

1408

A355

# Forschung Frankfurt



**Sonderthema Afrika: Sprachen und Handwerk  
als Schlüssel zur Kultur · Selbstverwaltete Betriebe -  
Eigenverantwortung im Kollektiv · Stiftungen  
hellenistischer Herrscher im griechischen Mutterland ·  
Materialien nach Maß: Beschleuniger und ihre  
Anwendungsmöglichkeiten · Personen - Preise -  
Perspektiven: Nobelpreisträger Hartmut Michel,  
Leibnizpreisträger Reinhard Stock, Elisabeth-Selbert-  
Preisträgerin Vera Slupik**

**4**  
**1988**



# NASE IST GUT ERFAHRUNG IST BESSER

Wer sich allein auf die Nase verläßt, wird nur allzuoft an ihr herumgeführt. Seriöse Vermögensverwaltung erfordert deshalb mehr. Mit Erfahrung, Sachkompetenz und internationalen Verbindungen haben wir uns damit als Stadtparkasse in einem der härtesten Finanzmärkte der Welt einen guten Namen gemacht: in Frankfurt.

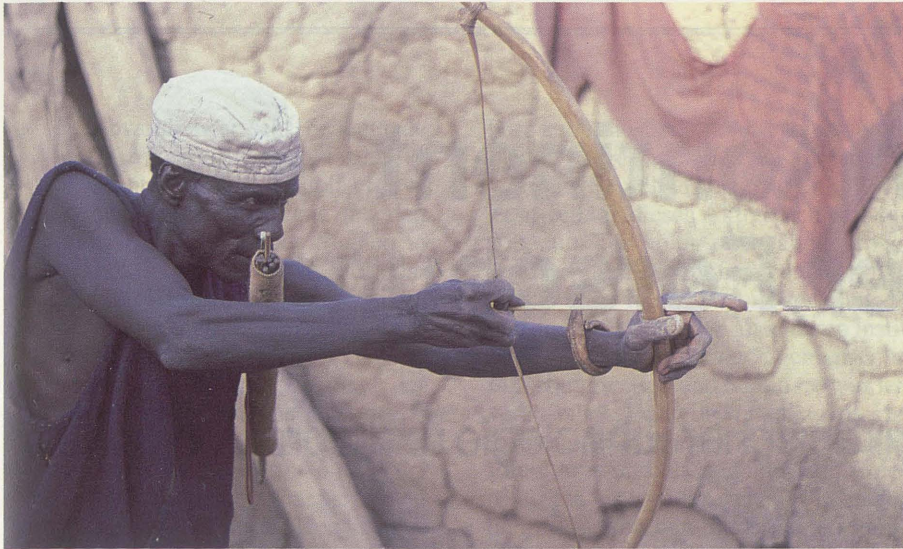
Vermögensverwaltung setzt frei verfügbares Kapital voraus, was bekanntlich nur wenigen in die Wiege gelegt ist. Deshalb helfen wir vielen Kunden bei der Vermögensbildung – in der Hoffnung, sie eines Tages auch bei der Vermögensverwaltung zu betreuen. So unterschiedlich wie die Ziele der Interessenten sind unsere Empfehlungen. Was heute optimal ist, muß es morgen nicht mehr sein. Deshalb stimmen wir das jeweilige Portefeuille auf die Gegebenheiten sich verändernder Märkte aktuell ab.

Unsere Wertpapierhändler wahren beispielsweise im Frankfurter Börsensaal täglich die Interessen unserer Kunden. Mit Experten in allen bedeutenden Finanzzentren der Welt sind wir rund um die Uhr über eine elektronische Brücke verbunden.

Für unser Engagement gibt es eine einfache Erklärung: Wir selbst sind Frankfurter. Und wir sind die einzige Sparkasse, deren Wirken sich uneingeschränkt auf Frankfurt konzentriert.

Stadtparkasse Frankfurt  
Rundum-Bankservice





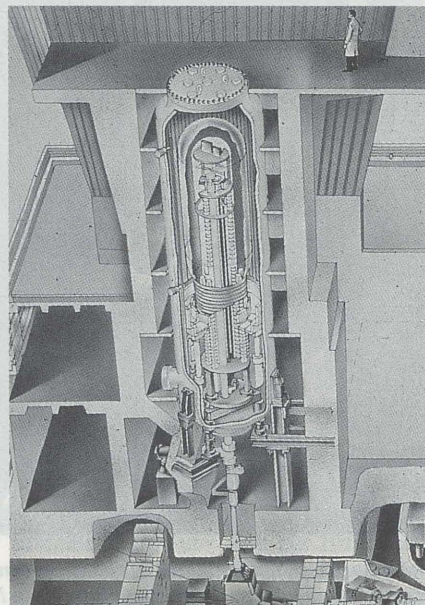
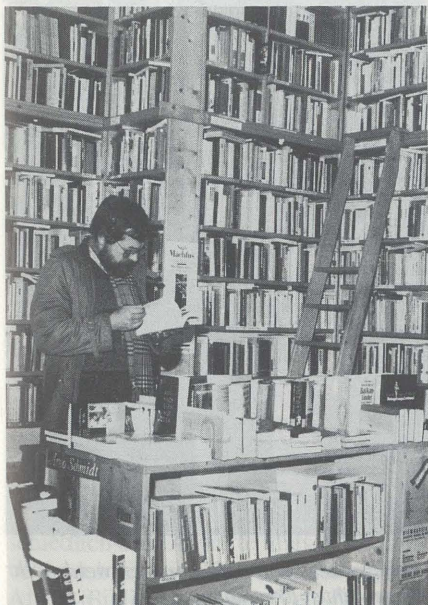
Faszinierendes Afrika: Um Leben und Kultur der Völker Schwarzafrikas zu erforschen, kann man verschiedene Wege beschreiten. Sprachen, Gebräuche und Erzählungen der Menschen oder ihre handwerklichen Arbeiten geben Aufschluß über Herkunft und Lebensart. Nach dem einführenden Artikel von Eike Haberland über die Afrikaforschung in Frankfurt (S. 2) analysiert Herrmann Jungraithmayr afrikanische Sprachen (S. 4). Die Handwerkstraditionen der Lobi in Burkina Faso beleuchtet Klaus Schneider (S. 11).

Wissenschaftler des Fachbereichs Gesellschaftswissenschaften untersuchten 244 selbstverwaltete Betriebe in Hessen. Dabei wurde festgestellt, daß die Betriebe zwar einen Prozeß der Ökonomisie-

rung durchgemacht haben, aber auch heute noch weitgehend an politischen Zielen festhalten (S. 18).

Die hellenistischen Herrscher, die außerhalb Griechenlands neue, wirtschaftlich starke Machtzentren aufbauten, versuchten, sich die Gunst des Mutterlandes durch wohlthätige Spenden zu erhalten. So entstanden viele Bauwerke und Monumente in Städten des alten Griechenland, finanziert von Machthabern aus der Ferne (S. 24).

Einige Anwendungsmöglichkeiten der Beschleunigertechnik zeigt Klaus Bethge auf: Analyseverfahren mit Ionenstrahlen und Ionenimplantation leisten in der Materialforschung wertvolle Dienste (S. 27).



# Forschung Frankfurt

Wissenschaftsmagazin  
der Johann Wolfgang Goethe-Universität

## Inhalt

### Sonderthema Afrika

- **Schwarzer Kontinent im Licht der Forschung**  
von Eike Haberland 2
- **Auf den Ton kommt es an**  
von Herrmann Jungraithmayr 4
- **Handwerk als Schlüssel zur Kultur**  
von Klaus Schneider 11

### Eigenverantwortung im Kollektiv

- Selbstverwaltete Betriebe in Hessen  
von Frank Heider, Margreth Mevissen, Burkhard Bluem 18

### Wohlthätige Spenden von Machthabern in der Ferne

- Stifter von Bauwerken im alten Griechenland  
von Klaus Bringmann und Hans von Steuben 24

### Materialien nach Maß

- Beschleuniger und ihre Anwendungsmöglichkeiten  
von Klaus Bethge 27

### Personen - Preise - Perspektiven

- **Leben aus dem Licht**  
Über die Forschungsarbeit von Nobelpreisträger Hartmut Michel 32
- **Von wohlgeordneter Kernmaterie zur Quarksuppe**  
Über die Forschungsarbeit von Leibnizpreisträger Reinhard Stock 35
- **Quotenregelung für Frauen im Einklang mit der Verfassung**  
Über die Dissertation von Elisabeth-Selbert-Preisträgerin Vera Slupik 38
- Impressum 41
- Abbildungsnachweis 41

4  
1988

Sonderthema Afrika

# Schwarzer Kontinent im Licht der Forschung

Frankfurt als Zentrum afrikanischer Ethnologie und Sprachforschung

Von Eike Haberland



Diese heranwachsenden Lobi sind auf dem Weg zur Initiationsfeier, mit der junge Afrikaner in den Kreis der Erwachsenen aufgenommen werden. Ihr Schmuck besteht aus Kaurischnellen und magischen roten Samenkörnern, deren Berührung einen Nicht-Eingeweihten töten kann.

lungen. Was heute optimal ist, muß es morgen nicht mehr  
2 in. Deshalb stimmen wir das jeweilige Portefeuille auf  
die Gegebenheiten sich verändernder Märkte aktuell ab.

Stadtparkasse Frankfurt  
Rundum-Bankservice

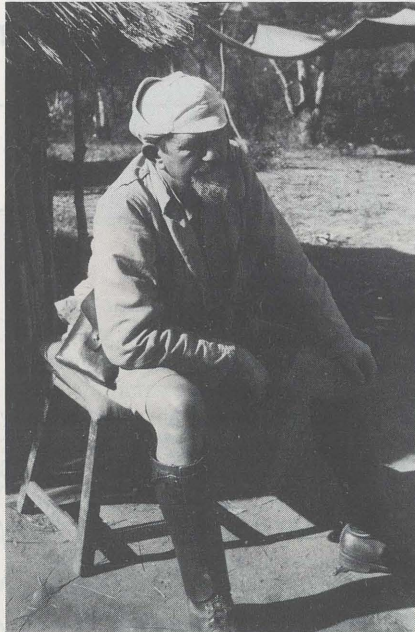


Obwohl zwei sehr bedeutende Afrika-Forscher in Frankfurt lebten – Hiob Ludolf (1624-1704), den man mit Recht als den Begründer der äthiopischen Studien in Europa bezeichnen kann, und Eduard Rüppel (1794-1884), der große Naturforscher und Ethnograph, und obwohl ihre Nachlässe Glanzstücke der Senckenbergschen Bibliothek und der Stadt- und Universitätsbibliothek sind – haben die afrikanischen Studien bis zu Beginn dieses Jahrhunderts keine Wurzeln in Frankfurt geschlagen. Sie fehlten auch, als 1914 unsere Universität gegründet wurde.

Das änderte sich erst, als Leo Frobenius sein bis dahin aus privaten Mitteln unterhaltenes Forschungsinstitut von München nach Frankfurt verlegte. Es wurde – und so ist es bis heute geblieben – als selbständiges Institut der Universität verbunden. Die Aufgaben des Instituts, das bis 1945 den Namen „Institut für Kulturmorphologie“ führte, waren damals die gleichen wie heute: die Erforschung der afrikanischen Kultur und Geschichte.

Leo Frobenius, der um 1930 auf der Höhe seines Ruhmes stand, viele Forschungsreisen nach Afrika unternommen und viele Bücher über Afrika geschrieben hatte, in denen er einem stauenden Europa ein ganz neues Bild von der Kultur und Geschichte dieses Kontinents vermittelte, gab den afrikanischen Studien in Frankfurt entscheidende neue Impulse. Diese trugen oft erst nach Jahren ihre Früchte. Dazu gehörte vor allem die Errichtung eines stark auf Afrika ausgerichteten Instituts (zunächst Seminars) für historische Ethnologie der Universität im Jahre 1957. Seine mit der des Frobenius-Instituts und des Museums für Völkerkunde vereinigte Bibliothek zählt heute ca. 80 000 Bände, von denen sich 30 000 auf Afrika beziehen. Dazu gehört weiter der Ausbau der Stadt- und Universitätsbibliothek zu einem von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) geförderten „Sondersammelgebiet Afrika“ im Jahre 1967. Mit über 100 000 Bänden, die die unterschiedlichsten Aspekte dieses Erdteils behandeln, ist sie heute eine der größten Afrika-Bibliotheken der Welt. Dazu ge-

hört auch die Errichtung einer wie ein Institut ausgestatteten Professur für afrikanische Sprachwissenschaften (1985). Zum Teil mit diesen Aktivitäten verbunden, zum Teil völlig unabhängig davon begannen seit den fünfziger Jahren auch afrikanische Forschungen, Vorlesungen und andere Aktivitäten an anderen Instituten der Universität, auch gemeinsame Forschungsreisen und Seminare wurden veranstaltet. Das gilt vor allem für die Institute für Romanische Sprachen und Literaturen und für England- und Amerika-Studien, wo man sich in zunehmendem Maße mit den modernen afrikani-



Leo Frobenius (1873-1938) gab den afrikanischen Studien in Frankfurt neue Impulse.

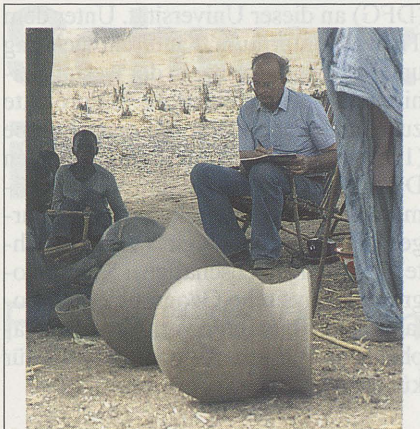
schen Literaturen beschäftigt. Das gilt ebenso für die Institute für physische Geographie, für Kulturgeographie und für Wirtschaftsgeographie, deren Mitglieder seit den fünfziger Jahren zum Teil gemeinsam mit den Ethnologen Forschungen in Afrika unternahmen. Weiter sind zu nennen die Arbeiten des Seminars für Vor- und Frühgeschichte und des Instituts für Agrarforschung.

Die immer stärker werdende Zusammenarbeit dieser Institutionen führte schließlich im Juli 1988 zur Errichtung eines Sonderforschungsbereichs (268) der Deutschen Forschungsgemeinschaft

(DFG) an dieser Universität. Unter dem Thema „Naturraum, Kulturentwicklung und Sprachgeschichte in der westafrikanischen Savanne“ sind 12 Teilprojekte zusammengefaßt. Für die erste Etappe (1988-1991) haben sich die folgenden Disziplinen mit insgesamt 30 Teilnehmern engagiert: Ethnologie und Kulturgeschichte, Archäologie (Vorgeschichte), Sprachwissenschaften, Kulturgeographie, physische Geographie und Botanik. Die Teilnahme von Agrargeographie und Wirtschaftsgeographie ist für künftige Etappen vorgesehen.

Zentrales Thema dieses Unternehmens, auf das sich alle Teilprojekte direkt oder indirekt beziehen, ist die Erforschung der Entwicklung der Kulturen der westafrikanischen Savanne – unter allen ihren Aspekten – und ihres Verhältnisses zu den sie umgebenden Naturräumen. Diese Räume bilden den äußeren Rahmen, die „Umwelt“, deren Eigenschaften Entstehung und Charakter der dortigen Kulturen entscheidend beeinflusst haben. „Kultur“: Das ist die Summe der kreativen Fähigkeiten des Menschen, das sind die immateriellen und materiellen Gestaltungen, die eine bestimmte Gruppe von Menschen kennzeichnen und die über Lernsysteme weitergegeben werden.

Die Einsicht, daß Natur und Kultur nicht beziehungslos nebeneinanderstehen, ist heute eine Selbstverständlichkeit. Einerseits prägen Umweltbedingungen den Charakter der Kulturen, andererseits verändert der Mensch seinen Lebensraum. Wie sensibel das Gleichgewicht zwischen Natur und Kultur in dem Untersuchungsgebiet ist, haben die Dürre- und Hungerkatastrophen der vergangenen Jahre gezeigt. Das geplante Unternehmen zielt nicht nur auf die Erforschung des Verhältnisses von Kultur und „natürlicher“ Umwelt ab, wie sie sich heute darstellt, es soll auch untersuchen, wie sich dieses Verhältnis entwickelt. Die aktuelle Situation ist das Ergebnis weit zurückreichender Prozesse. Diese beinhalten nicht nur die Auseinandersetzung einzelner Kulturen mit ihrem Biotop, sondern auch vielfältige Kontakte friedlicher und unfriedlicher Art mit anderen menschlichen Gruppen, die ebenfalls verändernd auf die einzelnen



PROFESSOR DR. EIKE HABERLAND vertritt die historische Ethnologie, ist Leiter des Frobenius-Instituts und Sprecher des Sonderforschungsbereichs „Westafrikanische Savanne“. Er wurde 1924 geboren, studierte Völkerkunde, afrikanische Sprachen und Orientalistik, sowie klassische Geschichte und Literatur in Frankfurt, Mainz und Tübingen. Er promovierte 1950, war danach Stipendiat der Deutschen Forschungsgemeinschaft und Assistent am Institut für Völkerkunde in Frankfurt. 1963 habilitierte er sich mit „Untersuchungen zum äthiopischen Königtum“. Von 1963 bis 1968 war er Professor für Völkerkunde an der Universität Mainz, seither forscht und lehrt er an der Universität Frankfurt. Während zahlreicher Reisen nach Äthiopien, Neuguinea und Burkina Faso erweiterte er sein Wissen, das sich in vielen Veröffentlichungen niederschlug.

Kulturen einwirkten. Ein solches Forschungsprogramm sprengt den Rahmen einer einzelnen Disziplin, es muß daher interdisziplinär angelegt sein.

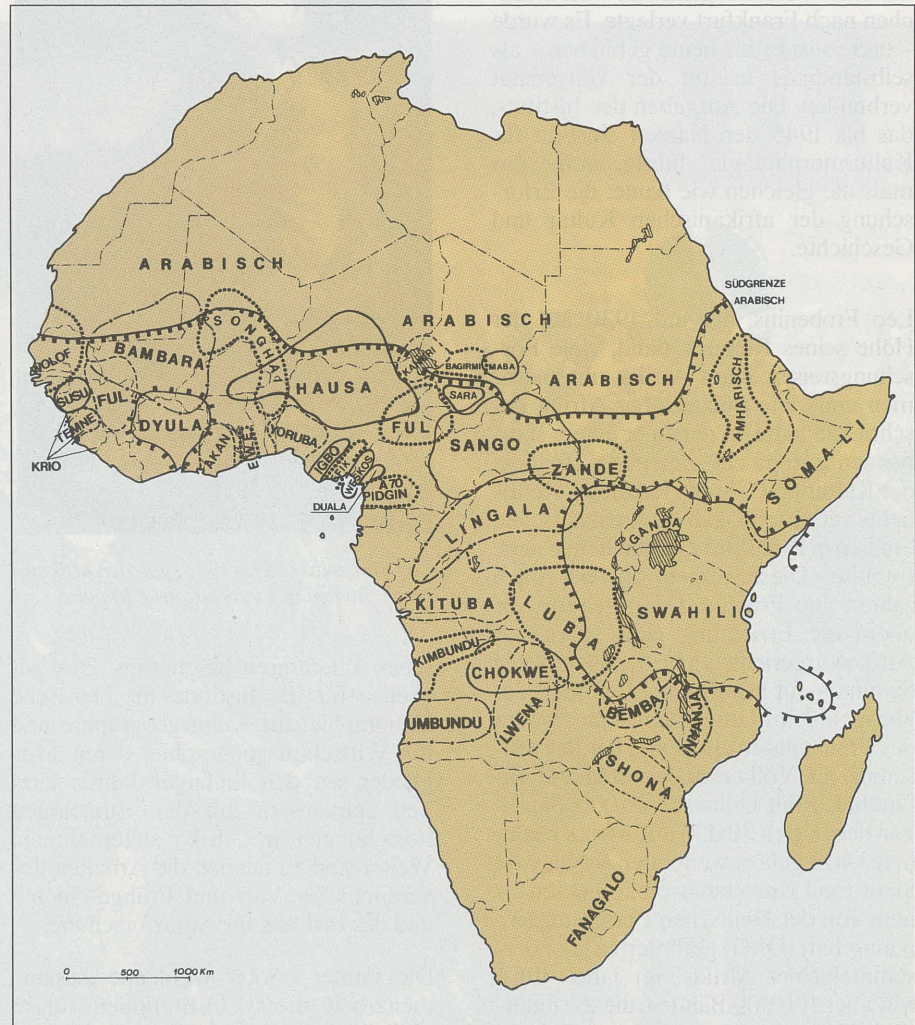
Die beiden regionalen Schwerpunkte sind Burkina Faso und Nordost-Nigeria, wo mit den beiden Universitäten Ouagadougou und Maiduguri bereits Konventionen geschlossen wurden. Die für Burkina Faso bestimmte Forschergruppe hat bereits ihre Arbeit aufgenommen, die für Nigeria bestimmte wird dies jetzt im Januar tun.

Ein Aufbaustudiengang „Afrika“, der graduierten Studierenden in viersemestrigen Kursen das wichtigste Wissen über Afrika vermitteln soll (Recht, Volkswirtschaft, Sprachen und Literaturen, Ethnologie und Geschichte, Geographie und Entwicklungsproblematik), steht kurz vor der Institutionalisierung.

# Auf den Ton kommt es an

## Hohe oder tiefe Stimmlagen geben einem Wort verschiedene Bedeutungen

Von Herrmann Jungrathmayr



Sprachzonen in Afrika: Südlich der Sahara entfalten sich etwa 2000 Sprachen Schwarzafrikas mit zahlreichen Dialekten. Die Karte gibt die jeweiligen Verkehrssprachen wieder.

Da Schriftsprachen in Afrika keine Tradition haben, entwickelten sich auf dem Schwarzen Kontinent etwa 2000 Sprachen, die sich noch einmal in unzählige Dialekte auffächern. – Ein weites Feld für die Sprachforscher. Um die Menschen, ihre Gefühle und Gedanken besser verstehen zu lernen, sehen die Linguisten ihre Hauptaufgabe in der Aufnahme und Dokumentation der vielen noch unkodifizierten Sprachen und in der Rekonstruktion älterer Sprachstufen. Das vergleichende Studium der Sprachen wirft oft ein Licht auf die Kultur- und Wanderungsgeschichte ihrer Sprecher. In den modernen Staaten, die zum Teil auf der Suche nach einer geeigneten Schriftsprache sind, können Afrika-Linguisten auch zur Sprachentwicklung und Sprachplanung beitragen.



*Alter Tangale-Mann aus Nordost-Nigeria, der dem Autor zahlreiche Fabeln erzählt hat.*

**E**s ist viel die Rede vom Dialog zwischen den Kulturen dieser Welt, vom Verstehen fremder Völker und ihrer Lebens- und Denkweisen, von Begegnung und Respekt für das Fremde. Als „Nord-Süd-Dialog“ wurde die gute Absicht auch institutionalisiert. Technik und finanzieller Reichtum der Industrieländer machen es möglich, daß sich immer mehr Menschen aus dem „Norden“ und „Süden“ der Erdkugel auf Seminaren, Tagungen und in Studentendörfern begegnen. Man verständigt sich – recht und schlecht – mithilfe der an faktischer Bedeutung immer mehr wachsenden Hauptverkehrssprachen Englisch und Französisch, vergißt dabei aber allzu leicht, daß sich dahinter jeweils ein Mensch verbirgt, der in einer anderen Sprache, seiner Muttersprache denkt und fühlt; der sich häufig in einer fremden Sprache nur unbeholfen, bestenfalls wie über einen Dolmetscher auszudrücken vermag: Die Denkinhalte und -strukturen, die er als Kind und Jugendlicher meist in dörflicher Umgebung über die Sprache der Mutter und seines Volkes empfangen hat, können nicht ohne weiteres in die später erlernte Verkehrssprache übersetzt werden. Kommunikation kann deshalb nur an der Oberfläche stattfinden.

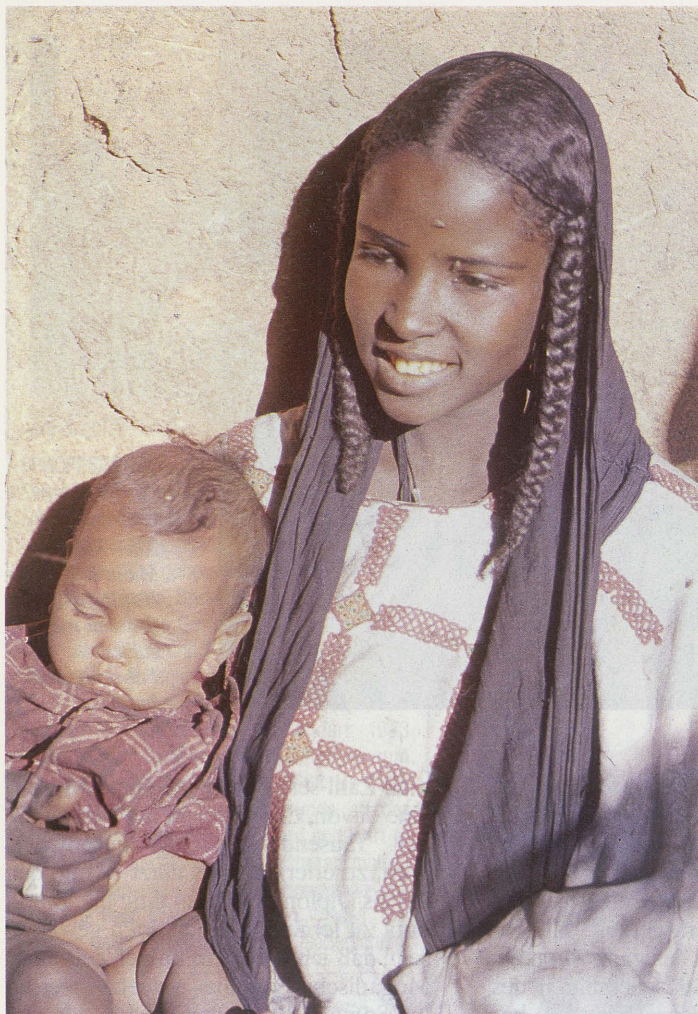
Wo aber auch diese Behelfe fehlen – und das ist der Normalfall bei mindestens 80 Prozent der etwa 500 Millionen Afrikaner –, da herrscht Schweigen zwischen den Partnern, da können keine direkten Beziehungen etabliert werden, da stößt man auf die Realität des ganz Anderen, einer Welt hinter der scheinbaren des Europäisch-Westlichen. Hier erst beginnt das Neue, das Besondere, das Eigene und Eigentliche der anderen Welt, der man sich nähern möchte. Erst hier kann man beginnen zu hoffen, auf Echtes, eigenständig Gewachsenes zu stoßen; erst hier kann sich die Begegnung von den geliehenen Krücken befreien, kann die Grenze zum Neuland der fremden Sprachkultur überschritten werden.

#### **Afrikanische Sprachen Wege zum afrikanischen Menschen**

Nun kann man schlechterdings nicht erwarten, daß jemand auch nur einen Bruchteil der rund 2000 Sprachen, die heute südlich der Sahara in den vierzig afrikanischen Staaten gesprochen werden, erlernt. Auf der anderen Seite ist es aber auch ein unzulässiges Argument gegen die Erlernung afrikanischer Sprachen, wenn man sagt, bei dieser enor-

men Zahl sei es praktisch ohne Nutzen, eine davon, die vielleicht nur von wenigen Tausend Menschen gesprochen wird, zu erlernen; was nützt es mir, der ich als Diplomat in Mali tätig bin, Bambara zu lernen, muß ich doch gewärtig sein, daß ich bereits in kurzer Zeit nach Mogadischu/Somalia versetzt werde, wo Somali gesprochen wird und kaum jemand auch nur von der Bambara-Sprache je gehört hat, geschweige denn sie spricht. Worauf es vielmehr ankommt, ist, einen Schritt in die richtige Richtung zu tun, ist das Überschreiten der Grenze zur Welt der Afrikaner, ist das Bemühen um die Mentalität, das Denken und die Kulturen der afrikanischen Menschen, eine Welt, die uns durch Fünfstundenflüge und Telefonverkehr scheinbar so nahe ist, in Wirklichkeit jedoch durch Jahrtausende, in denen sich die Kulturen nördlich und südlich der Sahara unterschiedlich entwickelt haben, von uns getrennt ist.

Bambara und Somali gehören zwei total verschiedenen Sprachstämmen an, etwa wie Finnisch und Spanisch; beide, Bambara und Somali wie Finnisch und Spanisch, teilen sich aber eine jahrhundertelange, gemeinsame Kulturgeschichte, die durch ihre Zugehörigkeit zu der



Junge Tuareg-Mutter mit Kind in Agades, Niger.

5

selben Religionsgemeinschaft, nämlich dem Islam bzw. dem Christentum, bedingt ist. Ähnlich teilen sich Hausa und Swahili, die von weit über 50 Millionen Afrikanern gesprochenen Hauptverkehrssprachen West- bzw. Ost-Afrikas, einen gemeinsamen islamisch-arabischen Kulturwortschatz, der in die Tausende geht – trotz genealogischer Nichtverwandtschaft. Jede afrikanische Sprache trägt somit einen Teil der Umwelt und der Geschichte des ganzen Kontinents mit sich herum, so daß sich beim Eintritt in *eine* Sprache bzw. *eine* Sprachgemeinschaft gleichzeitig auch noch Türen nicht nur zu anderen Sprachen, sondern auch zur Kulturgeschichte afrikanischer Völker auftun.

