhm, den ersten Kriegeroman eines deutschen Arbeiters, den ersten Inflationsroman aus proletarischer Sicht und den ersten sozialistischen Dorfroman geschrieben zu haben.



Johann Dorschner

# Der türkisfarbene Planet mit den schwarzen Ringen

Neues vom Uranus und seinen Monden



---

## Uranus im goldenen Zeitalter der Planetenforschung

Die Pionierjahre der Erkundung des Sonnensystems sind in vollem Gange; begeisterte Fachleute sprechen vom »goldenen Zeitalter« der Planetenforschung. Noch nie wurde im Sonnensystem so viel entdeckt, aber noch immer gibt es für die Forschung Neuland zu betreten. Das gilt in besonderer Weise für die sonnenfernen Bezirke des Planetensystems. Im Januar 1986 erreichte erstmals eine Sonde den 7. Planeten, den Uranus, und begründete damit das Zeitalter der Uranusforschung neuen Stils. Die Mission dieser Sonde mit dem Namen Voyager 2 ist auch nach dem Passieren der Entfernungsmarke »drei Milliarden Kilometer Sonnenabstand« noch nicht beendet: Im zwölften Jahr ihrer interplanetaren Reise will sie 1989 auch noch den Neptun besuchen.

Der durch eine auffällige Türkisfärbung charakterisierte Uranus wurde zwar bereits im Jahre 1781 entdeckt, aber viel mehr als einige physikalische Zustandsgrößen, wie Masse und Radius, einige Komponenten seiner Atmosphäre und die Tatsache der Existenz von fünf Monden, gehörte bisher nicht zum Bestand des sicheren Wissens über den Uranus. Die letzte große Entdeckung vor der Ankunft von Voyager 2 war das Auffinden der Uranusringe im Jahre 1977. Bevor wir auf die Wissensexplosion über diesen Planeten nach der Voyager-Passage eingehen, wollen wir zunächst einige Kuriositäten des Uranus betrachten, die bereits seine astronomische Erkundung zutage förderte.

---

### Kuriositäten des Uranus

Uranus ist der erste Planet, dessen Entdecker wir kennen. Es ist der aus Hannover stammende Astronom Wilhelm Herschel, der durch die spektakuläre Entdeckung schlagartig berühmt wurde. Herschel wäre zweifellos auch ohnedies in die Astronomiegeschichte eingegangen. Aber die Entdeckung des 7. Planeten öffnete dem hauptberuflich als Musiker tätigen Freizeitforscher alle Türen der etablierten Wissenschaft in England und versetzte ihn in die glückliche Lage, Hobby und Beruf miteinander vertauschen zu können.

Wie sich im nachhinein herausstellte, haben viele berühmte Astronomen den Uranus bereits vor seiner offiziellen Entdeckung im Fernrohr be-

obachtet, ihn aber für einen Stern gehalten. Tycho Brahe hat ihn sogar im Jahre 1587 mit bloßem Auge als Sternchen an der Grenze der Sichtbarkeit gesehen!

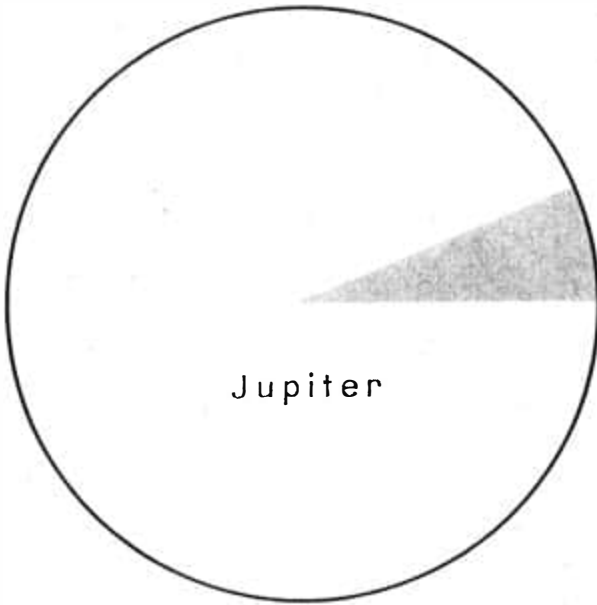
Als Herschel den Uranus mit einem selbstgebauten Spiegelteleskop am 17. März 1781 im Sternbild Zwillinge erblickte, glaubte er zunächst, einen Kometen entdeckt zu haben. Einige Astronomen, die sich dem neuen Objekt widmeten, fanden aber bald heraus, daß es sich auf einer für Kometen völlig ungewöhnlichen Bahn bewegte, nämlich auf einer Kreisbahn jenseits des Saturns, so daß seine Planetennatur offenkundig wurde.

Herschel entdeckte dann sechs Jahre später auch die beiden Uranusmonde Titania und Oberon. Zur großen Verwunderung vieler Astronomen standen die Bahnebenen der Monde fast senkrecht auf der Bahnebene des Planeten um die Sonne. Da man von den großen Monden des Jupiters und des Saturns wußte, daß ihre Bahnebenen ziemlich genau mit der Äquatorebene des Planeten zusammenfielen, wurde ein einmaliges Kuriosum des Uranus offenbar: Seine Drehachse lag fast genau in seiner Bahnebene, d. h., zu bestimmten Zeiten während seines Sonnenumlaufes rollte der Planet regelrecht seine Bahn entlang. Allerdings gelang es bis zum Voyager-Vorbeiflug nicht, die genaue Lage seiner Achse und die Größe der Rotationsperiode zu bestimmen. Der Schluß aus der Lage der Mondbahnen auf die Stellung der Achse erwies sich aber dann doch als richtig, und mit den Magnetfeldmessungen und Wolkenbeobachtungen der vorbeiziehenden Sonde konnte auch die Umdrehungszeit dieses merkwürdigen Planeten endgültig bestimmt werden. Im Fernrohr vermochten die Astronomen nämlich keinerlei Einzelheiten auf der winzigen Scheibe des Planeten zu erkennen, so daß die Bestimmung der Rotationsperiode auf die übliche Weise fehlschlug.

Die ungewöhnliche Lage der Uranusdrehachse sorgte für kuriose Verhältnisse in bezug auf Tages- und Jahreszeiten. Verfolgen wir einmal den Verlauf des Uranusjahres, das wegen des großen Sonnenabstandes des Planeten eine Länge von 84 Erdjahren hat. Ein Vierteljahr, also 21 Erdjahre, lang geht die Sonne auf der nördlichen Halbkugel nicht unter, während die südliche auf der sonnenabgewandten Seite, d. h. ständig im Dunkeln, liegt. Daran kann auch die relativ schnelle Drehung des Planeten nichts ändern, denn zu dieser Zeit zeigt die Rotationsachse mit

---

*Vorangehende Seite: Südhemisphäre des größten Uranusmondes Titania. Das Fehlen der großen Einschlagkrater und die Existenz von ausgedehnten Gräben weist auf geologische Entwicklungsprozesse dieses Eismondes hin*



ihrem Nordpol zur Sonne. Die Verhältnisse ähneln denen in den Polarregionen der Erde, wo wir von Polartag und Polarnacht sprechen. Der Unterschied besteht lediglich darin, daß sich die Sonne am irdischen Himmel in den polaren Breiten nur ganz wenig über den Horizont hebt, wenn Polartag herrscht. Auf dem Uranus dagegen kann sie, wenn, wie beschrieben, auf der Nordhalbkugel Tag herrscht, fast bis an den Nordpol heranrücken. Es ist dann der »Mittag« des langen Uranustages für die Nordhalbkugel. Am »Abend« hat sie den Äquator des Uranushimmels erreicht, und in den niederen Breiten stellt sich auf dem türkisfarbenen Planeten ein ganz normaler Tag-Nacht-Rhythmus wie auf der Erde ein, wobei die Tageslänge bei 17 Stunden 14 Minuten nach unserem irdischen Zeitmaß liegt. Wenn die Sonne den Himmelsäquator des Uranus in Richtung Süden überquert hat, breitet sich auf der Nordhalbkugel vom Pol her die permanente Nacht aus; sie hat die Nordhalbkugel voll erfaßt, wenn die Sonne in der Nähe des südlichen Himmelspols des Uranus angekommen ist und auf der gesamten Südhalbkugel »Polartag« herrscht. So vermischen sich also auf dem Uranus Tages- und Jahreszeit, und ein Uranusbewohner könnte, je nachdem, in welcher Breitenzone er nun lebt, Tageslängen zwischen 17 Stunden und 84 Jahren erleben. Eine höchst ungewöhnliche Welt! Wen wundert es da, daß

auch die Verhältnisse von Wetter und Klima auf dem Uranus völlig anders wären als auf der Erde? Nicht nur, weil dort die Temperatur infolge des großen Abstandes von der Sonne bei  $-220^{\circ}\text{C}$  liegen würde, sondern auch, weil der Uranus der einzige Planet der Sonne ist, auf dessen Pole mehr Sonnenlicht fällt als auf den Äquator!

---

#### Die planetologischen Kennziffern des Uranus

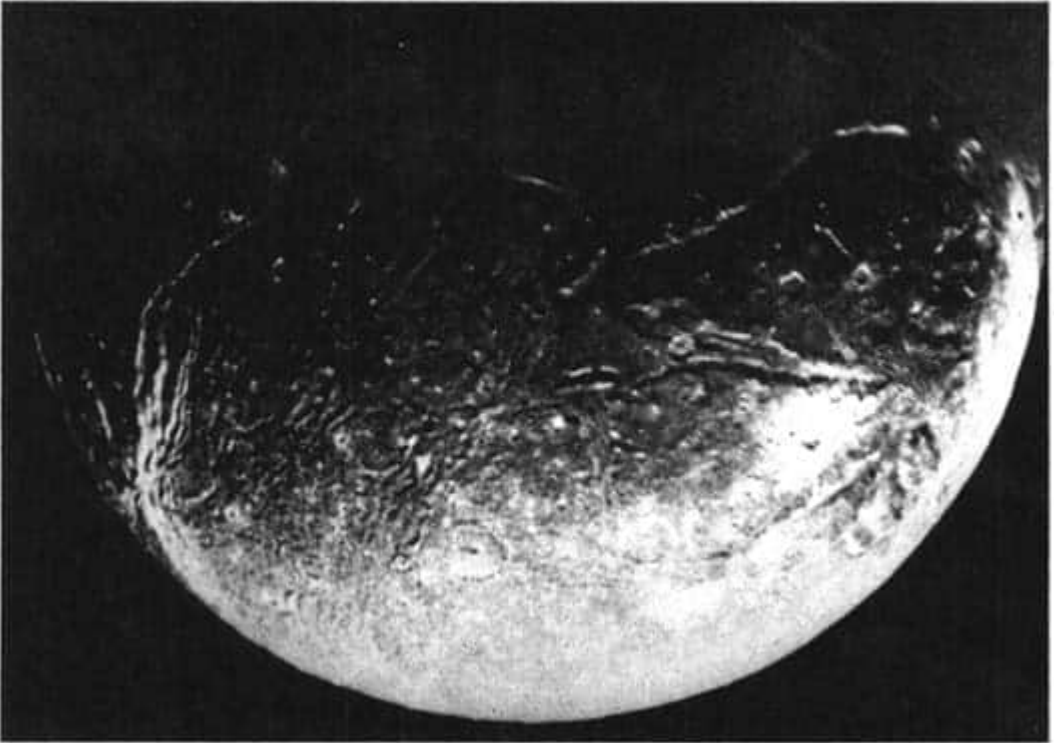
Da der Uranus rund viermal so groß ist wie die Erde, könnte man in seinem Volumen ungefähr 64 Erden unterbringen. Tatsächlich beträgt die Uranusmasse aber nur 14,5 Erdmassen. Also muß das Uranusinnere aus viel leichterem Stoff bestehen als unser Planet. Der Uranus gehört jener Gruppe von Planeten an, die nach ihrem Prototyp als jupiterartig bezeichnet werden und deren Inneres zu einem großen Teil aus einem Wasserstoff-Helium-Gemisch besteht, das im Inneren des Planeten flüssig ist und, nach außen zu in die gasförmige Atmosphäre gleicher Zusammensetzung übergeht. Ein solches Gemisch aus rund 70% H, knapp 30% He und nur etwa 1% schwerer Elemente ist der leichteste Baustoff von Himmelskörpern, den wir im Universum finden. Aus ihm besteht z. B. die Sonne, aber auch die meisten anderen Sterne.

Heutige Modelle des Uranusinnern nehmen

---

*Uranus im Vergleich mit dem Jupiter und der Erde. Der Planet nimmt nach Größe und Zusammensetzung eine Zwischenstellung ein. In die Planetenscheiben ist der jeweilige Anteil schwerer Komponenten (Gestein, Eisen) an*

*der Masse des Planeten schematisch eingezeichnet. Während die Erde vollständig aus schwerem Material besteht, entfallen beim Jupiter nur 6% darauf*



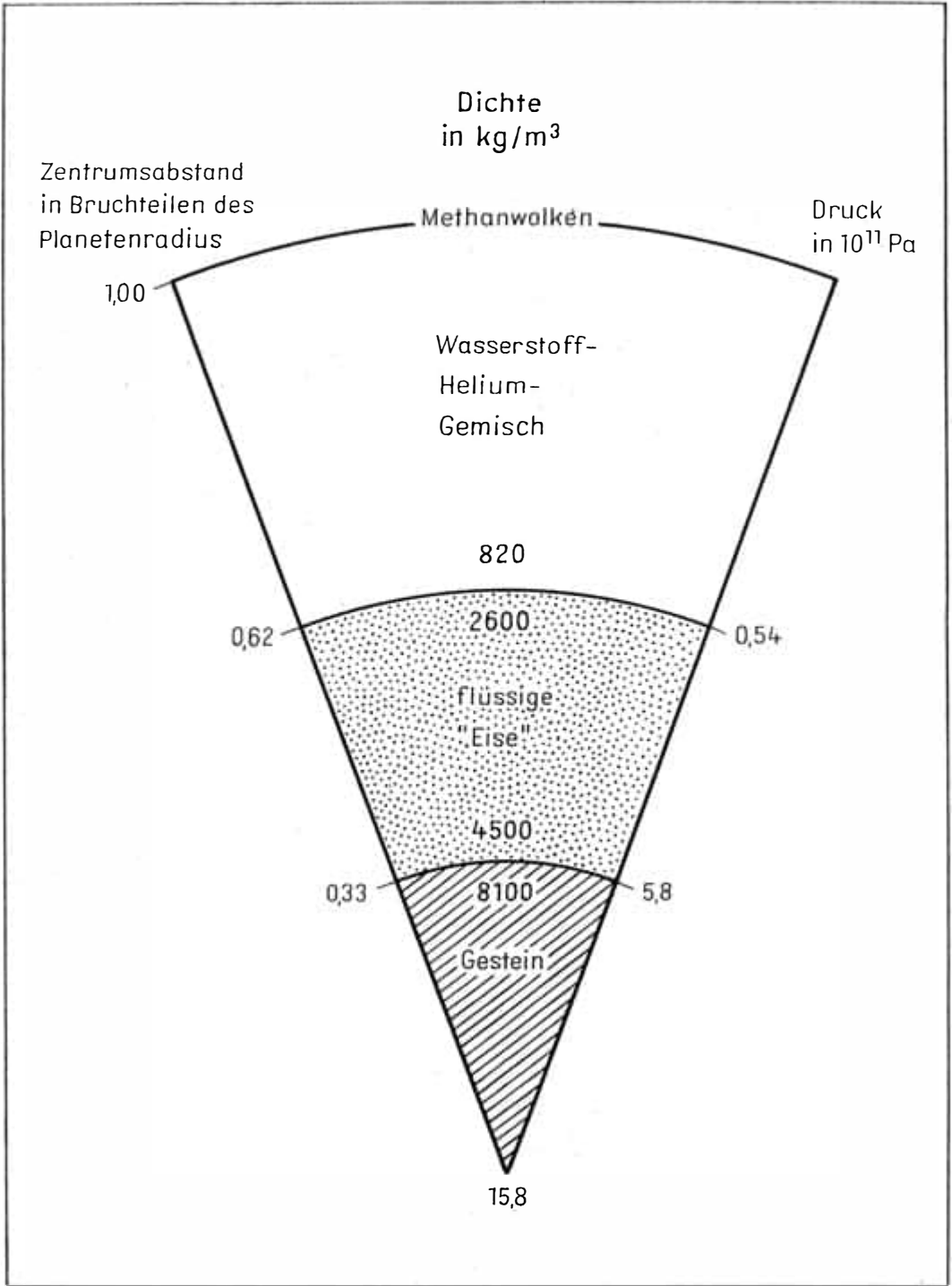
einen Kern aus Gestein an, den eine Schale aus Wasserstoffverbindungen ( $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{CH}_4$  u. a.) umgibt. Solche Wasserstoffverbindungen bezeichnet man oft zusammenfassend als »Eis«, selbst wenn sie in flüssigem Zustand vorkommen. Gesteinskern und umgebende »Eisschale« befinden sich unter einem Ozean aus dem für die jupiterartigen Planeten typischen Wasserstoff-Helium-Gemisch, das wir soeben beschrieben. Das »Eis« im Innern des Uranus nimmt unter dem hohen Druck ungewöhnliche Eigenschaften an. Da sich die Wasserstoffverbindungen in Ionen umwandeln, wird das »Eis« elektrisch leitfähig und ähnelt einer Ionenschmelze. Das Vorkommen einer elektrisch leitenden Flüssigkeit im Uranusinnern ist aber zur Erklärung des Zustandekommens des starken Magnetfeldes dieses Planeten, das beim Voyager-Vorbeiflug entdeckt wurde, unerlässlich. Man nimmt nämlich an, daß das Magnetfeld eines Planeten nach Art eines Dynamos durch Strömungen elektrisch leitender Komponenten in seinem Innern auf die beobachtete Stärke gebracht werden kann.

Am Magnetfeld zeigt sich übrigens eine weitere Kuriosität des Uranus. Während bei allen Planeten mit starken Magnetfeldern zwischen der Symmetrieachse des Magnetfeldes und der Rotationsachse nur ein kleiner Winkel besteht, ist die Achse des magnetischen Dipols beim Uranus um  $60^\circ$  zur Drehachse geneigt. Das tiefe Uranusinnere, dessen Strömungen das Magnetfeld erzeugen, rotiert anscheinend um eine völlig andere Achse als die äußere H-He-Hülle.

Die Atmosphäre des 7. Planeten besteht aus Wasserstoff mit einer Heliumbeimischung von 26 Massenprozent. Sie enthält auch einen geringen Prozentsatz Methan ( $\text{CH}_4$ ), das bei den tiefen Temperaturen Wolken bildet, d. h. aus dem Gas in Form von kleinen Teilchen ausfriert. So besteht wahrscheinlich die oberste Wolkenschicht, in deren Höhe die Temperatur unterhalb des Methan-gefrierpunktes liegt, aus  $\text{CH}_4$ -Wolken, während die Wolken darunter wie beim Jupiter aus Ammoniak, Ammoniumhydrogensulfid und schließlich auch aus Eis bzw. Wassertröpfchen bestehen sollten. Da Methan vor allem rotes Sonnenlicht absor-

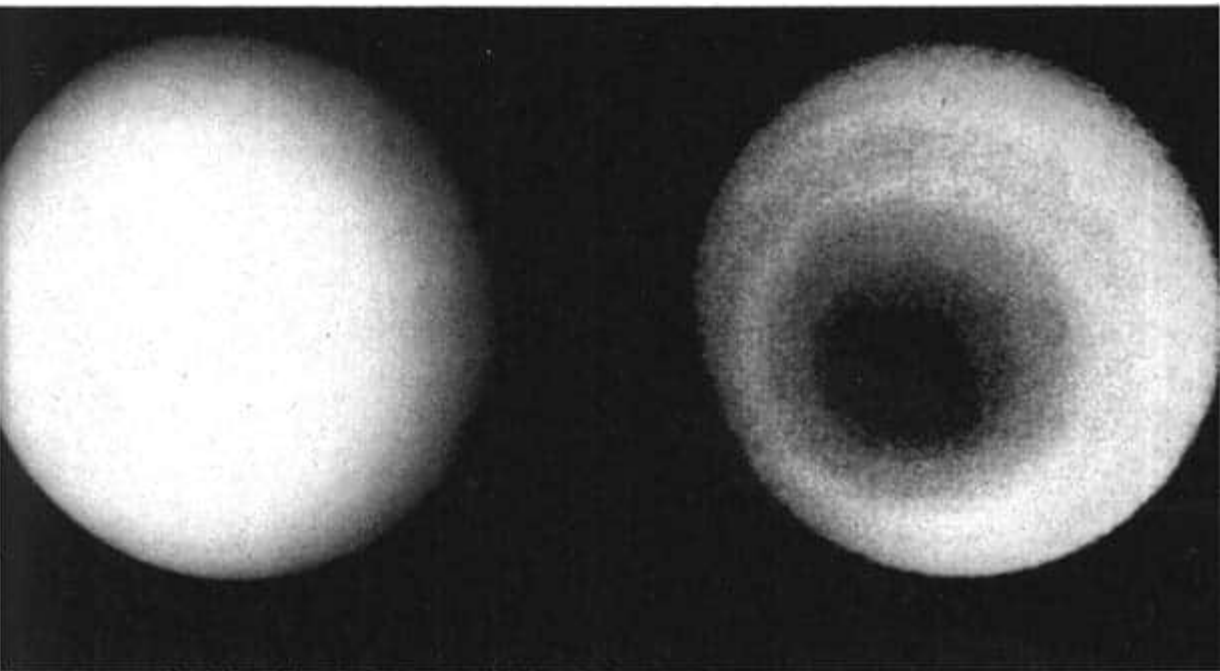
---

*Südhalkugel des Uranusmondes Ariel. Sie läßt noch mehr Anzeichen für eine Neuprägung der Oberfläche durch Entwicklungsprozesse erkennen als die der Titania*



Der innere Aufbau des Uranus nach theoretischen Modellrechnungen von Podolak und Cameron. Bei Übergang von einer Schale zur anderen tritt jeweils ein Sprung in der Dichte auf. Die Zentraltemperatur beträgt 3000K

Abb. S. 329 links: Die schmalen Ringe und inneren Monde des Satellitensystems des Uranus. Mit Miranda beginnt das reguläre System der großen Uranusmonde. Die Größen sind nicht maßstäblich



biert, fehlt der rote Anteil im reflektierten Sonnenlicht, und der Planet erhält auf diese Weise seine bläuliche Färbung.

Durch raffinierte Computerbearbeitung der Voyager-Bilder gelang es dann auch, durch den starken Dunst über der Wolkendecke hindurch die Streifung der Uranuswolkendecke und sogar einzelne Wolken sichtbar zu machen. Mit dem Nachweis charakteristischer Einzelheiten der Wolkendecke konnte auch die Rotationsperiode sicher abgeleitet werden. Während die Streifung an Jupiter und Saturn erinnert, scheint das Muster der äquatorparallelen Gasströmungen anders zu sein. Bei den beiden Riesenplaneten wird die schnellste West-Ost-Strömung in Wolkenhöhe am Äquator beobachtet, beim Uranus herrscht dagegen die größte Windgeschwindigkeit in hohen Breiten vor. Da alle diese Erscheinungen erst vor kurzem entdeckt wurden, steckt ihr Verständnis noch ganz in den Anfängen.

---

### Die schwarzen Ringe des Uranus

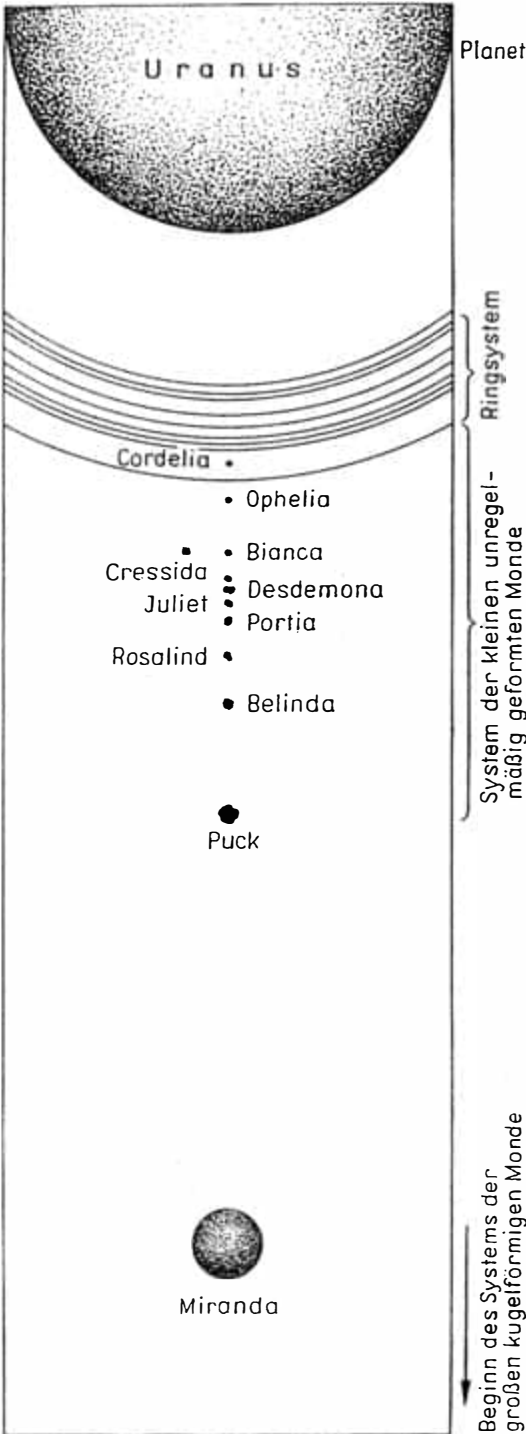
Im selben Jahr, in dem die beiden Voyager-Sonden auf ihre Reise in das äußere Sonnensystem gingen, wurden bei einer Sternbedeckung durch

den Uranus neun schmale Ringe um den Planeten entdeckt. Damals ahnte noch niemand, daß bereits neun Jahre später diese merkwürdigen Ringe, die von der Erde aus zunächst nur durch ihre absorbierende Wirkung auf das Licht eines Sterns und danach durch ihre Wärmestrahlung sichtbar wurden und die man anders als die Saturnringe nicht im reflektierten Licht leuchten sehen konnte, von einem der »Fernaufklärer« aus unmittelbarer Nähe betrachtet werden konnten. Im Gegensatz zu den Saturnringen sind die des Uranus nur wenige Kilometer breit, und ihr Material – Brocken von Meter- bis zur Staubteilchengröße, die sich in der Äquatorebene des Planeten auf Kreisbahnen um ihn bewegen – erwies sich so dunkel wie Braunkohle. Vermutlich enthalten die Ringpartikel des Uranus ähnlich wie die des Saturns auch Eis, aber diesem Eis scheinen sehr dunkle Substanzen zugesetzt zu sein, z. B. Kohlenstoff und teerartige Kohlenstoffverbindungen. Kohlenstoff ist das vierthäufigste Element im Kosmos und tritt insbesondere im äußeren Sonnensystem häufig in Erscheinung. Auch der Kern des Kometen Halley erwies sich ja trotz seines hohen Eisgehaltes als schwarz wie Kohle. Wahrscheinlich sind die Ringpartikel des Uranus ähnlich wie

---

*Voyager-Aufnahmen des Uranus vom 17. 1. 1986 aus 9,1 Mill. km Entfernung. Das linke Bild zeigt die strukturlose Wolkendecke, wie man sie auch mit dem bloßen Auge aus dieser Entfernung sehen würde. Das rechte,*

*durch ein Violettfilter gewonnene und computerverstärkte Bild läßt dagegen konzentrisch zum Uranussüdpol (Zentrum des dunklen Gebietes) konzentrische Wolkenstreifen erkennen*



die Kometensubstanz beschaffen. Inzwischen hat sich herausgestellt, daß auch der Jupiter und der Neptun von Ringen umgeben sind. Solche Gebilde sind demnach typisch für die jupiterartigen Planeten, wenn sie auch in der Regel ihre Planeten nicht so auffällig verzieren wie das Ringsystem des Saturns, das ihn für jeden Beobachter zu einem Erlebnis werden läßt. Übrigens sind die Ringsysteme dieser Planeten nur die innersten Teile der Mondsysteme.

### Das System der Uranusmonde

Bis Ende 1985 kannte man fünf Uranusmonde; ihre Namen lauten in der Reihenfolge ihres Abstandes vom Planeten: Miranda, Ariel, Umbriel, Titania und Oberon. Die beiden letzten und größten hatte bereits Wilhelm Herschel entdeckt. Diese Monde bilden durch die regelmäßige Anordnung ihrer Bahnen in einer Ebene ein Miniaturplaneten-system um den Uranus.

Zwischen dem Ringsystem und dem innersten

Abb. rechts: Die Oberfläche der Miranda. Wie nachträglich in die Kraterlandschaft eingepflanzt sieht die trapezförmige Struktur in der Bildmitte aus, während das große ovale Gebilde am rechten unteren Scheibenrand

an die Aschenbahn eines Stadions erinnert. Das Zustandekommen dieser im Sonnensystem einzigartigen geologischen Bildungen gibt den Fachleuten noch viele Rätsel auf

der großen Monde entdeckte Voyager 2 zehn kleine Monde. Damit war die Ausbeute an neuen Monden durch das Voyager-Programm beim Uranus am höchsten, und die Gesamtzahl der bekannten Monde im Sonnensystem beträgt nunmehr 54. Inzwischen haben die »Neuzugänge« auch bereits Namen erhalten. Sie sind den Werken Shakespeares entnommen und lauten, geordnet nach ihrem Abstand vom Uranus: Cordelia, Ophelia, Bianca, Cressida, Desdemona, Juliet, Portia, Rosalind, Belinda und Puck. Mit 170 km Durchmesser ist Puck der größte unter diesen unregelmäßig geformten Winzlingen im Reich der Himmelskörper.

Die beiden etwa 50 km großen Monde Cordelia und Ophelia weisen eine dynamische Besonderheit auf. Sie flankieren den Ring Epsilon des Uranus und übernehmen damit für die Ringpartikel dieselbe Funktion wie die Schäferhunde bei der Schafherde, d. h., sie tragen durch ihre gravitative Einwirkung auf den Ring dazu bei, daß er nicht auseinanderläuft, und »jagen« die nach außen strebenden Brocken immer wieder in den Ring zurück. Im Rahmen des Voyager-Programms wurden mehrere Schäferhundmonde entdeckt, und der astronomische Fachjargon nennt sie auch einfach »Schäferhunde«.

Die großen Uranusmonde bestehen zum größten Teil aus Eis, das aber durch Fremdbestandteile ziemlich dunkel aussehen kann. Die Oberflächen aller dieser Himmelskörper zeigen Krater, die durch den Einschlag von kleinen Himmelskörpern in der Frühgeschichte des Sonnensystems entstanden, als der interplanetare Raum viel dichter als heute mit Kleinkörpern angefüllt war. Die genaue Untersuchung der Oberflächen anhand der Voyager-Bilder hat aber markante Unterschiede der einzelnen Oberflächen erkennen lassen. Während Oberon und Umbriel viele große Einschlagkrater und sehr urtümliche Oberflächen zeigen, finden wir bei den anderen Merkmale, die auf nachträgliche Entwicklungsprozesse hinweisen, durch die die Oberflächen geologisch neu ge-

prägt wurden. Bei Aufschmelzprozessen wurden die urtümlichen Krateroberflächen eingeebnet, und nur noch die »Nachzügler« unter den einschlagenden Projektilen aus dem Kosmos konnten kleine Krater hinterlassen. Besonders ausgeprägt ist dieser Effekt bei der Arieloberfläche, an der sich überhaupt keine großen Krater nachweisen lassen und selbst die kleinen dünn gesät sind. Neben vulkanischen Merkmalen – die Aufschmelzprozesse bei Eishimmelskörpern sind ja völlig dem Vulkanismus der erdartigen Himmelskörper äquivalent – finden wir aber auch viele Anzeichen für das Wirken mechanischer Kräfte in der Kruste, z. B. Grabenbrüche. Obwohl zum Verflüssigen von Eis viel weniger Wärme notwendig ist als zum Schmelzen von Gestein, verwundert es doch etwas, woher ein so kleiner Himmelskörper wie der Ariel die zur Neubildung der Kruste notwendige Wärme nimmt. Hinzu kommt, daß der gleich große Umbriel in seiner unmittelbaren Nachbarschaft solche inneren Potenzen vermissen läßt.

Besonders verblüfft hat die Planetologen der kleinste unter den großen Uranusmonden, die Miranda. Sie macht ihrem Namen (»die Bewunderungswürdige«) alle Ehre, denn sie enthält neben urtümlichen Krustenflächen auch völlig umgestaltete Teile mit noch unverständlichen Bildungen. Die entwickelten Flächen sind den anderen so abrupt überlagert, als hätte man sie dort künstlich implantiert. Die Theorien über das Zustandekommen der Mirandaoberfläche sind darum noch sehr widersprüchlich und nehmen zu exotischen Prozessen Zuflucht. Wieder einmal hat sich bestätigt: Jede neue Entdeckung beantwortet zwar alte Fragen, wirft aber viele neue auf. Vielleicht ist es gerade dieser Aspekt, der die Erforschung des Kosmos so reizvoll macht und immer wieder mit Spannung erfüllt. Die Natur hat offensichtlich viel mehr Phantasie bei der Gestaltung von Himmelskörpern, als wir ahnen. Wir dürfen sehr gespannt sein, welche Überraschungen uns die Kameras von Voyager 2 im Neptunsystem am 25. August 1989 bescheren werden.





# Wissenschaft im Interview

**N**ur keinen Schmus, das mußte ich ihr gleich anfangs versprechen. Als Wissenschaftlerin mit Professur und Amt (sie ist Abteilungsleiterin und stellvertretende Direktorin einer renommierten Forschungseinrichtung) wird sie von Journalisten mitunter in die Rolle einer »Vorzeigfrau« gedrängt (erst kürzlich geschehen in einer ausländischen Frauenzeitschrift). Also beschränken wir uns auf ihr Fachgebiet, die Erforschung von Herz-Kreislauf-Erkrankungen, die weltweit nach wie vor die Todesursache Nr. 1 darstellen. Auf diesem Gebiet ist die Kardiologin Professor Dr. sc. med. Cornelia Norden heute in Fachkreisen bekannt. Studiert hat sie in Moskau. Prägend war dort die Arbeit in einem Studentenzirkel. Seine geradezu besessenen Mitglieder waren Anfang der sechziger Jahre in den Kreißsälen der sowjetischen Hauptstadt als »Nabelschnurjäger« bekannt. An den in der Nabelschnur enthaltenen Venen untersuchten sie Probleme der Blutgerinnung. Das blieb auch nach dem Studium Cornelia Nordens Spezialgebiet. Sowohl ihre Promotion A als auch ihre Promotion B haben mit der Gerinnung zu tun. Doch zwischen beiden wissenschaftlichen Arbeiten liegen aufregende Jahre. Als Botschaftsärztin in Chile erlebt sie den Sturz Salvador Allendes mit. Seit 1973 wieder in der DDR, beschäftigt sie sich intensiv mit den Erkrankungen der Blutgefäße, ihren Ursachen, der Diagnostik und der Therapie. Sie ist zunächst an der Berliner Charité tätig und geht 1977 an das Zentralinstitut für Herz-Kreislauf-Forschung der Akademie der Wissenschaften der DDR. Als sie dort 1978 gerade ein Gerinnungslabor aufgebaut hat, folgt sie ihrem

Mann, er ist Diplomat, nach Kuba. 1981 kehrt Familie Norden nach Berlin zurück. Hier verteidigt die Ärztin 1982 ihre Promotion B, die zum größten Teil in Havanna entstand. Drei Jahre später beruft man sie zum Professor. Sie publizierte 93 wissenschaftliche Arbeiten im In- und Ausland und ist Mitherausgeber von zwei Monographien. Gemeinsam mit ihrem Lehrer und Institutsdirektor, ÖMR Professor Horst Heine, schrieb sie das Fachbuch »Arteriosklerose und Thrombose«, das 1988 erschien.

*Von einem guten Tod spricht man landläufig, wenn bei einem Menschen nach intensivem Leben das Herz zu schlagen aufhört. Kann man denn dem Menschen etwas Besseres wünschen?*

*Prof. Norden:* Sie vergessen, daß intensives Leben nicht gleich langes Leben ist. Und gerade daran, dem Leben Jahre zu geben und diese Jahre mit Leben zu erfüllen, haben viele Ärztegenerationen gearbeitet. Ihren Bemühungen ist es mit zu verdanken, daß die mittlere Lebenserwartung in unserem Land inzwischen bei über siebenzig Jahren liegt. Trotzdem sind wir noch nicht zufrieden, denn nur wenige Menschen in der DDR erreichen das sogenannte Greisenalter, die Zeitspanne zwischen achtzig und hundert Jahren. Verhindert wird das vor allem durch den hohen Grad an Erkrankungen des Herz-Kreislauf-Systems, zu denen besonders die Arteriosklerose gehört. Diesen Krankheiten fallen viele Menschen der mittleren Altersgruppe (bis 65 Jahre) zum Opfer. 13000 Personen sterben jährlich daran in der DDR, und ebenso viele müssen deshalb invalidisiert werden.

Diese hohe Zahl bestärkt meine Fachkollegen und mich immer wieder in unseren Anstrengungen, mit dazu beizutragen, daß das Leben nicht nur intensiver, sondern lang und freudig ist. Wenn wir das erreichen, kann man Ihre Frage vorbehaltlos bejahen.

*Herzinfarkt und Schlaganfall gehören zu den Folgen einer uralten Krankheit, die wir heute als Arteriosklerose bezeichnen. Wie kommt es dazu?*

*Prof. Norden:* Einerseits ist Gefäßsklerose ein Altern von Organen und Organismen. Das kannte man tatsächlich schon in der Antike. Erinnern Sie sich an Aurora, die Göttin der Morgenröte. Sie hatte sich in einen irdischen Mann verliebt und setzte dem Göttervater Zeus so lange zu, bis er nicht nur in die Heirat einwilligte, sondern ihrem Gatten auch Unsterblichkeit verlieh. Doch Aurora vergaß, für ihn die ewige Jugend zu erbitten. Mit zunehmendem Alter begann er zu schrumpfen, bis er schließlich in einer Schachtel Platz fand.

Mit diesem Bild kann man – meine ich – das Wesen der Arteriosklerose gut beschreiben. In der Jugend sind die Blutgefäße, die ja von den Arterien bis zu den feinsten Kapillaren unseren ganzen Körper durchziehen, elastisch und prall gefüllt. Mit dem Alter werden sie hart wie Wasserrohre, setzen sich wie diese innen zu. Das Blut muß sich mühsam durch die unbiegsamen Röhren zwängen. Allmählich werden verschiedene Organregionen weniger durchblutet. Mit den Gefäßen schrumpft das Organ. Insofern ist die Arteriosklerose immer ein Indiz für Alterungsprozesse im Körper. Oder anders gesagt: Der Mensch ist so jung wie seine Blutgefäße. Es ist jedoch nicht richtig, die von uns jetzt in den Mittelpunkt gestellte Krankheit Arteriosklerose einer vorzeitig auftretenden Alterssklerose gleichzusetzen. Denn zusätzlich zu der mit den Jahren geringer werdenden Elastizität, Biegsamkeit und Durchlaßfähigkeit der Gefäße treten bei der Arteriosklerose Verwüstungen der Innenwand der Adern mit geschwulstartigen Auftreibungen, Geschwüren, Verkalkungen, Blutungen und Thrombosen auf.

*Dann erkennt man also Arteriosklerose vorwiegend an ihren Äußerungen?*

*Prof. Norden:* Ganz so einfach ist das nicht. Aber ein Fall, auf den das zutrifft, ist die sogenannte Schaufensterkrankheit, die man als aufmerksamer

Fußgänger mitunter beobachtet. Es gibt Personen, die laufen von Schaufenster zu Schaufenster, bleiben dort stehen, nicht etwa, weil sie so neugierig sind, sondern um ihre Schmerzen in den Beinen zu verbergen. Ihre Blutzufuhr stockt alle 50 bis 200 m. Dann setzt ein Wadenkrampf ein, der erst abnimmt, wenn durch das Stehenbleiben die Zirkulation wieder in Gang kommt. Solche Durchblutungsstörungen sind ein eindeutiges Symptom für Arteriosklerose. Es gibt aber auch Patienten, die mit einem Herzinfarkt in unsere Klinik eingeliefert werden, ohne daß wir Veränderungen in ihren Blutgefäßen finden. Deshalb sind sich auch die Fachleute heute noch nicht darüber einig, wann der günstigste Zeitpunkt ist, Anzeichen dieser Krankheit beim Menschen aufzufinden. Wir suchen zur Zeit in einer großen klinischen Studie, für die uhs unsere sowjetischen Kooperationspartner moderne Testsysteme zur Verfügung stellten, nach Arteriosklerose anzeigenden Stoffen, sogenannten Markern, im Blut.

*Für das Entstehen dieser Krankheit gibt es doch eine Reihe von Theorien. Welcher geben Sie den Vorzug?*

*Prof. Norden:* Wir bezeichnen die Ursachen für Arteriosklerose als multifaktoriell. Das besagt, daß viele Komponenten eine Rolle spielen. Daher gibt es auch für deren Entstehen zahlreiche Theorien. Nun sind diese Theorien für uns Kardiologen ja keineswegs ein Selbstzweck. Wir benötigen sie, um effektive Strategien zur Bekämpfung der Krankheit auszuarbeiten.

Ich neige heute zur Theorie des gestörten Fettstoffwechsels. Vor allem bei Patienten im mittleren Lebensalter stellen wir im Organismus immer wieder eine Disbalance zwischen Eiweißen, Kohlenhydraten und Fetten, den Lipiden, fest. Sie kann entstehen durch einseitige Ernährung, beispielsweise durch zu hohen Verzehr tierischer Fette, oder durch genetische Störungen. Fette werden dann nicht zu Energie verbrannt, sondern lagern sich im Körper, z. B. in den Blutgefäßen, an. Dort beginnen die Lipide bald ihr schädliches Tun. Sie wirken auf die Innenwand der Gefäße, auf das sogenannte Endothel, wie ein Gift. Normalerweise liegen die spindelförmigen aneinandergereihten Endothelzellen horizontal. Jetzt stellen sie sich wie Haare, die zu Berge stehen, im Innenraum des Blutgefäßes auf. So behindern sie den Blutfluß. Die Zufuhr des roten Lebenssaftes zu den Orga-



nen wird erschwert. Die Gefahr des Zusammenklumpens des Blutes, einer Thrombose, nimmt zu. Lawinenartig werden Prozesse in Gang gesetzt, die letztlich Arteriosklerose hervorrufen. Die Lipide aktivieren die Blutplättchen. Diese geben eine Substanz frei, die bewirkt, daß die glatten Muskelzellen der Gefäßmittelwand in die Innenschicht auswandern und sich dort vermehren.

*Dann müßte man also den Blutplättchen einen Aktivitätshemmer verordnen?*

*Prof. Norden:* Richtig, doch noch besser wäre es, die Gefäßinnenwand, das Endothel, zu schützen,

das wäre ein wirksamer Schutz vor Arteriosklerose. Aber Substanzen, die das können, sind bisher nicht im klinischen Einsatz. Also muß sich der Mediziner an die Blutplättchen halten. Diese Erkenntnisse sind übrigens gerade zehn Jahre alt, deshalb wird auch an vielen Forschungseinrichtungen der Welt daran gearbeitet.

Auch wir forschen am Thema der Optimierung der antithrombotischen Therapie. Gute Erfahrungen haben wir am Institut mit sogenannten Antikoagulantien gemacht, Substanzen, die ein Zusammenklumpen des Blutes verhindern. Heute beschäftigt uns dabei vor allem das Aspirin. Die-

---

*So sieht ein arteriosklerotisch verändertes Blutgefäß im Querschnitt aus. Für den Blutfluß bleibt nur noch wenig Platz*

ses Naturheilmittel gewann man schon zu Beginn des 19. Jahrhunderts aus der Weidenborke. Viele Jahre hat es sich als schmerzlösendes und fiebersenkendes Mittel in der Rheumabekämpfung bewährt. Heute ist seine Indikation erweitert worden, und man verabreicht es bei Arteriosklerose. Retrospektive Untersuchungen an Rheumatikern, die jahrzehntelang mit Aspirin behandelt wurden, ergaben nämlich, daß unter dieser Patientengruppe wesentlich weniger Herzinfarkte anzutreffen waren. Aber nicht das Verabreichen von Aspirin an sich verbuchen wir auf unser Konto. Vielmehr haben wir inzwischen ein System erarbeitet, daß die Dosis von Patient zu Patient individuell variiert. So war ein besserer Erfolg möglich als bei unspezifischen Aspiringaben. Den von uns

ausgearbeiteten Test stellte einer meiner Mitarbeiter kürzlich auf einem Kongreß in den Niederlanden vor und erhielt dafür den 3. Preis des amerikanischen College of Cardiology. Wenn sich unser Testsystem im Langzeitversuch bewährt, und das überprüfen wir gerade, werden wir es im nationalen Rahmen als wirksame Therapie empfehlen.

*Dieses Testsystem ist doch nicht der einzige Trumpf der Wissenschaft im Kampf gegen Arteriosklerose ...*

*Prof. Norden:* Natürlich gehen wir Kardiologen in den entwickelten Industriestaaten auf unterschiedlichsten Wegen vor. Die gerinnungshemmenden Medikamente sind nur eine Möglichkeit.



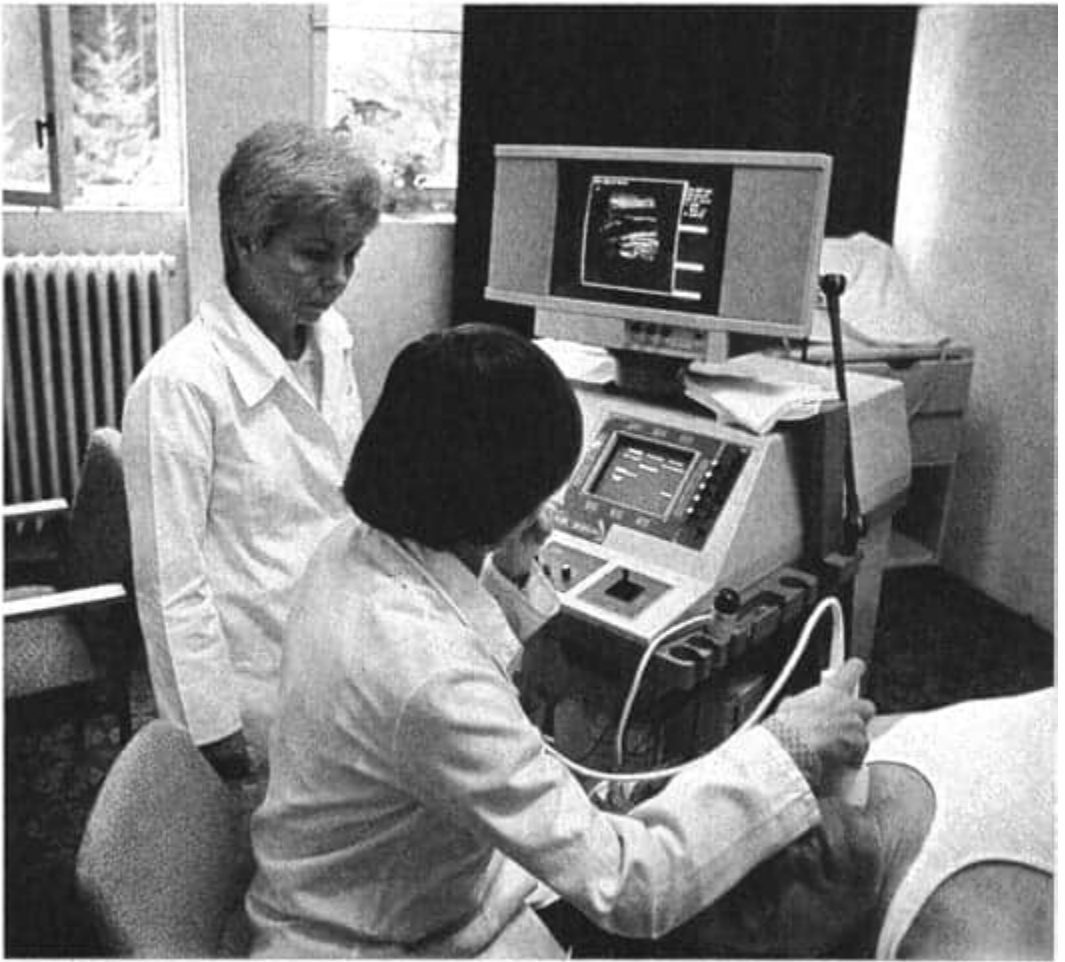
*Über den Einsatz von Laser bei Herz- und Gefäßkrankungen beraten Ärzte des Zentralinstituts für Herz-Kreislaufforschung der Berliner Akademie der Wissenschaften mit ihren Moskauer und Tbilissier Fachkollegen*

Übrigens war gerade auf diesem Gebiet mein verehrter Lehrer und jetziger Chef, Professor Horst Heine, ein Vorreiter in der DDR. Er brachte den Gedanken, die Bildung von Thrombosen medikamentös zu unterdrücken, bereits in den sechziger Jahren in unser Forschungsprofil ein. Damals spielte natürlich das Aspirin in der Arteriosklerosebehandlung kaum eine Rolle. Er verwendete Antikoagulantien, d. h. Substanzen, die eine künstliche Bluterneigung erzeugen.

Die von ihm damals angeregten Langzeitstudien zeigen heute, daß das Verabreichen solcher Mittel eindeutig Herzinfarkte und Schlaganfälle eindämmt. Sie schaffen es allerdings nicht, Arterien wieder völlig frei zu machen, also die Arteriosklerose zu heilen. Dazu muß man andere Metho-

den einsetzen, beispielsweise die Lasertherapie. Diese zukunftsreiche Methode beruht darauf, daß man über einen in den Körper eingeführten Katheter den sich in den Adern ansammelnden Müll, Lipide, Kalkablagerungen und dgl., die den Querschnitt des Blutgefäßes verengen und die Blutzufuhr erschweren, mit Laserlicht beseitigt, sozusagen die Ader freischießt.

Das klingt zwar sehr einfach, birgt aber eine Menge Probleme in sich. Beispielsweise: Welcher Lasertyp eignet sich am besten (denn die feine Gefäßwand darf ja nicht verletzt werden)? Wie kann man den notwendigen Katheter so verkleinern, daß er bis in die feinen Herzkranzgefäße kommt? Mit Hilfe unserer sowjetischen Fachkollegen vom Allunionszentrum für Kardiologie und



*Die Ultraschalltechnik ermöglicht das Erkennen erster arteriosklerotischer Veränderungen, häufig bevor noch klinische Symptome vorliegen*

vom Moskauer Bakulew-Institut haben wir bereits gute experimentelle und klinische Erfahrungen gesammelt. Jedoch sind wir noch nicht so weit, daß diese Forschungen in der allgemeinen kardiologischen Behandlung schon Anwendung finden. Dazu sind erst noch eine Reihe praktischer und theoretischer Fragen zu klären. Wir versuchen, auf den unterschiedlichsten Wegen der Krankheit Herr zu werden, wobei jede Methode ihre speziellen Anwendungen, ihre Vor- und Nachteile hat. Das beste Mittel gegen Arteriosklerose ist nach wie vor das eigene tägliche Bemühen, die klassischen Risikofaktoren wie Rauchen, übermäßigen Alkoholgenuß, Übergewicht, Bewegungsarmut, Bluthochdruck zu vermeiden.

*Das Einfache also, das so schwer zu machen ist. Was empfehlen Sie?*

*Prof. Norden:* Ich will nicht Moral predigen. Doch gerade bei den Herz-Kreislauf-Erkrankungen hat jeder Mensch eine Menge selbst in der Hand, um für seine Gesundheit zu sorgen. Dem Raucher muß es einfach peinlich werden, öffentlich zu rauchen. Übergewichtige Frauen, den Bauch vor sich herschiebende Männer darf man nicht als Schönheitsideal ansehen. Das Gesundheitsbewußtsein sollte in der Bevölkerung wesentlich stärker ausgeprägt werden. Gesundheit muß – mit einem Wort – wieder ein anzustrebender Wert werden. Dazu gehören gleichermaßen die Entwicklung von



Leistungswillen und Leistungsfähigkeit sowie ein sauberes Familienklima. Die Vorsorge gegen Arteriosklerose sollte bereits im Kindesalter einsetzen, denn dort werden die Weichen für derartige Erkrankungen gestellt.

*Wie haben Sie in diesem Sinne Ihre eigene Familie erzogen?*

*Prof. Norden:* Meine beiden Kinder, 14 und 18 Jahre alt, treiben regelmäßig Sport wie wir Eltern auch. Wir essen keine Butter. Beide Kinder rauchen nicht oder, besser gesagt, noch nicht. Nicht Verbote, sondern gemeinsame Erlebnisse bestimmen unser Leben. Wir versuchen, keinen Streit mit in den nächsten Tag zu nehmen.

Lassen Sie mich noch etwas sagen zu Problemen, die ich in der ärztlichen Grundbetreuung sehe. Die Kollegen in den Betriebspolikliniken, den Allgemeinpraxen, die Hausärzte stellen die Weichen im Kampf gegen Herz-Kreislauf-Erkrankungen. Der Griff zum Blutdruckgerät und zum Arm des Patienten müßte auch beim Zahnarzt selbstverständlich werden. Das Schlimme an der Arteriosklerose ist doch, daß viele Frühstadien symptomlos verlaufen. Natürlich will ich damit die Verantwortung für das Erkennen und Behandeln der Herzkrankheiten nicht von uns Ärzten in der Spezialbetreuung wegschieben. Wir haben die Pflicht, unsere Forschungsergebnisse so schnell



*Dieser Patient wurde mit Laserstrahlen behandelt; er kann wieder schmerzfrei laufen. Dem Eingriff schließt sich eine Therapie mit gerinnungshemmenden Medikamenten an*

*In diesem Labor werden neue Testsysteme zur Früherkennung thrombosegefährdeter Patienten ausgewertet. Diese Systeme stellten vorwiegend die sowjetischen Wissenschaftspartner zur Verfügung*

und verständlich wie möglich weiterzugeben, damit sie bald zum Allgemeingut der Ärzte in der Grundbetreuung werden.

*Ihre Forschungsgruppe ist gegenwärtig dabei, eine vielversprechende Methode zur Frühdiagnostik von Herz-Kreislauf-Erkrankungen auszuprobieren. Worum handelt es sich?*

*Prof. Norden:* Eine neue Hochtechnologie, die Zug um Zug in fast allen Zweigen der Medizin Einzug hält, ist der Ultraschall. Haben zwanzig Jahre lang vor allem schwangere Frauen davon profitiert, weil der Ultraschall ihnen Auskunft gab über den Zustand ihrer noch ungeborenen Kinder, so treten jetzt Ultraschallgeräte ihren Siegeszug in vielen Kliniken von der Neurologie über die Orthopädie bis zur Pädiatrie an. Die Technik ist inzwischen so weit verfeinert worden, daß es seit zwei Jahren möglich ist, die Beschaffenheit der nur wenige Bruchteile von Millimetern »starken« Innenwand eines Blutgefäßes, des Endothels, zu untersuchen. Der Schallkopf des Ultraschallgeräts wird außen an der Halsschlagader aufgesetzt, und auf dem dazugehörigen Monitor kann der Mediziner eventuelle arteriosklerotische Veränderungen im Innern des Blutgefäßes beobachten. So ist nicht nur eine Früherkennung möglich, sondern auch die Aufdeckung der bisher nicht genau nachweisbaren Rückbildungsvorgänge arteriosklerotischer Prozesse, beispielsweise nach der Behandlung mit dem Laserstrahl.

