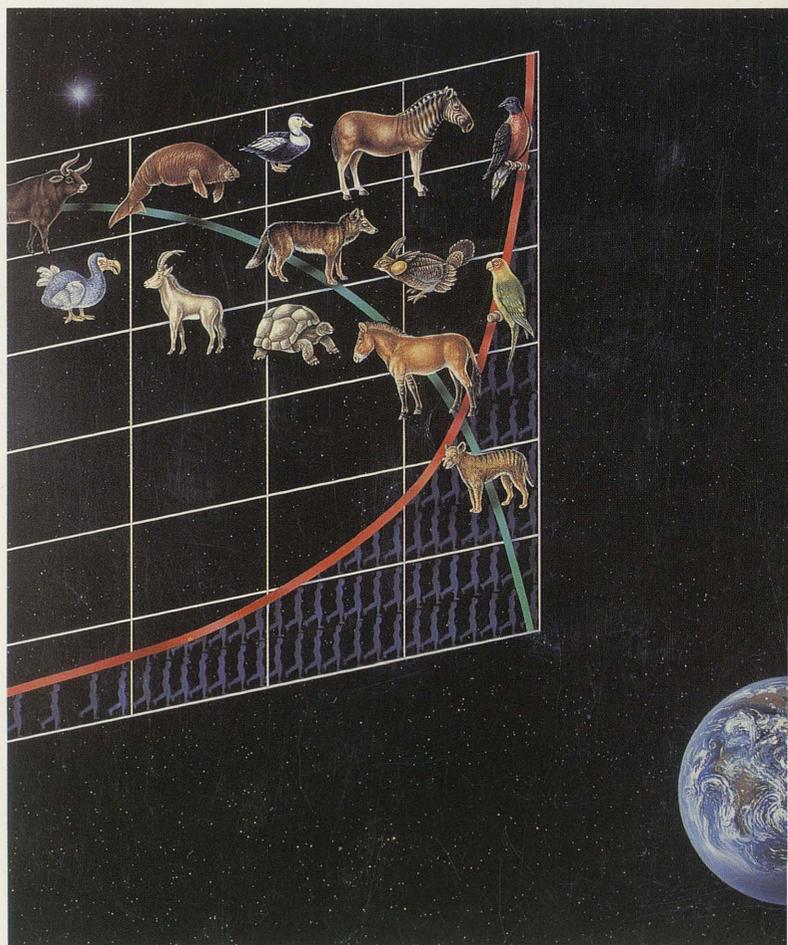




Wissenschaftsmagazin der
Johann Wolfgang Goethe-Universität
Frankfurt am Main

Forschung Frankfurt



Artenrückgang und Artenschutz bei Tieren ▶
Entwicklungspsychologie: Was jeder tut und keiner weiß ▶
Mundart in Hessen ▶ Zellkulturmodelle in der Diagnostik ▶
Namibias Startkapital: Die ehemals deutsche Kolonie kann auf Infrastruktur aufbauen

1

1990

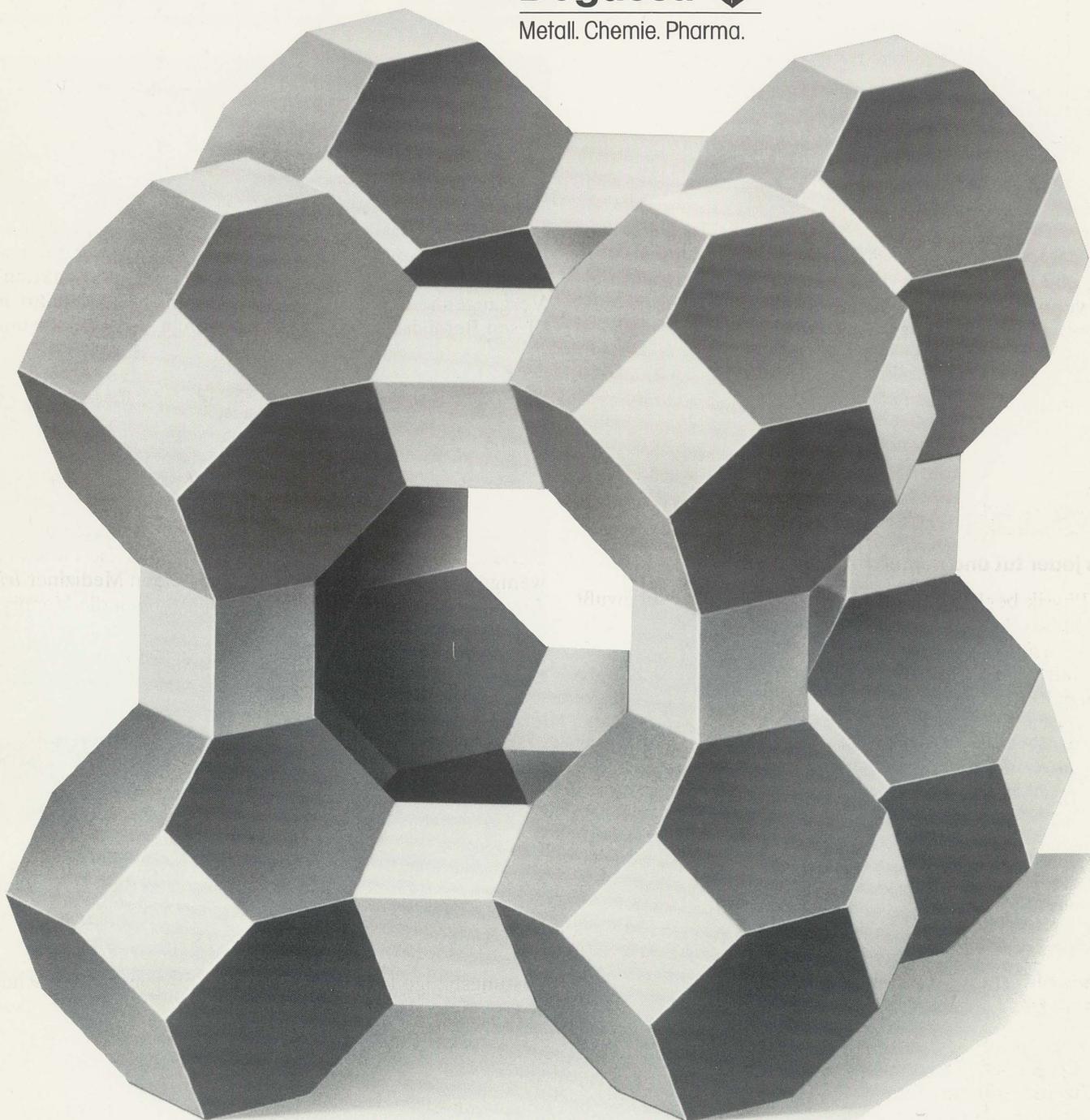
Zsq 12120

**Chemie
für die Umwelt**

Der für Waschmittel entwickelte
Degussa-Zeolith – hier ein Modell seines
Moleküls – läßt Flüsse und Seen wieder aufatmen. Er macht
Wasser waschmaschinengerecht und vermeidet die Überdüngung
stehender und langsam fließender Gewässer. Ein Degussa-
Produkt zum Nutzen der Wäsche – und der Umwelt!

Degussa 

Metall. Chemie. Pharma.





Seite 2: Artenrückgang

Artenrückgang und Artenschutz bei Tieren

Jedes Jahr sterben Tierarten aus. Einzig allein der Mensch vermehrt sich schrankenlos und wird zur dominierenden „Tierart“ auf der Erde. Die Zoologen *Bruno Streit* und *Elke Kentner* beschreiben den beängstigenden Artenrückgang und listen auf, wieviele Tiere seit dem 16. Jahrhundert verschwunden sind. So gibt es in Mitteleuropa keine Braunbären, keine Wisente, keine Elche und keine Auerochsen mehr. Aber auch viele der sogenannten geretteten Arten existieren nur noch in Gehegen oder in kleinen Restbeständen. Die Wissenschaft entwickelt nun Strategien, um die bedrohten Tiere zu schützen.

Seite 12: Entwicklungspsychologie

Was jeder tut und keiner weiß

Die Physik begleitet unser Handeln im Alltag. Unbewußt richten wir Erwartungen und Verhalten nach physikalischen Gesetzmäßigkeiten, deren Formeln nur wenige kennen. Oft stimmen naive Theorien über physikalische Zusammenhänge dabei nicht mit wissenschaftlich angemessenen Beschreibungen überein und passen auch nicht zu dem Wissen, das sich in unserem praktischen Tun äußert. Die Entwicklungspsychologen *Friedrich Wilkening* und *Sabina Lamsfuß* zeigen verschiedene solcher Mißkonzepte und Diskrepanzen auf. Ihr Beitrag macht deutlich, wie sich unsere „intuitive Physik“ mit dem Alter verändert.

Seite 24: Mundart in Hessen

Mundartliteratur im Rhein-Main-Gebiet vom Mittelalter bis zur Gegenwart

Die rege Diskussion in Schule und Pädagogik um Dialekt und Sprachbarrieren in den siebziger Jahren und das gleichzeitig erkennbare Wiederaufleben der Mundartliteratur bieten vielfältigen Anlaß für eine erneute wissenschaftliche Beschäftigung mit dem Wesen, der Entstehung und der Geschichte der Mundarten und Mundartdichtung auch im Rhein-Main-Gebiet. Der Germanist *Ernst Erich Metzner* erforscht moderne Tendenzen im Blick auf die Anfänge der Dialektgeschichte.

Seite 32: Mundart in Hessen

Über das Weiterleben der Mundart auf der Bühne und in den Medien

Die Mundartwelle der siebziger und frühen achtziger Jahre scheint abgeebbt zu sein. Wie steht es um das Weiterleben der Mundart auf der Bühne und in den Medien? Hat sie nur noch eine museale oder unterhaltende Funktion? Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft der Mundart in diesen Bereichen nach 1945 untersuchen *Sabine Hock* und *Peter Kuhn*.

Seite 38: Innere Medizin

Zellkulturmodelle in der Diagnostik

Mit Hilfe von Zellkulturen kann die Diagnose von Abstoßungsreaktionen nach Herztransplantationen erleichtert und beschleunigt werden. Ein solches Testsystem mit Herzmuskelzellen von Mäusen bedeutet für die Patienten weniger schmerzhaftere Eingriffe. Die beiden Mediziner *Iris Löw-Friedrich* und *Wilhelm Schoeppe* stellen die Vorzüge und Möglichkeiten dieses Systems vor. Anstelle von Versuchstieren könnte man mit den Kulturen aus Herzmuskelzellen auch überprüfen, ob bestimmte Medikamente oder Gifte das Herz schädigen.

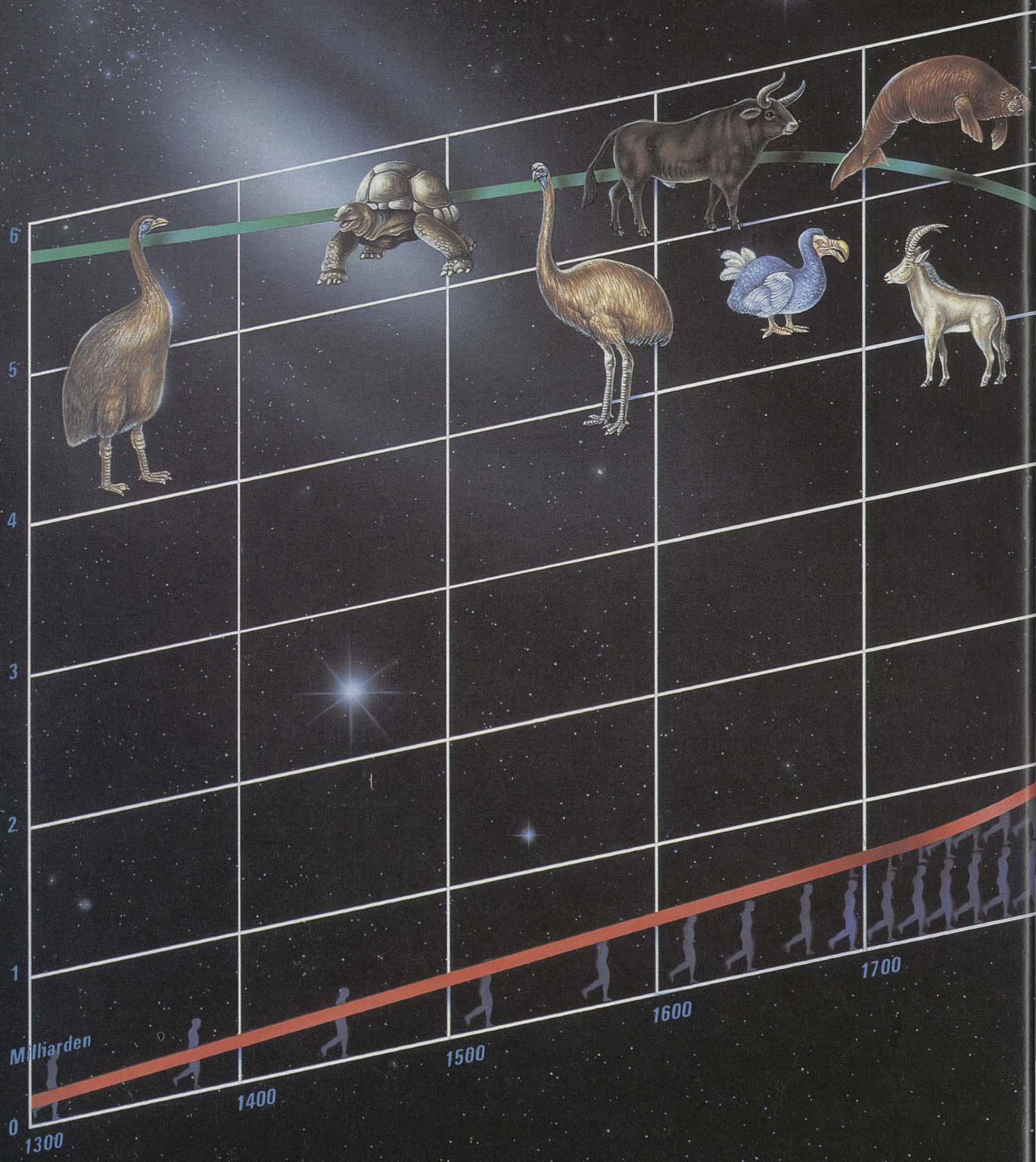
Seite 48: Namibia

Namibias Startkapital: Die ehemals deutsche Kolonie kann auf Infrastruktur aufbauen

Trotz der gravierenden Probleme, mit denen Namibia als jüngster unabhängiger Staat auf dem schwarzen Kontinent zu kämpfen hat, sind die Voraussetzungen günstiger als in anderen afrikanischen Ländern, die sich früher von der Herrschaft der Kolonialmächte befreien: Dazu zählt eine leistungsfähige Infrastruktur mit einem von der deutschen Kolonialverwaltung ausgebauten Eisenbahn- und Straßennetz und einer Vielzahl von Zentren, die eine industrielle Erschließung erleichtern. Der Wirtschafts- und Sozialgeograph *Heinrich Lamping* beschäftigt sich mit den historischen, klimatischen, wirtschaftlichen und sozialen Gegebenheiten in Namibia.