Man tut also gut daran, sich eine afrikanische Sprache nicht nur als mechanisches, nützliches Instrument aneignen zu

wollen, das eine möglichst reibungslose Abwicklung eines Geschäfts ermöglicht, sondern sie als einen lehrreichen Weg zu verstehen, den man sich mit Geduld und Einfühlung erwandern muß, der einen aber auch an ein Ziel bringt, das mitten im Zentrum afrikanischen Lebens liegt.

### Welt der afrikanischen Sprachen Labyrinth und Paradies in einem

Europas ursprünglich größere Vielfalt und Anzahl seiner Sprachen wurde durch die in den jeweiligen Epochen und Kulturräumen zur Vorherrschaft gelangenden Schriftsprachen stark reduziert: so blieb von den vielen italischen Sprachen, das Etruskische eingeschlossen, nur das Lateinische siegreich; auf der iberischen Halbinsel behauptet sich das Katalanische neben dem Kastilisch-Spanischen nur mit Mühe; das Baskische

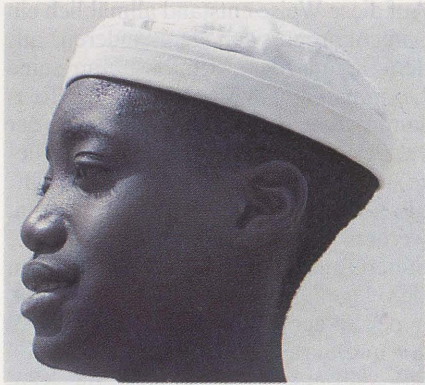
ist vielleicht der letzte Rest einer ursprünglich größeren, vom Indogermanischen aufgesogenen Sprachfamilie Westeuropas.

Da im traditionellen Afrika vor der Ankunft der Araber und Europäer, also etwa vor 1000 nach Christus, die Schrift nicht heimisch war, und die Mehrheit der afrikanischen Sprachen auch heute noch nicht oder kaum geschrieben wird, konnten sie nicht nur sozusagen 'wild ins Kraut schießen', das heißt sich zahlenmäßig stark vermehren, sondern sich auch in ihrem 'Innenleben' reich und vielgestaltig entfalten. In ihrer Komplexität und ihrem Variantenreichtum – jede der rund 2000 Sprachen zerfällt außerdem in oft Dutzende von Dialekten – sind sie ein Abbild der ungeheuren ethnischen Zersplitterung des Kontinents. Nur wenige afrikanische Sprachen haben sich aufgrund politischer oder wirtschaftlicher Überlegenheit vom Status der volksstammgebundenen Lokalsprache zu überregionalen Verkehrssprachen entwickelt. Die Sprecherzahlen schwanken dementsprechend zwischen wenigen hundert Menschen und 20 bis 30 Millionen.

Die überwiegende Mehrheit der modernen Staaten Afrikas sind Vielvölkerstaaten, etwa der U.d.S.S.R. vergleichbar, hervorgegangen aus den zu Ende des vorigen Jahrhunderts gegründeten Kolonien. Die Tatsache, daß die dafür willkürlich gezogenen Grenzen zahlreiche Völker und Volksstämme, Sprachen und Kulturen ohne Rücksicht auf ihre historischen oder verwandtschaftlichen Bindungen zerschneiden – eine Folge der Unkenntnis und Nichtachtung afrikanischer humaner Realitäten seitens der europäischen Kolonialregierungen – birgt seit dem Erwachen des afrikanischen Ethnonationalismus in den sechziger Jahren Zündstoff für zahlreiche Unruhe- und Krisenherde à la Katanga, Biafra, Eritrea, Uganda und Sudan; vergleichbare europäische Verhältnisse verbinden wir mit den Namen 'Elsaß', 'Südtirol', 'Basken', 'Kosovo', 'Nordirland' und 'Berg-Karabach', die im allgemeinen ebenfalls ethnisch-linguistische Ursachen haben.

Die Vielzahl der afrikanischen Sprachen bedeutet für die einzelnen betroffenen





Wurkum-Junge aus dem Raum Kaltungo, Nordostnigeria.

Staatsregierungen eine schwere Last. Allein die Bundesrepublik Nigeria, mit rund 100 Millionen Menschen, das heißt etwa einem Fünftel der Gesamtbevölkerung Afrikas, der volkreichste Staat auf dem Kontinent, beheimatet in ihren Grenzen etwa 400 Sprachen. Nigeria – wie so viele andere afrikanische Staaten – steht damit sprach- und erziehungspolitisch vor dem fast unlösbaren Problem, einerseits jeder ethnisch-sprachlichen Minderheit im Lande Gleichberechtigung widerfahren lassen zu sollen, indem es grundsätzlich jedem Kind eine Schulerziehung in seiner Muttersprache ermöglicht, andererseits aber auch alles dafür tun zu müssen, daß die ihrer Natur nach auseinanderstrebenden ethnischen Kräfte zur notwendigen nationalen Einheit hin gebändigt und zusammengesmolzen werden.

Was aber aus moderner, entwicklungspolitischer Sicht eine bei dem meist wirtschaftlich geringen Spielraum afrikanischer Staaten nationale Behinderung und schwere sozialpolitische Belastung darstellt, kann und sollte auch als Fülle und Reichtum organisch gewachsener Kulturgüter und Sprachtümer geschätzt und gewertet werden. Ist doch jeder der Kultur- und Sprachgemeinschaften in Afrika ein umfangreiches Traditionsgut eigen, in dem ihre Sitten und Gebräuche, ihre Lieder, Epen, Märchen und Sprichwörter aufgehoben und bewahrt sind.

Jede einzelne afrikanische Sprache spiegelt die Geschichte und das Schicksal ihrer Sprecher wider; sie ist das Gefäß, in dem sich die Erfahrungen, die Leiden

und Freuden zahlloser Geschlechter gesammelt haben. Solange der afrikanische Mensch in dieses Traditionsgut eingebunden ist, vermag er auch aus einer Mitte heraus zu leben und sich als vollwertiges Mitglied seiner Gruppe zu fühlen. Trotz beschränkter staatlicher Mittel sollten daher auch die kleinen Sprachen durch Würdigung, Pflege und linguistisch-literarische Anreize in ihrer Existenz gestärkt und in ihrer Entwicklung gefördert werden.

6 Nach den ersten Jahren muttersprachlicher Erziehung, bei der ihm die Achtung und Liebe für die eigene Sprache vermittelt wird, wächst der junge Mensch wie von selbst in die weiteren Sprachkreise, die ihn umgeben, hinein: der Migamu im osttschadischen Abu-Telfan-Gebirge zunächst ins Tschadarabische, die lingua franca des Tschad, und schließlich ins Französische, die offizielle Sprache des Landes; der Tangale in Nordostnigeria zunächst in die allgemeine Markt- und Verkehrssprache, das Hausa, und dann ins Englische, die offizielle Spra-



Alter Mann von Daffo im Ron-Sprachgebiet, Plateau, Nordnigeria.

che Nigerias. So erklärt es sich, daß viele Afrikaner zwei- oder dreisprachig sind, manche sogar vier oder fünf Sprachen spielend beherrschen. Nur in stark isolierten, schwer zugänglichen Räumen oder auch in den Kerngebieten mächtiger Ethnien, etwa der Hausa, Yoruba oder Igbo, tritt in Afrika das zutage, was in ländlichen Gebieten Europas fast noch der Normalfall ist: Einsprachigkeit.

Afrikanische Wochenmärkte, auf denen man Dutzende von Sprachen hören kann, sorgen seit Menschengedenken dafür, daß ethnische Gemeinschaften durchlässig bleiben und man die Sprachen der Nachbarn kennen und sprechen lernt. Für den Linguisten ist Afrika ein Betätigungsfeld mit fast unbegrenzten Möglichkeiten, ein Paradies für den Sprachforscher. Da, wie gesagt, sehr viele der Sprachen noch gar nicht verschriftlicht sind, ist eigentlich alles Sprache, gesprochene Welt: Die kulturellen Inhalte und Werte können ihre Bewahrung, Pflege und Weitergabe nur über das gesprochene Wort erfahren, weswegen die Sprache auch für die Gemeinschaft ein solides, verlässliches Instrument und Zeugnis sein muß. Was in einer schriftlosen Kulturgemeinschaft nicht mündlich geäußert, nicht besprochen wird, hat keine Chance, bekannt zu werden.

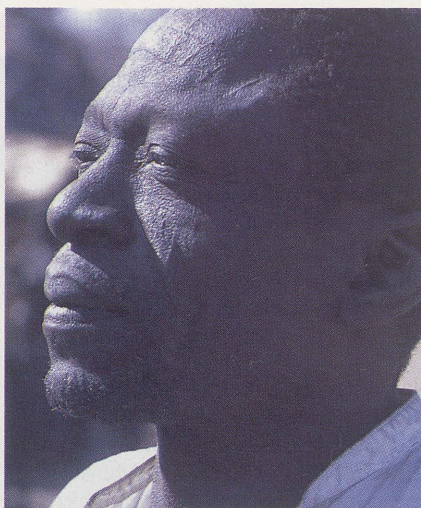
## Die afrikanischen Sprachen und die Lust an ihrer Erforschung

Weißer Flecken auf der Landkarte Afrikas sucht man heute vergeblich. Der Kontinent ist vermessen und von der Statistik erfaßt, die sichtbaren Erscheinungen sind weitgehend von der Wissenschaft beschrieben und erklärt. Auch die Menschen sind uns in ihrem äußeren Erscheinungsbild, ihrer rassisch-ethnischen und kulturellen Identität nach bekannt. Dagegen ist uns der unsichtbare, dafür aber hörbare Lebensbereich des Afrikaners, seine geistige, durch Sprache und Musik vermittelte Welt noch immer vielfach verschlossen. Hier, auf der geistigen, nicht auf der physischen Landkarte Afrikas sind die weißen Flecken, wo viel, ja fast noch alles zu entdecken und zu erforschen ist. Hier betritt der Forscher noch Neuland, warten auf ihn geistige Abenteuer und Erlebnisse, die

denen der großen Entdeckungen des 19. Jahrhunderts in nichts nachstehen.

Afrikanische Musikforschung fördert unentwegt neue Einsichten in die höchst komplexen Strukturen ungezählter musikalischer Systeme zutage. Die afrikanische Sprachforschung, die im 19. Jahrhundert von Missionaren und Reisenden begonnen wurde, hat sich in den vergangenen hundert Jahren immer mehr zu einer hochspezialisierten Disziplin der allgemeinen und vergleichenden Linguistik entwickelt, die ihre Hauptaufgaben zuvörderst in der Aufnahme und Dokumentation der vielen noch unkodifizierten Sprachen sieht, sodann in ihrem vergleichenden Studium und in der Rekonstruktion älterer Sprachstufen, was gleichzeitig oft auch ein Licht auf die Kultur- und Wanderungsgeschichte ihrer Sprecher zu werfen vermag; schließlich werden dem Afrika-Linguisten auch verantwortungsvolle Aufgaben bei Fragen der Sprachentwicklung und -planung in den modernen Staaten gestellt.

Bis 1970 wies die Sprachenkarte der Republik Tschad noch viele weiße Flecken auf, insbesondere entlang und südlich des 12. Breitengrades. In mehreren, von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderten Kampagnen wurden zwischen 1970 und 1980 von West nach Ost in den Regionen Bongor, Pala, Kelo, Lai, Gundi, Busso, Mukulu, Bitkine und Mongo Proben unterschiedlichen Umfangs von rund 20 Sprachen erhoben, von denen größtenteils vorher kaum mehr als ihre Namen bekannt waren. Es wurden die Orte identifiziert, in denen jeweils eine bestimmte Sprache gesprochen wird, und auch die dialektalen Unterschiede definiert. Auf diesem Wege gelangten wir schließlich zu einer exakten Festlegung des Verlaufs der Südgrenze der tschadischen Sprachfamilie, die mit 130 Sprachen in Nordnigeria, Nordkamerun und im Südschad verbreitet ist und zu einem großen nordafrikanischen-vorderasiatischen Sprachstamm, dem Hamito-semitischen (Afroasiatischen), dem auch das Altägyptische angehört, zählt. Im einzelnen wurden umfangreiche Wortlisten, Hunderte von nach Tempora und Aspekten konjugierten Verbalformen, von zweisprachigen Gewährs-



Dorfvorsteher von Koblagué im Logone-Schari-Zweistromland, Republik Tschad.

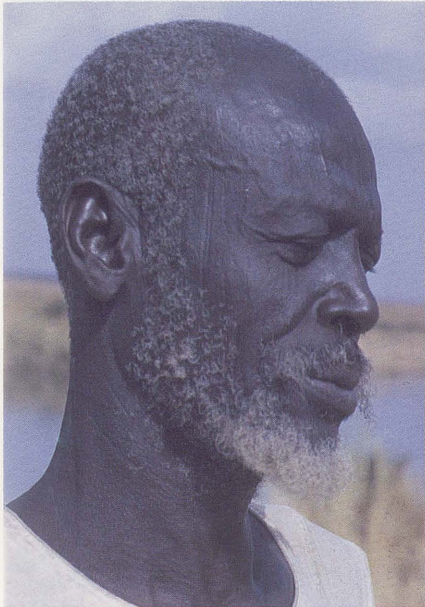
leuten in tagelangen Arbeitssitzungen abgefragt; und abends im Mondlicht, unter einem Baum am Rande des Dorfplatzes, erzählten Greise, alte und junge Frauen, auch Kinder Tiergeschichten und Märchen, dazwischen erklangen Lieder, auch stellte mancher manchen mit einem Rätsel auf die Probe. Alles dies konnte auf Tonband festgehalten werden, oft zur Gaudi der Erzähler, Sänger und Zuhörer.



Feldforschung: Herrmann Jungrathmayr mit Gewährsleuten bei der Aufnahme der Birgid-Sprache in Mongo, Ost-Tschad.

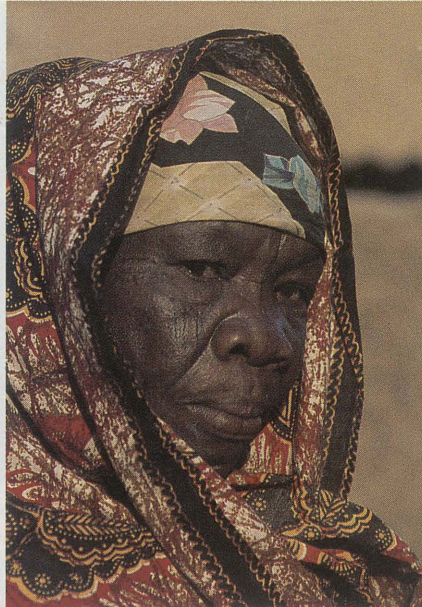
Auf diese Weise entstand allmählich ein Sprachkorpus nach dem anderen, aus dem heraus der Afrikanist nun seine Grammatiken, Wörterbücher und Textsammlungen entwickelt. Aufgrund der vergleichenden Analysen können nähere und fernere Verwandtschaftsverhältnisse zwischen den Sprachen erkannt werden; konservative und innovative Stufen in der Sprachentwicklung lassen sich gegenüberstellen; wenn z. B. 'Blut' in der Sprache X *obor*, in der Sprache Y *kor* und in der Sprache Z *kuwor* lautet, läßt sich eine Entwicklungsfolge XZY ansetzen, wobei Z und Y ein innovatives Präfix *k(u)-* aufweisen, das in X noch nicht gegeben ist; in Z ist dann der innere Stammkonsonant *-b-* zu *-w-* und in dem stark komprimiert-verkürzten Reflex der Sprache Y zu *o* verschoben worden; ohne das Zwischenglied *kuwor* (Z) wäre aber eine Gleichung *obor* (X) = *kor* (Y) ungläubhaft.

Einer der faszinierendsten Forschungsbereiche, mit dem es der Afrikasprachforscher auf Schritt und Tritt bei seinen Aufnahme- und Analysearbeiten zu tun hat, ist die Tonologie. Ein afrikanisches Wort ist – ähnlich einem Wort in ostasiatischen Sprachen – in der Regel nicht nur durch seine Konsonanten und Vokale



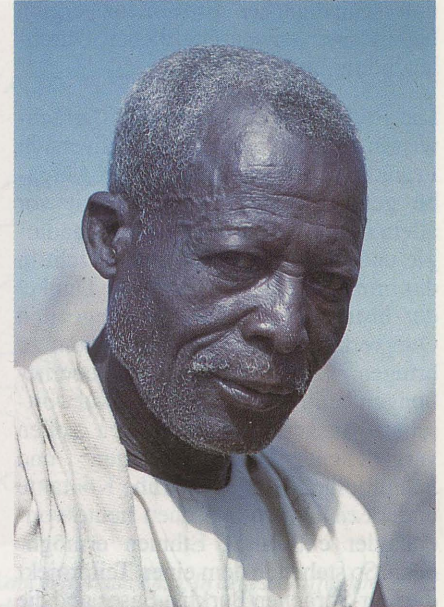
10

Alter Mann vom Stamm der Miltu (Tschad), die nur noch 350 Menschen zählen.



11

Yeyyege, eine alte Frau vom Volksstamm der Mukulu im Osten der Republik Tschad.



12

Würdenträger aus dem Volksstamm der Tula, Bauchi State, Nordostnigeria.

bestimmt, sondern zudem durch die Tonhöhe seiner Silbe(n). So heißt im Ewe von Togo *bú* mit hohem Ton 'verschwinden', mit tiefem Ton (*bù*) jedoch 'denken, meinen'; im südsudanesischen Dinka werden durch einen solchen Tonunterschied Singular- und Pluralform markiert: *pány* (hoch) 'Mauer' / *pány* (tief) 'Mauern'. Im auf dem nordnigerianischen Plateau gesprochenen Fyer, einer Ron-Sprache mit drei – statt, wie oft nur, zwei – Tonebenen, werden sechs 'Tempora' auf folgende Weise mittels Ton und Vokaldifferenzierung unterschieden:

yí lèf	'ich schneide/schnitt'
yí lèf	'und ich schneide/schnitt'
yī lèf	'ich werde schneiden'
yáà lèf	'ich habe geschnitten'
yāà lèf	'ich pflege zu schneiden'
yāà lèf	'ich bin am Schneiden'

Eine andere Dreitonsprache ist das Bidiya im östlichen Tschad, das z. B. auf äußerst nuancierte Weise das infinitivische Verbalsubstantiv nur mithilfe eines Halbtonschrittes vom zugrundeliegenden finiten Verb unterscheidet:

àbīrē (tief-mittel-mittel)	'wehen'
àbīrē (tief-hoch-mittel)	'das Wehen (des Windes)'

Manche afrikanische Sprachen kontrastieren positive und negative Aussage-

form durch einen Tonwechsel auf dem Verbstamm: z. B. Twi (Ghana) *mè pè* 'ich liebe': *mè m pē* 'ich liebe nicht'.

### Zum Sonderforschungsbereich 'Westafrikanische Savanne'

Leo Frobenius, der große Frankfurter Afrikaforscher, hat uns zu Beginn dieses Jahrhunderts als einer der ersten Europäer die Augen geöffnet dafür, daß sich hinter der oft äußerlich ärmlich erscheinenden Fassade afrikanischen Lebens eine kulturell vielfältige und geschichtlich geprägte Welt verbirgt. Einen direkten Zugang zu den afrikanischen Sprachen hat er aber nie gesucht und gefunden; das hätte auch seine Möglichkeiten in seiner Zeit überstiegen. Gerade darin aber gilt es heute, seine Arbeit, mit der er die Welt über das wahre Afrika aufklären wollte, fortzusetzen und im einzelnen zu vertiefen. Es geht u. a. um die Rettung originalsprachlicher Zeugnisse zur Kulturgeschichte Afrikas. Der Sprachforschung sind in einer Zeit, da aufgrund immer rascherer Modernisierung und Verschulung des Lebens die ungezählten Gedächtniskulturen der Schriftlichkeit weichen müssen und dadurch die mündlich tradierten Kulturgüter verloren gehen, besonders dringende Aufgaben gestellt: das alte Sprachgut

durch Aufzeichnung künftigen Generationen zu bewahren, es aber auch für den Prozeß der Erneuerung der Sprachen und Literaturen fruchtbar zu machen.

Der neue Sonderforschungsbereich an der Johann Wolfgang Goethe-Universität, „Kulturentwicklung und Sprachgeschichte im Naturraum der westafrikanischen Savanne“, setzt nämlich am Schnittpunkt der sahel-sudanischen Ost-West-Wege mit den Verbindungswegen zwischen dem mittelmeeischen Norden und dem südlicheren Schwarzafrika an. Es ist hier, in den weiten Savannengebieten westlich und östlich des mittleren Niger bis hin zum Tschadbecken, wo drei der vier großen afrikanischen Sprachstämme zusammentreffen: der Niger-Kongo-Sprachstamm mit den Familien Gur (Volta), Plateau, Benue-Congo und Adamawa-Ubangi, der nilosaharische Sprachstamm mit dem Songhay (Djerma und Dendi) und dem Kanuri-Kanembu, und der hamitosemitische (afroasiatische) Sprachstamm mit dem berberischen Tamaschek (Tuareg) und der tschadischen Sprachfamilie, die außer dem Hausa etwa 130 Sprachen umfaßt. Dieses, auf den ersten Blick, verwirrende und verworrene Bild, das sich aus dem Neben- und Durcheinander von vielen Hunderten von Sprachen

unterschiedlichster Provenienz ergibt, bedarf einer wissenschaftlichen Durchleuchtung und Erklärung.

Die Professur für afrikanische Sprachwissenschaften an der Universität Frankfurt hat es sich deshalb zur Aufgabe gemacht, in Zusammenarbeit vor allem mit der Ethnologie, der Archäologie und der Geographie, mehr Licht in das immer noch vorherrschende Dunkel der historischen Zusammenhänge und Querverbindungen in diesem Raum zu bringen. Flächendeckende Datenerhebungen zum Grund- und Kulturwortschatz ausgewählter Sprachen sollen vergleichende Beobachtungen und Schlußfolgerungen über frühe Kontakte und Beziehungen zwischen heute voneinander entfernten Ethnien ermöglichen. So stehen in dem einen Teilprojekt die Gur-Sprachen Burkina Fasos und die Adamawa-Sprachen Nordostnigerias im Mittelpunkt des Interesses, im anderen die frühen Sprachvolkbewegungen zwischen dem zentralnigerianischen Plateau („Bauchi-Jos-Plateau“) und dem Benuetal auf der einen und dem Tschad-Bassin auf der anderen Seite.

Das dritte Projekt schließlich will Aufschluß darüber geben, aus welchen



Fischfang am Gongola-Fluß in Nordostnigeria: Kanakuru-Jungen und -Mädchen bereiten Netze vor.

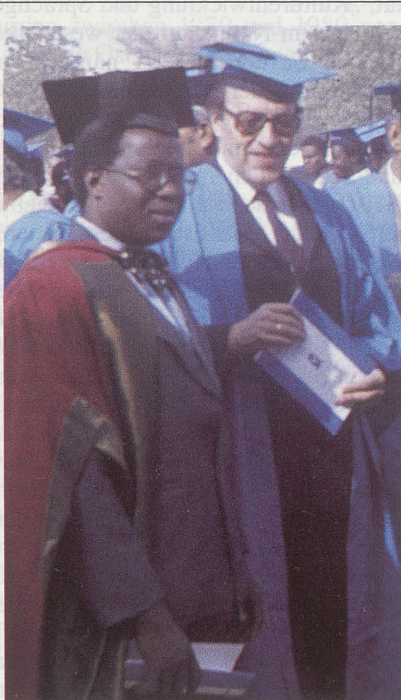
Komponenten, d. h. Sprachschichten sich das Hausa, die bedeutendste, von ca. 30 Millionen Westafrikanern gesprochene Sprache in diesem Raum zusam-

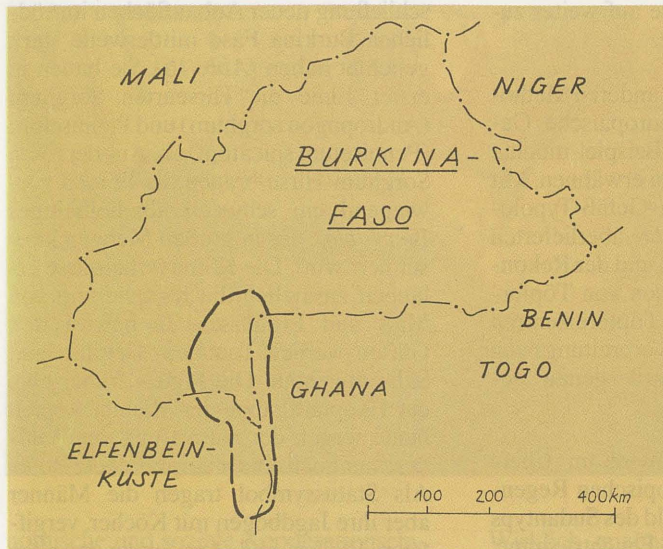
menetzt: wie ein Schwamm hat diese hochentwickelte Bauern- und Händler-sprache, die seit Jahrhunderten auch das Hauptmedium bei der Ausbreitung des Islams in Westafrika darstellt, von vielen ethnischen und kulturellen Seiten Einflüsse in sich aufgesogen und sie für das sprachhistorische Auge erkennbar aufgehoben. Die Aufgabe der Sprachwissenschaftler besteht nun darin, diese linguistischen Zeugnisse zu deuten, zu interpretieren und sie dadurch auch für die Kulturgeschichtsforschung des westlichen Zentralsudans fruchtbar zu machen. ■

## Literatur

Herrmann Jungraiithmayr: Die Ron-Sprachen. Tschadohamitische Studien in Nordnigeria. Glückstadt 1970; (mit W. Möhlig) Einführung in die Hausa-Sprache, Berlin 1976, <sup>3</sup>1986; Märchen aus dem Tschad, Düsseldorf 1980; Gedächtniskultur und Schriftlichkeit in Afrika, Wiesbaden 1981; (mit W. Möhlig) Lexikon der Afrikanistik, Berlin 1983; (mit H. Ganslmayr) Sprachen und Ethnien in Südnigeria und Westkamerun (Afrika-Kartenwerk W 10), Berlin-Stuttgart 1986. – siehe auch Brauner, S. u. a. (Hrsg.), Verkehrs- und Nationalsprachen in Afrika, Berlin 1985.

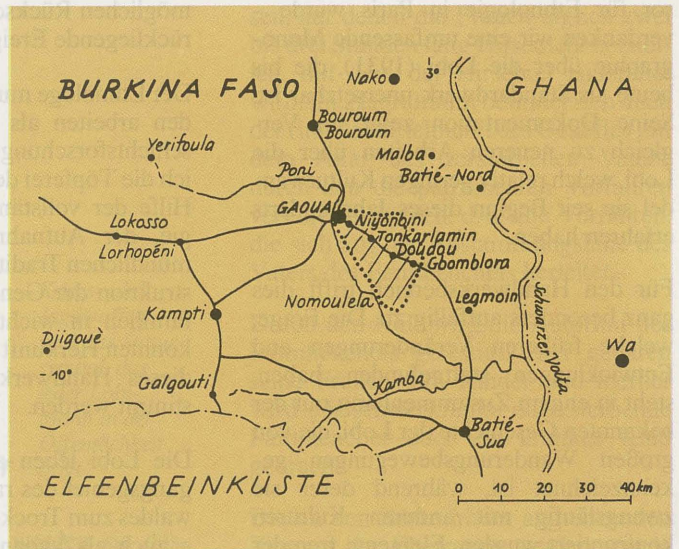
PROFESSOR DR. HERRMANN JUNGRAITHMAYR studierte in Wien und Hamburg Afrikanistik, Ägyptologie und Völkerkunde. Mit 25 Jahren promovierte er und war zwischen 1956 und 1959 Dozent am Goethe-Institut in Kairo. 1961 und 1962 schlossen sich Sprachforschungen in Nigeria an. Zwischen 1968 und 1980 leitete Jungraiithmayr mehrere Forschungsprojekte in der Republik Tschad, der Republik Kamerun und in Nigeria. Diese Region zieht ihn deshalb stark an, weil hier die Gegensätze zwischen Weiß- und Schwarzafrika aufeinandertreffen. Die jahrtausendealte Auseinandersetzung zwischen den Einflüssen aus dem Mittelmeerraum und der schwarzafrikanischen Kultur stellt für ihn eine reizvolle Herausforderung dar. Er lehrte ab 1972 an der Universität Marburg und übernahm 1985 die Professur für afrikanische Sprachwissenschaften in Frankfurt. 1982/83 war er Gastprofessor an der Universität Maiduguri in Nigeria (Foto), mit der die Johann Wolfgang Goethe-Universität im vergangenen Jahr ein Partnerschaftsabkommen geschlossen hat.





14

Das afrikanische Volk der Lobi lebt im Dreiländereck von Burkina Faso, Elfenbeinküste und Ghana.



15

Das Siedlungsgebiet der Lobi in Burkina Faso: In dem schraffierten Gebiet wird das Töpferhandwerk besonders gepflegt.