Die Methode bringt für den Patienten große Vorteile. Sie ist unblutig, denn man muß keinen Katheter in den Körper einschieben wie bei der Angiographie. Man braucht auch keine Kontrastmittel in die Adern zu spritzen, die eventuell Allergien hervorrufen können. Ultraschalluntersuchungen sind beliebig oft wiederholbar, denn sie verwenden keine Strahlen; auch operierte Patienten vertragen sie gut.

Probleme gibt es natürlich auch. Sie liegen aber

bei den Ärzten. Um das, was auf dem Monitor an Bildern aus dem Innern des menschlichen Körpers erscheint, richtig zu deuten, braucht man Erfahrungen. Es gibt bereits Beispiele, daß der Gefäßchirurg aufgrund von Ultraschallbildern operiert, ohne eine Angiographie zu fordern. Auch das ist ein Lernprozeß, den Ärzte durchlaufen müssen. Eine Mitarbeiterin meiner Forschungsgruppe versucht jetzt im Rahmen ihrer Promotion B, sogar die Arterien der Beine mit Hilfe des Ultraschalls darzustellen. Wenn das gelingt, wird mit dieser Methode, der Sonographie, eine Früherkennung der Arteriosklerose von innen möglich sein. Aber noch ist es nicht soweit. Es fehlen Ultraschallspezialisten und eine ausreichende Anzahl solcher Geräte. Diese Methode, das Fortschreiten und die Rückbildung der Arteriosklerose unter dem Einfluß verschiedener Arzneien zu beobachten, wird eines der zentralen Themen unserer Arbeit sein.

*Würden Sie eine Prognose wagen, wann die Arteriosklerose als besiegt gelten kann?*

*Prof. Norden:* Bitte verlangen Sie von mir keine Jahreszahl. Bisher konnten wir das Geheimnis der Entstehung dieser Krankheit nicht befriedigend lösen. Es verbirgt sich meiner Meinung nach in der noch nicht geklärten Vermehrung glatter Muskelzellen. Wenn wir den Mechanismus finden, aus welchem Grund diese ihren Normalzustand verlassen, haben wir sicher ein Kernstück zum Verständnis der Krankheit in der Hand. Der Kampf gegen Risikofaktoren ist ohne Zweifel ein wichtiges Steinchen auf dem Weg, aber der Schlüssel wird wohl in der Muskelzelle liegen. Hier kann uns nur die interdisziplinäre Zusammenarbeit weiterbringen. Aber ich wäre keine Wissenschaftlerin, wenn ich nicht wüßte, daß sich hinter jedem gelösten Problem tausend andere verbergen.

Lassen Sie mich am Schluß Goethe zitieren:  
»Eigentlich weiß man nur, wenn man nicht weiß, mit dem Wissen wächst der Zweifel.«



• 1789 •



# Mode der Revolution - Revolution der Mode



Gerhard Wagner

»E in Aprilmonat kann kaum so schnell mit der Witterung wechseln als die Franzosen mit der Kleidung. Bald ist der Rock zu eng für einen, bald ist er groß genug für zwei, und ein Kleid, das sie heute einen Schlafrock nennen, tragen sie morgen zum Tanze, und umgekehrt. Dabei sitzt ihnen der Hintere bald unter dem Kopf, bald über den Hacken, bald haben sie kurze Ärmel, bald keine Hände, die Füße scheinen bald einem Hugenotten, bald einem Sineser anzugehören, und die



Philosophen mögen uns von der Menschengattung erzählen, was sie wollen, in Frankreich gleicht jede Generation weder der, von welcher sie abstammt, noch der, welche ihr folgt.«

So die gereizten Worte eines Deutschen, des Dichters Heinrich von Kleist, 1801 in einem Brief über die Modeszenarie der Stadt Paris.

Kleist war über Dresden aus Berlin gekommen, wo er auch in den Häusern von Tuchfabrikanten- und Tuchhändlerfamilien verkehrt hatte. Zu den Kleidungsitten der preußischen Residenzstadt schrieb im Mai 1786 die »Berlinische Monatschrift«: »Sind auch die Berliner Moden nicht immer originell und ganz neu, so muß man doch den Herren und Damen die Gerechtigkeit widerfahren lassen, daß sie edeln und geschmackvollen Anzug haben und sich weit von den französischen Colifichets entfernen ...

Besonders behaupten die Berliner Mädchen noch immer den alten Ruf, daß sie sich durchgängig einfach und bescheiden kleiden und edle Eleganz von eitlen Schimmer zu unterscheiden wissen.«

Vor diesem Hintergrund sind Kleists Schilderungen des französischen »Flitterkrams« in mehrfacher Hinsicht aufschlußreich: Er ist irritiert und befremdet von diesem ruckartigen, kurzlebigen, wetterwendischen Wechsel der Moden, der in der Seinemetropole über die vielbeschworene »Menschengattung« gekommen ist, und damit zugleich von dem neuen bürgerlichen Flair, das da in textilen Hüllen und in Körpergesten auftaucht. Die Abneigung des deutschen Intellektuellen und Verehrers des französischen Philosophen Jean-Jacques Rousseau (der in seinen Schriften die Schönheiten des Landlebens und das Ideal einer der »Natur« gemäßen harmonischen menschlichen Gemeinschaft verfochten hatte) gegen die noch nicht allzu lange beseitigte Vorherrschaft des französischen Absolutismus und seiner Kultur, die über Jahrhunderte hinweg dominierend war in Fragen des »guten Geschmacks«, verbindet sich hier mit Abneigung gegen die französische Bürgerdomäne Paris und ihre »höchste Sittenlosigkeit«.

Aber Kleist registriert auch, was im europäischen kulturellen Leben gegen Ende des 18. Jahrhunderts neu ist, dieses Jahrhundert geradezu als das der Schöpfung der neuzeitlichen Kleidermode überhaupt erscheinen läßt: den schnellen Wechsel von Stilendenzen, die immer wieder neuen Modemuster, damit auch die neuen Verhaltensmuster. Kleidung war mehr als bisher, in größerer sozialer Breite, zum sinnlich-anschaulichen Ausdrucks- und Darstellungsmittel der Individuen geworden, zur scheinbar unbegrenzt variablen Vergegenständlichung von persönlichen Einfällen. Diese Entwicklung ist ohne die von der Französischen Revolution bewirkten tiefgreifenden und langfristigen sozialen und politischen Wandlungen nicht zu verstehen.

Schon Kleists Zeitgenosse Friedrich Schiller hatte in seiner berühmten »Ode an die Freude« von 1785, dem »Elysium« menschlichen Gemeinsinns in einem neuen Zeitalter huldigend, auf zu beseitigende Gegensätze – nicht nur im Bekleidungsverhalten – verwiesen: »Deine Zauber binden wieder, / was die Mode streng geteilt«. Denn noch bis 1786 schieden in Deutschland besondere

Vorangehende Seiten: Ein Herr im neuesten französischen Halbnegligé (1803) und eine Pariserin mit einer Frisur à la grecque und muschirter Chemise, à la grecque

verziert (1798). Illustrationen aus dem »Journal des Luxus und der Moden«



Hoftrachten zur Zeit Ludwigs XVI. Kupferstiche von Jean Michel Moreau le Jeune, 1776



feudale Herrschaftsinstrumente, nämlich strenge »Kleiderordnungen«, die so weit gingen, die Anzahl übereinanderzutragender Röcke oder den Stoffverbrauch für Bürgersfrauen zu fixieren, soziale Klassen, Schichten und Berufsgruppen auch äußerlich strikt voneinander. Sie richteten sich damit gegen die – nicht zuletzt durch die erstarrende ökonomische Macht des Bürgertums – drohende Aufweichung von Standesgrenzen und die wachsenden ausländischen kulturellen Einflüsse, und sie waren auch Sprachrohre theologisch-moralischer Kritik im Dienste der Herrschenden, wie etwa Martinus Caselius' Index mit dem unmißverständlichen Titel »Zuchtspiegel« von 1646. Noch reichte also die feudal-absolutistische Disziplinierung bis in die menschlichen Grundbedürfnisse, deren Umfang, Qualität und Vorbilder hinein; der flüchtige Wechsel der Saison, der umfassende internationale Austausch der Mode und die breite soziale Aneignung ihrer Stilprägungen standen erst bevor.

Selbstverständlich aber waren die Kleidervorschriften für die herrschenden Schichten großzügig angelegt: Bis etwa 1790 galt z. B. die französische Staatsrobe des legendären »galanten Zeitalters«, die »Robe à la française«, als verbindlich, in der man seinen Geschäften und Vergnügungen



nachging – prachtvoll angetan, mit viel »Gefallen an ausgeklügelten Zierden«, am »Preziösen und Affektierten«, wie schon der Schriftsteller und



*Eine Pariser Dame im Ballkleid mit einer Tunika in Laubgewinden (en feuillage) eingefasst (1801)*

Philosoph Voltaire in einem Beitrag für das siebzehnbändige Kollektivwerk der französischen Aufklärung, die von Diderot und d'Alembert herausgegebene »Enzyklopädie oder Kritisches Wörterbuch der Wissenschaften, Künste und Gewerbe« (1751–1772), kritisch anmerkte. Zu dieser Kleidung gehörten bei den Frauen der faltenreiche, meist üppig bestickte, schleppende, kuppelförmige Reifrock aus Taft, Brokat und Seide, versteift mit Walfischbein (die »Taille«), das gebauschte Brusttuch mit vielen Rüschen und Spitzen und eine Kopftracht, die aus Haar, Hut und Federn kunstvoll aufgetürmt wurde (die »Coiffure«), ferner besonders effektvolle »Zierden«: Stoffgirlanden in Form von Traubenblättern, Ärmel in Pagodenform, kunstvolle Bordüren mit Perlen, geklöppelte Umhänge. Alles, auch die Capes aus Seide, die bestickte leinene Unterwäsche, die seidenen Strümpfe und Schuhe, Hauben, Hüte, Taschen, Schirme, Bänder, Schleier, Perücken und der Haarschmuck waren handgefertigt, ebenso die Korsetts aus weißem Moiré mit Spitzenvolants aus besticktem Tüll und Bändern aus rosafarbenem Satin ... In der Männerkleidung dominierten der häufig seidene, körperenge Rock (der »Justaucorps«), Kniebundhosen, Brokatweste, Spitzenjabots, Zopffrisur und Schnallenschuhe. Je para-

sitärer der Adel wurde, desto affektierter wurden seine Kleidung und seine Umgangsformen.

Im Verlaufe der Französischen Revolution aber wurden diese herrschenden Modetrophäen des herrschenden Standes immer mehr zurückgedrängt. »Den großen Begebenheiten sind immer Revolutionen des Geschmacks gefolget«, heißt es in Johann Gottfried Herders »Briefen zu Beförderung der Humanität« (1793–1797). Und tatsächlich brach diese Revolution schon in ihrer Frühphase nicht nur erstarrte politische Machtstrukturen auf, ersetzte sie durch neue, mit bürgerlichem Inhalt, sondern löste ebenso eine Umwälzung der Modeleitbilder und -sinbilder aus. Das geschah keineswegs nur nebenher und unmerklich.

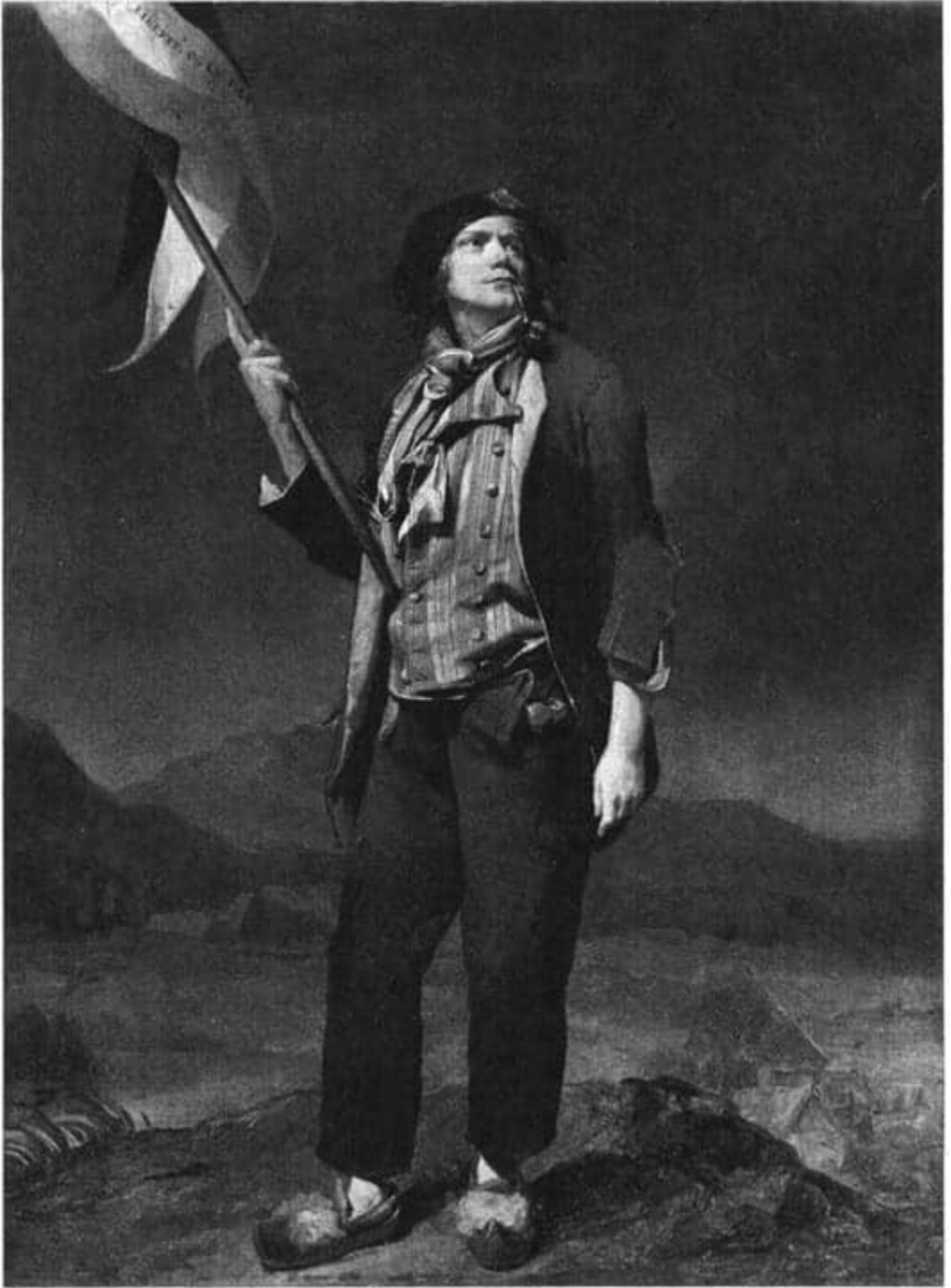
Noch im ersten Revolutionsjahr 1789 schrieb der französische König, dem bereits 1614 festgelegten Hofzeremoniell entsprechend, den Deputierten der Generalstände eine höchst unterschiedliche Kleidung vor: Federhüte und mit Spitzen und Goldaufschlägen verzierte Gewänder für die Adligen, violette Seidenroben zu Chorröcken für die Geistlichen, einfache schwarze Tuchanzüge für den Dritten Stand. Aber schon beim Zusammentreten der Generalstände am 5. Mai 1789 in Versailles – bevor sich am 17. Juni der Dritte Stand zur Nationalversammlung konstitu-



Bildnis der Madame de Verninac in antikisierendem Gewand. Gemälde von Jacques Louis David, um 1799. Paris, Louvre



Nationaltracht des französischen Bürgers. Entwurf von Jacques Louis David, 1793. Musée de Versailles



*Der Schauspieler Chénard als Fahnenträger in Sansculotentracht, Gemälde von Louis Léopold Boilly, Paris, Musée Carnavalet*



ierte – war der feudale Aufputz der Hofleute und Kirchenfürsten des Ancien régime mit seiner barocken Detailfülle und Gestelztheit den Vertretern des Dritten Standes ein offensichtliches Ärgernis: Der Marquis Henri Evrard Dreux de Brézé, seines Zeichens Hofzeremonienmeister, wählte daher, um sich mit diesen zu arrangieren, aus seinem reichen Fundus eine schlichte schwarze Kleidung mit unscheinbarem altmodischem Hut. Kurz vor dieser aufschlußreichen parlamentarischen Episode, am 28. April, hatte der bürgerliche Abgeordnete Delandine, Bibliothekar der Akademie zu Lyon, mutig die Kanzel bestiegen und die königliche Kleiderordnung heftig attackiert und abge-

lehnt: »Der Unterschied in der Bekleidung kann die Vorstellung erwecken, daß noch andere Unterschiede zugelassen werden ...«

Nach dem Bastillesturm am 14. Juli 1789 wurden dann von der republikanischen »Volksgesellschaft der Künste« durch ihren Präsidenten, den Architekten Pierre Théodore Bienaimé, »Betrachtungen über die Vorteile einer Änderung der französischen Kleidung« vorgelegt. Diese knüpften vielfach an Überlegungen der vorrevolutionären »Enzyklopädie« an, wie sie sich in Artikeln über »Geschmack«, »Kosmetik«, »Luxus« und »Mode« finden. Denn der »Laune« feudäler Moden wurde dort schon von dem Philosophen Montesquieu (einem wichtigen politischen Denker, der gegen Übergriffe der absolutistischen Herrschaft auf ständische Privilegien und Freiheiten auftrat) der »natürliche Geschmack« entgegengesetzt, definiert unter anderem als Ausdruck des »Vergnügens« an »Mannigfaltigkeit«, »Symmetrie«, »Kontrasten«, »Überraschung« und an einem »gewissen Etwas«, das gerade »großartigen Gewändern« fehle, denn diese hätten »selten Grazie, die Kleidung der Schäferinnen dagegen oft«. Ebenso wie die Enzyklopädisten beschwor nun die revolutionäre »Volksgesellschaft« die allumfassende »Natur«, die »den Menschen zur Aktion und zur Arbeit bestimmte«, zum freien, souveränen Individuum also, und schlug ein zweckmäßiges und formschönes »Nationalkostüm« vor. Derart in der Mode der – politisierten, demokratischen – »Natur« zu folgen bedeutete nichts anderes als den erstmaligen Versuch, Kleidung den Arbeits- und Lebensbedingungen, den praktischen und ästhetischen Bedürfnissen eines ganzen Volkes anzupassen. Zugleich aber sollte Kleidung Ausdrucksträger der neuen politischen Zielstellungen sein: So zeigt das Bild »Französische Nationaltracht« von 1794 des berühmten Malers Jacques Louis David einen einfachen Anzug, bestehend aus Hemdjacket und langen Hosen sowie einer Schärpe mit den aufgestickten, aus der »Erklärung der Menschen- und Bürgerrechte« vom 26. August 1789 stammenden Losungsworten »Freiheit, Gleichheit, Brüderlichkeit«. Die radikalen französischen Demokraten, die Jakobiner, wollten dann eine besonders einprägsame, leuchtende politische Signale setzende Tracht einführen: mit der roten »phrygischen« Mütze, wie sie einst Galeerensklaven trugen, nun als »Freiheitskappe«, oder mit einem Zweispitz mit der Nationalkokarde zu einer blauen

*Eine Dame in vollem Anzug und Coeffure à l'antique (1804)*

ärmellosen Weste, die der einfachen bäuerlichen »Carmagnole« ähnlich war, und einer langen weißen Matrosenhose – eine Kleidertrikolore.

Im französischen Alltag hielten sich noch überkommene Bekleidungs-elemente, wie Tuchfrack, Dreispitz, Zopf und Spitzenjabots. Aber der politisch bewußte Bürger der Revolutionszeit trug nach dem Vorbild der Marseiller Hafenarbeiter und Matrosen und der Pariser Handwerksgesellen eine einfache Weste (den »Gilet«), eine Leinen- oder Baumwollkrawatte, eine kurze Jacke (die »Carmagnole«), Holzschuhe ohne Absatz oder Knöchelschuhe ohne Schnallen, mit Bändern, und das Haar ungepudert in kurzer, lockiger »Titusfrisur«; dazu lange Hosen (die »Pantalons«) anstelle der Kniehosen, deren Name von der Pantalone-Figur des italienischen Komödientheaters des 17. Jahrhunderts abgeleitet war. Mithin nannten sich die radikalen bürgerlichen Politiker und Revolutionsanhänger »Sansculotten« (sans culottes = ohne Kniehosen). Französische Bürgerinnen trugen ebenfalls kurze Jacken mit Revers und Ärmelaufschlägen (»Caracos« genannt), rote Mützen, dreifarbige Schärpen, flache Holzschuhe, Hut- hauben oder offenes Haar und keinen Schmuck. Auch weibliche Übernahmen männlicher Mode- elemente kamen auf: hohe Hüte, Krawatten und Schals.

Diese Entwicklungen während der Revolutions- periode und ihrer Folgezeit bedeuteten zugleich neue Mischungsverhältnisse von Traditionellem und Neuem, von Beständigem und Aktuellem, neue Strategien aus der Geschichte der Beklei- dung auswählenden Verhaltens in der bürgerlichen Alltagsmode. Gewänder, Accessoires und Frisuren »à la chinoise« (chinesisch), »à la grec- que« (griechisch) und »à la turque« (türkisch) spiegeln daher folklorisierende, solche »à la Maria Stuart« und »à la Jeanne d'Arc« historisierende Tendenzen wider. Kleider schließlich mit den Stil- bezeichnungen »à la paysanne« und »à la laitière« (im Stil der Bäuerin bzw. der Milchfrau) stehen für die egalisierenden Ziele, wie sie nicht nur die Menschen- und Bürgerrechtserklärung der Fran- zösischen Revolution fixierte, sondern auch P. Th. Bienaimé in seinen Überlegungen zu einer Nationaltracht, denn es gehörte ja »zum Geist der französischen Wiedergeburt, die Kleidung zu ihrem ursprünglichen Zweck und den Sitten der Gleichheit zurückzuführen«. Viele Kleider »à l'anti- que« veranschaulichen die Bezugnahme auf die



griechisch-römische Antike, deren Kleidungsstil immer wieder als Inbegriff der gelungenen Einheit von Bequemlichkeit und Schönheit beschworen wurde. Das erinnert aber auch daran, daß den französischen Revolutionären antike Motive als besonders geeignet erschienen, ihren eigenen politischen Zielstellungen Ausdruck und Nachdruck zu verleihen. Maximilien de Robespierre, der Kopf der Jakobinerdiktatur (1793/94), berief sich in seinen flammenden Reden nicht zufällig auf – idealisierte – Traditionen der Sklavenhalterdemokratien.

Aufschlußreiche, symbolträchtige Gegenaktio- nen zu all diesen Entwicklungen – von der bürger-

*Ein Herr im vollen Anzuge von neuester Pariser Mode (1786)*

lich-demokratischen Politisierung der Mode in nationalbewußten Reformversuchen bis zur neuartigen Traditionssuche im Kleiderstil – dokumentiert die Geschichte der »kleinen« wie der »großen« Politik: 1795 präsentierte sich Madame Tallien (eigentlich Thérèse Cabarrus), Geliebte des Mitglieds des 1795 geschaffenen großbürgerlichen »Direktoriums« Barras, auf dem Pariser Opernball triumphierend nur mit einer antikisierenden ärmellosen Tunika aus weißem Atlas bekleidet. 1799 ließ in Deutschland der Landgraf von Hessen-Kassel Zuchthausler die Straßen kehren – angetan mit Pantalons, Tuchfräcken und Rundhüten. Ein prachtvolleres Schauspiel bot dann Napoleons Krönung zum Kaiser der Franzosen am 2. Dezember 1804 in weißer Tunika, purpurnem Schultermantel und mit Lorbeerkranz, umgeben von einem Gefolge in Staatsuniformen feudalen Zuschnitts, mit weißen Kniehosen und Spitzenjabots. Schließlich ist auch an das Uniformen- und Farbenspektakel auf dem Wiener Kongreß von 1814/15 zu denken, der die Herrschaft des Adels im europäischen Maßstab »restaurieren« sollte: Die siegreiche Feudalklasse trat hier auf den vielen Veranstaltungen in ihrem alten Schmuck auf, ausgezeichnet insbesondere durch jene höfischen, aus dem Landsknechtswesen hervorgegangenen Kniebundhosen, die »Culottes«, während die bürgerlichen Repräsentanten die – inzwischen auch außerhalb Frankreichs durchgesetzten – »Pantalons« trugen.

Viele Modeelemente der französischen Revolutionszeit verloren bald ihren unmittelbaren politischen Charakter und wurden immer mehr beliebig austauschbar: Die Gegner der Revolution ließen von ihren eigenen modischen Symbolträgern, wie Zopf und Puder, Dreispitz und Schnallenschuhen, Spitzenjabots und -manschetten, ab, um die Tuchröcke, Pantalons und Stiefel ihrer Widersacher zu tragen. Gelegentlich sah man in Paris sogar die der Titusfrisur der Revolutionäre entgegengesetzte Haartracht »à la victime«, die den kahlgeschorenen Kopf eines »Opfers«, eines von der Revolution Hingerichteten, imitierte, und neben der phrygischen Jakobinermütze trug mancher etablierte Bourgeois z. B. Zylinder als Zeichen der England- und Amerikabegeisterung.

Ein Höfling hatte sich einst so gut putzen dürfen wie seine Damen; nun zog in die bürgerliche Herrenmode immer mehr dezentes, tonloses Grau und Schwarz ein, eine funktional abgeklärte Dau-

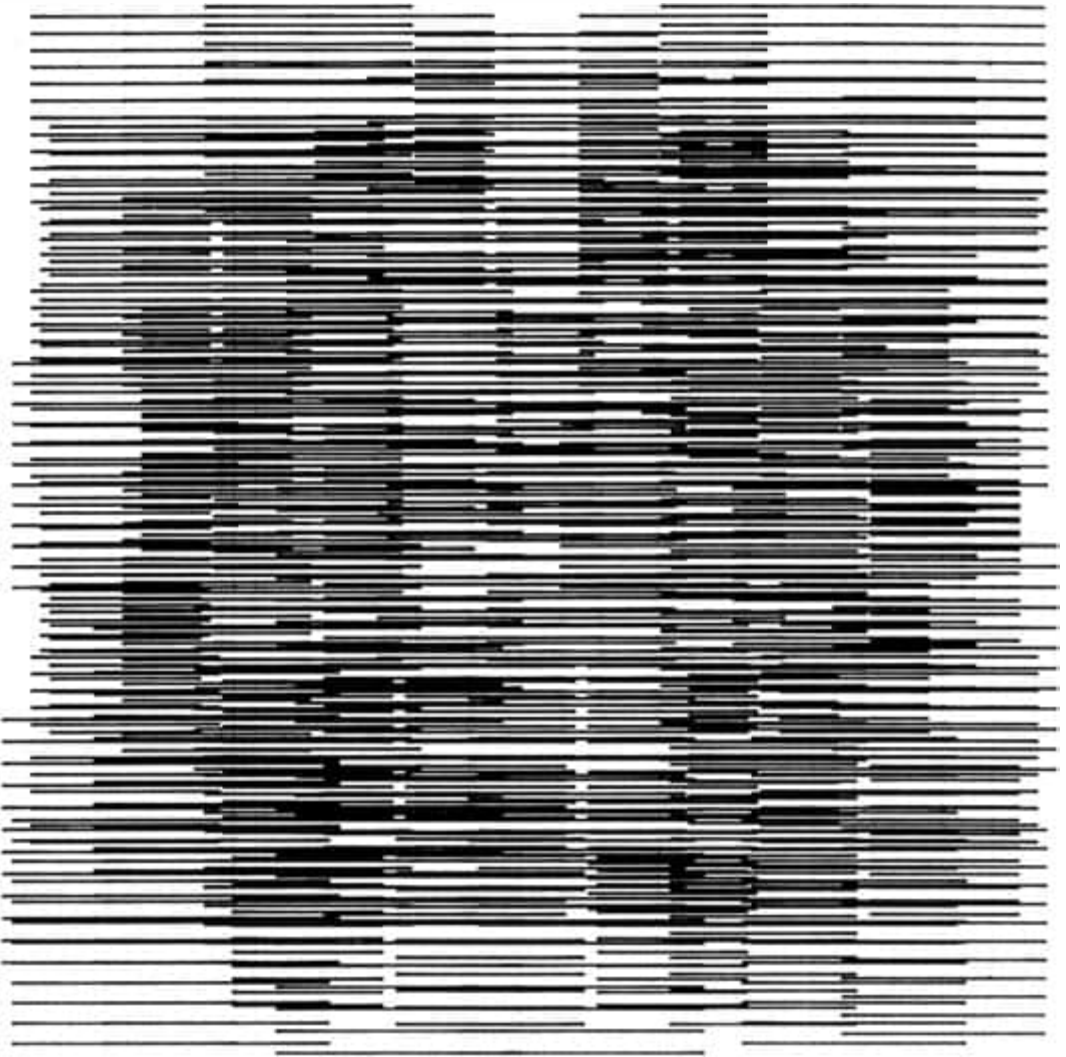
ertracht der Nüchternheit und der Zweckmäßigkeit »klassischen« Grundtyps, der einfachen Kombinierfähigkeit, des Sparsamkeitsgebots, der Ökonomie der Zeit, des sozialen und politischen Aufstiegs: schlichter Frack mit schmalen, wadenlangen Schößen, Halbschuhe, gestärkte Krawatten, spitze Hemdkragenecken. Aber auch die Mode der Frauen änderte sich. Ihre größere Strenge im Arrangement, ihre Zurückhaltung in Ornament und Accessoire, die weichen und fließenden Linien der Kleider zur Zeit des Directoire (1795–1799) und des frühen Empire (ab 1804), der »Chemisenstil« mit großem Décolletée, hoher Taille und langen Ärmeln, die häufig sehr transparenten Stoffe, der Wegfall der Metallschienen, die früher den Rock gespreizt hielten, und des Fischbeinkorsetts, die dezent verzierten Schürzen und die einfachen Lockenfrisuren reflektieren langfristige soziale und politische Wandlungen.

Um 1800 hatte sich schon längst vor das politische Engagement für das Ideal der »Gleichheit« aller auch in Modesachen das »Faustrecht« der Textilmaschinen aus der englischen »Werkstatt der Welt« und des »Fabriksystems« mit immer neuen Arbeits- und Ausbeutungsmethoden geschoben, war man schon längst mit vereinnahmter modischer Kreativität, mit routiniertem Wechsel, mit der »freien Konkurrenz« auch der Modestile und »Luxuswaren« im bürgerlichen Modegeschäft auf dem Weg von der feudalen »galanten« zur bourgeoisen »eleganten« Welt, hatte man die absolutistische Kleiderordnung durch die bourgeoise Geldordnung ersetzt. Kleidung wurde immer mehr bürgerliches Besitz- und Repräsentationsgut und nicht zuletzt Mittel der sozialen Abgrenzung von der »Canaille«, von der Plebejisierung der Mode durch die »niedereren Stände« innerhalb der vom Kapitalismus geschaffenen neuen Hierarchie des Bekleidungsverhaltens, die, wie bekannt, zählbare Folgen hatte.

Gerade aber an das einstige, von demokratisch-revolutionärem Geist getragene Streben nach harmonischer Einheit von Schönheit und Zweckmäßigkeit, von stilistischem Reiz und individueller Praktikabilität der Kleidung für breite Massen während der Französischen Revolution von 1789 werden später manche textil- und modegestalterischen Bemühungen anknüpfen können: z. B. die der sowjetischen »Produktionskunst« und des deutschen »Bauhauses« in den zwanziger Jahren unseres Jahrhunderts.



# Bilder aus dem Computer



**Hannes Gutzer**

**B**efragt man Hobbyprogrammierer nach ihren Vorhaben, dann werden neben der Herstellung von Spiel- und Musikprogrammen mit großer Wahrscheinlichkeit auch Grafikprogramme genannt. Nicht selten wird dabei das Wort Computergrafik gebraucht, von dem eine geradezu magische Wirkung auszugehen scheint. Liegt die Ursache vielleicht darin, daß der Mensch 80% aller Informationen visuell aufnimmt, daß er primär in Bildern und erst sekundär in Begriffen denkt? Klärt das chinesische Sprichwort, nach dem ein Bild mehr als tausend Worte sagt, diese Erscheinung, oder liegt die Ursache ganz einfach in der »Bildersucht« einer mit Farbfernsehen gesättigten Umwelt?

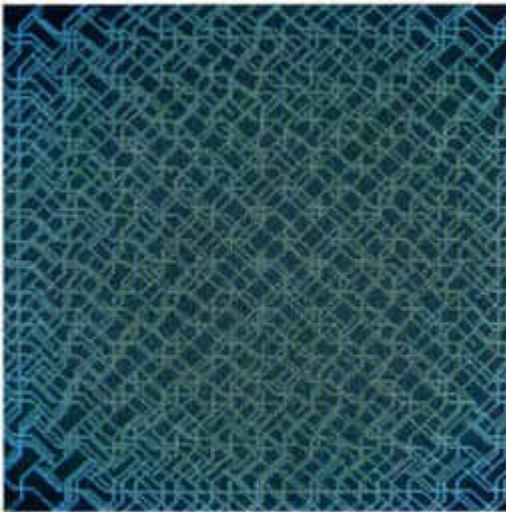
Fest steht, daß die Computergrafik (der Begriff ist noch näher zu betrachten) ein attraktives Fenster zur Informatik darstellt. Hier beginnt für viele »Fenstergucker« der aktive Programmierspaß, der sich nach ersten »Anfangsbildchen« aber sehr schnell als eine mathematische oder ästhetische Herausforderung entpuppt. Eine Herausforderung schon einfach deshalb, weil der Computer zunächst nichts weiter kann, als einzelne Bildpunkte in verschiedenen Farben auf dem Bildschirm sichtbar zu machen. Diese Bildpunkte nennt der Fachmann Pixel, ein Kunstwort, das aus den englischen Begriffen **picture** und **element** entstand. Der Traum eines Computergrafikfreundes sind möglichst viele Pixel auf dem Bildschirm (wegen der Auflösung) und möglichst viele Farben (wegen der Schönheit oder des Informationsgehal-



tes). Beides kostet Speicherplatz und Rechenzeit. (Wir kommen darauf noch zurück.) Hier müssen die Computerhersteller ständig Pixel und Farbe bekennen, denn der Umgang des Computers mit Bildern ist heute wie kein anderes Arbeitsgebiet mit dem Werkzeug Computer ein Problem von Rechengeschwindigkeit und Speicherplatz. Bevor dies näher betrachtet wird, bedarf der Umgang des Computers mit Bildern noch einiger Erklärungen.

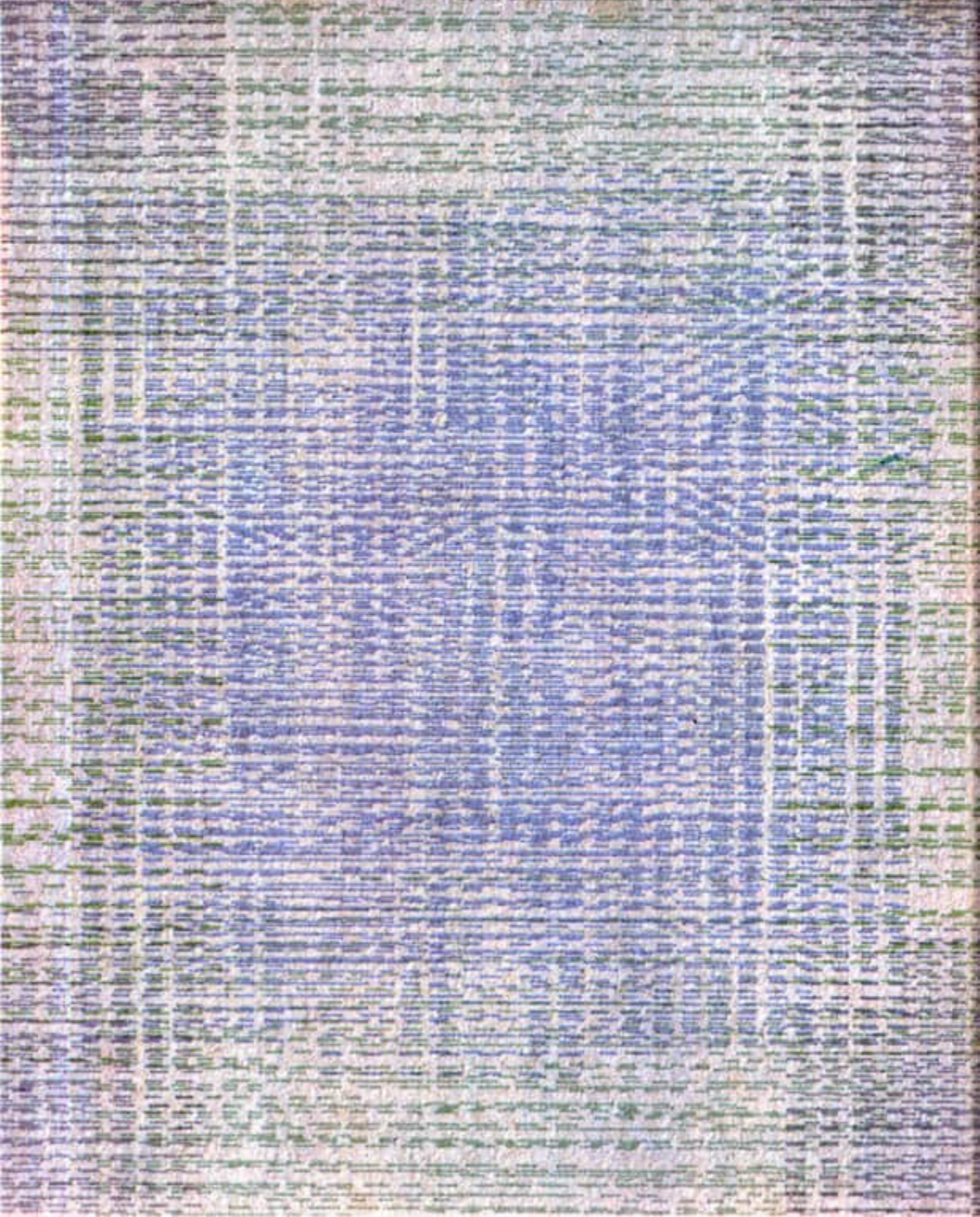
Schon heute profitieren viele Berufsgruppen vom Grafikcomputer. Im Bereich der *Bildbearbeitung* wird ein vorliegendes Bild durch Computerhilfe für den gewünschten Zweck in gezielter Weise verbessert. Dies ist in vielen Fällen eine Erhöhung der Bildaussage, so etwa bei der computergestützten Erhöhung des Kontrastes von Röntgenaufnahmen. Auch bei Luftbildaufnahmen zur Fernerkundung der Erde erhöhen Falschfarbendarstellungen den Informationsgehalt des Bildes für den Auswerter, denn der Mensch kann in Abhängigkeit von den Sehbedingungen nur etwa 15 bis 20 Graustufen, aber über 1000 Farbnuancen unterscheiden.

Geradezu phantastisch mutet das Bildcomposing an. Hier können mit Computerhilfe Schwarzweißfilme nachträglich koloriert werden, oder der Computer »denkt« sich bei ungünstigen Bildausschnitten ergänzende Bildränder zu einem vorgegebenen Bild. Mit speziellen Bildsensoren (z. B. CCD-Kameras) wird es auch möglich, vorliegende Bilder zu digitalisieren, also in Zahlen umzusetzen,



Muster mit dem Programm STRICHMU (oben) sowie dem Programm FLAECHE (unten) und dem Kleincomputer KC 85/3 (Autor: Dr. Silke Gutzer)

Vorangehende Seite: Mustervariante mit dem System DECOS mit gleichmäßig orientiertem Gitter



---

*Fertigungsmuster einer Tapetenvariante (Gestalter: Prof. F. Saalborn/ Dr. J. Albrecht)*

und sie somit für den Computer auswertbar zu machen. Der Computer erkennt damit auf einem Fließband liegende Teile nach Form oder Farbe oder die auf den Brief geschriebene Postleitzahl, sofern wir ihm dies mit unserer Schrift nicht zu schwer machen.

Uns soll im folgenden mehr die *Bilderzeugung* durch den Computer interessieren. Grundlage dafür ist eines der folgenden Angebote:

---

#### »Fütterung« des Computers mit Meßwerten!

Der Computer vermag aus Funksignalen Satellitenfotos zusammensetzen. Bei den modernen medizinischen Diagnoseverfahren der Magnetresonanztomografie und der Computertomografie (griech. tomos = Schicht) sind Bilderzeugung und Bildverarbeitung gleichermaßen beteiligt.

Weit weniger anspruchsvoll ist die Präsentations- oder Geschäftsgrafik. Hier werden dem Computer ökonomische oder statistische Daten eingegeben, zu denen er dann grafische Darstellungen als Torten- oder Balkendiagramme liefert. Bei Wahlen z. B. führt er zugleich noch Hochrechnungen (der Mathematiker nennt das Regressionsrechnungen) durch.

Mathematisch anspruchsvoller ist da schon die computergestützte Simulation von Prozessen, bei denen der Computer aus den eingegebenen Zahlenwerten mit Hilfe eines geeigneten mathematischen Modells die kostspieligen Untersuchungen in einem Windkanal oder Wasserbecken, aber auch Gefahrensituationen in einem Kraftwerk simulieren und optisch sichtbar machen kann.

Leistungsfähige Computersysteme können ganze Landschaften und Stadtansichten simulieren. Dies ist z. B. für den Fahr- oder Flugtrainer von Nutzen. Aber auch der Architekt vermag auf diese Weise ein projektiertes Gebäude aus jedem beliebigen Blickwinkel einschließlich Sonnenstand und Schattenwurf zu betrachten.

---

#### »Fütterung« des Computers mit grafischen Eingaben des Nutzers!

Hier sind vor allem Konstrukteure, aber auch Designer, bildende Künstler und Gestalter von Zeitungs- und Buchseiten angesprochen. So führt das Desktop Publishing, die Gestaltung von Zeitungs- und Zeitschriftenseiten, zu hohen Rationalisierungseffekten in diesem ständig von Zeitnot

geplagten Arbeitsbereich. Der übergreifende Begriff hierzu ist CAD, die computergestützte Konstruktion (engl. design = Konstruktion). Konstrukteur oder Designer können mittels moderner Eingabemedien, wie Maus, Lichtstift oder grafisches Tablett, Grundmotive eingeben, die dann je nach Leistungsfähigkeit des Systems (hier sind Hard- und Software gemeint) erstaunliche Manipulationen zulassen. Solche Grundmotive können vergrößert, verkleinert, gespiegelt, rotiert, verzerrt, verschoben oder beliebig wiederholt werden (der Designer nennt das rapportieren), und dies alles ohne aufwendige Papier- und Tuscharbeit. Leistungsfähige Systeme ermöglichen sogar den Sprung von der Fläche (2-D) in den Raum (3-D).

Bei näherer Betrachtung sorgt der Begriff Computergrafik noch für einige Verwirrung. Er tritt beispielsweise auch in Werbeprospekten von Computerherstellern auf, wenn die Bedienung des Computersystems mit Hilfe von Icons (Grafiksymbolen) grafisch orientiert ist. Man spricht vom GEM, einem **g**raphic **e**nvironment **m**anager, also einem grafischen Umgebungsverwalter. Das soll uns hier nicht interessieren. Konstrukteure, Architekten und Designer sprechen von 2-D- und 3-D-Computergrafiken, zunehmend produzieren auch Künstler Computergrafiken. Neue Wortschöpfungen, z. B. Computergrafie für den künstlerischen Bereich, sollen für eine begriffliche Trennung sorgen. Dies wiederum ist nicht problemlos, denn der Begriff Grafik ist und bleibt ein Sammelbegriff für die vielfältigsten Künste und für bildnerische Darstellungen, die mit zeichnerischen Mitteln auf das Papier oder andere Informationsträger gebracht werden. Hierzu gehören auch die Aneinanderreihung von Pixeln und deren Sichtbarmachung mittels Bildschirm, Drucker und Plotter. Die Grafik kennt als Techniken in der Reihenfolge ihrer Erfindung Holzschnitt (14. Jh.), Kupferstich, Radierung, Lithographie und Siebdruck. Sonderformen sind Fotografie und eben Computergrafik. Der letzte Begriff steht noch nicht unter den grafischen Techniken im Lexikon.

Wir wollen im folgenden die Computergrafik als nützliches Mittel für den Konstrukteur, Architekten, Designer und bildenden Künstler betrachten. Auf Balkendiagramme und Tortengrafiken für Betriebsleiter und Ökonomen gehen wir ebenso wenig ein wie auf die Graphen und graphischen Darstellungen des Mathematikers, obwohl natürlich



eine große Portion Mathematik in den uns interessierenden Systemen steckt.

### Vorzüge des Grafikcomputers

»Hat die Gesellschaft ein technisches Bedürfnis, so hilft das der Wissenschaft mehr voran als zehn Universitäten« (Friedrich Engels). Welcher Art sind diese Bedürfnisse der genannten Berufsgruppen? Sie wollen ganz einfach in kürzester Zeit bessere Ergebnisse liefern. Hierzu spielt der Computer einige Trümpfe aus, die durch folgende Merkmale gekennzeichnet sind:

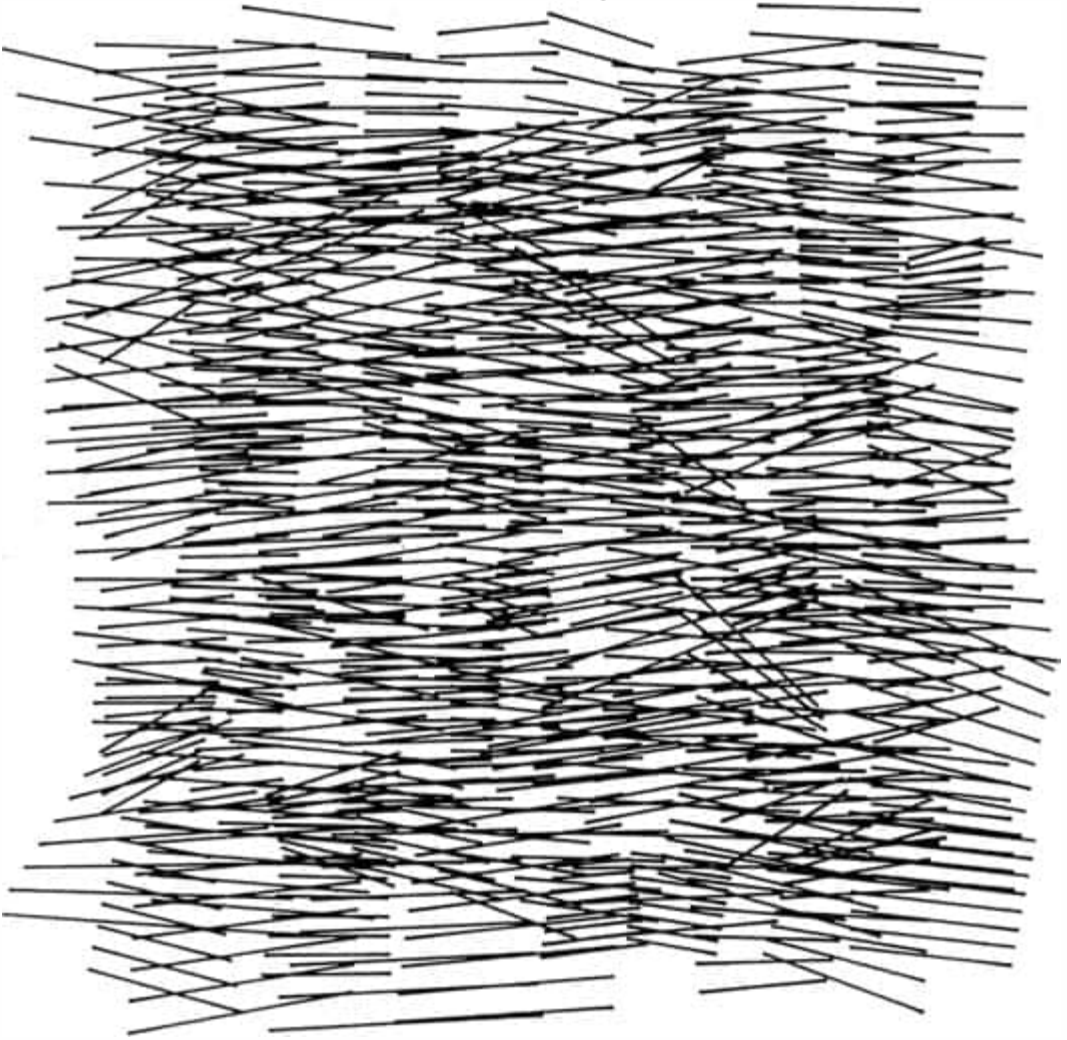
### Ändern, ohne zu zerstören!

Nachdem Konstrukteur oder Designer ein grafisches Grundelement, das kann eine Schraube, ein grafisches Grundmotiv oder ein Schriftzug sein, in den Computer eingegeben haben, liegt es als rechnerinterne Darstellung (RID) im Speicher vor und kann auf einem Datenträger, z. B. einer Diskette, auf ewig »eingefroren«, also gespeichert, werden. Damit steht es auf Wunsch jederzeit wieder zur Verfügung. Es kann aber auch, und das ist das Wichtigste an der Sache, nach Belieben verändert werden, ohne das Original zu zerstören. Bei Papieroriginal hingegen führt ein unüberlegter Tuschestrich oder eine falsch gewählte Farbe meist zur völligen Unbrauchbarkeit des Originals.

Bei den Manipulationen ist neben dem Verzerren, Spiegeln und Rotieren vor allem die Möglichkeit des *Vervielfachens* von Bedeutung. So kann die einmal als rechnerinterne Darstellung vorhandene Schraube in einer Flanschverbindung problemlos sechs- oder zehnmal gezeichnet werden. Soll z. B. auf einem Plakat eine Wiese mit 1000 Gänseblümchen entstehen, dann müßte diese Blume mit dem Pinsel 1000mal gezeichnet werden. Für den Computer ist das Vervielfachen kein Problem. Nimmt man noch den Zufall zu Hilfe (der Computer kann natürlich auch Zufallszahlen erzeugen, also würfeln), dann wären auch das Aussehen jeder Blume und die Verteilung der Blumen variierbar. Eben diese schnelle *Variantenproduktion* ist ein weiterer Computervorzug. Der japanische Maler Chihaya Shimomura (geb. 1941) schreibt dazu: »Da jede der Operationen – in der Programmiersprache als Subroutinen verfügbar – verschiedene Arten von Parametern zur Kennzeichnung der Bilder enthält, ist es möglich, eine große Zahl von Varianten in der Darstellungsweise zu erhalten. Für die Kreation eines Bildes werden die Operationen gewählt und in Ketten hintereinander angewandt; dies kann so frei und komplex erfolgen, daß ein neuer, kreativer Gestaltungsprozeß zustande kommt, der sich grundlegend von den üblichen Kompositionsmethoden unterscheidet.«

Auch das *Gradiieren* bereitet dem Computer keine Probleme, da er die rechnerinterne Darstellung nach vorgegebenen Regeln vergrößern oder verkleinern kann. Der Designer kann damit schnell eine Formenfamilie (große und kleine Teller, große und kleine Löffel) entwerfen. In der Schuh-

Grundmotiv mit dem System DECOS für Tapetenproduktion



industrie übernimmt der Computer automatisch das Gradieren (verschiedene Schuhgrößen) ebenso wie in der Konfektionsindustrie. Während im »Handbetrieb« für das Gradieren eines Modells in 30 Größen rund ein Monat benötigt wird, schafft das ein Computersystem in maximal vier Tagen.

---

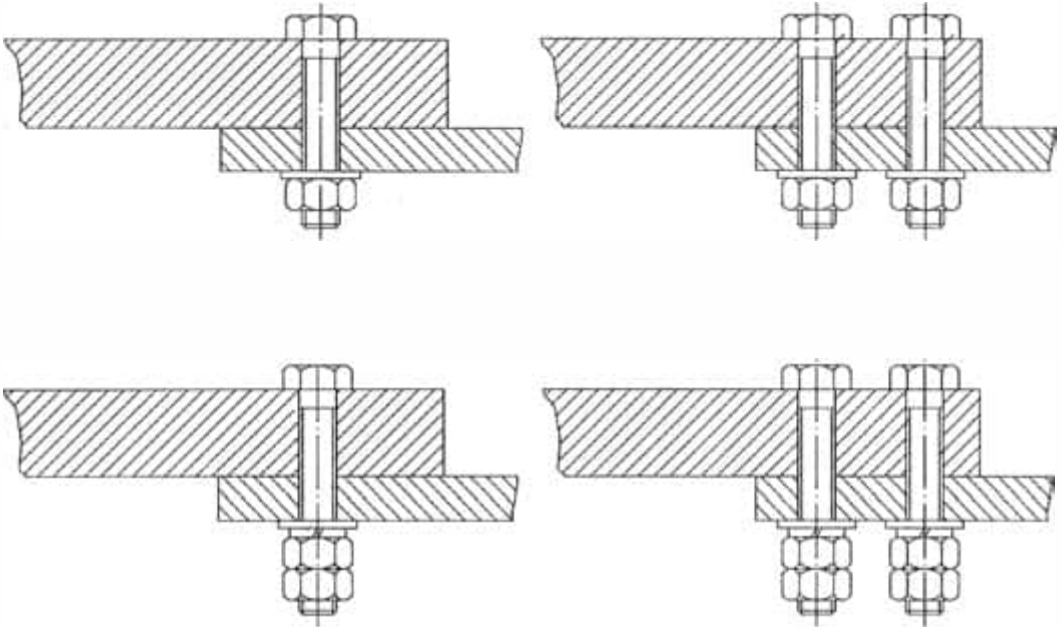
### **Exaktheit**

Natürlich schätzt der Konstrukteur die Exaktheit des Computers. Dies gilt sowohl für das Entwerfen als auch für die Ausgabe der Zeichnung auf

einem Plotter (engl. to plot = aufzeichnen). Seine Zeichengenauigkeit beträgt 0,1 mm. Das schafft kein menschlicher Zeichner. Einige Künstler, so z. B. die Ungarin Vera Molnár (geb. 1924), schätzen die Exaktheit des Computers bei der Abwandlung von Grundmotiven. Auch die Arbeiten des in Frankreich lebenden ungarischen Malers Victor Vasarely (geb. 1908) und des Schweizer Künstlers Max Bill (geb. 1908) zeichnen sich durch große Exaktheit aus. Schon Paul Cézanne (1839–1906) hat strukturelle Elemente (Bäume, Häuser oder Früchte, aber auch Farben) in eine präzise Ordnung gebracht, natürlich ohne Computer.

---

*Mustervariante mit dem System DECOS mit unregelmäßig orientiertem Gitter*



Bei diesem Schwelgen in den Vorzügen des Computers muß die Frage nach dem ökonomischen Aufwand all der genannten Leistungen gestellt werden. Hier ist es sinnvoll, die Hardware (Gerätetechnik) und die Software (Anwenderprogramme) getrennt zu betrachten.