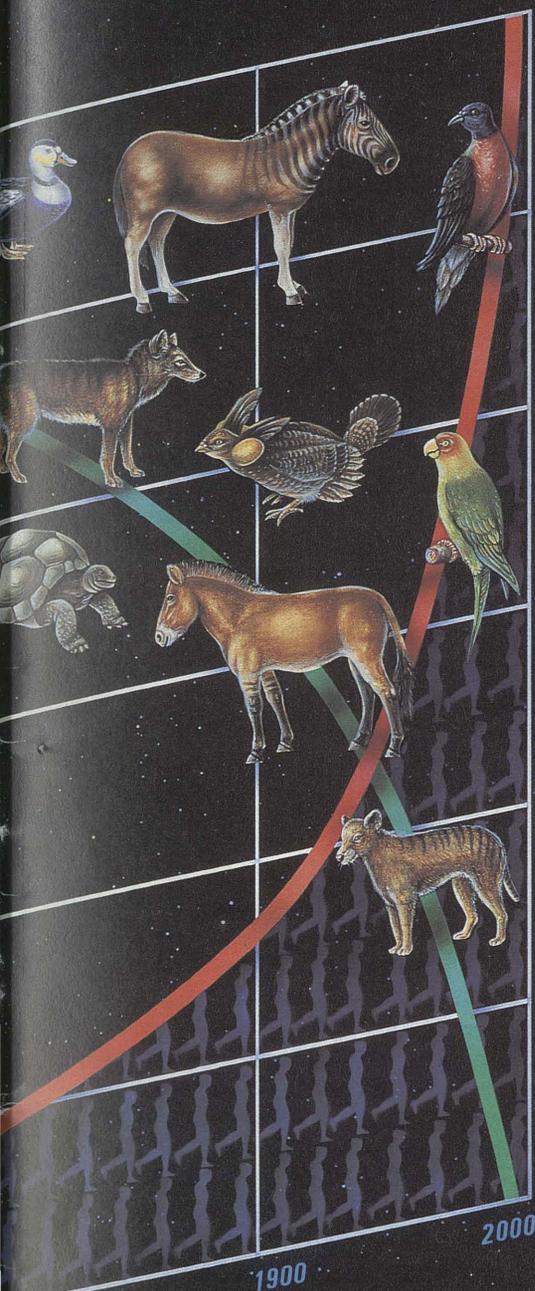
Seite 60: Register

Seite 64: Impressum



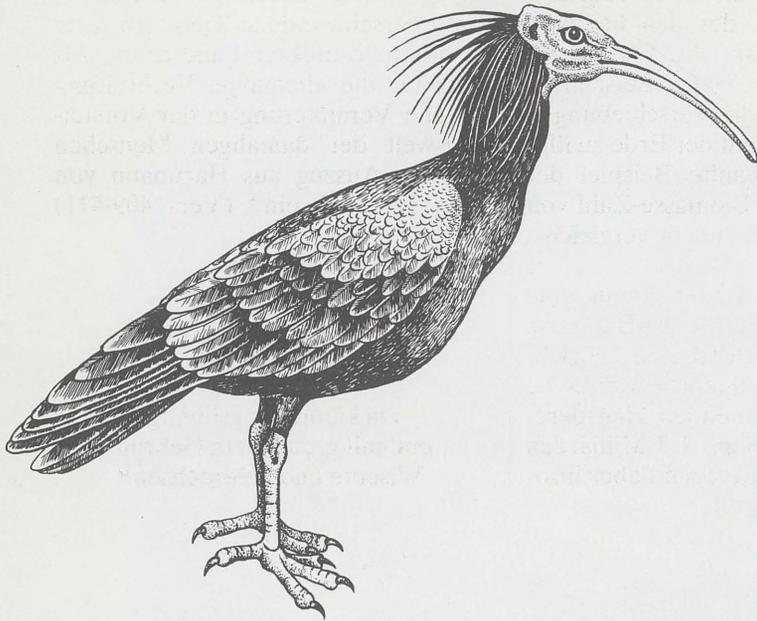
Artenrückgang und Artenschutz bei Tieren

von Bruno Streit und Elke Kentner



Seit etwa 1600, als durch die zunehmende Weltumsegelung auch ferne Länder und Kontinente entdeckt, besiedelt und ausgebeutet wurden, ist die Anzahl der auf der Erde infolge menschlichen Eingriffs ausgestorbenen Tierarten drastisch angestiegen. Von damals bis in unser Jahrzehnt sind nachweislich mindestens 171 Arten von Vögeln, 115 Arten von Säugetieren, 18 Arten von Reptilien und 2 Arten von Amphibien ausgestorben (bei Vögeln und Säugetieren einschließlich bestimmter Unterarten; Diamond 1989 und Henle & Streit 1990). Etwa jeweils die Hälfte aller seit 1600 verschwundenen Säugetier-, Vogel- und Reptilienarten sowie die beiden Amphibienarten sind erst in unserem Jahrhundert verschwunden, in dem Jahrhundert also, in dem gleichzeitig die größten An-





Der Waldrapp (*Geronticus eremita*), ein Vertreter der Ibisse, war im 16. Jahrhundert noch in Mitteleuropa als Brutvogel heimisch und wurde auch von Konrad Gesner erwähnt. Heute leben eine kleine Restpopulation am Euphrat und einige weitere Populationen in Marokko und Algerien.

strengungen zum Erhalt der bedrohten Tierarten unternommen werden. Was diese Zahlen nicht erkennen lassen, ist ein beängstigender Bestandsrückgang bei vielen weiteren Arten. Hinzu kommt, daß die Zukunft vieler Populationen in stärker besiedelten Gebieten unsicher ist.

Vermutlich sterben gegenwärtig jährlich viele Wirbeltierarten und täglich eine große Zahl an Wirbellosen aus. Die möglichen Artenverluste werden oft auf der Basis einer Hochrechnung aus der Fläche gerodeter Waldbiotope und der durchschnittlichen Arten-Areal-Beziehung geschätzt [z.B. in World Resources Institute 1988], was in dieser Form aber ein etwas zu einfaches Modell ist. Aus solchen Überlegungen heraus wird geschätzt, daß wir zur Zeit einen Gesamtartenverlust (einschließlich der noch nicht beschriebenen Arten) von bis zu 50 000 Spezies pro Jahr haben. Solche Werte sind bei der gegenwärtigen wissenschaftlichen Datenbasis allerdings als Spekulation zu bezeichnen. Aber die Verarmung in unserer Umwelt, nicht nur bezüglich der Anzahl überlebender Arten, sondern auch bezüglich der Populationsgrößen und der genetischen Vielfalt, ist auf jeden Fall so bedrohlich, daß es dringend angebracht ist, die wissenschaftliche Grundlage für den Arten- und Biotopschutz zu erarbeiten.

Die ständig wachsende Menschheit bedrängt die Biosphäre immer

mehr: Ihr Flächen- und Ressourcenbedarf und die vielgestaltige Umweltbelastung (wozu auch das Aussetzen gebietsfremder Arten, wie Ratten, Schleichkatzen oder Agakröten im Bereich der Tropen gehört) bewirkt, daß die Artenzahl zurückgeht, die Größe der Populationen vermindert wird und die genetische Vielfalt der überlebenden Individuen abnimmt. Die Schlüsselfaktoren, die für Bestandsrückgänge verantwortlich sind und diejenigen, die für den Erhalt möglichst vieler Populationen essentiell sind, müssen herausgearbeitet werden. Dies ist ein aktuelles Thema der Ökologie, speziell im wissenschaftlichen Arten- und Biotopschutz. Im englischen Sprachraum wird dieses Forschungsgebiet auch *Conservation Biology* genannt.

Wieviele Tierarten gibt es?

Die Anzahl der mit Sicherheit ausgestorbenen Tierarten ist noch immer gering gegenüber der Gesamtzahl aller bekannten Arten. Aber es ist auffallend, daß viele der uns am stärksten beeindruckenden Formen verschwunden, vom Untergang bedroht oder genetisch verändert sind. Auch haben viele Vorfahren der Haustiere keine eigentlichen Wildpopulationen mehr, zum Beispiel das Rind, das Pferd und die Kamele. Das genetische Potential, aus dem viele „Helfer“ des Menschen gezüchtet worden

sind, ist heute durch den Menschen direkt oder indirekt vernichtet worden.

Von der zoologischen Wissenschaft sind bisher ungefähr 1,3 Millionen lebender Tierarten auf der Erde beschrieben und mit einem wissenschaftlichen Namen belegt worden. Sicher gibt es noch viele, vielleicht sogar ein Mehrfaches dieser Zahl an vorwiegend kleinen Arten, die unentdeckt sind und teilweise wohl auch nie beschrieben werden - allein schon deswegen, weil wahrscheinlich täglich viele Arten aussterben. Etwa 42 000 beschriebene Tierarten gehören zu den Wirbeltieren, wobei man selbst bei diesen mit gegenwärtig noch ca. 3000 der Wissenschaft unbekanntem Arten rechnet.

Wenn wir die Gesamtzahl der etwa 1,7 Millionen bekannten Organismenarten (einschließlich der ca. 400 000 Pflanzenarten) in ihrer geographischen Verbreitung betrachten, finden wir etwa zwei Drittel davon in den kühleren und gemäßigten Zonen. Da die grundsätzliche Artenvielfalt in den Tropen jedoch bekannt ist, weist diese Diskrepanz auf das große Forschungsdefizit hin, das gerade für die Tropen besteht.

Wie wird sich die Zahl der überlebenden Arten in der Zukunft verändern? Sie wird drastisch zurückgehen, wobei vor allem größere und mehr Raum beanspruchende Formen aus der freien Wildbahn verschwinden. Auch in vielen Überseegebieten wird wohl bald eine Situation ähnlich der in Mitteleuropa eintreten: Bei uns sind große Wildtiere, wie der Elch, der Auerochse (oder Ur), der Wisent, der Braunbär und das Wildpferd verschwunden; verschiedene Wiederansiedlungsversuche kleinerer Arten bereiten zudem große Schwierigkeiten und erlauben oft nur Bestände mit geringer Individuendichte (Biber, Fischotter, Bartgeier, Uhu).

Die angegebenen Artenzahlen und die Werte für ausgestorbene Tierarten der Landwirbeltiere geben nicht den tatsächlichen Rückgang der Vielfalt der Lebensäußerungen wieder. Auch die vor dem Aussterben bewahrten Arten überleben zum großen Teil nur in einer drastisch reduzierten Individuenzahl. Viele Wildtiere gibt es nur noch in Gehegen oder verschwindend geringen Restpopulationen. Dies gilt zum Beispiel für die arabischen Oryxantilope, asiatische Wildpferde und Wildesel, den Riesenpanda, den neuseeländischen flugunfähigen Kakapo-Papagei oder den ostasia-

tischen Riesensalamander. Solche Populationen können auch in ihrer genetischen Vielfalt (Variabilität) stark verarmen.

Individuenzahlen und Biomassegrößen

Die räumliche Ausdehnung der tropischen Regenwälder wird bis zum Ende dieses Jahrzehnts auf rund die Hälfte des ursprünglichen Verbreitungsareals zurückgegangen sein. Dieser Flächen- und Massenverlust bewirkt eine stoffliche Beeinflussung der Biosphäre durch verstärkte Erosionen, Bodenauslaugungen und veränderte photosynthetische Assimilationswerte. Eine zunehmend ausge dehntere Fläche wird für gezielte, oft nur kurzfristige Nahrungs- und Rohstoffgewinne eingesetzt. War der Mensch während des größten Teils seines geschichtlichen Bewußtseins in seiner Beeinflussung der anderen Arten nicht wirklich dominierend, so ist er, dank technologischen Fortschritts, jetzt nicht nur in der Möglichkeit der Umweltveränderung, sondern auch in der reinen Biomasse und Stoffwechselaktivität zur beherrschenden tierischen Spezies (im zoologisch-systematischen Sinne) geworden.

Hierzu ein Beispiel: Die heute auf dem nordamerikanischen Kontinent lebenden 25 000 Bisons sind für unsere heutigen Vorstellungen von zu schützenden Wildtierherden eine beeindruckende Zahl. Vor wenigen hundert Jahren erreichten die Bisonherden in Nordamerika aber noch eine Gesamtgröße von 30 bis vielleicht 40 Millionen Tieren. Unter der Annahme, daß ein Durchschnittstier 500 - 600 kg wiegt, entsprach dies einer Gesamtbiomasse von annähernd 20 Millionen Tonnen. Nach einer Beinahe-Ausrottung Ende des letzten Jahrhunderts leben heute dank strenger Schutzmaßnahmen die wieder auf 25.000 Tiere angewachsenen Herden in Nationalparks und Privatherden; wirklich wilde Herden im ursprünglichen Sinne gibt es nicht mehr, denn dafür ist auch in Amerika kein Platz. Diese Menge entspricht ca. 18 000 Tonnen, also etwa 1/1000 der ursprünglichen Masse.

Als Amerika entdeckt wurde, war das Verhältnis von Menschenmasse zu Bisonmasse auf der Erde etwa 1:1 und veränderte sich kaum merklich. Im Jahre 1990 entspricht die 200-Millionen-Tonnen-Menschheit ungefähr dem 10.000-fachen des Gewichts der

Bisons. Die menschliche Biomasse erhöht sich zudem alle zwei Tage um etwa den Betrag, der den heutigen 25.000 Bisons entspricht. Die Bisons sind nur eines von vielen Beispielen, die geeignet sind, die Verschiebungen in den Gewichten auf der Erde zu illustrieren. Das gewählte Beispiel der Verschiebung der Biomasse-Zahl von Tier zu Mensch ist zudem vergleichsweise moderat.

Inzwischen dürfte es kaum eine Tierart mehr geben, die die Biomasse des Menschen übertrifft. Am „gewichtigsten“ sind verständlicherweise die der Ernährung dienenden Haustiere, allen voran die knapp 1,3 Milliarden Hausrinder. Haustiere sind aber inso-

auch literarisch dokumentiert werden: Bis dahin waren mehrere inzwischen verschwundene Tierarten feste Bestandteile unserer Landschaft. Als Indiz für die ehemalige Verbreitung und die Verankerung in der Vorstellungswelt der damaligen Menschen mag ein Auszug aus Hartmann von Aues Epos „Iwein“ (Vers 409-411) dienen:

Dâ vâhten mit grimme
mit griulicher stimme
wisente und ûrrinder.

Da kämpften grimmig
und mit greulichem Gebrüll
Wisente und Auerochsen.



Die Agakröte (*Bufo marinus*), eine bis 30 cm große südamerikanische Krötenart, ist ab Mitte des 18. Jahrhunderts zur Schädlingsbekämpfung in wei-

ten Bereichen der Tropen eingeführt worden. Dadurch kam es zum Rückgang vieler lokaler Amphibienarten.