# Handwerk als Schlüssel zur Kultur

## Über Geschichte und Leben eines westafrikanischen Volksstammes

Von Klaus Schneider

Die Lobi – ein afrikanisches Volk, das Teile von Burkina Faso, Ghana und der Elfenbeinküste besiedelt – gelten als konservativ und verschlossen gegenüber Neuerungen. Sie leben individuell und schirmen sich nach außen ab. In Großfamilien wohnen sie auf wehrhaft anmutenden Einzelgehöften, die sich nicht zu einer geschlossenen Dorfstruktur zusammenfügen, sondern weit auseinanderliegen. Der Ethnologe Klaus Schneider versucht, sich den gesellschaftlichen Strukturen der Lobi über ihre handwerklichen Arbeiten zu nähern.

Für Handwerk und materiellen Kulturbesitz afrikanischer Völker haben sich Ethnologen in den vergangenen Jahrzehnten nur selten interessiert. Die Analyse der Handwerksarten bietet jedoch Zugang zu allen Bereichen einer Gesellschaft und hilft, ihre Strukturen zu entschlüsseln. Für die Lobi, ein ca. 200 000 Menschen zählendes Volk in Burkina Faso, Ghana und der Elfenbeinküste in Westafrika versuchte ich, dies während einer fast einjährigen Forschung zu bestätigen.

Ein besonderes Problem afrikanischer Kulturgeschichtsforschung bilden die fehlenden schriftlichen Quellen, die konkrete Aussagen über historische Abläufe und Entwicklungen zuließen. Die uns erhaltenen, von arabisch schreibenden Autoren verfaßten Berichte über

Westafrika vermitteln zwar wichtige Informationen über die Geschichte der großen westafrikanischen Reiche seit dem 8. nachchristlichen Jahrhundert (Ghana, Mali, Songhay, Fulbe, Hausa u. a.), über die am Rande gelegenen Regionen und über deren Bewohner erfährt der Leser jedoch nichts wesentliches.

Die erste Erwähnung der Lobi findet sich dann auch erst 1892 im Rapport des französischen Kolonialoffiziers Binger, der auf einer Westafrika-Expedition bis an den Rand des heutigen Lobi-Landes gelangte und sie als Goldlieferanten (für ihn das wichtigste Charakteristikum) sowie als wilde, rücksichtslose und schwer kontrollierbare Menschen darstellte. Einem weiteren Kolonialbeamten – Henri Labouret, der später Profes-

sor für Ethnologie in Paris wurde – verdanken wir eine umfassende Monographie über die Lobi (1931), die bis heute als Standardwerk unersetzbar ist. Seine Dokumentation zeigt im Vergleich zu neueren Arbeiten über die Lobi, welche relativ geringen Kulturwandel sie seit Beginn dieses Jahrhunderts erfahren haben.

Für den Handwerksbereich trifft dies ganz besonders auffällig zu. Die Frage, welche früheren Veränderungen und Entwicklungen stattgefunden haben, steht in engem Zusammenhang mit der bekannten Geschichte der Lobi, die von großen Wanderungsbewegungen gekennzeichnet ist, während derer sie zwangsläufig mit anderen Kulturen konfrontiert wurden. Elemente fremder Kultureinflüsse, wie sie sich im materiellen Kulturbesitz nachweisen lassen, er-

möglichen Rückschlüsse auf weiter zurückliegende Ereignisse.

Der Ethnologe muß mit anderen Methoden arbeiten als die europäische Geschichtsforschung. Als Beispiel möchte ich die Töpferei der Lobi erwähnen. Mit Hilfe der vollständigen Gefäß-Typologie, der Aufnahme der überlieferten mündlichen Traditionen und der Rekonstruktion der Genealogien von Töpferfamilien in wichtigen Töpfereizentren konnten Herkunft und Verbreitungsweg dieses Handwerks relativ genau bestimmt werden.

Die Lobi leben als Bauern im Übergangsgebiet des randtropischen Regenwaldes zum Trockenwald des Sudantyps – auch als 'sudanische Feuchtsavanne' geläufig –, deren eigentlich dichten Baumbestand die Bewohner bei der Er-

schließung neuer Anbauflächen im südlichen Burkina Faso mittlerweile stark gelichtet haben (Abb. 16). Sie bauen in erster Linie die Hirsearten Sorghum (*Andropogon sorghum*) und Pennisetum (*Pennisetum spicatum*) an. Aus der roten Sorghum-Hirse brauen die Frauen vorwiegend ein schwach alkoholhaltiges Bier (*dolo*), das in großen Mengen konsumiert wird. Die Klimaverhältnisse erlauben zusätzlich die Kultivierung von Mais und Erdnüssen. In bewässerten Gärten werden Tomaten, Gemüse und Salat angebaut. Die Jagd – früher eine der Hauptaufgaben der Männer – spielt heute wegen der Ausrottung der Wildtiere nur noch eine untergeordnete Rolle. Als Statussymbol tragen die Männer aber ihre Jagdbogen mit Köcher, vergifteten Pfeilen und Armschutz zu allen möglichen Anlässen immer noch (Abb. 17). Die Klein- und Großviehzucht (Rinder, Schafe, Ziegen, Hühner, Perlhühner) dient nicht so sehr der Nahrungsverbesserung, sondern den Heirats- und Opferzahlungen. Männer und Frauen betreiben spezialisierte Handwerke. Es gibt allerdings keinerlei Handwerkerkasten oder irgendeine Form arbeitsteiliger Organisation. Alle Handwerke der Lobi basieren auf einer intensiven Nutzung der natürlichen Ressourcen und dienen der Existenzsicherung aus eigener Kraft.

Die Lobi gelten auch im heutigen Burkina Faso als ausgesprochen konservativ und verschlossen gegenüber Neuerungen. In der Tat leben sie individuell und schirmen sich nach außen ab. Sichtbar wird dies an ihren Häusern. Ein Lobi-Gehöft ähnelt mit seinen wehrhaften hohen, fensterlosen Außenmauern eher einer Burg als einem bäuerlichen Gehöft – ein Wehrbau mit Verteidigungsfunktion (Abb. 16). Die Verteidigungsfähigkeit war bis zum Abschluß der Kolonisierung durch die Franzosen erforderlich, da kriegerische Nachbarvölker die Lobi ständig bedrohten. Trotz der seit vielen Jahrzehnten fehlenden Verteidigungsnotwendigkeit behalten die Lobi ihre traditionelle Wohnform bei.

Jedes Gehöft wird von einer Familie bewohnt, d. h. dem Familienchef, seinen Frauen, Kindern und oftmals den Familien seiner verheirateten Söhne – im Durchschnitt etwa 14 – 20 Personen. Diese Familie bildet die wichtigste öko-



Lobi-Gehöfte erinnern an Wehrbauten, wie sie sich in früheren Zeiten zur Verteidigung gegen dominierende Nachbarvölker entwickelt haben.

16



17

*Kriegs- und Jagdwaffen sind das Statussymbol, das jeder Lobi-Mann in der Öffentlichkeit trägt.*

nomische und soziale Kooperationseinheit. Ein Gehöft verfügt lediglich über einen Eingang; die einzelnen Zimmer sind klein, dunkel und untereinander nur gelegentlich mit sehr engen Durchlässen verbunden und ansonsten nur durch eine kleine Öffnung im Dach begehbar – für einen Eindringling nicht gerade ermutigend. Die flache Dachterrasse nimmt eine sehr wichtige Funktion als 'Wohnraum' ein. Sofern es nicht regnet oder zu kalt ist, schlafen die Hausbewohner auf der Terrasse, wobei sich der Grundriß der einzelnen Zimmer in Form kleiner Mauern auf dem Dach wiederfindet.

Eine Frau nutzt nur diesen zu ihrem Zimmer gehörenden Teil der Dachterrasse zum Schlafen. Für jede neu geheiratete Frau – normalerweise hat ein Mann zwei bis fünf Frauen, es können aber auch über 10 sein – muß ein neues Zimmer angebaut werden.

Ein Gehöft läßt sich in soziale, ökonomische und rituelle Bereiche trennen. In einer Eingangshalle befindet sich der Speicher des Familienchefs. Zusammen mit einem sich anschließenden Altarraum, in dem sich die Haus- und Ahnenaltäre befinden, ist dies der einzige Männerbereich im Haus, da alle anderen Zimmer den Frauen zugeordnet sind. Die Nutzungsrechte über die Vorräte liegen allein beim Familienchef, der innerhalb seines Gehöftes die absolute Autorität hat. Dies spüren die erwachsenen Söhne besonders hart. Sie müssen auch nach ihrer Heirat im Gehöft des Vaters wohnen und für ihn arbeiten.

Wirklich unabhängig werden sie deshalb erst nach dem Tod des Vaters. Den einzigen Ausweg aus diesem konfliktgeladenen Verhältnis sehen viele junge Familien in der Emigration in die Elfenbeinküste. Ein vermeintlich höherer Lebensstandard durch Lohnarbeit lockt die jüngere Lobi-Generation zudem dorthin.

In dem Zentralraum des Gehöftes erfolgt auch die Verarbeitung der gespeicherten Hirse zu Mehl. In einen Lehmsockel sind mehrere flache Granitplatten eingelassen.

sen, auf denen die Frauen täglich zwei bis drei Stunden lang Hirsemehl herstellen, mit dem der Hirsebrei zubereitet wird. Im Zentralraum befindet sich auch der rituelle Mittelpunkt des Gehöftes mit dem Altar des verstorbenen Vaters, durch den die patrilinearen Vorfahren verkörpert werden, d. h. alle Vorfahren, die sich aus der Abstammungslinie des Vaters des Familienchefs herleiten.

Durch den Kult wird die Autorität des Familienchefs gefestigt. Hier gebären seine Frauen ihre Kinder und hierher wird der schwerkranke oder sterbende Familienchef oder ein krankes Kind gebracht.

Die an den Zentralraum angrenzenden Zimmer der Ehefrauen werden von je einer Frau und ihren Kindern bewohnt, denn jede Frau hat ihren eigenen Haushalt. Die Frauen kochen abwechselnd für ihren Mann. Neben der Kochstelle stehen einige Töpfe mit Vorräten und Wasser, auf der gegenüberliegenden Seite befinden sich sorgfältig gestapelt mehrere Reihen Schmucktöpfe (Abb. 18), in denen sich auch der persönliche Geld- und Schmuckbesitz der Frau befindet. Ein Sortiment verschiedener Körbe und Schlafmatten rundet das Inventar ab. Etwas versteckt in einer Ecke befinden



18

*Jedes Zimmer einer verheirateten Frau birgt eine Sammlung dekorativer Gefäße. Sie enthalten Geld und Schmuck der Frau. Die Dekors – Handschriften ihrer Töpferinnen – verraten ihre Herkunft.*

det sich meist noch der Altar der Schutzwesen (*thila*) der Frauen, die sie und ihre Kinder schützen.

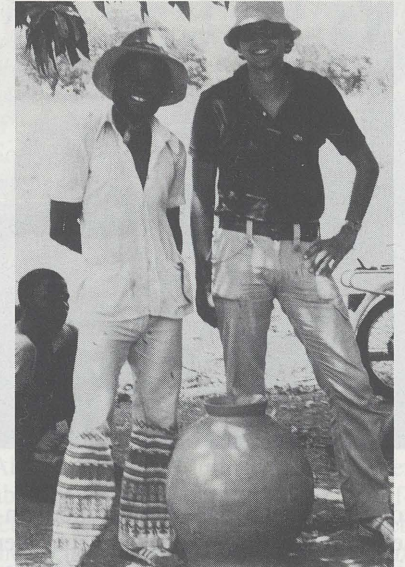
Der Hausbau ist ein reines Männerhandwerk und wird von spezialisierten Mauern ausgeführt. Die Männer setzen mehrere Wulstlagen aus Lehm aufeinander, die die Wände bilden. Unabhängig vom Mauerwerk errichten die Maurer eine Dachkonstruktion aus Stützpfeilern und Dachlatten, die mit einer dicken Lehmschicht überzogen werden.

Bei einer Fahrt durch das Lobi-Gebiet fällt auf, daß die Gehöfte weit auseinander und voneinander entfernt stehen. Geschlossene Dörfer sind kaum erkennbar. Dennoch leben die Lobi in Dörfern. Alle Familien und ihre Häuser, die in einem bestimmten, regional abgegrenzten Gebiet unter der Kontrolle und dem Normenkodex eines gleichen Schutzwesens (*thil*) stehen, bilden ein Dorf. Diese *thila* (Singular *thil*) sind der entscheidende Faktor für das Zusammenleben der Lobi, da sie alle Bereiche der Gesellschaft von der Dorfgemeinschaft über Verwandtschaftsgruppen bis hin zum einzelnen Individuum kontrollieren. Die *thila* sind die Normenstifter der Lobi, nach ihren Anweisungen, Befehlen und

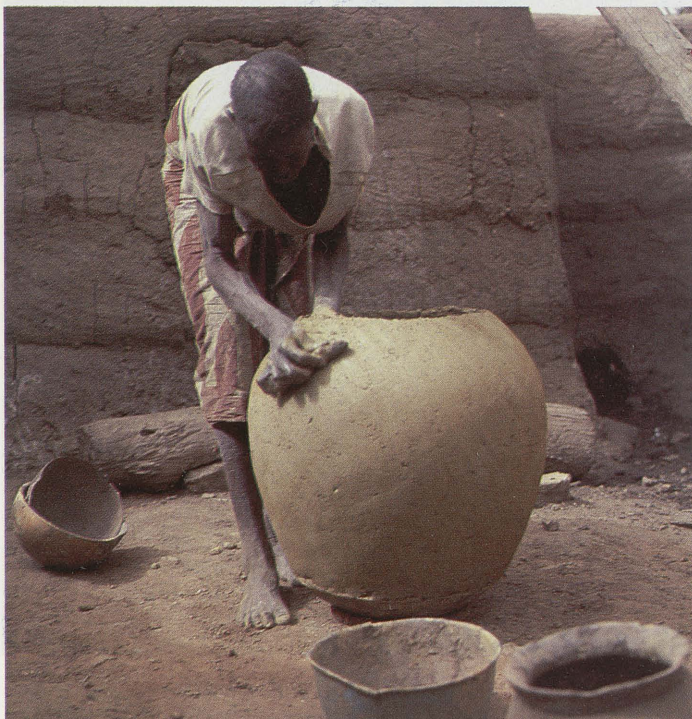
Verboten richten sich die Menschen. Vermittler in der Kommunikation zwischen *thila* und den Menschen sind die Wahrsager, die spürbare Zeichen der *thila* wie Krankheit, Unfall, schlechte Träume oder ähnliches erkennen.

### Frauen- und Männerhandwerk

Auch die Kosmogonie der Lobi, ihre mythische Lehre von der Entstehung der Welt, kennt einen Schöpfergott, der die Menschen nach schweren Verfehlungen gegenüber seinen Gesetzen auf die unwirtliche Erde verbannte. Als Helfer gab er ihnen die *thila* mit, die eine Position zwischen Schöpfergott und Menschen einnehmen. Die vielen verschiedenen, kaum zählbaren *thila* regeln das Zusammenleben bis hin zum Umgang mit Pflanzen, Tieren oder Gegenständen. Die Nicht-Einhaltung von Befehlen ahnden die *thila* durch Strafen. Dieses System der Abhängigkeit bewirkt zum einen eine dauernde Furcht der Lobi vor den *thila*, auf der anderen Seite erzeugt es das Gefühl, nicht alleine den Mächten der Natur ausgesetzt zu sein, sondern auch Hilfe zu bekommen. Der Dorf-*thil* sorgt so für das Gemeinschaftsgefühl der Dorfbewohner, das die Voraussetzung für gemeinsame Feldarbeit oder Hausbau ist.



DR. KLAUS SCHNEIDER studierte Ethnologie und Geschichte an der Universität Köln, bevor er in Frankfurt bei Eike Haberland promovierte. Seine Doktorarbeit über die Lobi wurde mit einem Preis für Nachwuchswissenschaftler von der Vereinigung der Freunde und Förderer der Frankfurter Universität ausgezeichnet. Der diplomierte Sportlehrer unternahm bereits mehrere Studienreisen nach Westafrika. Als wissenschaftlicher Mitarbeiter des Frankfurter Frobenius-Instituts ist er seit September 1988 wieder in Burkina Faso, um dort für zwei Jahre historische Studien im Sonderforschungsbereich „Westafrikanische Savanne“ zu treiben. Das Foto zeigt ihn mit seinem Dolmetscher und Freund Binaté Kambov.



*Töpferei ist ein typisches Frauenhandwerk bei den Lobi. Große Biergefäße können nur wenige Spezialistinnen herstellen.*

19

Es werden Frauen- und Männerhandwerke unterschieden, wobei die Lobi keine Wertung nach wichtigen oder weniger wichtigen Tätigkeiten vornehmen. In meinen Untersuchungen ging es auch um die Frage, wie es historisch zur geschlechtsspezifischen Verteilung gekommen ist. Aus den bekannten Überlieferungen geht hervor, daß es nie eine andere Aufgabenverteilung gegeben hat, der Ursprung vieler Handwerkszweige aber im Dunkeln liegt. Alle Tätigkeiten, die sich auf Haushalt, Familie, Versorgung und Nahrungverarbeitung beziehen (Töpferei, Korbherstellung, Bierbrauerei, Kleidungsfertigung), übernehmen die Frauen, die Männer kümmern sich darum, die Produktions- und Machtmittel zu schaffen (z. B. Schmieden, Waffenanfertigung,

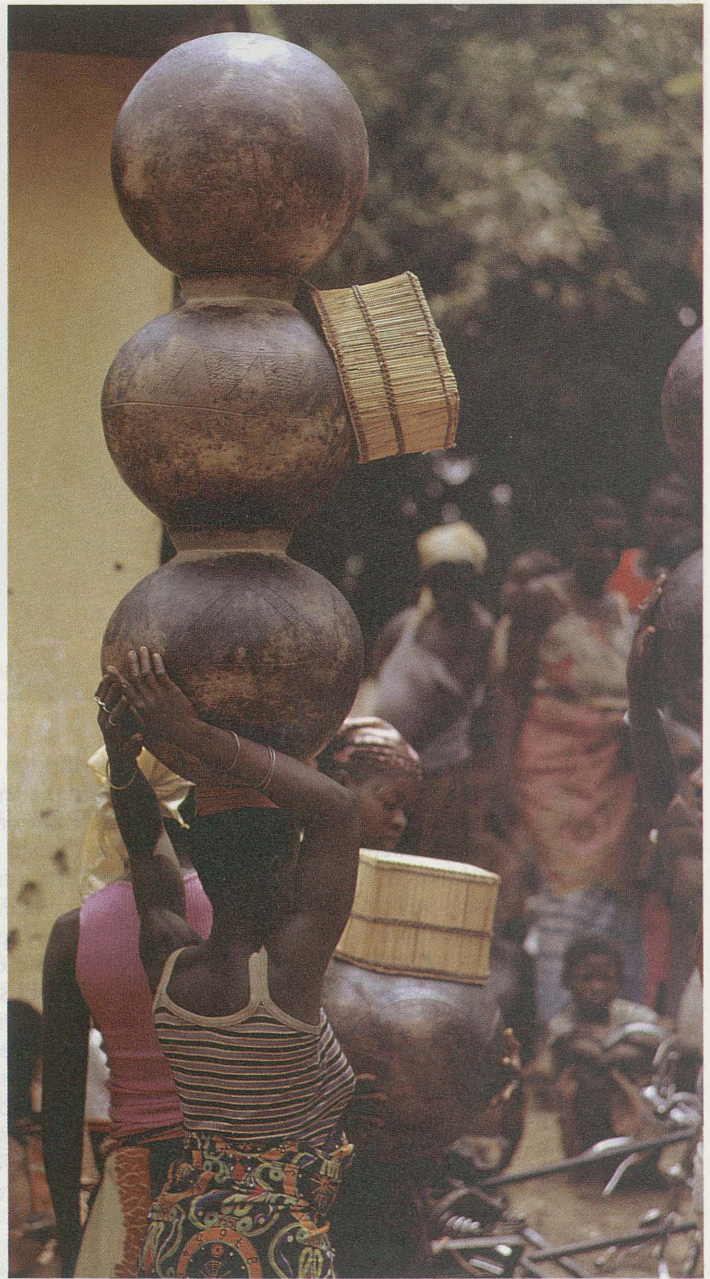


Holzarbeiten, Lederbearbeitung), außerdem sind alle rituellen und sakralen Zwecken dienenden Aktivitäten (z. B. Musikinstrumentenbau, Anfertigung von Initiationschmuck) Männersache. Doch eine Ausnahme gibt es: die Herstellung sakraler Gefäße. Diese dürfen nur von alten Frauen getöpft werden, die die Menopause erreicht haben, womit sie nicht mehr als 'normale Frauen' gelten, sondern sich nach der Vorstellung der Lobi der männlichen Identität annähern. Als Begründung geben die Töpferinnen an, daß über einem Sakralgefäß geopfert wird und reines Blut darüberfließt. Opferblut und Menstruationsblut gelten aber als gleiche Substanz, so daß ein *thil* einer jungen Frau, die Altartöpfe fabriziert, das eigene Blut wegnehmen und sie so unfruchtbar machen kann, was für junge Frauen das größte Unglück bedeutet.

Das dominierende Frauenhandwerk ist die Töpferei. Töpferwerkstätten gibt es nur in regelrechten Zentren, in denen sich die Frauen einer Familie häufig auf wenige Gefäßtypen spezialisiert haben, obwohl es fast überall im Lobi-Land Tonvorkommen gibt. Die Töpferei bot den breitesten Ansatz für meine Forschung, da ich mich in den ersten Monaten im Rahmen des von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderten Keramik-Forschungsprogramms des Frobenius-Instituts schwerpunktmäßig damit beschäftigte. Lediglich ein Vorhaben konnte ich bei den sonst ausgesprochen kooperativen Lobi-Töpferinnen nicht durchsetzen: Eine geplante Töpferlehre durfte ich nicht beginnen, sie hätten es als lächerlich angesehen und mich vermutlich bei meiner weiteren Arbeit nicht mehr ernst genommen.

Überhaupt bildet die Methode ethnologischer Feldforschung ein besonderes Problem. Es gibt keine standardisierten Methoden der Datenerhebung, so daß für bestimmte Fragestellungen erst neue entwickelt werden mußten, so z. B. für die quantitative Aufnahme von Töpfererzeugnissen in den Gehöften, was zu Aussagen über Bedarf und Produktion unumgänglich ist. Es dauerte jedoch viele Wochen und erforderte unzählige Besuche und Gespräche zusammen mit meinem Dolmetscher, der als Sohn des bedeutendsten Chefs der Region überall

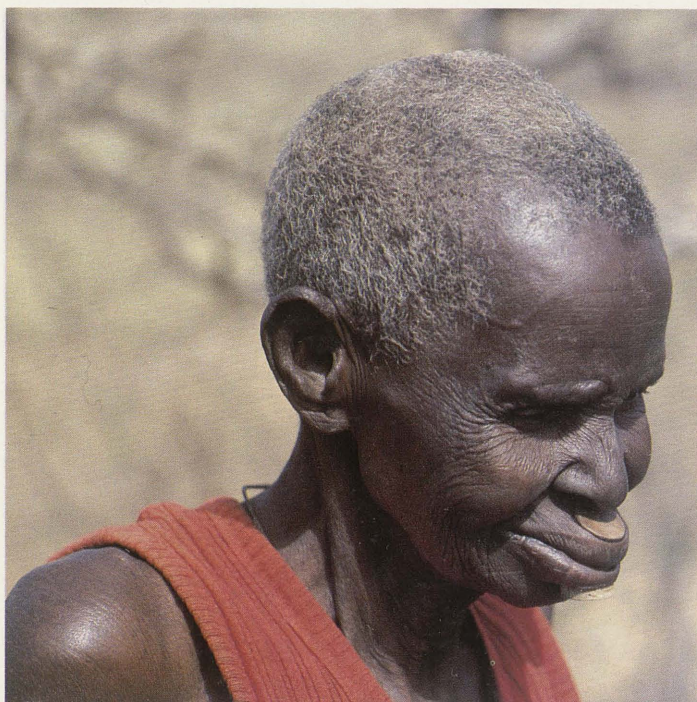
*Eine Töpferin kann nur das verkaufen, was sie auch zum Markt tragen kann. Diese Frau will drei Wassertransportgefäße auf dem Markt in Batié anbieten.*



bekannt war, bis die Töpferinnen und später andere Handwerker mir auf alle neugierigen Fragen antworteten. Schließlich ergab sich eine sehr erfreuliche Zusammenarbeit und ich war im ganzen Untersuchungsgebiet als der „Töpfer-Weiße“ bekannt und wurde generell *blo-dablo* angeredet.

Die Technik des Gefäßaufbaus mit einer Kombination aus Treibtechnik (für den Bodenteil) und Auflegen von Ton-

wülsten in Drucktechnik (Abb. 19) übernahmen die Lobi von ihren weiter östlich lebenden Nachbarn, den Dagara, über deren Töpfereitradition wiederum nur wenig bekannt ist. Jedoch kopierten sie nicht einfach deren Gefäßinventar, sondern entwickelten im Laufe der Zeit einen eigenen Stil, der ihre Erzeugnisse unverwechselbar als Lobi-Gefäße ausweist. Jede Frau thesauriert eine Sammlung von besonders schönen Gefäßen in ihrem Zimmer, sobald sie geheiratet



*Lippenpflocke der Frauen aus Holz oder Metall sind ein Relikt aus älterer Zeit. Über den Ursprung dieses Schmucks gibt es viele Hypothesen.*

21

hat (Abb. 18). Die Form der Töpfe wird von der Funktion bestimmt: So haben beispielsweise Wassertransportgefäße eine enge Öffnung, um ein Überschwappen des Inhalts zu verhindern, Kochgefäße dagegen besonders weite Öffnungen, um darin rühren zu können.

Die Gefäßproduktion ist erheblich, da die Lobi-Töpferinnen nicht nur für ihren eigenen Bedarf arbeiten, sondern über die Märkte auch ihre nicht-töpfernden Nachbarn, die Birifor, versorgen. Bei einer Marktanalyse des größten Töpfermarktes in Gaoua zählte ich ein wöchentliches Angebot von über 600 Gefäßen, die fast alle verkauft wurden. Als Hemmnis für durchaus mögliche Produktionssteigerungen – abgesehen von zunehmend auf die Märkte gelangenden Importwaren aus Metall oder Plastik – erweist sich vor allem das Transportproblem. Jede Töpferin fertigt für einen Markttag nur so viele Gefäße an, wie sie auch dorthin schaffen kann: maximal können dies ein einzelnes Biergefäß oder zwei bis drei Wassergefäße oder drei große Kochgefäße oder eine Schüssel mit einem Dutzend kleinerer Gefäße oder Schalen sein (Abb. 20). Eine Vorratsproduktion ist ebenso unbekannt wie gemeinschaftlich organisierter Transport.

Die auf den Märkten mittlerweile selbstverständlichen neuen Materialien sind nicht nur Konkurrenzprodukte, sie inspirieren die Frauen auch bei der Suche nach neuen Reparaturtechniken für ihre Tongefäße. Eine undichte oder gesprungene Stelle eines Topfes läßt sich durch das Aufvulkanisieren eines Plastikstücks (sehr beliebt sind alte Schuhsohlen) wieder schließen. Auch bei weiter fortschreitendem Verschleiß dauert es lange, bis ein Topf endgültig weggeworfen wird; er kann vorher noch als Bienenstock, Termitensammelgefäß oder als Saatgutbehälter verwendet werden – so entstehen regelrechte Lebensläufe von Gefäßen.

Eine weitere reine Frauentätigkeit ist die Goldsuche, die überall dort betrieben wird, wo sich angeschwemmter Goldstaub mit Hilfe von großen Kalebassen auswaschen läßt. Die Frauen verkaufen ihre wöchentlichen Erträge auf den kleinen Märkten an Zwischenhändler, die wiederum die Diula-Händler in den Städten beliefern. Der Goldpreis richtet sich nach den Kursen der Weltbörsen. Größere Goldklumpen, die durchaus nicht selten gefunden werden, gelangen nur selten in den Handel, da sie als gefährlich gelten und komplizierten rituellen Behandlungen unterliegen, die

ihnen die Gefährlichkeit nehmen. Dieser Umgang mit größeren und wertvolleren Goldmengen hat Parallelen und vielleicht seinen Ursprung in anderen Goldfördergebieten.

Die Goldsuche läßt überhaupt interessante Schlüsse für die historische Entwicklung des untersuchten Gebietes zu. In der von den Lobi selbst rekonstruierbaren Geschichte fällt ein entscheidendes Ereignis auf: die Überquerung des schwarzen Volta-Flusses. Erst mit diesem Vorgang beginnen ihre kulturbildenden Überlieferungen. Ihre genaue Herkunft liegt deshalb nach wie vor im Dunkeln. Im Gedenken an die Orte des Flußübertritts und an die Bedeutung dieses Schrittes findet alle sieben Jahre die große Initiationsfeier (*dyoro*) an der schwarzen Volta statt. Alle Jungen und Mädchen im Alter von sieben bis dreizehn Jahren nehmen daran teil, um zu vollwertigen Mitgliedern der Lobi-Gesellschaft gemacht zu werden. Im Verlauf der entbehrungsreichen Lernzeit im Busch lernen die Jugendlichen alle Geheimnisse und Vorschriften kennen, die für Nicht-Eingeweihte tabu sind. So erfahren die Jungen etwa die Zusammensetzung der Pfeilgifte der verschiedenen Verwandtschaftsgruppen. Den rituellen



22

*Weitgehend unbekannt ist die Geschichte der Volta-Region in Burkina Faso. Dieser Terrakotta-Kopf wird in das 7. bis 8. Jahrhundert nach Christus datiert.*

Höhepunkt findet der *dyoro* im Aufzug der Initianden in ihren Dörfern, wobei sie den Initiations schmuck aus Kaurischneckengehäusen und roten Samenkörnern tragen, deren Berührung einen Nicht-Initiierten töten kann (Abb. 1, S. 2).