### Grafische Hardware

Ein preiswerter Kleincomputer ist für das Computerhobby, für Ausbildungszwecke und kleinere Berechnungen gut geeignet. Er kann aber nicht gegen einen tausendmal oder zehntausendmal teureren Supercomputer antreten, der Bilder mit solch hoher Auflösung, mit Farbnuancen und Schattenwurf liefert, daß sie von einer Fotografie nicht mehr zu unterscheiden sind. Zwischen diesen Extremen liegen noch die Leistungsklassen der Personalcomputer, Workstations (Arbeitsstationen) und Kleinrechnersysteme. Für 1990 wird eine Zahl von 100 Millionen Personalcomputern

und Arbeitsstationen auf der Welt vorausgesagt. Hinzu kommt noch die ständige Steigerung der Leistungsfähigkeit. Damit gehen die Aufgaben der Supercomputer zunehmend an die Kleinrechnersysteme über, die mit einem Zeitversatz von etwa fünf Jahren die Leistungsfähigkeit der Supercomputer erreichen. Aus diesem Grund sind heute angegebene Leistungsgrenzen eines Klein- oder Personalcomputers morgen schon überholt. Die noch vor Jahren bewunderte Computergrafik aus dem Supercomputer ist heute zu einem vergleichswisen Spottpreis mit einem Kleincomputer am häuslichen Bildschirm, dazu noch in Farbe, darstellbar. Gegenwärtig interessieren den »Computergrafiker« insbesondere folgende Parameter:

1. Anzahl der Pixel, die auf den Bildschirm gesetzt werden können.

So wünscht sich der Projektant eine Bildschirmauflösung von 1024 mal 1024 Pixel. Im Jahre 1987 brachte die Firma IBM einen Personalcomputer auf den Markt, der das Wunder von 1280 mal

*Vom Computer ausgewählte Normschraube für eine Verbindung mit Unterlegscheibe (oben) sowie mit Unterlegscheibe, Federring und Kontermutter (unten)*

*Vervielfachung dieser Normschrauben*

1024 Pixel auf dem Bildschirm vollbringt. Der Designer wünscht sich gleich 2048 mal 2048 Pixel, und der Fachmann für Computeranimation (engl. to animate = beleben) erwartet gar 4096 mal 4096 Pixel, natürlich mit einer ordentlichen Anzahl von Farben. Dies schaffen zur Zeit nur fest installierte Supersysteme, gering an der Zahl und hoch im Preis. Die Vorspanne von Fernsehsendungen werden beispielsweise mit solchen Systemen gemacht.

2. Umfang der verfügbaren Farbpalette und die Anzahl der Farben, die gleichzeitig auf den Bildschirm gebracht werden können (unbedingt Unterschied beachten!).

Supersysteme bieten gegenwärtig die Möglichkeit, jedes einzelne Pixel mit einer von 256 Farben zu belegen, wobei aus einer Gesamtpalette von 4096 oder mehr Farbnuancen ausgewählt werden kann. Leistungsfähige Personalcomputer, dazu gehört auch der EC 1834 vom Kombinat Robotron, bieten einen Grafikbildschirm mit 640 mal 480 Pixel. Es können aber aus 4096 Farben nur maximal 16 gleichzeitig auf dem Bildschirm erscheinen. Das hängt mit dem »Luxus« zusammen, wieviel Bits als Informationsträger für Farbe, Schattierung, Reflexion usw. man sich für jedes einzelne Pixel leisten kann. Der Fachmann spricht hier von der Speichertiefe. Viele Bits kosten Speicherplatz und Rechenzeit, deshalb auch der internationale Trend zu Mikroprozessoren, die nicht nur 8 oder 16 bit, sondern 32 bit auf einmal verarbeiten können.

3. Verfügbarkeit spezieller Eingabegeräte, wie Maus, grafisches Tablett oder Lichtstift, die den Dialog zwischen Nutzer und Grafikcomputer »menschenfreundlich« gestalten.

4. Verfügbarkeit leistungsfähiger Ausgabetechnik. Dazu gehören bei professionellen Systemen spezielle Farbbrasterbildschirme, die auch bei der Darstellung von Schattierungen und Lichtreflexen ein flimmerfreies Bild ermöglichen. Nadeldrucker müssen Bildschirmkopien liefern, bei denen ein Kreis auf dem Bildschirm auch wieder einen Kreis auf dem Papier ergibt. Plotter sollen die grafischen Ergebnisse in unterschiedlichen Farben und Strichstärken zu Papier bringen. Zunehmend machen teure Mehrfarb-, Laser- oder Tintenstrahldrucker auf sich aufmerksam. Letztere bieten bis zu 256 Mischfarben, wobei rund achtzig winzige Tintenpunkte auf einen Quadratmillimeter Papier gespritzt werden.

Die gesamte Hardware bleibt aber lebensuntüchtig, wenn ihr die geeignete Software fehlt.

---

## Grafische Software

Ein Konstrukteur soll einmal gesagt haben: Die Stabilität eines Bauwerkes ist umgekehrt proportional zur Gelehrsamkeit seines Erbauers. In diesen Scherz müßte wohl in Zukunft der Einfluß der Software mit eingearbeitet werden, denn mittlerweile gibt es auf der Welt rund 250 fertige CAD-Software-Pakete für Personalcomputer und deren größere »Kollegen«. Da gibt es Systeme, die vorwiegend auf der Fläche, also zweidimensional, arbeiten. Andere Systeme »bezwingen« auch den Raum. Die Übergänge zwischen 2-D- und 3-D-Systemen sind fließend. So leuchtet schon mit schulmathematischem Wissen ein, daß z. B. rotationssymmetrische Teile auch vollständig mit 2-D-Systemen beschrieben werden können. Weltweit verbreitete 2-D-Systeme für 16-bit-Personalcomputer sind AUTOCAD (in der DDR MULTICAD) und CADdy (in der DDR PC-CAD). Die Abbildungen auf S. 355 zeigen eine Schraubverbindung von zwei Stahlplatten, die mit CADdy entworfen wurde. Der Konstrukteur gibt zunächst die Stärke der beiden Stahlplatten und das Nennmaß (Durchmesser) der Schraube ein. Er legt weiter fest, ob die Verbindung mit Unterlegscheibe, Federring oder Kontermutter ausgeführt werden soll. Aus diesen Angaben ermittelt das Computersystem die TGL-gerechte Normschraube entsprechender Länge, ruft diese aus dem Speicher mit den rechnerinternen Darstellungen der Schrauben ab und führt die gewünschte Zeichnung aus. Die Abbildung links zeigt, daß bei einer Verbindung mit zusätzlichem Federring und Kontermutter automatisch die entsprechende Schraubenlänge gewählt wurde. Auch das Vervielfachen dieser Schraube ist leicht möglich (Abb. rechts).

Speziell für den Flächengestalter wurde an der Hochschule für industrielle Formgestaltung Halle/Burg Giebichenstein das System DECOS geschaffen (Albrecht, J.: DECOS 1.1, Hochschule für industrielle Formgestaltung, Halle 1987). Die Version DECOS 2.1 (Dekorentwicklung mit computergestütztem System) wird ab 1989 für den EC 1834 vom Kombinat Robotron verfügbar sein. Grundgedanke des Systems ist die DECOS-Formel: Motiv + Gitter + Belegung = Muster. Die Abbildungen zeigen den Weg vom Grundmotiv (Abb. S. 353) bis

zur fertigen Tapete (Abb. S. 351). Diese Tapete, inzwischen mit dem Prädikat »Gestalterische Spitzenleistung« ausgezeichnet, entstand im Auftrag des VEB Kombinat Verpackung Leipzig im Fachbereich Flächengestaltung (Leiter: Prof. Saalborn) und im Wissenschaftsbereich Designmethodik (Leiter: Prof. Dr. Frick) der Hochschule für industrielle Formgestaltung. Der Gestalter Prof. Saalborn hatte das Ziel, eine Tapete zu entwickeln, die keine ablesbaren Motive enthält, sondern Texturcharakter ähnlich wie die Rauhfasertapete besitzen sollte. Die Montage der Druckvorlage mußte unter dem Gesichtspunkt erfolgen, daß durch drei Farben (drei Druckwalzen) ein breites Sortiment unterschiedlicher Farb- und Kontrastkombinationen möglich wird. Ausgangspunkt war gemäß der DECOS-Formel das Motiv, wie es die Abbildung auf S. 353 zeigt. Die Abbildungen auf S. 349 und 354 geben Muster wieder, die durch verschiedenartige Gitter und Belegungen, auch unter Zuhilfenahme des Zufallsgenerators im Computer, entstanden. Insgesamt besteht die Druckvorlage aus 16 solcher Muster, aus denen dann z. B. die hier abgebildete Tapete entsteht.

Andere Systeme für den Formgestalter sind die Systeme DESIGN aus dem Kombinat Haushaltgeräte Karl-Marx-Stadt zur Gestaltung von Dekoren, aber auch Formen für Töpfe oder Bestecke einschließlich ganzer Formenfamilien. Das System GRAFIS (VEB Schuh-Design Weißenfels) hingegen dient dem Entwurf und der Herstellung von Schuhen, insbesondere Absätzen und Formsohlen. Das System AUTENT-KR aus dem WTZ Automobilbau der DDR unterstützt als durchgängige CAD/CAM-Lösung den Entwurf, die Konstruktion

und die Fertigung von Blechteilen mit doppelt gekrümmten Flächen, wie sie für Autokarosserien typisch sind.

Es könnten noch viele Systeme genannt werden, die auf Personal- und größeren Computern arbeiten. Und wo bleiben die Kleincomputer? werden jetzt vielleicht die Computerhobbyisten fragen. Natürlich können hier die Kleinen, etwa der KC 85/3 mit seinen 320 mal 256 Pixel auf dem Bildschirm, nicht mithalten. Sie vermögen dem Amateur dennoch schon grafische Freude zu vermitteln. Die grafischen Ergebnisse können als Hardcopy mit einem Nadeldrucker und speziellen Druckroutinen in der Größe eines A-4-Blattes ausgegeben oder direkt vom Bildschirm abfotografiert werden. Mit den vielseitigen Möglichkeiten der grafischen Gestaltung mit Kleincomputern beschäftigt sich das im Urania-Verlag erschienene Buch des Verfassers »Kreativ mit dem Computer«. Beispiele daraus zeigen die Abbildungen auf S. 350, die mit Hilfe des Kleincomputers KC 85/3 und speziellen Programmen hergestellt wurden. Daran wird vielleicht deutlich, daß auch im Kleincomputer noch eine ganze Menge Reserven stecken, vorausgesetzt, wir teilen ihm unsere Ideen per Software mit. Theodor Fontane dachte gewiß noch nicht an einen Computer, als er schrieb: »Alle Genüsse sind letztlich Einbildung. Wer die beste Phantasie hat, hat den größten Genuß.« Er war 15 Jahre alt, als Charles Babbage in England mit seinem Universalkalkulator von sich reden machte. An der Richtigkeit seiner Aussage ändern aber die heutigen Supercomputer und wohl auch die zukünftigen Computer der 5. Generation nichts.





*Sergej Antonow*



*Anatoli Pristawkin*



*Tschingis Aitmatow*

**Willi Beitz**

# **Sowjetliteratur in unseren Tagen**

*Viktor Astafjew*



*Wladimir Tendrjakow*



*Ruslan Kirejew*



**A**uf einer der berühmtesten sowjetischen Großbaustellen der dreißiger Jahre, dem ersten Streckenabschnitt der Moskauer Metro, trifft hoher Besuch ein. Da paßt es der aufgeregten Bauleitung gar nicht, daß im Moment der Begrüßung ein stämmig gebautes Mädchen in Arbeitskleidung mit einem persönlichen Anliegen im Büro erscheint. Es ist Margarita Tschugujewa, eine der tüchtigsten Arbeiterinnen vom Tunnelbau, mit Kräften wie ein Mann, aber linkisch im Wesen – ein Bauernkind, was sich auch in ihrer Sprache verrät. Man nennt sie Waska. Der Schriftsteller Sergej Antonow, der ihr seine Novelle »Waska« gewidmet hat, äußerte, daß er vor Jahren gebannt war von der Lektüre der 1935 aufgezeichneten Berichte von Metroerbauern und dort auch das Foto eines Mädchens fand, das wichtig wie ein Denkmal wirkte; dieses Foto habe ihm die Anregung zu seiner Figur gegeben.

Wir stoßen bald auf einen merkwürdigen Widerspruch. Die unerschrocken in der Tiefe des Tunnels arbeitende, allgemein geachtete Waska wirkt hilflos und schwach in der inneren Auseinandersetzung mit einem Problem, das plötzlich über sie gekommen ist. Ein Neuer ist in ihrer Brigade aufgetaucht, Ossip, ein junger Mann mit zwielichtiger Vergangenheit, der ein Gespür für die schwachen Seiten seiner Mitmenschen hat und sie sich raffiniert zunutze macht. Waska glaubt, ihn in einem sibirischen Ort gesehen zu haben, wohin man ihre Familie als angebliche Helfershelfer von Kulaken angesiedelt hatte. Sie hatte sich heimlich davongemacht und gehofft, in der Menge junger Leute auf der Baustelle, ohne daß man nach ihrer Vergangenheit fragte, ihren Platz finden zu können. Aber nun gibt es diesen vermeintlichen Zeugen ... Die Sache spitzt sich zu, als Waska in der Zeitung wegen ihrer vorbildlichen Arbeitsleistungen gewürdigt wird und ein Foto von ihr erscheint. Da muß sie den ihr wohlgesinnten Komsomolorganisor Mitja Platonow in die Sache einweihen, und so überträgt sich auf ihn die ganze Last einer Entscheidung: Soll er die Anwesenheit einer Person mit »verdächtiger« Vergangenheit melden oder ihr vertrauen und die möglichen Folgen auf sich nehmen? Mitja vollbringt etwas, wozu mancher Ältere nicht in der Lage war – er folgt der Stimme seines Gewissens, weil er weiß, daß man dieses Mädchen nicht preisgeben darf. Er handelt, wie der Autor sagt, nach den »einfachen Normen der Sittlichkeit und Gerechtigkeit« und schützt das

Mädchen, soweit es in seiner Macht steht. Am Ende der Novelle jedoch, bei der großen Feier nach Inbetriebnahme des ersten Metroabschnitts, als alle Stalin zujubeln, ist Waska nicht dabei. Ihr Schicksal bleibt ungewiß.

Sergej Antonow, ein den Älteren sicher gut vertrauter sowjetischer Erzähler (ich erinnere mich auch an die gelungene Inszenierung seiner Novelle »Der zerrissene Rubel« am Landestheater Halle), hat nach vielen Jahren wieder mit einem Werk auf sich aufmerksam gemacht, in dem er die Lebensprobleme junger Menschen tiefer durchleuchtet. Dabei stieß er auf die Widersprüche einer Zeit, in der sich einerseits die Kraft des Sozialismus zu entfalten begann und andererseits das Sowjetvolk unter der Stalinschen Führung schweren Belastungen ausgesetzt wurde. Die Wahrheit der Zeit und damit auch die künstlerische Wahrheit erfordern, daß man *beide* Seiten in unlöslichem Zusammenhang sieht. Denn die Zeitverhältnisse als Ganzes haben tief in die Gedanken und Gefühle des einzelnen hineingewirkt und schwere Konflikte hervorgebracht. Antonow betonte, daß ihn in den Berichten der Metroerbauer aus dem Jahre 1935 der Enthusiasmus der jungen Leute beeindruckte, der es zuwege brachte, daß die erste Strecke trotz mangelnder Arbeitstechnik nach einer unwahrscheinlich kurzen Bauzeit in Betrieb genommen werden konnte. Aber er erfuhr auch, daß das forcierte Tempo Menschenopfer forderte. War der hohe Preis gerechtfertigt?

In Werken von talentierten und in der ganzen Welt bekannten sowjetischen Schriftstellern, die in unseren Tagen erscheinen, wird solchen Fragen nicht ausgewichen. Das zeigt nicht nur ein Buch wie Viktor Astafjews Roman »Der traurige Detektiv«, wobei schon der Titel andeutet, daß es keine erfreulichen Dinge sind, mit denen sich der Autor auseinandersetzt. Astafjew hat sich einen vorzeitig invalidisierten Leutnant der Miliz als Romanhelden auserwählt, einen Mann, der in schlaflosen Nächten über viele der von ihm behandelten Kriminalfälle in seiner sibirischen Heimatstadt nachdenkt, ohne die Ursachen ergründen zu können. Bei einem Roman aus dem Leben der Kinder hingegen, den Anatoli Pristawkin geschrieben hat und in dessen Titel die Zeile eines Lermontow-Gedichts steht: »Schief ein goldenes Wölkchen«, wird man kaum tragische Ereignisse erwarten. Und doch ist es so. Man legt dieses Buch tief erschüttert aus der Hand und sinnt darüber nach,

wie leidvoll die Verhältnisse in den letzten Kriegs- und ersten Friedenstagen 1945 in das Schicksal von Kindern eingegriffen haben, die in einer von Schönheit erfüllten Welt – und die Romanhandlung spielt in einer der herrlichsten Landschaften am Fuße des von Lermontow oft besungenen Kaukasus – vor allem nach genügend Brot, nach Glück und menschlicher Wärme verlangen. Alle diese Bücher sind keine bloß entspannende Lektüre. Sie wenden sich an einen Leser, der aus Wissen und Erkenntnis an den Geschicken unserer in Wandlungen begriffenen und noch immer bedrohten Welt aktiv teilhaben will. Und sie weisen ihm auch einen Weg, indem sie ihm über kämpfende, denkende und leidende Helden das Bewußtsein jener Werte des Lebens vermitteln, die wir schützen, verteidigen und erneuern müssen.

Alles dies gilt auch für das bedeutendste in der Gegenwart entstandene epische Werk der Sowjetliteratur: Tschingis Aitmatows »Die Richtstatt«. Es ist ein Roman, der wieder ganz anders angelegt ist als die vorangegangenen Werke dieses Autors, etwa »Der weiße Dampfer« oder »Der Tag zieht den Jahrhundertweg«. Der neue Roman hat keine durchgehende Handlung, vielmehr reihen sich mehrere Geschichten aneinander, und jede endet tragisch, mit dem Tod, der Vernichtung von Leben. Es ist wie ein wiederholt ausgestoßener Schrei, ein unüberhörbares Signal eines Zustandes an der äußersten Grenze, eine an Dringlichkeit kaum noch überbietbare Warnung – wovor? Ein Aufruf – wozu?

Folgen wir der Bildsprache des Romans: Da scheint die Welt auf dem Kopf zu stehen, scheint sich alles umzukehren. Am deutlichsten wird dies in der den ganzen Roman überspannenden Geschichte eines Wolfspaares, das viele Jahre schon im angestammten Lebensraum seiner Art, in der kasachischen Savanne, gelebt hatte, aber eines Tages bei einem mit Hubschraubern und Maschinenpistolen betriebenen Jagen und Massenabschuß von Saiga-Antilopen, dem Beutetier der Wölfe, daraus vertrieben wurde. Dreimal greifen Menschen auf rohe, eigensüchtige Weise in das Leben der Tiere ein, dreimal wird ihre Nachkommenschaft getötet, ihnen entrissen. Und in einer dieser Szenen erschrickt die blauäugige Wölfin vor dem Gesicht eines Menschen: Es »war so nah und furchteinflößend, und sie sah es so deutlich, daß sie vor Entsetzen fast unter die Räder geraten wäre«. Nicht der Mensch erschrickt

vor dem Raubtier, sondern das Tier erschrickt vor dem entstellten Antlitz eines Menschen, der ein schlimmes Werk vollbringt – die Zerstörung der Natur. Solche »Umkehrung« der gewohnten Ordnung der Dinge wird der Leser noch an verschiedenen anderen Stellen des Romans entdecken. Der Sinn dieser Umkehrung kann nur sein: dringend davor zu warnen, zu mahnen, daß es nicht dahin kommen möge, daß dem Menschen alles entgleitet, was seine Stellung als vernunftbegabtes Wesen in der Welt ausmacht, damit nicht die Folgen unvernünftigen Handelns den Untergang alles Lebendigen heraufbeschwören.

Dabei geht es nicht um den Menschen als Einzelwesen. Schon in seinen vorausgegangenen Romanen hat sich Aitmatow an die ganze Menschheit gewandt, hat Dinge verhandelt, die nur von den Völkern gemeinsam vollbracht werden können. Im Roman »Der Tag zieht den Jahrhundertweg«, der in einer Zeit bedrohlich anwachsender Gefahren eines atomaren Infernos geschrieben wurde, ging es darum, daß nur durch Einigung und Kompromisse zwischen den gegensätzlichen Kräften in der Welt und nur dann, wenn das Gedächtnis geschichtlicher Erfahrungen nicht ausgelöscht wird, die Gefahr abgewendet werden kann. In der »Richtstatt« bedient sich der Autor in ähnlicher Absicht eines neuen Mittels: In diesem Roman, der mit seinen nebeneinander stehenden und doch miteinander verbundenen Geschichten wie ein mehrteiliges Tafelbild wirkt (wie sie im Mittelalter zu Themen aus der Leidensgeschichte Christi gemalt wurden), begegnen wir im Mittelteil – nicht Christus, wohl aber einem jungen Menschen, der sich in seinem Handeln von den ethischen Ideen des Christentums leiten läßt. Awdi Kallistratow geht gleichsam noch einmal und auf seine Art in unseren Tagen den Leidensweg Christi: Er will junge Leute vom unrechten Tun abbringen, aber er scheitert bei den Haschjägern ebenso wie bei den schießwütigen Antilopenvernichtern, und schließlich bindet man ihn wie einen Gekreuzigten an einen Baum, wo er einsam stirbt. Awdi hatte sich die letzten Gedanken Christi vor seiner Kreuzigung ausgemalt, er ließ ihn sagen: »Um in den Menschen ... der Wahrheit Raum zu geben, bleibt mir kein anderer Weg, als diese Wahrheit durch meinen Tod zu besiegeln. Einen anderen Weg zu den Menschen gibt es nicht.« Ähnlich äußerte sich auch der Autor, als er nach dem Sinn des Christus-Bezugs in seinem Ro-



man gefragt wurde: Er habe über diese Gestalt den Weg »nicht zu Gott, sondern zum Menschen« finden wollen. Darin stecken mehrere ideelle und ästhetische Probleme, die wir uns kurz verdeutlichen wollen.

Zunächst Awdis Märtyrertod. Er erweckt Erschütterung und Mitleid wie auch Kritik. Ein einzelner wird über Bekehrungsversuche an moralischen Übeln, die sich im Leben der Gesellschaft eingenistet haben, schwerlich etwas ausrichten können. Aber hatte sich Awdi nicht auch der Zeitung als »sozialem Verstärker« seiner Appelle bedienen wollen? Ist nicht die Verweigerung der Öffentlichkeit durch die Redaktion auch ein Schritt zu seinem tragischen Ende? Doch lebt nicht andererseits die Weltliteratur von Beispielen solcher Menschen, die wie Don Quijote mit schwachen Kräften und voller Illusionen und doch innerlich stark und von Idealen beseelt, etwas im Leben zu ändern suchen? Haben sie uns nicht immer wieder durch ihre Selbstlosigkeit und Furchtlosigkeit bewegt? Bei Awdi Kallistratow denkt man unwillkürlich an den Fürsten Myschkin aus Fjodor Dostojewskis Roman »Der Idiot« (1868), den der

»Der Tag zieht den Jahrhundertweg« (unten) und »Die Richtstatt« (oben) nach Tschingis Aitmatows Romanen am Leipziger Schauspielhaus



große russische Schriftsteller als »vollkommen schönen Menschen« darstellen wollte und in einem der Entwürfe wegen seiner großen verzeihenden Menschenliebe als »Fürst Christus« bezeichnet hatte ... Für Aitmatow bildet die biblische Legende vom Märtyrertod Christi im Namen der Menschheit die stärkste Herausforderung an den bisherigen Gang der Weltgeschichte. In seinem Roman heißt es, die Erde drehe sich seit Menschengedenken »wie ein Karussell blutiger Dramen. Soll sich dieses Karussell wirklich drehen bis zum Ende der Welt, solange die Erde um die Sonne kreist?«. Mit anderen Worten: Der sowjetische Schriftsteller bedient sich einer im Bewußtsein der heutigen Generation (nicht zuletzt durch die Kunst) noch lebendigen Leidens- und Symbolfigur der Menschheitsgeschichte, um immer wieder auf die gleiche grundlegende Schicksalsfrage unserer Gegenwart hinzulenken: Soll die Erde die gemeinsame Heimstatt der Menschen bleiben oder zur »Richtstatt«, zum Golgatha der ganzen Zivilisation und Kultur werden? Wenn sich das »Karussell« nicht weiter drehen soll, ist Besinnung nötig!

Wir übersetzen hier die Sprache der Kunst, derer sich Aitmatow bedient, in die geläufigen Begriffe der Politik. Aber im Gewebe der Romanhandlung ist alles auf mannigfaltige Art miteinander verbunden wie im Leben, und es erhält daher auch einen vielfältigen Sinn. Entgegen den Meinungen mancher Kritiker, die dem Roman »Die Richtstatt« seinen künstlerischen Rang absprechen wollten, sei hier betont, daß man in seinem inneren Gefüge, in dem Licht und Dunkelheit jäh wechseln, bei jedem nochmaligen Lesen immer neue Entdeckungen machen kann. Und dies ist ein Zeichen von Qualität! Das Werk erweist seine künstlerische Kraft im übrigen auch in der Bearbeitung für das Theater. Die auf der Grundlage der Bühnensfassung von Wladimir Spessiwzew erarbeitete Leipziger Inszenierung (Regie: Karl Georg Kayser) gehört zu den wirkungsvollsten des Jahres 1988.

Zu den anspruchsvollsten Werken, die in unseren Tagen erstmalig dem Leser vorgestellt werden, gehören solche aus dem literarischen Nachlaß verstorbener Sowjetschriftsteller. Im Programm unserer Verlage stehen Michail Bulgakows Stück »Hundeherz«, Andrej Platonows Romane »Die Baugrube« und »Das Juvenilmeer«, aber auch Juri Trifonows unvollendeter autobiographisch geprägter Roman »Das Verschwinden« sowie Wladimir Tendrakows »Anschlag auf Mirakel«. Ihnen ist gemeinsam, daß sie erdachte oder auf realen Ereignissen beruhende Schicksale und Vorgänge in tiefer geschichtlicher und philosophischer Deutung darbieten. Wir wollen uns hier auf den genannten Roman des bei uns gut bekannten Tendrakow beschränken.

Dieser Autor hat sich bei vielen unserer Leser, namentlich auch bei solchen im jugendlichen Alter, durch seine im Schulmilieu spielenden und den Konflikten junger Leute gewidmeten Geschichten (wie »Die Nacht nach der Abschlußfeier«) einen Namen gemacht. In diesen Geschichten wurde viel gestritten – welchen Weg man im Leben wählen soll, wie mehr zwischenmenschliches Verstehen erreicht werden kann und welcher Art die ideellen und moralischen Orientierungen sein müssen, die in der Lebenspraxis hilfreich sein sollen. Im Roman »Anschlag auf Mirakel« sind das Ringen um Erkenntnis und die Streitgespräche auf eine höhere Ebene verlagert. Den schon bejahrten Moskauer Physiker Georgi Grebin – ihn beunruhigen die an der Wende der

---

*»Die Richtstatt« in der Inszenierung am Schauspielhaus Leipzig*



siebziger/achtziger Jahre sich verdichtenden Gefahren für den Weltfrieden wie auch die schwierige Entwicklung seines ins Erwachsenenalter eintretenden Sohnes – quält die Frage, ob einzelne Menschen mit vernünftigen, humanen Ideen auf ihre Zeit, die gesellschaftlichen Verhältnisse und damit auf die Lebensbedingungen ihrer Zeitgenossen Einfluß nehmen können. Als Modellfall, an dem sich eine Antwort ablesen läßt, erscheint ihm das Wirken einer großen, herausragenden geschichtlichen Persönlichkeit. Und da er als Naturwissenschaftler der Sache möglichst auf den Grund gehen will, macht er sich mit einigen begeisterten jungen Mitarbeitern daran, mit Hilfe moderner Rechentechnik herauszubekommen, ob die geschichtliche Entwicklung anders verlaufen wäre – wenn es nicht die legendäre Gestalt Christi und namentlich das in der Bergpredigt verkündete Gebot der Nächstenliebe gegeben hätte. Indes der Leser gespannt auf das Ergebnis dieser schwierigen und langwierigen Untersuchung wartet und die Streitgespräche des kleinen Teams verfolgt, werden ihm mehrere historische Erzählungen dargeboten, die alle mehr oder weniger das gleiche Problem berühren. So handelt eine von der (als Variante einmal angenommenen) To-

tung des frühen Christus durch eine aufgebrauchte Menge, eine zweite von der berühmten Begegnung zwischen dem in einer Tonne lebenden griechischen Philosophen Diogenes und Alexander dem Großen, eine dritte von der biblisch überlieferten Wandlung des Peinigers der Gemeinde Jerusalems, Saulus, zum Apostel Paulus, eine vierte vom milden römischen Sklavenhalter Statilius Appius und seinem plebejischen Ratgeber Lukas, eine fünfte schließlich vom tragischen Ende des italienischen Philosophen Campanella, der 1602 das utopische Modell eines glückseligen »Sonnenstaates« entworfen hatte. Tendrakow hat hier teils bekannte Stoffe nacherzählt, teils Bekanntes umgedichtet und Neues erfunden. So beschäftigt den Leser auf vielfältige Art die Frage: »Was wäre geschehen, wenn ...?« Dabei werden Elemente des Dialogromans der Aufklärung (etwa Denis Diderots) mit solchen antiker Erzähltradition und der modernen Science-fiction-Literatur miteinander verbunden.

Die Antwort auf die dem Rechner gestellte Frage fällt ernüchternd aus: Die Maschine setzt den weggedachten Christus als von den Verhältnissen gesetzmäßig hervorgebrachte Erscheinung wieder ein, aber sie weist auch nach, daß weder

---

»Die Nacht nach der Abschlusfeier« von Wladimir Tendrakow in der Inszenierung am Mecklenburgischen Staatstheater Schwerin

Christus ohne den Jünger Paulus noch dieser ohne Christus denkbar sei: Die Idee bedarf, wenn sie sich durchsetzen und Dauer erlangen soll, ganz verschiedenartiger Abwandlungen, Spielarten und auch unterschiedlich auftretender Verkünder. So lautet eine aus alledem gewonnene Erkenntnis des Physikers Grebin, die Menschen seien als einzelne nicht so sehr »Schöpfer« als vielmehr mitwirkende »Teilnehmer« am allumfassenden Entwicklungsprozeß der Menschheit. Aber wieder müssen wir hervorheben, daß die geistige Welt dieses Romans, das diskutierte Für und Wider, reicher, anregender sind, als es dieser eine als Extrakt formulierte Gedanke sein kann. Er bietet eine Menge Diskussionsstoff für jeden, den das Verhältnis zwischen dem menschlichen Schicksal und den großen Vorgängen in der Gesellschaft interessiert.

Zum Schluß wollen wir einen Autor aus einer jüngeren Generation sowjetischer Schriftsteller vorstellen. Man hat diese Gruppe vor Jahren die Generation der »Vierzigjährigen« genannt und damit bestimmte Gemeinsamkeiten hervorgehoben, die unverkennbar sind, die man jedoch auch nicht übertreiben darf, weil sonst eine Nivellierung der sehr unterschiedlich schreibenden Erzähler und Dramatiker herauskäme. Die »Vierzigjährigen« kennzeichnet, wie ein namhafter Kritiker schrieb, ein »nüchterner und genauer Blick auf die Realität«. Den Krieg haben sie nicht mehr bewußt erlebt, aber sie sind mit wachem Sinn, mit großen Erwartungen und dann mit so mancher Enttäuschung durch die Jahre nach dem XX. Parteitag gegangen. Die erhoffte Erneuerung der Gesellschaft ließ auf sich warten, das Leben floß gleichförmiger dahin, es war eine Art Prüfung in der »Windstille«, die man zu bestehen hatte ... In den Werken der »Vierzigjährigen« finden wir daher eine sorgfältig differenzierende Darstellung des menschlichen Zusammenlebens. Sie hüten sich, wie ein Richter über den Menschen ein endgültiges Urteil zu sprechen, und vermeiden eine schroffe Gegenüberstellung von Gut und Böse, weil sich im alltäglichen Leben beides vermischt und weil stagnierende Lebensverhältnisse in den Menschen eine unentschiedene Moral, Kompromisse erzeugen. Öfter wird auch weit Schlimmeres konstatiert und mit schonungsloser Offenheit dargestellt. Die »Vierzigjährigen« wissen, daß es ihre Helden schwer haben im Leben. Sie zeigen Mitleid und Verständnis, aber sie können sich

gelegentlich auch zu satirischer Schärfe steigern.

Der Verlag Volk und Welt hat schon 1985 in seiner »Novitätenkassette 2« namhafte Vertreter der Generation der »Vierzigjährigen« vorgestellt – Wladimir Makanin, Anatoli Kim, Ljudmila Petruschewskaja, Wladimir Krupin (von allen diesen Autoren sind bei uns inzwischen weitere Titel erschienen) u. a. Aber man vermißte da den Namen des heute in Moskau lebenden Ruslan Kirejew, der 1942 in einem Ort in Usbekistan geboren wurde und seine jungen Jahre in der Schwarzmeerstadt Simferopol verbracht hat. (Sie gibt unter dem Namen »Swetopol« für viele seiner Geschichten die Kulisse ab.) Kirejews Roman »Glühwürmchen« handelt von den Lebensstationen eines jungen Menschen, der durch ein traumatisches Kindheitserlebnis tief verunsichert wurde: Die Verhaftung des Vaters, dem man als Werkdirektor Unterschlagungen zur Last legte, zerstörte das behütete Elternhaus und gab den Jungen dem Spott der Mitschüler preis. Da verlor er wie Peter Schlemihl in der weltbekannten Erzählung von Adelbert von Chamisso seinen Schatten und war fortan ängstlich bemüht, dies vor seiner Mitwelt zu verbergen, auch durch wenig Schatten werfende helle Kleidung (daher sein Spitzname »Glühwürmchen«, der dem Roman seinen Titel gab). Das blieb lange Jahre sein schmerzlichstes Problem, und erst als er die Schlemihl-Geschichte las und vom unstillen Leben ihres Autors erfuhr, der kein richtiger Franzose mehr und auch noch kein richtiger Deutscher war, fand er sich getröstet. Der Verlust des Schattens – Kirejew verbindet hier Real-Alltägliches mit Phantastischem – ist das Zeichen für ungewolltes Außenseiterdasein eines Menschen, der traurig und neidvoll das Leben und die Freuden der anderen betrachtet, dazugehören möchte und doch die Wärme und natürliche Freiheit in der Gemeinschaft nicht wiederfindet. Es ist eine sensibel und poetisch erzählte Geschichte, in der wir eine Zeit nachempfinden, da die dem Sozialismus eigene Kollektivität gestört war und dringend der Erneuerung bedurfte. Die unaufdringliche Art des Moskauer Autors, uns menschliches Leid, Suchen und Fragen nahezubringen, ist geeignet, uns aufmerksamer für uns selbst, unser Verhalten und zugleich zugänglicher für unsere Umgebung zu machen. Sie verweist auf Werte unseres Lebens im Sozialismus, um deren Bewahrung wir uns täglich mühen müssen.



Hans-Günther Stieler

# Lateinamerika: Theologie und Befreiung



**W**em fällt nicht, wenn vom Wirken progressiver Christen in Lateinamerika die Rede ist, mindestens ein Name ein. Ältere Leser erinnern sich gewiß noch an Camilo Torres, den kolumbianischen Priester, der 1966 im bewaffneten Befreiungskampf fiel. Im Gedächtnis geblieben sein dürfte auch Oscar Arnulfo Romero, bis zu seiner Ermordung durch reaktionäre Kräfte im Jahre 1980 ein entschiedener Verteidiger der Gerechtigkeit in seiner Funktion als Erzbischof von San Salvador. Und weltbekannt ist nicht zuletzt der Dichter, Geistliche und erste Kulturminister des freien Nikaragua, Ernesto Cardenal.

Das im Einzelfall unterschiedlich weit gehende Engagement dieser und anderer Priester sowie einfacher Gläubiger im Kampf ihrer Völker um Frieden, Demokratie und sozialen Fortschritt hat seine Ursachen. Immerhin wird Lateinamerika, wo sich rund 85% der Bevölkerung zum Katholizismus und etwa 5 bis 10% zu den verschiedenen Richtungen des Protestantismus bekennen, zu Recht als »Katholischer Kontinent« bezeichnet, auch wenn davon nur ein Viertel aktive Christen sind. Als beträchtlicher Teil der werktätigen Massen erleben sie die sich besonders in den letzten Jahrzehnten verschärfende Ausbeutung durch die internationalen Monopole und die einheimischen herrschenden Klassen ebenso mit, wie sie die daraus resultierende Verarmung und Verelendung des einfachen Volkes am eigenen Leibe verspüren. So nimmt es nicht wunder, daß diese Menschen in der ihnen vertrauten religiösen Denk- und Verhaltensweise auf ihre realen Nöte reagieren, dagegen protestieren und sie sogar zu beseitigen versuchen. Die in jüngster Zeit immer stärker internationale Aufmerksamkeit erregende Theologie der Befreiung empfing aus diesem sozialen Umfeld ihre wesentlichen Impulse.

Einer ihrer Mitbegründer und geistigen Köpfe ist der heute sechzigjährige peruanische Geistliche Gustavo Gutiérrez. Nach Beendigung seines Studiums an westeuropäischen theologischen Bildungseinrichtungen in Löwen, Lyon und Rom kehrte er 1960 nach Lateinamerika zurück, um als Priester in einem der ärmsten Stadtviertel von Lima zu arbeiten. Er traf dort auf eine, damals für ganz Lateinamerika typische Situation, die ihn betroffen machte.

Infolge der endgültigen Durchsetzung des Kapitalismus war ein großer Teil der ländlichen Bevölkerung gezwungen, in die Städte abzuwandern,



um sich einen neuen Lebensunterhalt zu suchen. Daß dies in der Mehrzahl der Fälle ergebnislos blieb, entmutigte sie ebenso wie die extremen Wohn- und Lebensbedingungen, unter denen die Bewohner der Armenviertel dahinvegetierten. Dazu kam, daß mit der neuen Produktionsweise die traditionellen Wertvorstellungen ins Wanken gerieten und durch die Trennung der Familien deren Bande gelockert oder gar unterbrochen wurden, viele Menschen also völlig entwurzelt und hilflos vor der neuen Situation standen. Sich in dieser Lage zurechtzufinden war genau so schwer, wie bei einem Geistlichen Trost und Rat zu suchen, hatte doch die Kirche zur damaligen Zeit einen akuten Mangel an Priestern. Da auch Parteien und Massenorganisationen zu diesen Bevölkerungsgruppen kaum Zugang hatten oder suchten, blieb letzteren nichts weiter übrig, als sich gegenseitig Trost zu spenden und sich in Gemeinden zusammenschließen, um einander ihr Los zu erleichtern. Diese Gemeinden wurden nicht nur deshalb, weil ihrem Motiv der gegenseitigen Hilfe das christliche Gebot der Nächstenliebe zugrunde liegt, als kirchliche Basisgemeinden (die nicht mit den traditionellen Pfarrgemeinden identisch sind) über die Grenzen Lateinamerikas hinaus bekannt. Sie schöpften vielmehr die Kraft für die schwierige Aufgabe vor allem aus ihrem Glauben. In den Zusammenkünften trug ein des Lesens Kundiger Abschnitte aus der Bibel vor,

---

*Vorangehende Seite: Viele Mitglieder der salvadorianischen Befreiungsbewegung »Farabundo Martí« gelangten über ihren Glauben zum revolutionären Kampf*

*Ernesto Cardenal – Priester, Dichter, Politiker*



deren Gehalt im Laienspiel nachempfunden und deren aktuelle Bedeutung für ihre konkrete Situation freimütig diskutiert wurde. Auf diese Weise entdeckten die Mitglieder der Basisgemeinden ihren Glauben neu. Dazu muß man wissen, daß der christliche Glaube dieser Menschen bis dahin auf oberflächlichen, vor allem über die Erziehung in der Familie erlangten überlieferten Kenntnissen beruhte. Wenn der Priester gelegentlich kam, legte er das Evangelium in der Regel auf eine den herrschenden Klassen genehme Weise aus, indem er das auswendige Herbeten solcher Textstellen forderte, die passives Dulden und Ergebenheit in das Schicksal geboten. Als die Gemeindeglieder den biblischen Text jetzt erstmals im Zusammenhang kennenlernten, interpretierten sie ihn unbefangen aus ihrer Sicht, erkannten Jesus Christus als einen der ihren an, identifizierten sein Leiden für die Menschen mit ihrem Leid und schöpften aus seiner Erlösung Hoffnung und Mut.

Diese Sichtweise schockierte Gutiérrez und andere, unter dem Volk arbeitende und mit ihm lebende katholische wie protestantische Geistliche zunächst. Aufgrund ihrer Ausbildung waren sie es gewohnt, in den abstrakten und rein akademischen Kategorien der westeuropäischen und nordamerikanischen Theologie zu denken. Allmählich aber begannen einige dieser volksverbundenen Geistlichen, sich mit dem noch ungeschriebenen, dafür aber unheimlich lebendigen »Lehr-

buch« der sich spontan herausbildenden lateinamerikanischen Volkstheologie vertraut zu machen. Zu ihren bekanntesten Vertretern gehörten neben Gutiérrez die katholischen Priester und Theologen Hugo Assmann (Brasilien), Lucio Gera und Juan Luis Segundo (beide Argentinien) sowie Segundo Galilea (Chile) bzw. die protestantischen Pastoren Julio de Santa Ana und José Míguez Bonino (beide Argentinien), Rubem Alves (Brasilien) und Eñilio Castro (Uruguay). Immer in der Gefahr, der Ketzerei bezichtigt zu werden, verallgemeinerten und systematisierten sie schrittweise das in den Basisgemeinden Gedachte und Ausgesprochene. Legitimiert wurden sie dabei in gewisser Weise durch die Beschlüsse des II. Vatikanischen Konzils (1962–1965) sowie der verschiedenen, etwa zur gleichen Zeit stattfindenden Weltkonferenzen der unterschiedlichen protestantischen Kirchenvereinigungen. Dort hatten die Kirchenführungen versucht, der Krise der Religion und der Kirche als Institution Herr zu werden, indem sie sich stärker den Problemen unserer Welt zuwandten und dazu Stellung nahmen. Im Interesse einer tieferen Verwurzelung des Christentums ermutigten sie überdies auch die bereits bestehenden Ansätze einheimischer Theologieentwicklung in Asien, Afrika und Lateinamerika. Was jedoch in der Folgezeit von den genannten lateinamerikanischen Theologen gedacht und geschrieben wurde, ging weit über die Absichten

---

*Der Erzbischof von El Salvador, Romero, verurteilte wiederholt den Terror der Regierungstruppen*

der Kirchenführungen hinaus. Kennzeichnend dafür ist das Bekenntnis des Jesuitenpaters Fernando Cardenal, des Bruders von Ernesto Cardenal und heutigen nikaraguanischen Volksbildungsministers, der rückblickend feststellte: »Während des Kontakts mit dem Elend, mit den Personen, die als Ausgebeutete und Arbeitslose in Hunger und Schmutz lebten, verstand ich ..., daß Gott kein neutraler Gott ist, sondern ein Gott, der Partei für die Armen ergreift, und daß wir deshalb als Priester und Propheten der Kirche ... nicht neutral bleiben können.«

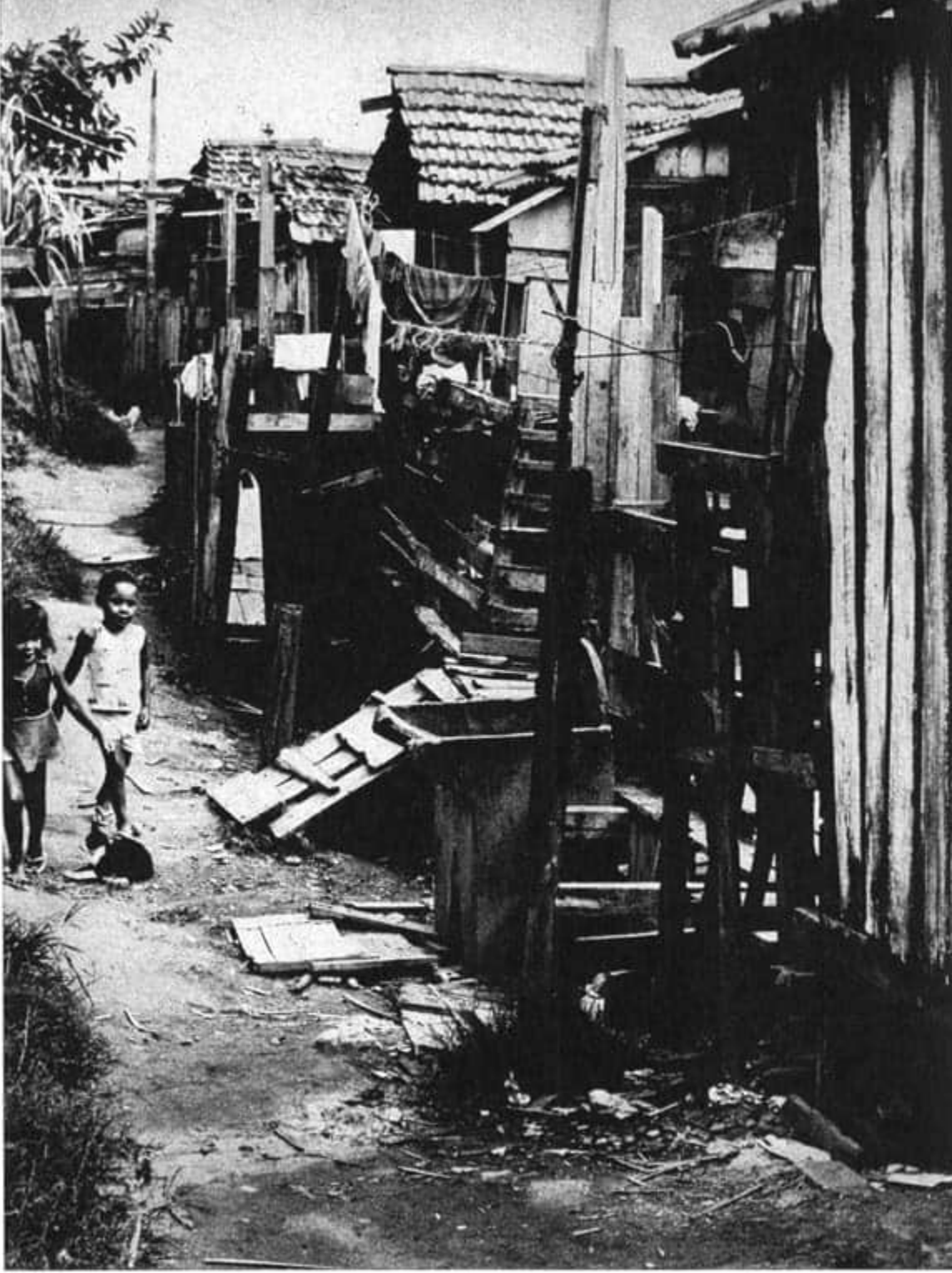
Diese Einsicht und das beginnende Nachdenken über ihre Konsequenzen leiteten die Geburt der Theologie der Befreiung ein. Der Prozeß ihrer Herausbildung zog sich bis zum Beginn der siebziger Jahre hin. Das heißt nicht, daß er seitdem abgeschlossen ist, handelt es sich doch um Theologie in der Bewegung, deren Dynamik der Volksbewegung entspricht. Dazu kommt, daß die Mehrzahl der heutigen Befreiungstheologen zunächst gezwungen war, die Schranken ihrer Herkunft zu überwinden, um Theologie aus der Sicht der Armen betreiben zu können. Mindestens ge-

nauso schwierig erwies es sich für sie, aus den Denkmustern der traditionellen Theologie auszuweichen, nahm doch das von ihnen angestrebte neue theologische Herangehen nicht das Lehrbuch, sondern die Situation der Armen zum Ausgangspunkt. Daß dabei zunächst gelegentlich auch einseitige oder überzogene Auffassungen formuliert wurden, kennzeichnet das ernsthafte Bemühen der Befreiungstheologen um eine neue Positionsbestimmung. Ihre Gegner nahmen diese Auffassungen wiederholt zum Vorwand, die Theologie der Befreiung anzugreifen und sie generell in Frage zu stellen. Das zwang deren Vertreter wiederum, sich immer aufs neue vor den kritischen Anfragen und gegen direkte Anfeindungen zu rechtfertigen, allerdings nicht, ohne sich dabei, wenn notwendig, zu korrigieren. Diese bis heute andauernden Auseinandersetzungen trugen deshalb maßgeblich zur Entwicklung der Befreiungstheologie bei.

Einzelne Versuche, die Theologie der Befreiung zu diffamieren und zu verurteilen, gab es bereits in den siebziger Jahren. Sie blieben jedoch insgesamt erfolglos und wurden sogar für einige Zeit



*Katholische Prozession in einer zurückgebliebenen ländlichen Region Mittelamerikas*



*Zwischen den Elendshütten der Favelas am Rande der südamerikanischen Millionenstädte wachsen ungezählte Kinder in größter Armut und Not auf*

ganz eingestellt, da ihr die ständige Internationale Theologenkommission, ein Beratergremium des Vatikans, 1976 nach zweijähriger Prüfungszeit theologische Legitimität bescheinigte. Als sich aber nach dem Sturz des Diktators Somoza 1979 viele Christen Nikaraguas aus befreiungstheologischer Motivation heraus an der revolutionären Umgestaltung des Landes beteiligten und die Theologie der Befreiung sich damit anschickte, ihre erste historische Bewährungsprobe in der Praxis zu bestehen, wurden ihre Kritiker erneut aktiv. Die führende Rolle hierbei spielten reaktionäre lateinamerikanische Bischöfe, die auch den Präfekten der vatikanischen Kongregation für die Glaubenslehre (d. h. jener Institution, die darüber zu wachen hat, daß das 'offizielle Glaubensverständnis der katholischen Kirche von ihren Mitgliedern eingehalten wird), Joseph Kardinal Ratzinger, für ihre Ziele zu gewinnen suchten. Zunächst wollten sie im März 1983 die peruanische Bischofskonferenz, das höchste Leitungsgre-

mium der katholischen Kirche in diesem Land, zu einer Stellungnahme gegen die theologische Grundlinie in den Arbeiten von Gutiérrez bewegen. Als das mißlang, strebten sie die Vorladung eines repräsentativen Befreiungstheologen vor die Glaubenskongregation an.

Ihre Wahl fiel dabei nicht zufällig auf Leonardo Boff. Der 1938 geborene brasilianische Theologe hatte sich neben seinem sechs Jahre jüngeren Bruder Clodovis in den siebziger Jahren zu einem der profiliertesten Vertreter einer zweiten Generation von Befreiungstheologen entwickelt. Zu ihr gehörten unter anderem die Argentinier Enrique Dussel und Juan Carlos Scannone, der Brasilianer Frei Betto, die Chilenen Pablo Richard und Sergio Torres, der Mexikaner Raúl Vidales und der in El Salvador lebende Baske Jon Sobrino, die zu den Gebrüdern Boff in engem Kontakt standen. Allein Leonardo Boff hatte bis 1984 über dreißig Bücher mit einer Gesamtauflage von zwei Millionen Exemplaren veröffentlicht, die nahezu ausnahms-



*Der brasilianische Befreiungstheologe Frei Betto erregte durch sein veröffentlichtes Gespräch mit Fidel Castro internationales Aufsehen*

*Der Union-Verlag Berlin besorgte die DDR-Ausgabe dieses bemerkenswerten Buches*



los in die wichtigsten Sprachen der Welt übersetzt worden waren.

Gegen Boff wurde im September 1983 ein Anhörungsverfahren vor der Glaubenskongregation eingeleitet, in dessen Ergebnis er neun Monate später zu einem einjährigen »Bußschweigen« verurteilt wurde. Das bedeutete, daß sich Boff als Professor für Theologie an der franziskanischen Lehranstalt der brasilianischen Stadt Petrópolis in dieser Zeit weder mündlich noch schriftlich äußern durfte. Zum Anlaß für die Verurteilung nahm man sein 1981 erschienenes Buch: »Kirche: Charisma und Macht«. Darin hatte er nicht nur Demokratie für die damals von einer Militärdiktatur beherrschte brasilianische Gesellschaft, sondern auch innerhalb der katholischen Kirche, die bekanntlich streng hierarchisch und zentralistisch strukturiert ist, gefordert.

Das Urteil, das eher einem in zäher Verhandlung zustande gekommenen Kompromiß glich, fiel in eine Zeit, in der die Weltöffentlichkeit ohne

hin auf die Theologie der Befreiung aufmerksam geworden war. Die eigentliche Ursache dafür bildeten aber anfangs weniger die Publikationen zu diesem Thema als vielmehr die im Spätsommer 1984 veröffentlichte Instruktion »Über einige Aspekte der Theologie der Befreiung«, verfaßt von Kardinal Ratzinger. Die bestehenden Meinungsverschiedenheiten zum Ausdruck bringend, trat er darin der Befreiungstheologie sowohl partiell zurückweisend als auch selektiv befürwortend entgegen. Diese Art des Herangehens löste unter den Gläubigen und Geistlichen eine breite Diskussion aus, in deren Ergebnis die tiefe soziale Verwurzelung und enorme Lebenskraft der Theologie der Befreiung deutlicher wurden. Infolgedessen entfaltete sich eine Welle der Sympathie für ihre geistigen Väter, der sich selbst eine Reihe von Bischöfen anschloß und die über den Rahmen der Christen hinaus zu einem generell anwachsenden Interesse für die Befreiungstheologie führte. Das bewog Kardinal Ratzinger in seiner im März 1986

*Padre Gutiérrez verteidigt sich vor der Presse*

*Leonardo Boff berichtet begeistert von seinem UdSSR-Besuch im Sommer 1987*



aktuelle Diskussion bereicherte Sicht in einem auf 54 Bände veranschlagten Werk umfassend darzustellen. Dabei orientieren sie sich wie schon in ihren ersten Publikationen an einigen theologischen Hauptthemen, deren Neuinterpretation eine enorme politische Sprengkraft enthält.

So erlangte der biblische Begriff der Armut, der bereits in den mittelalterlichen Ketzerbewegungen eine maßgebliche Rolle spielte, zentrale Bedeutung. Die traditionelle theologische Sicht charakterisierte Armut als eine Geisteshaltung, verbunden mit der Verfügbarkeit der Menschen vor Gott; sie wurde nicht selten auch als erstrebenswerte Tugend (Askese) dargestellt. Neben diesen



veröffentlichten und von Anfang an geplanten zweiten Instruktion unter dem Titel »Über die christliche Freiheit und Befreiung«, eindeutig der integrativen Tendenz den Vorzug zu geben und die befruchtende Potenz der Befreiungstheologie für die theologische Orientierung der katholischen Kirche in unserer Zeit herauszuarbeiten. Auch wenn die zweite Instruktion erneut Vorbehalte enthielt und die Gefahr einer lediglich verbalen Vereinnahmung der Theologie der Befreiung nicht ausschloß, kam die direkte Übernahme einiger ihrer theologischen Ansätze de facto einer offiziellen Anerkennung gleich.

Die weltweite Auseinandersetzung um die Theologie der Befreiung seit Mitte der achtziger Jahre und das vorläufige Ergebnis zu ihren Gunsten stimulierte die Befreiungstheologen in ihrer Arbeit erheblich. So versuchen gegenwärtig etwa fünfzig der profiliertesten Vertreter, ihre um die

Aspekt setzten die Befreiungstheologen die *materielle* Armut der Menschen und die Notwendigkeit des solidarischen Engagements mit den Armen zur Veränderung ihrer elenden Lebenslage, die angesichts des Reichtums einiger weniger als ungerecht empfunden wird. Natürlich sind diese Armen, wie sie die Befreiungstheologen verstehen, nicht nur einer Klasse zugehörig. Zu ihnen zählen vielmehr auch nichtproletarische Werktätige wie Bauern, Handwerker, Händler und die Intelligenz, die als zahlenmäßig starke Zwischenschichten teilweise selbst über Produktionsmittel verfügen. Außerdem umfassen sie auch die Bevölkerungsgruppen in den Elendsvierteln der Städte, die ihre Arbeitskraft nur kurzzeitig oder überhaupt nicht verkaufen können. Ihnen allen aber ist gemeinsam, daß sie ausgebeutet und unterdrückt werden und die daraus resultierende Verarmung und Verelendung mehr oder weniger direkt spüren.