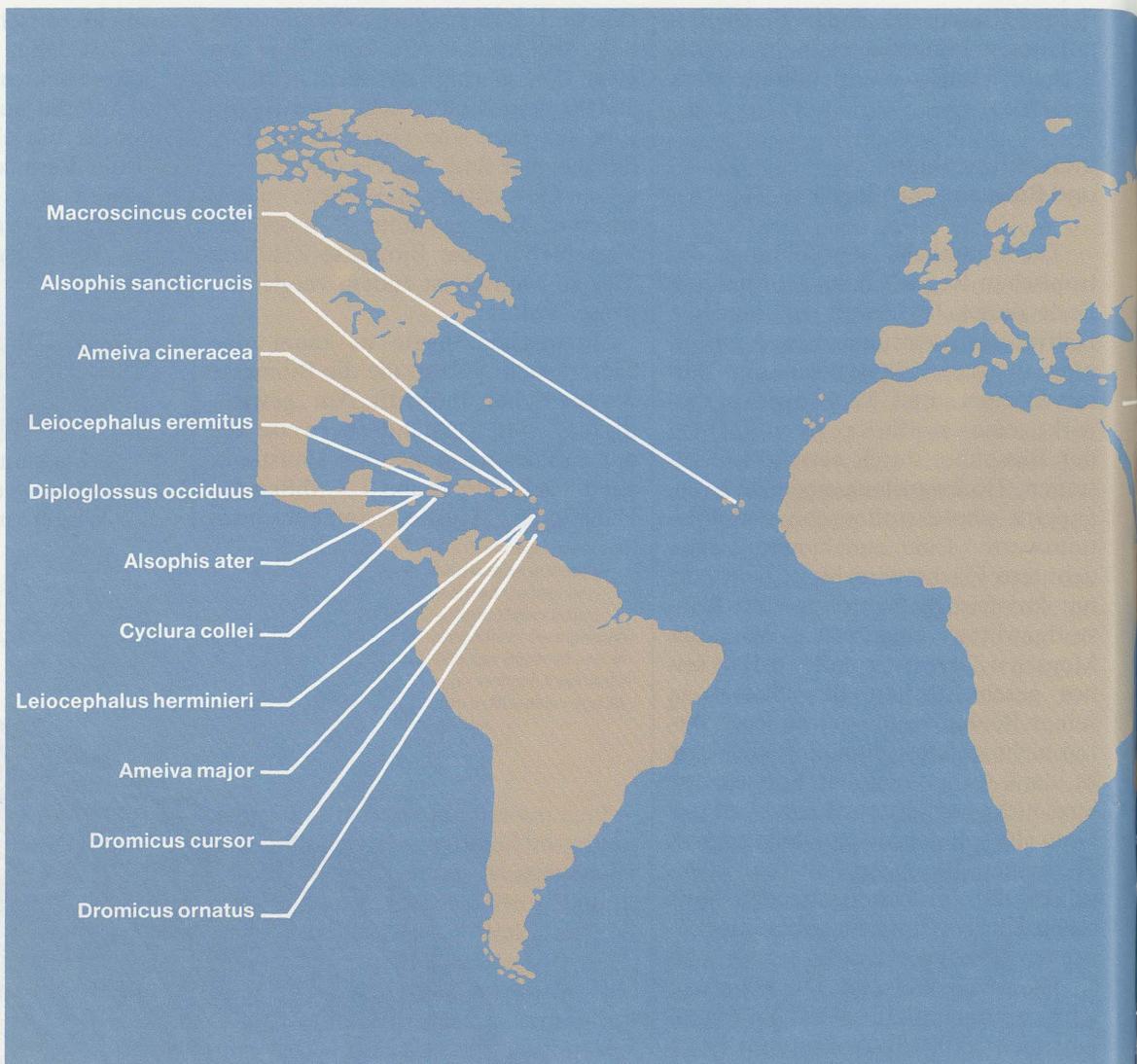
fern anders zu beurteilen, als sie in der freien Natur im allgemeinen nicht überlebensfähig sind, also kein angepaßtes System darstellen.

Verschwundene Wildtiere in Mitteleuropa

Die Veränderung und Verarmung der belebten Natur begleitet den Menschen mindestens seit dem Ende der letzten Eiszeit. Für Mitteleuropa kann dies seit dem Hochmittelalter

Zur Zeit Hartmanns von Aue, um 1200, hatte der alemannische Dichter wohl noch eine klare Vorstellung vom Brüllen zweier mitteleuropäischer Wildrinder, die aber bei uns damals schon recht selten geworden waren. In der Mitte des 16. Jahrhunderts berichtete der Schweizer Naturforscher Konrad Gesner, die hier genannten Auerochsen seien „... vor Zeiten in dem Schwarzwald gejagt worden, anjetzo werden sie in der Lithau, an der Landschaft Mazovia ...“ gefangen.

Bisher sind seit 1600 nachweislich mindestens zwei Amphibienarten (*) und 18 Reptilienarten ausgestorben. Die meisten Vorkommen bestanden auf kleinen Inseln. Deshalb waren sie anfällig gegenüber einem Wegfang. Zum Beispiel dienten Schildkröten zur Versorgung von Schiffsbesatzungen. [Vereinfacht aus Henle & Streit 1990].



(Das Zitat stammt aus der Ausgabe von 1669, die beim Frankfurter Buchdrucker Wilhelm Serlins herausgebracht wurde.) Das letzte Individuum, von dem wir mit Sicherheit wissen, ist allerdings schon zur Zeit des 30-jährigen Krieges verendet. Die heute in vielen Tierparks gezeigten sogenannten Auerochsen (in Hessen zum Beispiel in Klein-Auheim, Weilburg und der Sababurg) sind Hausrinder, die derart „rückgezüchtet“ sind, daß sie in der äußeren Erscheinung einigermaßen dem Auerochsen ähnlich sind.

Die Wisente, einst weitverbreitete eurasiatische Wildrinder und nächste Verwandte der nordamerikanischen Bisons, sind der Ausrottung zu Beginn dieses Jahrhunderts nur sehr knapp entgangen und leben inzwischen in Polen und anderen osteuropäischen Staaten als halbzahme Mischformen.

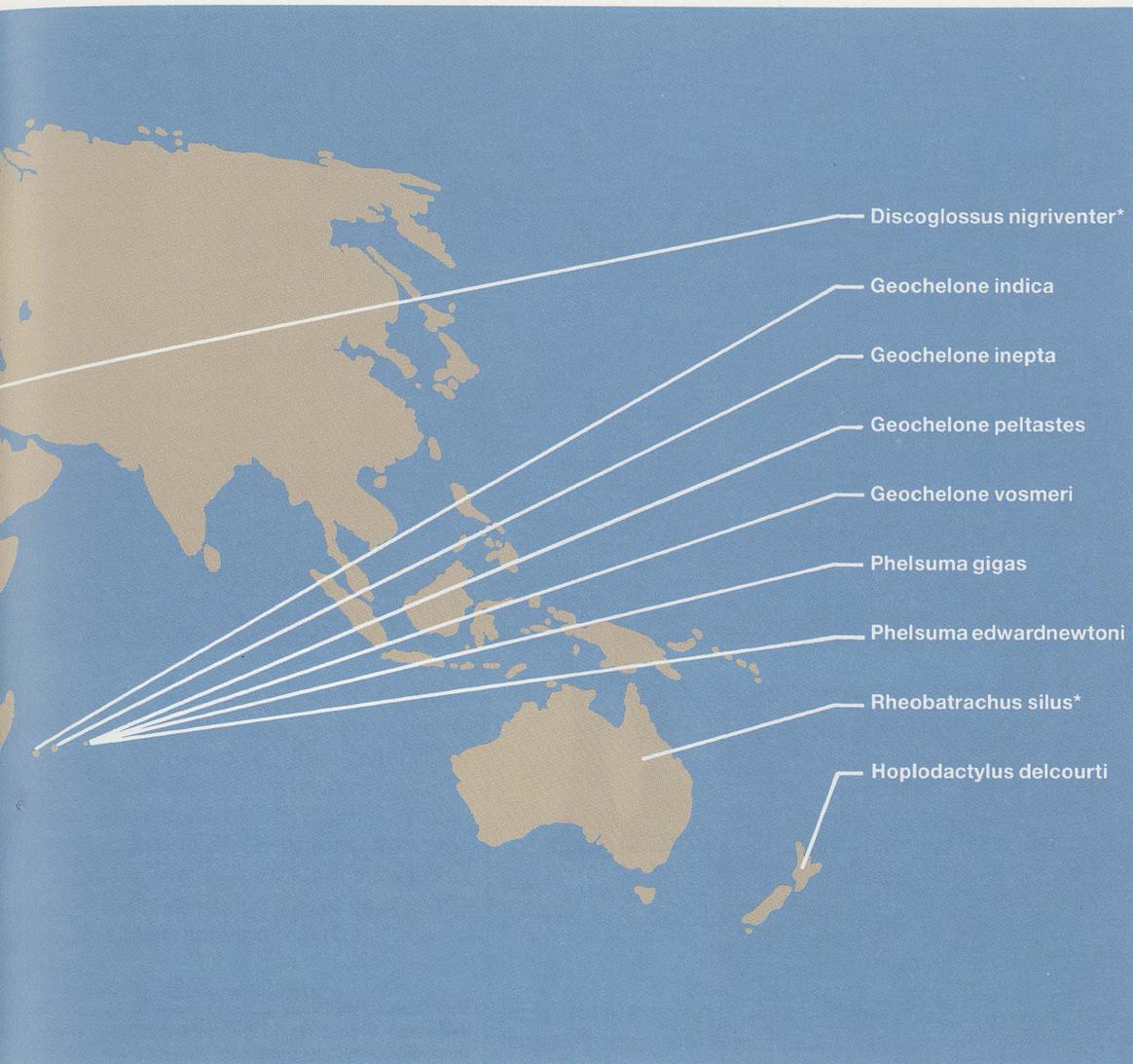
Verschwundene Wildtiere außerhalb Europas

In der Titelabbildung sind viele, auch außereuropäische Tierarten, die seit dem 14. Jahrhundert ausgestorben sind, wiedergegeben: der Riesemoa (*Dinornis maximus*) von Neuseeland, die auf tropischen Inseln lebenden Riesenschildkröten der Gattung *Geochelone*, der Auerochse (*Bos primigenius*), der Madagassische Riesenstrauß (*Aepyornis spec.*), die flugunfähige Dronte (*Raphus cucullatus*) von Mauritius, die Stellersche Seekuh (*Rhytina gigas*), der südafrikanische Blaubock (*Hippotragus leucophaeus*), die Labradorente (*Camptorhynchus labradorius*), der Falklandwolf (*Dusicyon australis*), das südrussische Steppenwildpferd (*Equus przewalskii gmelini*), das Quagga (*Equus quagga quagga*), der Carolinasittich (*Corunopsis carolinensis*), die amerikanische

Wandertaube (*Ectopistes migratorius*), die ehemals weit verbreitete Unterart *Tympanucus cupido cupido* des amerikanischen Präriehuhns und wahrscheinlich auch der tasmanische Beutelwolf (*Thylacinus cynocephalus*).

Ursachen für den Artenrückgang

Die Erforschung der Faktoren, die zum Rückgang von Populationsstärken und zum Erlöschen einzelner Populationen oder ganzer Arten führen, ist eine ebenso dringliche Aufgabe wie das Erarbeiten von Modellen, nach denen Tierpopulationen weiterhin in der vom Menschen so dominierten Umwelt zu erhalten sind. Hierbei fragen wir uns zunächst nach den ursächlichen Faktoren für den Artenrückgang. Bei der Beantwortung dieser Frage muß man zwischen proximativen (unmittelbar wirkenden) und ultimativen (eigentlichen) Ursachen unterscheiden.



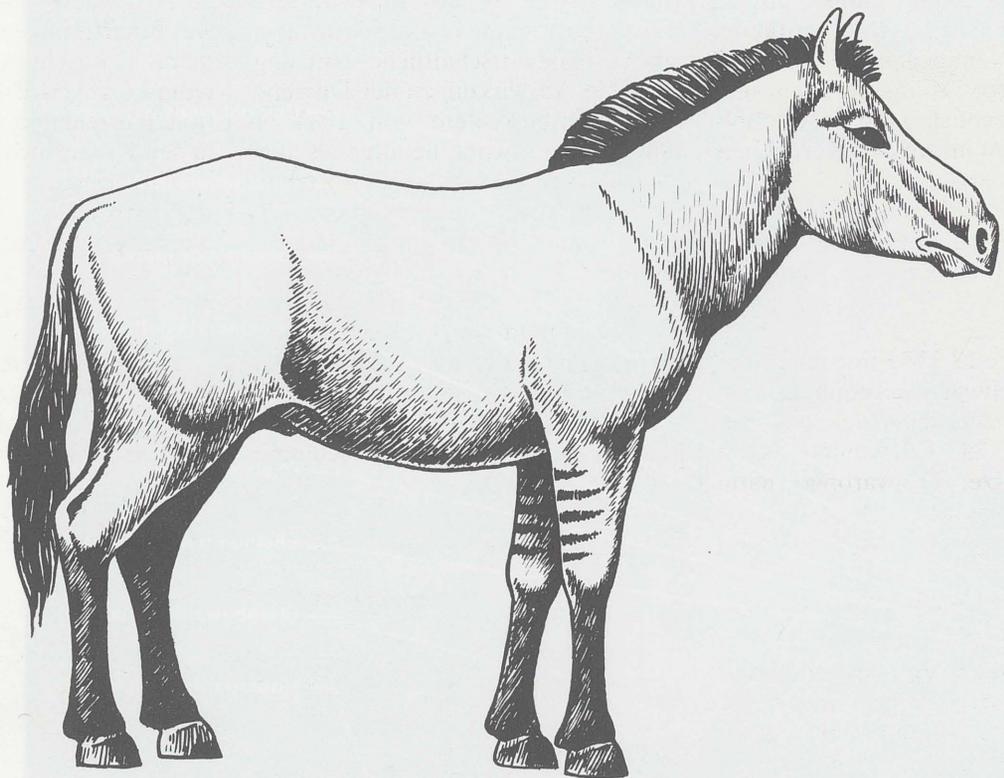
Blick über die Ober-
rheinische Tiefebene
gen Basel. Die Ansicht
von 1833 illustriert im
Vergleich zum heuti-
gen Zustand die inzwi-
schen eingetretenen
Biotopzerstörungen.
Allerdings waren
schon um diese Zeit
viele Tierarten ver-
schwunden oder stark
zurückgegangen. So
erlosch beispielsweise
gerade damals die letz-
te Biberkolonie (*Ca-
stor fiber*) am Ober-
rhein. - Ölgemälde von
Peter Birmann
(1758-1844).

Als ultimer Grund ist sicher das stetig weitere Besiedeln der Erde mit immer mehr Menschen zu nennen. Diese haben einen natürlichen Bedarf an Fläche, Energie, Nahrung, sonstigen Ressourcen und Verkehrswegen. Ihr Anwachsen hat verschiedene Ursachen, die in diesem Kontext nicht diskutiert werden sollen. Als wichtigste proximate Gründe können genannt, analysiert und in ihrer negativen Auswirkung mehr oder weniger beeinflusst werden:

- ▶ Biotopzerstörung und -veränderung,
- ▶ Fang und unkontrollierte Bejagung,
- ▶ Umweltverschmutzung,
- ▶ Einführen von Räubern und Konkurrenten der bedrohten Arten.

Der jeweilige Anteil der einzelnen Faktoren am Artenrückgang ist örtlich, zeitlich und für verschiedene Tierarten unterschiedlich zu beurteilen. [Henle & Streit 1990].





Während die Vermehrung der Menschen weiter ungebremst fortzuschreiten scheint, wird versucht, auf Restarealen, deren Minimalgröße zu bestimmen ist, „schützenswerte“ Populationen zu erhalten. Über einige gegenwärtig diskutierte Schutzstrategien soll nun im folgenden berichtet werden. Natürlich hat jede Tierart die ihr eigene Problematik. Aus praktischen Gründen kommt man zudem davon ab, einfach alle oder möglichst viele Arten schützen zu wollen; man konzentriert sich eher auf bestimmte Zielarten. Diese Tierarten werden nach verschiedenen, auch nicht-zoologischen Kriterien, zum Beispiel Akzeptanz in der Bevölkerung, ausgewählt.

Strategien im Arten- und Biotopschutz

Ein sinnvoller und wirksamer Artenschutz kann nur auf der Grundlage eines Biotopschutzes durchgeführt werden. Wichtige Aspekte, die berücksichtigt werden müssen, sind Arealgröße, Arealverinselungen, Arealvernetzungen, Schutz vor Umweltverschmutzung, eingeführten

Fremdorganismen sowie hinderlichen technischen Eingriffen, zum Beispiel Uferverbauung.