Wann genau die ersten Lobi-Familien in das heutige Burkina Faso einwanderten, ist nicht mit Sicherheit festzulegen. Einige Überlieferungen, die mir mehrere alte Familienchefs unabhängig voneinander mitteilten, deuten auf das 17./18. Jahrhundert, als im vermutlichen Herkunftsgebiet der Lobi im heutigen Ghana die Königreiche der Dagomba und Gonja mit ihrer überlegenen Bewaffnung und Reiterei die einheimische Bevölkerung nach Belieben bedrohen und versklaven konnte.

In diese Zeit soll auch der Ursprung des Lippenpflocktragens der Frauen reichen. Neben der üblichen Erklärung, das Tragen von Lippenpflocken aus Holz oder Metall sei reiner Schmuck, erfuhr ich von einigen alten Informanten, es handele sich um ein Relikt aus jener Zeit, während der die Lobi unter Versklavung besonders zu leiden hatten und die Frauen sich durch diese Art von Selbstverstümmelung zu retten wußten, da niemand Frauen mit Lippenpflocken haben wollte (Abb. 21).

In ihren heutigen Wohngebieten begannen die Lobi auch erstmals, Gold aus den Lagerstätten auszuwaschen, nachdem sie im Zuge der aufkommenden Handelsbeziehungen von den Diula-Händlern mit der Fördertechnik vertraut gemacht worden waren. In einigen Goldfördergebieten läßt sich die Tradition bis zum Gründer problemlos zurückverfolgen. Noch ein weiteres Faktum – und eine Thematik, die im Verlauf der Forschungen des Sonderforschungsbereiches in den nächsten Jahren geklärt werden soll – spricht für die relativ junge Einwanderung der Lobi in das heutige 'Lobi-Land': Alle Bevölkerungsgruppen, die von den Lobi erst allmählich aus ihrem Wohngebiet verdrängt wurden, bildeten ihrerseits auch nicht die autochthone, also alteingesessene Bevölkerung.

In all ihren Überlieferungen tauchen nämlich die heute noch als Ruinen imponierenden Bauwerke dieser Region



Konnte früher ein Steigbaumschnitzer das harte Holz des *barr*-Baumes zu einer langlebigen Leiter verarbeiten, muß er heute auf andere Hölzer ausweichen, die in kurzer Zeit von Termiten zerfressen oder verrottet sind.

ebenfalls nur als Ruinen auf, d. h. es ist bis heute ungeklärt, wer diese in Westafrika einmaligen Anlagen geschaffen hat. Sie den Lobi zuzuordnen ist nicht korrekt. Ein von mir in der Nähe der Ruinen von Gaoua gefundener Terrakottenkopf mit einem in Afrika altbekannten Dekor, das mit einem gezackten 'Kamm' eingedrückt wird, wurde nach einer Thermolumineszenzanalyse durch das Max-Planck-Institut für Kernphysik in Heidelberg vom Frühjahr '88 in das 7. bis 8. nachchristliche Jahrhundert datiert (Abb. 22). Dieses nicht erwartete Resultat wirft mehr Fragen auf, als Erklärungen zu geben, und muß durch weitere Analysen nochmals bestätigt werden. Aber es weist eindeutig auf eine frühere Kultur hin, als bislang für dieses Gebiet bekannt ist.

Wie in allen dichter besiedelten Regionen Burkina Fasos stellt der immer bedrohlicher werdende Holz mangel ein ernsthaftes Problem für die Bevölkerung dar. Abholzungen zum Gewinn neuer Anbauflächen, die zur Nahrungssicherung auch nötig sind, machen im Gegensatz zu früher auch vor Nutzhölzern nicht mehr halt: ein Schritt zum ökologischen Ungleichgewicht, deren Konsequenzen auch bei Holzverarbeitenden

Handwerken zu spüren sind. Ein Steigbaumschnitzer etwa verarbeitete früher bevorzugt das harte Holz des *barr*-Baumes (*Vitellaria paradoxa*) zu einer langlebigen Leiter (Abb. 23). In meinem Untersuchungsgebiet existiert dieser Baum aber kaum noch, so daß der Handwerker heute meist den Stamm irgendeines von der Form her geeigneten Baumes verwenden muß, der in kurzer Zeit von Termiten zerfressen wird oder verrottet. Dieses veränderte System trägt zur immer schneller fortschreitenden Dezimierung der natürlichen Ressourcen bei. ■

#### Literatur

- Henri, Labouret: Les tribus du rameau lobi. Paris 1931.  
 Madeleine, Père: Les deux bouches. Les sociétés du "rameau lobi" entere la tradition et le changement. (Thèse d'Etat, Université Paris I). Paris 1982.  
 Cécile de Rouville: Organisation social des Lobi. Une société bilinéaire de Burkina Faso, Côte d'Ivoire. Paris 1987.  
 Klaus Schneider: Sakrale Töpferei der Lobi in Burkina Faso. In: Paideuma 32: 207-238, 1986; Handwerk und materialisierte Kultur der Lobi in Burkina Faso. Dissertation, Frankfurt 1988; Matten- und Korbherstellung – Bemerkungen zum dominierenden Frauenhandwerk der Birifor in Burkina Faso. In: Paideuma 34: 165-183, 1988.

# Statt Hierarchie im Unternehmen Eigenverantwortung im Kollektiv

Von Frank Heider, Margreth Mevissen, Burkhard Bluem



*Aus der Studentenbewegung entstanden ist die selbstverwaltete Karl-Marx-Buchhandlung in Frankfurt. Die Mitarbeiter, die weniger verdienen als in herkömmlichen Betrieben, schätzen, daß es keine Hierarchien gibt und die Verantwortung auf alle verteilt wird.*

Die in der Folge der Studentenbewegung gegründeten selbstverwalteten Betriebe sind Gegenstand der Forschung geworden. Mit ihrer Gründung – zum Teil bereits Ende der sechziger Jahre – sollte der Gegensatz von Lohnarbeit und Kapital aufgehoben werden. Die Betriebe verstanden sich als Teil einer Gegenökonomie oder Gegenkultur. Untersuchungen am Fachbereich Gesellschaftswissenschaften, die vom Hessischen Wirtschaftsministerium mitfinanziert wurden, haben bei den selbstverwalteten Betrieben im Laufe der Jahre einen Prozeß der Ökonomisierung aufgezeigt. Aber auch heute wird noch weitgehend an politischen Zielsetzungen festgehalten. Das hohe Bildungsniveau der Beschäftigten in den 260 selbstverwalteten Betrieben Hessens macht deutlich, daß diese Unternehmensform ein Mittelschichtphänomen im grün-alternativen politischen Spektrum ist.

**D**ie ersten, heute noch in Hessen existierenden selbstverwalteten Betriebe wurden in den Jahren nach 1965 gegründet. Es handelt sich um Verlage und Buchläden, in denen thematisch eng an den Diskussionen der Studentenbewegung orientierte Texte produziert, wiederaufgelegt und verkauft wurden. Daß diese Betriebe selbstverwaltet waren, hing direkt mit den politischen Zielen und Ansprüchen der Studentenbewegung zusammen.

Diese hatte mit der Thematisierung des gesellschaftlichen Gegensatzes von Lohnarbeit und Kapital eine Fragestellung wiederaufgenommen, die schon in der Arbeiterbewegung als der zentrale Gegensatz für alle gesellschaftlichen Bereiche kapitalistischer Gesellschaften herausgestellt worden war. Mit der Abschaffung des Privateigentums an Produktionsmitteln sollte dieser Gegensatz aufgehoben werden.

Zwei weitere politische Ziele der Studentenbewegung waren die Aufhebung des Gegensatzes von Produktions- und Reproduktionssphäre ('das Private ist politisch') und die des Gegensatzes von Kopf- und Handarbeit. Diese Gegensät-

ze sollten als praktischer Bestandteil der Emanzipation von gesellschaftlichen Normen und Zwängen jetzt und heute, nicht erst nach der politischen Etablierung eines sozialistischen Gesellschafts-systems, verändert werden.

Das Leitmotiv der Studentenbewegung – die Forderung nach weltweiter Abschaffung der Herrschaft des Kapitals – kontrastierte die Frauenbewegung in der Bundesrepublik mit einem anderen Leitmotiv, nämlich der Forderung nach weltweiter Abschaffung der Herrschaft des Patriarchats. Beiden Motiven lag die Vorstellung zugrunde, eine auf die Veränderung aller gesellschaftlichen Verhältnisse zielende Schlüsselforderung zu formulieren. Der Frauenbewegung lag eine sehr viel weitergreifende Perspektive zugrunde, die jenseits von Klassenkämpfen auch die jahrtausendelange Geschichte der Unterdrückung von Frauen durch Männer artikuliert.

Als Verbindung von sozialistischen Gesellschaftsentwürfen und individueller Privatsphäre entstand als ein Resultat des antiautoritären Protests jener Jahre eine eigene Traditionslinie demokratisch strukturierter und damals noch

nicht als 'selbstverwaltet' kategorisierter Projekte. Sie verstanden sich eher als Teile einer politischen Bewegung, die alle Bereiche umfassen sollte.

War es für die aus der Studentenbewegung hervorgegangenen Betriebe selbstverständlich, daß sie mit einer hierarchielosen Struktur arbeiten wollten, so setzten die aus der Frauenbewegung entstandenen Betriebe und Projekte andere Prioritäten, insbesondere den Anspruch der Autonomie. Zwar wollen auch die von uns befragten 20 selbstverwalteten Frauenbetriebe herrschaftsfrei arbeiten, dies bedeutet für sie aber primär die Freiheit von männlicher Herrschaft innerhalb ihrer Betriebe, sie wollen nur mit Frauen arbeiten.

Mit der häufig zu findenden Einschätzung, daß es sich bei den selbstverwalteten Betrieben um eine Renaissance der Genossenschaftsbewegung handelt oder um neue Genossenschaften, wird der zuvor beschriebene Zusammenhang von Studentenbewegung und kollektivem Produzieren verdeckt. Es war die Eigenart dieser Bewegung und zugleich auch der wesentliche Unterschied zu den Hauptströmungen der Arbeiterbewe-

## Charakteristika der selbstverwalteten Betriebe

Das Forscherteam stand zu Beginn der Untersuchung vor dem schwierigen Problem, Auswahlkriterien und inhaltliche Merkmale für die Definition der selbstverwalteten Betriebe festzulegen. Der häufig benutzte Begriff 'alternativ' erschien wenig brauchbar. Er kann sehr viel mehr als nur die Selbstverwaltung umfassen, darüber hinaus gehen auch noch weitergehende Vorstellungen wie 'links', ökologisch, emanzipatorisch in ihn ein, häufig ohne gleichzeitig selbstverwaltet zu implizieren.

Als Auswahlkriterien für die zu untersuchenden selbstverwalteten Betriebe wurden festgelegt:

- Die Betriebe sollten auf Dauer und ökonomisch wirtschaftend angelegt sein, d. h. für die BetreiberInnen die Haupteinkommensquelle darstellen oder dies erkennbar anstreben.

- In den Betrieben sollten mindestens drei Personen arbeiten. Als Kollektivmitglied wurden dabei nur Personen betrachtet, die ihre berufliche Haupttätigkeit – unabhängig von der Arbeitszeit – in diesem Betrieb leisteten.

- Nach ihrer eigenen Einschätzung sollten die Betriebe gleichberechtigt organisiert sein, d. h. alle Mitglieder sollten gleiches Entscheidungsrecht über alle betrieblichen Belange haben, auch wenn dies nicht vertraglich fixiert war.

Zum Befragungszeitraum, der zweiten Hälfte 1986, existierten 260 solcher Betriebe in Hessen, von denen 244 an der Befragung teilnahmen. Insgesamt waren dort 1883 Personen, davon 828 Frauen beschäftigt. Die durchschnittliche Kollektivgröße lag bei circa 8 Personen. In der Land- und Forstwirtschaft, dem verarbeitenden und dem Baugewerbe waren 20 Prozent der befragten Betriebe angesiedelt, 30 Prozent im Handel und Verkehr und 50 Prozent im Dienstleistungsbereich (Gaststätten, Verlage, Gesundheit, Architekten- und Planungsbüros, Kultur, Bildung, soziale Betriebe etc.).

### Wirtschaftsbereiche der Unternehmen

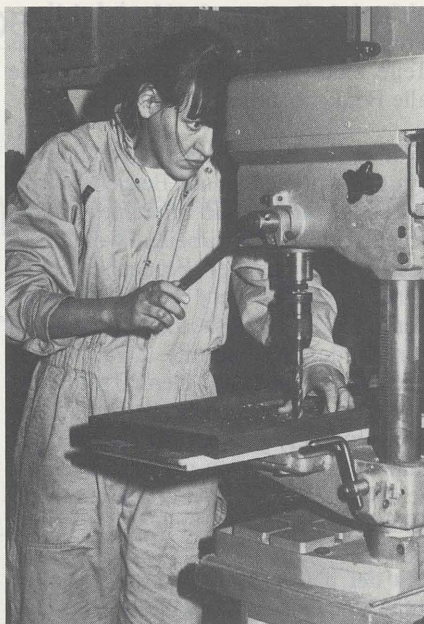
	alle steuerpflichtige Unternehmen	selbstverwaltete Betriebe
Land- & Forstwirtschaft, Fischerei	1,2 %	1,6 %
Produzierendes Gewerbe	26,2 %	18,4 %
davon Energie- & Wasserversorgung, Bergbau	0,2 %	-
Verarbeitendes Gewerbe	16,5 %	13,1 %
Baugewerbe	9,5 %	5,3 %
Handel	30,0 %	26,3 %
davon Großhandel	6,5 %	2,5 %
Handelsvermittlung	4,2 %	-
Einzelhandel	19,3 %	23,8 %
übrige Wirtschaftsbereiche	42,6 %	53,7 %
davon Verkehr & Nachrichtenübermittlung	4,3 %	3,7 %
Kreditinst. & Versicherungsgewerbe	0,7 %	-
Dienstleistungen von Unternehmen und freien Berufen	37,0 %	50,0 %
Organisationen ohne Erwerbzweck	0,5 %	-
Gebietskörperschaften und Sozialvers.	0,1 %	-
	100 %	100 %

Verteilung der Wirtschaftsbereiche aller steuerpflichtiger Unternehmen und der selbstverwalteten Betriebe (2) in Hessen.

gung, die eigene Individualität zum Bestandteil einer gesellschaftsverändernden Praxis machen zu wollen.

Richteten sich die politischen Forderungen nach einer radikalen Veränderung des Wirtschaftssystems an die ganze Gesellschaft, so führte die Gründung von selbstverwalteten Betrieben gerade zur Abhängigkeit von dem funktions-tüchtigsten Integrationsmechanismus dieser Gesellschaft, dem Markt, dessen Existenz genau jene gesellschaftlichen Gegensätze aufrechterhält, deren Abschaffung zuvor gefordert wurde. Mit der Abschaffung innerbetrieblicher Hierarchien wird zwar der Versuch unternommen, den Gegensatz von Lohnarbeit und Kapital in einem begrenzten Bereich aufzuheben, ohne daß dadurch jedoch dessen gesellschaftliche Ursachen beseitigt werden können.

In den Anfängen kollektiven Produzirens stand die Herstellung und der Vertrieb ganz bestimmter Produkte im Vordergrund, nämlich die Produktion und der Verkauf politischer Broschüren und Bücher für die linke Bewegung. Dem Primat der Politik folgend dominierte bei diesen Produkten der Gebrauchswert. Etwaige Überschüsse, die beim Verkauf erzielt wurden, sollten nicht privatisiert, sondern zur Finanzierung anderer Projekte verwendet werden. Solche Projekte konnten nur existieren, weil ihre Mitglieder den Lebensunterhalt oft aus anderen Quellen bestritten.



*Den gemeinnützigen Verein „Frauenbetriebe“ gibt es seit 1984. In holz-, metall- und textilverarbeitenden Werkstätten bietet der Verein in der Hamburger Allee in Frankfurt erwerbslosen Frauen Kurse zur weiteren Qualifikation an. Neben diesem praktischen gibt es auch ein theoretisches Lehrangebot, bei dem den Frauen Wissenswertes für die Gründung von eigenen Unternehmen vermittelt wird.*

Je mehr die selbstverwalteten Betriebe zur ausschließlichen Einkommensquelle der Kollektivmitglieder wurden, je mehr auch die Produkte nicht mehr hauptsächlich aus dem unmittelbaren politi-

schen Diskussions- und Informationsbedarf erwachsen, sondern sich die Produktpalette stärker an der Nachfrage orientierte, um davon leben zu können, umso mehr mußte die Betriebsökonomie an Bedeutung gewinnen. Der notwendigerweise höhere Umsatz konnte nur durch den Verkauf von Gütern und Dienstleistungen für einen allgemeinen Markt erzielt werden, dessen Bedingungen den Rahmen für die Preisgestaltung setzten. Etwaige Gewinne müssen vorrangig für produktivitätssteigernde Investitionen und angemessene Löhne verwendet werden. Den Prozeß der Veränderung von einem politischen Projekt zu einem selbstverwalteten Betrieb bezeichnen wir als Ökonomisierung.

Der früheste Beleg für die beginnende Ökonomisierung sind die Anmerkungen zur Situation revolutionärer Literaturproduktion, ein 1971 verfaßter Rückblick auf die Jahre zuvor: „Die Buchladenkühe haben manches Mal, weil sie ihre Interessen nicht mit genügendem Selbstbewußtsein gegenüber den Ansprüchen der Genossen vertreten konnten, selber sich auf die Schlachtbank mitgetrieben, sodaß zuletzt auch für die politische Arbeit die Kuh überhaupt fehlt, die gemolken werden soll.“

Es ist aber klar, daß der Aufbau funktionsfähiger Buchhandlungen, die die politischen Aufgaben wahrnehmen können, erst einmal – neben der ohnehin unumgänglichen Selbstausbeutung der Genossen – die Re-Investition des größten Teils der Gewinne verlangt. (...) Im übrigen scheint es überhaupt fragwürdig, ob Gewinne aus der Literaturproduktion in die unmittelbare Tagesarbeit der politischen Gruppen gesteckt werden sollen. Diese muß sich an und für sich selbst finanzieren; (...).<sup>1</sup> Dagegen war 1969 in einem Flugblatt zur Gründung einer Kneipe in Berlin noch gefordert worden: „Die Bilanzen werden veröffentlicht. Über die ökonomische Organisation und Verwertung von überschüssigem Geld soll auf Vollversammlungen einer noch zu konstituierenden Basisgruppe Kreuzberg diskutiert und entschieden werden.“<sup>2</sup>

Der bei den selbstverwalteten Betrieben zu beobachtende Prozeß der Ökonomisierung hat bei den nicht gewerblichen (sozialen und kulturellen) Frauenbetrieben eine spezifische Ausprägung erfahren. Zwar erbringen z. B. autonome Frauenhäuser eine gesellschaftlich not-

### Die wichtigsten Gründungsmotive nach der Reihenfolge der Häufigkeit ihrer Nennungen

1. Innovation/Marktlücke, neues Produkt einführen	36,5 %
2. Gesellschaft verändern, emanzipieren, neue Inhalte vermitteln, missionieren	30,3 %
3. Unterstützung von Initiativen, Dienstleistungen für die Szene zur Verfügung stellen	27,8 %
4. Politische Ansprüche in der Arbeit umsetzen, Darstellung politischer Arbeit durch den Betrieb	20,7 %
5. Selbstverwaltete Arbeitsorganisation, gleichberechtigt arbeiten ohne Chefln	17,8 %
6. Selbständig, eigenverantwortlich arbeiten, eigenes Projekt machen, Selbstverwirklichung	17,4 %
7. Ökologische Orientierung	17,0 %
8. Sozialen Ort, Treffpunkt, Fluchtpunkt anbieten	16,6 %

*Bis zu fünf Nennungen konnten die Mitarbeiter der selbstverwalteten Betriebe abgeben, um ihre Motive für die Gründung eines solchen Betriebes darzustellen.*

wendige Dienstleistung, ihre Finanzierung über den Markt ist jedoch ausgeschlossen. Bei vielen von Frauen gegründeten sozialen und kulturellen Betrieben kann die Finanzierung nur über staatliche Zuschüsse erreicht werden, die erst gegen starke und anhaltende Widerstände erkämpft werden mußten.

Verschiedene soziale und kulturelle Frauenprojekte entwickelten sich zu professionellen Dienstleistungsunternehmen, die mit der Forderung nach Entlohnung ihrer Arbeit nicht gleichzeitig ihren Anspruch auf Autonomie des Projektes gefährdet sahen. Mit der öffentlichen Finanzierung nichtgewerblicher autonomer Frauenprojekte wurden Befürchtungen um den Verlust von Autonomie natürlich nicht obsolet, auch wenn die Erfahrungen bisher zeigen, daß das politische Einklagen von staatlicher Finanzierung nicht zwingend zur Korruption durch die herrschende Macht führen muß.

Die späteren GründerInnen konnten auf Erfahrungen von während oder im Anschluß an die Studentenbewegung gegründeten selbstverwalteten Betrieben zurückgreifen, teilweise hatten sie auch selbst in dieser Zeit ihre politische Sozialisation erfahren. Abgesehen von thematisch eng begrenzten Bewegungen, wie z. B. Gruppen, die sich kritisch mit der Alten- und Krankenpflege der Wohlfahrtskonzerne auseinandersetzten und ambulante Pflegedienste etablierten, war es die Ökologiebewegung, in deren Zusammenhängen eine große Zahl von Betrieben direkt entstand: Naturkostläden, biologische Baustoffhandlungen, Energieberatungsbüros und Produktion sanfter Technologie. Andere Branchen wurden stark von ihr beeinflusst, wie Schreinereien und Baubetriebe.

Für diese Betriebe war es jedoch nicht unbedingt naheliegend, die Selbstverwaltung als ihre Organisationsform zu wählen. Die politischen und individuellen Emanzipationsansprüche, die zur Entwicklung dieser betrieblichen Organisationsform geführt hatten, hatten damals in engem Zusammenhang zu den Inhalten der Produkte der frühen Gründungen - der Verlage und Buchhandlungen - gestanden. Die Produkte der Ökologiebewegung entstammen einem anderen Diskussionszusammenhang, der nicht von Auseinandersetzungen zwischen gesellschaftlichen Klassen und Gruppen geprägt ist, wie sie von der

## Häufigkeit der verschiedenen Hochschulabschlüsse

	Pers. abs.	Pers. %	weibl. abs.	weibl. %
Wirtschaftswissenschaften	36	4,9	9	25,0
Gesellschaftswissenschaften	77	10,5	28	36,4
Erziehungswissenschaften	284	38,9	169	59,5
Geisteswissenschaften	31	4,2	19	61,3
Lehramtsstudiengänge	94	12,9	38	40,4
Kunstwissenschaften	20	2,7	9	45,0
Jura	10	1,4	1	10,0
Architektur	34	4,7	10	29,4
Übrige Ingenieurwissenschaften	39	5,3	1	2,6
Mathematik, Physik	20	2,7	0	0
Übrige Naturwissenschaften	22	3,0	2	9,1
Agrarwissenschaften	23	3,1	3	13,0
Medizin, Psychologie, Pharmazie	35	4,8	19	54,3
Sonstige	6	0,8	2	33,3
	731	100	310	42,4

Die Anzahl der Kollektivmitglieder mit einem Hochschulabschluß beträgt 43,3 Prozent, die meisten haben Erziehungswissenschaften studiert. 37,7 Prozent aller Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen haben eine Lehre absolviert.

Studenten- und Frauenbewegung angesprochen worden sind, sondern von Vorstellungen universeller Bedrohungspotentiale, wie Kernkraftwerke, weltweite Aufrüstung und Ozonloch, die das Verhältnis Individuum - Natur anstelle des Verhältnisses Individuum - Gesellschaft

in den Vordergrund stellen. In den Projekten und Betrieben der Studenten- und der Frauenbewegung konnte die Organisationsform Selbstverwaltung zur Selbstverständlichkeit werden, im Spannungsverhältnis Mensch - Natur hat sie keinen unmittelbaren Anknüpfungspunkt.



In den ein Jahr dauernden Kursen der „Frauenbetriebe“ wird immer eine Produktart angefertigt. Im vergangenen Jahr waren es Holztablets. Hat sich eine ehemalige Teilnehmerin selbstständig gemacht, kann sie die Maschinen im Haus der „Frauenbetriebe“ weiter benutzen.

Diese später gegründeten selbstverwalteten Betriebe - und das betrifft nicht nur die der Ökologiebewegung - sind in der Regel von Anfang an wesentlich stärker erwerbsorientiert. Im Prozeß der Ökonomisierung fanden auch wesentliche Veränderungen in der Lebensform und Lebensperspektive und im Verhältnis von Politik und Betriebszweck statt. Die Professionalisierung der Betriebe erforderte eine veränderte individuelle Lebensplanung. Die frühere Vorstellung vom universell brillierenden Dilettanten wurde abgelöst durch eine Phase nachgeholter formaler Ausbildungsabschlüsse.

Die von den Betrieben formulierten Ansprüche nach Professionalisierung ihrer Arbeit sollten die Entwicklung zu einer stabilen ökonomischen Existenz gewährleisten. Diese Ansprüche richteten sich nicht nur auf die Qualifikation der MitarbeiterInnen, sondern auch an die

Betriebsorganisation. Rotation zwischen den verschiedenen Arbeitsbereichen wurde, wenn sie überhaupt praktiziert worden war, häufig wieder abgeschafft, statt dessen wurden, besonders bei größeren selbstverwalteten Betrieben, Arbeitsbereiche mit festen personellen Zuständigkeiten eingeführt. Ziel all dieser Maßnahmen war letztlich, die Produktivität zu steigern, um auf Dauer am Markt existieren zu können. In ihrem Verhältnis zum Markt und dessen Erfordernissen unterscheiden die selbstverwalteten Betriebe sich heute nach außen kaum von anderen Kleinbetrieben.

Von angemessener Beteiligung von Frauen in allen Bereichen und Positionen, sind auch die selbstverwalteten Betriebe noch weit entfernt. Zwar liegt der Frauenanteil mit 44 Prozent deutlich über dem des konventionellen Bereichs, aber wie auch dort tummeln sich die Frauen überwiegend in den Dienstleistungsbetrieben; im verarbeitenden Gewerbe und Baugewerbe ist ihr Anteil verschwindend gering. Nur ein Drittel der selbstverwalteten Betriebe äußerte den Anspruch, Arbeitsplätze nach Geschlecht zu quotieren; tatsächlich umgesetzt wird er aber noch wesentlich selte-

ner. Da die Arbeitszeit für Frauen ein wichtiges Merkmal ihrer Erwerbstätigkeit ist, verhindern möglicherweise die längeren Arbeitszeiten in den Männer- und den gemischten Betrieben, daß dort (mehr) Frauen arbeiten. Die von der Frauenbewegung aufgestellte und vehement vertretene Forderung nach Aufhebung geschlechtsspezifischer Arbeitsteilung ist in den Betrieben in bezug auf niedrigbewertete Tätigkeiten weitgehend umgesetzt, d. h. innerbetriebliche Hausarbeit und monotone Büroarbeiten werden gleichermaßen von Männern und Frauen erledigt. Bei der Teilhabe an bestimmten prestige- oder gar machtträchtigen Positionen sind Frauen dagegen eindeutig unterrepräsentiert.

Mit der Idee der Verbindung von Arbeitszusammenhang und Lebensform 'gemeinsam leben - gemeinsam arbeiten' - sollte versucht werden, die Trennung von Produktions- und Reproduktionssphäre aufzuheben. Im Laufe der Entwicklung hat sich aber der Charakter der Arbeit geändert. Denn bei den frühen Gründungen gab es kaum individuelle Reproduktionsabsichten, die politische Arbeit war die zentrale Gründungsmotivation. Erst die spätere Öko-

nomisierung führte dazu, daß aus politischer Arbeit bezahlte Erwerbsarbeit wurde. Dadurch erfuhr die ursprünglich geforderte und auch praktizierte Einheit von Arbeit und Leben eine Modifikation, neben der Arbeit im Betrieb gewann nun das Private an Bedeutung, der Übergang zwischen beiden Bereichen ist jedoch nach wie vor fließend. Bei der Festlegung der Arbeitszeit werden in vielen Betrieben individuelle Bedürfnisse der Kollektivmitglieder berücksichtigt. Ein wesentlicher Aspekt der Verbindung von Arbeit und Leben, nämlich zusammen zu wohnen, ist heute nur noch selten anzutreffen.

Heute verdienen die Kollektivmitglieder durchschnittlich 1250 Mark netto bei einer durchschnittlichen Arbeitszeit von 38 Stunden in der Woche, mit einer großen Streuung über die Branchen. Die These von der permanenten Selbstaubeutung läßt sich in pauschaler Form nicht aufrechterhalten. Nimmt man die übrigen Daten zur Betriebsökonomie hinzu, so läßt sich daraus schließen, daß eine gute ökonomische Situation weniger eine Frage der Betriebsorganisation, als in erster Linie eine Frage der Marktsituation ist. Daraus folgt, daß selbstverwaltete Betriebe unter marktwirtschaftlichen Rahmenbedingungen ökonomisch existenzfähig sind. Diesem Ergebnis kommt auch deshalb besondere Bedeutung zu, weil bisher in der sozialwissenschaftlichen Literatur die gegenteilige Einschätzung vorherrschte. Dabei wird übersehen, daß diese Organisationsform auch betriebswirtschaftliche Vorteile hat. Der überwiegende Teil der Beschäftigten fühlt sich für den gesamten Betrieb verantwortlich, aus dieser stärkeren Identifikation mit dem Betrieb resultiert auch eine höhere Arbeitsmotivation. Zwar können kollektive Entscheidungsfindungen langwierig und aufreibend sein, sie bieten aber auch die Chance, daß kreative und bessere Lösungen gefunden werden können. Auf Grund dieser größeren Transparenz sind die Betriebe in der Lage, flexibler auf Markterfordernisse zu reagieren.