Der ermordete Camilo Torres erinnert an den gekreuzigten Christus

Beispiel für das neue Glaubensverständnis der christlichen Basisgemeinden



Um die Ursachen und Mechanismen der Armut und des Elends zu ergründen, nutzten die Befreiungstheologen neben nichtmarxistischen Theorien auch theoretisch-methodologische Erkenntnisse der marxistischen Gesellschaftsanalyse, ohne diese vollständig zu übernehmen. Aber sie begriffen dadurch, daß Ausbeutung und Unterdrückung den ungerechten Beziehungen der Menschen zueinander entspringen, die sie aus ihrer Sicht als »soziale Sü. Je« charakterisierten. Damit negierten die Befreiungstheologen keineswegs den biblischen Begriff der individuellen oder »Erb-sünde«, wonach Adam und Eva als erste Menschen den Apfel vom verbotenen Baum der Erkenntnis aßen und deshalb aus dem Paradies verstoßen wurden. Sie erweiterten ihn lediglich um die soziale Dimension, deren Bedeutung darin besteht, den unwissenden Gläubigen ihre Lage verständlich zu machen, die von ihnen jedoch nicht als gottgewollt hingenommen, sondern, weil von Menschen gemacht, überwunden werden kann und muß. Und daher habe die Kirche, wie

Pablo Richard sagt, die Aufgabe, eine »Kirche der Armen« zu werden, »die sich in unterschiedlicher Weise an alle Menschen wendet. Die Armen sucht sie zu erlösen, indem sie sie von ihrer Armut befreit, die Reichen sucht sie zu erlösen, indem sie sie von ihrem Reichtum und von allen Mitteln der Ausbeutung und Herrschaft befreit.«

In dieser originellen Sichtweise ist ein weiteres Hauptthema der Befreiungstheologie enthalten: das Verhältnis von Erlösung und Befreiung. Die traditionelle Theologie verkündete bekanntlich, daß die Menschen erst im Jenseits von der Sünde erlöst werden könnten und ihr Schicksal auf Erden als gottgewollt erdulden müßten. Dem halten die Befreiungstheologen mit ihrem erweiterten Sündenverständnis entgegen, daß Erlösung bereits im Diesseits beginne, indem sich die Menschen von der »sozialen Sünde« befreien. Diese sei keinesfalls von Gott, der ein Gott der Armen ist, gewollt und müsse deshalb auch nicht erduldet werden.

In dem Zusammenhang erinnern die Befreiungstheologen an das biblische Exodusthema.

Demzufolge habe sich das von den ägyptischen Pharaonen unterjochte israelitische Volk auch nicht mit seiner Lage abgefunden, sondern sei ausgezogen, um das gelobte Land zu suchen. Auf diese Weise wird der gegenwärtig stattfindende Aufbruch der Völker Lateinamerikas in den Kampf um ihre nationale und soziale Befreiung als »Exodus« theologisch reflektiert und legitimiert. Unter dem »gelobten Land« verstehen die Befreiungstheologen außerdem keine tröstende abstrakte Fiktion, sondern, wie sie ausdrücklich betonen, den Sozialismus. Natürlich interpretieren die einzelnen Theologen den Sozialismus auf unterschiedliche Weise. Auch bestehen unter ihnen mehr oder weniger berechtigte Vorbehalte sowie eine Reihe von Vorurteilen gegenüber dem realen Sozialismus. Letztere sind teils auf Unkenntnis, teils auf die Meinungsmanipulation der imperialistischen Massenmedien zurückzuführen, zum anderen entspringen sie aber auch dem Spannungsverhältnis von Ideal und Wirklichkeit. Trotz dieses Einwandes ist jedoch wesentlich wichtiger, daß ihre grundsätzliche Haltung, zumindest objektiv, dem Gang der Geschichte und der gesetzmäßigen Entwicklungstendenz unserer Epoche entspricht.

Darin besteht die eigentliche Bedeutung der Theologie der Befreiung, die Theologie ist und bleibt und nicht etwa eine verkappte oder religiös verbrämte Form des Marxismus darstellt. Sie wird bereits heute in Mittelamerika zur materiellen Gewalt, weil sie auf den Vorstellungen der unwissenden gläubigen Massen (für die eine wissenschaftliche Weltsicht ein Buch mit sieben Siegeln ist) basiert und sie in einer ihnen verständlichen Sprache ergreift, orientiert und mobilisiert. Ihr Einfluß erstreckt sich nicht nur auf die kirchlichen Basisgemeinden in ganz Lateinamerika, die nicht selten zum Ausgangspunkt für bewußtes und organisiertes politisches Handeln ihrer Mitglieder werden, sondern erfaßt zunehmend Vertreter des niederen und vereinzelt auch des höheren Klerus und findet Niederschlag in deren Verlautbarungen. Nicht zuletzt wurde die Bibel von reaktionären Regimes in dieser Region wiederholt als »subversives Buch« bezeichnet und von deren Soldaten bei Durchsuhungen häufig zerrissen oder verbrannt.

Der Einfluß der Theologie der Befreiung reicht aber heute bereits weit über ihren Entstehungsraum Lateinamerika hinaus. Vor allem im südlichen Afrika und in einigen Ländern Asiens beginnen eine Reihe von Theologen von diesem

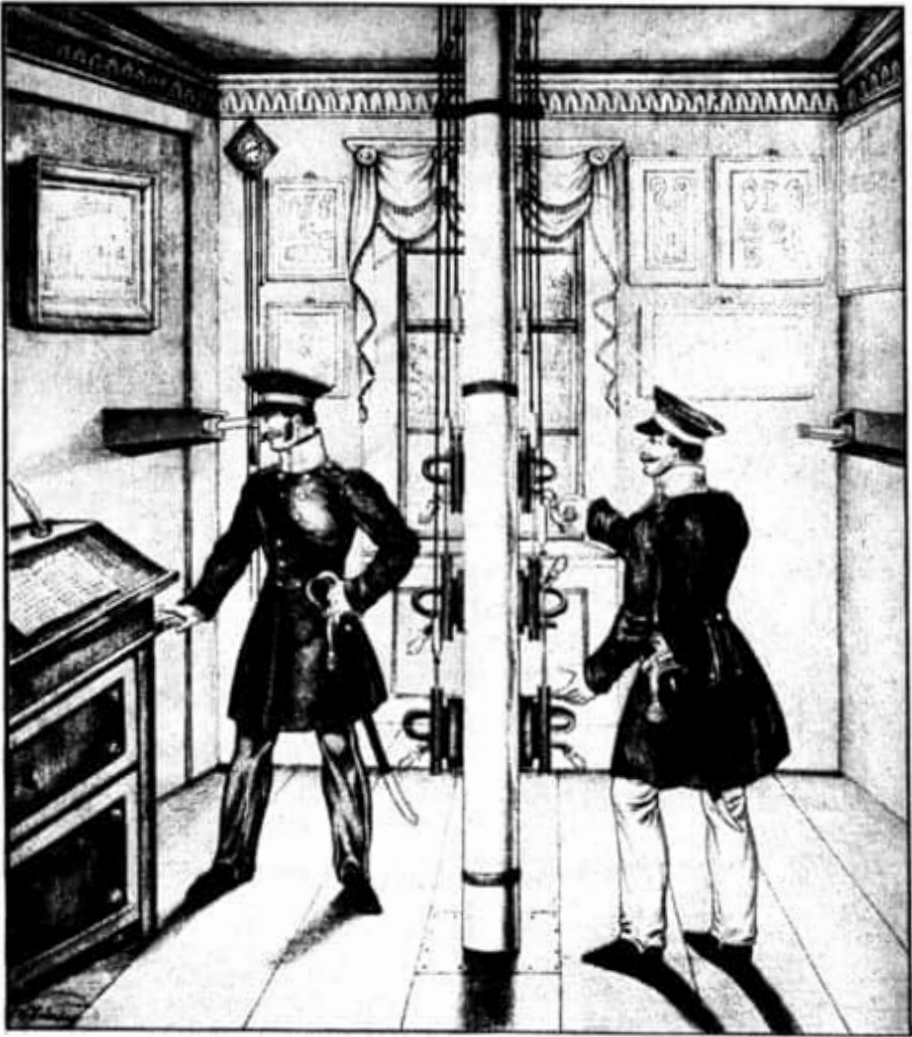
Standpunkt aus die konkrete Situation der Armen in ihrer Heimat zu reflektieren. Mit dem Ziel des gegenseitigen Meinungsaustausches haben sie sich 1976 mit ihren lateinamerikanischen Kollegen zur Ökumenischen Vereinigung von Theologen der Dritten Welt (EATWOT) zusammengeschlossen. Die EATWOT steht auch im Gespräch mit interessierten Universitätstheologen, christlichen Friedens-, Umwelt- und Solidaritätsgruppen in den USA und Westeuropa, die ihrerseits versuchen, eine Theologie der Befreiung für die sogenannte »Erste Welt« zu entwerfen. Vertreterinnen der in beiden Religionen verbreiteten Feministischen Theologie betrachten sich ebenso wie eine Reihe der in den USA beheimateten Schwarzen Theologen als Anhänger der Befreiungstheologie.

Die internationale Ausstrahlungskraft und politisch-praktische Wirksamkeit der Theologie der Befreiung ist eine Herausforderung unserer Zeit. Sie beweist, daß, wie Fidel Castro in seinen auch in der DDR erschienenen »Nachtgesprächen« mit Frei Betto unterstreicht, Religion nicht ausschließlich, zu jeder Zeit und an jedem Ort »Opium des Volkes« (Karl Marx) war, ist und bleibt. Von einer solchen einseitigen, auf Unkenntnis der Klassiker des Marxismus-Leninismus beruhenden Position sollten sich all jene trennen, die die Religion lediglich als überkommenes Relikt der Vergangenheit im Interesse der Ausbeuterklassen und deshalb Dialog und Zusammenarbeit von Marxisten und Christen als taktisches Manöver betrachten. Es soll genügen, an die theologischen Auffassungen Thomas Müntzers zu erinnern, die zu ihrer Zeit die revolutionären Aktionen der zutiefst gläubigen Bauern beflügelten und die übrigens bemerkenswerte Parallelen zu denen der Befreiungstheologen aufweisen. Die von der Theologie der Befreiung ausgehenden Impulse für den gegenwärtigen Befreiungskampf z. B. in Mittelamerika, in der Republik Südafrika, auf den Philippinen und in Südkorea verdeutlichen jedoch gleichzeitig, daß Religion auch in unserer Epoche unter bestimmten Bedingungen eine geistige Triebkraft revolutionären Handelns der Massen sein kann und bereits ist. Ungeachtet des unterschiedlichen weltanschaulichen Herangehens zeigen sich so viele übereinstimmende Positionen mit denen der Kommunisten, daß eine strategische Allianz von Marxisten und Christen im Kampf um eine friedliche und gerechtere Welt auf dieser Grundlage möglich und notwendig wird.



Wilfried Theile

# Depeschen per Fernrohr



Zur Geschichte der optischen Telegrafie

**D**er spektakuläre Lauf eines griechischen Eilboten im Jahre 490 v. u. Z. zählt zu den wenigen überlieferten Ereignissen, deren Anlaß die Übermittlung einer wichtigen Nachricht war. Der Sieg der Athener unter ihrem Feldherrn Miltiades über die Perser in der Ebene von Marathon an der Ostküste des alten Attika sollte schnell verbreitet werden. Ein Eilläufer überbrachte seinen Landsleuten die Nachricht vom Sieg. Er legte dabei die Distanz von 42,195 km, von Marathon nach Athen, in unglaublich kurzer Zeit zurück. Als Marathonlauf wurde diese Strecke später olympische Disziplin.

Seit Menschen miteinander kommunizieren, mußten Informationen auch über größere Entfernungen übermittelt werden. Als Informationsträger dienten anfangs Trommeln und Feuerstellen. Diese Art der Nachrichtenweitergabe ließ im Prinzip nur relativ einfache und vorher vereinbarte Signalinhalte zu. Bei optischen Signalen kam als weitere Beschränkung noch ihre geringe Reichweite – die Erkennbarkeit des Signals mit bloßem Auge – hinzu.

Der Einsatz technischer Geräte zur Nachrichtenübermittlung ist schon in der Antike nachweisbar. Der griechische Historiker Polybios beschrieb im 2. Jahrhundert v. u. Z. die Verwendung einer Wasseruhr, der sogenannten Klepsydra, zur Informationsübermittlung. Es handelte sich um ein mit Wasser gefülltes Gefäß, in dem sich ein Schwimmer befand, der einen Meßstab trug. Je nach Höhe des Wasserstandes waren die auf dem Stab aufgetragenen Markierungen sichtbar. Auf ein Signal ließen Absender und Empfänger Wasser ab- bzw. zufließen und auf ein weiteres Signal das Wasser stoppen. Da das Wasser bei gleichen Voraussetzungen mit konstanter Geschwindigkeit fließt, zeigten beide Geräte übereinstimmende Informationen an.

Polybios beschrieb auch eine andere Form der Nachrichtenübermittlung, die er Kleoxenos und Demokleidos aus Alexandria zuschrieb. Sie verwendeten Fackeln vor einer Signalwand. Mit Hilfe eines Codes, der auf fünf Buchstabengruppen des griechischen Alphabets basierte, konnte man Texte beliebigen Inhalts übermitteln.

---

### Der Tachygraph von Claude Chappe

Die Einführung der optisch-mechanischen Telegrafie hing vor allem von einem geeigneten Fern-



rohr ab. Noch im 17. Jahrhundert gab es keine Gläser mit hoher Dispersion, die Farbfehler hätte kompensieren können. Alle bis zur Mitte des 18. Jahrhunderts entwickelten Rohre hatten den gleichen Qualitätsmangel: Die zu beobachtenden Gegenstände waren nur undeutlich zu erkennen. Erst dem ehemaligen Seidenweber und späteren Optiker John Dolland gelang 1758 durch die Kombination von klassischem Kronglas mit neuen Flintgläsern die Herstellung von achromatischen Linsen. Nun konnte man auch kleinere Gegenstände auf größere Entfernungen klar erkennen.

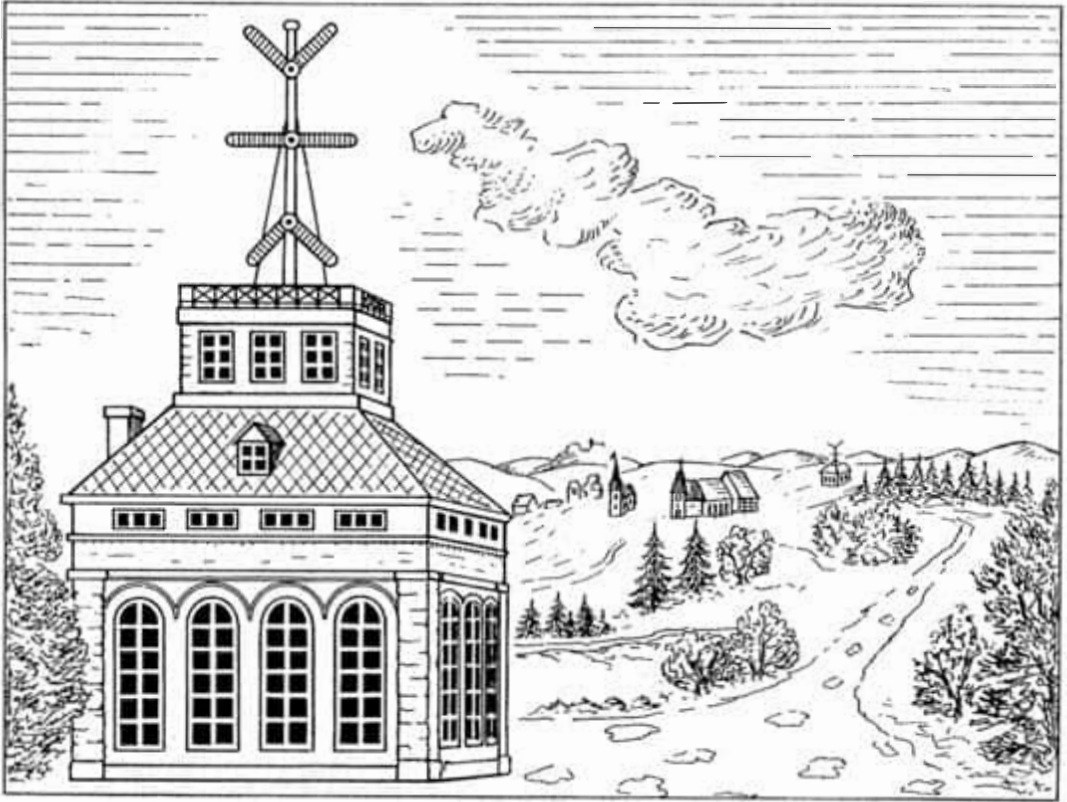
Schon 1729 hatte C. M. Hull durch Kombination von Kron- (Crown) mit Flintglas das erste achromatische Objektiv entwickelt. Die bedeutende Erfindung blieb lange Zeit unbekannt, bis sie schließlich Dolland zufällig wiederfand, aufgriff und die Fertigung von achromatischen Objektiven, vor allem für Fernrohre, aufnahm.

Diese wichtige Voraussetzung war für mehrere europäische Erfinder Anlaß, optische Telegrafen zu entwickeln. Die praktikabelste Lösung gelang

---

*Vorangehende Seite: Königlich-Preußischer Ober- und Untertelegraphist bei der Arbeit*

*Station Nr. 1 in der alten Sternwarte Berlin Dorotheenstraße, dem Sitz der Akademie der Wissenschaften*



den Brüdern Chappe 1794 in Frankreich. Ursprünglich wollten sie den elektrischen Strom in ihr Projekt einbeziehen. Der damalige Stand der Technik, der weder konstante Spannung über größere Strecken garantieren konnte noch das Isolationsproblem der Leiter gelöst hatte, bewog Claude Chappe, diesen Gedanken aufzugreifen. Am 2. März 1791 unternahm er unter günstigen meteorologischen Bedingungen den ersten Versuch mit einem mechanischen Apparat. Die Stationen Brûlon und Parcé waren 15 km voneinander entfernt. Das Ergebnis hielt sich in bescheidenen Grenzen. Chappe ließ sich nicht entmutigen und verfolgte sein Ziel mit großer Energie. Im Juli 1793 nahm der Konvent einen Bericht an, in dessen Ergebnis der Aufbau der französischen Staatstelegrafie beschlossen wurde. Dabei wurde aus dem Tachygraphen (Schnellschreiber) sinnvollerweise der Telegraph (Fernschreiber).

Der Telegraph bestand aus einem Hebelsystem, dem Regulator und zwei Indikatoren. Sie wurden mittels dünner Messingdrahtseile vom Innern des

Stationsgebäudes aus bewegt. Ein Repetitor zeigte genau die Stellung an, die Regulator und Indikatoren auf dem Gebäude einnahmen. Diese Konstruktion ließ nur 196 Zeichen zu. Ein dickes Vokabular enthielt die Verschlüsselung in Buchstaben, Silben und Redewendungen, durch die mehr als 8000 Begriffe übermittelt werden konnten.

Um 1833 war der Aufbau des französischen optisch-mechanischen Telegrafensystems nahezu abgeschlossen. Die durchschnittliche Entfernung zwischen den Stationen betrug etwa 10 km. Im Jahre 1852 bestanden in Frankreich Telegrafennetze mit mehr als 500 Stationen und einer Gesamtlänge von 4800 km.

Chappes Erfolge ließen einen regelrechten optischen Telegrafieboom in Europa ausbrechen. Unter Leitung der Königlichen Admiralität in London wurde um 1820 die erste britische Telegrafennetze in Betrieb genommen. Ähnlich verlief die Entwicklung in Skandinavien. Der schwedische Telegraph diente vorwiegend der Schifffahrt, der dänische

*Preußische Telegraphenstation nach Entwürfen von Franz August O'Etzel, 1828*



sowohl der Post als auch militärischen Zwecken.

Unter der Regierung von Zar Nikolaus I. wurde am 8. April 1839 die russische staatliche Telegrafelinie in Betrieb genommen. Zwischen Sankt Petersburg und Warschau bestanden 220 Stationen. In 50 Stunden konnten Nachrichten – optisch-mechanisch bis Warschau und weiter mit Kurieren – von Sankt Petersburg nach Berlin übermittelt werden. Der französische Ingenieur P. Château, einst Schüler von Chappe, hatte dessen Telegrafensystem weiterentwickelt. In den meisten russischen Stationen arbeitete man mit Châteaus Apparaten.

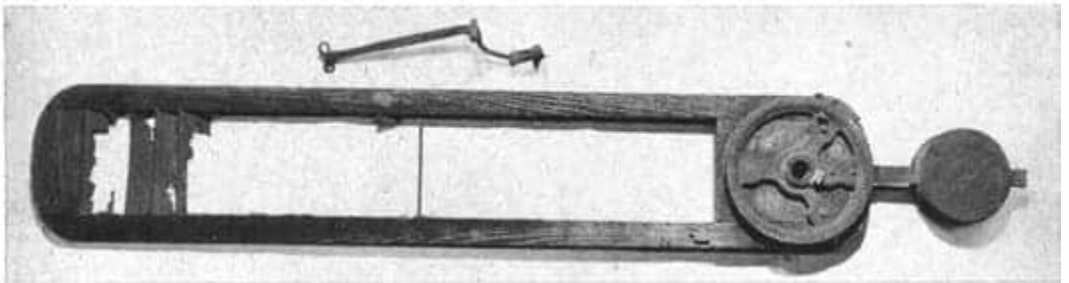
---

#### **Pistors optisch-mechanischer Telegrafens- apparat**

In Preußen beschloß man relativ spät, erst im Jahre 1832, den Bau einer optisch-mechanischen Telegrafelinie. Im wesentlichen waren es wohl militärische Gesichtspunkte, die nach anfänglichem Zögern doch zum Bau der Linie führten. Man hoffte, Entscheidungen der Zentrale in Berlin in den preußischen Rheinprovinzen schneller durchsetzen zu können.

Die umfangreichen und langwierigen Versuche von Chappe in Frankreich, Edelcrantz in Schweden sowie Pasley, Popham und Watson in England konnte der Geheime Postrat Pistor alle überspringen und in seiner Denkschrift an den Minister für Auswärtige Angelegenheiten vom Dezember 1830 auf erprobte und funktionsfähige Telegrafensysteme verweisen. »Die Anlegung telegraphischer Linien innerhalb der königlichen Staaten« wurde zur Grundlage für die Errichtung der optisch-mechanischen Telegrafelinie Berlin–Koblenz.

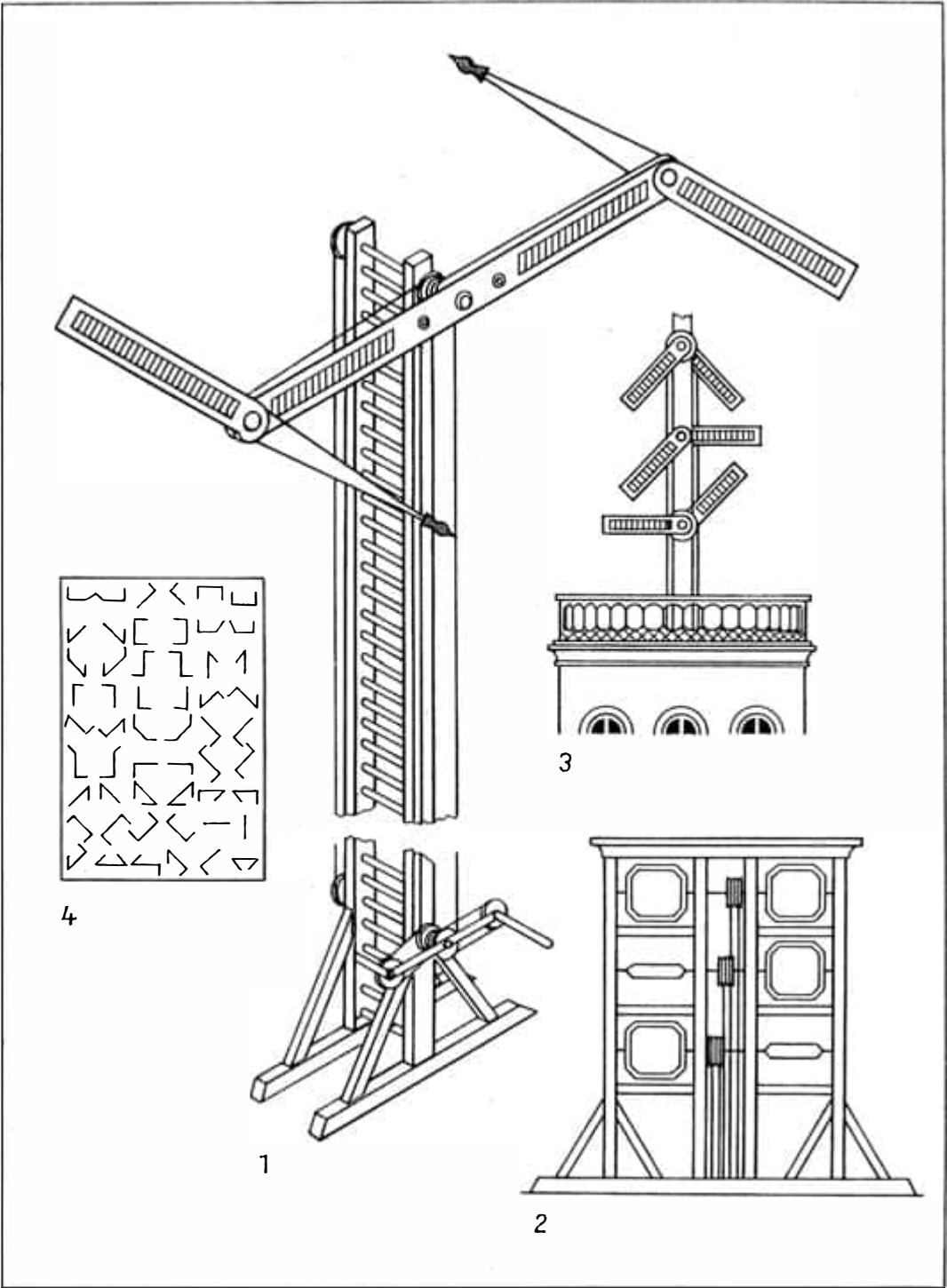
Carl Philipp Heinrich Pistor wurde 1778 in Berlin geboren. Vom Postschreiber avancierte er schließlich zum Geheimen Postrat. Um 1810 gründete er eine Werkstatt zur Herstellung astronomi-




---

*Wieder aufgebaute schwedische Telegrafestation in Furusund, 70 km nördlich von Stockholm*

*Der einzige erhaltene Telegrafensflügel der ganzen Linie – aus der Station Nr. 16 – befindet sich heute im Bördemuseum Ummendorf*



1 – Chappescher Telegraph; 2 – Englischer Staatstelegraph; 3 – Preußischer Staatstelegraph; 4 – Telegraphensignale zu 1

scher, optischer und physikalischer Instrumente. In dieser feinmechanischen Werkstatt entstanden das Modell, der Prototyp des Telegrafengeräts und später auch ein großer Teil der auf den Stationen verwendeten Fernrohre. Obwohl sich Pistor zum Studium des Watsonschen Telegrafengeräts längere Zeit in England aufhielt, übernahm er nicht dessen konstruktive Ausführung, sondern lediglich die Anordnung der Flügelpaare. Seine umfangreichen Verbesserungen an der gesamten Mechanik führten schließlich zu einer eigenständigen Entwicklung.

Der Telegrafengerät bestand aus dem Mast-

baum, den Indikatoren und der Steuerung. Der Mastbaum, ein kräftiger Fichten- oder Tannenstamm, ragte etwa 20 Fuß (etwa 6,30 m) über das Dach des Stationsgebäudes hinaus. Gegen den Winddruck war er im Fußboden, am Dachaustritt und mit Sturmstangen etwa 4 m über dem Dach befestigt. Sein Spurzapfen am unteren Ende ermöglichte eine exakte Justierung in die Senkrechte. Sechs Flügel, Indikatoren genannt, waren paarweise auf beiden Seiten des Mastbaums drehbar befestigt. Sie waren jeweils 1,74 m lang und 33 cm breit. Um die Windangriffsfläche so gering wie möglich zu halten, bestanden sie aus



*Rekonstruktion der Station Nr. 50 in Flittard (BRD)*



*Technisches Denkmal: Station Nr. 16 im oberen Teil des Treppenturms des Renaissanceschlosses in Ampfurt*

einem schmalen Holzrahmen, in dem dünne Blechstreifen jalousieartig angeordnet waren. An einem Ende befand sich die gußeiserne Indikatorrolle, die auf einer durch den Mast hindurchgehenden Achse steckte. Ein Gegengewicht aus Metall verringerte den Kraftaufwand für die Bewegung der Flügel. Die Steuerung des Telegrafensapparats befand sich im Beobachtungsraum der Station. Die Ausrückhebel der Steuermechanik spiegelten nach der Einstellung des Signalbildes die Stellung der Indikatoren auf dem Dach wider.

Auf den Telegrafestationen waren drei verschiedene Typen von Fernrohren in Gebrauch: das kantige englische, das in München gefertigte Frauenhofersche und das aus Pistors Werkstatt. Alle drei bestanden aus dem Hauptrohr, dem Objektiv, dem herausziehbaren Okular und einem Schutzdeckel für das Objektiv. Das Objektiv hatte zwei aneinanderliegende Linsen. Die grünliche Kronglaslinse war mit ihrer konvexen Seite in ein gelbliches, konkav geschliffenes Flintglas eingepaßt. Dieses achromatische Objektiv lieferte scharfe Bilder ohne den irritierenden farbigen Kranz früherer Linsen. Der Objektivdurchmesser betrug 70 mm und die Brennweite 78 cm.

Genaueste Instruktionen regelten die Behandlung und Pflege der Fernrohre sowie die Wartung des Telegrafensapparats. Im dicken Instruktionsbuch war der Apparat als »dauerhafte und gute Ausführung ..., die ihresgleichen sucht« beschrieben. Den nützlichen Beschreibungen der Einwirkung von Temperatur und Feuchtigkeit auf das Verhalten von Holz und Metall standen minutiöse Anweisungen für das Anziehen von Schrauben und Muttern gegenüber.

---

### **Eine Depesche zu jeder vollen Stunde**

Die Beschäftigten der preußischen Telegrafienlinie nannte man das Telegrafencorps; es war direkt dem Chef des Generalstabs unterstellt. Da ist es nicht verwunderlich, daß die Telegrafisten im wesentlichen versorgungsberechtigte Unteroffiziere waren. Voraussetzungen für die Anstellung als Telegrafist waren »gute Zeugnisse und das Beherrschen von Lesen und Schreiben und Rechnen«. Die Paragraphen 1 und 2 fixierten die Eigenschaften, die von den Telegrafisten gefordert wurden. Dazu gehörten vor allem gute Beobachtungsgabe und genaue Kenntnis des Apparats, der Instruktionen und der Telegrafistenzeichen.

Da sämtliche Nachrichten in Zeichen verschlüsselt waren, bedurfte es einer Vielzahl von Zeichen für differenzierte Informationen. Die Überlegenheit des Pistorschen Signalsystems bestand vor allem in seinen 4095 Zeichen. Das Telegrafistenwörterbuch enthielt davon allein auf 18 Seiten 2250 Zeichen für Ortsnamen, Personennamen und Titel, Monatsnamen, Wochentage, Stunden und Zahlen sowie allgemeine Redewendungen.

Die Übermittlung der Depeschen erfolgte nach einem genauen Reglement. Nachdem beide Telegrafisten ihre Nachbarstation beobachtet hatten, übernahm der eine die Bedienung des Telegrafensapparats und kontrollierte gleichzeitig die Zeichen der nachfolgenden Station. Der zweite Telegrafist verglich die an der Steuermechanik gestellten Zeichen mit den Signalen des Vorgängers und trug sie in das Journal ein.

Auch die Depeschzeiten, die sogenannten Laufzeiten, waren genau geregelt. Zu jeder vollen Stunde mußte eine Meldung durchgegeben werden. Lag keine Depesche vor, wurde das Zeichen »Nichts Neues« telegraphiert. Da die Zwischenzeiten für dienstliche Korrespondenz zwischen den Stationen genutzt wurden, mußten die Telegrafisten ihre Nachbarstationen ständig beobachten.

Das Stellen der Stationsuhren nach dem Sonnenstand führte bei der Länge der Strecke, die nahezu in Ost-West-Richtung lag, zu erheblichen Zeitdifferenzen. Die Abweichung von Berlin zu Magdeburg betrug schon fast sieben Minuten. Da die genaue Zeit eine wichtige Rolle spielte, telegraphierte man alle drei Tage die Berliner Zeit durch. Schon eine Stunde vor dieser Aktion lief das Zeichen »Die Uhren sollen gestellt werden«. Eine Minute vor dem Zeitvergleich wiederholte man das Zeichen. Nun durfte der Telegrafist die Nachbarstation nicht mehr aus den Augen lassen. Sobald auf dieser eine Bewegung erkennbar wurde, stellte man das vereinbarte Zeitzeichen am eigenen Apparat. Bei guten Sichtverhältnissen erreichte man für die gesamte Strecke die beachtlich kleine Zeitdifferenz von einer Minute.

Nach unvollständigen Angaben benötigte eine etwa dreißig Worte umfassende Depesche am 17. März 1848 von Berlin nach Köln anderthalb Stunden. Eine Depesche von Paris nach Berlin brauchte etwa dreißig Stunden. Der französische Telegrafist telegraphierte von Paris nach Metz, von dort ging der Text mit Eilstafette nach Koblenz und von da wieder per Telegraf nach Berlin.

Die preußische Telegrafienlinie diente ausschließlich der Übermittlung von Staatsdepeschen. Ein Antrag der Ältesten der Berliner Kaufmannschaft, die Linie auch dem kommerziellen Verkehr zu öffnen, wurde abgelehnt.

---

#### **Station Nr. 16: Renaissanceschloß Ampfuhr**

Im Januar 1833 konnte auf dem ersten Abschnitt der preußischen optisch-mechanischen Telegrafienlinie der Betrieb aufgenommen werden. Dieser Abschnitt ging über 14 Stationen von Berlin nach Magdeburg. Den Bau der Strecke leitete Franz

August O'Etzel, der als Major im Generalstab die trigonometrischen und topographischen Vorarbeiten durchgeführt hatte. Nach Inbetriebnahme der Gesamtstrecke wurde er als erster Königlich-preußischer Telegrafendirektor berufen. Die erste Station befand sich in der alten Sternwarte in der Berliner Dorotheenstraße, in einem 1690 errichteten fünfgeschossigen Gebäude.

Hügel und kleinere Berge waren bevorzugte Standorte für die Stationen, die im Durchschnitt 1,5 preußische Meilen (etwa 11,3 km) voneinander entfernt lagen, so die Telegrafenberg bei Potsdam, Glindow und Biederitz, der Marienberg bei



---

*Telegrafienbeamte vor der Station Nr. 2 auf der Schloßkirche in Dahlem (Berlin-West)*

Brandenburg und der Mühlenberg in Möser. Vorläufig endete die Linie mit der Station auf dem Dachreiter der Johanniskirche in Magdeburg.

Der Bau des zweiten Abschnitts von Magdeburg nach Koblenz begann im Frühjahr 1833. Im November des gleichen Jahres konnten die Arbeiten abgeschlossen werden. Noch im Winter 1833/34 begann man mit Telegrafversuchen.

Für die meisten ehemaligen Standorte in den heutigen Bezirken Potsdam und Magdeburg sind nur noch die topographischen Angaben bekannt. Eine Station, die Telegrafstation Nr. 16, ist als technisches Denkmal erhalten: im ehemaligen Renaissanceschloß in Ampfuhrt, auf halbem Wege zwischen Magdeburg und Halberstadt gelegen. Das Stationszimmer befand sich im obersten Geschloß des Treppenturms unterhalb der Plattform. Auf diesem sechseckigen Plateau stand der Signalapparat. Das Stationszimmer konnte man über eine Wendeltreppe, die im oberen Teil geschützt außen am Turm verlief, erreichen. Fünf große Fenster erleichterten die Arbeit der Telegrafisten. Die Stationseinrichtung ist bis auf einen Indikator verlorengegangen. Dieser Telegrafenfögel – der einzige erhaltene aller 61 Stationen der ganzen Linie – befindet sich im Museum der Magdeburger Börde in Ummendorf.

Die Telegrafstation in Ampfuhrt zählt zu den bedeutendsten Zeugen der Geschichte der Nachrichtenübermittlung. Die Weiterentwicklung der Telegrafie wird vom technischen Denkmal »Großstation Nauen« repräsentiert. 1920 von Hermann Muthesius, dem Gründer des deutschen Werkbundes, errichtet, kündet die Inschrift über dem Hauptportal »Drahtloser Übersee-Verkehr« deutlich vom technischen Fortschritt. Die funktechnischen Anlagen wurden Zug um Zug durch technische Weiterentwicklungen ersetzt.

---

### Morses Entdeckung war das Ende

Das sich rasch entwickelnde Kommunikationssystem drängte nach neuen technischen Lösungen. Der Eisenbahnverkehr war es, der die Übermittlung von Nachrichten beschleunigte. Die in immer größerer Anzahl und in wachsendem Tempo anfallenden Informationen mußten exakt und

schnell vermittelt werden. Das galt sowohl für die notwendigen Signale zur Gewährleistung des reibungslosen Ablaufs des Eisenbahnverkehrs als auch in verstärktem Maße für kommerzielle Nachrichten. Schließlich und nicht zuletzt spielten militärische und politische Interessen eine nicht unwesentliche Rolle.

Die Epoche der elektromagnetischen Telegrafie begann um die Mitte des 19. Jahrhunderts. Schon 1820 entwickelte André Marie Ampère einen Nadeltelegrafen. Das Mitglied der russischen Gesandtschaft in Bayern, Pawel Iwanowitsch Schilling, baute 1832 ebenfalls einen elektromagnetischen Telegrafen und führte ihn in seiner Petersburger Wohnung vor. Weder der Nadeltelegraf von Schilling noch die von Gauß und Weber nach gleichen Prinzipien konstruierten Telegrafen wurden allerdings in die Praxis übergeführt.

Erst dem US-amerikanischen Historienmaler Samuel Morse gelang mit der Konstruktion eines Schreibtelegrafen der entscheidende Durchbruch. 1837 erfunden, wurde sein Apparat erstmalig 1844 auf einer Versuchsstrecke zwischen Washington und Baltimore erprobt. Mit diesem Schreibtelegrafen konnten kurze und lange Impulse gesendet werden, die mit Hilfe eines Schreibstiftes als Punkte und Striche auf ein Papierband in einer sich drehenden Spule übertragen wurden. Die heute noch gebräuchlichen Morsezeichen verschlüsseln alle Buchstaben des Alphabets einschließlich der Umlaute sowie die Ziffern 1 bis 0. Die elektromagnetische Telegrafie nach dem Morseschen System fand schnell Eingang in die Praxis und bereitete dem optisch-mechanischen Telegrafen ein schnelles Ende.

Obwohl dem preußischen Ministerium des Auswärtigen schon im September 1837 ein Bericht über den elektromagnetischen Telegrafen des Mitglieds der Akademie der Wissenschaften Carl August Steinheil vorlag, vergingen noch fast zehn Jahre, bis eine Versuchslinie in Betrieb genommen wurde. Sie führte vorerst von Berlin nach Potsdam. Am 1. Juni 1849 wurde die neue elektromagnetische Telegrafienlinie Berlin–Magdeburg–Köln in Betrieb genommen. Die alte optisch-mechanische Linie stellte daraufhin ihren Betrieb ein, und die Stationen wurden aufgelöst.



---

# Wer war der TÄTER?

---

Armin Forker



Diese Frage wird häufig nur theoretisch und in Quizsendungen zur Unterhaltung gestellt. In der Wirklichkeit greift sie zutiefst in menschliche Schicksale der durch die Straftat Betroffenen, in weitläufige gesellschaftliche Belange, persönliche und staatliche Interessen ein. Daß sich zu ihrer Beantwortung der aufwendige Einsatz dazu berufener Organe notwendig macht, die sich als für Wahrheitsfindung und Gerechtigkeit einsetzende Kräfte repräsentieren, ist durch die *Kriminalliteratur* bekannt. Jedoch das sich davor oder *dahinter* verborgende Wissenschaftsfeld ist schon weniger gut bzw. überhaupt nicht einsehbar.

Löst man das gestellte Problem »Wer war der Täter?« in einzelne Bestandteile auf, dann ergeben sich nachgeordnete weitere Fragen, die von »Liegt eine Straftat vor?« und »Wann wurde sie begangen?« über viele andere: *Wo?, Was?, Wie?, Womit?, Warum? Wer geschädigt?* zum Kernproblem der strafrechtlichen Verantwortlichkeit und vor allem der Straftatverhütung führen. Unter theoretischen und methodischen Gesichtspunkten erfolgt die Antwort durch die Wissenschaft Kriminalistik, sowohl im Gefüge der Kriminalwissenschaften (Kriminologie, Strafrechts- und Strafverfahrenswissenschaften) als auch im Verbund mit den forensischen Wissenschaften (Gerichtliche Medizin, Gerichtliche Psychologie und Gerichtliche Psychiatrie). Hier soll nur einiges über die Kriminalistik geschrieben werden. Sie erhielt ihren Namen von dem österreichischen Universitätsprofessor und vormaligen Staatsanwalt Dr. Hans Gross (1847–1915), der sie vor fast genau hundert Jahren aus der Strafrechts- und Strafverfahrenswissenschaft herauslöste. 1893 erschien die 1. Auflage seines Hauptwerkes »Handbuch für Untersuchungsrichter«, das in alle Weltsprachen übersetzt wurde und inzwischen zehn Auflagen erlebte. Die 3. Auflage im Jahre 1898 trug den Untertitel »... als System der Kriminalistik«.

Die Wurzeln der Kriminalistik sind weitaus historischer. Eigentlich liegen sie in der sich mit der Überwindung der Folter durch die europäische Aufklärung des 18. Jahrhunderts entwickelnden materiellen Beweisführung. Im Jahre 1789 veröffentlichte in Leipzig bei dem Verleger Johann Benjamin Georg Fleischer der »ordentliche Beysitzer des Wismarschen hohen Tribunals und Oberappellationsgerichts in Seiner königlichen Majestät von Schweden deutscher Staaten« Professor

---

V e r s u c h  
einer  
**Anweisung für Richter**  
beym  
V e r f a h r e n

in  
Criminal- und Straf- Sachen,  
wider solche,  
welche die Wahrheit nicht gestehen wollen, in  
Ländern, wo die Tortur abgeschafft worden,  
von

**Johann Christian Quistorp,**  
ordentlichen Beysitzer des Wismarschen hohen Tribunals und  
Ober-Appellations-Gerichts in Sr. Königl. Majestät  
von Schweden deutschen Staaten.

---

L e i p z i g,  
bey Johann Benjamin Georg Fleischer, 1789.

---

Dr. Johann Christian Quistorp (1737–1795) eine damals sensationelle Schrift mit dem Titel »Versuch einer Anweisung für Richter beym Verfahren in Criminal- und Strafsachen wider solche, welche die Wahrheit nicht gestehen wollen, in Ländern, wo die Tortur abgeschafft worden«. Quistorp gehörte zu den führenden Strafrechtlern seiner Zeit und bemühte sich um ein moderneres Strafrecht im norddeutschen Raum. Mit seinem Werk schuf er die Geburtsurkunde und die Voraussetzungen der »gerichtlichen Inquirierkunst«. Erst fünfzig Jahre später folgte das erste wissenschaftlich umfassende zweibändige Werk des badischen Justizbeamten Ludwig Hugo Franz v. Jagemann »Handbuch der gerichtlichen Untersuchungskunde«. Ein

---

*Vorangehende Seite: Fluoreszenzbild eines 5 Tage alten Papillarleistenabdrucks auf Aluminiumfolie, sichtbar gemacht mit Argonionenlaser 514,5 nm, Filter OG 5 (nach Christian Koristka/Steffen Kersten)*

*Titelblatt der Schrift von J. Ch. Quistorp, Leipzig 1789*

halbes Jahrhundert danach wurde unter starkem Zustrom der Naturwissenschaften durch Hans Gross die wissenschaftliche Selbständigkeit dieses Gebiets unter dem heute bekannten Namen begründet.

Die Kriminalistik nimmt sowohl in den Rechtswissenschaften, vor allem den Kriminalwissenschaften, als auch in den forensischen Wissenschaften einen integrierenden Platz ein. Ihr Bestreben geht dahin, durch die Entwicklung eigener spezieller Methoden und durch Transfession der neuesten Ergebnisse fast aller Wissenschaften, insbesondere der Chemie, Physik und Biologie, den Beitrag für die Kriminalitätsbekämpfung zu erhöhen. Dabei ist jedes einzelne Geschehen in der Dialektik von Praxis und Theorie eine Herausforderung, um Neues aufzugreifen und bei Bewährung in Einsatz zu bringen.

Wenn es generell auch keine Erkenntnissschranken gibt, so kann aber in der Praxis die konkrete Antwort auf die Titelfrage durch Umstände wie die Zeit zwischen Tat und Entdeckung, das Nichtvorhandensein von Methoden und mitunter auch durch Fehler bei der Untersuchung begrenzt sein. Das gesellschaftliche Ziel besteht einerseits darin, Kriminalität von vornherein zu verhindern, den Täter abzurängen, vor allem die Gewißheit sicherer Täterermittlung auszuprägen, und andererseits die Chance für den Täter zu minimieren. Der französische Revolutionär, Arzt und Publizist Jean-Paul Marat (1744–1793) schrieb bereits 1790 in seinem »Plan einer Criminalgesetzgebung«: »Nicht die Milde der Strafe, sondern die Straflosigkeit der Verbrechen läßt die Gesetze kraftlos werden.« Der deutsche liberale Jurist Karl Joseph Anton Mittermaier (1787–1867) drückte sich 1819 in seinem Werk »Über die Grundfehler der Behandlung des Criminalrechts in Lehr- und Strafgesetzbüchern« so aus: »Nicht die Härte der Strafen, sondern die Gewißheit, daß die im natürlichen Verhältnisse mit jedem Verbrechen stehende Strafe unvermeidlich den Verbrecher ereile, ist ein Abhaltungsmittel von Verbrechen.« Auf solche und ähnliche Äußerungen bezog sich W. I. Lenin, als er darauf hinwies, daß der vorbeugende Sinn der Strafe nicht in ihrer Härte, sondern in ihrer Unabwendbarkeit liege: »Es ist nicht wichtig, daß ein Verbrechen eine schwere Strafe nach sich zieht, wichtig ist aber, daß kein einziges Verbrechen ungedeckt bleibt.« Diesem Anspruch fühlt sich die Kriminalistik verpflichtet.

Sicher ist es nicht verwunderlich, daß die Anforderungen an die Ermittlung und Überführung eines Täters ständig wachsen. Das gesellschaftliche Bewußtsein steht in starkem Widerspruch zum kriminellen Geschehen. Rechtssicherheit erwächst aus der Gewißheit rascher Tat- und Täterentdeckung und sicherer Überführung des Schuldigen anhand gesetzlich zulässiger Beweismittel.

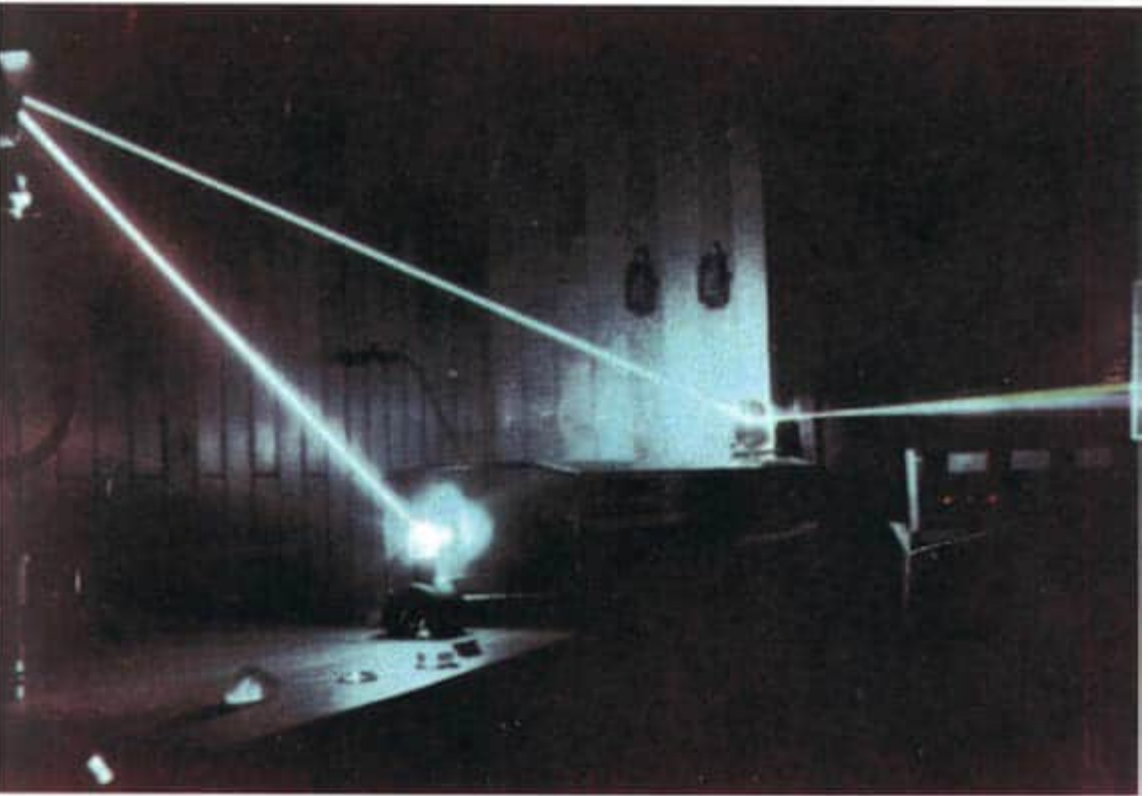
Das methodische Rüstzeug dafür ist heute ausgefeilt. So sind z. B. die kriminaltaktisch fundierten Vorgehensweisen für bestimmte Ausgangs- und Standardsituationen ausgearbeitet und können unter den konkreten Ort-Zeit-Bedingungen einer Straftat modifiziert werden. Was nach Bekanntwerden einer Kindesentführung durch die verschiedenen Einsatzkräfte der Untersuchungsorgane zu tun ist, liegt ebenso bis ins einzelne fest wie die Sofortmaßnahmen nach einer Havarie in einem Chemiebetrieb. Die Einzelschritte beinhalten organisatorische, operativ-taktische und naturwissenschaftlich-technische Elemente mit entsprechenden Varianten infolge der sich ändernden Bedingungen in der Anfangsphase einer Untersuchung. Sie umschließen auch solche kriminalistische Versionen (Hypothesen), die Unbekanntes erhellen und Möglichkeiten der Überprüfung bewirken. Sie sind Ausdruck der phantasievollen, logisch exakten Gedankenarbeit und ermöglichen das psychologische Rekonstruieren oft komplizierter seelischer Regungen und Prozesse. Da sich das kriminelle Ereignis im Verhältnis zum Untersuchungsbeginn in der Regel in der Vergangenheit vollzogen hat, muß aus den Abbildern des Geschehens, den Aussagen von Personen, den materiellen Spuren, aus den Folgen auf das Ursprüngliche geschlossen und die Tat rekonstruiert werden. Deshalb sieht die Kriminalistik ihre Aufgabe darin, unter anderem Ereignisorte zu enträtseln und sozusagen die Spuren zum Sprechen zu bringen, in ihnen die potentiellen Informationen zu entschlüsseln.

Es ist selbst für diejenigen Täter, deren erklärtes, aber illusorisches Ziel in einem »vollkommenen Verbrechen« besteht, immer wieder verblüffend, sich unumstößlichen Naturgesetzmäßigkeiten gegenüberzusehen. Dafür ein Beispiel:

Das Einschlagen einer Vitrine, um Kulturgut aus einem Museum zu entwenden, führt zur Rücksplitterung von Glaspartikelchen. Es handelt sich um Tafelglas bestimmter Sorte und Charge, das über Dichte, Lichtbrechung, chemische Zusammensetzung



zung, Mikrohärte und andere Parameter nachgewiesen werden kann und überdies die Behauptung des Täters, es handle sich bei den in seine Kleidung »eingeschlossenen« Splitterchen um Flaschenglas, widerlegt. Elektronenmikroskopie und Elektronenmikrosonde bringen weiteren Informationsgewinn, denn damit lassen sich Oberflächenablagerungen (Staub, Reinigungsmittel) bestimmen. Gelingt es, Oberflächenschlieren oder Kratzer zu finden, kann sogar die direkte vergleichsmikroskopische Gegenüberstellung des Glassplitterchens mit dem Glas am Tatort zur Aussage des Sachverständigen führen, daß dieses winzige Glasteilchen von der Vitrinenscheibe stammt. Das läßt sich nach längerer Zeit und sogar noch dann feststellen, wenn die Kleidung mit dem Glaspartikelchen mehrfach gewaschen wurde. Auch das Verbrennen der Kleidung hilft dem Täter nicht, denn dadurch werden die Glaspartikel nicht vernichtet. Aber deren veränderte Struktur stellt an die Kriminaltechnik weitergefächerte Fragen.



*Spurenkundliche Vergleichsuntersuchung (oben)*

*Laseranordnung zur Sichtbarmachung latenter Spuren (unten)*



Über Schuhe und Werkzeuge, über Papillarleistengebilde an den Fingern und Handflächen, über Handschuhe, über Schweiß, Geruch und Blut, über Stimme und Schrift ist der Täter ebenso zu ermitteln wie über die am Ereignisort aufgenommenen Anstrichstoffe, Staub- und Erdspuren oder die vom Opfer bzw. auf das Opfer übertragenen Textilfaserspuren. Effektiv ist immer der direkte Weg, der ständig durch neue wissenschaftliche Ergebnisse bereichert wird. Der an einer Tür lauschende Täter, der sich von der Abwesenheit von Personen und Haustieren in der einzubrechenden Wohnung überzeugen will, wird an den Ohrabdruckspuren ebenso direkt identifiziert wie ein anderer durch die beim Trinken am Glas hinterlassenen Lippenspuren (ein heute als Cheiloskopie bezeichnetes Gebiet). Jedoch hat die Kriminalistik auch vielfältige Mittel und Metho-



*Elektronische Videokomparation zwischen Schädel und Fotografie*

*Daktyloskopische Vergleichsgeräte*

den bereitgestellt, um über indirekte und vermittelte Wege den Täter zu identifizieren.