Arealgröße, Verinselung, Korridore

In jedem natürlichen Areal der Erde, auch einem speziell gehegten Schutzgebiet, sterben einzelne Arten im Laufe der Zeit mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit aus. Zudem stellen sich oft Veränderungen in der Häufigkeit der Allele (als Mikroevolution) ein. Ein museales Konservieren der Natur ist daher nicht möglich und widerspricht dem Prinzip der kontinuierlich ablaufenden Evolutionsprozesse [Streit 1990]. Bei der Suche nach optimalen Schutzstrategien kann man über ein geeignetes Management die Aussterberaten in bestimmten, isolierten Arealen zu minimieren versuchen, indem die Flächenanordnung, die Größe und Form sowie die Verbindung zwischen den Arealen optimiert wird. Es wird diskutiert, ob viele Schutzgebiete mit der gleichen Gesamtfläche wie ein einzelnes großes besser oder schlechter für die Überlebenschancen von Populationen sind (sog. *SLOSS*-Problematik; für 'Single Large Or Several Small'). Dies

Das Przewalski-Pferd (*Equus przewalskii*) lebte in mehreren Unterarten in Europa und Asien. Während die mitteleuropäischen Waldtarpane schon vor langer Zeit ausgestorben sind, wurde das letzte Exemplar des südrussischen Steppenwildpferds 1879 erlegt. Das mongolische Wildpferd lebt möglicherweise noch in einer kleinen, mehr oder weniger ursprünglichen Restpopulation; ferner gibt es mehrere Zoobestände des Przewalski-Pferds.

ist jedoch je nach Tierart verschieden zu beantworten.

Eine weitere Überlegung, die oft angestellt wird, ist die der Vernetzung von Schutzgebieten durch Biotopkorridore. Über Korridore kann nach lokalem Aussterben die Artenzahl durch Einwanderung schneller wieder ausgeglichen werden. Außerdem könnten Arten, die in einem einzelnen kleinen Gebiet nicht überleben, eventuell in einem vernetzten System kleiner Gebiete erhalten werden. Allerdings ist noch wenig bekannt, welche Arten welche Korridor-typen nutzen können. Gegen Korridore spricht das Argument, daß sich beispielsweise Infektionskrankheiten eher ausbreiten könnten. Aus genetischer Sicht gibt es ebenfalls Argumente für und gegen Korridore. Zum einen kann durch Korridore einer so-



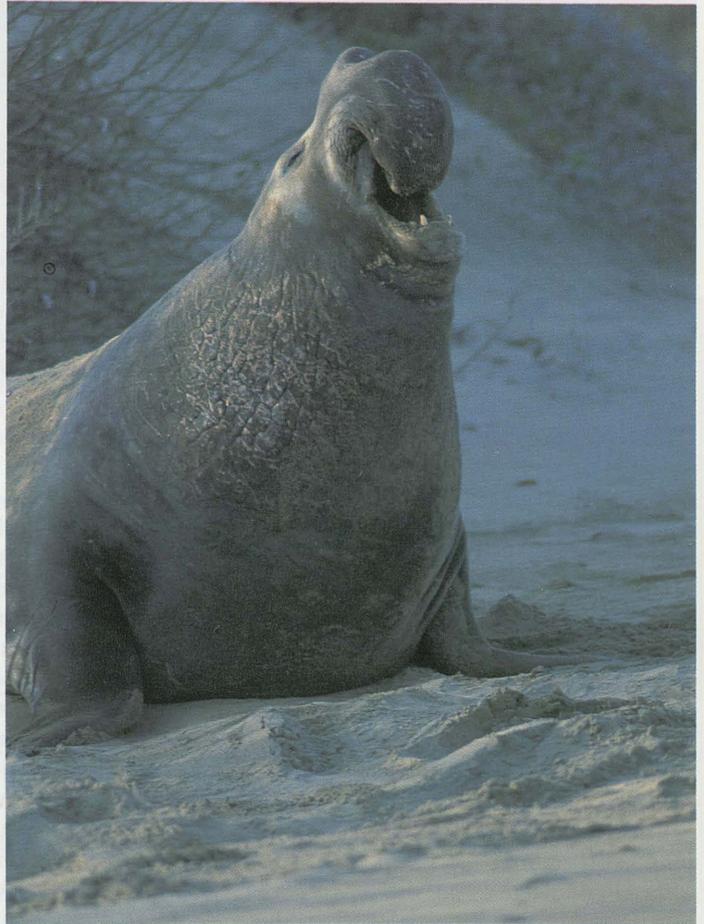
Ein durch den Kanadischen Biber (*Castor canadensis*) errichteter Wohnbau inmitten eines „Bibersees“ im US-Bundesstaat Colorado. Durch Umgestalten und Unterwasser-Setzen ganzer Landschaften hatten auch die europäischen Biber eine stark landschaftsprägende Wirkung.

nannten Inzuchtdepression (Anhäufen schädlicher Allele im Genbestand) und dem Verlust genetischer Variation durch Drift entgegengewirkt werden. Andererseits ermöglicht Isolation die Evolution lokal angepasster Genotypen und vergrößert so den Gesamtbetrag genetischer Variation innerhalb einer Art.

Populationsgenetische Randbedingungen

Wie groß muß die Minimalgröße für eine Population sein (die 'Minimum viable population', abgekürzt MVP), damit ein Überleben mittel- bis langfristig wahrscheinlich ist? Aus populationsgenetischen Gründen rechnet man hier mit der sogenannten effektiven Populationsgröße, die meist etwa der Hälfte der Gesamtpopulation entspricht.

Erfahrungen aus der Tierzucht legen nahe, daß zur Vermeidung einer Inzuchtdepression eine Mindestzahl der effektiven Populationsgröße von 50 Individuen nötig ist. Eine solche Zahl ist allerdings nur als allgemeine Richtschnur zu sehen, da sie an Haustieren gewonnen wurde. Daneben



Der nördliche See-Elephant (*Mirounga angustirostris*), hier ein beeindruckender Bulle, ist eine derjenigen Tierarten, die fast ausgerottet wurden. Die See-Elephanten erholten sich wieder aus einem Restbestand von ca. 20 Tieren und zeigen heute eine nur geringe genetische Variationsbreite.

„Balans“-Stühle

• Massivholzmöbel

• Design + Handwerk

**Bei uns finden Sie „Möbel zum Liebhaben“
TEAK + KIEFER MÖBEL GmbH**

Deutschherrnufer 35 · 6000 Frankfurt 70 · Sachsenhausen · Telefon (069) 62 61 48
Möbel für: Küche - Diele - Essen - Wohnen - Schlafen - Matratzen - Etc.

Professor Dr. Bruno Streit (42) forschte und lehrte 1972 bis 1978 in Konstanz, 1978 bis 1982 in Basel und 1982 bis 1984 an der Stanford University in Kalifornien. Vor etwa fünf Jahren kam er nach Frankfurt an die Johann Wolfgang Goethe-Universität. Er leitet am Zoologischen Institut die Arbeitsgruppe Ökologie und arbeitet zum einen im Bereich der Grundlagenforschung (Populations- und Evolutionsbiologie, Limnologie sowie Bodenökologie), zum andern auf dem Gebiet der angewandten Ökologie, insbesondere Ökotoxikologie (siehe Forschung Frankfurt 4/1986).



Er ist Autor beziehungsweise Herausgeber je eines Lehrbuches zur Allgemeinen Ökologie und zu Problemen der Evolutionsprozesse im Tierreich. Diplom-Biologin Elke Kentner (28) ist wissenschaftliche Mitarbeiterin in der Ar-

beitsgruppe Ökologie. Der Artikel wurde von einem weiteren Mitglied der Arbeitsgruppe, Dr. Klaus Henle, durch hilfreiche Diskussionen unterstützt. Eleonore Mostafawy fertigte mit großer Sorgfalt die Schwarzweiß-Zeichnungen an.

wird oft die Zahl 500 genannt, weil sie das Auftreten genetischer Drift verhindern soll. Bei einer derartigen Populationsgröße könnten Mutationen den Verlust von Allelen ausgleichen. Auch diese Zahl ist umstritten, da in der zugrunde liegenden Untersuchung mit der Fruchtfliege *Drosophila* keine natürliche Auslese (Selektion) wirksam war.

In der Populationsbiologie spricht man von einem „bottleneck“ oder „Flaschenhals“, wenn die Größe einer Population plötzlich stark reduziert wird - durch eine Umweltkatastrophe, eine Krankheit oder durch Bejagung. Die Konsequenz ist ein Founder-Effekt, das heißt die neu heranwachsende Population wird von relativ wenigen Individuen wiederaufgebaut. Die resultierende neue Population ist möglicherweise genetisch verschieden von der Ausgangspopulation. Bei geringer genetischer Variabilität wird im allgemeinen argumen-

tiert, daß die Überlebenswahrscheinlichkeit in einer sich verändernden Umwelt geringer sein könnte. Experimentelle Ergebnisse existieren allerdings wiederum nur für *Drosophila* und verschiedene Haustiere. Es gibt einige Beispiele von Wildtieren, die nur eine geringe genetische Variabilität aufweisen, da sie früher einmal sehr stark bejagt und dadurch reduziert wurden, etwa Davidshirsch, Wisent oder See-Elefant. In diesen Fällen sind bisher keine Nachteile erkennbar. Weder Inzucht noch eine geringe genetische Variabilität scheinen negativ per se zu sein.

Demographische Randbedingungen

Zwei Typen statistischer Zufälligkeiten beeinflussen ebenfalls das Überleben von Populationen:

► Umweltbedingte Stochastizität: zufällige oder nicht vorhersagbare

Störungen in oder aus der Umwelt, von der alle Individuen einer Population in ähnlicher Weise betroffen werden (zum Beispiel Hochwasser; Infektionen wie bei dem Seehundsterben in der Nordsee 1988);

► Demographische Stochastizität: zufällige und zwischen Individuen verschiedene Variationen in der Überlebensrate und dem Fortpflanzungserfolg.

Aus verschiedenen Gründen benötigen manche Tierarten ferner eine Mindest-Populationsdichte (Individuen pro Flächeneinheit), sonst sinkt die Reproduktionsrate. Ursache hierfür kann zum Beispiel die Schwierigkeit sein, einen geeigneten Fortpflanzungspartner zu finden. Vielleicht sind deshalb die ehemals in Milliarden von Individuen schwärmenden Wandertauben Nordamerikas nach massiver Jagd endgültig ausgestorben.

Werden mehrere Populationen durch einige wenige Korridore miteinander verbunden, spricht man auch von einer Metapopulation. Diese Populationsstruktur wird gegenwärtig als Modell für Schutzstrategien diskutiert. Die räumliche Trennung der Subpopulationen könnte die schnelle Ausbreitung von Krankheiten verhindern und die Evolution lokal adaptierter Genotypen ermöglichen. Durch die schwache Vernetzung wird aber dennoch ermöglicht, daß fremde Individuen einwandern, wodurch starke Inzucht und der Verlust genetischer Variation durch Drift verhindert wird. Auch die Auswirkungen der demographischen und der umweltbedingten Stochastizität werden in einer Metapopulation begrenzt, da meist nur einzelne Subpopulationen betroffen sind. Natürlich läßt sich ein solches Metapopulationssystem nur jeweils für eine bestimmte Zielart optimieren.

Das Erkennen der Ursachen, die für das Aussterben von Populationen und Arten verantwortlich sind, und der Möglichkeiten, die einen langfristigen Schutz erlauben, bedarf einer intensiven vielschichtig-ökologischen Forschung. Es sind Ansätze aus der Populationsökologie und Demographie, der Populationsgenetik, der Ökotoxikologie und stets auch der allgemeinen Biologie und Ökologie notwendig, um bedrohte Tierarten wirksam schützen zu können.



Glossar

Allel: eine von mehreren Formen eines bestimmten Gens, die sich von anderen unterscheidet.

Drift, genetische: die zufällige Änderung der Häufigkeit von Allelen oder Genotypen innerhalb einer Population im Verlaufe der Zeit.

effektive Populationsgröße: die Zahl der Individuen, die momentan zur Fortpflanzung beiträgt.

Evolution, biologische: die Entwicklung der Organismen während der Erdgeschichte. Evolution entsteht aus dem Zusammenwirken von genetischer Variation und der natürlichen Auslese (Selektion). Dabei ändert sich die genetische Konstitution der Individuen.

Gen: Teilstück der Desoxyribonukleinsäure (DNA), das die Information für die Bildung jeweils eines Proteins (Eiweiß) enthält. Proteine regeln den gesamten Zellstoffwechsel, so daß die DNA letztendlich alle „Vorschriften“ für die Funktion jeder einzelnen Zelle enthält.

Genotyp: die Zusammensetzung der Erbanlagen eines Individuums.

Inzucht: sexuelle Fortpflanzung von Individuen, die näher verwandt sind als ein zufällig einer Population entnommenes Individuenpaar. Durch Inzucht können nachteilige Allele vermehrt zur Ausprägung gelangen.

Mikroevolution: erkennbare, geringfügige Veränderungen, die innerhalb von Populationen oder Arten im Laufe der Zeit auftreten.

Mutation: eine plötzlich und ungegriecht auftretende Veränderung im Genbestand oder in der Genanordnung eines Individuums.

Population: eine Gruppe von Organismen derselben Art, die ein definiertes Areal besiedelt und von Generation zu Generation eine Fortpflanzungskontinuität zeigt.

Spezies, Art: alle Individuen von meist mehreren Populationen, die sich zumindest potentiell fruchtbar kreuzen können.

Bruno Streit

Literatur

Diamond, J.M. (1989): Historic extinctions: A Rosetta stone for understanding prehistoric extinctions. p. 824 - 862 [In:] P.S. Martin & R.G. Klein: „Quaternary Extinctions. A prehistoric revolution“, The University of Arizona Press, Tucson, 2nd printing.

Henle, K., Streit, B. (1990): Kritische Betrachtungen zum Artenrückgang bei Amphibien und Reptilien sowie der Erkennung seiner Ursachen. Natur und Landschaft, im Druck.

Streit, B. (1990) [Hrsg.]: Evolutionsprozesse im Tierreich. Birkhäuser Verlag, Basel, 292 S.

World Resources Institute (1988): Internationaler Umweltatlas, Band 1. Ecomed, 728 S.

KARRIERE OHNE HIERARCHIE

Sie haben Ihr Studium erfolgreich abgeschlossen oder stehen kurz davor? Sie möchten Ihre Kenntnisse in die Praxis umsetzen? Und Sie möchten von Anfang an bei anspruchsvollen Aufgabenstellungen mitarbeiten, zahlreiche Kontakte zu den Führungskräften in den unterschiedlichsten Unternehmen knüpfen und vor allem Ihre Fähigkeiten unter Beweis stellen? Dann lesen Sie weiter.

Wir sind mit über 220 Beratern die führende Unternehmensberatungsgesellschaft der KPMG Deutsche Treuhand Gruppe. Als Mitglied von KPMG Klynveld Peat Marwick Goerdeler, einer weltweit tätigen Wirtschaftsprüfungsgesellschaft und Beratungsorganisation sind wir auf dem Gebiet der Unternehmensberatung der kompetente Partner unseres alle Branchen und Größenordnungen umfassenden Mandantenkreises.

Zum weiteren Ausbau unseres qualifizierten Mitarbeiterstabes bieten wir Hochschulabsolventen den beruflichen Einstieg in die



UNTERNEHMENSBERATUNG

Die Beratungsschwerpunkte liegen auf den Gebieten Informationstechnologie, Unternehmensorganisation, Finanzen/Rechnungswesen, Materialwirtschaft/Produktion, Finanzdienstleistungen, Marketing und Human Resources.

Wenn Sie möglichst viele der folgenden Voraussetzungen erfüllen, sollten wir miteinander ins Gespräch kommen:

- überdurchschnittliches Examen vor allem der Fachrichtungen Informatik, Wirtschaftswissenschaften, Wirtschaftsingenieurwesen oder Mathematik
- herausragende analytische Fähigkeiten, Kreativität, ausgeprägten Leistungswillen und Mobilität
- überzeugendes persönliches Format
- gute Englisch- und möglichst weitere Sprachkenntnisse

Es erwartet Sie eine interessante, vielseitige und fordernde Tätigkeit in einer von kollegialer Zusammenarbeit geprägten Beratungsgesellschaft, fachliche Aus- und Weiterbildung entsprechend den aktuellen Anforderungen sowie eine leistungsbezogene Gehaltsentwicklung.