Sieht man von ihrer internen Verfassung - gleiche Rechte, gleiche Pflichten bei gleichem Lohn für alle - einmal ab, so unterscheiden sich die selbstverwalteten Betriebe nach außen kaum noch von anderen Betrieben. Ein weiterer wesentlicher Schlüssel zum Verständnis der Funktionsfähigkeit dieser Betriebsorga-

Frauenanteile in Unternehmen				
	Anzahl aller Erwerbstätigen in selbstverwalteten Betrieben	davon Frauen	Frauenanteil in %	Anteil der Frauen an allen Erwerbstätigen in der Bundesrepublik
1. Land- & Forstwirtschaft	44	17	38,6	46,8 %
2. Verarbeitendes Gewerbe	225	61	27,1	27,8 %
3. Baugewerbe	80	8	10,0	10,2 %
4. Handel	380	173	45,5	55,3 %
davon Großhandel	68	31	45,6	
Einzelhandel	312	142	45,5	
5. Verkehr	52	18	34,6	22,9 %
7. Dienstleistungen	1092	551	50,5	60,7 %
davon Gaststättengewerbe	198	90	45,5	
Verlagsgewerbe	169	80	47,3	
Kultur und Medien	166	41	24,7	
Techn. Beratung & Planung	126	33	26,2	
Gesundheit & Pflege	206	138	67,0	
Bildung & Unterricht	100	68	68,0	
Soziale Betriebe	110	93	84,6	
Sonst. Dienstleistungen	17	8	47,1	
	1873	828	44,2	38,4 %

Der Frauenanteil an Erwerbstätigkeiten in selbstverwalteten Betrieben liegt bei 44,2 Prozent und damit nur um 5,8 Prozent über dem Bundesdurchschnitt.





„Holzkopp“ heißt die selbstverwaltete Schreinerei am Frankfurter Westbahnhof. Ein Meister, vier Gesellen und eine Gesellin teilen sich Arbeit und Geld gleichmäßig auf. Idealismus ist das wichtigste in diesem Job: Jeder, auch der Meister, trägt nur 1100 Mark netto nach Hause.

nisation liegt nach wie vor im politischen Bereich. Die Betriebe kooperieren untereinander – entweder direkt oder im Rahmen von selbstinitiierten Zusammenschlüssen wie Verbänden, Netzwerken oder Branchenzusammenschlüssen – und versuchen so, dem marktwirtschaftlichen Konkurrenzmechanismus zu entgehen. Sowohl Öffentlichkeitsarbeit als auch die Institutionalisierung von Gegenmacht zur Durchsetzung politischer Forderungen gehörte zum Selbstverständnis solcher Zusammenschlüsse, in denen die Hälfte der selbstverwalteten Betriebe heute Mitglied ist. Eine andere Form der Zusammenarbeit besteht in informellen Zusammenhängen zwischen einzelnen Betrieben derselben Branche. Zwei Drittel der hessischen Betriebe kooperieren auf dieser Ebene sowohl ökonomisch als auch politisch.

Etwa die Hälfte der Betriebe organisieren eigene politische Veranstaltungen mit betriebsbezogenen Schwerpunkten, wie Lesungen oder Informations- und Verkaufsstände auf Straßenfesten zu Themenbereichen, die im Kontext der neueren sozialen Bewegungen wie Frieden, ökologische Probleme, Dritte Welt oder Frauenthemen stehen. Zwei Drittel der Betriebe gewähren Preisreduktionen auf ihre Produkte bzw. Dienstleistungen für ökonomisch schlecht gestellte Gruppen wie Arbeitslose, StudentInnen, aber auch für politische Gruppen und Initiati-

ven. Darüberhinaus spendet die Hälfte der selbstverwalteten Betriebe für politische, soziale und kulturelle Gruppen und Initiativen.

Aber auch intern versuchen die Betriebe, ihre politischen und sozialen Ansprüche umzusetzen. So ist es heute zwar selten geworden, daß der Betrieb – d. h. alle zusammen – sich für die Kinder der Kollektivmitglieder verantwortlich fühlt und eine betriebsinterne Betreuung während der Arbeitszeit organisiert, statt dessen zahlen sie Kindergeld, je nach Möglichkeit des Betriebes durchschnittlich zwischen 150 Mark und 200 Mark netto pro Monat zusätzlich zum Lohn. Darüberhinaus stellen einige Betriebe Mütter oder Väter für zumeist 1 bis 2 Nachmittage pro Woche ohne Lohnentzug von der Arbeit frei.

Aus einem engen betriebswirtschaftlichen Blickwinkel gesehen, produzieren politische Aktivitäten ausschließlich überflüssige Kosten. Jedoch ist die Aufrechterhaltung solcher Aktivitäten für die Betriebe auch von ökonomischem Nutzen, nämlich als eine mehr oder minder bewußte Marketingstrategie. Ferner sind diese Aktivitäten für die Funktionstüchtigkeit der Kollektive von Relevanz, in denen die Gruppendynamik von ungleich größerer Bedeutung ist als in konventionellen Betrieben. Für die Arbeit in selbstverwalteten Betrieben sind Persönlichkeitsmerkmale wie

Toleranz, Konfliktfähigkeit besonders wichtig.

Neben der politischen existiert auch eine starke soziale Homogenität. Von den Beschäftigten in den hessischen selbstverwalteten Betrieben, deren Durchschnittsalter bei 35 Jahren liegt, haben 72 Prozent das Abitur, 43 Prozent einen Hochschulabschluß und 7 Prozent den Hauptschulabschluß. Damit wird deutlich, daß diese Betriebe ein Mittelschichtphänomen im grünalternativen politischen Spektrum sind und nicht als Formen oder Ansätze zur Arbeiterselbstverwaltung angesehen werden können.

Es bleibt festzuhalten, daß es der Studentenbewegung gelungen ist, wenn auch als ungeplante Nebenfolge, eine demokratische Betriebsorganisation zu institutionalisieren, die nach wie vor Vorbildcharakter beanspruchen kann. ■

#### Anmerkungen

- 1 Verband des linken Buchhandels & Theorie – Arbeitskreis Alternative Ökonomie in der AG SPAK (Hrsg.): Selbstverwaltung am Beispiel des Buchhandels, Seminarunterlagen o. O., 1986, o. S.
- 2 Flugblatt des Kollektivs Schwarze Rose, o. O., o. J.

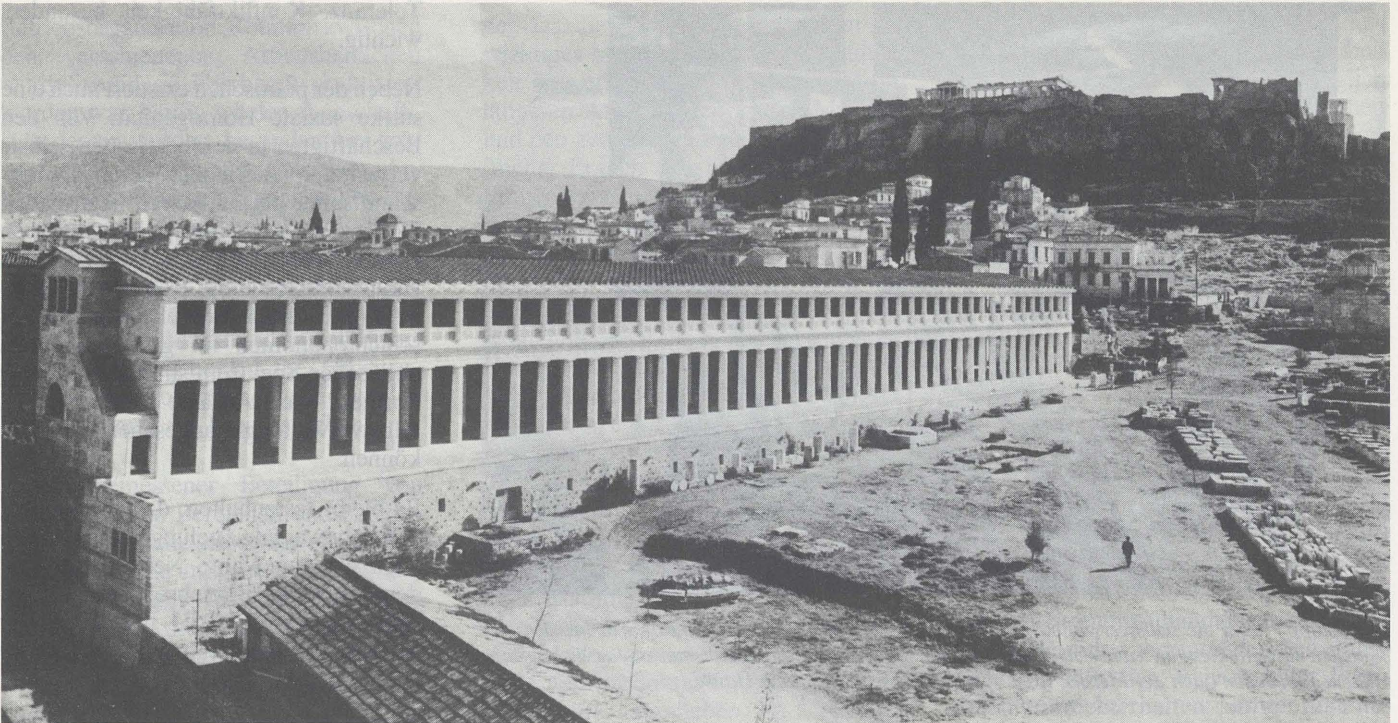
#### Literatur

Heider, Frank/Mevissen, Margreth/Bluem, Burkhard: Fast wie im wirklichen Leben – Strukturanalyse selbstverwalteter Betriebe in Hessen, Gießen 1988.

FRANK HEIDER, der Leiter des Forschungsprojekts „Selbstverwaltete Betriebe“, studierte Volkswirtschaft und Soziologie in Köln. Seit 1973 arbeitet er in der wissenschaftlichen Betriebseinheit Methodologie des Fachbereichs Gesellschaftswissenschaften an der Universität Frankfurt. Schwerpunkte seiner Lehrveranstaltungen sind Methoden der empirischen Sozialforschung und Statistik. Ab 1985 hat er den Forschungsschwerpunkt „Selbstverwaltungsökonomie“ aufgebaut.

MARGRETH MEVISSSEN war bis Oktober 1987 wissenschaftliche Mitarbeiterin im Forschungsprojekt. Sie studierte Soziologie mit dem Schwerpunkt Frauenforschung. Gegenwärtig arbeitet sie an einer Dissertation zum Thema „Frauen und Ökonomie“.

BURKHARD BLUEM studiert in Frankfurt Soziologie und war Geschäftsführer des Verbandes der selbstverwalteten Betriebe in Hessen.



Die rekonstruierte Stoa des Königs Attalos II. von Pergamon (159 bis 138 v. Chr.) auf der Agora von Athen, in der sich heute das Agora-Museum befindet. Vor der Akropolis im Hintergrund rechts ist das Pfeilermonument zu Ehren des Königs Eumenes II. von Pergamon (197 bis 159 v. Chr.) zu sehen.

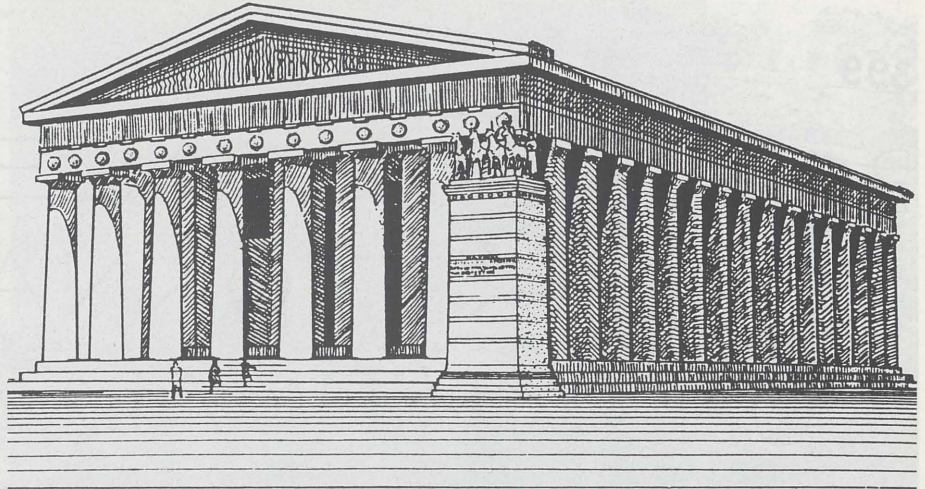
Wie sich hellenistische Herrscher die Gunst des Mutterlandes sicherten:

# Wohltätige Spenden von Machthabern in der Ferne

Von Klaus Bringmann und Hans von Steuben

Die hellenistischen Herrscher erwiesen sich im griechischen Mutterland seit dem 4. Jahrhundert vor Christus immer wieder als wohlthätige Spender. Viele Bauwerke und Monumente in den Zentren des alten Griechenland wurden von den Machthabern aus der Ferne finanziert. Zum ersten Mal wurden jetzt Geschichte und Archäologie Griechenlands im Zeitalter des Hellenismus unter diesem Gesichtspunkt umfassend untersucht. Daran beteiligten sich Mitarbeiter des Seminars für Griechische und Römische Geschichte und des Archäologischen Instituts der Frankfurter Universität. Eine umfangreiche Dokumentation der literarischen, epigraphischen und archäologischen Quellen steht kurz vor dem Abschluß.

**B**is zum Aufstieg Makedoniens im zweiten Drittel des 4. Jahrhunderts vor Christus hat die Welt der griechischen Stadtstaaten ihr Leben im wesentlichen aus eigener Kraft gestaltet und Städte und Heiligtümer aus eigenen Mitteln mit Tempeln und öffentlichen Bauten geschmückt. Aber mit den Eroberungen Alexanders des Großen verlagerten sich die Zentren von Macht und Reichtum in die neu gegründeten Reiche der Diadochen in Makedonien, Asien und Ägypten. Die Städte des griechischen Mutterlandes und des westlichen Kleinasien wurden zum Zankapfel der neuen Herren der Welt, zum Objekt königlicher Machtpolitik, aber zugleich auch zu Empfängern königlicher Schenkungen und Stiftungen.



*Der Parthenon mit dem Pfeilermonument wurde zu Ehren eines pergamenischen Königs errichtet. Über den Frontsäulen sind die Schilde aus der Beute Alexanders des Großen zu sehen.*

Wohltäter, griechisch: Euergetes, war ein häufiger Beiname hellenistischer Herrscher, und Wohltaten waren das wichtigste Mittel, das es einem Herrscher erlaubte, gute Beziehungen zu einer griechischen Stadt aufzubauen und zu erhalten. Eine besondere Stellung nahmen in diesem Zusammenhang die großen religiösen und kulturellen Zentren der griechischen Welt ein. Vom Standpunkt panhellenischer Wirkung empfahl es sich für einen Herrscher eher, in Athen, Delos, Delphi, Didyma oder Olympia als in den königlichen Residenzstädten Alexandria, Antiochia oder Pergamon einen Tempelbau zu finanzieren, ein Gymnasium, ein Theater oder eine Stoa zu bauen, Beuteanteile zu weihen oder ein Siegesmonument aufzustellen und Stiftungen zur Finanzierung von Schulen und öffentlichen Festen zu errichten.

Nehmen wir das Beispiel Athens, dessen Kunst bis zum Ende der klassischen Zeit im späten 4. Jahrhundert vor Christus das Vorbild für ganz Griechenland war. Danach hat sich das Bild der Stadt weniger durch eigene Unternehmungen als durch das Engagement auswärtiger Herrscher geändert. Der eindrucksvollste Neubau auf der Agora von Athen war die große Halle, die Attalos II. von Pergamon gestiftet und ein pergamenischer Architekt entworfen hat. Einem anderen hellenistischen Herrscher ist vermutlich eine ähnliche Halle an der Südseite des Platzes zu danken.

Die Agora selber war von Statuen hellenistischer Könige gefüllt, die sich um die

Stadt verdient gemacht hatten oder denen die Athener schmeicheln wollten: Philipp, Alexander, Lysimachos, Attaliden, Seleukiden und vor allem Ptolemäer. Nicht weit von der Agora hatte ein Ptolemäer ein Gymnasium gestiftet, an der Südseite der Akropolis Eumenes II. von Pergamon eine große Stoa, weiter im Osten am Ilissos Antiochos IV. von Syrien den Kolossaltempel des Olympischen Zeus, den schon die Tyrannen des 6. Jahrhunderts vor Christus begonnen hatten. Neben dem Ausgang zur Akropolis stand ein hoher Pfeiler mit einer Reiterstatue Eumenes II. von Pergamon, ein ähnlicher vor dem Parthenon. Dahinter hingen am Architrav des Parthenon die von Alexander am Granikos erbeuteten Schilde, und auf der südlichen Akropolismauer befand sich ein vielfiguriges Siegesmonument eines pergamenischen Königs über die Galater.

### Ehrungen der Wohltäter

Zu den Bauten und Monumenten kamen die finanziellen Aufwendungen hellenistischer Herrscher für die Befreiung Attikas von fremder Besatzung und die Schenkungen von Getreide und Schiffsbauholz. Den Wohltaten folgten die Ehrungen der Wohltäter durch die Stadt als Ausdruck von Dankbarkeit und Loyalität. Die hellenistischen Könige waren also in der ganzen Stadt mit ihren Schenkungen, Weihungen, Statuen, mit göttlichen und weltlichen Ehrungen gegenwärtig, und wer das hellenistische Athen beschreiben will, muß sich nicht zuletzt mit den fremden Donatoren befassen.

Aber nicht nur die Donatoren rücken so in den Mittelpunkt des Interesses, sondern auch eine breite Schicht von königlichen Funktionären und städtischen Gesandten, die als Vermittler königlicher Vergünstigungen wirkten und die als die eigentlich führende politische Klasse der hellenistischen Welt betrachtet werden müssen. Bedenkt man alle diese Zusammenhänge, dann verlieren die Grenzen zwischen Archäologie und Geschichte, zwischen demokratischer Stadt und monarchischer Territorialherrschaft, zwischen Staat und Gesellschaft und zwischen den kunstgeschichtlichen Gattungen wie Architektur, Skulptur und Malerei, nach denen die archäologischen Darstellungen gewöhnlich gegliedert sind, ihre das geschichtliche Verständnis behindernde Wirkung.

Die Autoren dieses Beitrags und ihre Mitarbeiter haben 1984 begonnen, die einschlägigen literarischen, epigraphischen und archäologischen Quellen zu sammeln und zu kommentieren. Die Dokumentation soll in diesem Frühjahr abgeschlossen werden. Ein weiteres Jahr (oder mehr) wird für die Interpretation benötigt. Alle Daten und Texte werden auf einem Computer gespeichert und können unter den Mitarbeitern ausgetauscht werden. Die Arbeit wird von der Deutschen Forschungsgemeinschaft unterstützt. Die Vereinigung von Freunden und Förderern unserer Universität hat zur Computerausstattung beigetragen. Mitarbeiter sind Dr. Barbara Schmidt-Dounas, Universität Saloniki (Klassische Archäologie), Dr. Walter Ameling,

ΒΑΣΙΛΕΥΣ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ  
 ΑΝΕΘΗΚΕ ΤΟ ΝΑΟΝ  
 ΑΘΗΝΑΙ ΗΓΟΛΙΑ ΔΙ

Eine Weihinschrift Alexanders des Großen an einem Tempel in Priene lautet: „König Alexander weihte den Tempel der Athena Polias“.

Universität Würzburg (Epigraphik) und Dr. Wolfgang Rapp, Universität Frankfurt (für Koordination und Redaktion).

Der untersuchte Zeitraum reicht von der Thronbesteigung Alexanders des Großen 336 vor Christus bis zum Untergang des Ptolemäerreiches 30 vor Christus. Als Spender werden alle Angehörigen hellenistischer Dynastien berücksichtigt, d. h. auch Könige und Dynasten, die nicht als Abkömmlinge makedonischer Familien in Teilen des ehemaligen Alexanderreiches zur Herrschaft gelangt sind. Als Empfänger werden alle Städte, Bundesstaaten und Heiligtümer des griechischen Mutterlandes aufgenommen unter Einschluß der Gebiete Westkleinasiens, die bereits vor den Eroberungen Alexanders von Griechen besiedelt waren.

#### Stiftungen für Feste

Die Städtegründungen der hellenistischen Herrscher jenseits dieser Grenzen bleiben ausgeschlossen. Objekte dynastischer Schenkungen können Bauten und Weihgeschenke, Land- und Sachspenden, Subventionen in Krieg und Frieden sowie Stiftungen im engeren juristischen Sinne für die Bezahlung von Lehrern, die Ausrichtung von Festen und für den Unterhalt von Gymnasien sein.

Kurz vor dem Abschluß steht eine kommentierte Sammlung aller einschlägigen Zeugnisse. Diese Dokumentation ordnet

das Material nach den politischen Einheiten und Heiligtümern, die Empfänger dynastischer Geschenke waren. Innerhalb dieser Rubriken werden die epigraphischen, literarischen und archäologischen Zeugnisse nach Dynastien unter Berücksichtigung der Chronologie aufgenommen. Dubia und Falsa werden gesondert ausgewiesen. Alle Zeugnisse werden durch historische und archäologische Kommentare erläutert. Die einzelnen Monumente werden, so weit wie nötig, durch Photos oder Grundrisse illustriert, griechische und lateinische

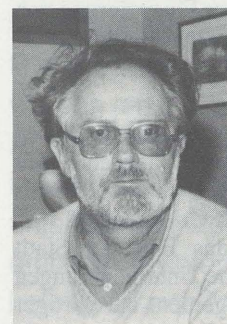
Texte werden auch übersetzt. Ausführliche, auf EDV-Basis erarbeitete Indices von Personen, Sachen und Begriffen sowie Stellenverzeichnisse sollen die Dokumentation so durchsichtig wie möglich machen.

Am Ende des Projekts soll eine breitfundierte Auswertung stehen, die alle Aspekte der hellenistischen Geschichte und Kunstgeschichte Griechenlands berücksichtigt, soweit sie mit der Munizipalität von Königen und Dynasten in Zusammenhang stehen. ■



PROFESSOR  
 DR. KLAUS  
 BRINGMANN,

seit dem Wintersemester 1981/82 Professor für Alte Geschichte an der Johann Wolfgang Goethe-Universität, forscht vor allem auf seinen Spezialgebieten Geschichte des hellenistischen Zeitalters, Verfassungs- und Sozialgeschichte der späten römischen Welt. Im Wintersemester 1987/88 war er visiting member des Institute for Advanced Study in Princeton, seit 1988 ist er Ordentliches Mitglied des deutschen Archäologischen Instituts.



PROFESSOR  
 DR. HANS  
 VON STEUBEN

promovierte 1960 in Freiburg mit dem Thema „Frühe Sagen Darstellungen in Korinth und Athen“. In seiner Habilitationsschrift über den „Kanon des Polyklet“ (Göttingen 1969) befaßte er sich mit Proportionsregeln und anderen Kunstgesetzen. Seit 1973 ist er Professor für Klassische Archäologie an der Johann Wolfgang Goethe-Universität in Frankfurt. Er beschäftigt sich hauptsächlich mit der griechischen Archäologie.

Mit Ionenstrahlen

# Materialien nach Maß

Beschleuniger und ihre Anwendungsmöglichkeiten

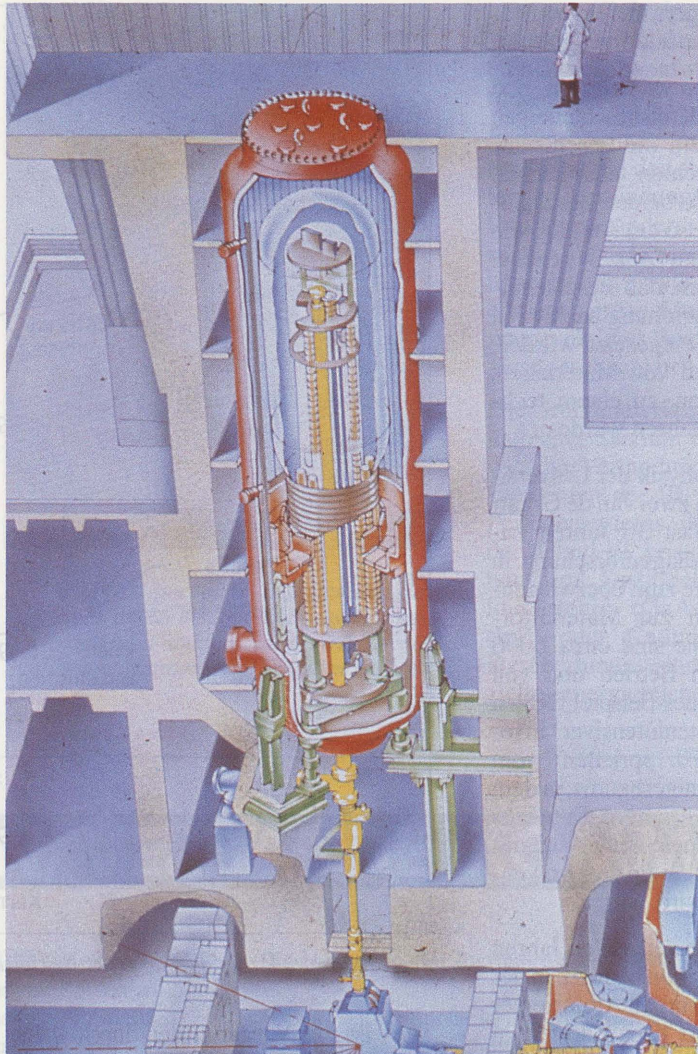
Von Klaus Bethge



1 Robert van de Graaff an dem von ihm entwickelten linearen elektrostatischen Beschleuniger.

Gegenwärtig werden wir wieder einmal Zeugen eines Prozesses, der sich schon häufig in der Entwicklung unserer technischen Welt abgespielt hat: Die Umsetzung eines zunächst rein wissenschaftlich zur Untersuchung eines Prozesses benutzten Apparates in eine breite technische Anwendung.

Frühere Beispiele dafür sind die Anwendung der Induktionsgesetze, wie sie Michael Faraday 1831 entdeckte, zur Konstruktion einer Dynamomaschine durch Werner von Siemens 1879; die Entwicklung des Funkverkehrs nach der Entdeckung elektromagnetischer Wellen durch Heinrich Hertz und in unserer Zeit die Anwendung des Lasers zum Bearbeiten von Materialien oder zur medizinischen Therapie, wenige Jahre nachdem Theodore Maiman und Charles Townes das Prinzip des Lasers im Laboratorium physikalisch erprobt hatten



2 Dieser von van de Graaff entwickelte Beschleuniger ist wegen der guten Isolation von Stickstoffgas unter hohen Drücken in einem Druckbehälter aufgebaut.

und viele Leute der Meinung waren – akademisch interessant, aber sonst unnütz. Ähnliche Argumente hören wir, wenn von Beschleunigern die Rede ist. Beschleuniger werden seit Anfang der dreißiger Jahre entwickelt und erprobt, zunächst mit dem Ziel, hochenergetische Teilchen für die Grundlagenforschung in der Kernphysik zu erzeugen. Robert van de Graaff (Abb. 1) „erfand“ den linearen elektrostatischen Beschleuniger, in dem Ionen – geladene Atome – in elektrischen Feldern beschleunigt werden. Die Felder entstehen, wenn Ladungen auf einem isolierenden Band transportiert werden und dadurch zwischen zwei Polen eine Spannung erzeugt wird.