War es schon sensationell, vor einigen Jahren aus dem Fragment einer Papillarleistenspur (Fingerabdruck) die Blutgruppen des Systems A, B und O nachzuweisen, so hofft man heute nicht nur auf die DNA-Identifizierung aus allen körpereigenen Geweben, sie ist in einigen Fällen schon Wirklichkeit geworden. Die Methode wurde 1985 von britischen Wissenschaftlern entwickelt. Sie beruht auf der Analyse übermäßig variabler Regionen des menschlichen Erbmaterials. Diese genetischen »Fingerabdrücke« (DNA-finger-prints) sind höchstens bei eineiigen Zwillingen gleich. Im übrigen ist die Wahrscheinlichkeit ihrer Identität bei zwei Personen kleiner als  $5 \cdot 10^{-19}$  – eine unvorstellbar große Sicherheit. Das wäre von einem Milliardstel der milliardste Teil und davon noch die Hälfte! Seit dem Sommer 1987 wird die molekulargenetische Analyse routinemäßig in einem Speziallabor in Abington bei Oxford (Großbritannien) für die Aufklärung von Verbrechen, für Vater- und Mutterschaftsbestimmung sowie für die Diagnostik genetischer Erbkrankheiten durchgeführt. Allerdings ist diese Euphorie bei der Spurenanalyse der Blut-, Sperma- und Hautzellen sowie der Haarwurzeln – und auf die kommt es in der kriminalistischen Arbeit an – durch die bakteriellen Einflüsse gemindert, denn das Untersuchungsgut wird von Mikroorganismen der Umwelt rasch angegriffen.

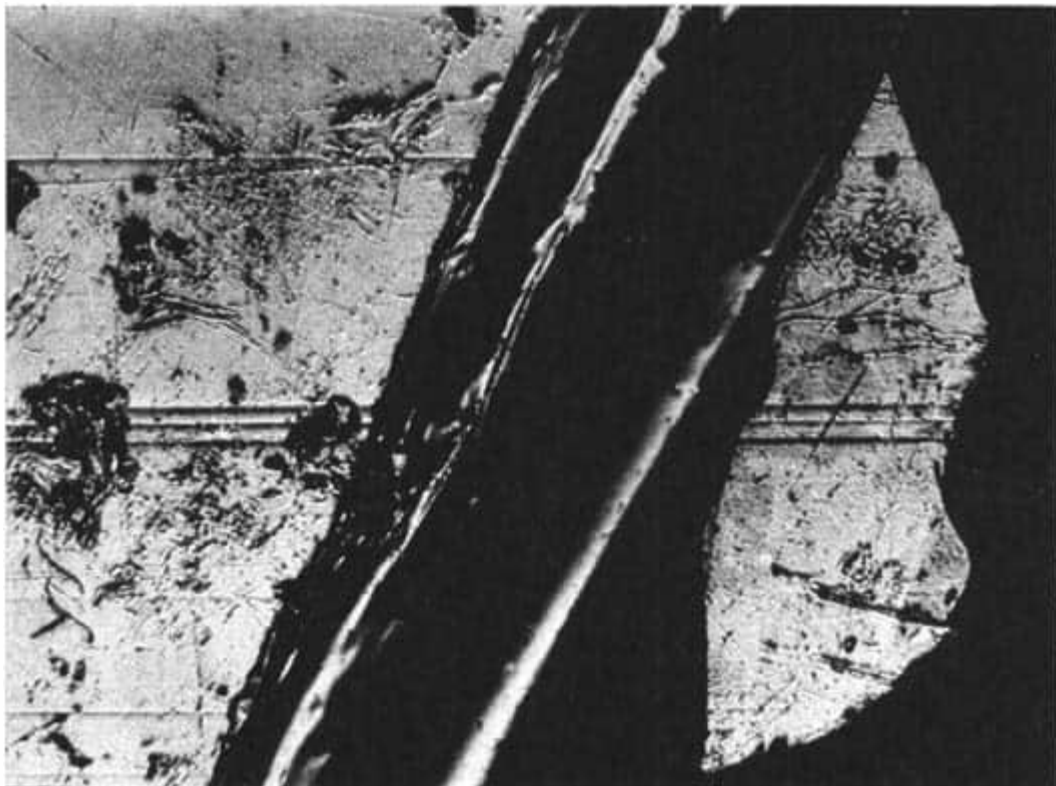
Als die Science-fiction-Literatur den Wärmespuren des Menschen ihre Aufmerksamkeit schenkte, hatte die Kriminalistik den Ansatz zur Entdeckung solcher Abbilder mittels Infrarotsensoren bereits gefunden.

Es wird verständlich, daß zur Zuordnung von Vergleichsmaterial, z. B. Fasern, Erde, Staub, Glas, Anstrichstoffen, Platten und Elasten, eine ungeheure Systematisierungsarbeit geleistet werden muß, die ohne moderne Datenverarbeitung nicht zur Bewältigung ist. Dies führte zum weitestgehenden Computereinsatz bei der kriminalistischen Vergleichsarbeit. Weder die Zuordnung einer Handschrift, einer Schreibmaschinenschrift, eines Nadeldruckers noch einer Stimme oder eines Geräusches zu einem bestimmten Phänomen aus einer Vielzahl von Vergleichsproben ist ohne Computer denkbar. Damit haben sich völlig neue Anforderungen ergeben, die in der rechnergestützten Expertise ihren Ausdruck finden.

So wurde 1987/88 erstmals in der Hauptverhandlung einer Mordsache vor einem Bezirksgericht zur Erleichterung der Beweisführung ein Computer (PC 1715) eingesetzt. Ein 41-jähriger Mann hatte einen siebenjährigen Schüler vom Schulweg in seine Wohnung gelockt, um sich an ihm sexuell zu vergehen. Das Kind verließ die Wohnung nicht mehr lebend. Die Leiche verbrachte der Täter mit seinem PKW. Sie wurde nicht gefunden. Aber in der Wohnung, an der Kleidung des Täters und in seinem PKW wurden zahlreiche Spuren nachgewiesen. Über ein Rechnerprogramm wurden die Beweistatsachen aus 59 Beschuldigtenaussagen, davon acht Geständnissen und acht Widerrufungen, aus 38 Spurenkomplexen mit 222 Einzelspuren und 23 Gutachten von acht Sachverständigen gespeichert und analysiert. Die Unfallvariante des Beschuldigten zum Tathergang konnte in einer komplizierten Indizienbeweisführung widerlegt werden, und entgegen dem Antrag der Verteidigung auf Freispruch wurde er wegen Mordes verurteilt.

Hier ist nicht der Platz, die einzelnen Gebiete der Kriminalistik wie Kriminalistische Chemie, Biologie, Ballistik, Akustik, Schriftuntersuchung, Dokumentenuntersuchung u. a. vorzustellen. Anlässlich ihres 100. Jahrestages soll auf die Daktyloskopie eingegangen werden, die breites Leserinteresse schon deshalb weckt, weil die Papillarleistensmuster von jedem an seinen zehn Fingern in Bogen-, Schlingen- und Wirbelmuster klassifiziert und die Lage der Delten und Minuzien (Einzeleigentümlichkeiten) bestimmt werden können. Sir William Herschel war von 1853–1878 im Dienste der britischen Zivilverwaltung in Indien der erste Europäer, der die Fingerabdrücke polizeilichen Zwecken dienstbar machen wollte. Er begann die Versuche 1858 und machte entsprechende Vorschläge an den Generalinspekteur der Gefängnisse von Bengalen. Auf den gesellschaftlichen Hintergrund der Identifizierung indischer Aufständischer zur Sicherung britischer Kolonialmacht muß hier ausdrücklich aufmerksam gemacht werden, weil das häufig übersehen oder verschwiegen wird.

Der berühmte englische Gelehrte Sir Francis Galton (1822–1911), ein Vetter Ch. Darwins, der ein anthropometrisches Laboratorium unterhielt, wurde 1888 von der Royal Institution aufgefordert, auf einer ihrer »Freitagabendsitzungen« einen Vortrag über die Körpermessung der Straftäter



durch den Franzosen Bertillon zu halten. Frankreich hatte damals dieses umständliche Verfahren eingeführt. Galton sammelte auch Informationen über andere Identifizierungsmöglichkeiten, die er in dem genannten Vortrag mit erwähnte. So wurde er mit Herschel bekannt. Nach eingehenden Studien veröffentlichte er 1892 sein Werk »Finger prints«. So wurde in England die Daktyloskopie 1894 als Kombination zwischen Galton und Bertillon eingeführt. Erst 1902 folgten als erste Städte auf dem Festland Budapest und Wien sowie 1903 die sächsische Metropole Dresden.

Kurioserweise hat der Berliner Tierarzt Wilhelm Eber, später Professor an der Tierärztlichen Hochschule zu Berlin, schon in den achtziger Jahren des vorigen Jahrhunderts im Schlachthof an den Handtüchern der Fleischer und Tierärzte nicht nur die Blutspuren gesehen, sondern er vermochte sie sogar einzelnen Personen zuzuordnen. Durch umfangreiche Versuche stellte er fest, daß jeder Mensch andere Abdruckbilder hervorbringt. Sein an den Innenminister gerichteter Vorschlag vom

Mai 1888, diese zu verwerten und derartige Spuren zukünftig am Tatort zu sichern, fiel aber preußischem Dünkel und bürokratischer Ignoranz zum Opfer. Zur gleichen Zeit, als unter Galtons Initiative in England die Einführung der Daktyloskopie erörtert wurde, schrieb der Minister des Innern, v. Puttkammer, am 19.6.1888 an Dr. Ebert kurz und bündig: »Zur Zeit praktisch noch nicht verwertbar«.

Mitunter wird vom »Kommissar Zufall« bei Ermittlungen gesprochen. Daß er auch bei wissenschaftlichen Entdeckungen eine Rolle spielt, soll am Beispiel der Daktyloskopie gezeigt werden. So führte der Zufall zum Ninhydrinverfahren, als man im Laboratorium unerwartet auf Papier Triketohydrindehydrat vergoß und dadurch mehrere Jahre alte latente Fingerabdrücke hervortraten. Es stellte sich heraus, daß diese Lösung auf die im Schweiß enthaltenen Aminosäuren reagiert. Im Schweiß der Papillarleisten befinden sich mindestens achtzehn verschiedene Aminosäuren, was die komplizierte Struktur des Schweißes ahnen

*Lage eines Glassplitters, 0,38 mm groß, aus der bereits dreimal gewaschenen Oberbekleidung eines Beschuldigten 8 Monate nach der Tat gesichert, an der Bruchfläche mit Übereinstimmung des Verlaufs der Oberflächen-*

*schlieren, des Reliefs und der Kratzspuren (Vergrößerung 200fach)*

läßt. Seitdem wird dieses Verfahren zu den Standards gerechnet.

Auch die Anwendung der Laser zur Eigenfluoreszenz von Spurensbstanzanzen verdanken wir einem Zufall. Auf polierten Oberflächen störten bei Argonlaserbestrahlung Fingerabdrücke, die über Filter sichtbar wurden. Heute kann man durch die transportablen YAG-Laser (Yttrium-Aluminiumgranatlaser mit Cu-Dampf- und Doppelfrequenz-Neodymium), durch empfindliche elektronische Kamera- und Bildverstärkungssysteme ergänzt, daktyloskopische Spuren besser sichtbar machen und auswerten. Zur Entstehung dieser Fingerabdruckfluoreszenz gibt es zwei Hypothesen: Die eine meint, daß es Fremdsbstanzanzen (Fette, Öle, Farbstoffe) seien, und die andere verweist auf drei relativ stark lumineszierende Komponenten, wovon zwei Absorptions- und Emissionseigenschaften zeigen, die denen von Vitamin B, insbesondere von Riboflavin, ähnlich sind. Heute wissen wir über die Intensitätsschwankungen der Fluoreszenzen aus Ernährung, Krankheiten, Geschlechtsspezifika, Verschmutzungen sowie den Mengen in bezug auf die verschiedenartigsten Spurenräger noch wenig. Die Forschungen gehen diesen interessanten Phänomenen nach, um durch systematische Erkundungen mit Hilfe verschiedener Laser weitere Gesetzmäßigkeiten und damit feinste Papillarleistenspuren aufzudecken, insbesondere lumineszierende Stoffe zu finden und die Eigenfluoreszenz der Spurenräger zu unterdrücken.

Natürlich sind nicht zufällige, sondern gesellschaftlich-soziale Faktoren für die Entwicklung der Kriminalistik ausschlaggebend. Das bestimmende Moment sind die gezielte Suche zur Lösung konkreter aktueller Fragen und die Aufdeckung von Gesetzmäßigkeiten, die den Erscheinungen eigen sind. Schließlich kann als gerichtliches Beweismittel nur eingebracht werden, was über jeden Zweifel erhaben und auf gesetzlichem, nachprüfbarem Wege erlangt worden ist.

Die noch so hoch entwickelte Tatorttechnik – heute steht sie sogar im Mißverhältnis zu den immer ausgefeilter werdenden Labortechniken – und das Erschließen neuer Informationsquellen im nicht sichtbaren Bereich, die Minimierung der Spurenmengen und das weitestgehende Aus-

schöpfen der in ihnen enthaltenen potentiellen Informationen über Tat und Täter können aber nicht die soziale Aktivität der Menschen ersetzen. Aufdeckung und Aufklärung sind primär und vorwiegend an diese Produktivität gebunden, die sich in der Mitwirkung der Geschädigten, der Zeugen, der Sachverständigen und vieler gesellschaftlicher Kräfte widerspiegelt. Um z. B. ein vollkommenes und dichtes Abbild der Bewegungsabläufe von Personen in einem Weg-Zeit-Diagramm zu erhalten und die Widersprüche zu bestimmen, Zeiten zu ermitteln und das Ganze eventuell auf dem Bildschirm des Computers zu simulieren, bedarf es der Primärdaten durch die Mithilfe unter Umständen Tausender zu befragender Bürger in einer Großstadt. So mußte der Weg eines Kindes mit einem Unbekannten vom Schulhort bis zu einer außerhalb der Stadt gelegenen Mülldeponie verfolgt werden. In einem Gebüsch in der Nähe der Deponie war das Kind getötet worden. Der weitere Weg des Täters wurde durch Hunderte von Informationen über den Bewegungsablauf rekonstruiert, um über eine Vielzahl einzelner die Personen- und Bekleidungsbeschreibung, Eigenschaften und Gewohnheiten des Verdächtigen zu ermitteln.

So ergibt sich für die Kriminalistik ein vielschichtiges und vielfältiges soziales Integrationsfeld, das ebenso der methodisch-theoretischen Durchdringung und Weiterentwicklung bedarf wie der Verfolg naturwissenschaftlicher Erkenntnisse. Auch die Kriminalistik verliert daher nicht das einmal von Albert Einstein formulierte Ziel aus den Augen: »Die Sorge um den Menschen und sein Schicksal muß stets das Hauptanliegen aller fachwissenschaftlichen Bestrebungen sein.«

Die Kriminalistik in unserem Lande kann sich durchaus bei der millionenfachen Mitarbeit der Bürger für hohe Ordnung und Sicherheit in den Betrieben und Territorien auch ihren Anteil an der Rechtssicherheit und dem Rückgang der Kriminalität zuschreiben. Mit einer Kriminalitätsziffer von 641 Straftaten auf 100000 der strafmündigen Bevölkerung im Durchschnitt der vergangenen fünf Jahre und bei absolut etwa 115000 Straftaten pro Jahr mit rückläufiger Tendenz zählt die DDR zu den zehn Ländern mit der niedrigsten Kriminalitätsrate.



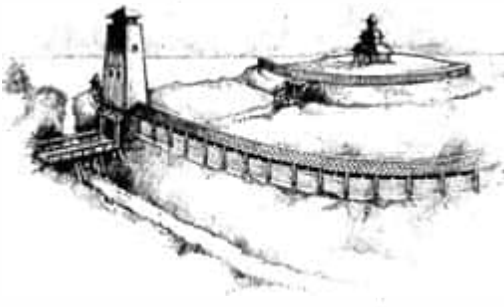
# Von Svantevits Schiffsleuten

---



---

P. Werner Lange



In den letzten Jahrzehnten des 6. Jahrhunderts mögen sie den Kreidefelsen erreicht haben, den wir nunmehr Kap Arkona nennen: bärtige Berittene, bewaffnet mit Lanzen und Bogen, gekleidet in Kittel aus Leinen oder Leder, die Beinkleider mit Riemen umwickelt, Pelzkappen auf den Köpfen. Und dahinter auf von Ochsen gezogenen Wagen, die beladen waren mit Hausrat, Werkzeugen, Saatgut und Vorräten, ihre Frauen in langen, bestickten Überkleidern, Kinder auf den Schößern, das offene Haar von Stirnbändern gehalten und mit mehrfach gewundenen Schläfenringen geschmückt, unverheiratete Mädchen dagegen kenntlich durch lange Zöpfe. Es ist möglich. Bildliche Darstellungen der slawischen Einwanderer, die damals von germanischen Stämmen verlassenes Land und Inseln an der südlichen Ostseeküste besiedelten, gibt es nicht. Vielleicht verrät der knebelbärtige Mann, den der sogenannte Svantevitstein in der Kirche von Altenkirchen zeigt, etwas vom Äußeren jener Menschen. Doch trägt er ein Füllhorn, scheint also das Abbild eines Priesters oder sogar einer Gottheit zu sein.

Schriftliche Zeugnisse über die Nachfahren der Ankömmlinge entstammen späteren Jahrhunderten und den Federn christlicher Chronisten, denn die Nordwestslawen besaßen keine Schrift. Da vermeldet z. B. Magister Adam von Bremen in seiner etwa 1076 abgeschlossenen »Bischofsgeschichte der Hamburger Kirche«, Rügen werde beherrscht von »den Ranen oder Runen, einem besonders tapferen Slawenstamme, ohne dessen Befragung nichts Allgemeinverbindliches geschehen darf; so sehr achtet man ihn wegen seiner engen Verbundenheit mit den Göttern oder vielmehr Dämonen, denen er mit strengerer Verehrung dient als andere. [Die Insel ist] ... voller Raubschiffer und grausamer Seeräuber, die keinen Vorüberfahrenden schonen. Während andere sie

gewöhnlich verkaufen, töten sie alle.« Das klingt garstig, und man muß hinzufügen, daß das vorfeudale Gemeinwesen der Ranen derzeit sowohl dem dänischen als auch dem deutschen Feudalstaat die Stirn bot und überdies zeitweilig in Fehden mit anderen slawischen Stämmen verstrickt war. Das Dasein solch widerspenstiger Götzenanbeter und wehrhafter Krieger war Adam gewiß ein Ärgernis, das ihm zwar Achtung abnötigte, sein Urteil jedoch etwas vordergründig geraten ließ. Und was die Seeräuberei anbelangt, so war sie fraglos keine slawische Eigenheit. Vielmehr ging Piraterie meist mit machtpolitischem und sozialem Widerstreit einher. Die »Slawenchronik« Helmolds von Bosau (um 1120 – nach 1177) kündigt davon, wenn sie den Adligen Pribislaw, der dem am weitesten westwärts siedelnden Slawenstamm der Wagrier angehörte, angesichts der Bedrückung durch sächsische Herrscher klagen läßt: »Sieh, in diesem Jahr haben wir Bewohner dieses kleinen Winkels dem Herzog volle 1000 Mark gezahlt, ferner dem Grafen hundert gleicher Münze, und noch immer kommen wir nicht davon, sondern werden täglich gepreßt und bedrängt bis aufs Äußerste ... Was bleibt uns also, als daß wir unser Land verlassen, aufs Meer fahren und in den Wogen wohnen? Welche Schuld trifft uns, wenn wir landesvertrieben die See unsicher machen und von Dänen oder Kaufleuten, die das Meer befahren, unseren Unterhalt nehmen? Wird das nicht die Schuld der Fürsten sein, die uns dazu treiben?«

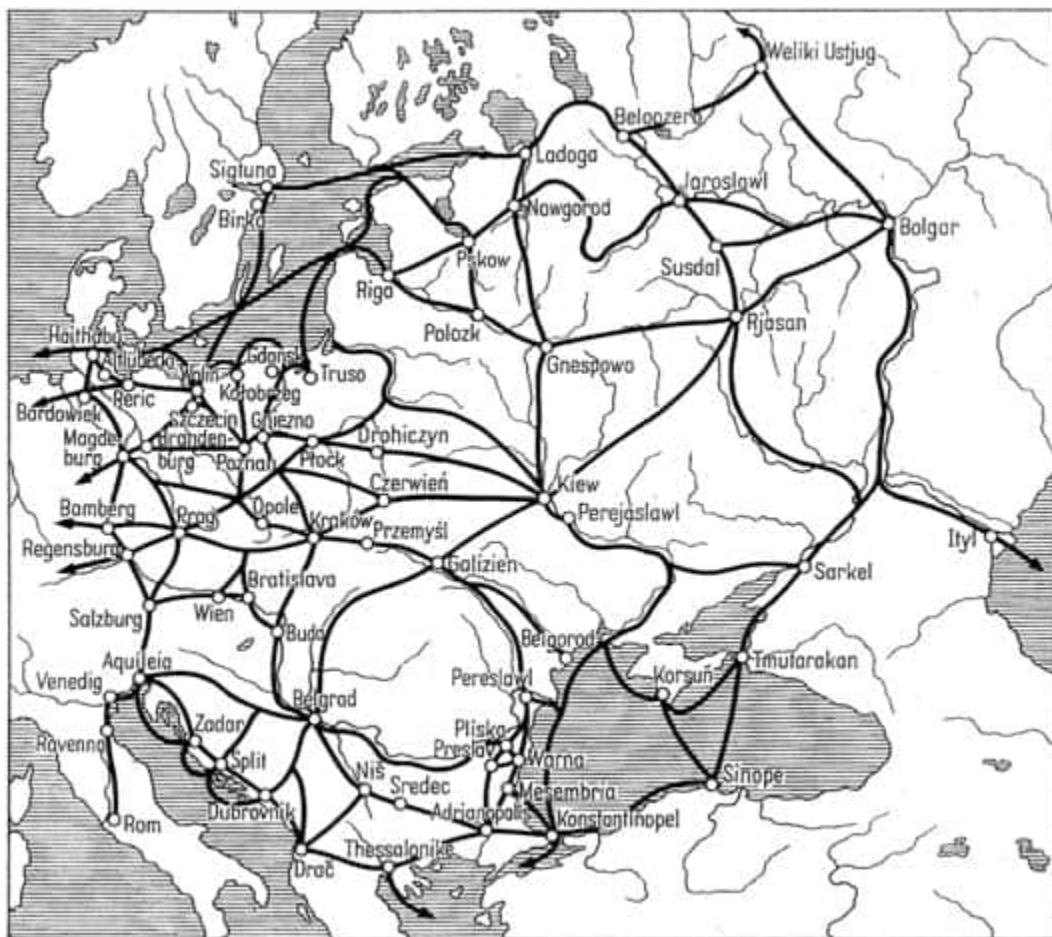
Als Helmold dergleichen aufschrieb, unterlagen die Ranen gerade nordwärtigen Widersachern. 1168 eroberte eine dänische Streitmacht ihre Tempelburg am Kap Arkona – sie war bereits 1136, 1159 und 1166 angegriffen worden –, die Nachkommen der vormaligen Einwanderer wurden Pfarrkinder des Erzbistums Lund, und die Insel geriet unter dänische Lehnshoheit. Der Geschichtsschreiber Saxo Grammaticus (um 1150 bis Anfang 13. Jh.), Landsmann der Sieger, schilderte das befestigte Heiligtum auf dem Kreidefelsen: ein hölzerner Tempel »von feiner Arbeit«, der äußere Umgang »erstrahlte durch seine sorgfältig gearbeiteten Skulpturen«, darin das gewaltige Bildwerk des vierköpfigen Gottes Svantevit, bärtig, in der Rechten ein metallenes Trinkhorn. Wie es scheint, schlossen Priester aus der Beschaffenheit darin enthaltener Flüssigkeit auf den Ertrag künftiger Ernten; sicherlich war Arkona

Versuch einer Darstellung der slawischen Tempelburg auf dem Kap Arkona (nach Leube)

Vorangehende Seite: Hölzerne, dem Svantevitkult zugeschriebene Statuette aus Wolin (9./10. Jh.)



*Der Svantevitstein von Altenkirchen*



Schauplatz von Fruchtbarkeitsritualen. Überdies berichtete Saxo vom nahebei aufgehängten Sattel und Zaumzeug des weißen Rosses, das bei Weissagungen dienlich war und auf dem Svantevit bisweilen zum Kriegszug gegen »Feinde seiner Heiligtümer« ausritt, sowie vom »Schwert von ungeheurer Größe, dessen Scheide und Griff, abgesehen von dem sehr schönen Treibwerk, das silberne Äußere auszeichnete«.

Es war Svantevits letzter Tag. Erschlagen lag die dreihundert Männer vereinende, berittene Tempelgarde neben den Leichnamen anderer Verteidiger. Die Dänen rissen die purpurnen Vorhänge im Innenraum herab, stürzten den Viergesichtigen, entführten sein Schwert und das Zaumzeug. Wenn wir der Knytlingasaga, einer alt-nordischen Dichtung aus dem 13. Jahrhundert,

vertrauen, dann trugen sie zudem auch hier haufenweis Gegenstände aus Gold und Silber sowie erlesene Waffen nebst kostbaren Geweben davon, darunter wohl die goldenen Pokale, die dänische Könige zuvor als Zeichen der Ehrerbietung nach Arkona gesandt hatten. Als der Koloß fiel, sahen fromme Betrachter daraus den Geschwänzten »in Gestalt eines schwarzen Tieres« entweichen. Sie mochten vielleicht deshalb nicht zupacken, um die Gottheit aus dem Tempel zu schleifen, und weil die überlebenden Ranen sich weigerten, mußten dies schließlich »die Fremden, die am Ort ihrem Erwerb nachgingen«, tun.

Wer in unseren Tagen das Kap am Strand entlang umgeht, der findet oft Tierknochen, die von den Wellen aus herabgefallenem Erdreich gewaschen wurden – Überbleibsel von Viehopfern und

*Wichtige Handelswege und Frühstädte im Bereich der Ostseeküste und Osteuropas (nach Herrmann)*

*Fundstücke aus der Kaufmannslade von Arkona, dazu Schildbuckel und Brustpanzerreste aus derselben Zeit (9. Jh.)*



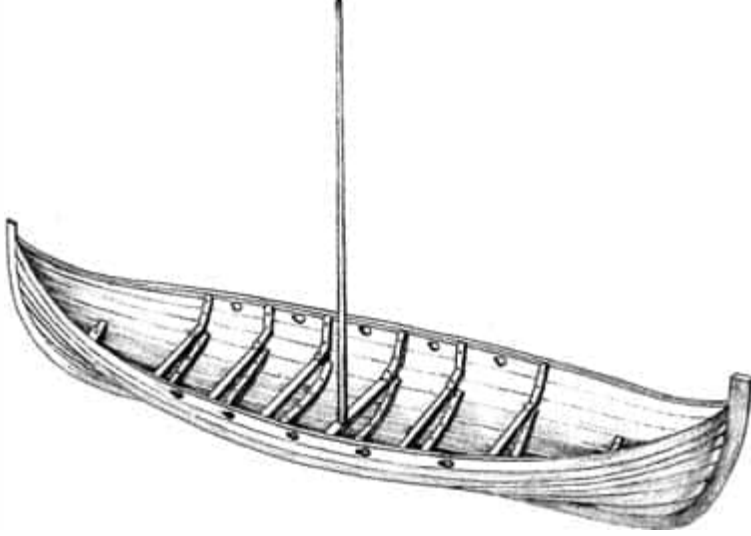
Festmählern. Er kann auch den Rest des äußeren Walles sehen, der die Kultburg beschirmte, und zuvor schon dem Ortsnamen Putgarten (slawisch podgard – »Ort vor der Burg«) entnehmen, wohin der Weg ihn führt. Darüber hinaus weist wenig auf die heilige Feste der Ranen hin. Die Tempelstätte ist bereits vor Jahrhunderten in die Ostsee gestürzt, von der ursprünglich über mehr als dreihundert Meter ausgedehnten Burginnenfläche blieb nur das Rasenstück zwischen Wall und jetziger Kliffkante. Der Archäologe Carl Schuchhardt (1859–1943) glaubte 1921, darin die Grundmauern des Svantevittempels aufgefunden zu haben. Von 1969 bis 1971 ausgeführte archäologische Grabungen ließen jedoch erkennen, daß diese vermeintlichen Grundmauern Bestandteile einer Wallkonstruktion waren.

Neben zahlreichen Hinterlassenschaften vormaliger Kämpfe und Kulthandlungen brachten die zuletzt erwähnten Forschungen einen vielsagenden Fund zutage: Überreste einer Kaufmannslade mit Äxten, Rohlingen für Nietplatten, Nägeln und Krampen, mit Messern, Pfeilspitzen, Schildbuckeln, dem Fragment eines Brustpanzers, teils verzierten bronzenen Beschlägen und sogenannten Klappwaagen, wie sie früher Handelsleute mit sich führten. Der Mann, der die Lade vor langer Zeit – möglicherweise während einer Belagerung – vergrub, war also nach Arkona gekommen, um zu handeln. Einige der von ihm feilgebotenen Gegenstände deuten an, daß er zumindest Mittler im Austausch zwischen Menschen an der Ost- und Nordsee war. Das bestätigt nun Saxos Nachricht von den »Fremden, die am Ort ihrem Erwerb nachgingen« und nach der Eroberung gezwungen wurden, Svantevits Abbild aus dem Heiligtum zu schleifen. Auch Helmold von Bosau schrieb über Arkona: »... Kaufleuten, die etwa an jenen Gestaden landen, steht Verkauf oder Kauf ... offen, wenn sie von ihren Waren dem Stammesgott jeweils die kostbarsten geopfert haben; dann endlich wird das Handelsgut für den Markt freigegeben.« Helmold erwähnte überdies den Heringshandel, der jährlich im November zahlreiche Kaufleute am Kap zusammenführte. Ein bedeutender Seehandelsort ist Arkona wohl dennoch nicht gewesen. Das von einem Taleinschnitt begünstigte, anderthalb Kilometer entfernte Vitt mag sich mit breiterem Sandstrand durchaus als Landungsplatz dargeboten haben, und sicherlich scheuten begehrliche Kaufleute kaum die drei

Wegstunden vom geschützteren Wieker Bodden her. Aber die Hinweise auf ihre Anwesenheit oder gar die von Seefahrern sind doch zu spärlich.

Ganz anders in Ralswiek an der südlichsten Ausbuchtung des Großen Jasmunder Boddens: Während seit 1967 vorgenommener Ausgrabungen entdeckte man dort Überreste eines Hafens mit teils überdachten Anlegestellen, Gehöften und Werkstätten, die etwa vom Beginn des 9. bis in das 11. Jahrhundert bestanden. Für die weitreichenden Handelsbeziehungen dieser Siedlung sprechen ein Schatz arabischer Silbermünzen, Gegenstände aus norwegischem Speckstein, ein Schmuckstück aus dem Wolgagebiet, friesische Keramik nebst anderen Dingen, während Schreibgriffel aus Knochen oder Metall sowie Klappwaagen das Dasein von Kaufleuten bezeugen. Und schließlich wurden sogar einige der Schiffe gefunden, die vielleicht solche Waren herbeibrachten oder in Ralswiek erzeugte Handelsartikel zu fremden Ufern trugen: bislang vier mit Längen zwischen ungefähr 9,5 und 14 m und Breiten von 2,5 bis 3,4 m. Zwei davon – Ralswiek 4/1980 und 1/1967 –, von denen angenommen wird, daß sie jeweils bis zu fünf oder acht Tonnen Ladung aufnahmen, dienten wahrscheinlich der Warenbeförderung, die übrigen eher der Überfahrt, beim Fischfang und zu weiteren Zwecken. Jene größeren Fahrzeuge könnten eine stärkere Takelage als Ralswiek 2/1967 besessen haben, das Schiff, in dem Überreste eines schwachen Mastschuhes bemerkt wurden, der offenbar lediglich einer Hilfs-takelage Halt gab.

Wie es auch sei, die Schiffe von Ralswiek erwiesen sich als Werke erfahrener Schiffbauer: Aus astfreien Eichenstämmen gespaltene Planken sind sorgsam mit dem Querbeil geglättet worden, Spanten fertigte man aus einem Stück und fügte sie paßgerecht in das »auf Kiel«, also nicht um das Spantenwerk, gebaute Fahrzeug ein, die Plankengänge der dachziegelartig überlappenden Klinkerbeplankung dichtete in eine Kalfaternut gehämmerte, pechgetränkte Wolle ab, der bisweilen Menschen- oder Hundehaar beigemischt war. Auffallend erscheint die geringe Anzahl eiserner Verbundstücke – slawische Schiffbauer waren Meister der Holzdübeltechnik, skandinavische verwendeten derzeit fast ausschließlich Eisennieten. Ein wichtiges Merkmal, denn das frühmittelalterliche Ralswiek beherbergte auch Wikinger. Und weil diese Kämpen und Handelsleute aus dem



Norden als die regsamern Seefahrer gelten, hier nochmals Adam von Bremen mit einer Nachricht über Birka im Mälarsee: »An diesem Sammelplatz, dem sichersten im schwedischen Küstengebiet, treffen sich regelmäßig alle Schiffe der Dänen, Normannen und ebenso der Slawen und Samländer und der Völkerschaften aus der nördlichen Ostsee zu unterschiedlichen Handelsgeschäften.« Unter den erwähnten Sendboten des Slawenlandes werden zweifellos Ranen gewesen sein. Ungewiß bleibt, ob Svantevits rügensche Schiffsleute sich Formen des Seehandels näherten, die bei ihren slawischen Nachbarn in Wolin bereits eine 250 bis 300 m lange Kaianlage erforderten. Vermutlich nicht; der Insel fehlten dafür die wirtschaftlichen Grundlagen, und es mag gefragt werden, von welcher Art die Handelsgüter waren, die damals auf Seewegen zu fernen Stränden gelangten.

Ein im Mecklenburger Urkundenbuch veröffentlichtes Dokument, das 1108 zum Raubzug gegen Nordwestslawen aufrief, verhiess seinen Lesern lohnende Beute: »Die Heiden sind die schlechtesten Menschen, aber ihr Land ist sehr gut an Fleisch, an Honig, an Mehl, an Vögeln. Wenn es gut bebaut wird, ist es mit solch einem Überfluß aller Erträge gesegnet, daß kein Land mit ihm verglichen werden kann.« Es wird demnach Getreide gewesen sein – die Roggenkultur kam ja im Gefolge der slawischen Einwanderer –, das da, **abgedeckt** mit gefetteten Planen, verschifft wurde. (Die Ausfuhr von Vieh dagegen blieb, sieht man vom Handel mit wertvollen Reitpferden ab,

gewiß auf Landwege beschränkt.) Dazu Felle und Häute, Leinwand und Öl, Honig und Wachs. Honig aus dem Slawenland war ein begehrtes Süßmittel und Grundstoff der Honigweibereitung, Wachs diente in christlichen Gegenden zur Kerzenherstellung. Daneben könnte gepökelt oder gedörrtes Fleisch im Fernhandel eine Rolle gespielt haben, bestimmt gilt das für eingesalzene und getrocknete Fisch. So entdeckten z. B. Archäologen in der frühstädtischen Siedlung Menzlin an der Peene Spuren einer Heringsverarbeitungsstelle, in der offensichtlich Warensendungen vorausbestimmter Abmessungen und Güte zusammengestellt wurden.

Wie lebhaft der Austausch gedieh, bezeugen zahllose Scherben von Keramikgefäßen nordwestslawischer Machart an der skandinavischen Ostseeküste und in ostslawischen Handelszentren. Sie mögen zuweilen auf wandernde oder verschleppte Handwerker hindeuten, erreichten jene Gebiete aber fraglos auch als Behältnisse für Handelsgüter. Svantevits Schiffsleute werden zudem Kostbarkeiten wie Bernstein, Schmuck und – als Mittler im Handel mit ostslawischen Stämmen – Pelze über das Meer geführt haben. Und sicherlich lagerten neben Waffen, norwegischem Speckstein für die Herstellung von Gußformen, neben Salz, Wolle und Wollstoffen, erlesener Keramik, die wohl oft rheinländischen Wein barg, während der Heimfahrt abermals Dinge in den Laderäumen, die das Übel der Putzsucht befriedigten. In welcher Richtung sie auch fuhren, immer wieder gehörte überdies eines zum Kostbarsten,

Rekonstruktionszeichnung von Ralswiek 2/1967 (nach einer Darstellung im Ralswieker Museum)

Folgende Seite: Schatzfund arabischer Silbermünzen aus der Siedlung von Ralswiek (Mitte 9. Jh.).



das Kaufleute feilboten: Menschen. Es gibt zahlreiche Zeugnisse vom damaligen Menschenhandel, dessen Ware im Verlauf von Kriegszügen zusammengetrieben wurde, und es war wenig belangvoll, ob Käufer oder Verkäufer Christus, Odin oder Svantevit huldigten. Ein Sklave kostete ebensoviel wie ein Pferd; der glücklose Besitzer des in Ralswiek geborgenen, 2750 g schweren Silberschatzes hätte dafür ungefähr zwanzig Sklaven, dieselbe Anzahl Pferde oder zweihundert Schafe kaufen können.

So werden sie dahingezogen sein: unter Segeln aus Flachs oder Hanf und Tauwerk aus Hanf oder Lindenbast, wegen der von Seeräubern ausgehenden Gefahr zu Geleitzügen zusammengefaßt, den Bug gerichtet auf eine ferne Siedlung mit listenreichen Händlern, behenden Geldwechslern und leichtfertigen Mädchen, den Abend herbeisehend, an dem die Spielsteine auf dem Tisch klingen würden. Adams Chronik verrät uns, daß 4,5 bis 6,8 Knoten (rund 8 bis nahezu 13 km/h) als übliche Reisegeschwindigkeit galten. Allerdings sind derlei Werte fragwürdig, denn wir wissen nicht, ob und wie oft man auf den verschiedenen Routen nachts das Land aufsuchte. Noch ungewisser ist, wie Seefahrer ihren Weg fanden.

Einige Kenntnisse damaliger Steuerleute überliefert der »Königspiegel« des 13. Jahrhunderts aus dem skandinavischen Raum. Da ist die Rede von der Kugelgestalt der Erde, aber nicht vom Kompaß. Der wohl seit jenem Jahrhundert verwendete, nordweisende »leidarsteinn« – ein vermutlich nur in arger Not gebrauchtes Magnetstück –, der länger bekannte Schattenstab, das wesentlich ältere norwegische Oddital, das die scheinbare Sonnenbahn für verschiedene Jahreszeiten aufzeichnete, wikingische Vorrichtungen zur ungefähren Bestimmung der Sonnendeklination – das alles kann bei langen breitenparallelen Versegelungen hilfreich gewesen sein, war jedoch in der Ostsee unnütz. Statt dessen bedienten sich Svantevits Schiffsleute gewiß einer »intuitiven Navigation«, die Sonnenstand und Nordstern, den scheinbaren Weg anderer Gestirne, Lotungen, Flugrichtungen von Vögeln, Erfahrungswerte für die von Wind, Seegang und Dünung verursachte Abdrift ebenso wie Landmarken einschloß. Aus anderen Weltteilen ist bekannt, daß die vereinte Kraft von Überlieferung, Gedächtnis und Spürsinn zu unglaublichen navigatorischen Leistungen befähigt. In der im Vergleich kleinen Ostsee, in der

sich immer wieder der Anblick des Festlandes oder einer Insel darbot und deren Ruhelosigkeit im Winter man mied, war es gewiß nicht übermäßig schwierig, dergleichen zu erlernen. »Mache dich genau bekannt mit der Belichtung der Luft [zu verschiedenen Jahreszeiten] und dem Gang der Gestirne des Himmels, dem Wechsel der Tageszeiten und der Einteilung des Horizonts und lerne wohl verstehen, wie die Unruhe des Meeres ab- oder zunimmt, denn das ist ein wertvolles Wissen und muß von denen verstanden werden, die Seefahrer sein wollen«, empfiehlt dazu der »Königspiegel« und wendet sich mehr den Gefährdungen zu, die arglistige Menschen, »Sauferei und Spiel, Dirnen, Zänkereien« und andere auf dem Lande heimische Übel bringen können. Schlimm zugehen mochte es freilich bei unsichtigem Wetter, wenn alle Fingerzeige des Himmels, des Meeres und des Landes verschwanden. Da halfen nur Umsicht, der feste Wille, den heimatischen Strand wiederzusehen, und vielleicht ein sogenannter Taschengott: Bei Ausgrabungen auf dem Gelände des slawischen Tempels von Wolin wurde eine nur wenige Zentimeter hohe, hölzerne Statuette Svantevits gefunden, und es ist möglich, daß solche kleinen Abbilder von Gottheiten die Fahrensleute begleiteten.

Im Ansturm der dänischen, deutschen und polnischen Feudalstaaten, im Kielwasser der Koggen, deren Erscheinen ein neues Zeitalter zur See einleitete, gingen Wissen und Fertigkeiten nordwestslawischer Seefahrer und Schiffbauer bald verloren oder verkümmerten in beschränkter örtlicher Bedeutung für Binnenschifffahrt und Fischerei. Nur in Museen und dort, wo kundige Menschen die Erde öffnen, ist noch ein schwacher Widerschein jener Mühen sichtbar.

#### *Literatur:*

- Berlekamp, H.: »Die Funde aus den Grabungen im Burgwall von Arkona ...« Zeitschrift f. Archäologie 8. Berlin 1974
- Herfert, P.: »Ralswiek. Ein frühgeschichtlicher Seehandelsplatz auf der Insel Rügen.« In: Greifswald-Stralsunder Jahrbuch 10. 1973
- Herrmann, J. (Hrsg.): »Wikinger und Slawen. Zur Frühgeschichte der Ostseevölker.« Berlin 1982
- Herrmann, J. (Hrsg.): »Die Slawen in Deutschland. Geschichte und Kultur der slawischen Stämme westlich von Oder und Neiße vom 6. bis 12. Jahrhundert.« Berlin 1985



Klaus Kaden

# CHINA

Sind die Schriftzeichen überholt?

»Pferd mit drei Strichen«, »Chinesische Schrift soll einfacher werden«, »China braucht eine neue Schrift«, »Läßt sich Chinesisch in Buchstaben fassen?«, »Lateinisches Alphabet für China«, »Die alten Zeichen aber bleiben«. Solche Schlagzeilen waren in den letzten Jahren in der Presse häufig zu finden.

Gegenwärtig sind zur Fixierung der zahlreichen Sprachen der Erde etwa zwanzig verschiedene Schriftsysteme in Gebrauch. Wohl keines davon hat ständig so sehr das Interesse auf sich gezogen wie das chinesische. Das ist verständlich, da die chinesische Schrift die einzige ist, die keine Buchstaben zur Wiedergabe von Sprachlauten verwendet, sondern Symbolzeichen (Hieroglyphen), die ihrem Wesen nach Bedeutungen zum Ausdruck bringen. Das geschieht in ähnlicher Weise wie z. B. bei unseren Verkehrszeichen oder bei solchen Zeichen wie 5, 9, §, \$, ♂, ♀ usw. Buchstabenschriften kann man vorlesen, auch wenn man den Sinn des Gelesenen nicht versteht. Den Sinn von Zeichenschriften dagegen kann man erfassen, ohne daß man unbedingt die Aussprache der Zeichen wissen muß.

Um das Wesen der chinesischen Schrift und ihre »Geheimnisse« (die es in Wirklichkeit nicht gibt) besser zu verstehen, wollen wir zuerst ihre Geschichte ein wenig beleuchten. Dann können wir ihren jetzigen Zustand charakterisieren und am Ende uns darüber Klarheit verschaffen, ob diese »umständliche« Schrift noch in unsere schnellebige, immer mehr technisierte, »computerisierte« Zeit paßt.



Moderne Kalligraphie im Stil der Kleinen Siegelschrift

---

## Die älteste Schrift der Welt

Die chinesische Schrift ist die älteste der heute noch gebräuchlichen Schriften. Ihre Entwicklung läßt sich lückenlos über mehr als 3500 Jahre dokumentieren. Neueste archäologische Funde mit Schriftzeugnissen sollen sogar 4000 bis 5000 Jahre alt sein.

Die ältesten Schriftzeichen waren einfache oder zusammengesetzte Bildzeichen (sog. Piktogramme) oder symbolische Darstellungen. Durch skizzenhafte Umrißzeichnungen wurden z. B. die Wörter mit der Bedeutung »Mensch«, »Kind«, »Hand«, »Haus«, »Tür«, »Buch«, »Baum«, »Feld«, »Hund«, »Pferd«, »Elefant«, »Sonne«, »Mond« usw. ausgedrückt. Die Zusammensetzung der Bilder für »Hand« und »Baum« ergab die Bedeutung »pflücken«, »Mensch« und »Baum« ergaben »ausruhen«, »Sonne« und »Mond« zusammen bedeuteten »hell«, »Mund« und »Vogel« verstand man als »singen, zwitschern, ertönen«, zweimal »Feuer« übereinander war »brennend heiß«, die Kombination von »Sonne« und »Baum« symbolisierte »Osten«. Ein Pfeil durch das Zentrum einer Zielscheibe bedeutete »Mitte«, ein Punkt über dem Horizont »oben«, eine Sonne über dem Horizont »Morgen«, zwei Felder mit Begrenzungsstrichen »Grenze«. Man nennt das eine Wort-Bild-Schrift. Zu jener frühen Zeit der Sprach- und Schriftentwicklung entsprach jedes Schriftzeichen einem Wort, und jedes Wort bestand aus einer Silbe. Auf diese Weise konnten einige hundert Bedeutungen schriftlich festgehalten werden.

Im Laufe der Zeit prägte die Sprache aber, gedrängt durch die Höherentwicklung der Produktion und der Gesellschaft, immer mehr Wörter, darunter auch Bezeichnungen für abstrakte Begriffe, für räumliche, zeitliche, kausale und andere Relationen in der Realität, für grammatische Beziehungen u. dgl., die nicht so einfach durch Zeichnen von Gegenständen auszudrücken waren. Dieses Problem ist – das kennen wir auch aus anderen Hieroglyphenschriften – nur durch die sogenannte Phonetisierung zu lösen: Bereits existierende Wort-Bilder werden für Wörter gleicher oder ähnlicher Aussprache, aber ganz anderer Bedeutung verwendet. Dieses »Verlagern des Zeichenwertes vom optischen auf das akustische Gebiet« ist der »bedeutungsvollste Schritt in der Entwicklung der Schrift« (Jensen). Es entsteht

eine Wort-Laut-Schrift. So wurde z. B. für das Wort, das »kommen« bedeutete, das Wort-Bild für »Weißer Gänsefuß« (eine Pflanze) mitverwendet, weil es sich genauso aussprach. Damit erhielt aber ein und dasselbe Schriftzeichen zwei unterschiedliche Bedeutungen. Um Verwechslungen zu vermeiden, fügte man mindestens für eine der beiden Bedeutungen in der Schrift einen Determinator (auch Wurzelzeichen oder Radikal genannt) hinzu. Dieser gab einen Oberbegriff an, dem die jeweilige Zeichenbedeutung zuzuordnen war, z. B. »Mensch«, »Hand«, »Fuß«, »Mund«, »Vogel«, »Fisch«, »Baum/Holz«, »Getreide«, »Wasser«, »Feuer«, »Krankheit«, »Sprache« usw. In unserem Beispiel wurde für die Bedeutung »Weißer Gänsefuß« das Radikal »grasartige Pflanze« hinzugefügt, und das reine Bild-Zeichen ohne Radikal übernahm die Bedeutung »kommen«. Beinahe



alle neuen Schriftzeichen wurden von da an nach diesem Muster hergestellt. Heute machen solche aus einem Begriffsteil (Radikal) und einem Ausspracheteil (Phonetikum) bestehenden »ideophonetischen« Zeichen mehr als 90 % des gesamten Zeichenvorrates aus. Es gibt etwa zweihundert Radikale und knapp tausend Phonetika. Da sich dieses Verfahren für die chinesische Sprache als sehr effektiv erwies und allen Anforderungen genügte, vollzogen die Chinesen niemals den Schritt zu einer Buchstabenschrift. Sie verwenden bis heute ein Gemisch aus Wort-Laut-Schrift und Wort-Bild-Schrift. Die äußere Form der Zeichen hat sich seit mehr als 2000 Jahren nicht mehr prinzipiell verändert. Allerdings wandelte sich in einer langen Entwicklung seit etwa 2500 Jahren das Verhältnis von Wort einerseits und Schriftzeichen/Silbe andererseits. Im heutigen Chinesisch gibt es zwar noch zahlreiche Wörter, die einsilbig sind und daher mit einem Zeichen geschrieben werden, aber der Anteil der zwei-, drei- und viersilbigen Wörter, die entsprechend mit mehreren Zeichen zu schreiben sind, beträgt weit mehr als 80 % des Gesamtwortschatzes.

Die chinesische Schrift wird außer von Chinesen (in der Volksrepublik China, in Hongkong, Singapur und den anderen südostasiatischen Ländern, den USA und einigen lateinamerikanischen Ländern) auch noch von den Japanern und den Südkoreanern verwendet, allerdings, entsprechend dem völlig anderen Charakter ihrer Sprachen, gemischt mit Lautbuchstaben (Südkorea) bzw. mit Silbenbuchstaben (Japan). Insgesamt schreiben also rund 1,2 Milliarden Menschen – fast ein Viertel der Menschheit – ihre Sprachen ganz oder teilweise mit Hilfe chinesischer Schriftzeichen!

---

### ... und die komplizierteste Schrift der Welt

Die chinesische Zeichenschrift ist komplizierter aufgebaut als Buchstabenschriften. Die chinesischen Kinder brauchen mindestens sechs Schuljahre, bis ihnen der Gebrauch von etwa 3000 bis 3500 Schriftzeichen vermittelt worden ist, die sie für die Lektüre ihrer Schulbücher, von Zeitungen, Geschichten, Schriftstücken usw. brauchen. In Japan und Südkorea kann man mit etwas weniger Zeichen auskommen.

Das Erlernen der chinesischen Schrift erfordert keine überdurchschnittliche Intelligenz. Hunderte

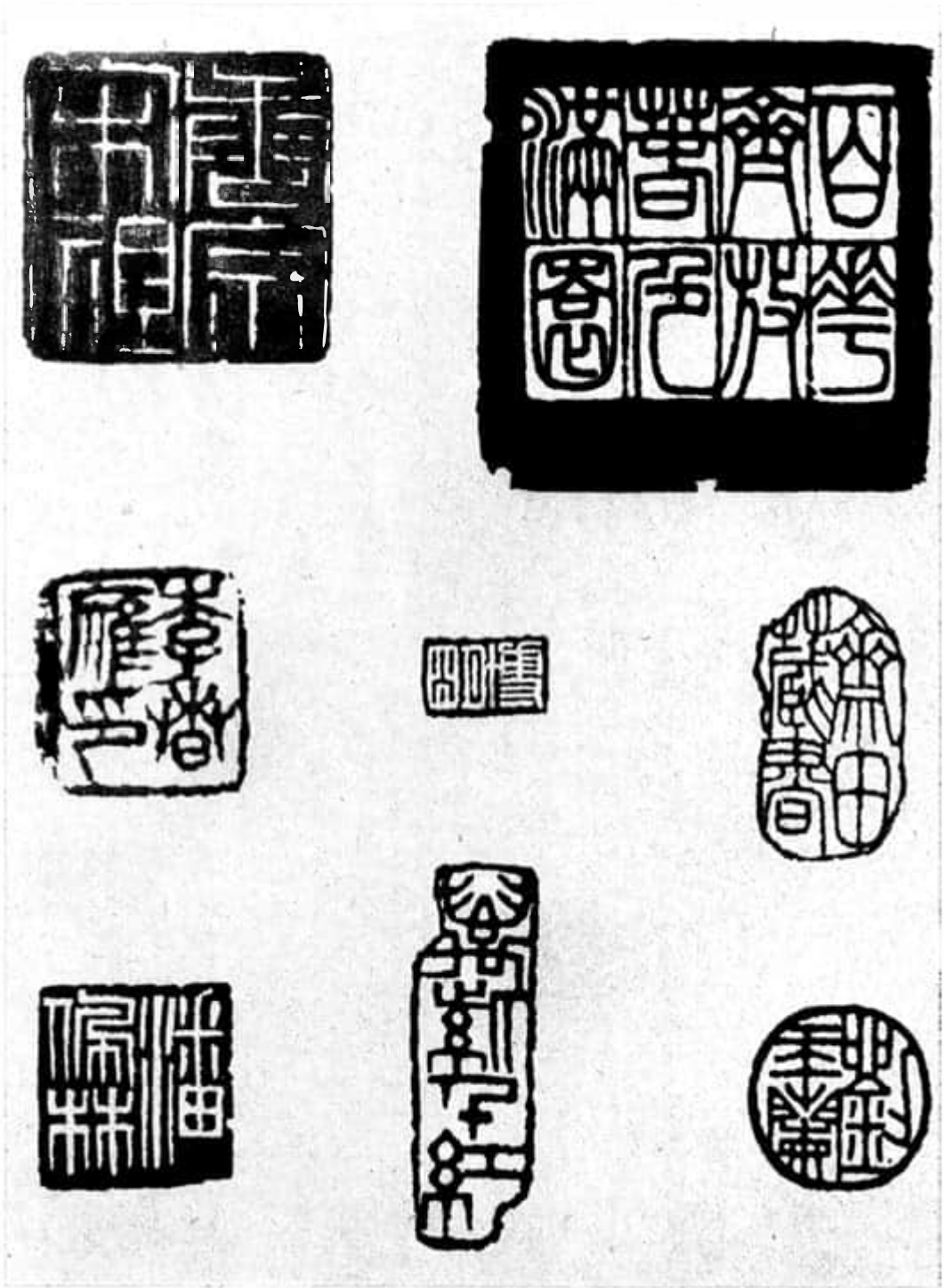
Millionen von Menschen gebrauchen sie in allen Lebenssituationen so wie wir unsere Schrift auch. Die Prinzipien ihres Aufbaus und ihrer Schreibung sind nicht schwer durchschaubar und in wenigen Stunden mit ein paar Übungen erlernbar.

Die Schriftzeichen bestehen aus Strichen, die in ein gedachtes Quadrat oder Rechteck hineingeschrieben werden. Die Schreibhefte der Kinder sind daher mit vorgedruckten gleichgroßen Vierecken versehen. Es gibt 34 verschiedene Striche, die sich wiederum aus nur acht verschiedenen Elementen zusammensetzen. Die einzelnen Striche können je nach ihrer Stellung innerhalb des Zeichens unterschiedlich lang sein und/oder einen unterschiedlichen Anstellwinkel haben. Schreibt man mit dem Pinsel, variiert auch die Strichdicke. Sind Länge und Anstellwinkel (und Dicke) der Striche nicht harmonisch ausgeglichen, dann sieht ein Schriftzeichen »nicht schön« aus, es ist deswegen trotzdem nicht falsch.

Die einfachsten Zeichen bestehen aus nur einem Strich, kompliziertere Zeichen aus 20 oder etwas mehr Strichen, ganz selten aus 25 oder sogar noch mehr. Das komplizierteste Zeichen hat 52 Striche. Die Radikale stehen in den meisten Fällen am äußersten Rand der Zeichen, oder sie umgeben sie von zwei, drei oder allen vier Seiten. Das Problem beim Lernen entsteht dadurch, daß die Striche nicht linear hintereinanderstehen wie Buchstaben, sondern in ganz verschiedener Weise miteinander kombiniert werden, und solche Kombinationen gibt es Tausende, die man sich alle merken muß.

Wichtig ist beim Schreiben die Strichfolge, um eine angemessene Schreibgeschwindigkeit durch sinnvolles Zusammenziehen von Strichen (»Kurrentschrift«) zu ermöglichen. Dafür gibt es einige Gesetze, die sich überschaubar darstellen lassen, z. B. waagerechter Strich vor senkrechtem Strich, linksauslaufender Strich vor rechtsauslaufendem Strich. Die allgemeine Schreibrichtung innerhalb eines Zeichens verläuft von der linken oberen Ecke zur rechten unteren Ecke. Beim Lesen wird ein Schriftzeichen als untrennbares Ganzes erfaßt und entspricht einer Silbe. Im Text wurden die Zeichen früher traditionell (durch das Schreiben mit dem Pinsel bedingt) in senkrechten Zeilen von rechts nach links angeordnet. Seit ungefähr dreißig Jahren schreibt und druckt man dagegen wie bei uns in von links nach rechts laufenden waagerechten Zeilen von oben nach unten.