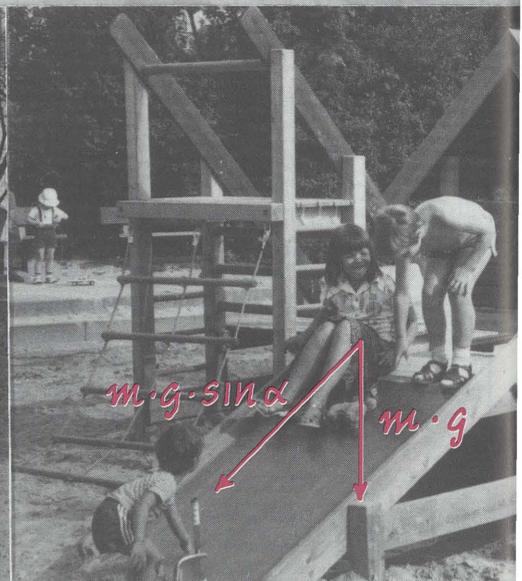
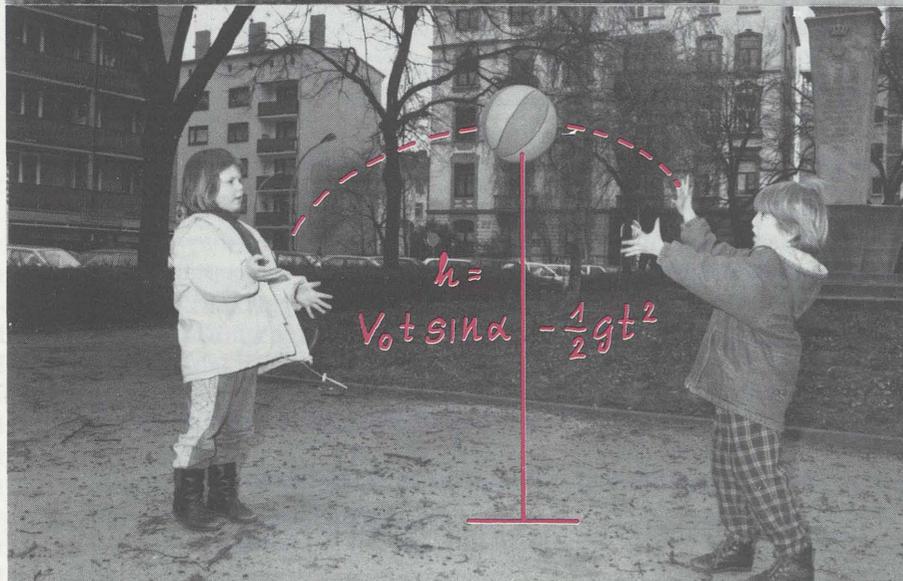
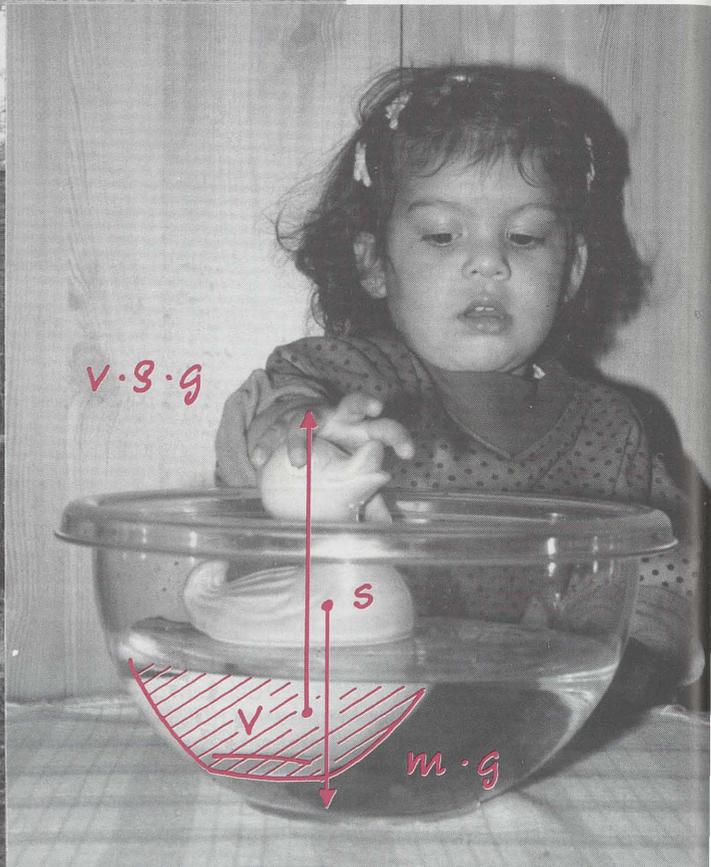
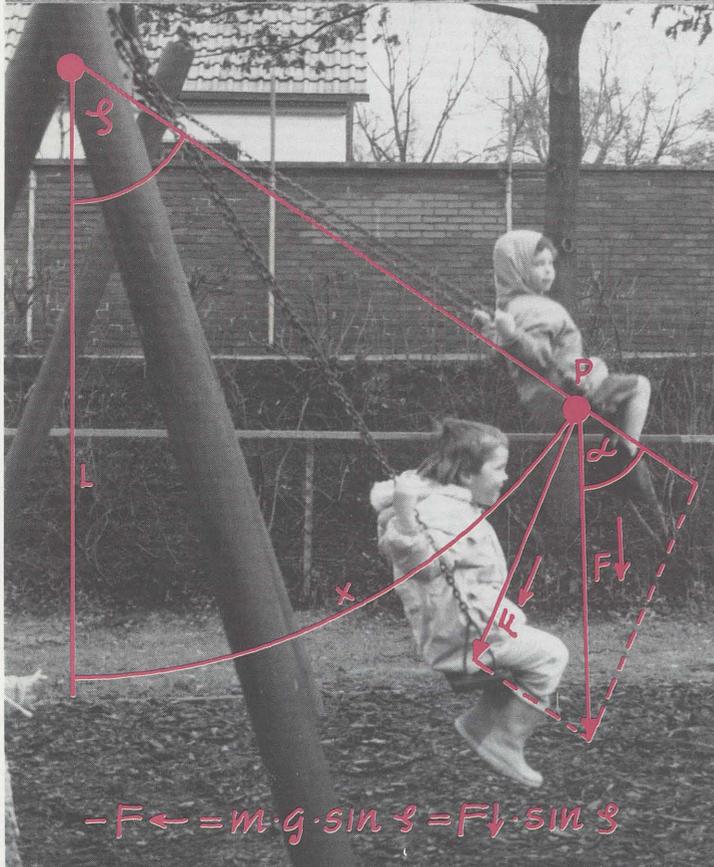
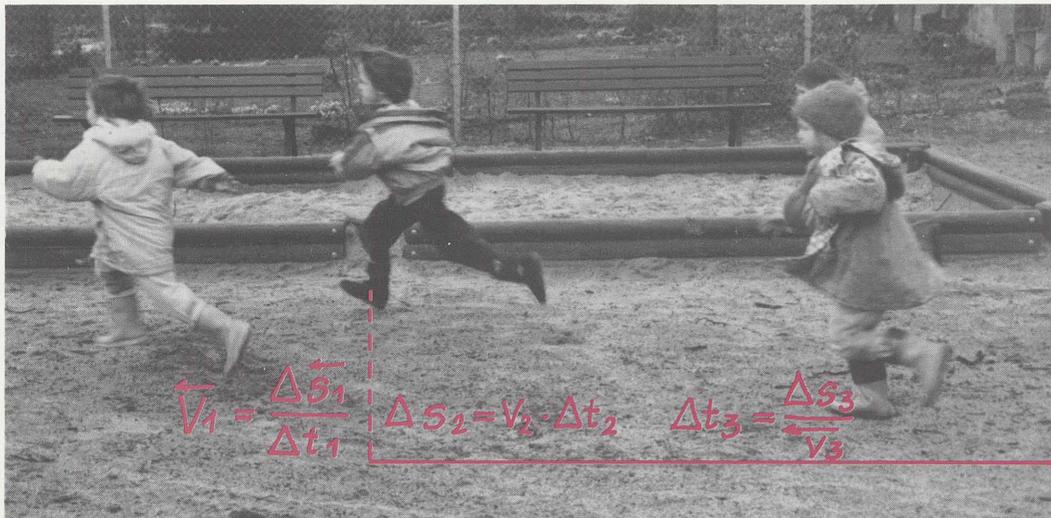
Senden Sie uns Ihre aussagefähigen Bewerbungsunterlagen, wir nehmen umgehend Kontakt mit Ihnen auf.



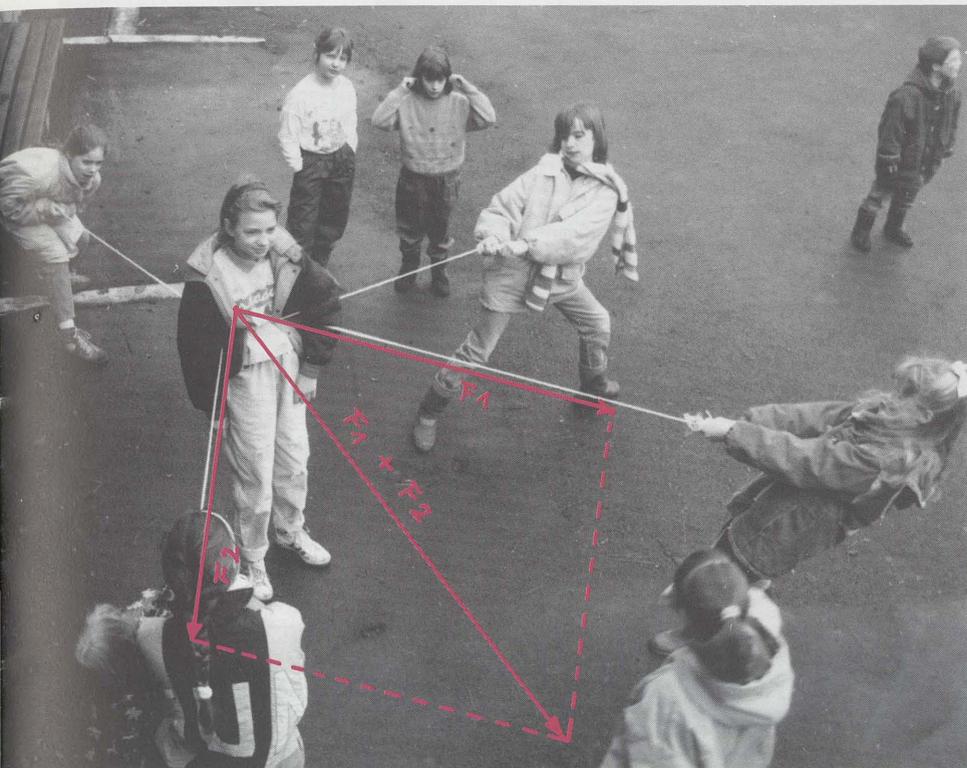
Deutsche Treuhand-Unternehmensberatung GmbH

Friedrich-Ebert-Anlage 26 · 6000 Frankfurt am Main 1

WAS UND

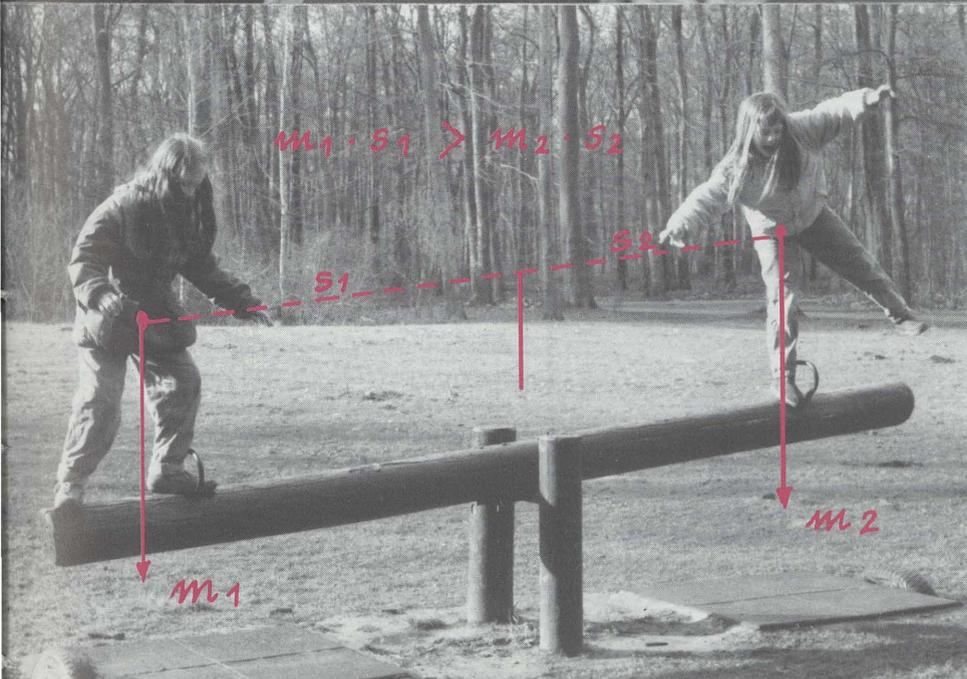


S JEDER TUT KEINER WEISS



Entwicklungs- psychologie der intuitiven Physik

Von Friedrich Wilkening
und Sabina Lamsfuß



Für viele ist die Physik ein Buch mit sieben Siegeln. Dabei begreifen schon Kinder intuitiv mehr von diesem Thema als gemeinhin angenommen. Zumindest liegt dieser Schluß nahe, wenn man ihr alltägliches Tun beobachtet. Ein anderer Eindruck ergibt sich allerdings, sobald man sich der gedanklich repräsentierten Welt zuwendet. Dann zeigt sich, daß die intuitiven Vorstellungen – bei Kindern wie bei Erwachsenen nicht immer mit den Naturgesetzen übereinstimmen. Mit solchen Divergenzen zwischen Handeln und Denken einerseits sowie zwischen Denken und physikalischen Gesetzen andererseits beschäftigt sich der folgende Beitrag.

Jedes Kind weiß, daß ein Ball, der mit hoher Geschwindigkeit über einen Tisch gerollt wird, an der Tischkante nicht sofort senkrecht nach unten fällt. Man erwartet hier spontan und ohne jeden Zweifel, daß der Ball erst in einiger Entfernung vom Tisch auf dem Boden landen wird (Abb. 1). Dieses intuitive Wissen läßt sich aus dem Verhalten sowohl von Kindern als auch von Erwachsenen leicht erschließen.

Wenn man aber die gleichen Personen fragt, wie ein Ball, der auf einem Fahrrad mitgetragen wird, nach unten fällt, ändert sich das Bild: Obwohl für diese Situation die gleichen physikalischen Gesetze wie für den vom Tisch fallenden Ball gelten, glauben nun die meisten Kinder (wie auch Erwachsene), daß der Ball genau senkrecht auf dem Boden auftreffen wird (Abb. 2). Dieser „straight-down belief“ [McCloskey, 1983] ist nur eines von vielen Mißkonzepten, die selbst noch bei solchen Personen anzutreffen sind, die in der Schule die korrekten Formeln gelernt haben. Mittelalterliche Theorien über Bewegungsbahnen scheinen für uns intuitiv überzeugender zu sein als die seit Newton geltenden Gesetze der Physik [siehe Kasten: Naive Vorstellungen über Bewegung – In den Fußstapfen der mittelalterlichen Impetustheorie].