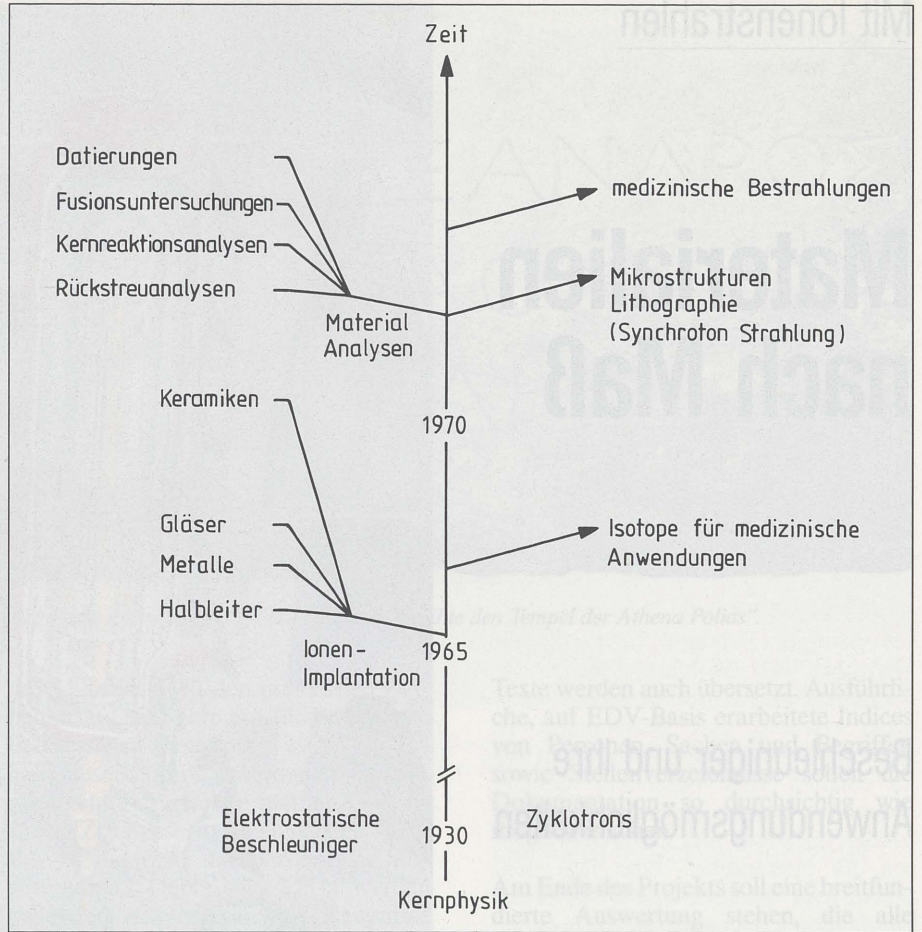
Abbildung 2 zeigt einen van de Graaff Beschleuniger, der wegen der guten Isolation von Stickstoffgas unter hohen Drücken in einem Druckbehälter aufgebaut ist. Der Ionenstrahl wird am Aus-

gang des Beschleunigers mit einem Magneten in die Arbeitspositionen gelenkt.

Ernest Lawrence entwickelte in den gleichen Jahren den Kreisbeschleuniger, das Zyklotron, in dem die Beschleunigung in hochfrequenten elektrischen Feldern erfolgt. Diese beiden Beschleunigertypen standen also am Anfang, wie im Beschleunigerbaum (Abb. 3) gezeigt. Dieses Bild zeigt auch, daß Beschleuniger in der Materialforschung nach circa 30 Jahren erstmals eingesetzt wurden, als der Ionenbeschuß von Materialien, die Ionenimplantation, zu einem technisch nutzbaren Verfahren wurde.

Im Institut für Kernphysik der Universität Frankfurt werden zwei van de Graaff Beschleuniger seit fast 30 Jahren zunächst für die Grundlagenforschung in der Kernphysik, heute zum überwiegenden Anteil der Zeit zur Materialforschung eingesetzt. Sie sind circa 6000 Stunden im Jahr in Betrieb und voll ausgelastet; ein schönes Beispiel für den Langzeitnutzen kostenintensiver Investitionen. Seit 1970 sprießen vom Stamm des Beschleunigerbaums, in dem sich die Stärke eines ganzen Entwicklungszweiges zeigt, viele neue Äste, mit denen der weite Rahmen der Anwendungen angedeutet wird.

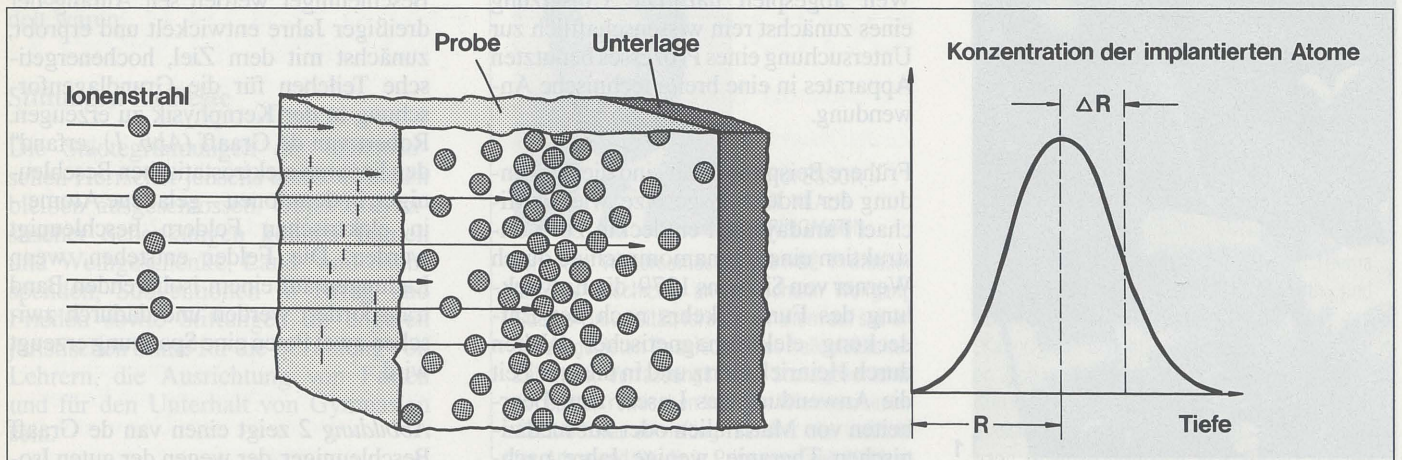
Ionenstrahlen werden seit vielen Jahren zur Materialmodifikation benutzt. In der Halbleiterfertigung werden Atome einer vorher gewählten Art genau dosiert in eine Basis- oder Grundsubstanz hineingebracht. Dabei benutzt man die unterschiedlichen Energien der Teilchen, um diese in verschiedene Tiefen des Grundmaterials einzulagern.



Diese Baumgrafik zeigt die Stufen der Beschleunigerentwicklung.

Dies ist ein Vorgang, der durch keine konventionelle Methode erreicht werden kann. Konventionell würde man die verschiedenen Ausgangsmaterialien mischen und zusammenschmelzen, wobei sich aber ein durchweg homogenes Ge-

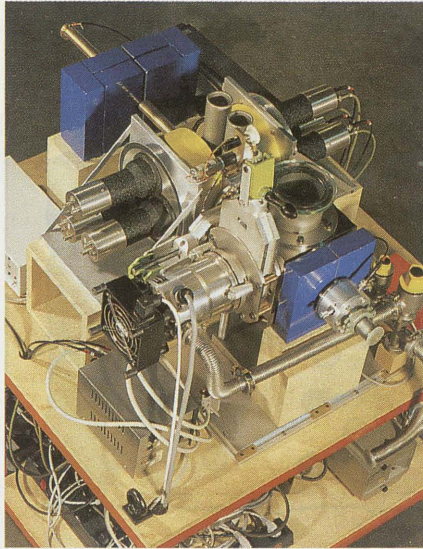
misch einstellt. Um die Zusammensetzung nur in bestimmten Bereichen eines Grundmaterials zu ändern, also Schichten zu erzeugen, bietet es sich an, die Atome, als Ionen, mit bestimmter Energie einzuschleßen. Diese Ionen kommen



Prozeß der Ionenimplantation: Die Ionen treten in das als Block gezeichnete Probenmaterial ein. Sie stoßen mit den Atomen des Basismaterials zusammen und geben bei jedem Stoß einen kleinen Energiebetrag ab. Sie werden langsamer und kommen schließlich ganz zur Ruhe. Die Kurve (rechte Abb.) beschreibt die Verteilung der Ionen im Basismaterial.

dann in verschiedenen Tiefen zur Ruhe und können die Eigenschaften des Grundmaterials beeinflussen. Dieser Prozeß heißt Implantation. Er erlaubt es, so viel Fremdatome einzubringen, daß elektrisch wirksame Elemente, wie z. B. Dioden oder Transistoren entstehen.

Der Prozeß der Ionenimplantation ist in *Abbildung 4* schematisch dargestellt. Die Ionen treten in das als „Klotz“ gezeichnete Probenmaterial ein. Mit den Atomen des Basismaterials stoßen die eindringenden, schnellen Ionen zusammen und geben bei jedem Stoß einen kleinen Energiebetrag ab. Dadurch werden sie langsamer und kommen schließlich ganz zur Ruhe. Dieser Abbremsvorgang ist ein statistischer Prozeß, d. h. die Energieabgabe in jedem einzelnen Stoß ist nicht konstant. Dadurch kommen einige Ionen früher, andere später zur Ruhe. Sie erzeugen also nicht eine scharfbegrenzte Fläche, sondern sie bilden eine Schicht mit einer Breite in einer



Der Wasserstoffmeßplatz des Instituts für Kernphysik an der Johann Wolfgang Goethe-Universität in Frankfurt: Hier wird die  $\gamma$ -Strahlung in Natriumjodid-Kristallen nachgewiesen.

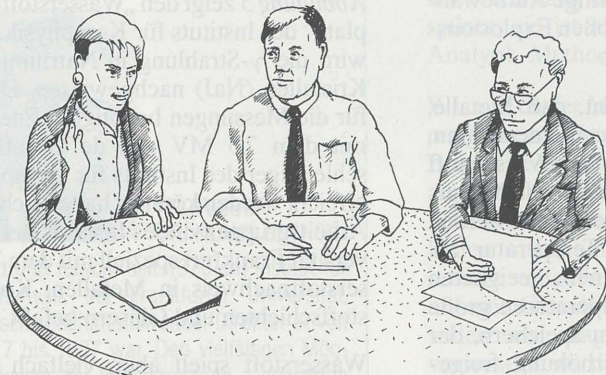
gewissen Tiefe des Materials. Die Verteilung, die sie dann im Basismaterial einnehmen, nennt man eine Gauß-Verteilung (*Abb. 4*).

In dieser Schicht formen die implantierten Ionen mit den Atomen des Basismaterials Verbindungen, die sowohl die Struktur verändern, als auch die elektrischen Felder modifizieren, wodurch neue, gezielt gewünschte Eigenschaften erzeugt werden. Man benutzt häufig den Ausdruck, daß gewünschte Materialien „maßgeschneidert“ werden.

Die Grundmaterialien sind die Elementhalbleiter Silizium und Germanium sowie die Verbindungshalbleiter, die aus Elementen der III. und V. Gruppe des Periodensystems der Elemente sowie der II. und VI. kristallographisch aufgebaut sind. Dazu gehören z. B. das Galliumarsenid (GaAs), Indiumphosphid (InP) oder Cadmiumtellurid (CdTe). Darüberhinaus sind aber auch die gezielte energiereiche Einlagerung von

## UNTERNEHMEN, VERBÄNDE, KOMMUNEN

Die Beratungsstelle für Wissenstransfer (BWT) ist eine Dienstleistungseinrichtung für Sie. Durch ihren intensiven Kontakt zu Wissenschaftlern der Universität Frankfurt beschleunigt sie den Wissens- und Technologietransfer mit der Praxis. So finden viele Probleme der Wirtschaft eine rasche Lösung.

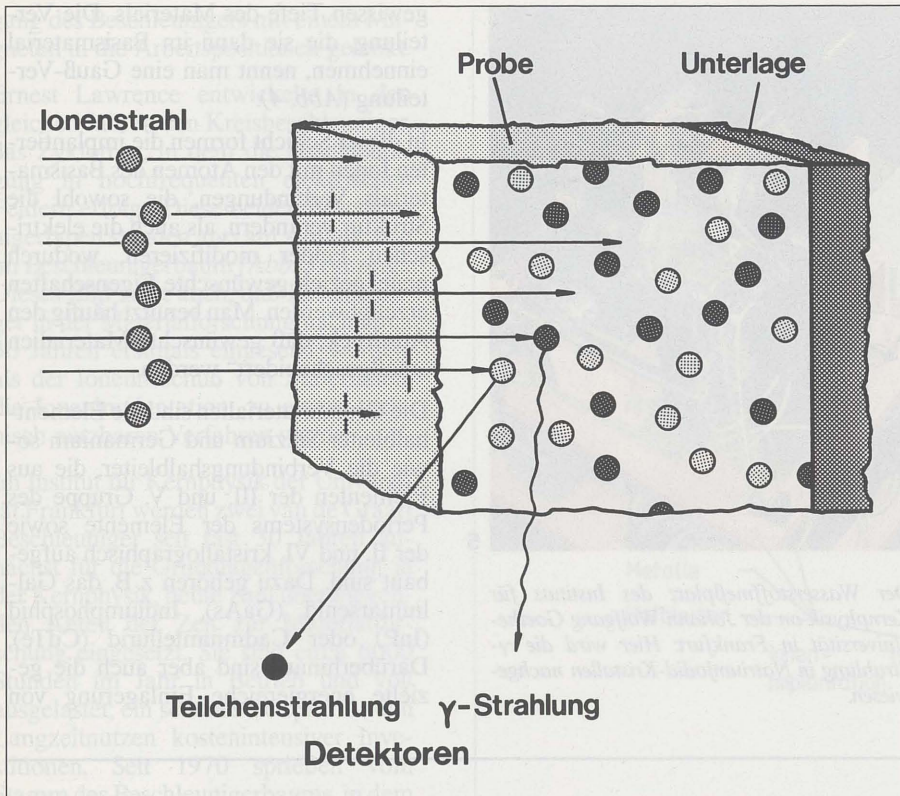


Die Leistungen der Beratungsstelle für Wissenstransfer:

- Vermittlung qualifizierter Wissenschaftler zur Lösung eines technischen, wirtschaftlichen oder organisatorischen Problems
- Vertragsberatung bei gemeinsamen Forschungsvorhaben
- Betreuung von Forschungsk Kooperationen
- Unterstützung des Personaltransfers
- Information über die transferrelevante Forschungskapazität der Universität
- Information über an der Universität entwickelte Verfahren und Produkte
- Initiierung von Weiterbildungsmaßnahmen
- Organisation von Veranstaltungen:
  - gemeinsame Ausstellungen
  - gemeinsame Messebeteiligungen
  - Formen der gemeinsamen Selbstdarstellung
  - gemeinsame wissenschaftliche Veranstaltungen
- Informationsveranstaltungen mit Wissenschaftlern der Universität zu Fragestellungen der Praxis



**Johann Wolfgang Goethe-Universität**  
**Beratungsstelle für Wissenstransfer**  
 Senckenberganlage 31, 6000 Frankfurt am Main  
 Telefon (0 69) 7 98-82 95 / 38 48



Schematische Darstellung eines nuklearen Analyseverfahrens: Nach der Kernreaktion senden die getroffenen Teilchen in der Grundsubstanz entweder wieder Teilchen oder  $\gamma$ -Quanten aus. Damit sind sie identifizierbar und ihre Menge läßt sich angeben.

Fremdatomen, z. B. Wasserstoff in Silizium geeignet, schnelle Leistungsschaltetelemente, wie Thyristoren (Vierfach-Halbleiter-Triode) herzustellen.

Die Messungen - Wasserstoff mit hohen Energien (3 Megaelektronenvolt) zu implantieren - wurden an den Beschleunigern des Instituts für Kernphysik begonnen und werden heute in Kooperation mit Laboratorien der Industrie fortgesetzt.

Die Implantation von Fremdelementen ist aber nicht auf das Halbleitermaterial beschränkt. Immer häufiger findet die Ionenimplantation auch Anwendung bei Metallen. So hat sich gezeigt, daß der Beschuß von Stahl mit Stickstoffionen zu einer äußerst harten Oberflächenschicht führt. Diese Eigenschaft wird technisch bereits eingesetzt bei der Herstellung von Schnitt- und Stanzwerkzeugen (Bohrer, Stanzschneiden). Damit ist es gelungen, die Standzeiten, wie die Lebensdauer oder Einsatzdauer dieser Werkzeuge genannt werden, bis zu einem Faktor 4 zu verlängern, womit ein großer wirtschaftlicher Effekt verbunden ist, trotz des kostspieligen und aufwendigen Verfahrens.

Wasserstoff spielt aber nicht nur in der Halbleiterphysik eine Rolle, er wird auch als wichtiger zukünftiger Energieträger angesehen. So hat das Bemühen, regenerierbare „saubere“ Energien zu verwenden, dazu geführt, daß sehr aktiv an allen Aspekten einer „Wasserstofftechnologie“ gearbeitet wird. Ein Problem dabei ist die Speicherung von Wasserstoff. Die gasförmige Aufbewahrung stellt neben der großen Explosionsgefahr ein Problem dar.

Seit langem ist bekannt, daß Metalle, und darunter speziell das Element Titan, eine große Fähigkeit haben, Wasserstoff im festen Körper zu binden. Die Menge, die in einem Volumen gebunden werden kann, hängt von der Temperatur ab. Wenn es gelingt, in einem geeigneten Material, bei tiefen Temperaturen, große Mengen Wasserstoff zu speichern, der dann bei Temperaturerhöhung freigesetzt wird, läßt sich Wasserstoff völlig ungefährlich aufbewahren und transportieren. So werden bereits Wasserstoffverbrennungsmotoren für Kraftfahrzeuge entwickelt, für die es zu gegebener Zeit auch Wasserstofftankstellen geben wird.

Wie sieht ein solcher Vorgang aus? Bei Materialuntersuchungen hat sich gezeigt, daß eine Grundsubstanz aus Eisen nach dem Beschuß mit Titan verstärkt Wasserstoff aufnehmen kann. Es interessiert deshalb besonders, wieviel Wasserstoff und in welcher Verteilung er in diesem Material vorkommt. Da chemische Analyseverfahren nicht anwendbar sind - überall liegt Wasserstoff in chemischen Verbindungen und Lösungsmitteln vor - und viele Standardverfahren der physikalischen Analytik keine Empfindlichkeit für das leichteste aller Elemente besitzen, bietet der Wasserstoffnachweis ein prädestiniertes Beispiel für die Anwendung einer nuklearen Analyse.

Um ihn in der Probe ausfindig zu machen, wird die den Wasserstoff enthaltende Probe mit einem anderen Element, dem Kern des selteneren, aber doch stabilen Isotops des Stickstoffs, das Stickstoff-15-Isotop, beschossen. Dabei findet eine Kernreaktion statt, bei der zunächst der Kern des H-Atoms - das Proton - mit dem Stickstoff-15-Kern verschmilzt, einen neuen Kern bildet, der dann wiederum nach Abstrahlung eines  $\alpha$ -Teilchens als neuer Kern Kohlenstoff-12 erscheint. Dieser Kern ist anhand einer charakteristischen  $\gamma$ -Strahlung zu identifizieren. Wenn man eine Probe ausmißt, dann gibt der Ausschlag eines Zählgerätes immer dann, wenn die  $\gamma$ -Strahlung gemessen wird an, daß hier zuvor ein Wasserstoffatom gewesen ist. Aus der Menge des gefundenen Wasserstoffs kann dann auf die Konsistenz der untersuchten Kohlenstoffschichten geschlossen werden.

Abbildung 5 zeigt den „Wasserstoffmeßplatz“ des Instituts für Kernphysik. Hier wird die  $\gamma$ -Strahlung in Natriumjodid-Kristallen (NaJ) nachgewiesen. Da die für die Messungen benötigten Energien mit dem 7,5 MV van de Graaff Beschleuniger des Instituts für Kernphysik erreicht werden können, haben sich zwei Arbeitsgruppen dieses Instituts der Universität Frankfurt speziell mit dem Wasserstoffnachweis in Metallen, Kohlenstoffschichten und Gläsern befaßt.

Wasserstoff spielt aber, vielfach noch immer unerkannt in seinen Wirkungen, in vielen Materialien eine Rolle: in der Ausbildung eines Risses im Stahlgefüge, in der wirksamen Schicht von Solarzellen oder auch bei der Stabilität von dünnen Kohlenstoffschichten. Je nach Herstellungsverfahren lassen sich Koh-



lenstoffschichten erzeugen, die die Härte von Diamant besitzen, trotzdem eine Durchlässigkeit für infrarotes Licht zeigen und deshalb auch für die aus Germanium bestehenden optischen Infrarot-Linsen als Schutzüberzug verwendet werden. Diese Eigenschaften sind ursächlich mit dem Wasserstoff korreliert; wird er aus der Schicht entfernt, verlieren die Schichten ihre außerordentlichen Eigenschaften.

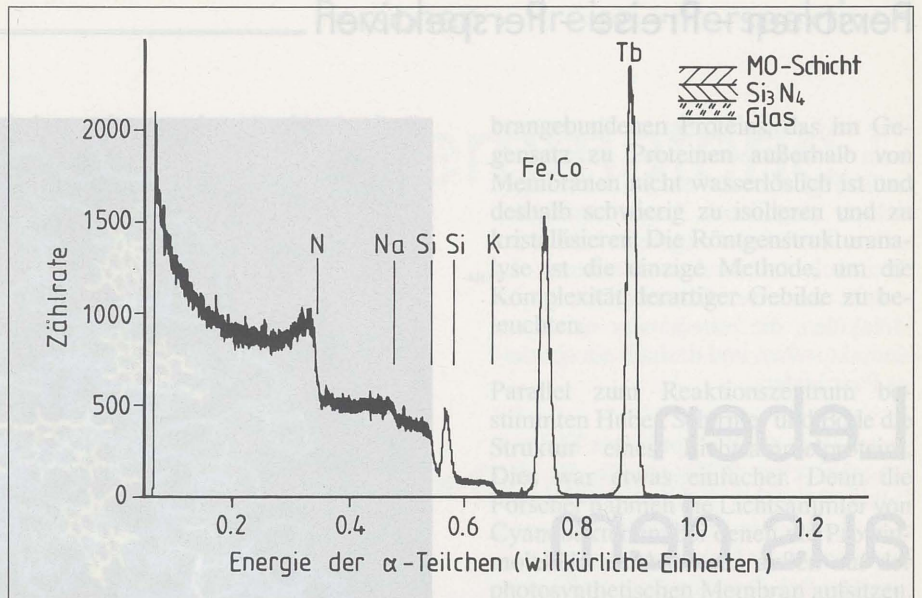
Ähnliche Elementumwandlungen in Kernreaktionen erlauben es auch, die anderen, chemisch nur schwer nachweisbaren Elemente Kohlenstoff, Stickstoff und Sauerstoff in Materialien nachzuweisen und zwar bis zu Grenzen hinab, für die keine anderen Analyseverfahren bekannt sind, meist in den ppb-Bereich, d.h. noch eins der gesuchten Atome ist neben einer Milliarde Atomen der Grundsubstanz aufspürbar. Diese Verfahren spielen heute in der Mikroelektronik eine wichtige Rolle, weil die Zuverlässigkeit von Halbleitermaterial wie Silizium, Germanium oder die Verbindungen Gallium-Arsenid, Indium-Phosphid direkt mit der Reinheit der Grundsubstanzen in Beziehung steht.

Die Halbleiterindustrie benutzt deshalb nukleare Verfahren, um die im Labor verwendeten Routinemethoden zu eichen, weil die nuklearen Verfahren sogenannte absolute Verfahren darstellen. Schematisch sind solche Analyseverfahren in *Abbildung 6* dargestellt. Nach einer Kernreaktion senden die getroffenen Teilchen in der Grundsubstanz ent-



PROFESSOR  
DR. KLAUS BETHGE

lehrt und forscht seit 1973 am Institut für Kernphysik der Frankfurter Universität, dessen geschäftsführender Direktor er von 1977 bis 1987 war. Den vielfältigen Möglichkeiten der Ionenstrahlung – sowohl in der Wissenschaft als auch in der industriellen Anwendung – gilt schon seit über zwei Jahrzehnten sein Forscherinteresse. So habilitierte sich der Wissenschaftler nach seinem Studium in Berlin und Heidelberg 1967 mit einer Arbeit über Ionenquellen.



Das Rückstreuungsspektrum gestattet es, die in einer Schicht vorhandenen Elemente zu bestimmen. Die schwersten erscheinen am rechten Spektrumsrand, die leichtesten am linken.

weder wieder Teilchen oder  $\gamma$ -Quanten aus. Damit sind sie identifizierbar und ihre Menge läßt sich angeben.

Eine sehr häufig benutzte Methode ist in ihren Ursprüngen schon 75 Jahre alt. Es ist die Methode, mit der Ernest Rutherford im Jahre 1911 die Existenz eines Atomkerns nachgewiesen hat, der danach nur ein Raumvolumen von einem billionstel Kubikzentimeter einnimmt. Heute sprechen die Festkörperphysiker von Rutherfordstreuung oder Rutherford-Rückstreuung – engl. Rutherford back scattering (RBS) –. Mit dieser Methode lassen sich geringste Verunreinigungsmengen fast aller Elemente und ihre Verteilung in einem Festkörper aufspüren; sie ist also zu einer Standard-Analytik-Methode aufgestiegen.

Wie mit dieser Methode Schichtstrukturen gemessen werden, soll an folgendem Beispiel erläutert werden: Eine Schicht aus den Elementen Eisen, Kobalt und Terbium – einem Element der seltenen Erden – ist auf eine Silizium-Nitridschicht aufgedampft, diese wiederum auf eine Glasplatte. Derartige Schichten sollen als magneto-optische Speicher verwendet werden. Beim Beschuß mit Stickstoffionen mit einer Energie von 15 Megaelektronenvolt (MeV) aus einem van de Graaff Beschleuniger ist das in *Abbildung 7* gezeigte Spektrum entstanden. Ein solches Rückstreuungsspektrum gestattet es, die in einer Schicht vorhandenen Elemente zu bestimmen

und zwar erscheinen die schwersten am rechten Spektrumsrand und die leichtesten am linken. Die Flächen unter den Linien und dem „Gebirge“ geben die Gesamtmenge der vorhandenen Atome einer Elementsorte an.

Im einzelnen läßt sich dieses Spektrum wie folgt interpretieren: Als dünne Schicht erscheint eine Linie, die der Physiker „peak“ nennt, am weitesten rechts. Sie entstand bei der Streuung von N-Ionen vom Terbium (Tb), ein zweiter peak präsentiert die Elemente Kobalt (Co) und Eisen (Fe), die bei dieser Messung nicht aufgelöst werden konnten. Dann kommt ein Plateau, das von der Streuung am Kalium (K) aus dem Glas herrührt, eine Linie für das Silizium (Si) aus der Silizium-Nitridschicht, ein weiteres Plateau des Siliziums aus dem Glas und die beiden Elemente Natrium (Glas) (Na) und Stickstoff (N) von der Silizium-Nitridschicht.

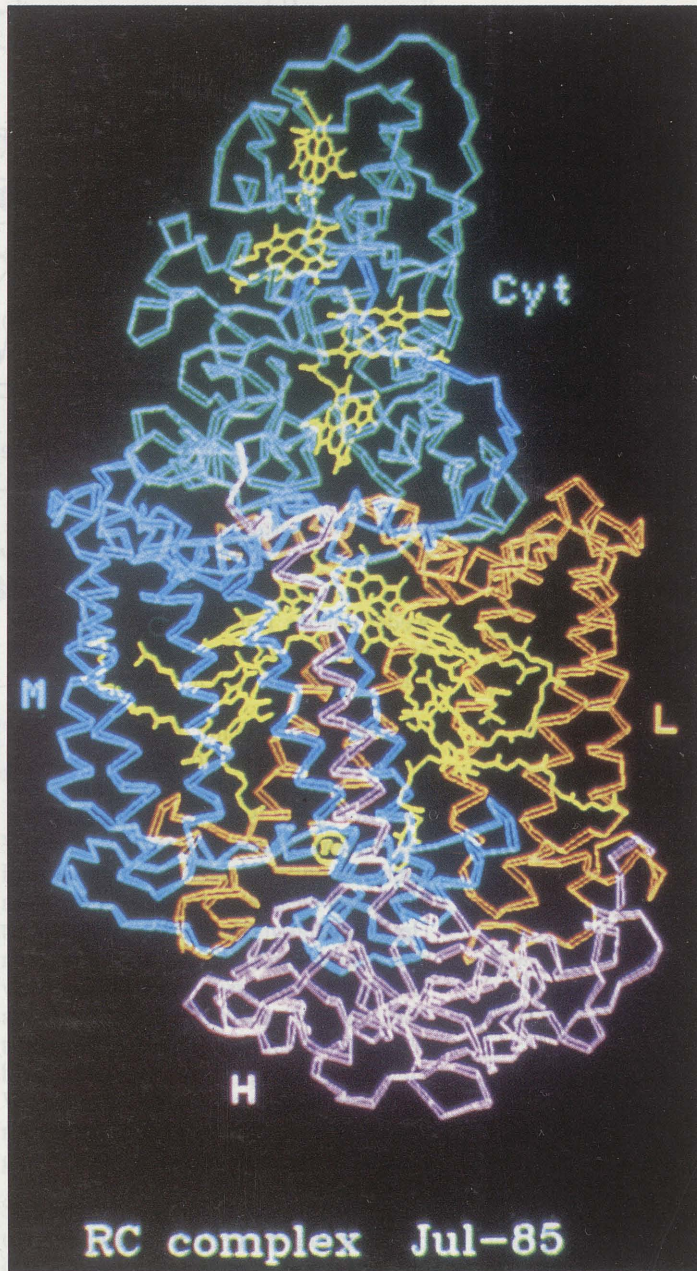
Diese Methode hat inzwischen Eingang in die industrielle Analytik gefunden. Sie wird dort in den großen Laboratorien standardmäßig eingesetzt, wie z. B. bei IBM, Phillips, Siemens u. a.