---



Moderne Siegelschnitzereien im Stil der Großen und Kleinen Siegelschrift



### Es geht auch einfacher

Da das Studium der chinesischen Schrift relativ zeit- und damit geldaufwendig ist, waren die Massen der chinesischen Bevölkerung über Jahrtausende von ihrer Beherrschung und Anwendung ausgeschlossen. Die politischen und materiellen Bedingungen für die Heranführung des ganzen Volkes an die Schrift und die allmähliche Beseitigung des Analphabetentums entstanden erst mit dem Sieg der Volksmacht im Jahre 1949. Sofort nach der Gründung der Volksrepublik unternahm die chinesische Regierung mit der Förderung des Bildungswesens und der Kultur zugleich energische Schritte zur Vereinfachung der Schrift. Es wurden folgende Maßnahmen durchgeführt:

Am 22. 12. 1955 wurden 1055 Zeichenvarianten für ungültig erklärt. Vorher gab es für viele hundert Schriftzeichen zwei, drei oder noch mehr gleichberechtigte Zeichenformen, von denen jeweils immer nur eine als Standard ausgewählt wurde.

Am 28. 1. 1956 wurde vom Ministerrat das »Projekt für die Vereinfachung der chinesischen

Schriftzeichen« verkündet. Vereinfachung bedeutet geringere Anzahl der Striche eines Zeichens. Das geschieht durch Weglassen von Strichen oder ganzen Zeichenteilen oder auch durch völlige Veränderung eines Zeichens unter Beibehaltung seines Umrißeindrucks. Bis 1959 wurden in vier Raten 517 vereinfachte Schriftzeichen verbindlich gemacht. Die durchschnittliche Strichzahl dieser Zeichen sank von rund sechzehn auf weniger als die Hälfte. Außerdem wurden 54 Zeichenteile vereinfacht, die in mehreren tausend Zeichen vorkommen. Dieser Prozeß dauerte mehrere Jahre und wurde mit der Herausgabe der »Gesamttabelle der vereinfachten Schriftzeichen« 1964 abgeschlossen.

Anfang 1988 erschien die »Liste der häufigsten Schriftzeichen der modernen chinesischen Sprache«. Sie enthält 3500 Zeichen, mit denen 99,48% moderner Texte (Zeitungen, Zeitschriften, Belletristik usw.) abgedeckt werden. Die durchschnittliche Strichzahl pro Zeichen beträgt dabei 9,75, darunter bei den 2500 häufigsten 9,17. Das komplizierteste Zeichen in der Liste hat 24 Striche.

Die umfangreichen Schriftzeichenvereinfachun-

*Entwicklung einiger Schriftzeichen aus bildlichen Darstellungen (von rechts nach links; die drei rechten Spalten entstammen der Phantasie des Zeichners und sind nicht historisch belegt): Hand, Frau, Hirsch, Kürbis, Ohr ...*



gen in der VR China erleichtern in bedeutendem Maße das Schreiben und Erlernen der Schrift und verringern den Zeitaufwand beim Schreiben. Sie sind inzwischen fast unverändert in Singapur, Thailand und Malaysia übernommen worden. Eigene Vereinfachungen, die zum Teil erheblich von den chinesischen abweichen, hat Japan schon vor langer Zeit eingeführt, und seit 1983 hat auch Südkorea bei 90 Schriftzeichen Verkürzungen vorgenommen. In Taiwan, Hongkong, den USA und einigen anderen Ländern, wo Chinesen leben, werden nach wie vor die alten nichtvereinfachten Zeichen benutzt. Die Zeichenvereinfachung bedeutet nicht den Übergang zu einem neuen Schriftsystem.

Theoretisch ließen sich noch einige hundert weitere Schriftzeichen verkürzen, ohne daß die Verständlichkeit verlorengehe. Ende 1977 wurden daher auch im Rahmen des »2. Projekts für die Vereinfachung der chinesischen Schriftzeichen (Entwurf)« zusätzliche 853 neue Zeichen vorgeschlagen und 248 davon sofort eingeführt. Diese Maßnahme war aber zu überhastet, erfolgte zu schnell nach dem 1. Projekt und stieß in breiten

Kreisen der Bevölkerung auf Ablehnung, so daß sie nach etwa einem halben Jahr zurückgenommen werden mußte.

Inzwischen haben intensive Diskussionen in den letzten Jahren mit der Bevölkerung, in Kreisen der Intelligenz, in Partei und Regierung zu dem Ergebnis geführt (obwohl das Meinungsspektrum weit gefächert ist), daß die Reform jetzt nicht fortgesetzt werden sollte, sondern daß ihr erst einmal eine langdauernde Stabilisierungs- und Vervollkommnungsperiode folgen muß.

---

#### Lateinische Buchstaben für die chinesische Sprache

Am 11. 2. 1958 billigte das chinesische Parlament das »Projekt einer Lautschrift für die chinesische Sprache«. Es gestattet in der Art einer Transkription die Wiedergabe der chinesischen Laute in Silben und Wörtern mit Hilfe der lateinischen Buchstaben (zuzüglich ü) und einiger diakritischer Zeichen. Die Praxis der vergangenen dreißig Jahre hat gezeigt, daß dieses Alphabet gut durchdacht, der chinesischen Sprache vollkommen an-

gemessen und für die internationale Kommunikation gut verwendbar ist. Im August 1977 wurde es von der 3. UNO-Konferenz zur Standardisierung geographischer Namen zum internationalen Standard für die Lateinschreibung chinesischer Ortsnamen erklärt, und fünf Jahre später machte es die Internationale Standardisierungsorganisation (ISO) ebenfalls zum internationalen Standard für die Transkription chinesischer Wörter in Dokumenten. Seit 1. 1. 1979 ist das Alphabet in der VR China verbindlich für die Schreibung chinesischer Personen- und Ortsnamen in Druckerzeugnissen mit Lateinschrift. In Publikationen der DDR wird es jetzt ebenfalls weitgehend verwendet.

Seit der Veröffentlichung dieser offiziellen chinesischen Lateinschrift ist bei uns in vielen Presseartikeln der Eindruck erweckt worden, China be-

absichtige die baldige Ablösung seines traditionellen Schriftsystems durch eine Buchstabenschrift. Das war jedoch niemals der Fall. Der damalige Ministerpräsident Zhou Enlai erklärte bereits in seiner programmatischen Rede »Die gegenwärtigen Aufgaben zur Schriftreform« vor dem Nationalkomitee der Politischen Konsultativkonferenz des Chinesischen Volkes am 10. 1. 1958 sehr deutlich, daß die Lateinschrift in erster Linie der exakten Fixierung der Aussprache dient und daß die Ersetzung der Zeichenschrift durch irgendein anderes Schriftsystem »nicht in den Bereich der gegenwärtigen Aufgaben zur Schriftreform gehört«. Dieser Standpunkt wurde auf einer staatlichen Konferenz im Januar 1986 bekräftigt: »Das »Projekt einer Lautschrift für die chinesische Sprache« ist ein effektives Mittel bei der Unterstützung des Erlernens der chinesischen Sprache und der chinesischen Zeichen sowie bei der Verbreitung der Gemeinsprache ... Sein Anwendungsbereich muß noch mehr ausgeweitet werden, aber es stellt keine Lautschrift als Ersatz für die chinesischen Schriftzeichen dar.«

Außer auf den bereits genannten Gebieten hat das Lateinalphabet bisher gute Dienste geleistet bei der Bezeichnung der richtigen (dialektfreien, hochsprachlichen) Aussprache der Schriftzeichen in Wörterbüchern und Lehrbüchern, bei der Erstellung von Registern, Indizes und Verzeichnissen aller Art, bei der Entwicklung einer neuen Blindenschrift und der Gestensprache der Taubstummen, für die Übermittlung von telegraphischen Mitteilungen und von Flaggensignalen, bei der Computereingabe, beim Chinesischunterricht für Ausländer, bei der Ausarbeitung von Buchstabenschriften für einige Sprachen der nationalen Minderheiten in China usw. Die chinesischen Kinder lernen das Lateinalphabet in der ersten Klasse, vergessen es dann aber meist wieder sehr schnell. Seit einigen Jahren sind Versuche im Gange, in den ersten Schulklassen in Lesetexten noch nicht gelernte Schriftzeichen durch die entsprechenden Silben in Buchstaben zu ersetzen.

Die Zeichenschrift aufzugeben würde den Verzicht auf den unmittelbaren Kontakt mit einer jahrtausendealten Kultur bedeuten, die China geprägt hat und unter anderem in Millionen von Büchern manifestiert ist, die zu großen Teilen umgeschrieben oder übersetzt werden müßten. Schon der durch die Schriftreform vorgenommene relativ geringe Eingriff in das System der historischen

光明日报 1989. 2. 3

增强病人信心，促使医生保证手术质量

二院肛肠科 向患者发放「医疗信誉卡」

实行承包后亮出提高医疗质量的新招

本报讯 记者唐湘岳报道：当病人在湖南中医学院附二医院肛肠科做完手术后，医生便递给一张「医疗信誉卡」。卡上印着：“××同志，您×年×月×日在我科手术治疗肛肠病。治愈一年内，如有复发，凭此卡及本人身份证，我科将免费为您作手术。”信誉卡的启用，是该科实行承包责任制后亮出的又一新招。

肛肠科副主任谢力子日前告诉记者：肛肠病发病率较高，术后复发也常见，给患者带来痛苦，增加开支，发放信誉卡，一来增强病人信心，二来促使医生保证手术质量。从去年10月至今，已向170位术后病友发放信誉卡，仅2例复发。医院免费为他们作了手术。

肛肠科是去年4月实行承包的。为保证优质服务，该科开展了注射疗法、器械胶圈套扎法、手术疗法、药物熏洗等多种疗法，还引进激光治疗机和直接早期诊断肿瘤的新设备纤维结肠镜。医务人员积极性高涨，过去星期日停诊，现在有医生值班，开设了家庭病床；还派小组深入厂、农村培训医务人员，在基层做手术200多例。承包后经济效益提高，月奖金大都在180元左右。

病人反映，在这里作手术，不仅质量高，让人放心，手术费也低于其他医院。这样承包好。

Ausschnitt aus der Tageszeitung »Guangming Ribao« vom 3. Februar 1989 (Bericht über die Behandlung von Patienten in einem Krankenhaus für traditionelle chinesische Medizin in der Provinz Hunan)

# Great Wall 0520C-H

長城



國營北京有綫電廠

Prospekt für den in Peking hergestellten 16-bit-Personal-computer »Große Mauer« 0520 C-H

Zeichenschrift hat dazu geführt, daß die Chinesen, die heute etwa 35 Jahre und jünger sind, ältere Publikationen aus der Zeit vor der Schriftreform teilweise nur mit Mühe lesen können. Bei Aufgabe der Zeichenschrift wäre das Studium der alten und auch der neueren Kultur bis in unser Jahrhundert hinein nur noch den Spezialisten möglich.

---

### Schriftzeichen im Computer

Es mag verwundern, daß ausgerechnet die chinesischen Computerfachleute die stärksten Verfechter der Ansicht sind, man solle vorläufig keine weiteren Zeichenvereinfachungen vornehmen. Sie haben dafür gute Argumente, die allerdings nicht technischer, sondern mehr ökonomischer Natur sind. Seit 1978 in China das erste Computereingabesystem für die Verarbeitung von Schriftzeichen entwickelt wurde, hat die Computerisierung der chinesischen Schrift große Fortschritte erreicht. Heute ist das Problem der Eingabe, Speicherung und Ausgabe der chinesischen Schrift (sowohl vereinfachter als auch alter Zeichen) technisch gelöst, nachdem seit ein paar Jahren Rechner mit ausreichender Speicherkapazität und angemessener Rechengeschwindigkeit sowie hochauflösende Grafikbildschirme und entsprechende Ausgabegeräte (24-Nadel-Drucker, Laserdrucker) zur Verfügung stehen. Nach Schätzungen waren Ende 1987 in der VR China neben 8000 großen, mittleren und kleinen Rechnern 300000 Mikrorechner in Betrieb. 50000 größere Forschungs- und Entwicklungsthemen wurden bearbeitet, und 12 gesamtstaatliche Informationsverarbeitungsnetze (Finanzwesen, Verkehr, Meteorologie, Energieversorgung usw.) waren im Aufbau. Das wissenschaftlich-technische Personal umfaßte etwa 200000 Menschen, die Zahl der Nutzer der Rechentechnik geht sicher in die Millionen. Es sind also in den vergangenen zehn Jahren immense Summen investiert worden. Da die Schriftzeichen in den Maschinen zum großen Teil auf Steckkarten (Hardwarelösung) in PROMs (programmierbaren Nur-Lese-Speichern) »eingebrennt« sind, würde jede auch noch so geringe Veränderung der Zeichenformen eine Abweicheung von dem 1981 in Kraft gesetzten Staatlich-

chen Standard (6 763 Zeichen in der vereinfachten Form und 682 Buchstaben, Zahlen usw.) bedeuten und damit eine generelle Umrüstung aller Computer erfordern, was Verluste in Höhe von mehreren hundert Millionen Yuan mit sich brächte.

Die Lösung des Problems der Schriftzeichenverarbeitung im Computer hat eine völlig neue Situation geschaffen. Befürchtungen der früheren Jahre, China werde wegen seiner »ausgefallenen« Schrift den Zug der modernen Technik verpassen und vom internationalen Informationsaustausch abgeschnitten werden, sind damit weitgehend hinfällig.

---

### Wie geht es weiter?

In einem relativ langen Zeitraum werden demnach die chinesischen Schriftzeichen weiterhin die gesetzlich festgelegte Schrift in China (und sicher auch in Japan) bleiben, und sie werden ihre Rolle weiter entfalten. Das traditionell überlieferte Schriftsystem wird vervollkommenet und den Erfordernissen der modernen Zeit immer besser angepaßt werden. Die offizielle Lateintranskription braucht man nicht zu verändern, sie muß aber in einigen Punkten noch präzisiert werden. Die Vervollkommenung des Gebrauchs sowohl der Zeichenschrift als auch der Lateinschrift – jede in dem ihr zugewiesenen Bereich – erfordert noch umfangreiche wissenschaftliche Grundlagenforschung mit modernen Mitteln und praktische Erprobung.

Es läßt sich also deutlich absehen, daß die chinesische Zeichenschrift weiterhin eine historische Perspektive hat und daß sowohl die Chinesen selbst als auch die Ausländer, die die chinesische Sprache erlernen wollen, in den nächsten Generationen nach wie vor um sie keinen Bogen machen können.

*Interessierten Lesern empfehlen wir zur weiteren Lektüre:*

Jensen, Hans: Die Schrift in Vergangenheit und Gegenwart. Berlin 1969

Kaden, Klaus: Die wichtigsten Transkriptionssysteme für die chinesische Sprache. Leipzig 1983

Kaden, Klaus: Antworten auf Leserfragen. In: Sprachpflege. Leipzig 27 (1978)





# Wie kostbar ist uns das Wasser?

Uwe Grünewald

**W**asser scheint für viele Menschen etwas Selbstverständliches zu sein. Meist nehmen sie es nur dann zur Kenntnis, wenn davon zu viel oder zuwenig vorhanden ist. Ihnen reicht die Gewißheit, daß das Trinkwasser aus der Leitung nicht nur »kostbar«, sondern auch trinkbar ist und für wenige Pfennige zu jeder Tages- und Nachtzeit unter allen Witterungsbedingungen zur Verfügung steht. Oft hört man über Wasser auch sehr Widersprüchliches. So wird es beispielsweise als »unerschöpfliche natürliche Ressource« oder als »einfachste Flüssigkeit der Welt« bezeichnet.

Andererseits sprechen wir vom »Wasserproblem als Weltproblem« und lesen über große internationale Vorhaben wie das Internationale Hydrologische Programm (IHP). Im Zeitraum von 1984 bis 1989 stand dieses unter dem Hauptthema »Hydrologie und die wissenschaftlichen Grundlagen für die wirtschaftliche und soziale Entwicklung«. Dabei werden besonders die Rolle des Wassers als Lebens-, Produktions- und Transportmittel sowie seine zentrale Bedeutung als Bestandteil von Geo- und Ökosystemen hervorgehoben. Auch gibt es nicht wenige Naturwissenschaftler, die wie der Chemiker Ernst Riesenfeld Wasser wegen seiner vielfältigen Anomalien – z. B. müßte es eigentlich aufgrund seines niedrigen Molekulargewichts bei Normaldruck und -temperatur ein Gas sein – »als komplizierteste aller Flüssigkeiten« bezeichnen. Keine andere chemische Verbindung ist bei solch niedrigem Molekulargewicht flüssig.

Jedes der angeführten Argumente hat, für sich genommen, seine Berechtigung. Wasser gehört im globalen Maßstab zu den unerschöpflichen, sich ständig erneuernden – in der Summe aber begrenzten – Naturressourcen. Es ist lebenswichtig für Pflanze, Tier und Mensch. Als Hochwasser oder durch eingeleitete Schadstoffe und Gifte wird es jedoch zur Gefahr.

Entscheidend für seine Nutzbarkeit in Industrie und Landwirtschaft, als Lebens- oder Transportmittel, zur Energieerzeugung oder als Erholungsfaktor ist, daß es zeitlich und räumlich oft nicht ausreichend oder mit unzureichender Beschaffenheit auftritt (vgl. Tab. S. 415). Namentlich die DDR verfügt naturbedingt über ein geringes Wasserdargebot. Von den im langjährigen Mittel auf unser Territorium fallenden 662 mm Niederschlag verdunsten 502 mm, und nur die Differenz von 160 mm tritt als Abfluß auf. Das hieraus errech-

nete (Eigen-) Dargebot von 17,4 Mrd. m<sup>3</sup> Wasser pro Jahr bedeutet – bezogen auf die Einwohnerzahl im Jahre 1986 – eine Menge von 942 m<sup>3</sup> Wasser pro Einwohner und Jahr. Bedingt durch die meteorologisch-hydrologischen Verhältnisse (fast die Hälfte des mittleren Dargebots fließt in Hochwasserzeiten schnell und weitgehend ungenutzt ab), die begrenzten Möglichkeiten für die Errichtung weiterer Speicherbauwerke (gegenwärtig gibt es nur noch für etwa 0,6 Mrd. m<sup>3</sup> Speichervolumen neue Talsperrenstandorte in den Südbirken) und wegen der regional stark differenzierten Bildungs- und Nutzungsbedingungen (höheres verfügbares Dargebot in den schwächer besiedelten Regionen des »Lockergesteinsbereiches« der DDR) stehen pro Einwohner des »Festgesteinsbereiches« weniger als 400 m<sup>3</sup> pro Einwohner und Jahr stabil zur Verfügung (vgl. Tab. S. 418).

Gemessen an den Durchschnittswerten der Länder Europas, ist das weniger als ein Viertel, wobei zu beachten ist, daß in Trockenjahren das natürliche Dargebot auf 30 bis 50 % absinkt. Wie viel oder wenig dies letztlich ist, läßt sich erst aus der Gegenüberstellung des Wasserdargebots zum Bedarf unter Berücksichtigung der Nutzungsbedingungen ableiten. So muß beim durchschnittlichen Wasserbedarf eines DDR-Bürgers von 136 Litern pro Tag im Jahre 1986 aus einer zentralen Trinkwasserversorgungsanlage mit einem jährlichen Anstieg von 2,5 bis 3 % gerechnet werden. Außerordentlich hoch ist der Wasserbedarf in den Großstädten, vor allem in den mit modernem Komfort ausgestatteten Wohngebieten. Dort steigt der Tageswasserbedarf über 300 Liter pro Einwohner an.

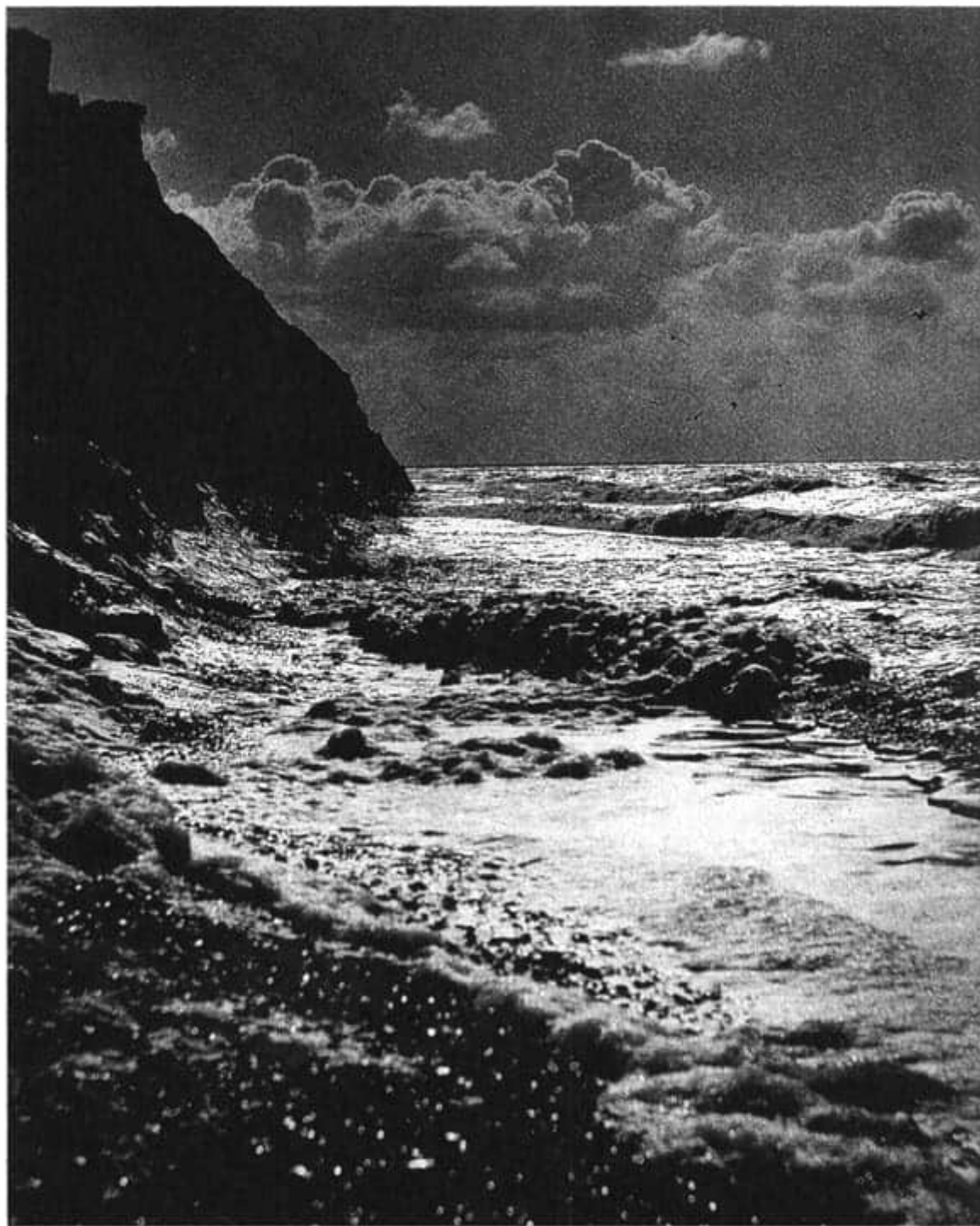
Größter Wassernutzer in unserer Republik ist die Industrie. So sind beispielsweise zur Erzeugung von einer Tonne Papier im Durchlaufverfahren 400 m<sup>3</sup>, bei Kreislaufführung des Wassers im Betrieb 100 m<sup>3</sup> erforderlich. Zur Herstellung von einer Tonne Roheisen liegen die Werte bei 145 m<sup>3</sup> Wasser im Durchlaufverfahren und 70 m<sup>3</sup> bei der Kreislaufführung.

Die wenigen Zahlen verdeutlichen die hohe Produktionsabhängigkeit des Wasserbedarfs. Sie weisen aber auch auf dessen starke Technologieabhängigkeit hin. Deshalb gilt es, den spezifischen Wasserbedarf durch den zielgerichteten Einsatz neuer, auch wassersparender Technologien wie etwa der Kreislaufnutzung deutlich zu

---

*Vorangehende Seite: Die Biologische Station Serrahn (Bezirk Neubrandenburg) im gleichnamigen Naturschutzgebiet, die zum Institut für Landschaftsforschung und Naturschutz der Akademie der Landwirtschaftswissen-*

*schaften gehört, testet insgesamt 15 Seen sechsmal im Jahr auf deren Wasserqualität*





senken. Vor allem in den hochbeanspruchten Flußeinzugsgebieten z. B. der Saale und der Vereinigten Mulden muß auch der absolute Wasserbedarf und -verbrauch reduziert werden. Viele Nutzungen sind durch die dort verfügbare Wassermenge und -beschaffenheit nicht mehr möglich bzw. würden zu unvermeidbaren Kosten führen.

Aber auch im Bergbau und in der Landwirtschaft stellt Wasser ein wichtiges, nicht nur kostenverursachendes Kalkül dar. So müssen gegenwärtig mit der Förderung von einer Tonne Braunkohle 6 bis 8 m<sup>3</sup> Grubenwasser gehoben werden. Um höhere und stabile Erträge in der Landwirtschaft zu erreichen, wurden bereits im Jahre 1988 über 1,1 Mill. ha landwirtschaftliche Nutzfläche bewässert. Besonderheiten bei dieser Wassernutzung sind die hohen Wasserverluste von über 90% sowie der stark zusammengedrückte Zeitraum des Bedarfs in der Vegetationsperiode. Aber auch ohne Bewässerung beeinflussen landwirtschaftliche Maßnahmen wie Zwischenfruchtanbau und Steigerung der Hektarerträge die Wassermengenbilanz erheblich. Erhöht sich dadurch beispielsweise die Verdunstung um 10% (50 mm), so wird mit einer Abflußzunahme

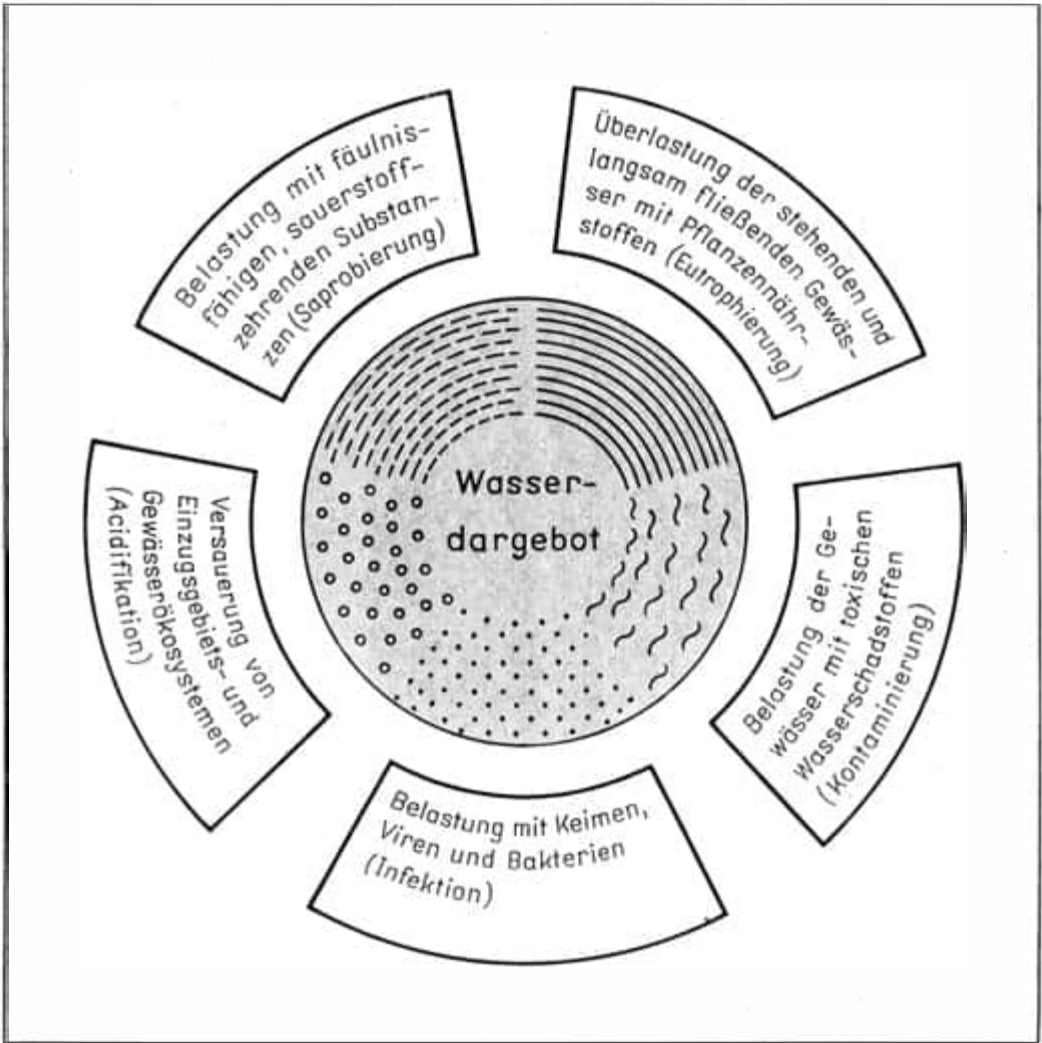
um 35% (56 mm) gerechnet – einer Wassermenge, die den gegenwärtigen Bedarf der Industrie übersteigt. Jede weitere Erhöhung des Wassereinsatzes (z. B. durch umfangreiche Bewässerungsprogramme) sowie weitere ertragssteigernde Maßnahmen in der Landwirtschaft sind daher – außer ihrer materiell-technischen Sicherstellung – auch gründlich hinsichtlich ihrer wasserwirtschaftlichen Realisierbarkeit zu prüfen.

Der aufgezeigte Widerspruch zwischen steigendem Wasserbedarf und gleichbleibend geringem Wasserangebot kann offensichtlich nur durch eine territoriale Mehrfachnutzung des Wassers gelöst werden. Daher sind Maßnahmen zum Schutz der Gewässer und zur Beseitigung von Schadstoffeinleitungen von wesentlicher Bedeutung.

Gegenwärtig zeichnen sich fünf Hauptursachen für die Belastung der Gewässer ab, die deren Nutz- und Kostbarkeit besonders gefährden. Am offensichtlichsten ist die Belastung der Gewässer mit fäulnisfähigen, sauerstoffzehrenden Substanzen. Diese auch als Saprobierung (grch. sapros = faulend, bios = lebend) bezeichnete Erscheinung resultiert aus der Einleitung organisch belasteter

---

*Wasser »nach Maß«: Die sowjetischen Beregnungsanlagen vom Typ »Fregatt« versorgen mit ihrer Länge von knapp 350 m bei einer Umkreisung etwa 40 ha mit dem kostbaren Naß*



**Wasserhaushaltsgleichung für das Gebiet der DDR (Jahresreihe 1901–1989)**

$$\begin{array}{lcl} \text{Niederschlagshöhe} & = & \text{Verdunstungshöhe} + \text{Abflußhöhe} \\ 662 \text{ mm/a} & = & 502 \text{ mm/a} + 160 \text{ mm/a} \end{array}$$

(1 mm »Wasserhöhe« entspricht 1 Liter pro Quadratmeter.)

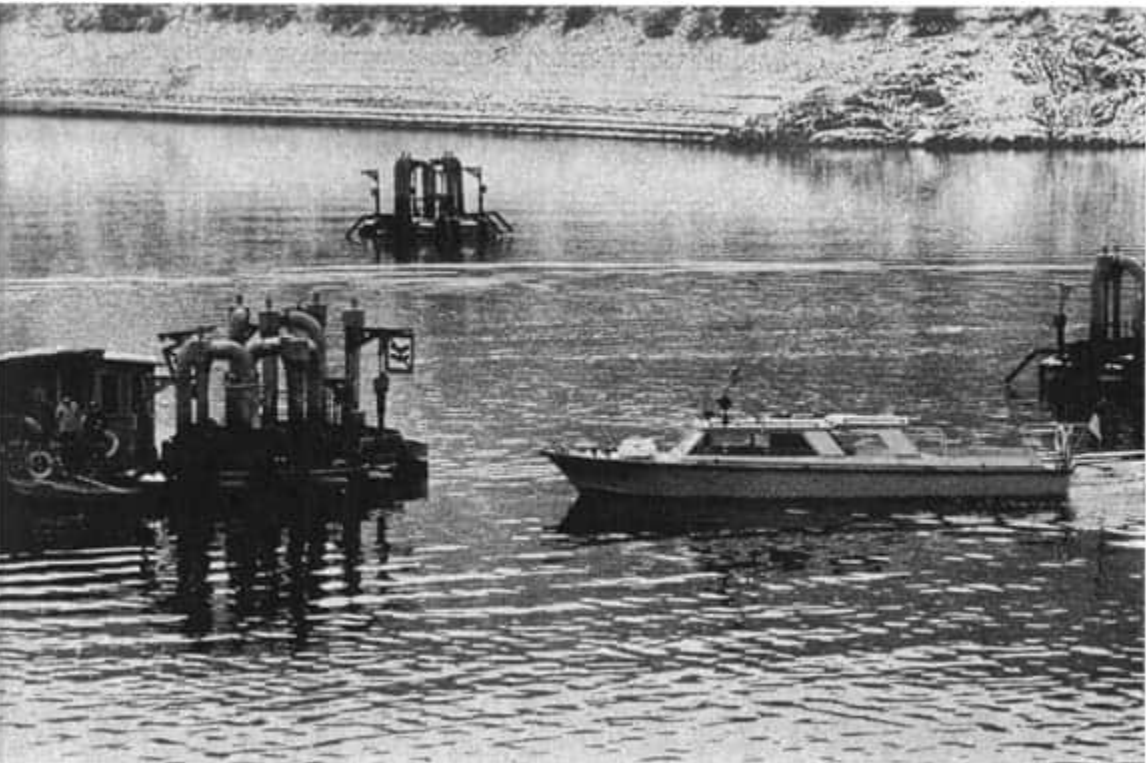
Bei einer Fläche von 108 333 km<sup>2</sup> – zu der aus methodischen Gründen die von Berlin (West) mit 480 km<sup>2</sup> addiert werden muß – ergibt sich:

$$\begin{array}{lcl} \text{Niederschlagsmenge} & = & \text{Verdunstungsmenge} + \text{Abflußmenge} \\ 72 \text{ Mrd. m}^3/\text{a} & = & 54,6 \text{ Mrd. m}^3/\text{a} + 17,4 \text{ Mrd. m}^3/\text{a} \end{array}$$

Abwässer in fließende und stehende Oberflächengewässer. Für das Gebiet der DDR wird heute mit einer Abwasserlast gerechnet, die der Belastung mit durchschnittlichem häuslichem Abwasser von mehr als 100 Millionen Einwohnern entspricht. Besonders belastende Stoffe sind dabei Fette (Sauerstoffzehrung von 2,85 g/1 g Fett), Phenol (2,38 g O<sub>2</sub>/g), unter anderem aus der Kohleveredlungsindustrie, Lignin (1,89 g O<sub>2</sub>/g), insbesondere aus der Zellstoffindustrie, und Stärke (1,18 g O<sub>2</sub>/g), vor allem aus der Lebensmittelindustrie. Ob ein Gewässer durch diese organische Belastung in sauerstofffreie (anaerobe) Zustände gerät, die unter anderem zur Freisetzung von schädlichem Me-

*Fünf Hauptbelastungsquellen der Gewässer, die deren Mehrfachnutzung mindern und somit im gesamtstaatlichen, regionalen und lokalen Rahmen zu gesellschaftli-*

*chen Mehraufwendungen und vielfältigen Nutzungseinschränkungen führen*



### Ausgewählte Kennzahlen des Wasserbedarfs in der DDR

Durchschnittlicher Bedarf eines DDR-Bürgers aus einer zentralen Trinkwasserversorgungsanlage (im Jahre 1986):  $136 \text{ l} \cdot \text{E}^{-1} \cdot \text{d}^{-1} \cong 49,6 \text{ m}^3 \cdot \text{E}^{-1} \cdot \text{a}^{-1}$

*Ausgewählte Wasserbedarfszahlen bei der Industrieproduktion*

Industrieprodukt	Wasserbedarf $\text{m}^3 \cdot \text{t}^{-1}$	
	bei Durchlaufnutzung	bei Kreislaufnutzung
Papier	400	100
Roheisen	145	70
Zucker	20	1
Steinkohlekoks	20	2
Elektroenergie (pro 1000 kWh) aus Dampfkraftwerken	200	8

*Wasserbedarf der Industrie insgesamt*

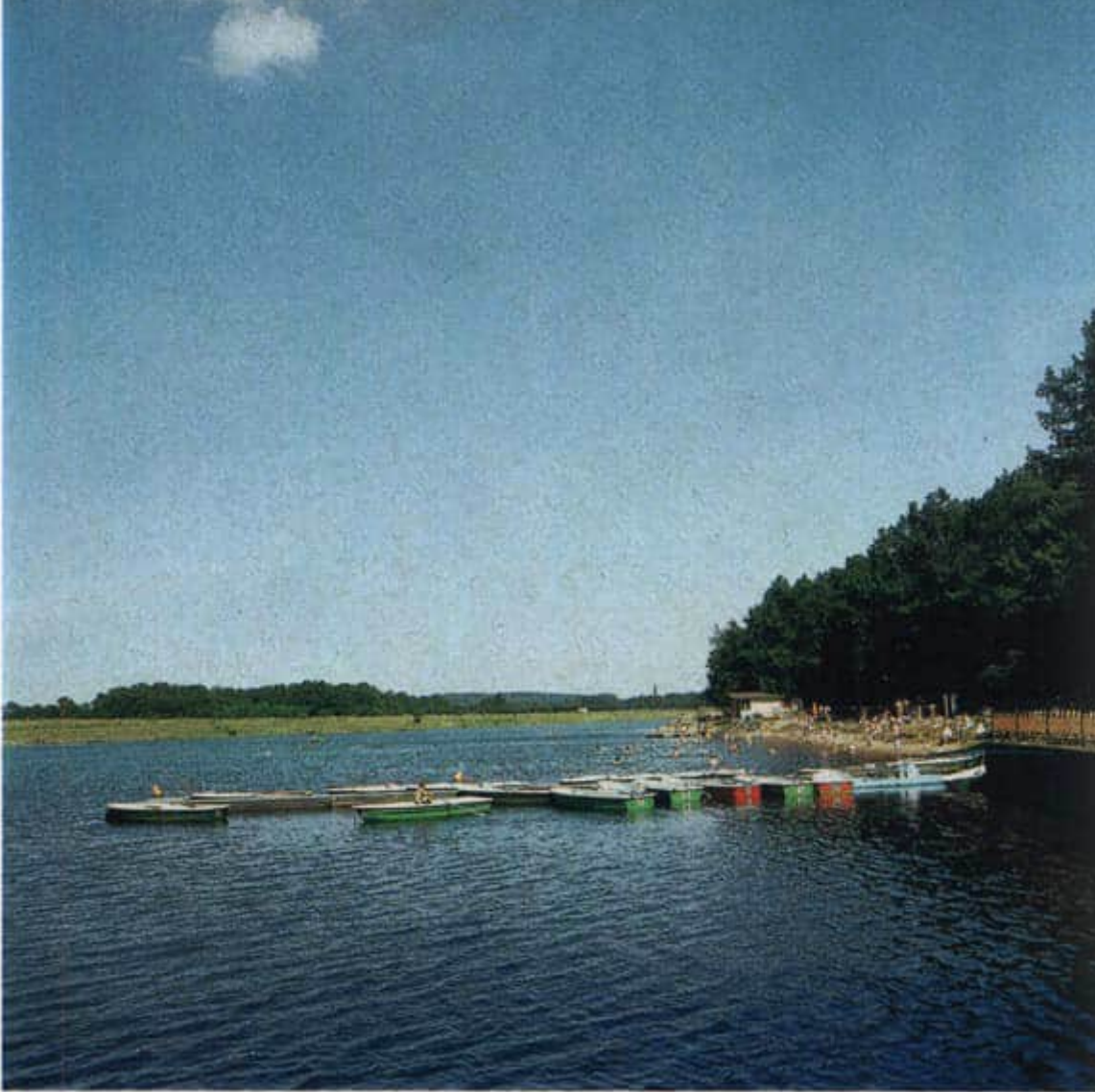
Ende der 50er Jahre: rd. 3,5 Mrd.  $\text{m}^3/\text{a}$

Ende der 80er Jahre: rd. 5,0 Mrd.  $\text{m}^3/\text{a}$

than, Ammoniak und Schwefelwasserstoff führen können, hängt außer von der Größe der Sauerstoffzehrung wesentlich vom natürlichen und künstlichen Sauerstoffeintrag ab. Die in den letzten Jahrzehnten vor allem auch in der DDR entwickelten Verfahren der künstlichen Gewässerbelüftung wie der Tiefenwasserbelüftung sollen in Gewässern mit gestörtem Sauerstoffhaushalt den natürlichen Sauerstoffeintrag unterstützen. Im Prinzip wird dabei sauerstoffarmes Tiefenwasser gefördert, belüftet und wieder in den Tiefenwasserbereich, z. B. eines Talsperrensees, zurücktransportiert. Dadurch wird dort der Sauerstoffgehalt erhöht, gleichzeitig aber auch eine Vermischung des für die Nutzung günstigeren kalten Tiefenwassers mit dem wärmeren Oberflächenwasser ebenso vermieden wie eine unerwünschte Anreicherung der durchlichteten oberflächennahen Schicht des Sees mit Pflanzennährstoffen aus dem Tiefenbereich. Derartige Verfahren stellen allerdings technisch aufwendige, nur lokal anwendbare »Teilreparaturen« geschädigter Gewässerökosysteme dar.

*Tiefenwasser-Belüftungsanlagen in der Bleilochtalsperre: Jedes der insgesamt 14 Aggregate führt dem Wasser pro Tag eine Tonne Sauerstoff zu, unterstützt damit das*

*Selbstreinigungsvermögen des Stausees und stabilisiert die Wasserqualität*



Stehende und langsam fließende Oberflächengewässer werden vor allem durch die Anreicherung mit Pflanzennährstoffen und sich daraus entwickelnde Algenmassen (Eutrophierung) in ihrer Mehrfachnutzung erheblich eingeschränkt. Insbesondere die Trinkwasseraufbereitung wird durch die Algenmassen drastisch beeinträchtigt. Ursache hierfür sind in der DDR vorrangig gelöste Phosphorverbindungen, die namentlich aus häuslichen Abwässern und phosphorhaltigen Waschmitteln resultieren. Besonders erschwerend kommt hinzu, daß meist schon »homöopathische« Verdünnungen bzw. geringste Stoffkonzentrationen eine Eutrophierung hervorrufen. So enthält selbst »normal« gereinigtes Abwasser oft mehr als 5 mg/l an gelösten Phosphorverbindungen. Bereits bei einem Gehalt unter 0,05 mg/l entwickeln sich anhaltende Planktonmassen, die neben Geruchs- und Geschmacksbelästigungen auch zum Auftreten hygienisch bedenklicher Stoffe im Trinkwasser führen können.

Die ungesetzliche Belastung der Grund- und Oberflächengewässer mit giftigen (toxischen) Salzen, Bioziden, Schwermetallen oder anderen Wasserschadstoffen wird unter dem Oberbegriff Kontamination zusammengefaßt. Außer den

mehr oder weniger spektakulären Auswirkungen von Schadstoffhavarien einschließlich radioaktiver Substanzen sind es dabei vor allem die Akkumulationswirkungen solcher schwer abbaubarer, konservativer Substanzen, die die Mehrfachnutzung der Gewässer völlig unmöglich machen können.

Der Belastung der Gewässer mit Keimen, Viren oder Bakterien (Infektion) wird für das Trinkwasser durch Desinfektionierung entgegengewirkt. Dabei haben sich als Entkeimungsmittel insbesondere Ozon und Chlor bzw. Chlorverbindungen bewährt. Der Einsatz von Ozon, eines starken Reduktionsmittels, ist außerordentlich energieintensiv und teuer. Bei ihm besteht aber nicht die Gefahr, daß sich chlororganische Verbindungen bilden, wie sie vor allem bei der Trinkwasseraufbereitung von Oberflächenwasser besteht, das mit Phenolen, Lignin und anderen organischen Stoffen belastet ist. Der dann im Trinkwasser auftretende unangenehme Beigeschmack, z. B. nach Chlorphenol («Apothekengeschmack»), schränkt dessen Kost- und Verwendbarkeit stark ein.

Als Ergebnis der in den letzten Jahrzehnten stark zugenommenen Verbrennung fossiler Energieträger – für Europa wurde, bezogen auf das Jahr 1950, ein Verbrauch von etwa 600 Mill. t Kohleeinheiten und für 1980 ein Verbrauch von etwa 1 600 Mill. t in Form von Kohle und Öl errechnet – hat sich auch eine drastisch erhöhte Belastung der Atmosphäre (Emission) mit unterschiedlichsten Verbrennungsprodukten ergeben. Die damit verknüpften großflächigen Stoffeinträge aus der Atmosphäre (Deposition) in oft weitab von den Belastungsquellen gelegene Gebiete führten zu größeren Schädigungen der Wälder und Böden, vor allem in den Mittelgebirgsbereichen mit geringmächtigen Bodenauflagen. Der erhöhte Eintrag von Säurebildnern (insbesondere Schwefel- und Stickstoffoxiden) bewirkte teilweise einen deutlich niedrigeren pH-Wert sowohl im Niederschlag als auch in den Böden und Gewässern. Zusammen mit erhöhten Freisetzungsraten von bodenbürtigen Metallionen führte dies wiederum zur starken Einschränkung der biologischen Stabilität und Vielfalt in den betroffenen Gewässern. Neben den akuten Schäden (z. B. Fischsterben) ist auch langfristig die Mehrfachnutzung der Gewässer beeinträchtigt. Solange eine drastische Emissionsenkung international nicht realisiert ist, müssen diese Erscheinungen aufmerksam lokalisiert und

---

## Charakterisierung des Wassermengendargebots für das Territorium der DDR

Aus der Wasserhaushaltsgleichung ergibt sich das mittlere Eigendargebot von 17,4 Mrd. m<sup>3</sup>/a, was 942 m<sup>3</sup> pro Einwohner und Jahr (m<sup>3</sup> · E<sup>-1</sup> · a<sup>-1</sup>) entspricht.

Stabiles Dargebot (nach Abzug der ungenutzt abfließenden Hochwasserabflußmengen) von 9,0 · 10<sup>9</sup> m<sup>3</sup> · a<sup>-1</sup> ≙ 487 m<sup>3</sup> · E<sup>-1</sup> · a<sup>-1</sup> und reguliertes Dargebot (durch Speicherbauwerke und deren Bewirtschaftung bereitgestelltes Wasser) von 1,7 · 10<sup>9</sup> m<sup>3</sup> · a<sup>-1</sup> ≙ 92 m<sup>3</sup> · E<sup>-1</sup> · a<sup>-1</sup> liefern als Summe das verfügbare Wasserdargebot von 10,7 · 10<sup>9</sup> m<sup>3</sup> · a<sup>-1</sup> ≙ 579 m<sup>3</sup> · E<sup>-1</sup> · a<sup>-1</sup>.

Zu beachten sind die regionale Differenzierung des verfügbaren Dargebots für den Lockergesteinsbereich (hauptsächlich eiszeitlich geprägtes Tiefland) von 7,1 · 10<sup>9</sup> m<sup>3</sup> · a<sup>-1</sup> ≙ 772 m<sup>3</sup> · E<sup>-1</sup> · a<sup>-1</sup> und den Festgesteinsbereich (Bergland und Mittelgebirgsbereich sowie randeiszeitlich bestimmter Lößgürtel) von 3,6 · 10<sup>9</sup> m<sup>3</sup> · a<sup>-1</sup> ≙ 390 m<sup>3</sup> · E<sup>-1</sup> · a<sup>-1</sup> sowie ein Fremdzufuß (insbesondere über Saale und Elbe) von 10 · 10<sup>9</sup> m<sup>3</sup> · a<sup>-1</sup>.

gezielte, orts- und objektbezogene Gegenmaßnahmen (z. B. Kalkung der Böden und Gewässer) eingeleitet werden. Die konkrete Bestimmung solcher Belastungen, die die Kostbarkeit des Wassers im weitesten Sinne stark einschränken, ist sowohl im gesamtstaatlichen als auch im regionalen, territorialen, flußabschnittsweisen Rahmen außerordentlich schwierig. Eine naturwissenschaftlich exakte und volkswirtschaftlich zuverlässige Bilanzierung der meisten dieser Stoffbelastungen wird insbesondere durch die flächenhafte, nicht punktförmige oder diffuse Natur vieler derartiger Einträge ebenso erschwert wie durch die vielfältigen Speicherungs-, Transport-, Überlagerungs- und Umwandlungsprozesse. Jedes Gewässer, jeder Flußabschnitt, jedes der dazugehörigen Einzugsgebiete ist ein »eigener Organismus« in einer »spezifischen Umwelt«.

Gegenwärtig sind mehr als vier Millionen chemische Verbindungen bekannt, von denen etwa 60 000 im allgemeinen Gebrauch sein sollen. Die in den meisten Staaten bisher festgelegten Grenzwerte der Wasserbelastung sind darauf bezogen, daß keine akuten Schädigungen der menschlichen Gesundheit auftreten. Bei welcher Dosis über längere Zeiträume jedoch chronische Schäden eintreten, bei welcher Kombination z. B. von Spurenstoffen nicht nur einfache, sondern multiplikative Wirkungen zu erwarten sind, ist weitgehend unbekannt.

Eine Zunahme der Schadstoffgehalte im Rohwasser erschwert insbesondere die qualitätsgerechte, in staatlichen Standards fixierte Trinkwasserversorgung erheblich. Im Durchschnitt betragen die spezifischen Kosten für die Trinkwasseraufbereitung eines Kubikmeters Rohwasser der Beschaffenheitsklasse 2 in der DDR 87 Pfennig. In vielen Fällen steht jedoch nur Wasser der schlechteren Beschaffenheitsklasse 3 zur Verfügung. Je Kubikmeter zu reinigendes kommunales Abwasser wird durchschnittlich mit rund 60 Pfennig Kosten gerechnet. Der Investitionsaufwand pro Kubikmeter Trinkwasser beträgt in der DDR bereits 100,- bis 120,- M. In immer größerem Umfange müssen Hochleistungsverfahren entwickelt und eingesetzt werden, um den staatlich festgelegten Kennwerten zu entsprechen. Das wiederum bindet immer größere wissenschaftliche Potentiale, Speziallabore und Einrichtungen mit modernster Technik. Andererseits müssen aber auch die Kriterien ständig auf dem neuesten Stand von Wissenschaft und Technik gehalten werden. Das trifft sowohl auf die ständig fundiertere Festlegung von Richt- und Grenzwerten für das Trinkwasser als auch für das Rohwasser bzw. generell für den Beschaffenheitszustand der Gewässer zu.

Da der Widerspruch zwischen dem gleichbleibenden Wasserdargebot und den steigenden Bedarfsansprüchen nur durch die Mehrfachnutzung des Wassers gelöst werden kann, muß eine dementsprechende gesellschaftliche Strategie entwickelt werden. Eingebunden in die Politik der umfassenden Intensivierung der Volkswirtschaft, stellt die rationelle Wasserverwendung in Produktion und Konsumtion den Hauptweg zur Bewältigung unserer »Wasserprobleme« dar. So ist es volkswirtschaftlich wesentlich günstiger, einen Schadstoffeintrag zu verhindern, als dessen Auswirkungen im Gewässer oder bei den nachfolgenden Nutzungen zu mindern. Andererseits gilt es generell, den Wasserbedarf und die Wasserverluste zu senken, das Wasser in den Betrieben im Kreislauf zu führen und auch die wasserwirtschaftlichen Anlagen und Ausrüstungen – pro Werktätiger liegt der Grundfondsbestand in der Wasserwirtschaft der DDR bei mehr als 1,4 Mill. M – immer effektiver einzusetzen.

Diese Orientierung bildet einen wichtigen Bestandteil der Umweltpolitik unseres Landes. Sie ist aber nur realisierbar durch die breite gesellschaftliche Mitwirkung der Arbeiter und Genossenschaftsbauern, Wissenschaftler und Staatsfunktionäre, Ingenieure und Techniker, Meister und Kombinatdirektoren. Sie kann nicht allein über die Anwendung ökonomischer Hebel, isolierter Schadens- und Nutzenbewertungen, durch Kontrollen und Strafen zur Einhaltung des Wassergesetzes, durch Havariebekämpfungsmaßnahmen o. ä. durchgesetzt werden. Es wäre auch falsch, einen Automatismus von Intensivierung und optimaler Wassernutzung oder optimaler Umweltgestaltung zu erwarten. Hier spielen komplizierte Fragen z. B. der moralischen Verantwortung, der Ausprägung einer sozialistischen »Eigentümergeistigkeit« und einer sozialistischen Arbeitsmoral sowie einer Wettbewerbsführung, die auch Kriterien der rationalen Umweltgestaltung und der Mehrfachnutzung der Gewässer einschließt, eine Rolle.

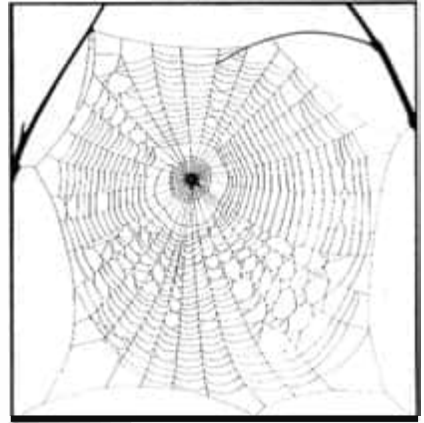
Jeder einzelne sollte sich aufgefordert fühlen, seine Haltung zum sparsamsten Umgang mit dem Wasser zu überprüfen. Das beginnt bei der täglichen persönlichen Hygiene, bei der es nicht egal sein sollte, ob das – womöglich noch in einer zentralen Warmwasseraufbereitungsanlage erwärmte – Wasser nebenbei wegfließt, und setzt sich in vielen anderen Formen gedankenlosen Umgangs vor allem mit dem zum Lebensmittel aufbereiteten Wasser fort. Auch hier gilt, daß sparsamster Umgang mit den Ressourcen kein Zeichen von Armut, sondern von Einsicht, Umsicht und hoher persönlicher Verantwortung ist. Je konkreter das persönliche Wissen um die spezifischen Probleme der Wasserver- und -entsorgung im Territorium ist, um so aktiver und sachgerechter kann der Beitrag des einzelnen zur Entwicklung und Durchsetzung umweltgerechter Technologien und Verfahren im Rahmen interdisziplinären Zusammenwirkens sein. Auf dieser breiten demokratischen Basis wird es schließlich möglich sein, die komplizierten Wechselwirkungen zwischen Natur, Technik, Wissenschaft und Gesellschaft auch hinsichtlich der Erhaltung unserer kostbaren Wasserressourcen immer besser zu sichern.





# Spinnen sind ganz anders

**Stefan Heimer**



**N**aleau, ein mikronesisches Märchen, weiß zu berichten von einer »alten Spinne«, die Himmel und Erde erschuf; Arachne, die geschickte Weberin aus Lydien, wird in einer griechischen Sage besungen; König Salomo lobte Fleiß und Kunstsinne der Spinnen.

Und heute? Menschen dringen in das Weltall vor, unterqueren die Eiskappe des Nordpolarmeer, versuchen das menschliche Gehirn aus Siliziumplättchen nachzubauen, arbeiten mit Computern, fahren in superschnellen Fahrzeugen und – haben Angst vor Spinnen.