Vielfältige andere Fehlvorstellungen zeigen sich in unserem Denken über Zusammenhänge zwischen Zeit, Weg und Geschwindigkeit. So haben z.B. die meisten Erwachsenen die festverankerte Intuition, daß man durch eine Geschwindigkeitsreduzierung

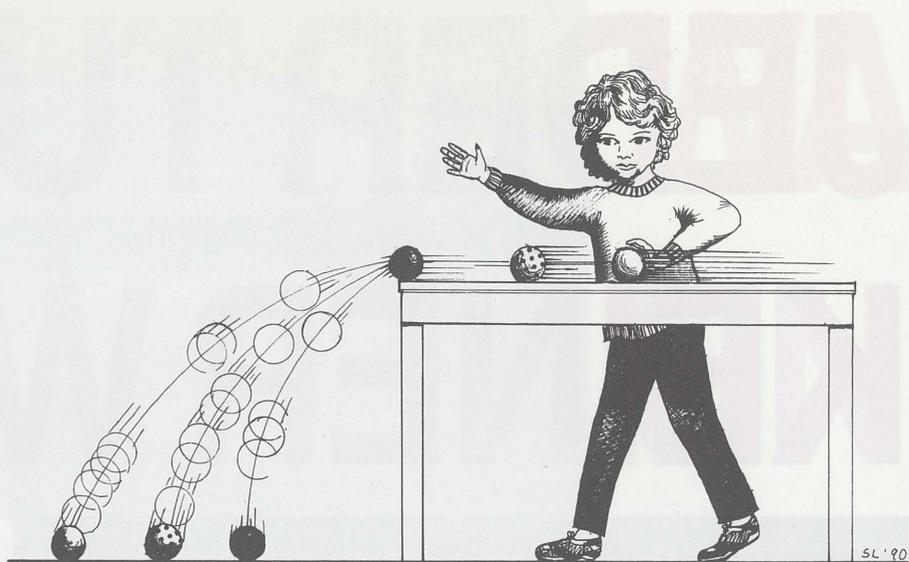


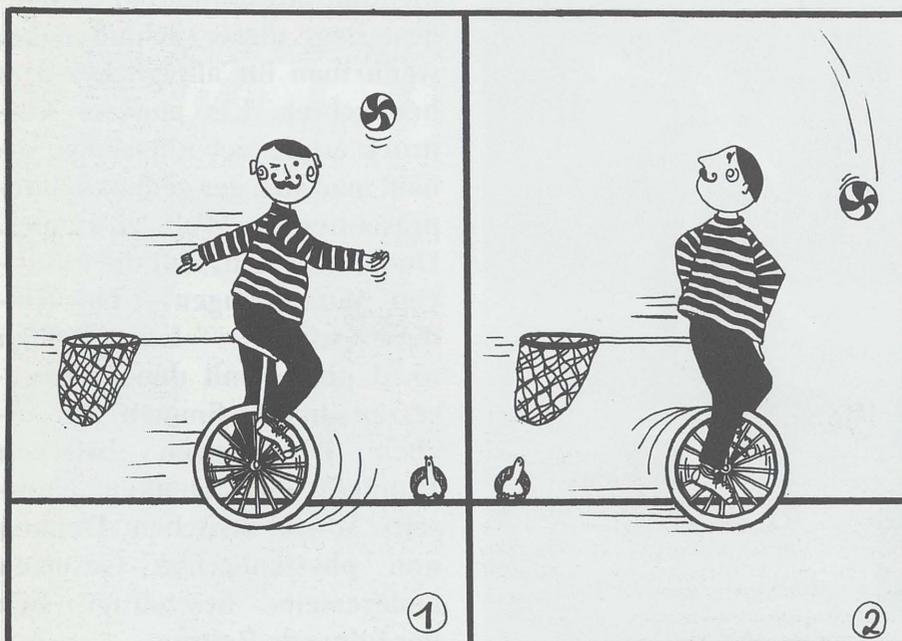
Abb. 1: Ein Kind beim horizontalen Wurf. Schon Kinder wissen hierbei, daß ein Ball nicht senkrecht nach unten fällt, sondern in Abhängigkeit von Abwurfhöhe und -geschwindigkeit in mehr oder weniger großer horizontaler Entfernung landet.

von 130 km/h auf 100 km/h genauso viel Zeit verliert wie durch eine Reduzierung von 60 km/h auf 30 km/h. Hierbei liegt ein Irrtum in der Größenordnung eines Faktors von über 7 vor: Im ersten Fall würde man zum Beispiel auf einer Strecke von 30 km nur etwas über 4 Minuten, im zweiten dagegen eine halbe Stunde verlieren.

Angesichts dieser eklatanten Fehlvorstellungen bei Erwachsenen ist es besonders bemerkenswert, daß in anderen Situationen schon Kinder im Vorschulalter erstaunliches Wissen über physikalische Gesetzmäßigkeiten an den Tag legen. Dies kann man insbesondere dann feststellen, wenn man außer den verbalisierbaren Konzepten auch solches Wissen berücksichtigt, das auf anderen Ebenen repräsentiert ist und sich im Extremfall nur aus motorischen Handlungen erschließen läßt. Dies ist ein Ergebnis unserer eigenen Untersuchungen, auf die wir nachher genauer eingehen werden.

Die hier genannten Beispiele legen die Vermutung nahe, daß wir uns in unserem alltäglichen Handeln von einer „intuitiven Physik“ leiten lassen, die relativ unabhängig von unserem Schulwissen existiert. Manches dieser intuitiven Physik entspricht bereits den Gesetzen der formalen Physik, bevor wir mit ihr in der Schule konfrontiert werden. Anderes scheint dagegen zeitlebens von festverwurzelten Fehlvorstellungen durchdrungen, die „wider besseres Schulwissen“ weiterleben und normalerweise weit mehr als dieses unser Verhalten steuern. Es erscheint daher wichtig, die Ursprünge unserer intuitiven Physik und deren Entwicklungsveränderungen

Abb. 2: Ein Mißkonzept über Flugbahnen: der „straight-down belief“. Die Erwartung, daß ein in einer Horizontalbewegung senkrecht geworfener Ball genau unter dem Abwurfpunkt auftrifft, erweist sich auch in diesem Fall als falsch.



Naive Vorstellungen über Bewegung

In den Fußstapfen der mittelalterlichen Impetustheorie

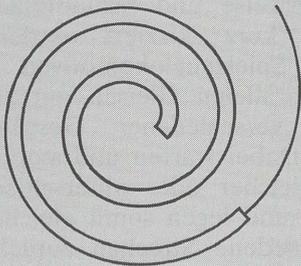
Nicht immer stimmen unsere intuitiven Vorstellungen von mechanischen Bewegungsabläufen mit den Gesetzen der Newtonschen Physik überein. Die Forschergruppe um den amerikanischen Psychologen Michael McCloskey (1983) konnte neben dem „straight-down“ belief auch andere verbreitete Mißkonzepte zum Thema „Bewegung“ aufdecken. In einem ihrer Experimente sollten Studenten schätzen, auf welcher Bahn eine Kugel davonfliegt, nachdem sie durch ein spiralförmig gebogenes Rohr geschossen wurde. Viele Erwachsene gaben an, die Kugel setze zunächst die durch die Spiralförmigkeit vorgegebene Kurvenbahn fort (Abb. A). Physikalisch korrekt ist dagegen eine lineare Flugbahn (Abb. B). Personen, die meinten, die Kugel beschreibe eine Kurve,

gingen zumeist von der Überlegung aus, sie nehme auf ihrem Weg durch das Rohr einen Kraftschub in Drehrichtung auf, der bewirke, daß sie auch nach Verlassen des Rohres zunächst auf einer Kurvenbahn weiterfliege. Der aufgenommene Kraftschub werde dann jedoch immer schwächer, so daß die Kugel am Ende eine geradlinige Flugbahn beschreibe.

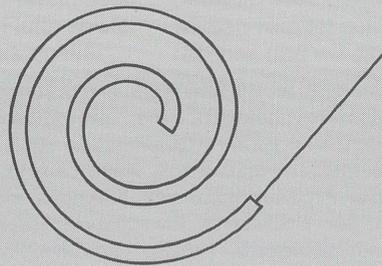
Solche Vorstellungen weisen interessante Parallelen zu der in der Wissenschaft des späten Mittelalters vertretenen „Impetus-Theorie“ auf. Die Impetus-Theorie entstand in kritischer Auseinandersetzung mit der Aristotelischen Bewegungslehre, derzufolge Bewegung nur möglich ist, solange eine Kraft unmittelbar wirksam bleibt. Würde das stimmen, so müßte ein geworfener Ball

sofort nach dem Loslassen senkrecht zu Boden fallen, da von diesem Moment an nur noch die Schwerkraft auf ihn einwirkt. Tatsächlich aber fliegt er in Wurfrichtung weiter. Die Impetus-Theorie erklärt diese Beobachtung durch die Annahme, der Werfer gebe dem Ball eine Kraft in Wurfrichtung mit, welche der Ball auf seinem Flug allmählich verbrauche. Während Philosophen des 11. Jahrhunderts noch glaubten, ein geworfener Gegenstand fliege genau in Wurfrichtung, bis sein Impetus zur Neige ginge und er dann steil herabstürze, wurden Flugbahnen ab dem 14. Jahrhundert, im Zuge der Erfindung von Feuerwaffen, schon differenzierter beschrieben: Nach dieser Variante der Impetus-Theorie beschreibt ein Geschöß deshalb einen Bogen, weil während des Flugs erst allmählich die senkrecht wirkende Gewichtskraft über den zunächst allein wirkenden Impetus des Abfeuerns an Einfluß gewinnt.

Solche Fehlkonzeptionen, die im Verlauf der Wissenschaftsgeschichte mehrfach auftauchten, finden sich interessanterweise in naiven Theorien wieder, die Kinder im Verlauf ihrer geistigen Entwicklung auch für andere Bereiche der physikalischen Welt bilden [vgl. z.B. Carey, 1985].



A



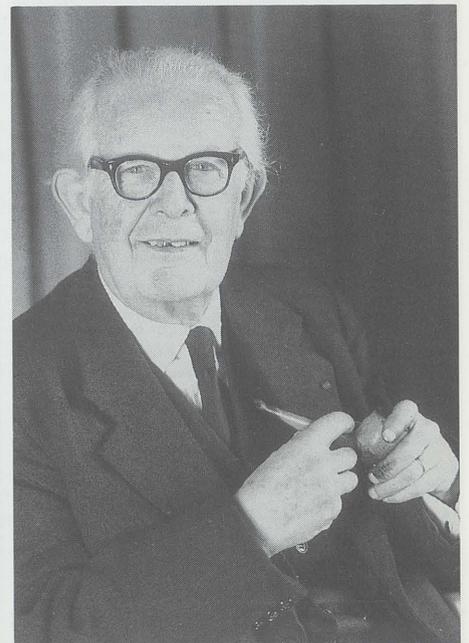
B

gen aufzuklären – auch in der Hoffnung, die sich aus dieser Grundlagenforschung ergebenden Erkenntnisse für einen besseren Unterricht nutzbar zu machen.

Die Theorie von Jean Piaget

Die Theorie, auf die man bei Fragen dieser Art immer noch zurückgreift, ist die des bedeutenden Schweizer Psychologen und Philosophen Jean Piaget (Abb. 3). Die Theorie ist von der Vorstellung geleitet, daß das Kind sein Wissen über die Welt in einem langwierigen Konstruktionsprozeß erwirbt und es dabei bis zum frühen Erwachsenenalter an bestimmten Punkten der Entwicklung zu qualitativen Veränderungen der Wissensstrukturen kommt. Interessant ist hier besonders, daß die empirischen Daten,

Abb. 3: Der bekannte Schweizer Wissenschaftler Jean Piaget (1896-1980) prägte mit seiner Theorie der geistigen Entwicklung jahrzehntelang die Forschungsrichtung in der kognitiven Entwicklungspsychologie. Fast alle Untersuchungen zur Entwicklung des kindlichen Weltbildes wurden durch ihn angeregt. Seine theoretischen Erklärungen der von ihm entdeckten Phänomene werden heute aufgrund neuer empirischer Befunde nicht mehr allgemein akzeptiert.



auf die sich Piaget beruft, zum wesentlichen Teil aus Untersuchungen zur intuitiven Physik (wie man heute sagen würde) stammen. Bekanntlich ist die Theorie nicht nur für die Grundlagenforschung von Bedeutung gewesen; Piaget hat in den letzten Jahrzehnten entscheidenden Einfluß auf die Pädagogik gehabt, insbesondere auf die Didaktik der Naturwissenschaften. So wurde er immer wieder als Gewährsmann für die Begründung der „modernen Mathematik“ und Mengenlehre angeführt.

Piagets historische Leistung liegt unbestritten darin, daß er auf faszinierende Phänomene des kindlichen Denkens hingewiesen hat. In genial einfachen Versuchsanordnungen hat er mannigfach illustriert, daß sich Kinder gerade im Umgang mit elementaren physikalischen Problemen ganz anders verhalten, als man als Erwachsener erwartet (Abb. 4).

Leider können aber die theoretischen Erklärungen, die Piaget für die von ihm entdeckten Phänomene vorbrachte, aufgrund neuer Forschungen nicht mehr uneingeschränkt akzeptiert werden.

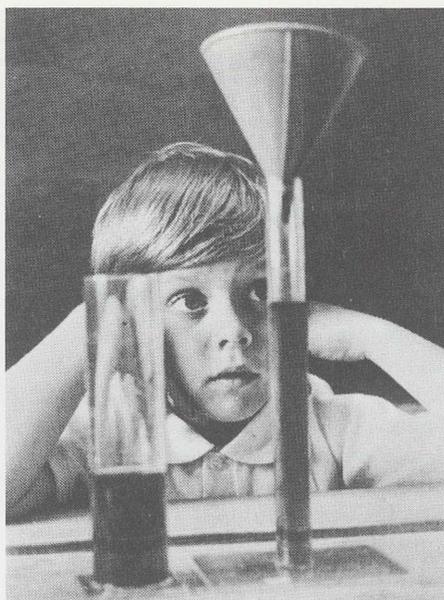


Abb. 4: Ein Versuch zum Wissen über die Erhaltung (Invarianz) der Menge: Wird eine Flüssigkeit durch Umschütten in ein schmaleres Gefäß mehr? Dies glauben nach Piaget Kinder bis zum Alter von etwa 7 Jahren aufgrund ihrer angeblich eindimensionalen Denkstruktur. Nach dieser Annahme berücksichtigen sie stets nur eine Dimension und können diese nicht mit anderen Merkmalen verknüpfen. Dem Kind auf dem Foto wurde zu Beginn gezeigt, daß die beiden Flüssigkeitsmengen gleich sind.



Die Autoren erklären Kindern ein Spiel, mit dem intuitives Wissen über das Zusammenwirken von Kräften untersucht werden soll. Zwei mit unterschiedlichen Gewichten behängte Schnüre ziehen einen König übers Eis. Wo rutscht er hin, wenn man ihn losläßt?