Das Gesamtgebiet und der Umfang der Anwendungen befindet sich in stürmischer Entwicklung, wobei sowohl Fragen nach dem grundsätzlichen Verständnis einiger Prozesse und Verbesserung der Nachweismethoden Hand in Hand gehen. ■

# Leben aus dem Licht

## Über Nobelpreisträger Michel und seine Forschungspläne

In den Schlagzeilen der aktuellen Berichterstattung ist sein Name seit Mitte Dezember kaum noch zu finden. Nach der Überreichung des Nobelpreises für Chemie in Stockholm hat sich der Trubel um den jüngsten der ausgezeichneten Wissenschaftler etwas gelegt. Dr. Hartmut Michel (40), Direktor am Frankfurter Max-Planck-Institut für Biophysik, hat endlich wieder Zeit, das zu tun, was ihn mehr reizt, als repräsentieren in der Öffentlichkeit: Er ist mit seinen Mitarbeitern damit beschäftigt, die räumliche Struktur photosynthetischer Reaktionszentren weiter aufzuklären und genauer zu verstehen, wie sich deren Struktur in den verschiedenen Phasen der Lichtverarbeitung verändert. Sein Forscherdrang richtet sich nicht nur darauf, wie die Photosynthese in Bakterien, Algen und Pflanzen abläuft. Michel versucht auch bei Rezeptoren und Transportproteinen, wie sie in Nerven- und Sinneszellen bei



Einblick in atomare Feinstrukturen: Das photosynthetische Reaktionszentrum des Purpurbakteriums *Rhodospseudomonas viridis*, dessen atomare Architektur von Dr. Hartmut Michel aufgeklärt wurde, in der Gesamtansicht.

Menschen und Tieren vorkommen, die dreidimensionale Struktur zu ermitteln.

Der Nobelpreisträger, der erst im Oktober 1987 vom Münchner Max-Planck-Institut für Biochemie nach Frankfurt wechselte, sucht die enge Kooperation mit den Kollegen der Frankfurter Universität. Ein hervorragender Anknüpfungspunkt für die wissenschaftliche Zusammenarbeit bietet der Sonderforschungsbereich 169 „Struktur und Funktion membranständiger Proteine“,

der seit 1984 von der Deutschen Forschungsgemeinschaft gefördert wird und als international führend gilt. In diesem Sonderforschungsbereich, in dem auch eine Arbeitsgruppe der Technischen Hochschule Darmstadt mitarbeitet, geht es darum, Struktur und Funktion von Membransystemen zu entschlüsseln. Biologische Membranen sind nicht nur abgrenzende Hüllen, die Ordnung im Inneren der Zellen aller Organismen halten. Sie sind in vielfältiger Weise am Stoffwechsel der Zellen

beteiligt. So schätzt man beispielsweise, daß heute mehr als drei Viertel der Arzneimittel über eine Beeinflussung der Membranfunktionen wirksam werden. Auch Michels Untersuchungen über die Transportvorgänge in den Nerven- und Sinneszellen, könnten zu Ergebnissen führen, die der Arzneimittelforschung langfristig neue Impulse geben. Eines der insgesamt 25 Teilvorhaben des Sonderforschungsbereichs wird der Nobelpreisträger mit seinem Forscherteam, zu dem 20 Wissenschaftler (einschließlich der Doktoranden) aus sechs Nationen zählen, in den kommenden drei Jahren bearbeiten.

Michels Kontakte zur Frankfurter Universität werden sich nicht nur auf die regelmäßigen Arbeitstreffen des Sonderforschungsbereichs beschränken; vermutlich wird der Nobelpreisträger als außerplanmäßiger Professor ab Sommersemester 1989 auch Vorlesungen und Übungen halten. Außerdem will er sich am Lehrprogramm des Studiengangs Biochemie beteiligen, der wahrscheinlich 1990 an der Universität eingerichtet wird.

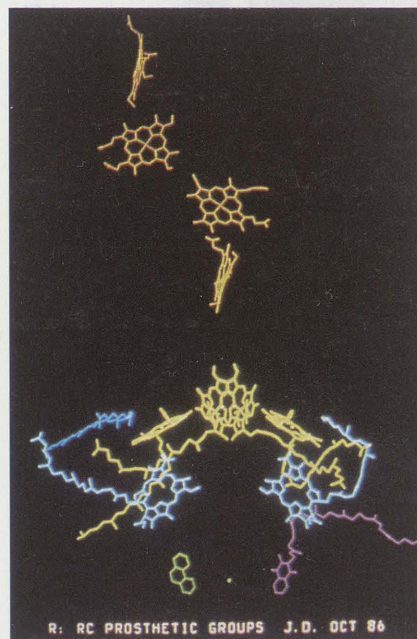
Mit seinen Forschungsaktivitäten knüpft Michel direkt an die bahnbrechenden Ergebnisse an, für die er gemeinsam mit Robert Huber und Johann Deisenhofer den Nobelpreis bekommen hat. Michel gelang es bereits 1982, das Photosynthese-Reaktionszentrum von Purpurbakterien in kristalliner Form darzustellen. Nur im Kristall können Reaktionszentren mit der Röntgenstrukturanalyse genau unter die Lupe genommen und die inneren Abläufe präzise verfolgt werden.

Die Photosynthese beschreibt die chemische Reaktion, durch die Pflanzen mit eingefangenen Sonnenlicht Kohlendioxid in organische Stoffe umwandeln – eine unerläßliche Voraussetzung für das Leben auf der Erde. So wie Menschen die Luft zum Atmen brauchen Pflanzen das Sonnenlicht zum Leben. Sie gewinnen daraus elektrische Energie, mit der sie Kohlendioxid und Wasser in Zuckermoleküle umwandeln. Der Ablauf der Photosynthese ist immer noch nicht vollständig geklärt. Während die Dunkelreaktion, die Biosynthese von Glukose aus Kohlendioxid und Wasser, weitgehend

bekannt ist, werden die biophysikalischen Vorgänge der Lichtreaktion erst jetzt entschlüsselt – nicht zuletzt mit den von Michel entwickelten Methoden.

Die Lichtreaktionen laufen in photosynthetischen Membranen ab, die in grünen Blattzellen, Algen und einigen Bakterien wie dem Purpurbakterium *Rhodospseudomonas viridis* enthalten sind. Michel und seine Kollegen isolierten aus diesem Bakterium Membranproteinmoleküle und bestimmten die räumliche Struktur eines Protein-Pigment-Komplexes (Verbindung aus einem Eiweiß und einem Farbstoff). Sie bestimmten die Struktur eines photosynthetischen Reaktionszentrums, das den lichtgetriebenen Transport von Elektronen durch die Membran besorgt.

Die Strukturanalyse des Reaktionszentrums hat in Fachkreisen weltweites Aufsehen erregt, und dazu geführt, daß die drei Forscher schon seit einigen Jahren als nobelpreisverdächtig galten. Denn damit wurde nicht nur der atomare Feinbau einer „biologischen Photozelle“ deutlich, die eine Schlüsselrolle innerhalb der Photosynthese spielt; zugleich gelang die erste vollständige Röntgenstrukturanalyse eines mem-



Pigment- oder Farbstoff-Moleküle, so wie sie im Innern des Photosynthesezentrums angeordnet sind.

brangebundenen Proteins, das im Gegensatz zu Proteinen außerhalb von Membranen nicht wasserlöslich ist und deshalb schwierig zu isolieren und zu kristallisieren. Die Röntgenstrukturanalyse ist die einzige Methode, um die Komplexität derartiger Gebilde zu beleuchten.

Parallel zum Reaktionszentrum bestimmten Huber, Schirmer und Bode die Struktur eines Lichtsammelproteins. Dies war etwas einfacher. Denn die Forscher nahmen die Lichtsammler von Cyanobakterien, bei denen die Proteinmoleküle als Antennen außen auf der photosynthetischen Membran aufsitzen. Diese Antennen wirken als Lichtleiter, dafür sind die Pigmente, also die Farbstoffmoleküle, ausschlaggebend: Sie absorbieren das einfallende Licht an der Antennenspitze, werden dadurch angeregt und übertragen diese Anregung auf die tiefer liegenden Pigmente. So wird die Lichtenergie von Pigment zu Pigment durch die vier Stockwerke zum Grund der Antenne und dort in die photosynthetische Membran geleitet. Der gesamte Vorgang des Energietransports dauert weniger als eine Nanosekunde (eine Milliardstel Sekunde), die Leitungsvorgänge in den Antennen beanspruchen nur ein Tausendstel dieser Zeit (eine Pikosekunde). Außerdem läuft dieser Prozeß fast ohne Energieverlust ab.

Ein einmal eingefangenes Photon – Licht-Teilchen – kann innerhalb der Pigment-Kette nur in Richtung des Energiegefälles übertragen werden. Es wandert entlang einer energetischen Einbahnstraße in das Reaktionszentrum, in dem seine Energie umgewandelt wird. Da die Pigmente an der Spitze der Antenne auf Licht mit einer etwas kürzeren Wellenlänge als an der Membran abgestimmt sind, entsteht das sehr kleine, aber ausreichende Energiegefälle.

Das Reaktionszentrum ist wie der Lichtsammler ein Protein-Pigment-Komplex also ein Verbund aus Eiweiß- und darin eingebetteten Farbstoff-Molekülen. Doch die Struktur ist wesentlich komplizierter: Das Gesamtmolekül besteht aus vier Protein-Untereinheiten, die hüllen-

artig um einen Hohlraum liegen und darin verschiedenartige, insgesamt zwölf Pigmente in einer funktionsgerechten räumlichen Lage zueinander halten. Zwei dieser Pigmente bilden das Herzstück des Reaktionszentrums: Es besteht aus zwei Bakteriochlorophyll-Molekülen, die miteinander in engem Kontakt stehen und deshalb ein spezielles Paar bilden.

Dieses Paar spielt als primärer Elektronengeber eine Schlüsselrolle für den Ladungstransport durch die photosynthetische Membran. Denn es setzt unter Einwirkung der Lichtenergie jeweils ein Elektron frei, das dann über molekulare Zwischenträger durch die Membran befördert wird. Im angeregten Zustand – erreicht durch Zufuhr von Licht – gibt das Paar ein Elektron ab, wird also oxydiert. Das nun positiv geladene Paar kehrt in den nicht-angeregten Grundzustand zurück, indem es ein neues Elektron aufnimmt.

Zwar scheint dieser Vorgang schon relativ gut verstanden, aber es fehlen immer noch detaillierte Nachweisverfahren. Deshalb richten Michel und seine Mitarbeiter ihr Augenmerk jetzt auf die lichtinduzierten Strukturänderungen in den Reaktionszentren: Was verändert sich im Aufbau des Moleküls während des Elektronentransports? Dies ist eine der entscheidenden Fragen, die in Zukunft nicht nur an den Eiweiß-Pigment-Molekülen von Bakterien, sondern auch von

Algen und Pflanzen erforscht werden sollen. Die Strukturen werden immer komplexer, und damit erhöht sich die Schwierigkeit, ein Molekül zu kristallisieren. Denn für die Analyse mit Röntgenstrahlen benötigt man die enorme Menge von  $10^{16}$  Proteinen, die zu einem geordneten räumlichen Kristallgitter zusammengefügt sein müssen. Nur etwa jeder zehnte mühsam erzeugte Kristall ist so gut, daß er sich auch für die Röntgenstrahlen eignet.

Der Röntgenstrahl wird beim Durchgang durch den Kristall an den regelmäßig gebauten Eiweiß-Molekülen in ganz bestimmter Weise abgelenkt und aufgefächert. Dadurch entstehen zahlreiche Teilstrahlen, die den Kristall in unterschiedlichen Richtungen verlassen und auf einem Film aufgefangen werden. Erst nach einigen hundert Beugungsbildern, die zunächst Aufschluß über die Elektronendichte innerhalb des Proteins liefern, kann mit ausgeklügelten Computerprogrammen die genaue atomare Struktur des Proteins nachgezeichnet werden. Die meisten der Kristalle, die die Wissenschaftler bisher isolieren konnten, ergeben bei der Röntgenstrukturanalyse nicht das klare Bild, das sich die Forscher erhoffen und das sie für weitere Analysen benötigen. Die Beugungsqualität ist häufig ungenügend für die atomare Auflösung.

Strategie und Methode der Untersuchung sind seit den erfolgreichen Versu-

chen mit dem Purpurbakterium bekannt – jetzt gilt es, die Details auf neue Objekte abzustimmen. Dazu gehören neben anderen Photosynthesezentren auch die Proteine, die höheren Organismen die Signalübertragung zwischen den Zellen ermöglichen. Dieser Prozeß könnte biophysikalisch ähnlich ablaufen, wie die Energieübertragung bei der Photosynthese: Eine Nervenzelle sendet einzelne Signale jeweils an eine spezifische Gruppe von Zielzellen. Sie übermittelt ihre Botschaft, indem sie eine chemische Substanz, den Neurotransmitter, an speziellen Stellen der Zielzelle entläßt. Die Moleküle des Neurotransmitters binden sich an Rezeptoren – dies sind Proteinmoleküle – auf der Oberfläche der nachgeschalteten Zelle und lösen dadurch in ihrer Membran und ihrem Inneren chemische Veränderungen aus.

Wie die Rezeptoren genau funktionieren und ihr atomarer Aufbau aussieht, läßt sich erst sagen, wenn ein solches Proteinmolekül kristallisiert werden kann. Vorher müssen derartige Rezeptoren mit gentechnischen Methoden produziert werden. Viele aufwendige, aber von der Methode her bekannte Verfahren sind anzuwenden, bis erste Ergebnisse zu erwarten sind. In der Membran einer Nerven- oder Sinneszelle gibt es verschiedene Typen von Kanälen, die von Neurotransmittern und Rezeptoren veranlaßt werden, sich zu öffnen oder zu schließen. So können Ionen wie die von Chlor, Natrium, Kalium und Calcium die Membran der Nervenzelle passieren.

Sind die Rätsel der Struktur und Funktion von unterschiedlichen Rezeptoren eines Tages entschlüsselt, könnte dies enorme Auswirkungen auf die Pharmaforschung haben. Medikamente – besonders Psychopharmaka – könnten wirksamer auf die spezifischen Bedürfnisse der Rezeptoren zugeschnitten werden, als es beim gegenwärtigen Stand der Forschung möglich ist. Doch für Michel und sein Frankfurter Forscherteam sind solche Fragen noch gar kein Thema. Sie wollen erst einmal die Grundlagen erforschen – und das kann mit Fleiß und etwas Glück noch fünf bis zehn Jahre dauern, schätzt der Nobelpreisträger.

Ulrike JASPERS



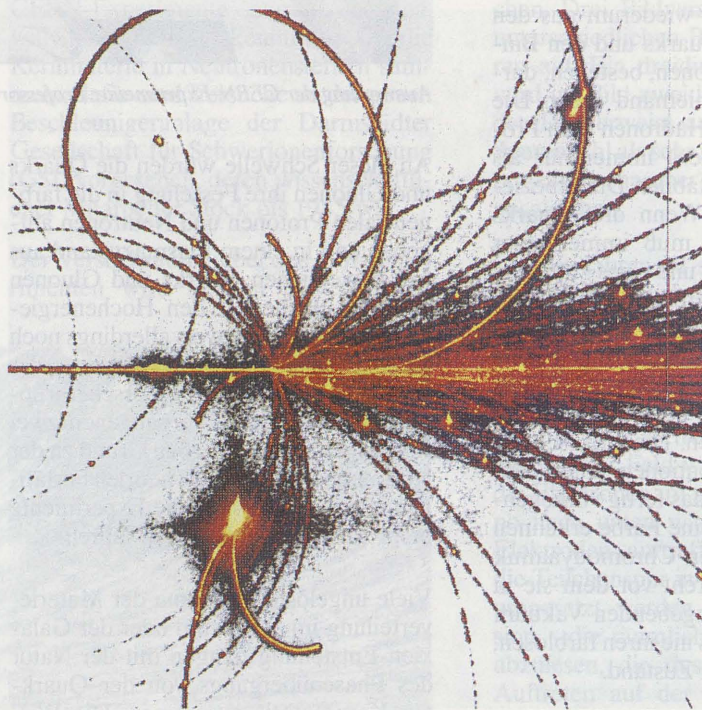
*Nobelpreisträger Dr. Hartmut Michel wechselte erst im Oktober 1987 von München zum Frankfurter Max-Planck-Institut für Biophysik.*

# Von wohlgeordneter Kernmaterie zur Quarksuppe

## Wie Leibnizpreisträger Stock nach Spuren des Quark-Gluonen-Plasmas forscht

**A**uch wenn ihnen immer wieder vorgehalten wird, welche Unsummen sie mit ihrer Forschung verbrauchen, sind sie doch Idealisten, begeistert von ihrer Sache: die Hochenergiephysiker, die das Allerkleinste erforschen, um den Kosmos und seine Entstehung als Ganzes verstehen zu können. Einer der bedeutendsten Forscher in diesem Kreis ist der Frankfurter Professor Dr. Reinhard Stock, der Anfang Dezember im Bonner Wissenschaftszentrum mit dem Leibnizpreis der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) ausgezeichnet wurde. Mit den drei Millionen Mark, die dem Preisträger in den nächsten fünf Jahren für seine Forschung zur Verfügung stehen, könnte die Suche nach dem Quark-Gluonen-Plasma – jener Ursuppe, die für Mikroskunden nach dem Urknall im Frühkosmos existiert haben soll – ein wenig schneller vorankommen.

Stock ist nach Professor Dr. Jürgen Habermas (Philosophie) und Professor Dr. Lothar Gall (Geschichtswissenschaften) der dritte Wissenschaftler der Johann Wolfgang Goethe-Universität, der den angesehenen Förderpreis erhält. Der nach dem Philosophen, Mathematiker, Physiker und Techniker Gottfried Wilhelm Leibniz (1646 bis 1716) benannte Preis soll nach Darstellung der DFG die Arbeitsbedingungen herausragender Wissenschaftler verbessern und ihre Forschungsmöglichkeiten erweitern. Ein Viertel Promille ihres Bruttosozialproduktes geben die europäischen Länder jährlich für die Elementarteilchen und Hochenergiephysik aus, ein Großteil fließt in das europäische Forschungszentrum für Elementarteilchenforschung CERN in Genf. Die Summen



*Spurensuche: Teilchenspuren, die nach dem Aufprall eines Schwefelprojektils auf einen Heliumkern registriert wurden, geben den Wissenschaftlern, wichtige Hinweise auf die Dichte der Kernmaterie.*

scheinen gerechtfertigt zu sein, wenn man bedenkt, daß diese physikalische Forschung zu den wohl extremsten Herausforderungen unserer Zeit an die Technik einerseits und die analytische Theoriebildung andererseits gehört.

Die Pläne des Frankfurter Wissenschaftlers, wie die zusätzlichen Forschungsgelder der Deutschen Forschungsgemeinschaft investiert werden sollen, stehen bereits fest: Ganz oben auf der Wunschliste des Physikers, der die „NA 35-Kollaboration“ von 50 Wissenschaftlern am CERN leitet, steht ein neuartiger Detektor. Der Prototyp, dessen Entwicklung etwa mit zwei Millio-

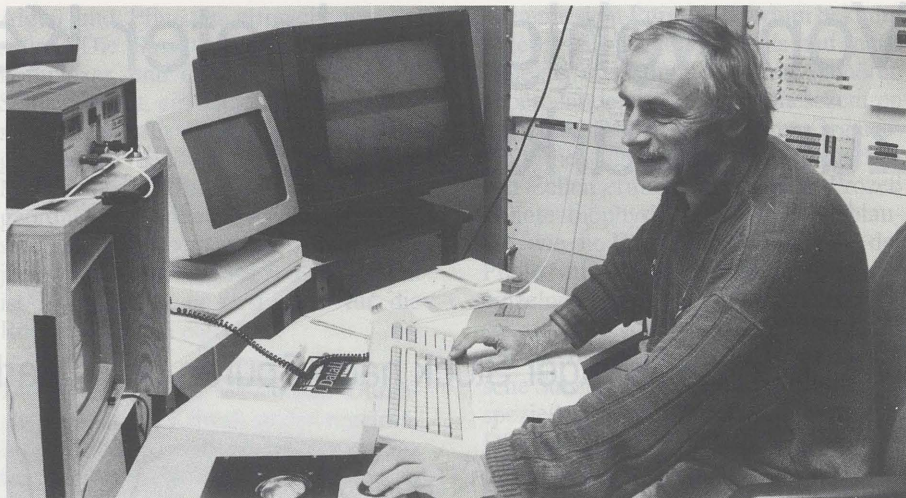
nen Mark veranschlagt wird, soll die über 600 Spuren aus dem Feuerball, der bei der Kollision zweier Atomkerne für kleinste Bruchteile von Sekunden entsteht, dreidimensional registrieren und einer Computerauswertung zugänglich machen. Für die Entwicklung dieses Detektors will Stock eine attraktive Stelle für einen erfahrenen Physiker oder Mathematiker aus der Datenverarbeitung schaffen. Zudem sollen die Möglichkeiten zur Datenauswertung im Frankfurter Institut für Kernphysik ausgebaut werden. Dort laufen nach den Experimenten im CERN und bei der Gesellschaft für Schwerionenforschung (GSI) in Darmstadt alle Meßdaten ein.

Was ist das Ziel dieser Anstrengungen, wieweit sind die Wissenschaftler in den vergangenen Jahren bereits gekommen? Was sich bei der Entstehung des Universums im Urknall, dem „big bang“, abgespielt hat, ist immer noch Gegenstand von Spekulationen. Doch Theorien über Eigenschaften von Elementarteilchen und über die starke Wechselwirkung, wie sie auch von der Arbeitsgruppe um den Frankfurter Professor Dr. Walter Greiner aufgestellt wurden, spielen dabei eine entscheidende Rolle.

Daß die den Atomkern bildenden Protonen und Neutronen wiederum aus den Grundbausteinen Quarks und den Bindeteilchen, den Gluonen, bestehen, daran zweifelt heute niemand mehr. Die Quarks sind in den Hadronen (den Protonen und Neutronen) immer nur als Paar oder in einer stabilen Dreierbeziehung aufzufinden. Wenn drei Quarks sich zusammenschließen, muß immer eines davon rot, eines blau und eines grün sein; das Produkt ihrer Vereinigung erscheint dann farblos weiß. Wenn zwei Quarks eine Liaison eingehen, ist das zweite immer von der Farbe, die komplementär zur ersten ist, so daß beide sich wiederum zu weiß addieren. Die Erforschung von Quark-Kombinationen unter dem Gesichtspunkt, daß das fertig vorliegende Objekt niemals eine Farbe erkennen läßt, wird als Quanten-Chromodynamik bezeichnet. Aus Furcht vor dem sie in der Kernmaterie umgebenden Vakuum verlassen die Quarks nie ihren farblosen, aber unangreifbaren Zustand.

Wenn aber nun die Kernmaterie verdichtet und hohen Temperaturen ausgesetzt wird, könnten die einzelnen Quarks jegliche Erinnerung daran verlieren, mit welchem anderen Quark sie vorher verbunden waren. Die Quarks könnten in der drangvollen Enge, dem geselligen Beisammensein vieler Quarks, ihre Paarbeziehung oder ihre Dreierbeziehung aufgeben. So stellen sich die Theoretiker den Übergang von der Kern- zur Quarkmaterie vor.

Bei einer kritischen Energiedichte von drei Giga-Elektronenvolt pro Kubikfermi (ein Fermi entspricht einem Billiardstel Meter) könnte der Phasenübergang erreicht werden, errechneten Experten.



Auswertung der CERN-Experimente: Professor Dr. Reinhard Stock im Institut für Kernphysik.

An dieser Schwelle würden die Quarks und Gluonen ihre Fesselung in die farbneutralen Protonen und Neutronen aufgeben und in einem Plasmazustand aus frei beweglichen Quarks und Gluonen eintreten. Bisher ist den Hochenergiephysikern der Nachweis allerdings noch nicht gelungen. Erste Ergebnisse der CERN-Versuche, die die Forschergruppe um Stock in den vergangenen zwei Jahren gemacht hat, geben Grund zu der Hoffnung, daß sich die Theorien bestätigen lassen, auch wenn die Experimente nicht zu schnellen Erfolgen führen.

Viele ungelöste Probleme der Materieverteilung im Weltraum oder der Galaxien-Entstehung hängen mit der Natur des Phasenübergangs von der Quark- zur Kernmaterie zusammen. Die Wissenschaftler, die Expansions- und Kompressionsprozesse im Kosmos verstehen wollen, beschreiten den umgekehrten Weg – von der Kern- zur Quarkmaterie. Diese soll in hochenergetischen Kollisionen zweier Kerne gebildet werden.

Schon die normale Dichte eines Atomkerns weist kaum vorstellbare Dimensionen auf: Sie liegt bei 200 Millionen Tonnen pro Kubikzentimeter. Zwei Kerne dieser Dichte wurden nun von Stock und seinen Mitarbeitern auf nahezu Lichtgeschwindigkeit beschleunigt und aufeinandergeschossen. Die Wucht dieses Aufpralls war so stark, daß sich die beiden Kerne für kleinste Bruchteile von Sekunden zur vierfach höheren Dichte

zusammenpressen ließen. Diese Experimente, die Stock und seiner Gruppe 1984 am Bevalac-Beschleuniger des Lawrence Berkeley Laboratory in Kalifornien gelangen, erzeugten zum ersten Mal ein Stückchen Neutronenstern in einem irdischen Labor.

Versuche im Labor simulieren, was in gigantischen Dimensionen im Universum abläuft: Die Supernova-Explosion einer Riesensonne, die einen Durchmesser von 1,5 Milliarden Kilometer hatte, schrumpft zu einer komprimierten Mini-Kugel von nur 20 Kilometern. Dafür ist aber diese verdichtete Kernmaterie des Neutronensternes etwa tausend Milliarden mal dichter als die Erdkugel. Supernova-Dynamik und Architektur der Neutronensterne beruhen auf verallgemeinerten Eigenschaften von Kernmaterie wie Kompressibilität, spezifischer Wärme und Viskosität. Im tiefen Inneren von schweren Neutronensternen kann die Kompression bis an die Existenzgrenze der vertrauten Form von Kernmaterie aus Protonen und Neutronen gehen.

Erste Experimente, bei denen dieser Phasenübergang beobachtet werden sollte, starteten 1986 und 1987 am Super-Proton-Synchrotron des CERN: Sauerstoff-(O-16) und Schwefel-Projektile (S-32) wurden mit der hundertfach höheren Energie als am Berkeleyer Bevalac-Beschleuniger auf andere Kerne geschossen. Die Projektile sind dann

so schnell, daß die Kernmaterie bei der Kollision nicht mehr ausweichen kann: Ein „Feuerball“ extrem hoher Energiekonzentration entsteht. Zwar wurde die theoretisch errechnete Energiedichte erreicht, die nach ersten Auswertungen genügt, um entfesselte Quarks zu erzeugen, aber andere Voraussetzungen sind offensichtlich noch nicht erfüllt: Die Hochenergiephysiker müssen Atomkerne mit größeren Volumina verwenden, damit Feuerbälle von ausreichendem Umfang erzeugt werden. Der hochverdichtete, hochoberhitze Feuerball muß ausgedehnt genug sein, um einen Phasenübergang zu beobachten – ähnlich wie man den Unterschied von Eis und Wasser erst oberhalb einer bestimmten minimalen Menge sehen kann.

Die Wissenschaftlergruppe um Stock plant weitere Experimente mit schweren Elementen. Ende 1990 sollen noch einmal Schwefelatome aufeinandergeschossen werden. Für 1994 ist dann ein Experiment mit Bleiionen geplant, doch

dazu muß beim CERN ein neuer Injektor installiert werden, der die Bleiionen auf die gewünschte Geschwindigkeit bringen kann und die notwendige Energiedichte erzeugt. 25 Millionen Mark müßten die europäischen Länder für diesen Linearbeschleuniger investieren. Beim CERN fand das Projekt schon Zustimmung, die Gesamtanlage, die einen Wert von drei Milliarden Mark hat, so zu erweitern. Die Chancen, daß sich die europäischen Regierungen dem Votum der CERN-Verantwortlichen anschließen, beurteilt der Frankfurter Wissenschaftler recht positiv. Bevor diese CERN-Experimente starten können, will Stock weitere Erkenntnisse über die Kernmaterie in Neutronensternen sammeln; dafür sind Versuche an der neuen Beschleunigeranlage der Darmstädter Gesellschaft für Schwerionenforschung (GSI) vorgesehen, deren wissenschaftlicher Mitarbeiter Stock bis 1985 war.