Während zum Beispiel sehr viele Wissenschaftler und Laien sich mit Vögeln und Schmetterlingen beschäftigen, ist die Zahl der Arachnologen, der Spinnenforscher, auch heute noch relativ klein. Gerade das aber sollte für jeden Naturfreund Anreiz sein, Spinnen genauer zu beobachten, Tiere, denen neben der typischen Beinzahl ein Spinnvermögen eigen ist, wie wir es sonst nicht noch einmal finden.

Unser Auge erfreut sich am Glanz der Spinnenseide, und kaum jemand ahnt, daß man den Faden eigentlich gar nicht sieht. Selbst der Schatten eines Spinnfadens bleibt wegen seiner Feinheit für das bloße Auge unsichtbar. Noch bemerkenswerter sind Festigkeit und Elastizität des edlen Materials. Seit Jahrmillionen ist diese Seide der universelle Werkstoff aller Spinnen zur Herstellung von Wohnespinnnetzen, deren Tapete äußerst widerstandsfähig ist gegen Feuchtigkeit, Fäulnis und Schimmel.

Was dem einen zum Nutzen gereicht, kann für andere kleine Tiere zum Verhängnis werden. Der

Coevolution Spinne–Insekt eröffnet sich hier ein riesiges Versuchsfeld. Stolperdrähte, Fußangeln und Falltüren haben sich als Fangmechanismen bestens bewährt. Im Flugraum der Insekten sind umfangreiche Fadenschlingen und die geradezu kunstvollen Radnetze zu finden.

Wenn es manchen Insekten auch gelingt, diesen Fallen zu entkommen – etwa durch fettige Flügeldecken, an denen die Seidenfäden abgleiten –, sind sie doch fast alle machtlos gegenüber den Kräuselfangfäden, komplizierten Gespinnnetzen, deren unvorstellbare Feinheit man mit denselben Maßeinheiten beschreibt wie den Durchmesser von Atomen!

Ein erstaunlich hoch entwickeltes Nervensystem steuert all die komplexen Funktionen des Spinnapparates. Mehr noch: Spinnen können fühlen, hören, schmecken und riechen sowie Feuchtigkeitsänderungen und unterschiedliche Temperaturen mit den vielfältigen Sinnesorganen ihrer Beine feststellen. So sind sie über ihren Körper und das umgebende Netz sehr gut informiert, obwohl Kreuzspinnen nur Schatten und deren Bewegungen sehen können. Springspinnen dagegen sind Augentiere mit einem Sehvermögen, das dem unseren ähnlich ist.

Es wird erzählt, daß die weiblichen Tiere ihre Männchen verspeisen sollen. Aber die Natur hat genügend Methoden hervorgebracht, aggressive Spinnenweibchen wenigstens für die Zeit der Vereinigung zu besänftigen. Spinnenmännchen klopfen arttypisch ans Netz, bringen ein Hochzeitsgeschenk oder vollführen rituelle Tänze bis hin zum symbolischen Fesseln des Weibchens. Oft sitzen

beide Partner nach der Paarung friedlich nebeneinander, um sich ausgiebig zu putzen. Allerdings gibt es auch tödliche Umarmungen – zumindest für das Männchen. Die Mörderin ihres Gatten zeigt danach eine Brutpflege, die vom sorgfältigen Verpacken der Eier über das Füttern der Jungen bis zur Hergabe des eigenen Körpers als Nahrung für die Nachkommen reicht.

Oft schon nach wenigen Tagen hängen die Jungspinnen an eigenen Fäden in ihrer selbstgesponnenen Welt aus Seide, in einer Welt, die auch erfahrene Arachnologen immer wieder fasziniert durch ihre Vielfalt an Form und Farbe, in einer Welt, deren Geheimnisse nur annähernd bekannt sind. Sie zu lüften wird noch vielen Berufsforschern und Naturfreunden Erlebnisse und Überraschungen bringen.

---

### Glänzende Fäden

Ein mit Tautropfen behangenes Spinnennetz – wer kann daran vorbeigehen, ohne nicht wenigstens einen Blick auf dieses schöne Naturgebilde geworfen zu haben?

Für viele Menschen ist das Interesse an Spinnen bereits erschöpft, wenn die Tautropfen, die eben noch ein glänzendes Diadem bildeten, verdunstet sind. An Stelle der glitzernden Wassertropfen sind jetzt Fäden von bemerkenswerter Feinheit zu erkennen. Schnell wird man herausfinden, daß ein einzelner Spinnenfaden zwar im Sonnenlicht auffallend silbriggolden glänzt, im Schatten aber fast immer unsichtbar bleibt. Liegt hier eine optische Täuschung vor?

Prüfen wir zunächst unsere Augen. Die Sehschärfe ist beim Menschen und auch bei einigen Vögeln außerordentlich gut. Aus 10 cm Entfernung können wir im günstigsten Falle Objekte erkennen, die nur etwa 25 µm groß sind, eine beachtliche Leistung. Aber die Fäden im Netz einer Kreuzspinne sind im Durchschnitt 0,15 µm dick. Demnach dürften wir einen Spinnenfaden erst bei mehr als 160facher Vergrößerung sehen. Den Schatten, das Abbild eines Fadens, können wir tatsächlich nicht sehen. Das Licht wird von dem Seidenfaden reflektiert, wodurch er glänzt und uns wesentlich breiter erscheint, als er eigentlich ist.

Dieser auffällige Glanz der Spinnenseide beschäftigt die Wissenschaft schon lange. Zunächst stellte man fest, daß ein Spinnenfaden fast die ge-

samte einfallende Lichtmenge reflektiert. Erstaunlicherweise sind aber die meisten Spinnennetze deutlich heller als ihre Umgebung, das heißt, die Spinnenseide gibt eine größere Menge sichtbaren Lichtes ab, als durch einfache Reflexion möglich wäre.

Eine teilweise Erklärung des Phänomens findet sich bei der Untersuchung im ultravioletten Licht, in einem Strahlungsbereich, der der Wissenschaft schon so manche Überraschung brachte. Die für uns unsichtbaren UV-Strahlen werden von den Spinnenfäden absorbiert und als sichtbares Licht – als Glanz – wieder abgegeben, ein Vorgang, der den Physikern als UV-Fluoreszenz gut bekannt ist. Interessanterweise fluoresziert nicht der Faden selbst, denn im UV-Bereich ist frisch gesponnene Spinnenseide unsichtbar. Erst am alternden Faden finden sich stark UV-aktive Fasern, deren Herkunft bisher nicht geklärt werden konnte. Sicher ist nur, daß es sich nicht um »kleinste Sonnenstäubchen« handelt; diese will Quatremère-Disjonval um 1798 an Fäden beobachtet haben, die »vollkommen glatt aus den Händen der Spinne« kamen.

---

### Der Spinnapparat

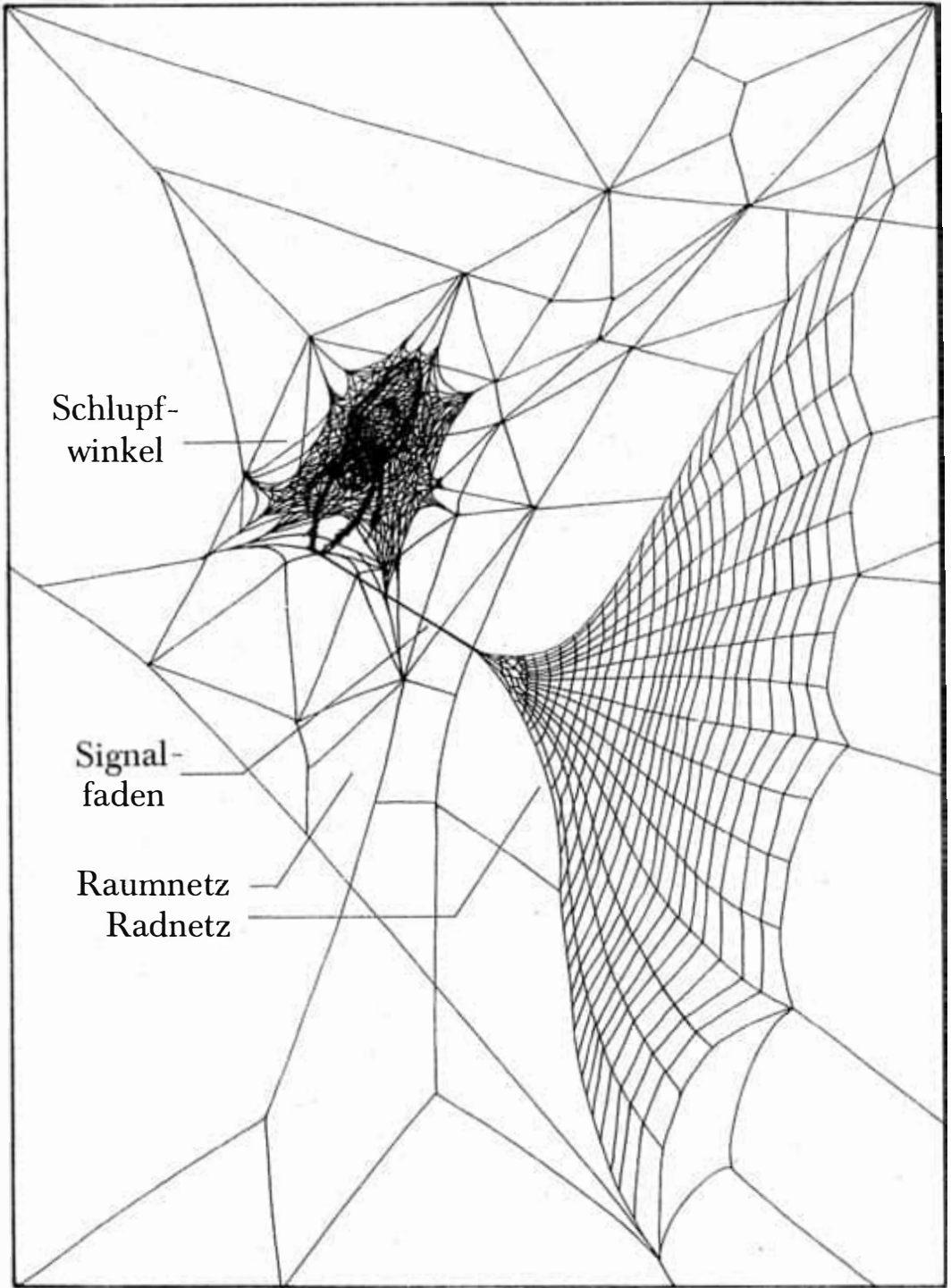
Freilich nicht »aus den Händen der Spinne«, sondern aus den Spinnwarzen kommen die Fäden. Über die Entstehung dieser Organe sind wir recht gut unterrichtet. Die Vorfahren der Spinnentiere besaßen auch am Hinterleib Gliedmaßen, die im Verlaufe der Stammesgeschichte umgebildet wurden bzw. ganz verschwunden sind.

Bei den Spinnen sind zwei Paar solcher Gliedmaßen erhalten geblieben, und jede war an der Spitze in zwei kleine Beinchen aufgespaltet. Daß aus diesen insgesamt acht Beinstummeln Spinnwarzen wurden, ist gar nicht so absurd, wie es zunächst klingen mag. Überall im Reich der Gliederfüßer finden sich an den Gliedmaßen Ausführöffnungen bestimmter Drüsen, bei einigen Insekten – den Larven von Köcherfliegen und Schmetterlingen zum Beispiel – sogar solche von Spinndrüsen. Auch an den Extremitäten des Spinnhinterleibes traten Spinndrüsenöffnungen auf. In Jahrmillionen während der Evolution spezialisierten sich diese zu Spinnwarzen, rückten fast ganz an das Hinterende des Spinnenkörpers und wurden so zu einem Organ, das einmalig im ganzen Tierreich ist ...

---

*Vorangehende Seiten: Krabbenspinnen, hier die heimische Misumena vatia, halten ihre Beute beim Aussaugen nur mit den Cheliceren  
Radnetze der Kreuzspinne (Araneus) sind nicht nur*

*schön, sondern auch zweckmäßig. Der Materialverbrauch ist gering, denn die Spinne frißt in der Nacht das beschädigte Netz einfach auf, und erneuert es mit diesem Material vollständig*



Das eigenartige Gespinnst der Kreuzspinne *Metepeira spinipes*. Lediglich das Radnetz dient dem Beutefang, während der Raumnetzteil der Spinne und ihren Eiern Schutz bietet

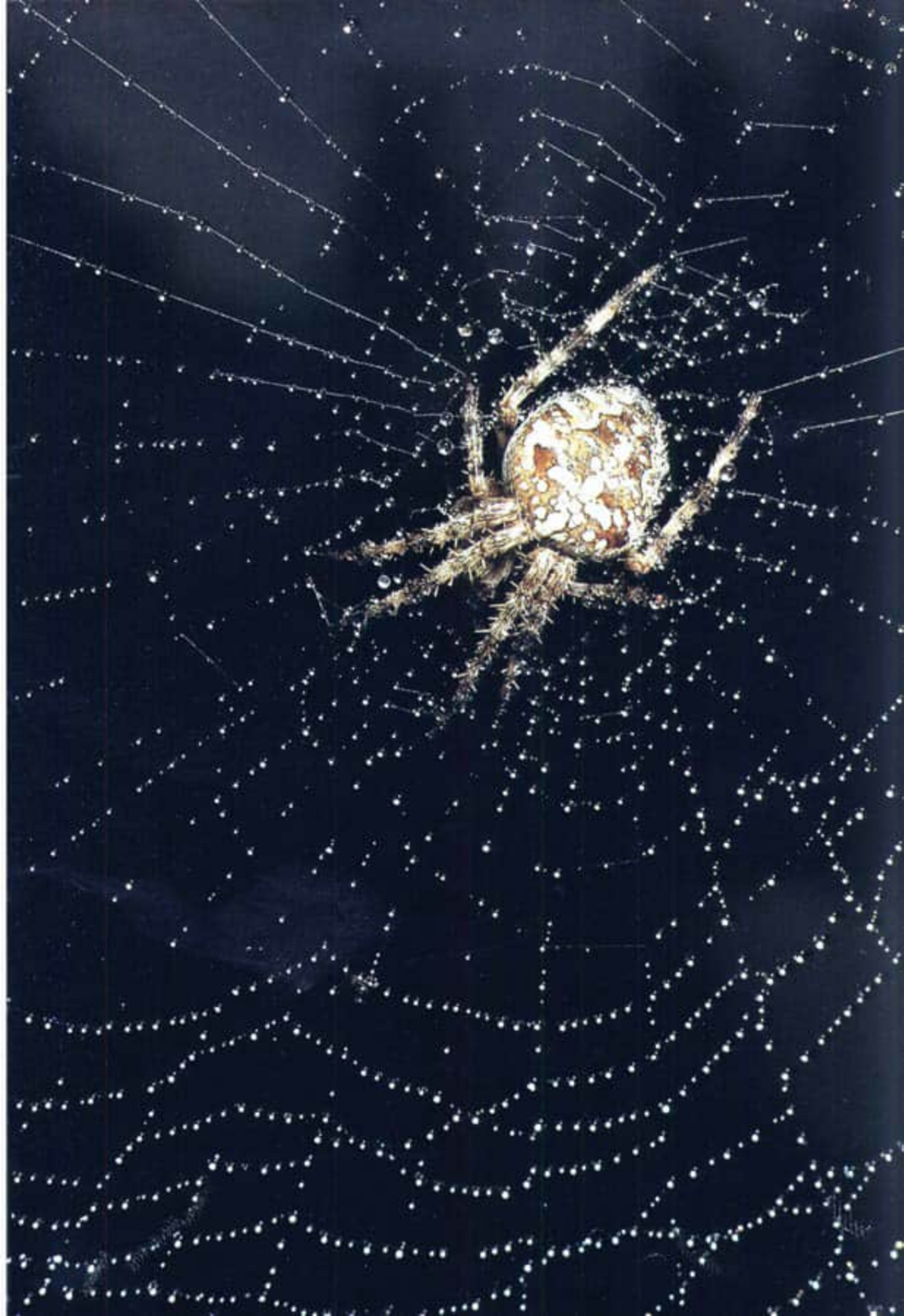


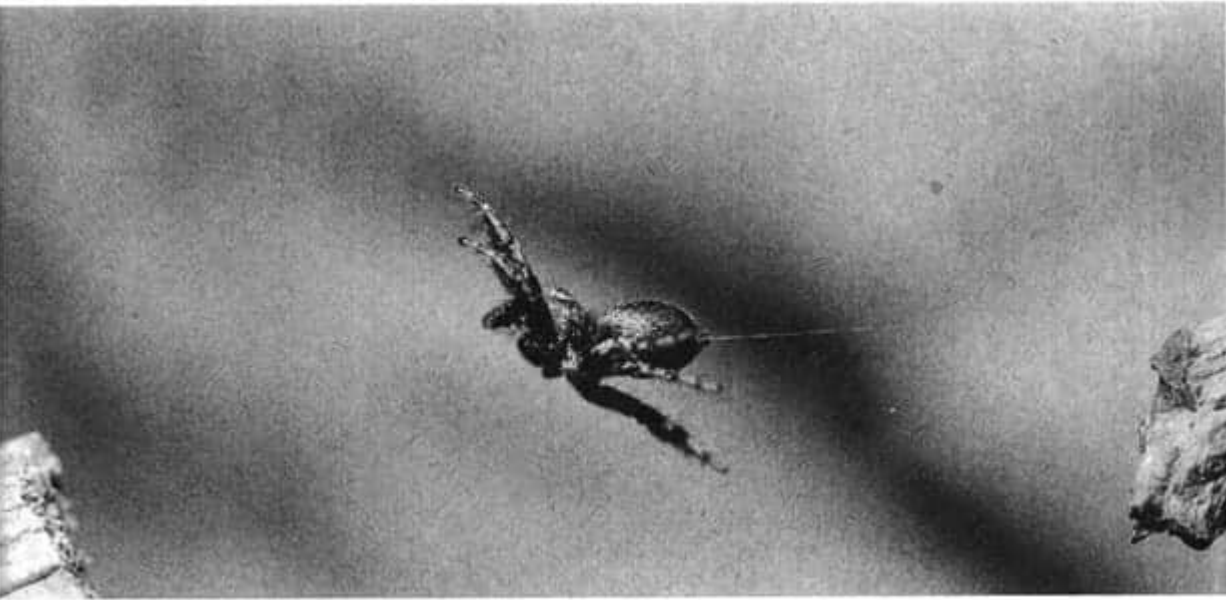
#### Vom Nutzen der Seide

Die bemerkenswerten Eigenschaften der Spinnenseide macht sich der Mensch zum Teil heute noch nutzbar, wenn saubere, dichtgewebte Spinnennetze als Verschluss für Wunden benutzt werden. Von Bergbauern in den Südkarpaten können wir

Netz einer *Nemoscolus*-Art aus Nordafrika. Die kleine Kreuzspinne verbirgt sich tagsüber in dem tütenförmigen Wohngespinnst. Erst kürzlich wurde das eigenartige Fangnetz der Raubspinne *Architis nitidopilosa* aus Panama

entdeckt. Weibchen von *Pholcus phalangioides* mit Eipaket. Rechts: Tautropfen markieren die Struktur des charakteristischen Radnetzes der Gartenkreuzspinne, die tagsüber meist in dessen Nabe sitzt





erfahren, daß dort die Fangschläuche der Tapezierspinnen (Atypidae) aufgeschnitten und mit der schneeweißen Innenseite auf die Wunde gelegt werden. Das Gespinst soll mit der sich neu bildenden Haut sogar verwachsen und eine schnelle Heilung herbeiführen. Aus der Sicht der Biochemiker und Mediziner ist das durchaus nicht verwunderlich.

Noch auf andere Art und Weise wird versucht, Spinnenseide dem Menschen nutzbar zu machen. Echte Erfolge haben dabei allerdings nur die an den indopazifischen Küsten heimischen Angler. Vorsichtig nehmen sie große Spinnennetze (hauptsächlich die von Seidenspinnen der Kreuzspinnengattung *Nephila*) von Bäumen und Sträuchern ab und falten sie zu einem winzigen Knäuel zusammen. Dieses wird ins Meer geworfen, breitet sich dort wieder vollständig aus und dient so dem Fang von Köderfischen.

Versuche, aus Spinnenseide Stoffe, ja Kleidungsstücke herzustellen, hat es genügend gegeben. Man benutzte wiederum Seidenspinnen wegen ihrer Größe und der enormen Seidenproduktion. Die Tiere wurden in eigens dafür gebaute Vorrichtungen eingeklemmt oder einfach festgehalten und der austretende Faden aufgehospelt. War die Spinne erschöpft, wurde sie in den Wald zurückgebracht und eine neue geholt, um einen weiteren »Hauch« von Seide aufzuwickeln.

Man bedenke nur die Feinheit der Fäden! Ich erspare mir deshalb eine Rechnung darüber, wieviel Zeit benötigt würde, um aus Spinnenseide ein Stück herzustellen, das man auch anfassen kann. Und doch wurde es immer wieder versucht, wegen der Feinheit, des Glanzes, der Geschmeidigkeit und der Festigkeit des edlen Materials.

---

### Fäden wie Nylon und Stahl

Aus der Möglichkeit, Spinnenseide für menschliche Belange zu nutzen, und unserem Bestreben, alles meßbar in Zahlen auszudrücken, ergeben sich weitere Fragen: Wie schwer, wie fest, wie dehnbar ist dieses Material?

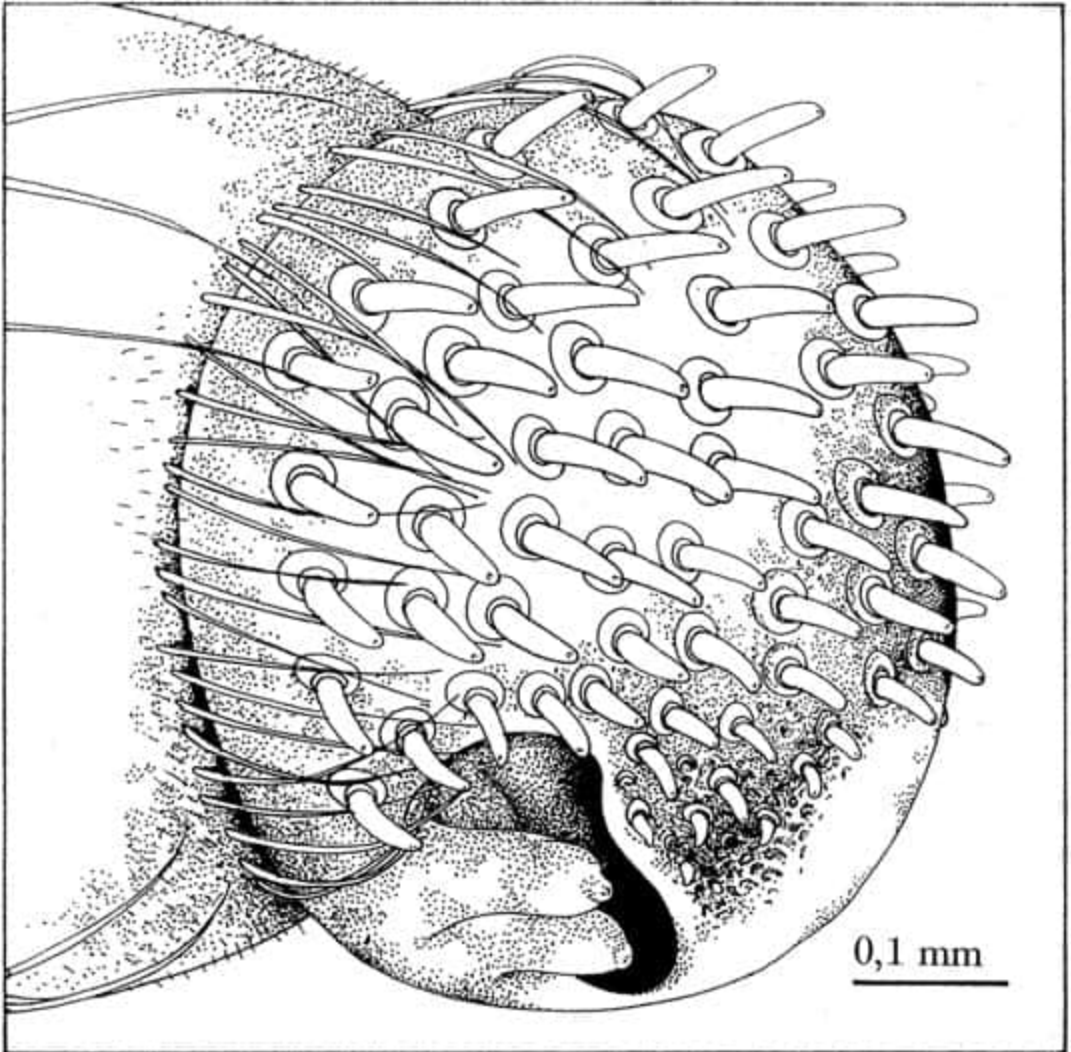
Das Gewicht eines mittelgroßen Kreuzspinnennetzes beträgt 0,1 bis 0,5 mg. Anders ausgedrückt: 3 g dieses Materials würden theoretisch genügen, um Leipzig und Dresden mit einem Spinnenfaden zu verbinden! Unfaßbar, schon allein wegen der Dimensionen und der darin begründeten Ungenauigkeit.

Die Chemiker helfen sich in ähnlichen Fällen mit dem Molekulargewicht, einer Zahl, die es erlaubt, in ihrem Aufbau bekannte Stoffe zu vergleichen, ohne sich mit Maßeinheiten herumschlagen zu müssen.

Da das Seidenprotein der Spinnen aus riesigen Molekülen besteht, ist das Molekulargewicht ent-

---

*Die Springspinne sichert sich mittels Seidenfaden, den sie vor dem Sprung am Startplatz befestigt hat*



sprechend hoch, nämlich 30000 für den flüssigen Spinnstoff im Reservoir der Ampullendrüsen. Beim fertigen, trockenen Faden beträgt es bis zu 300000. Theoretisch dürften die Moleküle in der festen Phase etwa 10mal so groß sein wie in der flüssigen. Auf diesem Unterschied beruht übrigens auch die Vermutung, daß die Verfestigung der Seide durch Zusammenlagerung der Eiweißmoleküle zu noch größeren Verbänden erreicht werden könnte.

Der interessierte Leser kann nun weiterrechnen. Hier soll nur noch bemerkt werden, daß derartige

Vergrößerung des Molekulargewichtes bei manchen Stoffen eine starke Erhöhung der Festigkeit zur Folge hat. Wie sieht es damit bei der Spinnseide aus?

Als Vergleich wählen wir künstlich hergestellte Polyamide, etwa Nylon oder Dederon. Auch diese Stoffe bestehen aus riesigen Molekülen und lassen sich zu erstaunlich dünnen Fäden ausziehen, die zu feinen Geweben verarbeitet werden können. Die Festigkeit dieser Gewebe ist unter anderem für hauchdünne Damenstrümpfe von Belang und wird mit »20 den« angegeben.

---

*Zahlreiche Spinnspulen finden sich auf den Spinnwarzen, hier von einer Kreuzspinne. Neben zwei großen Spulen der Glandulae ampullaceae sind die der Glandulae piriformes und anderer zu sehen*



Unter Beachtung der Maschenform ergibt sich daraus eine Festigkeit des Einzelfadens von 5 bis 8 denier (1 denier = 1 g pro 9000 m). Mit einem Wert von 7,8 denier kann sich der Wegfaden einer Kreuzspinne durchaus sehen lassen.

Um dies anschaulicher darzustellen: Jeder Faden, jedes Seil wird bei einer bestimmten Länge so schwer, daß es durch das eigene Gewicht zum Riß kommt. Der obenerwähnte Spinnenfaden hat eine Zerreißlänge von über 70 km!

Ähnliche Festigkeiten, wie sie für den Spinnenfaden sowie für Nylon errechnet wurden, kann man auch bei Glas erreichen, während Stahl mit einem denier-Wert von 3,5 nur halb so fest ist. Natürlich muß dabei immer die gleiche Materialmenge bzw. Fadendicke vorausgesetzt werden.

Nun können Fäden aber auch reißen, wenn sie stark gedehnt werden. Stahl läßt sich um etwa 8 % seiner Länge ziehen, Nylon um etwa 20%. Einzelfäden von einer Kreuzspinne zerreißen erst bei einer Überdehnung von 30 bis 40%! Unterhalb dieser Werte zeigen Spinnenfäden dazu noch eine bemerkenswerte Elastizität.

Ein geradezu phantastisches Material, die Spinnenseide. Es müßte nur noch ein Weg gefunden



*Diaea dorsata*, eine unserer häufigsten Krabbenspinnenarten, lebt auf Blättern an Waldrändern und in Gärten (oben). Diese zierliche Springspinne aus Panama gehört zur Gruppe der Lyssomaninae (unten)



werden, sie mit ökonomisch vertretbaren Mitteln künstlich herzustellen.

---

### **Altweibersommer**

Nachdem Spinnenfäden mit ihren verschiedenen, mitunter erstaunlichen Eigenschaften vorgestellt wurden, müssen wir uns fragen, wozu die Spinne diese Fäden verwenden kann. Mit der Spinnenseide, so wie sie aus den Spulen austritt, kann eine Spinne lediglich fliegen – so komisch das klingen mag. Dieses eigenartige Verhalten ist na-

türlich von vielerlei Bedingungen abhängig, ganz besonders vom Wetter.

Gutes Flugwetter für Spinnen herrscht an sonnigen, fast windstillen Tagen zu jeder Jahreszeit. Auf freien Flächen, ganz besonders an Sanddünen und Wegrändern erwärmt sich bei Sonneneinstrahlung die bodennahe Luftschicht sehr schnell und steigt nach oben. Am Strand großer Gewässer kommt dann eine kaum merkliche Brise vom Wasser her. Diese schwache Luftströmung, die mehr oder weniger steil nach oben gerichtet ist, erzeugt den Auftrieb für den Spinnenflug.

---

*Springspinnen, hier ein Männchen von *Evarcha arcuata*, haben sehr große, leistungsfähige Augen*

Hunderte von kleinen Spinnen sind bei solchem Wetter bestrebt, ein erhöhtes Plätzchen zu erreichen. So klettern sie in Scharen an Grashalmen, Zäunen und anderen Gegenständen empor. Oben angekommen, strecken sie sich, so daß man meinen könnte, sie stünden auf Zehenspitzen. Den höchsten Punkt des Körpers bildet der Hinterleib mit den in Windrichtung zeigenden Spinnwarzen. Beim nächsten leisen Windhauch schießt ein ganzes Bündel feiner Fäden aus den Spinnwarzen und wird vom Wind erfaßt; indem die Spinne weiter Spinnstoff austreten läßt, wird das Seidenband immer länger. Mit leichten Wellenbewegungen liegt es, schräg nach oben gerichtet, in der Luft. Durch ruckartige Bewegungen des Hinterleibes scheint die Spinne die Zugkraft des Bündels zu prüfen. Ist der Zug stark genug, löst sich das Tier von der Unterlage und fliegt davon.

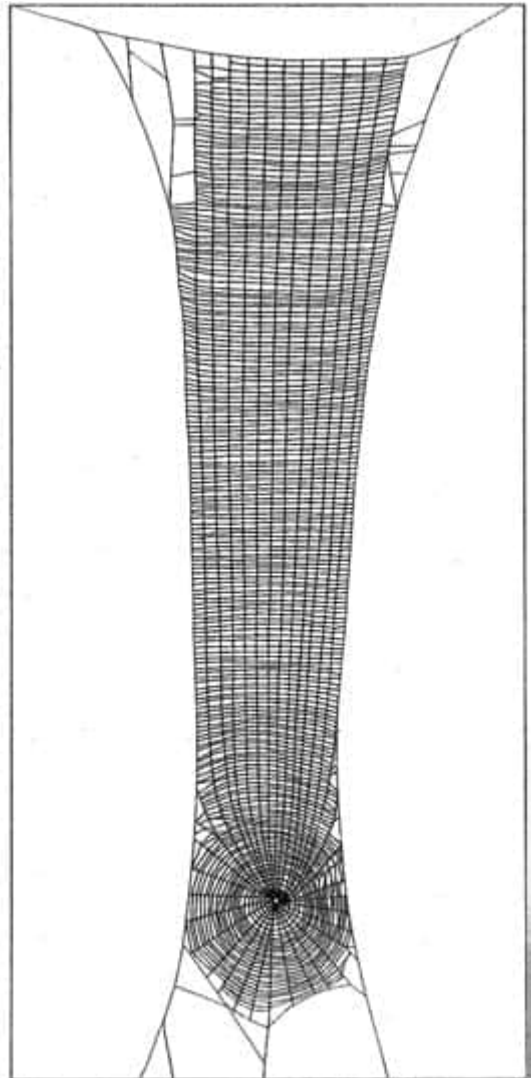
Dieses eigenartige Luftschiff mit seinem einzigen Passagier ist ein Spielzeug des Windes. Oft genug dauert der Flug nur Sekunden, bis der nächste Baum im Wege steht oder eine kühle Luftströmung den Faden zu Boden drückt.

Manchmal sind aber die Aufwinde so günstig, daß einige der unzähligen gestarteten Spinnen mehrere tausend Meter emporgetragen werden. Bei entsprechendem Wind und langsamem Sinken können so große Strecken zurückgelegt werden. Viele Seefahrer berichten, daß an manchen Tagen selbst auf hoher See viele kleine Spinnen in der Takelage ihres Schiffes gelandet waren. Sicher ist manche Insel auf diese Weise durch Spinnen besiedelt worden.

In unseren Breiten wird die Jahreszeit, in der die Fäden der gelandeten Spinnen beobachtet werden, als Altweibersommer bezeichnet; denn vor allem im Spätsommer und Herbst gibt es oft tagelang gutes Flugwetter mit sonnigen Tagen und kühlen Nächten.

Welche Bedeutung hat das Fliegen der Spinnen? Zweifellos werden dadurch neue Lebensräume erschlossen, sofern sie zusagende Lebensbedingungen bieten, und weitere Landstriche besiedelt. Wenn auf den Feldern nach der Ernte ein Großteil der Netzspinnen vernichtet, die Bodenspinnen unter den Pflug gekommen sind, stellen fliegende Spinnen die ersten Pioniere dieser im Naturhaushalt so wichtigen Tiergruppe dar.

Nicht von allen Spinnen ist ein Flugvermögen bekannt. Bei den meisten Kreuzspinnen scheint es aber fester Bestandteil des Lebenszyklus zu sein.



### Das berühmteste Spinnennetz

Vieles auf der Welt wird gezählt und registriert, auch wissenschaftliche Publikationen über Spinnen. Im Jahre 1983 waren es 318, und etwa die Hälfte davon befaßt sich in irgendeiner Form mit der Evolution der Spinnen. Generationen von Arachnologen interessierten sich für die Frage nach der Entstehung der unüberschaubaren Vielzahl von Spinnenarten, ihren Lebensformen und Netzen. Und so entbrannte über Ozeane und Län-

*Einige Kreuzspinnen benutzen hochspezialisierte Gespinste zum Fang von Schmetterlingen. Das Netz von Scoloderus tuberculifer ist zu einem »Schalk« ausgezogen*

dergrenzen hinweg der Meinungsstreit über die Evolution der bekannten Radnetze.

Die *Cyrtophora*-Arten nehmen dabei eine Art Schlüsselstellung ein. Rein morphologisch sind sie Kreuzspinnen, von denen die meisten Radnetze bauen. Die Decke im Netz der *Cyrtophora* ist zwar radiärsymmetrisch wie ein Radnetz, enthält aber keine Fangfäden, wie sie für andere Kreuzspinnen typisch sind. Andererseits sind der Aufbau des Netzes und das Fangverhalten der Spinne ganz nach Baldachinspinnenart.

Entwicklungsgeschichtlich stellt der Typ des *Cyrtophora*-Netzes eine Art Zwischenstufe zwischen dem Baldachinnetz und den charakteristischen Radnetzen der Kreuzspinnen dar. Aber konnten die *Cyrtophora*-Vorfahren noch keine Radnetze bauen, oder bauten sie keine mehr? Gibt es *das* Radnetz, oder haben sich vielleicht die verschiedenen Radnetzformen unabhängig voneinander in unterschiedlichen Entwicklungsrichtungen herausgebildet?

In diesen Fragen gehen die Ansichten der Fachleute weit auseinander, und in besonderen Fällen hat jeder Arachnologe seine eigene, ganz spezielle Meinung. Der Einfachheit halber verfolgen wir hier die von den meisten europäischen Wissenschaftlern akzeptierte Annahme, daß der Typ des Baldachinspinnennetzes der ursprünglichere ist und sich daraus über *Cyrtophora*-ähnliche Zwischenformen des Netzes das Radnetz der Kreuzspinnen entwickelt hat.

Einen weiteren Schritt in der angenommenen Entwicklungsreihe zeigen die sehr großen Seidenspinnen der Gattung *Nephila*, die in den Tropen der ganzen Welt zu Hause sind. Junge Seidenspinnen bauen ein Netz, das dem der *Cyrtophora* ähnelt. Mit zunehmendem Alter der Spinne wird der Raumnetzanteil reduziert, und die Netzdecke steht fast senkrecht. Sie stellt ein sehr exzentrisches Radnetz dar, dessen Nabe fast bis an den oberen Rand verschoben ist. Die Spinne sitzt in den Resten des Raumnetzes.

Noch eine weitere Neuerung in dem obengenannten Sinne zeigen uns die Seidenspinnen: Das Radnetz enthält nämlich mit Klebstoff besetzte Fangfäden. Vereinfacht kann man sich das so vorstellen, daß die Spiralumgänge und auch die Radien weit auseinandergerückt sind, und in den größeren Maschen, parallel zu den Spiralwindungen, werden Klebfäden eingezogen. Letzteres ge-

schieht in einem gesonderten Arbeitsgang. Schon deshalb haben die Fangfäden nichts mit der ursprünglichen Spirale zu tun.

Gedanklich sind es nur noch wenige kleine Schritte zum »richtigen« Radnetz einer Kreuzspinne im engeren Sinne. Der Raumnetzanteil wird immer mehr reduziert und ist bei den meisten Kreuzspinnenarten gänzlich verschwunden. Indem Stellung und Zahl der Radien in engen Grenzen festgelegt und aufeinander abgestimmt sind, vermindert sich die Zugbelastung an den Spiralfäden drastisch, ihre Funktion kann von den wesentlich dünneren Klebfäden mit übernommen werden. Tatsächlich bauen alle eigentlichen Kreuzspinnen nur noch eine Hilfsspirale, die das halb fertige Netz stabilisiert und beim Einbau der Klebfäden wieder herausgebissen wird.

Das Ergebnis ist ein superleichtes, außerordentlich effektives Fangnetz. Der Materialverbrauch ist derart gering, daß die Spinne das beschädigte Radnetz jeden Tag vollständig erneuern kann. Nachts frißt sie das beschädigte Netz einfach auf, und nach etwas mehr als einer halben Stunde ist ein vollkommen neues in den stehengebliebenen Rahmen eingebaut.

Hierin liegen auch die wesentlichsten Argumente für die Meinung, das Radnetz verkörpere einen abgeleiteten Entwicklungsstand gegenüber dem Deckennetz. Mit geringstem Materialeinsatz in Form hochspezialisierter Fäden wird derselbe Effekt erreicht wie mit der vergleichsweise riesigen Fadenmenge in einem Raumnetz mit Decke.

Bei allem Instinkt, nach dem selbst ganz junge Kreuzspinnen vollständige Radnetze bauen, gehört ein sehr leistungsfähiges Zentralnervensystem dazu. Die senkrechte Lage des Netzes verlangt von der Spinne, oben und unten genau zu unterscheiden. Beim Einbau der Radien bestimmt und vergleicht sie ständig deren Spannung und die von ihnen eingeschlossenen Winkel.

Nur so kann ein in sich stabiles Netz entstehen. Im Extremfalle genügen einer Kreuzspinne drei (!) Punkte zum Anheften des Rahmens. Und auch in dieses Dreieck hinein baut sie ein Radnetz, das sowohl in seiner Form als auch in seinen Spannungsverhältnissen symmetrisch ist ...

(Gekürzter Auszug aus dem im Urania-Verlag erschienenen Buch »Wunderbare Welt der Spinnen«)



Harald Voß

# *Mikroorganismen als Chemiefabriken*



**A**lles Leben auf der Erde beruht auf den Aktivitäten und Stoffwechselleistungen biologischer Systeme. Zu diesen Systemen gehören außer dem Menschen, den Tieren und den Pflanzen auch die Mikroorganismen. Die Aufnahme von Nährstoffen, deren enzymatische Umwandlung zu speziellen Stoffwechselprodukten bei gleichzeitiger Absicherung des Energiehaushalts, der Aufbau von Zellsubstanzen und die Zellvermehrung sind die Basis ungelenkter »Biotechnologie« in der Natur.

Den *gelenkten* Einsatz dieser Stoffwechsel- und Wachstumsvorgänge für die industrielle Produktgewinnung bezeichnet man als Biotechnologie. Das Bierbrauen und die Weinherstellung sind z. B. uralte und bewährte Biotechnologien: Mit Hilfe lebender Hefezellen werden Mischungen aus Malzextrakt und Hopfen zu Bier bzw. Obstsaft zu Wein vergoren.

Vom Standpunkt der Chemie aus gesehen, bedeutet die moderne Biotechnologie die Produktion mit Hilfe der sanften Biochemie lebender Zellen. Die Synthesefähigkeit von Mikroorganismen läßt sich aber nicht nur gezielt ausnutzen, sondern durch moderne Methoden der Genetik auch beeinflussen. Die Gentechnologie hat es ermöglicht, durch Aufklärung und Veränderung der Erbanlagen, z. B. von Mikroorganismen, ein gewünschtes Synthesziel voraussagbar und effektiv zu erreichen. Freilich ist es nicht einfach, diese Fertigkeiten von Mikroorganismen zu nutzen, da sie meist nur unter optimalen Lebensbedingungen in der Lage sind, die gewünschten Zielprodukte zu synthetisieren. Für diese optimalen Lebens- und Produktionsbedingungen muß der Biotechnologe sorgen: Temperatur, pH-Wert, Zusammensetzung und Konzentration der Nährstoffe, mechanische Belastungen, Ausschluß von schädlichen Fremdorganismen oder die Entfernung hemmender Zwischen- bzw. Endprodukte sind genau aufeinander abzustimmen.

---

### Die Zelle als Produktionsstätte

Ein Blick durch das Mikroskop zeigt, daß alle Organismen aus kleinsten Einheiten, den Zellen, bestehen, deren Strukturen einander sehr ähnlich sind. In den Zellen läuft eine unübersehbare Fülle von miteinander verknüpften biochemischen Reaktionen ab.

Für ihre biochemischen Reaktionen verwenden

lebende Zellen Enzyme (Proteine) als Katalysatoren. Man kennt heute über 250 000 verschiedene Arten von Mikroorganismen und etwa dreitausend Enzyme. Mit Hilfe der Enzyme sind die Mikroorganismen in der Lage, eine große Anzahl unterschiedlicher Reaktionen auszuführen, z. B. Oxidationen, Reduktionen, Hydrolysen, Isomerisierungen, C–C-Verknüpfungen oder die Einführung von Heterofunktionen. Weit über 8 000 mikrobielle Produkte sind zur Zeit bekannt, allein 5 000 davon mit antibiotischer Wirksamkeit. Technisch interessante Produkte, die von Mikroorganismen synthetisiert werden, sind z. B. Citronensäure, Essigsäure, Aminosäuren, Vitamine, Penicillin, Alkohole und verschiedene Enzyme.

Stark vereinfacht, läßt sich eine Zelle in ihren Leistungen beim Vergleich mit einer Chemiefabrik verstehen. Als Leitzentrale fungiert der Zellkern, in dem die Informationen für den Bau und die Funktionen der Zelle in Form von DNS-Molekülen (Desoxyribonucleinsäure) gespeichert sind. Ausgeführt wird die Proteinsynthese nach diesen Informationen durch die Ribosomen. Die Proteine übernehmen alle wichtigen Lebensfunktionen. Sie dienen dem Aufbau der Zellstrukturen, realisieren den Stofftransport und die Immunabwehr oder fungieren als selektive Katalysatoren für alle Stoffwechselvorgänge, wobei auch alle jene Substanzen synthetisiert werden, die die Zelle benötigt: Kohlenhydrate, Aminosäuren, Fette, Vitamine, Antibiotika, Hormone, Alkohole, Ketone, organische Säuren, Kohlenwasserstoffe, Diole, Aldehyde und viele andere Verbindungen mehr.

---

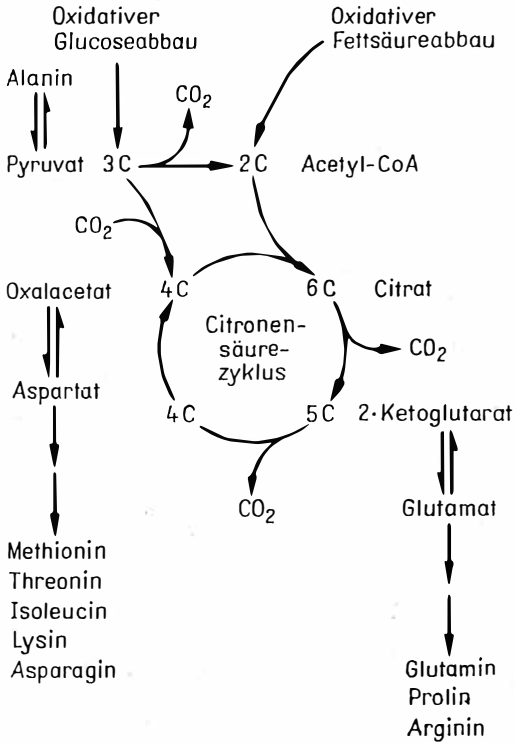
### Stoffwechsel und Energieversorgung

Viele Mikroorganismen sind in der Lage, auf der Basis einfacher Kohlenstoffverbindungen, von Wasser, Sauerstoff, Stickstoffverbindungen und Mineralsalzen zu wachsen und sich zu vermehren. Dabei werden alle lebensnotwendigen Produkte zum Zellaufbau und zur Erhaltung der Lebensfunktionen gebildet. Die Glucose ist als Kohlenstoff- und Energielieferant eine Art Sonnenenergieüberträger, da sie durch Pflanzen und phototrophe Mikroorganismen mit Hilfe von Lichtenergie in der Photosynthese gebildet wurde, um dann im Stoffwechsel von technisch interessanten Mikroorganismen als Ausgangsstoff und Zwischenprodukt zu fungieren. Der Abbau von Glucose liefert nach Phosphorylierung und Isomerisierung eine Reihe

---

*Moderne Fermenterhalle eines Biotechnikums. Deutlich zu erkennen sind die polierten Stahlfermenter. Ein sehr hoher Aufwand an Automatisierungstechnik ist für die Einhaltung optimaler Lebensbedingungen der Mikroorga-*

*nismen und für die Informationsgewinnung über den Prozeß erforderlich*



technisch, analytisch oder medizinisch interessante Enzyme auf, wie z. B. Isomerasen und verschiedene Dehydrogenasen.

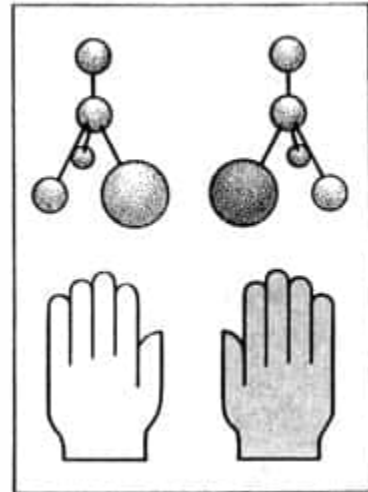
Wichtig für den Einsatz von Mikroorganismen zur Produktsynthese ist nun, daß der Citronensäurezyklus den Kohlenhydratstoffwechsel mit dem Fettstoffwechsel verbindet und außerdem wichtige Bausteine für die Aminosäuresynthese liefert (s. Abb. links). In vielen Fällen dienen der Glucoseabbau und der Citronensäurezyklus auch nur der Gewinnung von Stoffwechselenergie in Form der Verbindungen NADH (Nicotin-adenin-dinucleotid in reduzierter Form) bzw. ATP. Das NADH ist ein Coenzym, das als molekularer Wasserstoffspeicher fungiert und bei enzymkatalytischen Reduktionsreaktionen vorhanden sein muß. ATP und NADH dienen aber auch – neben Zwischen- und Endprodukten – der Regulation von Schlüsselenzymen im Stoffwechselweg.

Zwei Dinge macht sich nun der Biotechnologe zunutze: Einerseits versucht er, durch Eingriff in die Steuerungsmechanismen über entsprechende Umweltbedingungen der Zellen die Synthese bestimmter Zielprodukte zu beeinflussen, und andererseits liegt der Gedanke nahe, die sanften bio-

von Zwischenprodukten sowie Stoffwechselenergie in Form von Adenosintriphosphat (ATP).

Die dabei aktiven Enzyme sind sehr spezifisch und ihrerseits für den Syntheschemiker interessant. Oft aber sind sie nur in winzigen Mengen in der Zelle vorhanden oder liegen mit Hunderten von anderen Enzymen im Zellinnern komplex vor. Andere Enzyme wiederum verlangen für ihre Spezifität und Aktivität eine intakte räumliche Struktur, d. h. ein kompliziertes Faltungsmuster aus  $\alpha$ -Helix-Bereichen,  $\beta$ -Faltblättern, hydrophoben und hydrophilen Domänen, Disulfidbrücken usw. Schon geringe Änderungen des Ionenmilieus, des pH-Wertes oder der Temperatur können dieses fein ausbalancierte Gleichgewicht, diesen Produktionsverbund, zerstören.

Der größte Teil des Endprodukts des Glucoseabbaus, das Pyruvat, wird oxidiert, wobei aktivierte Essigsäure, das Acetyl-CoA, gebildet wird. Ein kleinerer Teil des Pyruvats wird in Oxalacetat umgewandelt, und somit kann eine zyklische Oxidation über den Citronensäurezyklus in der Zelle ablaufen. In diesem Zyklus treten wieder viele

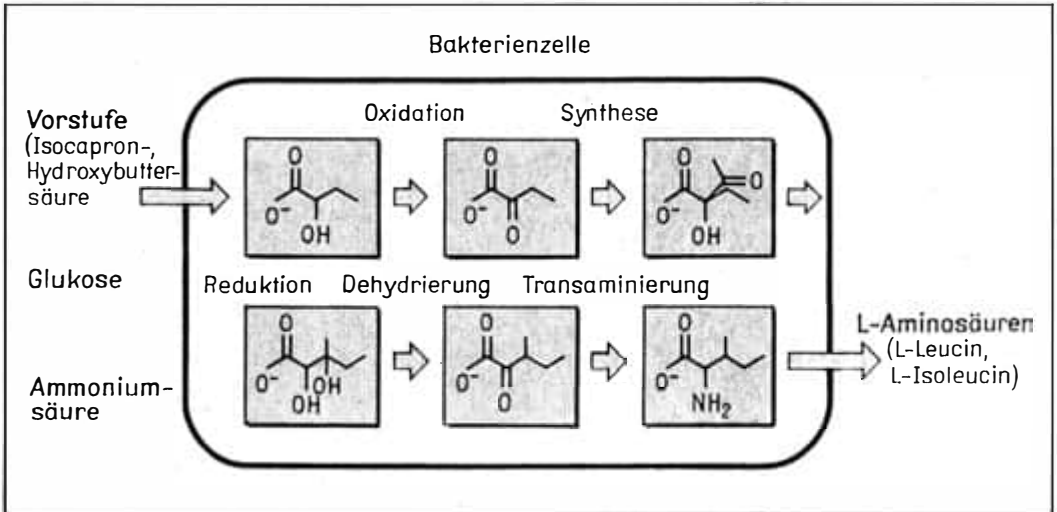


L-Aminosäure

D-Aminosäure

Der Citronensäurezyklus ist mit der Glycolyse, dem Fettstoffwechsel und der Aminosäuresynthese verknüpft. Dabei treten viele interessante Zwischenprodukte und Enzyme auf, die der Biotechnologe zu isolieren versucht

L- und D-Aminosäuren haben eine spiegelsymmetrische Struktur wie zwei Hände. Als Bausteine von Eiweißen treten jedoch nur die L-Formen auf



chemischen Produktsynthesen der Zelle nachzuahmen und analog in der Technik durchzuführen.

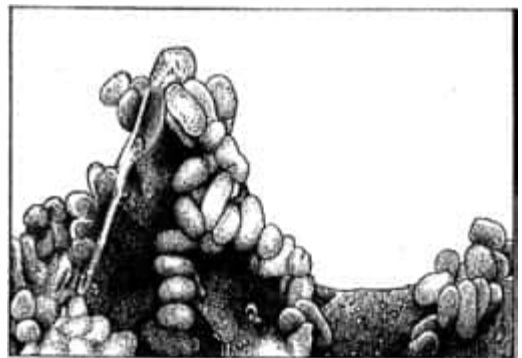
### Mikrobielle Produktion von L-Aminosäuren

Das Eiweiß menschlicher und tierischer Körper ist aus L-Aminosäuren aufgebaut, die mit der Nahrung als pflanzliches oder tierisches Protein aufgenommen werden. Daher besitzen die L-Aminosäuren eine besondere Bedeutung in der Nahrungsmittel- und Futtermittelindustrie, in der Medizin (Infusionslösungen), aber auch als Ausgangsstoffe in der chemischen Industrie. Gegenwärtig werden weltweit etwa 500000 t Aminosäuren hergestellt.

L- und D-Aminosäuren besitzen eine spiegelsymmetrische Struktur, die sich wie die linke zur rechten Hand verhält (s. Abb. S. 434). Während man bei der chemischen Synthese immer ein Gemisch aus 50 % der gewünschten L-Aminosäure und 50 % der unerwünschten D-Aminosäure erhält, können aufgrund der Spezifität der Enzyme in biotechnologischen Prozessen selektiv die biologisch aktiven L-Aminosäuren gewonnen werden.