Professor Dr. Friedrich Wilkening (43) ist Leiter des von der Volkswagen-Stiftung geförderten Graduiertenkollegs „Kognitive Entwicklungspsychologie“. Neben der Frankfurter Universität beteiligen sich die Hochschulen in Mainz, Heidelberg und

Darmstadt an diesem Kolleg, das jungen Diplom-Psychologen, die promovieren wollen, eine weitere Qualifikation auch in Praxisfeldern bieten soll. Außerdem läuft in der Arbeitsgruppe von Wilkening das von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderte Projekt „Intuitive Physik“, zu dem auch die hier dargestellten Untersuchungen zählen. Wilkening ist seit 1984 Professor für Psychologie, insbesondere Entwicklungspsychologie, an der Johann Wolfgang Goethe-Universität und zur Zeit auch Dekan des Fachbereichs Psychologie. Nach dem Studium in Tübingen und der anschließenden Promotion in Düsseldorf war Wilkening bereits von 1974-1978 wissenschaftlicher Mitarbeiter am Frankfurter Institut für Psychologie. Nach einem Forschungsjahr an der University of Minnesota und der University of California in San Diego bekam er 1979 einen Ruf an die Technische Hochschule Braunschweig. 1988 lehrte und forschte der Entwicklungspsychologe an der Universität Oxford.

Sabina Lamsfuß (27) studierte in Frankfurt und Marburg Psychologie. Danach war sie zunächst wissenschaftliche Mitarbeiterin im Projekt der Deutschen Forschungsgemeinschaft „Berliner Jugendlängsschnitt“ im Fachbereich Psychologie der Universität Gießen. Als VW-Stipendiatin im Graduiertenkolleg „Kognitive Entwicklungspsychologie“ arbeitet Sabina Lamsfuß seit September 1989 an ihrer Dissertation zum Thema „Entwicklung des physikalischen Kraft-Begriffes bei Kindern“; ihr

tiert werden. Sowohl die Anfänge als auch die Endstadien der kognitiven Entwicklung wurden in fataler Weise falsch gesehen: Piaget vertrat die Meinung, daß das Denken und Wissen von Kindern bis ins frühe Schulalter hinein deshalb defizitär sei, weil sie immer nur ein einziges ins Auge springendes Merkmal beachten können und – schon deshalb – grundsätzlich nicht in der Lage seien, funktionale Zusammenhänge in quantitativer Form zu erkennen. Spätestens mit etwa 14 Jahren, so die Theorie, haben sich dann die ursprünglich defizitären Denk- und Wissensstrukturen soweit entwickelt, daß die Naturgesetze korrekt begriffen werden können. Mit dem Eintritt in diese höchste Entwicklungsstufe des Denkens seien wir zu „formalen Operationen“ fähig, und unsere so erworbenen Begriffe, z.B. von Zeit, Kraft und Bewegung, stimmten dann mit den Gesetzen der formalen Physik überein.

Was die Entwicklung des Zeitbegriff anbelangt, bezog sich Jean Piaget auf folgendes Experiment, welches hier zur Illustration seiner Vorgehensweise und Schlußfolgerungslogik kurz skizziert werden soll: Zwei Spielzeuglokomotiven fahren auf parallelen Gleisen mit gleicher oder verschiedener Geschwindigkeit. Dabei starten und stoppen sie auf gleicher oder unterschiedlicher Höhe und legen somit gleiche oder verschiedene Strecken zurück. Die Versuchsperson wird anschließend gefragt, welche Lokomotive die längere Zeit gefahren ist.

Erst im Alter von etwa 11 Jahren geben Kinder richtige Antworten. Jüngere Kinder lassen sich nur von der Distanzinformation leiten. Für sie ist stets die Lokomotive zeitlich länger gefahren, die zum Schluß weiter vorne steht. Piagets Interpretation für dieses Verhalten ist: Die Kinder haben kein Zeitkonzept; ihre Denkstruktur ist eindimensional und kann daher die relevante Information über Weg und Geschwindigkeit nicht mit einbeziehen. Eine Alternativerklärung, die sich durch neuere Befunde untermauern läßt, wäre: Die Kinder haben diese Information, besonders die Startpunkte, einfach vergessen und richten sich daher in ihrem Urteil nach der einzigen noch präsenten Information [Wilkening, 1981].

Ältere Jugendliche und Erwachsene geben nach Piaget in dieser Aufgabe konsistent die richtigen Antworten. Seine Interpretation ist: In die-

Führungsnachwuchs bei Lufthansa



Unsere Gesellschaft nimmt im internationalen Vergleich eine Spitzenposition ein. Die erstklassige technische Auslegung der Flotte sowie der Einsatz eines qualifizierten Mitarbeiterstabs sind wesentlich für diesen Erfolg.

Es ist abzusehen, daß unsere Organisationsstruktur in der Zukunft eine Reihe neuer Führungspositionen bis hin zum General Management schaffen wird. Deshalb wollen wir unseren Führungsnachwuchs gezielt ergänzen.

Wir suchen
Wirtschaftswissenschaftler
Wirtschaftsingenieure
möglichst mit einer wissenschaftlichen Zusatzqualifikation (z. B. Promotion, Aufbaustudium, MBA) oder erster einschlägiger Berufspraxis.

Unsere Vorstellungen:
Wir stellen hohe Erwartungen an unsere zukünftigen

Führungskräfte: Mit einem erstklassigen Examen darf Ihre Lernbereitschaft nicht beendet sein. Denn Fachwissen veraltet zunehmend rascher, und wir sind auf Ihre Lernfähigkeit angewiesen.

Deshalb ergänzen wir das Wissenspotential unserer Nachwuchskräfte gezielt und kontinuierlich mit Aus- und Weiterbildungsprogrammen.

Liberalisierte Märkte und wachsender Konkurrenzdruck in naher Zukunft bedingen komplizierte Aufgabenstellungen und damit verbunden die ständige Herausforderung an Sie. Daher müssen wir nicht nur auf Ihr analytisches Leistungsvermögen, sondern auch auf Ihre Fähigkeit zum komplexen Denken und zur Kommunikation, auf Ihre Konfliktfähigkeit und Ihre Zukunftsoffenheit vertrauen können.

Unser Angebot:
Wir haben Ihnen interessante Perspektiven zu

bieten. Es hat sich gezeigt, daß sich besonders die Bereiche Konzern-Revision, Konzern-Organisation und Strategische Planung anbieten, um Lufthansa ressortübergreifend kennenzulernen. Darüber hinaus können wir uns aber auch andere Einsatzmöglichkeiten vorstellen, die wir Ihnen gern in einem persönlichen Gespräch erläutern.

Ihre Bewerbung:
Wir freuen uns auf Ihre Bewerbung. Auch wenn Sie nicht sofort verfügbar sind, haben wir Interesse an einem langfristigen Kontakt mit Ihnen. Übrigens haben Frauen bei uns schon lange gleiche Chancen. Senden Sie bitte Ihre aussagefähigen Unterlagen an:

**Deutsche Lufthansa
Aktiengesellschaft**
Personalabteilung
FRA PU 1/FF UNI F
Lufthansa-Basis
6000 Frankfurt (Main) 75



Lufthansa

Wie wir physikalische Größen verknüpfen

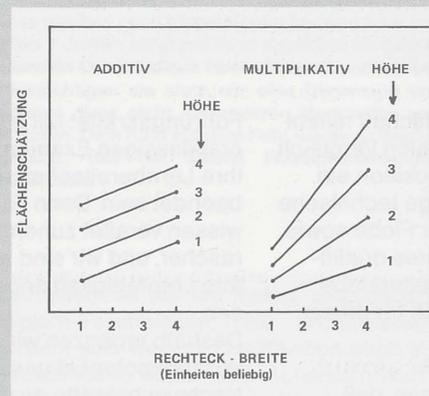
Wissensrepräsentation mit „funktionalem Messen“

Viele physikalische und geometrische Zusammenhänge lassen sich durch einfache algebraische Formeln beschreiben. So kann der Weg, den ein Fahrzeug in einer definierten Zeit zurücklegt, durch die Gleichung $\text{Weg} = \text{Zeit} \times \text{Geschwindigkeit}$ bestimmt werden. Ein anderes Beispiel ist die Berechnung der Fläche eines Rechtecks aus dem Produkt seiner Höhe und Breite. Die Frage, ob und nach welcher algebraischen Regel Kinder und Erwachsene mehrere Informationen miteinander verknüpfen (integrieren), kann mit der von Norman Anderson (1981) entwickelten Methode des „funktionalen Messens“ untersucht werden.

Hier sei die Methode einfachheitshalber am Beispiel der Flächenschätzung verdeutlicht: Versuchspersonen sollen die Fläche verschiedener Rechtecke auf einer eindimensionalen Skala beurteilen (z.B. daraufhin, wie glücklich ein hungriges Kind wäre, wenn es ein Pizzastück bestimmter Größe bekäme). Dabei werden Höhe und Breite systematisch abgestuft und kombiniert vorgegeben (z.B. 4 Höhen und 4 Breiten = 16

Rechtecke), so daß jede Person jede Fläche einzeln beurteilt. Bereits die graphische Darstellung der Schätzwerte kann Aufschluß über die Verknüpfungsregel geben.

Würde jemand die beiden Dimensionen, Höhe und Breite, zur Schätzung der Fläche intuitiv addieren, so gliche sein Antwortmuster im Idealfall dem linken Muster in der Abbildung. Es wäre gekennzeichnet durch parallel verlaufende Linien mit gleicher Steigung. Hätte die Person dagegen beide Informationen gemäß der geometrisch korrekten Formel multiplikativ verknüpft, ergäbe sich im Idealfall das Muster eines



nach rechts geöffneten Fächers, wie in der Abbildung rechts gezeigt. Mit dem statistischen Verfahren der Varianzanalyse ist es weiter möglich zu prüfen, ob die Antworten signifikant vom Idealmuster abweichen oder nicht. Bei Einsatz dieser Methoden konnte festgestellt werden [Wilkening, 1979], daß Kinder im Vorschulalter die Fläche nach der additiven Regel schätzten. Mit zunehmendem Alter kam die multiplikative Regel immer häufiger vor. Die Ergebnisse zeigen, daß bereits Kindergartenkinder zwei vorgegebene Größen sinnvoll zu einer dritten integrieren können – unter Umständen jedoch anders als Erwachsene dies tun. Die Entdeckung der additiven Regel lieferte eine wichtige Alternativerklärung für das „Versagen“ jüngerer Kinder in Piagets Invarianzversuchen (Abb. 4): Nicht eindimensionale Denkstrukturen, sondern nicht-normative Verknüpfungsregeln könnten die Ursache sein. Diese Methode hat sich bei der Untersuchung verschiedenster Problemstellungen zur intuitiven Physik als fruchtbar erwiesen [Wilkening & Anderson, 1990].

sem Alter ist der Zeitbegriff voll entwickelt. Entsprechend den korrekten physikalischen Gesetzen hat die Person Wissen darüber aufgebaut, wie Zeit, Weg und Geschwindigkeit zusammenhängen, und kann so (formal-operatorisch) den Wert auf jeder Dimension aus den jeweils auf den anderen Dimensionen gegebenen Informationen erschließen. Ein von Piaget dabei nicht beachtetes Problem ist, daß in seiner Aufgabe die Zeit gar nicht aus Weg- und Geschwindigkeitsinformation erschlossen zu werden braucht; die Fahrzeit jeder Lokomotive ist direkt wahrnehmbar.

Das Wissen der jüngeren Kinder könnte also weit unterschätzt, das der älteren Kinder und Erwachsenen weit überschätzt worden sein. Diese generelle Kritik trifft nicht nur Piagets ursprüngliche Theorie, sondern auch daraus abgeleitete modernere Versuche zur Wissensrepräsentation, die sich ihrerseits kritisch mit Piaget auseinandergesetzt haben [z.B. Siegler, 1986]. Stets wird davon ausgegangen,

daß Kinder bis ins Grundschulalter hinein kein Wissen über mehrdimensionale funktionale Zusammenhänge besitzen und andererseits Erwachsene korrektes Regelverständnis, also keine Mißkonzepte mehr haben. Daß beides nicht stimmt, soll im folgenden anhand einiger Beispiele aus unserer eigenen Forschung illustriert werden.

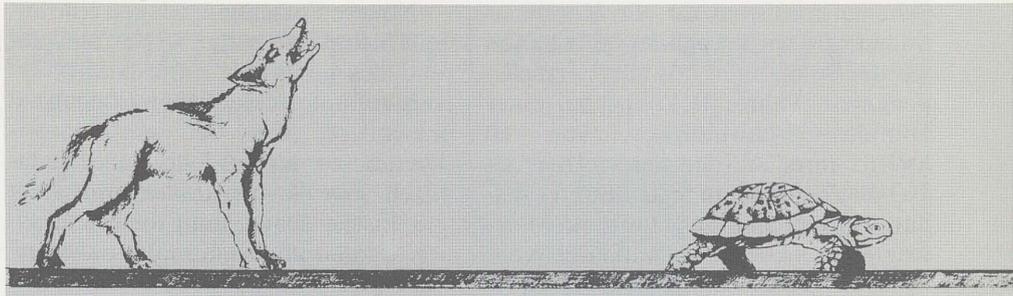
Zeit-Weg-Geschwindigkeit

Für die Untersuchung kindlichen Wissens über Zeit und Geschwindigkeit wurden neue Verfahren entwickelt, die sich aus methodischen Prinzipien der allgemeinen Informationstheorie des amerikanischen Psychologen Norman H. Anderson (1981) ableiten ließen [siehe Kasten: Wie wir physikalische Größen verknüpfen: Wissensrepräsentation mit „funktionalem Messen“]. Dem Kind wurde im Untersuchungsraum in der Schule oder im Kindergarten ein großes, ca. 3 m breites Bild gezeigt, auf dem links ein furchterregender Hund

saß (Abb. 5). Dieser konnte – über Tonband gesteuert – unterschiedlich lange bellen. In der Nähe des Hundes hielten sich Tiere mit verschiedener Höchstgeschwindigkeit auf: z.B. eine Schildkröte, ein Meerschweinchen und eine Katze. Den Kindern wurde erzählt, daß jedes dieser Tiere beim Bellen des Hundes Angst bekäme und so schnell wie möglich flüchte, bis das Bellen aufhöre. Zum Beispiel wurde die Schildkröte gezeigt, und der Hund bellte für acht Sekunden; das Kind sollte dann auf dem Bild schätzen, wie weit sie gekommen wäre. In einem anderen Teilversuch war anstatt der Distanz die Zeit zu erschließen, indem z.B. die Schildkröte in eine von drei Entfernungen gesetzt und das Kind gefragt wurde, wie lange der Hund wohl gebellt habe. Jedes Kind beurteilte jeweils alle möglichen neun Kombinationen von Zeit und Geschwindigkeit bzw. von Weg und Geschwindigkeit.

Die Urteile in der jüngsten untersuchten Altersgruppe, fünfjährige

Abb. 5: Eine Versuchsanordnung zur Erfassung kindlichen Wissens über Zeit-Weg-Geschwindigkeits-Zusammenhänge. Tiere mit verschiedenen Höchstgeschwindigkeiten (hier ein relativ langsames) flüchten vor einem unterschiedlich lange belenden Hund. Wie weit läuft das Tier, während der Hund bellt?



Kindergartenkinder, waren besonders interessant. Diese Daten, die durchschnittweise in *Abbildung 6* dargestellt werden, weisen auf ein ganz anderes als das von Piaget für dieses Alter postulierte Wissenssystem hin. Folgende drei Aspekte verdienen besondere Erwähnung:

- ▶ Die Fünfjährigen haben Zeit, Weg und Geschwindigkeit als separate, voneinander prinzipiell trennbare Größen begriffen.
- ▶ Die Kinder haben in ihren Urteilen die drei Dimensionen nicht nur irgendwie, sondern – ohne sich dessen explizit bewußt zu sein – nach konsistenten algebraischen Regeln verknüpft. Dies war sogar meistens die physikalisch richtige; lediglich die Zeitinferenzen folgten einer vereinfachten Regel: der Subtraktion anstatt der eigentlich korrekten Division (*Abb. 6*).
- ▶ Dies impliziert: Die Kinder haben erkannt, daß zwischen den Variablen quantitative, funktionale Beziehungen bestehen, so z.B. eine direkte zwischen Zeit und Weg und eine inverse zwischen Zeit und Geschwindigkeit [Wilkening, 1981].