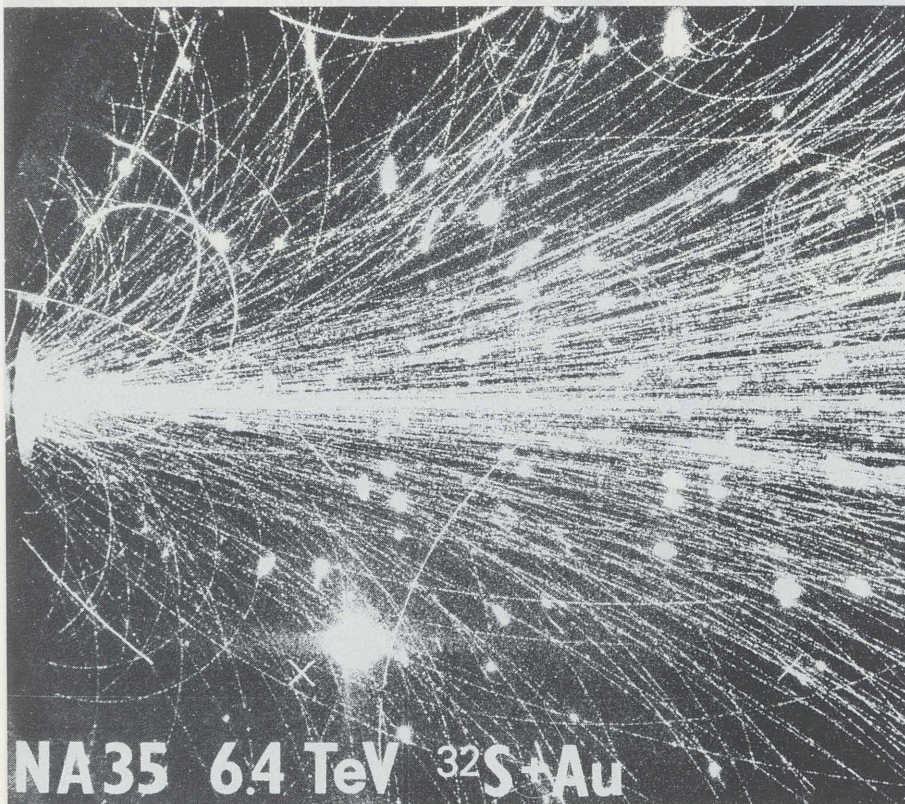
Der Versuchsaufbau bei den GSI-Experimenten wird sich in den nächsten

Jahren nur im Detail ändern, das Grundprinzip bleibt gleich. Anders ist es dagegen bei der Nachweismethode für die Quarkmaterie in den CERN-Experimenten. Die Streamer-Kammer soll in den kommenden Jahren durch den neuen Detektor, die „time projection chamber“, ersetzt werden, um die Vielzahl der Spuren, die der Feuerball hinterläßt, exakter analysieren zu können. Denn je schwerer die Kerne sind, um so mehr Spuren erzeugen sie bei ihrer Kollision. Mit der Streamer-Kammer lassen sich die Bahnen der Partikel anhand elektrischer Entladungsspuren sichtbar machen. Drei Bildverstärker nehmen aus unterschiedlichen Blickwinkel die Spuren auf. Ein dreidimensionaler Prozeß wird im Bild zweidimensional abgebildet. Dies erweist sich bei zunehmender Spurenzahl als sehr nachteilig. Die „time projection chamber“ soll diesen Nachteil ausgleichen.

Das Verfahren ist seit Jahren bekannt, wurde aber noch nie auf eine solche Vielzahl von Teilchenspuren angewandt. In einer gasgefüllten Kammer werden die Gasatome entlang einer Teilchenspur ionisiert. Diese Spur ist deshalb mit freien Elektronen umgeben. Ein elektrisches Feld wird angelegt, so daß die Elektronen im gleichmäßigen Tempo nach unten wandern und dort auf Elektroden auftreffen; sie registrieren die Teilchenspur in Impulsen, die digital umgesetzt werden. Die dritte Dimension – die räumliche – ist aus der Zeit abzulesen, die das Elektron bis zum Auftreten auf der Elektrode benötigt. Aus den Spuren der Reaktionsprodukte im Raum werden die Teilchen nach Ladung, Masse und Impuls getrennt.

Mit dem neuen Beschleunigerteil beim CERN und den verbesserten Detektormethoden stehen die Chancen gut, Mitte bis Ende der neunziger Jahre Ergebnisse zu erzielen, die den Nachweis des Quark-Gluonen-Plasmas möglich machen. Dies würde der Astrophysik bei der genauen Beschreibung der Ur-Expansionsphase des Weltalls weiterhelfen, aber auch das noch unvollkommene Verständnis der Kernkraft (der „starken“ Kraft im Spektrum aller elementaren Naturkräfte) erweitern.

Ulrike JASPERS



Wie ein Feuerwerk erscheinen die 450 geladenen Reaktionsprodukte und ihre Spuren, die nach der Kollision eines Schwefelprojektils mit einem Goldkern entstanden und in der Streamer-Kammer registriert wurden.

Wenn es nach dem Willen der Verfassungsväter gegangen wäre, hätte das Grundgesetz die Stellung der Frauen auf ein Mindestmaß beschränkt. Über die Weimarer Verfassung, die Frauen zwar die gleichen staatsbürgerlichen Rechte und Pflichten wie den Männern zusprach, ihre Benachteiligung aber nicht ausdrücklich ausschloß, wollte kaum einer der 61 Herren bei den Beratungen im Parlamentarischen Rat (1948/49) hinausgehen. Daß die vier Frauen in diesem von Männern beherrschten Kreis dann doch mehr erreichten, lag nicht zuletzt an den öffentlichen, bewußtseinsbildenden Protesten der Frauenbewegung in der Gründungsphase der Bundesrepublik.

Was vor fast 40 Jahren im Grundgesetz verankert wurde, hat bis heute an Brisanz nichts verloren. Die gesellschaftliche Wirklichkeit hinkt der Verfassung noch immer in vielen Lebensbereichen – besonders in der Berufswelt – hinterher. „Männer und Frauen sind gleichberechtigt. Niemand darf wegen seines Geschlechtes . . . benachteiligt oder bevorzugt werden“, heißt es im Grundrechtsartikel 3 Absatz 2 und 3. Aus dieser Grundrechtsnorm hat Dr. Vera Slupik Impulse für die aktuelle Auseinandersetzung um Gleichberechtigungsgebot und Diskriminierungsverbot entwickelt.

Mit ihrer Dissertation zum Thema „Die Entscheidung des Grundgesetzes für Parität im Geschlechterverhältnis“, die Vera Slupik im Fachbereich Rechtswissenschaften an der Frankfurter Universität einreichte, leistet sie einen streitbaren Beitrag, der über die bekannte herrschende Meinung hinausgeht. „Die Dissertation zwingt dazu, liebgewordene Positionen zu überdenken, die summarischen Hinweise auf die angeblich feststehenden Konsequenzen des Artikel 3 Absatz 2 Grundgesetz preiszugeben und sich um eine wirklich begründete Position in der Diskussion über die noch immer offene Gleichberechtigung zu bemühen“, schreibt Professor Dr. Spiros Simitis, Betreuer der Dissertation, in seinem Gutachten. Eines der wichtigsten Ergebnisse der Arbeit lautet: Auch die umstrittene Quotenregelung, die Frauen in allen Hierarchiestufen die gleiche

## Quotenregelung für Frauen im Einklang mit der Verfassung

Juristin Vera Slupik erhielt für ihre Dissertation den Elisabeth-Selbert-Preis der hessischen Landesregierung



Die Mütter des Grundgesetzes (von rechts): Friederike Nadig, Dr. Elisabeth Selbert (beide SPD), Dr. Helene Weber (CDU) und Helene Wessel (Zentrum) waren die einzigen Frauen im Parlamentarischen Rat, der von 61 Männern dominiert wurde.



Anzahl von Arbeitsplätzen wie Männern garantieren soll, ist mit dem Grundgesetz vereinbar.

Diese wissenschaftliche Arbeit fand jetzt auch die Anerkennung der hessischen Landesregierung: Ministerpräsident Walter Wallmann überreichte der seit Oktober 1987 an der Universität Hamburg tätigen Hochschulassistentin den mit 20 000 DM dotierten Elisabeth-Selbert-Preis. Mit diesem Preis werden seit 1983 hervorragende journalistische und wissenschaftliche Leistungen ausgezeichnet, die das Verständnis für die besondere Situation der Frau und die Notwendigkeit einer partnerschaftlichen Entwicklung in der Gesellschaft fördern. Die Dissertation von Vera Slupik wurde von den Jurymitgliedern als „Glücksfall“ bezeichnet. Knüpft sie doch unmittelbar an die Arbeit der Frauen im Parlamentarischen Rat an, zu denen auch Elisabeth Selbert gehörte. Und doch lassen sich bei der Lektüre der Dissertation deutliche Unterschiede zwischen den beiden Frauen erkennen: Vera Slupik kritisiert, daß Elisabeth Selbert sich von radikaleren Flügeln der Frauenbewegung distanzierte, zugleich aber deren Aktivitäten taktisch für sich vereinnahmte. Dies sei charakteristisch für traditionell orientierte Sozialdemokratinnen gewesen, schreibt die Wissenschaftlerin.

Mit dem Diskriminierungsverbot im Grundgesetz gelang der Einstieg in die Gleichberechtigungsdebatte. Dazu meinte der Frankfurter Rechtsprofessor Dr. Spiros Simitis in seinem Festvortrag bei der Preisverleihung an die Juristin: „Erst vor dem Hintergrund einer immer bewußter wahrgenommenen Benachteiligung wächst der Widerstand gegen eine unterschiedliche Behandlung und verdichtet sich die Erwartung, auch und gerade rechtliche Barrieren aufzurichten, die eine Diskriminierung verhindern. Die von Frauen täglich erlebte und für Männer ebenso täglich sichtbare Benachteiligung löst die Forderung nach Gleichberechtigung aus und verleiht ihr zugleich ihre juristische Urform, die eines genuinen Diskriminierungsverbots.“

Ein beachtlicher Fortschrittsglaube dokumentiert sich in der Rechtsnorm des



*Dr. Vera Slupik arbeitet inzwischen als Hochschulassistentin an der Universität Hamburg. Ihr Fachgebiet ist das öffentliche Recht.*

Artikels 3. Außerdem verpflichtete das Grundgesetz auch den Gesetzgeber, bis zum 31. 1. 1953 alle rechtlichen Bestimmungen dem Grundrechtsartikel anzugleichen (Artikel 117 Absatz 1). Die negative Pflicht, Diskriminierung abzuwehren, wird von der positiven Verpflichtung ergänzt, die Gleichstellung umzusetzen.

Doch wie sieht die Verwirklichung aus? Vera Slupik zeichnet zunächst die historischen Spuren nach, zeigt, wie im Gesetzgebungsprozeß der Bundesrepublik versucht wurde, den Gleichberechtigungsgrundsatz und das Diskriminierungsverbot im Detail zu realisieren. Daß es vornehmlich Männer waren und sind, die als Politiker in Parlamenten oder als Juristen in den Gerichtssälen dominieren, erscheint der Juristin als das eigentliche Problem. Die patriarchalische Prägung der gesamten Gesellschaft hemme immer wieder den Prozeß der Gleichstellung von Mann und Frau, so die Hamburger Juristin und engagierte Feministin.

Als erstes ging der Gesetzgeber in den fünfziger Jahren daran, die Diskriminierung der Frau im Familienrecht zu lindern. Acht und nicht etwa vier Jahre später, wie es das Grundgesetz in Artikel 117 wollte, lag der korrigierte, angeblich gleichberechtigungskonforme Text der wichtigsten familienrechtlichen Vor-

schrift (§ 1356 des Bürgerlichen Gesetzbuches) vor. Juristen trauten sich nicht mehr – wie noch einige Jahre zuvor – an das der „weiblichen Leitung übergeordnete“ Entscheidungsrecht des Mannes zu erinnern. Die Frau, so hieß es nun, „führt den Haushalt in eigener Verantwortung“ und „ist berechtigt, berufstätig zu sein, soweit dies mit ihren Pflichten in Ehe und Familie vereinbar ist“. Die traditionelle Rollenverteilung wurde damit vom Gesetzgeber immer noch nicht aufgehoben, das dauerte noch einmal zwanzig Jahre. Erst Mitte der siebziger Jahre normierte der Gesetzgeber in der zweiten Familienrechtsreform, daß für beide Geschlechter die Chance bestehen müsse, ihre Rollen zu tauschen: § 1356 [BGB] „Haushaltsführung und Erwerbstätigkeit (1) Die Ehegatten regeln die Haushaltsführung im gegenseitigen Einvernehmen. Ist die Haushaltsführung einem der Ehegatten überlassen, so leitet dieser den Haushalt in eigener Verantwortung. (2) Beide Ehegatten sind berechtigt, erwerbstätig zu sein. Bei der Wahl und Ausübung einer Erwerbstätigkeit haben sie auf die Belange des anderen Ehegatten und der Familie die gebotene Rücksicht zu nehmen.“

Solche juristischen Festschreibungen bleiben so lange ohne merkliche Auswirkungen auf das gesellschaftliche Leben, wie die beruflichen Chancen von Frauen wesentlich schlechter sind als von Männern. Deshalb scheint es nur konsequent, daß die Diskriminierung im Erwerbsleben im Laufe der vergangenen Jahre in den Mittelpunkt der öffentlichen Diskussion um die Gleichberechtigung rückte. Zwar hatte das Bundesarbeitsgericht die Frauenlohngruppen 1979 für rechtswidrig erklärt. Herrschende juristische Meinung blieb es aber, daß für den Abschluß eines Arbeitsvertrags auch weiter das Diskriminierungsverbot wegen des Geschlechts nicht galt. Das änderte sich erst durch das „Gesetz über die Gleichbehandlung von Männern und Frauen am Arbeitsplatz und über die Erhaltung von Ansprüchen.“ Mit diesem Gesetz folgte die Bundesrepublik 1980 nur zögernd den Richtlinien der Europäischen Gemeinschaft. Im internationalen Vergleich, so schreibt Vera Slupik in ihrer Dissertation, habe die Bundesrepublik das dürf- tigste Ergebnis vorgelegt.

In ihrer Analyse der bisherigen Gesetzesänderungen kommt Vera Slupik zu dem Ergebnis, daß die Lebensbedingungen der Frauen sich noch lange nicht so verändert haben, wie es der Artikel 3 der Verfassung vorsieht. Deshalb plädiert die Hamburger Juristin, die lange Jahre wissenschaftliche Mitarbeiterin im Fachbereich Politikwissenschaft der Freien Universität Berlin war, aber in Frankfurt promovierte, für ein Antidiskriminierungsgesetz. Als Grundlage ihrer Argumentation gilt der Gesetzentwurf, den die Bundestagsfraktion der Grünen 1985 in den Bundestag eingebracht hat. Neben Generalklauseln, die beispielsweise jede Diskriminierung von Frauen aufgrund ihres Geschlechts, ihrer Gebärfähigkeit, ihrer Lebensform und ihres Alters verbieten, ist ein Kernstück dieses Entwurfes das Quotierungsgesetz. Es soll „eindeutig und übergreifend alle Arbeitgeber/-innen zur Vergabe von mindestens 50 Prozent aller Ausbildungs- bzw. Erwerbsarbeitsplätzen an Frauen verpflichten“.

Die Gegner eines solchen Antidiskriminierungsgesetzes führen unterschiedliche Argumente an, die Vera Slupik aufgreift: Eine zunehmende Zahl von Gesetzen führe zu noch mehr Bürokratie, das politische und gesellschaftliche Klima werde zersetzt, Männer befürchteten eine umgekehrte Diskriminierung. Umgekehrte Diskriminierung könne es nicht geben, wenn man Frauenförderung und Quotenregelung als Nachteilsausgleich, sozusagen als ausgleichende Gerechtigkeit, begreift, hält die Juristin entgegen. „Soweit die bewußtseinsbildende Kraft von Gesetz und Recht bestritten wird, übersieht man, daß gerade durch Gesetzgebung auf längere Sicht erhebliche Veränderungen im Rechtsbewußtsein der Bevölkerung bewirkt werden könne“, untermauert Vera Slupik ihr Plädoyer für ein Antidiskriminierungsgesetz.

Der Gleichberechtigungsartikel der Verfassung ist nicht nur als Abwehrrecht des Einzelnen gegenüber dem Staat zu verstehen, er fordert eben auch ein aktives Eingreifen des Staates, also die positive Förderung der Gleichberechtigung. Wie diese Chancengleichheit ermöglicht werden kann, muß der Gesetzgeber entscheiden. Unter Chancengleichheit

verstehen die Juristin die Möglichkeit für Frauen, faktische Gleichheit zu erhalten. „Potentieller Rollentausch heißt, für das diskriminierte Geschlecht, also die Frauen, Voraussetzungen zu schaffen, die tatsächlichen Vorteile des bevorzugten Geschlechtes in Anspruch zu nehmen“, schreibt Vera Slupik. Der Staat sei nicht gehalten, eine faktische Gleichstellung mit Wirkung gegen jeden Mann und jede Frau durchzusetzen. Er müsse lediglich die Voraussetzungen dafür schaffen, unter denen die Frauen „verfassungskräftig zugesagte Gleichberechtigung“ Wirklichkeit werden kann. Die Ansprüche auf gleiche Teilhabechancen in allen Lebensbereichen – da ist sich Vera Slupik mit dem Betreuer ihrer Dissertation, Professor Simitis, einig – lassen sich nur erzielen, wenn der Gesetzgeber die Nachteile der Frauen ausgleicht. „Das gilt sogar dann, wenn vorübergehend die Einstellungschancen der betroffenen Männer unter die der Frauen sinken würden. Quoten zugunsten der Frauen haben den Abbau von Ungleichheit zum Ziel“, schreibt die Juristin.

Solche kollektivrechtlichen Lösungen, wie sie Quotenregelungen vorsehen, haben nach Auffassung der Juristin Vorrang vor individualrechtlichen. Denn



Letzte Abstimmung über das Grundgesetz im Parlamentarischen Rat am 8. Mai 1949 - im Vordergrund Helene Wessel neben dem Präsidenten des Rates, Dr. Konrad Adenauer.

nur wenn die gesamtgesellschaftlichen Strukturen ein Gleichgewicht zwischen Männern und Frauen ermöglichen und ein Gesetz dies garantiert, sei es auch möglich, Einzelinteressen durchzusetzen. In der Übergangsphase zum sozialen Ideal der Geschlechtsparität seien Quoten ein legitimes Mittel. Quotenregelungen, führt Vera Slupik aus, sind im geltenden Recht nichts ungewöhnliches, wenn es darum geht, Interessen von Minderheiten – wie Schwerbehinderten oder Vertriebenen – durchzusetzen. Um so mehr sei dieses Mittel gerechtfertigt, wenn es um eine diskriminierte Mehrheit – die Frauen – gehe.

Professor Simitis hatte in seiner Festrede zur Verleihung des Elisabeth-Selbert-Preises die Quotierung als einen der wichtigsten Ansatzpunkte bezeichnet, um die Vorrechte der Männer innerhalb einer absehbaren Zeit in Frage zu stellen. Es gehe darum, „den Zustand einer immer wieder in die Gleichgültigkeit mündenden Unverbindlichkeit zu beenden und den Übergang zu einer faktischen Gleichstellung einzuleiten.“

Strittig ist noch die Frage, ob solche Ziele nicht auch mit Frauenförderplänen erreicht werden können. Doch von engagierten Frauen werden die Bedenken gegen diese Pläne immer lauter vorgebracht, da sie zusehends von der wohlwollenden Beachtung der Männer abhängig sind und häufiger unterlaufen werden. Aus dem Grundgesetz lassen sich klare Forderungen ableiten, um Nachteile der Frauen zu kompensieren. Einige Männer scheinen dies langsam auch zu erkennen, dazu Simitis: „Das Gleichstellungsgebot stellt die bestehenden Strukturen direkt in Frage und konfrontiert damit jeden der bisher Bevorrechtigten genauso unmittelbar mit einer aus seiner Perspektive unstrittig mißlichen, ja extrem unangenehmen Situation.“

Ulrike JASPERS

## Literatur

Vera Slupik, Die Entscheidung des Grundgesetzes für Parität im Geschlechterverhältnis, Schriften zum Öffentlichen Recht, Band 543, Verlag Duncker & Humboldt, Berlin 1988.

# Forschung Frankfurt

Wissenschaftsmagazin  
der Johann Wolfgang Goethe-Universität

## Impressum

### Herausgeber

Der Präsident der Johann Wolfgang Goethe-Universität  
Frankfurt am Main.

### Redaktion und Gestaltung

Ulrike Jaspers, Referentin für Wissenschaftsbericht-  
erstattung, Senckenberganlage 31, Postfach 11 19 32,  
6000 Frankfurt am Main, Tel. (0 69) 798-32 66.  
Mitarbeit: Ulrike Olf.

### Vertrieb

Anke Löwenstein, Senckenberganlage 31, Raum 1058,  
Postfach 11 19 32, 6000 Frankfurt am Main, Tel. (0 69)  
798-3637.

### Bezugsbedingungen

FORSCHUNG FRANKFURT kann gegen eine jährliche  
Gebühr von DM 15,- abonniert werden. Das Einzelheft  
kostet DM 4,- (Doppel-Nr. DM 6,-) bei Versand zzgl.  
Porto. Einzelverkauf u. a. in Buch- und Zeitschriftenhand-  
lungen in Uni-Nähe und beim Vertrieb.

Für Mitglieder der Vereinigung von Freunden und Förde-  
rern der J. W. Goethe-Universität Frankfurt am Main e.V.  
sind die Abonnementgebühren für FORSCHUNG  
FRANKFURT im Mitgliedsbeitrag enthalten.

Hinweis für Bezieher von FORSCHUNG FRANKFURT  
(gemäß Hess. Datenschutzgesetz):

Für Vertrieb und Abonnementverwaltung von FOR-  
SCHUNG FRANKFURT werden die erforderlichen Daten  
der Bezieher in einer automatisierten Datei gespei-  
chert, die folgende Angaben enthält: Name, Vorname,  
Anschrift, Bezugszeitraum und - bei Teilnahme am Ab-  
buchungsverfahren - die Bankverbindung. Die Daten wer-  
den nach Beendigung des Bezugs gelöscht.

### Anzeigenverwaltung

Ulrike Jaspers (s. o.)

### Herstellung

Satz: Herbert Back, 6230 Frankfurt am Main 80.  
Druck: Blümlein, 6000 Frankfurt am Main 1.

Die Beiträge geben die Meinung der Autoren wieder. Der  
Nachdruck von Beiträgen ist nach Absprache möglich.

6. Jahrgang

ISSN 0175-0992

### Abbildungen

Titelbild: Klaus Schneider.

Seite 1 oben: Klaus Schneider; unten links Kristina Breuer;  
unten rechts Institut für Kernphysik, Universität Frankfurt.

Schwarzer Kontinent im Licht der Forschung: S. 2 Klaus  
Schneider; S. 3 Frobenius-Institut, Frankfurt; S. 4 Eike Hal-  
berland.

Auf den Ton kommt es an: S. 4-10 Herrmann Jungraithmayr.

Handwerk als Schlüssel zur Kultur: S. 11-17 Klaus Schneider.

Eigenverantwortung im Kollektiv: S. 18-23 Fotos Kristina  
Breuer; Graphiken Frank Heider, Margreth Mevissen, Burk-  
hard Bluem.

Wohltätige Spenden von Machthabern in der Ferne: S. 24 nach  
Excavations of the Athenian Agora, Picture Book Nr. 2,  
Abb. 3; S. 25 nach einer Zeichnung von M. Korrés, Bull.  
Corresp. Hellénique 110, 1986, 674, Abb. 8. Die Schilde sind  
nachgetragen; S. 26 nach A. J. Heisserer, Alexander the Great  
and the Greeks, Taf. 14.

Materialien nach Maß: S. 27-31 Fotos Institut für Kernphysik,  
Universität Frankfurt; Graphiken Klaus Bethge.

Leben aus dem Licht: S. 32-33 Hartmut Michel; S. 34 Bayer  
Leverkusen.

Von wohlgeordneter Kernmaterie zur Quarksuppe: S. 35 Rein-  
hard Stock; S. 36 Reinhard Heisig; S. 37 Reinhard Stock.

Quotenregelung für Frauen im Einklang mit der Verfassung:  
S. 38 Arbeitsgemeinschaft sozialdemokratischer Frauen,  
Bonn; S. 39 Vera Slupik; S. 40 dpa (Deutsche Presse-  
Agentur).

## Forschung Frankfurt Abonnement

FORSCHUNG FRANKFURT, das Wissenschafts-  
magazin der J. W. Goethe-Universität, stellt vier-  
mal im Jahr Forschungsaktivitäten der Frankfurter  
Universität vor. Es wendet sich an die wissen-  
schaftlich interessierte Öffentlichkeit und die Mit-  
glieder und Freunde der Universität innerhalb und  
außerhalb des Rhein-Main-Gebietes.

FORSCHUNG FRANKFURT macht Arbeiten aus allen an der J. W. Goethe-  
Universität vertretenen Disziplinen über die engeren Fachkreise hinaus bekannt.

Hiermit bestelle ich FORSCHUNG FRANKFURT zum Preis von DM 15,- pro Jahr ein-  
schließlich Porto. Die Kündigung ist jeweils zum Jahresende möglich.

Name  Vorname

Straße, Nr.  PLZ, Wohnort

(nur für Universitätsangehörige:) Hauspost-Anschrift

Datum  Unterschrift

**Widerrufsrecht:** Mir ist bekannt, daß ich diese Bestellung innerhalb von 10 Tagen  
schriftlich beim Präsidenten der Johann Wolfgang Goethe-Universität, Vertrieb  
FORSCHUNG FRANKFURT, widerrufen kann und zur Wahrung der Frist die recht-  
zeitige Absendung des Widerrufs genügt. Ich bestätige diesen Hinweis durch meine  
2. Unterschrift:

Datum  Unterschrift

Gewünschte Zahlungsart bitte ankreuzen:

Ich bin damit einverstanden, daß die Abonnementsgebühren aufgrund der  
obigen Bestellung einmal jährlich von meinem Konto abgebucht werden:

Konto-Nr.  Bankinstitut

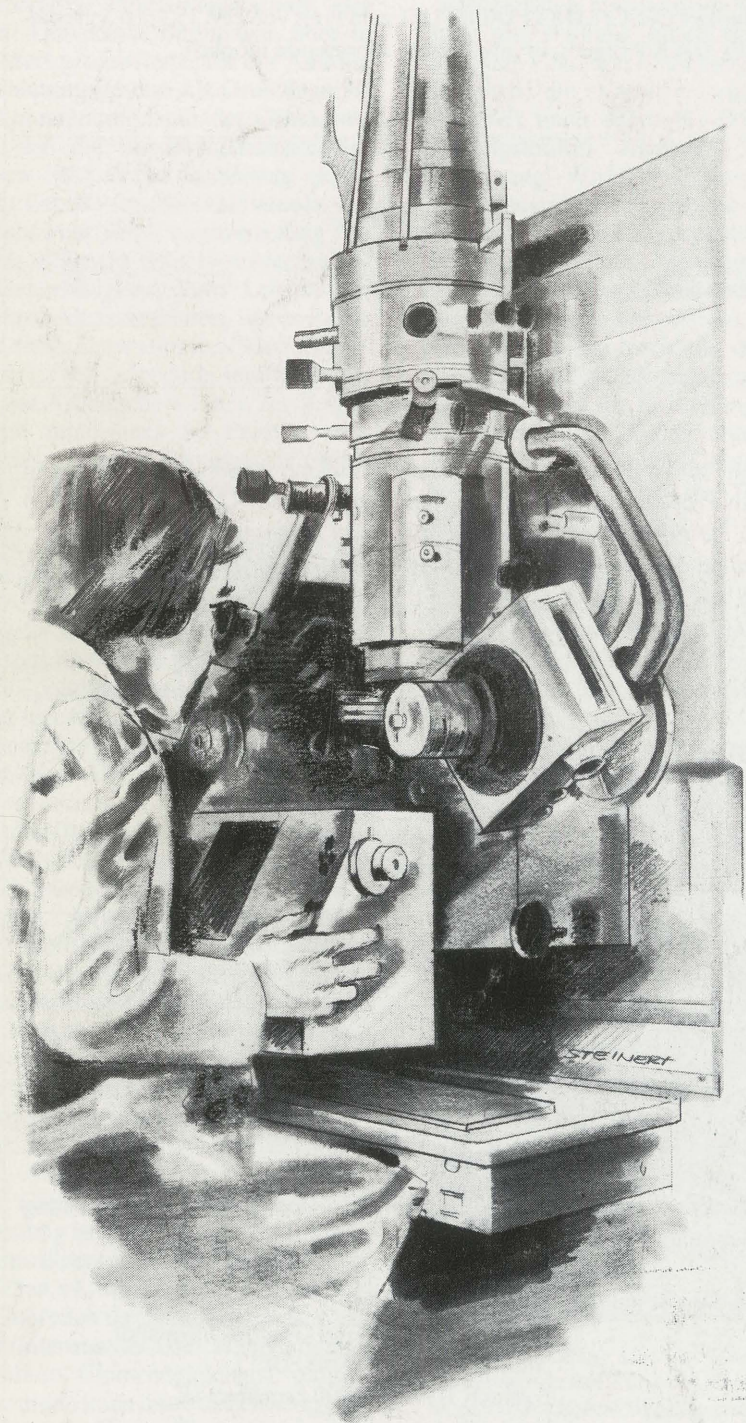
Bankleitzahl  Ort

Datum  Unterschrift

Ich zahle die Abonnementsgebühren nach Erhalt einer Rechnung per Einzahlung  
oder Überweisung.

Bitte richten Sie Ihre Bestellung An den Präsidenten  
der Johann Wolfgang Goethe-Universität,  
„FORSCHUNG FRANKFURT“,  
Postfach 11 19 32, 6000 Frankfurt 11.

# Wir helfen Ihnen mit Sicherheit



Als Kunde der Allianz haben Sie selbstverständlich Anspruch auf schnelle Hilfe im Schadenfall und auf die pünktliche Auszahlung Ihrer Lebensversicherung.

Doch wir tun noch mehr für Sie.

Mit den modernsten Methoden untersuchen Allianz Ingenieure in der Schadenforschung Autos und Kraftwerke, Maschinen und Bauten. So tragen wir dazu bei, daß die Technik sicherer wird und daß viele Schäden verhütet werden.

Das ist auch Ihr Vorteil, selbst wenn Sie gar nicht bei uns versichert sind.

Welche Versicherung tut mehr für Sie?

hoffentlich Allianz versichert

**Allianz**