In Japan wurde 1957 der Bakterienstamm *Corynebacterium glutamicum* isoliert, der beim Wachstum auf einem sehr einfachen Nährmedium aus Glucose L-Glutaminsäure synthetisiert und ausscheidet. Von Wissenschaftlern der Kernforschungsanlage in Jülich (BRD) konnte gezeigt werden, daß dieses Bakterium auch chemisch

synthetisierte Vorstufen wie  $\alpha$ -Ketosäuren oder DL-Hydroxysäuren mit hoher Ausbeute in L-Aminosäuren umsetzen kann. Die Abbildung oben veranschaulicht die biochemischen Syntheseschritte der Zellen, die zur Bildung und Ausscheidung von L-Aminosäuren führen. Genetisch bedingt, werden im *Corynebacterium* Schlüsselenzyme, die im Citronensäurezyklus für die weitere Umsetzung des  $\alpha$ -Ketoglutarats zuständig sind, auf sehr niedriger Aktivität gehalten. Dadurch steht das aufgestaute  $\alpha$ -Ketoglutarat für eine reduktive Amination in Gegenwart von Ammoniumionen zur Verfügung. In der Zelle angehäufte Produktkonzentrationen würden jedoch einen Regelmechanismus auslösen, der zur Einstellung der Synthese führt. Andererseits wird die Ausschleusung der produzierten Aminosäure durch die bakterielle Membran gesteuert, die für



Stoffwechselschritte, die in den Zellen von *Corynebacterium glutamicum* zur Produktion von L-Aminosäuren führen. Bei der Bildung von L-Leucin wird die Vorstufe 2-Ketoisocaproat bei Zugabe von Glucose als Energiequelle

und von Ammoniumsalzen bei pH 7 und 30°C umgewandelt. Bis zu 32 g Aminosäure werden je Liter Fermentationsmedium gewonnen (oben). »Synthesefabriken« *Corynebacterium glutamicum* (unten)

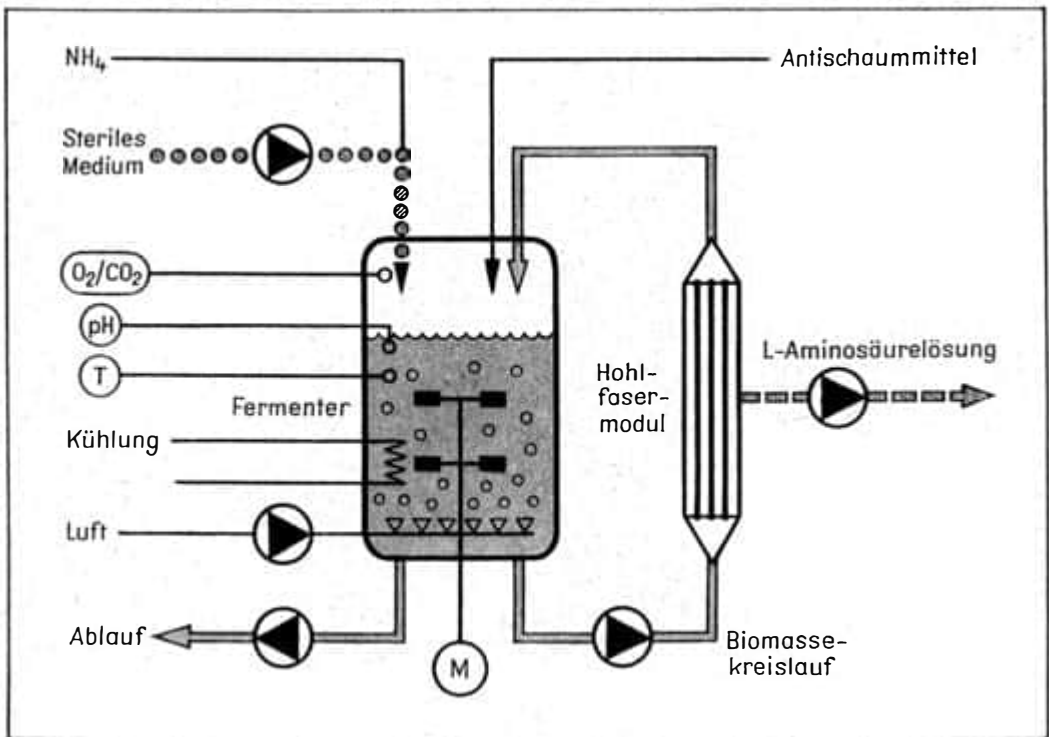
ihren Aufbau und ihre Funktion bestimmte Coenzyme (Biotin) benötigt. Sorgt man dafür, daß dieses von der Zelle selbst nicht mehr produzierbare Biotin im Fermentationsmedium nur limitierend vorhanden ist, bleibt die Zellmembran für die überproduzierten Aminosäureverbindungen durchlässig.

Für die reduktive Animerung des  $\alpha$ -Ketoglutarats benötigt der Prozeß Ammoniumionen. Die Reduktionsäquivalente in Form des Coenzym NADPH werden in der Zelle durch Umsetzung von Isocitrat zu  $\alpha$ -Ketoglutarat bereitgestellt.

Die Abbildung S. 435 unten zeigt eine 4000fache Vergrößerung der erstaunlichen »chemischen Fabriken« *Corynebacterium glutamicum*. Die großtechnische Fermentation dieser Mikroorganismen ist allerdings nicht problemlos. Der Prozeß muß steril geführt werden, damit Substrate und Produkte nicht durch Fremdorganismen verbraucht werden. Der Biotingehalt ist genau zu kontrollieren, pH-Wert und Temperatur sowie Nährstoffkonzentrationen liegen in einem engen optimalen Bereich. Auch wird ein Teil der eingebrachten Kohlenstoffquelle zur Coenzymregenerierung in

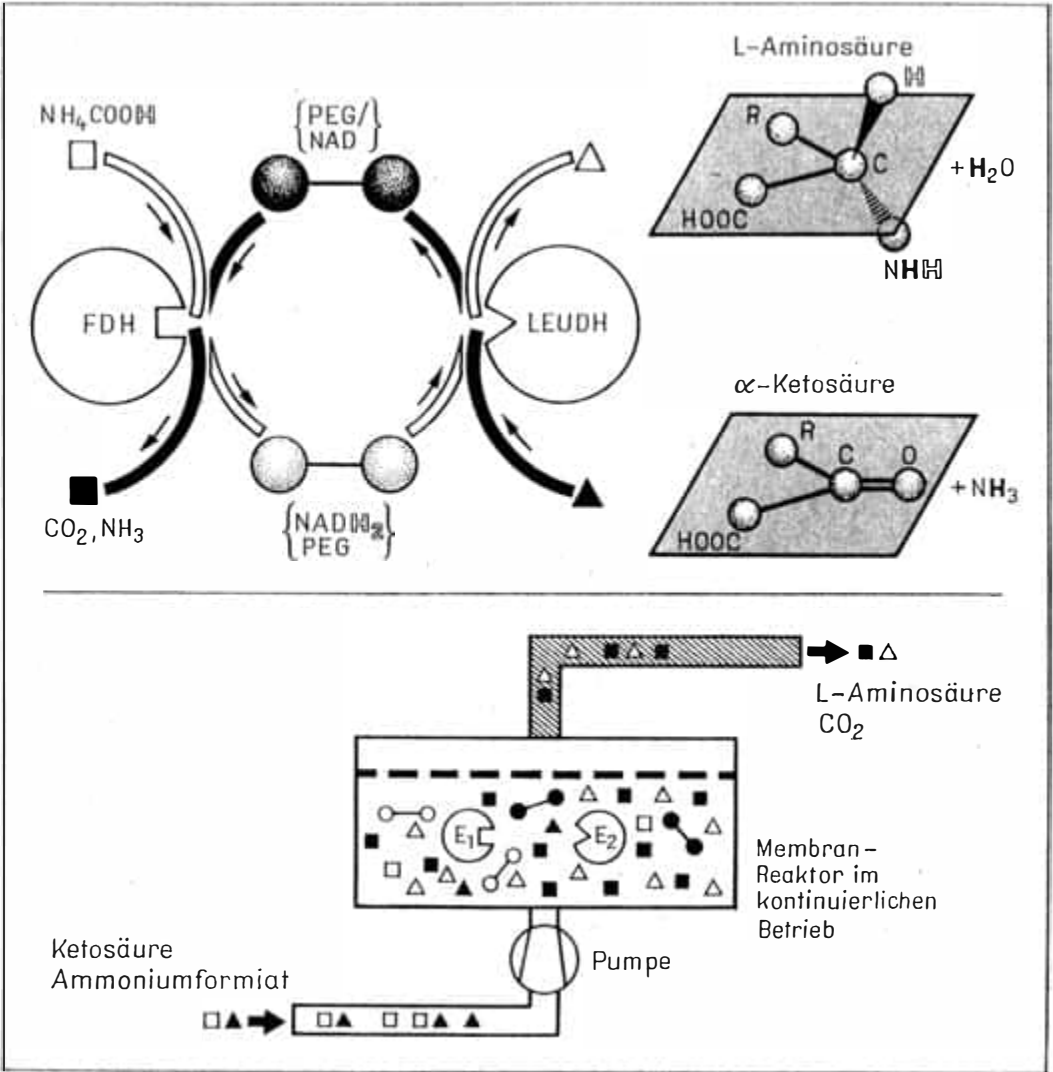
der Glycolyse benötigt, wofür große Mengen an Sauerstoff in das Medium einzutragen sind. Dabei entsteht aus Pyruvat Lactat, ein in diesem Prozeß unerwünschtes Nebenprodukt:

In der Abbildung unten ist das Schema eines Fermenters mit Zellrückhaltung durch Mikrofilter für die mikrobielle Produktion von L-Aminosäuren wiedergegeben. Die Fermentation wird als Zufütterungsverfahren durchgeführt, bei dem die Komponenten nach einem speziellen Programm zudosiert werden. Da die Enzyme ihre volle Wirkung nur entfalten, wenn Druck, Temperatur, pH-Wert, Konzentrationen usw. optimale Werte einnehmen, ist für gute Durchmischung im Fermenter zu sorgen und durch genaue Regelung der Prozeßparameter die Schwankungsbreite der Parameter möglichst klein zu halten. Diese Untersuchungen erfordern langwierige Experimente im Labor. Im Technikumsmaßstab wird dann die technische Realisierbarkeit der Laborverfahren überprüft (s. Abb. S. 432). Dabei zeigt sich, wie außerordentlich schwierig es sein kann, die Einhaltung optimaler Lebens- und Schaffensbedingungen für die Mikroorganismen zu gewährleisten.



Schema eines Fermenters für die aerobe Kultivierung von *Corynebacterium glutamicum* zur L-Aminosäureproduktion. Der im Kreislauf geschaltete Querstrommikrofilter

dient der Rückhaltung der Zellen im Reaktor bei kontinuierlichem Medienaustausch



**Neue Bioreaktoren – Imitation der Mikroorganismenzelle**

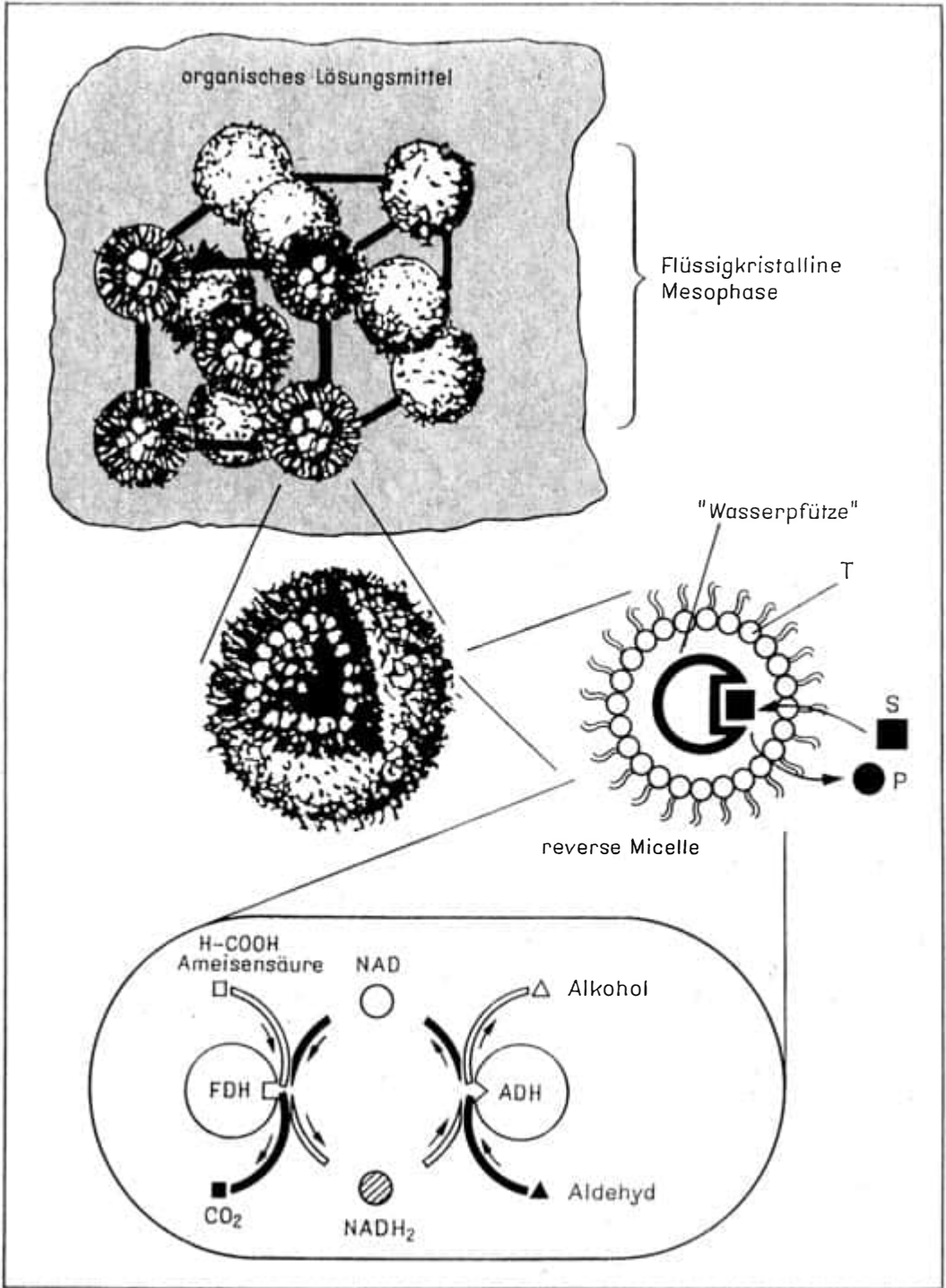
Viele der in der Natur anzutreffenden Stoffe sind auf das Zusammenwirken verschiedener Enzyme und deren Hilfsverbindungen (Coenzyme) zurückzuführen. Beide Biokatalysatoren werden durch die Zellmembran am Verlassen der lebenden Zelle gehindert. Es lag daher nahe, die spezifischen Eigenschaften von Biokatalysatoren für die Herstellung bestimmter Produkte in Reaktorsystemen zu nutzen, die dieses Konzept der Natur imitieren.

Dabei ist es wichtig, die aus den Zellen isolierten aktiven Enzyme kostengünstig einzusetzen. Sie müssen stabilisiert und zum mehrfachen Reaktions Einsatz vom umgesetzten Substanzgemisch abgetrennt werden. Hierfür gibt es verschiedene Techniken. Die Enzyme können durch Einschluß in Gelkugeln, durch Adsorption an Kieselgele bzw. Ionenaustauscher oder durch chemische Bindung an feste Träger immobilisiert, d. h. im Reaktor festgehalten werden.

In einem anderen Verfahren werden die Enzyme und ihre Coenzyme in einem von einer syntheti-

*Das Konzept der Natur: Membranreaktor mit den eingeschlossenen Enzymen Aminosäure-Dehydrogenase, Formiat-Dehydrogenase (FDH) zur Cofaktorregenerierung und dem Cofaktor (NADH<sub>2</sub>), gebunden an Polyethylengly-*

*col. Für die Synthese z. B. von L-Leucin wird Leucin-Dehydrogenase eingesetzt. Nach diesem Verfahren lassen sich auch Aminosäuren synthetisieren (z. B. L-tert.-Leucin), die in der Natur nicht vorkommen*



Biokatalyse in organischen Lösungsmitteln durch Einschluß der empfindlichen Enzyme und Coenzyme in flüssigkristallinen Phasen, die mit dem Lösungsmittel koexistieren. Die Biomoleküle (E) werden durch amphiphile

Tenside (T) vom Lösungsmittel abgeschirmt. Substrat- und Produktmoleküle (S, P) können durch die »Pseudomembran« hindurchtreten, die großen Moleküle aber bleiben im mikroskopisch kleinen Wassertröpfchen fixiert

schen Membran umschlossenen Raum konzentriert und zurückgehalten. Während das Enzym und das Coenzym (dessen Molekulargewicht durch Verknüpfung mit einem langkettigen Polymer ausreichend vergrößert wurde) die Ultrafiltrationsmembran nicht durchdringen können, diffundieren Substrat und Produkt hindurch.

Dieses interessante Reaktorprinzip wurde im Institut für Biotechnologie der Kernforschungsanlage Jülich für Verfahren zur reduktiven Aminierung von Ketosäuren zu L-Aminosäuren entwickelt. Das Enzym, eine Aminosäuredehydrogenase (AsDH), überträgt dabei Wasserstoff vom Coenzym – ein an das Polymer Polyethylenglycol gebundenes NADH<sub>2</sub> – auf die als Ausgangsstoff eingesetzte Ketosäure (s. Abb. S. 437). Das Coenzym, das als Wasserstoffspeicher dient, wird durch eine verknüpfte enzymatische Katalyse mit Formiatdehydrogenase (FDH) bei Oxidation von Ammoniumformiat reduziert, d. h. wieder regeneriert. Nach diesem Konzept des Enzym-Membran-Reaktors werden in letzter Zeit Aminosäuren, Terpene, Alkaloide, Antibiotika, Peptidwirkstoffe, Vitamine und Pestizide hergestellt.

---

### **Biokatalyse in nichtwäßrigen Medien**

Alles Leben, speziell jede enzymatische Aktivität ist an die Gegenwart von Wasser gebunden. Nun möchte der Biotechnologe aber die hohe Reaktionsspezifität der Enzyme auch für spezielle Umwandlungen von nicht in Wasser löslichen oder in Wasser instabilen Verbindungen nutzen. Solche Stoffe sind in organischen Lösungsmitteln löslich. Es gibt einige wenige Enzyme (z. B. Lipasen und Peptidasen), die in organischen Lösungsmitteln aktiv und stabil bleiben. Für die meisten Enzyme und Mikroorganismen sind organische Lösungsmittel aber sehr toxisch und führen zur augenblicklichen Desaktivierung der Enzyme und Coenzyme.

Im Wissenschaftsbereich des Autors am Biotechnikum der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg wurde ein neuartiges Verfahren entwickelt, mit dem wasserunlösliche Substanzen in organischen Medien biokatalytisch durch Enzyme,

Multienzymkomplexe oder Mikroorganismen umgesetzt werden können. Das Konzept wurde wiederum der Natur entlehnt: Die Enzyme und Coenzyme oder kompletten Mikroorganismen werden durch spezielle oberflächenaktive Substanzen (Tenside) in mikroskopisch kleinen »Wasserpfützen« solubilisiert, d. h. gelöst. Werden diese feinen Mikroemulsionen nun in geeigneter Technik und unter entsprechenden Bedingungen mit bestimmten organischen Lösungsmitteln vermischt, bilden sich gelartige flüssigkristalline Phasen aus, die mit dem organischen Lösungsmittel in einem thermodynamisch stabilen Gleichgewichtszustand koexistieren. Die natürlichen Zellmembranen bestehen zum Teil ebenfalls aus flüssigkristallin strukturierten Tensiden (Phospholipiden), die den enzymkatalysierten Stofftransport durch die Membranen regulieren.

Wie die Abbildung auf S. 438 veranschaulicht, sind die Enzyme in strukturellen Untereinheiten der flüssigkristallinen Phasen eingeschlossen, während die wasserunlöslichen Substanzen über die »Tensidmembran« an die Enzyme gelangen. Ein weiterer Vorteil der neuen Prozeßführung besteht darin, daß enzymatisch aktive Phase und Lösungsmittelphase mühelos voneinander separierbar sind, so daß ohne weiteres kontinuierlich gearbeitet werden kann. Wasserempfindliche Produkte können so von der kontinuierlichen Lösungsmittelphase aufgenommen und ohne Hydrolysegefahr abtransportiert werden. Einsetzbar ist diese Technologie für Steroidumwandlungen, Geruchsstoff- und Peptidsynthesen oder die Herstellung von optisch aktiven Verbindungen für die Pharmazie und Landwirtschaft.

Die Biotechnologie steht am Anfang ihrer Entwicklung. Zu wenig wissen wir noch von den lebenden Zellen mit ihrer komplizierten Morphologie und ihren vielfältigen biochemischen Stoffwandlungsvorgängen, die letzten Endes alle durch den genetischen Code bestimmt und gesteuert werden. Über die Entschlüsselung dieses genetischen Codes und seine Neuprogrammierung wird eine noch vielfältigere und effektivere Nutzung der Syntheseleistung von Mikroorganismen zum Nutzen des Menschen angestrebt.





# Die Krise um Panama

**Manfred Schröder**



*Im Zentrum von Panama-Stadt  
General Noriega, Oberbefehlshaber der panamaischen  
Streitkräfte*



**M**ehr als 16 Monate, beginnend im Sommer 1987 bis faktisch an die direkte Wahlkampagne für das Präsidentenamt in den USA, ging es heiß her um die Zukunft Panamas. Täglich dokumentierten neue Nachrichten die Eskalation außen- und innenpolitischer Widersprüche um dieses mittelamerikanische Land. Vor den Augen der Weltöffentlichkeit lief ein Szenarium zur Destabilisierung eines ganzen Landes ab, der Ausschaltung seiner auf nationale Demokratie und Unabhängigkeit bedachten Kräfte, ja für die Schaffung einer neuen Krisenregion in diesem Teil der Welt. Und stets kamen die Ausgangsfakten dazu aus den USA.

Der Angriff der Rechten in den USA, der vor allem Schlagzeilen machte, schien sich vordergründig gegen General Noriega, den Chef der Verteidigungskräfte, zu richten – das Objekt jedoch ist unzweifelhaft die Zukunft des Panamakanals und seiner Kanalzone.

---

#### **Ab 2000 tatsächlich Panamas Kanal?**

Mitte des 19. Jahrhunderts beschlossen Großbritannien und die USA, die »Wespentaille«, jene Landenge zwischen Nord- und Südamerika, mit einer Wasserstraße zu durchstoßen. Schon 1513 hatte der Spanier Núñez de Balboa die Landenge durchquert, den Golf von San Miguel in der Südsee erreicht. Seitdem hatten Seefahrer, Könige, Gelehrte immer wieder beschworen, wie nützlich, segensreich, kostengünstiger hier ein Kanal gegenüber der langen und gefährlichen Umschiffung von Kap Hoorn sein könne.

Im Jahre 1879 bildete sich in Paris eine »Allgemeine Gesellschaft zum Bau eines interozeanischen Kanals«. Sie erwarb von Kolumbien, dem Panama als Bundesstaat angehörte, eine Baukonzession, verstrickte sich jedoch in große Bestechungs- und Unterschlagungsaffären und machte 1889 Konkurs. Um die Jahrhundertwende wurde Mittelamerika immer mehr Wirkungsfeld der US-Monopole. Ihnen und den sie sichernden Militärs ging es sowohl um ökonomische als auch um strategische Positionen. 1899 setzte der USA-Kongreß in Kolonialmanier, ohne irgendwelche Rechte, eine US-»Kanalkommission« ein. Großbritannien wurde veranlaßt, seine Mitinteressen aufzugeben, in einem Vertrag den USA »exklusive Rechte« zuzubilligen. 1902 kauften die USA den größten Teil der Aktien der französischen Gesellschaft. Anfang

1903 sollte von Kolumbien ein Landstreifen für den Kanalbau übernommen werden, doch Kolumbiens Parlament lehnte das ab.

Im Bundesstaat Panama fanden sich Kräfte, die sich von Kolumbien lösten und mit den USA einen neuen Vertrag aushandelten. Sie verzichteten, des Wohlwollens der USA sicher, »für immer« auf Souveränitätsrechte im Kanalgebiet. 1914 wurde der Bau der 81,6 km langen blauen Ader beendet, eines der gepriesenen »acht Weltwunder«.

Bis in die Mitte der siebziger Jahre gelang es den USA immer wieder, jede panamaische Regierung durch ökonomisch-politischen Druck, durch Korruption, Erpressung, Mord an Politikern und durch starke Militärpräsenz zu zwingen, die fast 1500 km<sup>2</sup> große Zone beiderseits des Kanals den USA zu belassen. Eine Kontroll-, Militär-, Infiltrationszentrale größten Ausmaßes, ein Vorposten des »Militärgendarmen« USA in dieser Region! Im Jahre 2000 aber soll – geht es nach Panamas Fortschrittskräften – damit Schluß sein, auch mit den 77 US-Stützpunkten im Land, die gegenwärtig noch von 10000 US-Soldaten und schwerer Kriegstechnik besetzt sind.

---

#### **Torrijos – Noriega**

Mit dem Jahre 1977 wurde in die junge Geschichte Panamas ein markantes Datum eingraviert. Der damalige Präsident Omar Torrijos Herrera trotzte, gestützt auf machtvolle Volksaktionen, USA-Präsident Carter die neuen Kanalverträge ab, die die stufenweise Übergabe des Kanals, der Kanalzone und der Einrichtungen am Kanal in die volle Verfügungsgewalt Panamas vorsehen. Endpunkt der Übergabe: 31. Dezember 1999!

Dahinter verbergen sich, fortgesetzt bis in die stürmischen jüngsten Monate, tiefe Wandlungen in Panama selbst.

Bei allem spielt die Armee eine Rolle. Die USA schufen nach dem zweiten Weltkrieg Panamas Nationalgarde, bildeten sie aus, setzten sie unter Waffen. Anfangs diente sie der grausamen Unterdrückung des Volkskampfes, der für die Souveränität des Landes und die Rückgabe der Kanalzone entbrannte. Offizierskader wurden im US-Militärkomplex Fort Gulick ausgebildet, dem damals größten Pentagon-Stützpunkt am Kanal. Im Jahre 1973 wurde eine »Erfolgsliste« dieser Einrichtung propagiert. Sie führte den Nachweis über 170 Ab-



solventen mit hohen Posten als Staats- und Regierungschefs, Minister, Heeres-, Stabs- und Geheimdienstkommandeure, darunter General Stroessner aus Paraguay, General Banzer aus Bolivien, General Somoza aus Nicaragua, General Pinochet aus Chile.

Auch General Omar Torrijos aus Panama, langjähriger Chef der Nationalgarde, war Absolvent dieser »Schule der Diktatoren«. Doch er begann, den Volkskampf im eigenen Land vor Augen, umzudenken. In seinem Buch »Ich bin ein Soldat Lateinamerikas« legte er von diesem Weg der Erkenntnis Zeugnis ab. »Sobald sich das Volk entschließt, seine Befreiung als Mittel gegen sein Elend zu erkämpfen, gibt es keine Kraft in der Welt, die es aufzuhalten in der Lage wäre«, heißt es darin. Und: »Wir begriffen, daß wir keine nationale Armee, sondern ein Teil der Okkupationstruppen waren ...«

Der General fegte 1968, gestützt auf eine Gruppe progressiver Offiziere, das USA-hörige Regime Arias aus dem Amt. CIA und Oligarchie setzten ihrerseits Truppen gegen Torrijos ein. Durch die Tat- und Entschlußkraft eines der Kommandierenden der Militärbezirke, Manuel Antonio

Noriega, wurde die Aktion mit der Kraft des Volkes vereitelt. Im Dezember 1969 erklärte Torrijos, mit diesen Aktionen sei das Bündnis zwischen Volk und Regierung, die Einheit zwischen Nation und Streitkräften geboren, nun komme es auf die nationale Befreiung an. Den Militärs legte er nahe, zum »Volk in Uniform« zu werden. Unter Torrijos als Präsident versuchte Panama, sich aus der außenpolitischen Umklammerung Washingtons zu lösen, nahm Kurs auf Blockfreiheit, erklärte seine Solidarität mit den Völkern der Dritten Welt. Eine Politik, die heute in der konsequenten Haltung Panamas zum Contadora-Prozeß in Mittelamerika, zur friedlichen Lösung der schwelenden Konflikte um Nicaragua wie um El Salvador fortgesetzt wird.

---

#### Gezielte Aktionen

Die USA-Pläne zur Destabilisierung Panamas sind andauernd und vielschichtig. Präsident Omar Torrijos kam 1981 bei einer Flugzeugkatastrophe ums Leben; bis heute sind die Vorgänge ungeklärt. Viele Spuren führen zur CIA.

Im Jahre 1984, fünf Jahre nach dem Kanalver-

trag, mußten die USA ihre »Diktatorenschule« in Fort Gulick auflösen. Mehr als 45000 Kursanten aus lateinamerikanischen Armeen hatten sie bis dahin absolviert, darunter allein fast 4700 Angehörige der faschistischen Nationalgarde Somozas. Omar Torrijos hatte einst gesagt, er werde einmal Fort Gulick in ein Kinderzentrum verwandeln. Panamas Volk feierte den Abschied der US Army und der Killerkader aus Fort Gulick als einen Sieg. 1986 aber verlegten die USA, geradezu provozierend, ihr Südkommando aus dem Hauptquartier Georgia (USA) nach Panama, näher heran an Kuba, Nikaragua, Haïti, Grenada, womit sie zugleich ihren direkten militärischen Machtanspruch auf die Kanalzone untermauerten.

Im Juni 1987 mußte der Stabschef der Nationalgarde, Oberst Diaz Herrera, gehen. Er hatte mit der Machtübernahme durch die rechte Nationale Demokratische Union und rechter Militärs, gestützt auf das Südkommando der USA, neue Verträge mit den USA abschließen und weitere Pentagon-Stützpunkte zulassen wollen. Diaz Herrera avancierte in den USA zum Hauptverleumder General Noriegas.

Im Juli 1987 wurde eine heiße Situation provoziert. Arnulfo Arias, mehrfach gefeuerter ultra-rechter Präsident, direkter Freund Reagans, wollte

an die oberste Staatsmacht. Rechte politische Gruppierungen, Bank- und Geschäftskreise, eng mit dem USA-Kapital verbunden, riefen zum Generalstreik auf. Die Armee aber stand zur Verfassung. Die Regierung mußte den Ausnahmezustand ausrufen, um die Rechtskräfte zu zügeln. Mehr als 30000 Demonstranten, unterstützt durch die Gewerkschaften, verteidigten die Demokratie, wandten sich gegen die Einmischung der USA. John Poindexter, ehemaliger einflußreicher Sicherheitsberater im Weißen Haus, forderte General Noriegas Rücktritt als Armeechef. Eine Äußerung Reagans über den Kanal forderte zusätzlich den Volkszorn heraus: »Wir haben in ihn unser Geld gesteckt; er gehört **uns**, wir müssen ihn behalten.« Die Selbstbestimmung Panamas wurde einer harten Probe unterzogen.

---

### **Unerhörte Verleumdungskampagne**

Von den USA ausgehend, begann eine gezielte Verleumdungskampagne gegen General Antonio Noriega, der seit 1983 an der Spitze der Verteidigungskräfte stand. Ihm wurde vorgeworfen, in den Drogenhandel verstrickt zu sein. R. L. Armitage, damals US-Staatssekretär, traf in Panama ein, um den General im Auftrag des Pentagons zu



---

*Der Panamakanal vom Berg Ancon in Panama-Stadt aus gesehen*

bewegen, »auf eigenen Wunsch« und mit den Militärs seiner engsten Umgebung »auszuscheiden und sich von der Politik zurückzuziehen«. Noriega lehnte ab, ging nun seinerseits öffentlich in die Offensive. Er entlarvte das Ansinnen der USA, mit Truppen Panamas in Nicaragua einzufallen, um den Anlaß für eine direkte militärische Einmischung der USA zu schaffen. Das Pentagon wollte dieses »Kommandounternehmen«, so Noriega, bereits 1985 starten. Auf seine strikte Weigerung wurde ihm angedroht, daß gewisse Kreise in den USA andere Wege finden würden, Panama politisch und ökonomisch empfindlich zu treffen. George Bush, damals noch USA-Vizepräsident, mischte sich mit dem Ruf ein: »Die USA-Justiz hat einen langen Arm«, es gebe ein System, Personen vor US-Gerichte zu bringen. »Ich hoffe, daß dieses System in diesem Falle funktioniert.« Es funktionierte nicht. Panamas Regierung wandte sich entschieden gegen die Einmischung in ihre inneren Angelegenheiten, und die Armee verschärfte ihre Abwehr gegen zu erwartende Entführungsversuche.

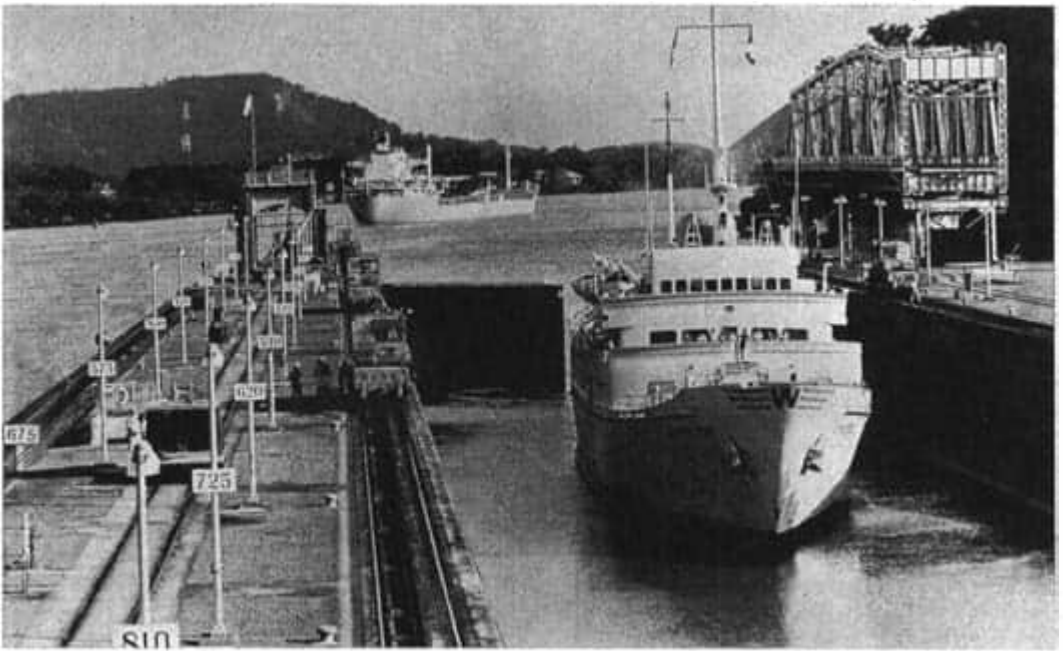
---

### Die mißglückte Absetzung

In dieser Situation ließ sich Präsident Eric Arturo

Delvalle, Zuckermagnat und Gefolgsmann der Nationalen Demokratischen Union, zur direkten politischen Intrige drängen. Er entließ urplötzlich Außenminister Abadia, der unmißverständlich den Contadora-Prozeß und die Kanalverträge verteidigte, und Verteidigungsminister Noriega. Heftiger Widerspruch entbrannte. Die Parteien des Regierungsbündnisses UNADE beriefen die Nationalversammlung ein, die Rechtsparteien boykottierten die Tagung. Die Mehrheit der Abgeordneten setzte den Präsidenten wegen Kompetenzüberschreitung und Verfassungsverstoß ab. In dieser kritischen Situation wurde Manuel Solís Palma, bis dahin Erziehungsminister, zum Präsidenten Panamas gewählt. Er wandte sich gegen die USA-Einmischung, bekannte sich zum bisherigen außenpolitischen Kurs des Landes, rief zur Verteidigung der Demokratie auf, warnte vor dem Rechtsdruck, den die innere Reaktion plante, drängte auf Einhaltung der Kanalverträge.

Delvalle begab sich in den Schutz eines USA-Stützpunktes, erkannte seine Absetzung nicht an, wollte als immer noch amtierender Präsident Panamas – wie er meinte – die USA-Truppen zu gegebener Zeit zum direkten Eingreifen aufrufen. Die USA-Regierung sagte ihm zu, über die Staatskonten Panamas in USA-Banken, die sie sofort für



---

*Die Kanalzone – (noch) eine neokolonialistische Enklave im Herzen Panamas*

Solis Palma und seine neue Regierung gesperrt hatte, jederzeit verfügen zu können.

---

### **Wirtschaftskrieg und subversive Aktionen**

Rigoros nutzte die USA-Administration die immer noch beträchtliche Abhängigkeit des ehemaligen faktischen Protektorats vom US-Imperialismus aus. Die für Panama lebensnotwendigen Zuckerexporte in die USA wurden hintertrieben. In allen internationalen Finanzgremien, so in der Weltbank, stimmten die USA gegen weitere Kredite; bereits verfügte Zahlungen wurden storniert. Nach dem Ausfuhrstopp subventionierter Agrarprodukte nach Panama wurde die Wirtschafts- und Militärhilfe für 1988 gesperrt. Die USA boykottierten auch die Zahlungen der vertraglich festgelegten Kanalbenutzungsgebühren. US-Banken in Panama-Stadt wurden zur Einstellung ihrer Finanzoperationen bewegt. Das Land hat keine eigene Währungshoheit. Der Balboa, formal dem US-Dollar gleichgestellt, existiert nicht in Geldscheinen; die tatsächliche Währung ist der US-Dollar. Die Experten des Wirtschaftskrieges wollten durch massiven Dollar-Währungsentzug das Land innerhalb kurzer Frist in die ökonomische Katastrophe und damit in die Unregierbarkeit lancieren. In Washington sagte man der Regierung Solis Palma nur ganze fünf Tage Amtszeit voraus.

Als weder Gehälter an Angestellte noch Renten gezahlt werden konnten, als die Regierung kurzfristig Wertbons ausgeben mußte, deren Annahme als Zahlung in Geschäften, Apotheken und Gaststätten vielfach verweigert wurde, sah die reaktionäre Bewegung »Nationaler Bürgerkreuzzug« ihre Stunde gekommen. Ihre Vertreter riefen auf zu Straßenkrawallen, zu Kochtopfdemonstrationen, zum Sturz der Regierung Palma, zur Auslieferung Noriegas, zum Generalstreik. Die Londoner Zeitung »The Times« kabela: »In Panama-Stadt sind Szenen zu beobachten, die eine bemerkenswerte Ähnlichkeit mit der Kampagne der USA zur Destabilisierung der chilenischen Unidad-Popular-Regierung vor mehr als 16 Jahren aufweisen.«

Doch eine Rechtsregierung konnte sich nicht etablieren. Die Armee stand hinter Noriega; die meisten Gewerkschaftsverbände, vor allem die Nationale Zentrale der Werktätigen Panamas (CNTP), ließen sich trotz massiv sich verschlechternder Lebensbedingungen, trotz Hetze und Versprechungen seitens der rechten Parteien nicht

vom nationalen Kurs abbringen. Die Werktätigen des Landes bewiesen in diesen Wochen Klassenbewußtsein und Standhaftigkeit. Das Zentralkomitee der marxistisch-leninistischen Partei des Volkes Panamas stellte sich in einer Erklärung hinter General Noriega. »In der gegenwärtigen Etappe ragt die Figur General Noriegas hervor«, heißt es darin, »in dem sich die Züge eines Führers des Kampfes des panamaischen Volkes für die Befreiung des Landes von kolonialer Abhängigkeit erkennen lassen.«

Gegen Panamas Regierung wurden auch zahlreiche politisch-militärische subversive Aktionen gestartet. In der Kanalzone begann die illegale Rundfunkstation »Radio Constitucional« mit ihren Hetzsendungen. Expräsident Delvalle erhielt über die Fernseh- und Rundfunkstationen der Kanalzone und die US-Medien vielfache Gelegenheit, den »Kreuzzüglern« direkte Ratschläge zur Destabilisierung der Lage zu geben, eine Gegenregierung zusammenzustellen. In der Kanalzone wurden die US-Truppen ohne Absprache mit Panamas Regierung mobilisiert – auch ein Verstoß gegen die unterzeichneten Kanalverträge. Es begannen US-Manöver; die Familienangehörigen des US-Militärs wurden ausgeflogen.

In Miami (USA) formierten sich geflohene Armeeoffiziere Panamas zu einer Stoßbrigade. In Panama scheiterte ein Putschversuch in der Armeeführung. General Noriega nahm daraufhin eine Reihe von Umbesetzungen in hohen Militärfunktionen vor. In Panama-Stadt wurden Waffenlager einiger Untergrundorganisationen ausgehoben. Verhaftete Rädelsführer gaben an, zu einem eingeschleusten Kommando zu gehören, das hohe Regierungsbeamte und Militärs entführen oder ermorden sollte. Expräsident Delvalle forderte über die USA-Fernsehgesellschaft CNN zur Bildung einer multinationalen Interventionstruppe auf, um General Noriega und Präsident Solis Palma zu entmachten. Panama sah sich genötigt, seine 30 Konsulate in den USA wegen Geldmangels und massiver Bedrohung seiner Angestellten zu schließen.

Noch im September 1988, als sich die Lage in Panama stabilisierte, wurde eine einflußreiche Gruppe der Bewegung »M-16« aufgerieben. Sie hatte, gestützt auf panamaische Militärs in Miami und auf einflußreiche Kreise in den USA, militärische und politische Aktionen zum Umsturz der Regierung Solis Palma vorbereitet. Unruhen, Ter-

roranschläge, Zusammenstöße zwischen Polizei und Gewerkschaften, Provokationen militärischer Kräfte standen in ihrem Szenarium.

---

### Lasten für das Volk

Carlos Gonzales de la Lastra, einflußreicher Direktor eines Versicherungsunternehmens in Panama-Stadt und einer der Führer des »Bürgerkreuzzuges«, frohlockte damals gegenüber DPA, daß die Regierung die Finanzkrise nicht überstehe. Der Steuerboykott der Opposition habe die Staatseinnahmen schlagartig um ein Drittel schrumpfen lassen. Und kaum einer gebe dem Land noch Kredite, das ohnehin mit 3,8 Milliarden US-Dollar eine der höchsten Pro-Kopf-Verschuldungen der Welt habe.

Die rund 150 internationalen Banken, die Panama wegen der Möglichkeit »lieben«, hier weder fremde oder eigene Finanzinspektoren noch hohe Steuerabgaben fürchten zu müssen, verminderten schlagartig ihr lagerndes »Parkkapital« von rund 40 Milliarden Dollar auf knapp die Hälfte. Die inländische Oligarchie »flüchtete« ihre Werte auf sichere Auslandskonten.

Innerhalb weniger Wochen verloren in Industrie, Handel und Banken mehr als 50000 Menschen ihre Arbeit, die Gewerkschaften sprechen von mehr als 80000 neuen Arbeitslosen. Die Arbeitslosigkeit in dem 2-Millionen-Volk liegt bei fast 30 %. Seit Beginn des Jahres 1988 stieg der Prozentsatz der von der offiziellen Statistik als arm eingestuftten Panamaer von 33 auf 40, also auf rund 910000 Bewohner. Die Regierung mußte

ihre Programme im Bildungs- und Gesundheitswesen stoppen, den Wohnungsbau verringern, weil dafür mit den USA vereinbarte Kredite blockiert worden waren.

Im späten Herbst 1988 forderten einige Gewerkschaften und die Parteien der Regierungskoalition, gedrängt durch Demonstrationen und auch Streiks, wirksame Antikrisenmaßnahmen, eine Neuorientierung der Wirtschaftspolitik und eine gerechtere Verteilung der Lasten, vor allem auch auf die Reichen des Landes. Aufgefordert wurde zu einem nationalen Dialog, der namentlich das Militär und das Volk enger um die Ziele der Demokratie, zur Verteidigung der Souveränität und zur Abwehr der Einmischung seitens des USA-Imperialismus zusammenschließen soll. Die Regierungskoalition arbeitet an einem Wirtschaftsprogramm, das eine, wie es heißt, »nichtpaktgebundene, antikolonialistische und antiimperialistische Orientierung« vorsieht. Präsident Solis Palma forderte, sich dem Druck der USA auch in Zukunft nicht zu beugen, die Abhängigkeit von den USA zu verringern. Die Staaten Lateinamerikas, die fast durchweg in dieser Auseinandersetzung solidarisch auf der Seite Panamas standen, streben an, untereinander als Gegengewicht gegen den Druck der USA die ökonomischen und politischen Beziehungen grundlegend zu vertiefen, vor allem über den Handel.

Die Fortschrittskräfte Panamas erkennen die Chance, gestützt auf die Erfahrungen dieser unruhigen 16 Monate, besser gewappnet den Feldzug der Reaktion abzuwehren und weitere Schritte zu nationaler Einheit zu gehen.

---

### Liebe Leser!

Wir haben für Sie wieder ein Inhaltsverzeichnis der letzten fünf Bände (Band 31–35) zusammengestellt, das wir Ihnen auf Wunsch gern zuschicken wollen. Richten Sie Ihre Postkarte bitte an den Urania-Verlag, Salomonstr.26–28, PSF 969, Leipzig 7010.

Für unsere weitere Arbeit wäre es im übrigen sehr nützlich, wenn Sie sich entschließen könnten, uns gleichzeitig Ihr Alter, Ihren Beruf und Ihre speziellen Interessen zu »verraten«, vor allem aber uns wissen zu lassen, welche Themen bzw. Themenkreise Sie in nächster Zeit in unserem Jahrbuch behandelt sehen möchten.

*Ihre Universum-Redaktion*

---

**Bildquellennachweis:** Fotos: Archiv Akademie der Künste der DDR, Berlin (S. 317, 320); Archives Nationales, Paris (S. 23); Gerhard Arndt, Dresden (S. 157 o., 160); Sammlung Gerhard Arndt, Dresden (S. 157, 158, 159); Ursula Arndt, Dresden (S. 155); Archiv Bibliographisches Institut, Leipzig (S. 56–61); Karl-Heinz Bochow, Weimar (S. 257–266, Schutzumschlag); Ulrich Burchert, Berlin (S. 331, 334–336); Christoph Cerny, Dresden (S. 99 u., 106); DEFA-Studio für Dokumentarfilme, Potsdam-Babelsberg (S. 49 o.); Deutsche Staatsbibliothek, Berlin (S. 77, 79); Archiv Dr. Johann Dorschner, Jena (S. 323, 326, 328, 329); Roland Dreßler, Weimar (S. 92–97); Archiv Rudolf Drößler, Zeitz (S. 167, 168); Archiv Dr. Gerd Fesser, Jena (S. 278, 280, 281, 283); Werner Fiedler, Leipzig (S. 420, 425, 426, 429); Peter Frenkel, Potsdam (S. 50); Karlheinz Friedrich, Leipzig (S. 205–213); Archiv Dr. Henner Fürtig, Leipzig (S. 27); Peter Garbe, Berlin (S. 171); Fritz Gottschalk, Graal-Müritz (S. 225–230); Gregor, Berlin (S. 312, 313); Günther Gromke, Leipzig (S. 198, 199, 202, 203); Archiv Dr. Hannes Gutzer, Halle (S. 349–356); Dr. Silke Gutzer, Halle (S. 350); Klaus Hamann, Berlin (S. 393, 400); Margret E. Hamann, Berlin (S. 397); Dr. Stefan Heimer, Dresden (S. 424, 428); KFA Jülich (S. 432); Aleksandra Karasanowa, Moskau (S. 358); Gerhard Kiesling, Berlin (S. 247–255); Clemens Kohl, Berlin (S. 52); Christian Koristka/Steffen Kersten, Berlin (S. 385); Kriminalistisches Institut, Warszawa (S. 386–389); Hans Krumbholz, Berlin (S. 145–153); Archiv Gottfried Kurze, Leipzig (S. 180, 183–185, 215, 219); Woldemar Lange, Waldkirchen (S. 3, 99 o., 101–105); Märkisches Museum, Berlin (S. 277); Sigrid Meixner, Schwerin-Lankow (S. 363); Militärverlag der DDR/AR/Uhlenhut, Berlin (S. 136–143); Museum für Geschichte der Stadt Dresden (S. 187–190); Museum für Geschichte der Stadt Leipzig (S. 240–245); Museum für Ur- und Frühgeschichte, Schwerin (S. 395); Museum für Vor- und Frühgeschichte/F.-O. Beyer, Berlin-

Charlottenburg (S. 169); Michael Nitzschke, Leipzig (S. 108, 110, 118, 161, 306, 308, 413, 417, 418); Photographie Giraudon, Paris (S. 340/341, 342 u., 344, 345); H. Pochadt, Berlin (S. 157 lks.); Projektleitung Kontinentales Tiefbohrprogramm der BRD, Hannover (S. 237); Archiv Manfred Radloff, Berlin (S. 34, 36, 40/41, 127–134, 182); Matthias Rietschel, Dresden (S. 311, 314); Rainer Rinn, Potsdam-Babelsberg (S. 47 lks.); Archiv Heinz Rudolph, Böhltz-Ehrenberg (S. 191, 192, Vor- und Nachsatz); Sächsische Landesbibliothek, Abt. Deutsche Fotothek, Dresden (S. 342 o.); Heinz Schendsilorz, Potsdam-Babelsberg (S. 46, 47 re.); Klaus Schlage, Zeuthen (S. 296, 300, 301); Dmitri Schparo, Moskau (S. 6–15, Schutzumschlag); Eckhard Schulz, Burg (S. 81, 82, 84–90); Monika Schulz-Fieguth, Potsdam (S. 51); Werner Schulze, Berlin (S. 2, 292, 293 lks., 297); Peter Schwab, Dübendorf (Schweiz) (S. 163–166); Karl-Heinz Stana, Berlin (S. 292, 293 re., 300); Paul Steinführ, Rostock (S. 391); Claus-Dieter Steyer, Berlin (S. 268, 269, 272–275 o.); Archiv Dr. Hans-Günther Stieler, Potsdam (S. 365, 368, 370–373); Archiv Wilfried Theile, Berlin (S. 376, 378, 380–383); Union-Verlag, Berlin (S. 338/339, 343, 346, 347); Archiv Urania-Verlag, Leipzig (S. 73–75, 78); Verlag Volk und Welt, Berlin (S. 358); Helga Wallmüller, Leipzig (S. 361, 362); Petra Walter, Kleinmachnow (S. 44/45, 49 u.); Ralf Weinreich, Halle (S. 194, 195, Schutzumschlag); ADN/Zentralbild, Berlin (alle übrigen Fotos).

Grafiken und Zeichnungen: Deutsches Hygienemuseum Dresden (S. 309); Forschungsinstitut »Manfred von Ardenne« Dresden (S. 173–178); Christoph Neunhöffer, Markkleeberg (S. 304); Werner Ruhner, Leipzig (S. 17–21, 285–289, 394, 399); Dietmar Senf, Leipzig (S. 421, 423, 427, 430); Heinz Kutschke, Baalsdorf (alle übrigen Zeichnungen).

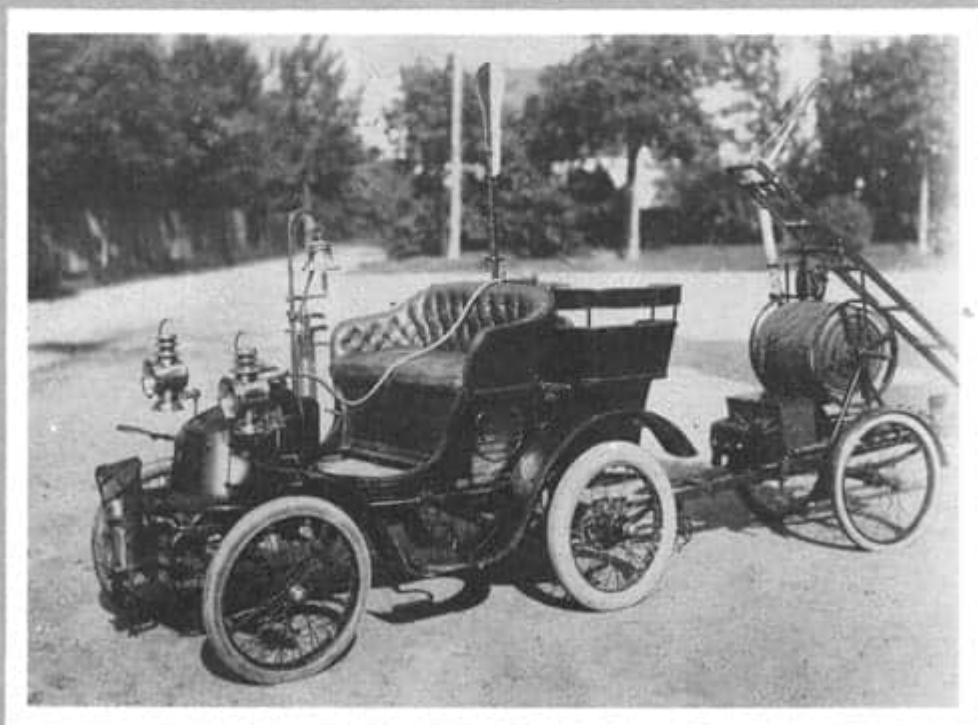
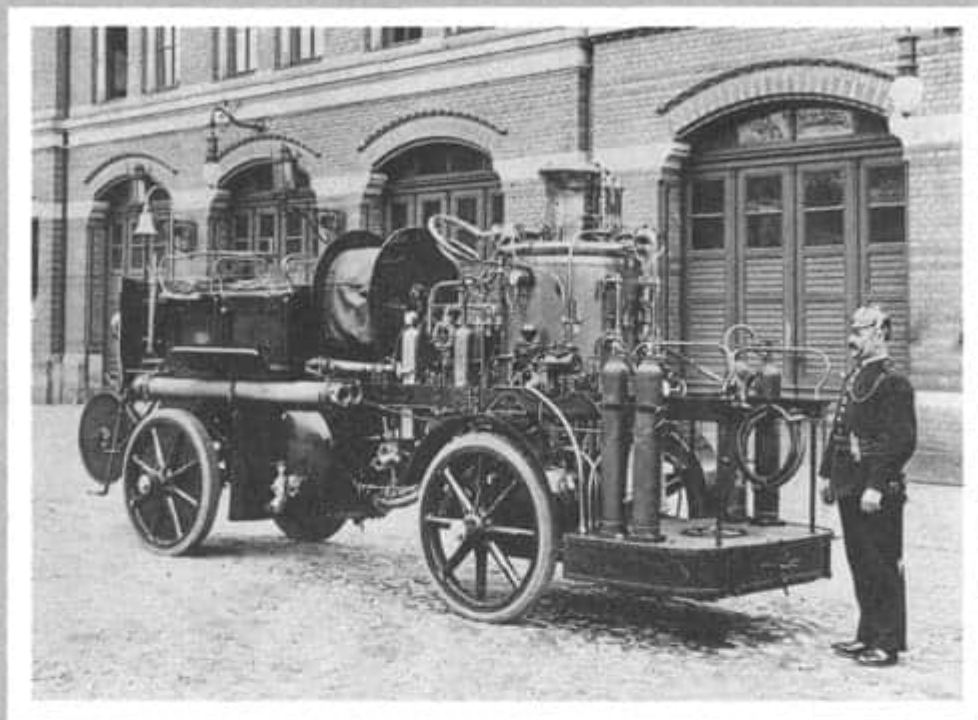
**Übersetzungen:** Dr. sc. Dmitri Schparo »Skimarathon durch die Arktis«, übersetzt von Ulrike Pondorf.

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. sc. W. Windsch;  
Prof. Dr. sc. H. Wolffgramm

1. Auflage 1989  
Alle Rechte vorbehalten  
VLN 212-475/79/89 · LSV 9819  
Best.-Nr. 654 3086

Urania-Universum. – Leipzig; Jena; Berlin:  
Urania-Verlag. Bd. 35. – 1. Aufl. – 1989. –  
448 S.: 445 Ill. ISBN 3-332-00294-5

Printed in the German Democratic Republic  
Gesamtherstellung:  
INTERDRUCK Graphischer Großbetrieb Leipzig,  
Betrieb der ausgezeichneten Qualitätsarbeit,  
III/18/97  
ISBN 3-332-00294-5  
ISSN 0500-6988  
01500





**Depeschen per Fernrohr**  
**Skimarathon durch die Arktis**  
**Brücke oder Tunnel?**  
**In den Bergen der Ostslowakei**  
**Supertief in die Erdkruste**  
**Abenteuer Triathlon**  
**Rechts und links der Rhöhne**  
**Das Ozonproblem**  
**MZ – Konzept des Fortschritts**  
**Sturm auf den Kilimandscharo**  
**Bilder aus dem Computer**  
**Hunger in Afrika**  
**Unser Wald – Probleme und Prognosen**  
**Bombay – das Tor Indiens**  
**Wasserweg Sankt-Lorenz-Strom**

*Das Jahrbuch von Format  
bietet Neuestes aus Natur- und Technik-  
wissenschaften, aus Kunst und Sport,  
für Hobby und Freizeit!*