Angesichts dieses fast perfekten intuitiven Verständnisses des Zeit-Weg-Geschwindigkeits-Systems bereits im Kindergartenalter könnte man sich fragen, was sich später in dem Be-

reich überhaupt noch entwickeln kann. Hierzu ist zum einen zu sagen, daß das Wissen der jüngeren Kinder noch nicht explizit, in aller Regel noch nicht verbalisierbar ist. Bei älteren Kindern und Erwachsenen kommt im Verlauf der Entwicklung meistens hinzu, so auch im hier aufgeführten Beispiel, daß sie ihre Urteile verbal begründen können, vielleicht sogar durch Hinweis auf die geltende Formel. Zum anderen kann man zeigen, daß selbst bei Erwachsenen die intuitive Physik in diesem Bereich nicht generell perfekt, sondern schon in leicht veränderten Situationen weit von den Gesetzen der formalen Physik entfernt ist. Die Aufgaben brauchen nur – bei fast identischer logischer Struktur – anders gestellt zu werden, was sich zum Beispiel in folgendem zeigt:

Zeitgewinn

Gravierende Probleme scheinen wir, wie schon eingangs erwähnt, mit der Einschätzung des Zeitgewinns zu haben, den wir durch eine Veränderung der Geschwindigkeit erzielen können. Hierfür kommen verschiedene Gründe in Frage. Einer davon ist offenbar, daß wir die Zeitkomponente, die in jede Geschwindigkeit eingeht, nicht adäquat gewichten. Dies kann man besonders gut beim Pro-

blem der Mittelung von Geschwindigkeiten beobachten: Wenn man Personen fragt, welche Durchschnittsgeschwindigkeit man erzielt, wenn man eine Strecke auf dem Hinweg mit konstant 90 km/h und auf dem Rückweg mit konstant 70 km/h fährt, ist die Normalantwort 80 km/h – auch von solchen Personen, die in der Lage wären, den korrekten Wert über die in der Schule gelernten Formeln zu berechnen.

Diesem Mißkonzept sind wir etwas genauer in folgendem Versuch nachgegangen: Jugendlichen und Erwachsenen wurde eine Geschichte von einem Testfahrer A erzählt, der eine Strecke von 100 km („etwa von Frankfurt nach Mannheim“) mit konstanter Geschwindigkeit von z.B. 100 km/h hin- und auch wieder zurückfährt. Ein anderer Fahrer B ist zusammen mit A in Frankfurt gestartet, fährt aber nur mit konstant 80 km/h nach Mannheim. Wie schnell muß B, der natürlich später als A in Mannheim ist, auf dem Rückweg sein, damit er genau gleichzeitig mit A in Frankfurt ankommt? Die Antwort war, wie schon zu erwarten, fast durchweg im Sinne der arithmetischen Mittelung: 120 km/h. Dieser Irrtum ist noch nicht besonders dramatisch, da die korrekte Antwort relativ nahe daneben liegt: 133 km/h. Erstaunlicher ist, daß dieses falsche

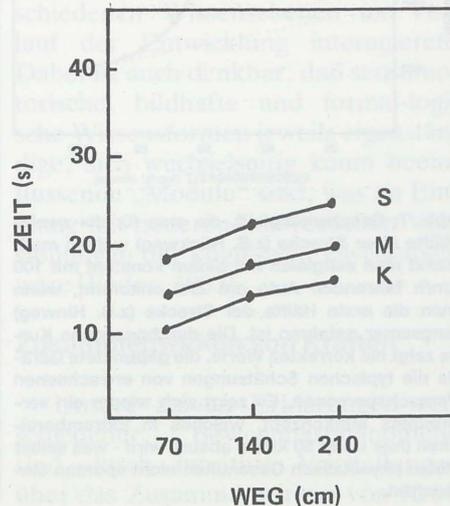
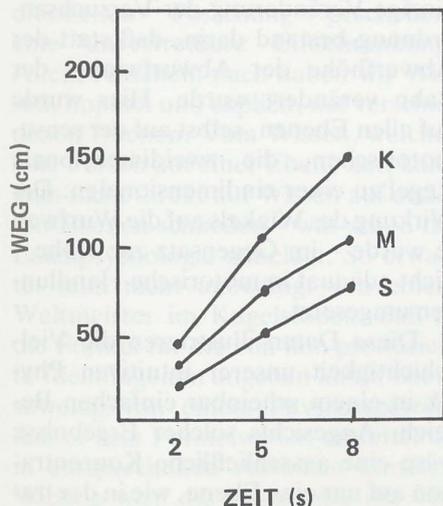


Abb. 6: Urteile fünfjähriger Kinder in dem in *Abbildung 5* skizzierten Hundegebell-Versuch. Geschätzt wurde die Wegstrecke aufgrund von Informationen über Zeit und Geschwindigkeit (links) oder die Zeit aufgrund von Informationen über Weg und Geschwindigkeit (rechts). Das fächerförmige Datenmuster entspricht der korrekten multiplikativen Verknüpfungsregel; auch das parallele Muster deutet, obwohl von der normativen Divisionsregel abweichend, auf funktionales Wissen der Kinder hin.

Schema konsistent für alle Kombinationen, die wir vorgaben, beibehalten wurde. So meinten fast alle Versuchspersonen, Fahrer B könne bei einer Hinfahrt-Geschwindigkeit von 60 km/h Fahrer A (der hin und zurück 100 km/h fährt) in Frankfurt einholen, wenn er 140 km/h auf dem Rückweg fahre. Die richtige Antwort ist: 300 km/h (Abb. 7).

Dies kann man auf die Spitze treiben, indem man eine Hinfahrt-Geschwindigkeit vorgibt, bei der Fahrer B auf der Rückfahrt überhaupt keine Chance mehr hat, Fahrer A einzuholen. Dies ist z.B. schon bei 40 km/h der Fall: Fahrer A ist dann bereits wieder in Frankfurt, wenn B noch gar nicht Mannheim erreicht hat. Hier würde selbst die Lichtgeschwindigkeit nicht mehr reichen. Der überwiegende Teil der Jugendlichen und auch Erwachsenen war jedoch der Überzeugung, Fahrer B müsse „nur“ 160 km/h für den Rückweg wählen. Dieses Mißkonzept zur Kombination von Geschwindigkeiten und zum Zeitgewinn erwies sich als sehr hartnäckig. Wiederholte Hinweise auf seine Absurdität in Extrembereichen konnten nicht im Sinne einer Generalisierung genutzt werden: In nur wenig anders gelagerten Problemstellungen wurde das Schema in nachfolgenden Versuchen sofort wieder eingesetzt.

Ebenen des Wissens über Wurfbahnen

Daß in einem inhaltlichen Bereich wie dem Zeit-Weg-Geschwindigkeits-System, in dem durchgängig die gleichen formalen Gesetze gelten, je nach Aufgabenstellung perfekte Wissensstrukturen oder eklatante Mißkonzepte zutage treten, mag jemanden verwirren, der in der Piaget-Tradition der Entwicklungspsychologie denkt. In der reinen Version dieser Theorie müßten Aufgaben, die der gleichen logischen Struktur unterliegen, unabhängig von ihrer inhaltlichen Einbettung entweder gelöst oder nicht gelöst werden, da die kognitiven Strukturen auf der jeweiligen Stufe der Entwicklung entweder vorhanden sind oder nicht. Die Annahme war, daß man vom Kindesalter an auf jeder Entwicklungsstufe ein bestimmtes Schema über einen Sachverhalt hat, so z.B. nur jeweils einen Begriff von Zeit oder von Bewegung. Die Aufgabe des Forschers wurde dann darin gesehen, diesen Begriff in möglichst reiner Form aufzudecken.

Neuere Forschungen legen eine andere Sichtweise nahe: Wissen ist während des gesamten Entwicklungsverlaufs auf unterschiedlichen Ebenen repräsentiert, von der sensumotorischen bis zur formal-logischen. Die intuitive Physik von Kindern wie auch von Erwachsenen kann dann angesehen werden als ein Konglomerat verschiedener Fähigkeiten, die auf den verschiedenen Ebenen oft gleichzeitig zusammenwirken. Je nach Situation kann mehr die eine oder die andere Wissensebene zum Ausdruck kommen. [Anderson & Wilkening, 1990]

Diese Neukonzeption wird besonders gut verdeutlicht an Experimenten, die Horst Krist und Edgar Fieberg in unserer Arbeitsgruppe durchgeführt haben. Hierbei ging es um Wissen über Bewegungsbahnen beim sogenannten horizontalen Wurf: Gegeben waren horizontale Bahnen in unterschiedlichen Höhen über dem Fußboden, auf denen ein Ball mit verschiedener Geschwindigkeit rollen konnte. Nach etwa einem Meter Anlaufstrecke endete die Bahn, so daß der Ball auf den Boden fiel. Dort sollte er ein Ziel treffen, welches sich in verschiedenen horizontalen Entfernungen vom Ende der Bahn befand. Die Frage war: Wie schnell muß der Ball sein, damit bei der jeweiligen Ausgangskonfiguration (Höhe und Distanz) das Ziel getroffen wird? Die vermutete Geschwindigkeit konnte entweder (a) symbolisch auf einer einem Tachometer nachempfundenen Skala an-

gegeben oder (b) motorisch produziert werden. Dazu konnten die Kinder (und auch Erwachsene) den Ball so anstoßen, daß er ihrer Meinung nach dem Ziel möglichst nahe kam.

Die beiden Versuchsbedingungen erbrachten ganz unterschiedliche Daten: In der motorischen Bedingung, d.h. wenn die Personen die Geschwindigkeit selbst produzieren konnten, gab es praktisch keinen Entwicklungstrend. Kindergartenkinder hatten offenbar ebenso wie Erwachsene erkannt, daß beide Dimensionen, Höhe und Distanz, zu berücksichtigen sind. Die Integration dieser Informationen folgte sogar recht genau der korrekten Regel. Dieses sensumotorische Wissen wurde nicht erst während des Versuchs durch die Verarbeitung von Rückmeldung erworben, sondern war offenbar schon vorher vorhanden.

In der symbolischen Bedingung gab es demgegenüber kaum ein Kind, aus dessen Urteilen man hätte schließen können, daß es die hier geltenden Gesetzmäßigkeiten begriff. Etwa die Hälfte der Kinder ignorierte die Höhe völlig und machte die Geschwindigkeit nur von der Distanz abhängig. Andere Kinder beachteten zwar die Höhe, zogen sie aber in genau umgekehrter Richtung in ihr Urteil ein, nach dem Prinzip: Je höher der Abwurfpunkt, desto schneller muß der Ball sein. Die gleiche „falsche Höhenheuristik“ war sogar noch bei einigen Erwachsenen zu beobachten – interessanterweise auch bei denen, deren Wissensstruktur auf der motorischen Ebene praktisch perfekt war [Krist & Wilkening, 1989].

Wieder anders sahen die Ergebnisse aus Experimenten zum sogenannten schiefen Wurf aus – obwohl sich dessen Gesetzmäßigkeiten formal nicht wesentlich von denen des horizontalen Wurfs unterscheiden. Die einzige Veränderung der Versuchsanordnung bestand darin, daß statt der Abwurfhöhe der Abwurfwinkel der Bahn verändert wurde. Hier wurde auf allen Ebenen, selbst auf der sensumotorischen, die zweidimensionale Regel zu einer eindimensionalen: Die Wirkung des Winkels auf die Wurfweite wurde – im Gegensatz zur Höhe – nicht adäquat in motorische Handlungen umgesetzt.

Diese Daten illustrieren die Vielschichtigkeit unserer intuitiven Physik in einem scheinbar einfachen Bereich. Angesichts solcher Ergebnisse wäre eine ausschließliche Konzentration auf nur eine Ebene, wie in der tra-

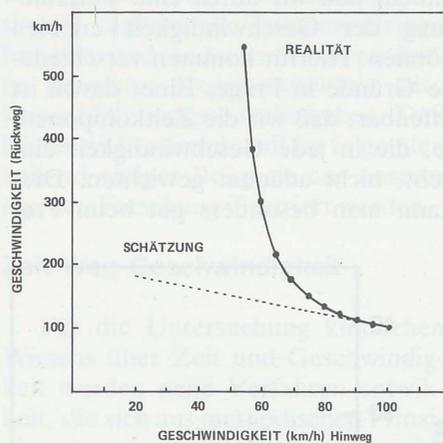


Abb. 7: Geschwindigkeit, die man für die zweite Hälfte einer Strecke (z.B. Rückweg) wählen muß, damit man zeitgleich mit einem konstant mit 100 km/h fahrenden Auto am Ziel ankommt, wenn man die erste Hälfte der Strecke (z.B. Hinweg) langsamer gefahren ist. Die durchgezogene Kurve zeigt die korrekten Werte, die gepunktete Gerade die typischen Schätzungen von erwachsenen Versuchspersonen. Es zeigt sich wieder ein verbreitetes Mißkonzept, welches in Extrembereichen (hier unter 50 km/h) absurd wird – was selbst vielen physikalisch Geschulten nicht spontan einleuchtet.

Wissen diagnostizieren und verbessern

Zum Einsatz von Computern

Computer bieten günstige Voraussetzungen, physikalisches Wissen zu diagnostizieren und Lernprozesse in diesem Bereich spielerisch zu fördern. Dies gilt besonders auch für Fragen der Mechanik, wie sie zur Zeit im Rahmen des hier dargestellten Forschungsprojekts zur intuitiven Physik untersucht werden. Im Gegensatz zur realen Welt, in der physikalische Vorgänge meistens so komplex ablaufen, daß das Zusammenspiel elementarer Größen für den Laien ohne weiteres nicht durchschaubar ist, lassen sich Naturgesetze mit Hilfe von Computern in idealisierter Form darstellen. Dadurch kann die Aufmerksamkeit des Benutzers präzise auf jene Information gelenkt werden, die für das Verständnis und das Lernen der Zusammenhänge relevant sind.

Ähnlich wie bei zahlreichen auf dem Markt erhältlichen Computerspielen können z.B. Aufgaben gestellt werden, bei denen Flug- oder andere Bewegungsbahnen von Objekten auf dem Bildschirm vorauszusagen sind. Eine andere Methode, intuitives Wissen festzustellen, ist die Darbietung von „falschen Welten“, bei denen der Computer Bewegungen simuliert, die in der Realität nicht vorkommen können und die dann von den Simulationen natürlicher Bewegungen zu unterscheiden sind.

Neben diesen Möglichkeiten zur Wissensdiagnose bieten Computer auch Vorteile bei der Förderung von Lernprozessen. Relevante Einflußgrößen lassen sich systematisch vari-



Auf der CeBIT in Hannover stellte die Arbeitsgruppe im März einige von ihr entwickelte Computerprogramme zur intuitiven Physik vor.

iert vorgeben oder vom Lernenden selbst in ihrer Ausprägung bestimmen (so z.B. Abwurfhöhen und Geschwindigkeiten eines geworfenen Balls). Dabei ist unmittelbare Rückmeldung leicht möglich. Das Ergebnis der eigenen Einschätzungen kann – jeweils einzeln oder übergreifend für verschiedene Stimuluskombinationen – mit den Idealwerten verglichen werden, die der Computer jederzeit zur Verfügung stellen kann. Die Möglichkeit der situationsübergreifenden Rückmeldung ist dabei ein besonderer Vorteil, da hier-

durch der Lernende selbst schnell Aufschluß über die Struktur seines Wissens erhält.

Der Einsatz von interaktiven Computerprogrammen im Unterricht ist heute keine Seltenheit mehr. Umso mehr ist dabei auf die Entwicklung von altersadäquaten Programmen zu achten. Dies ist auch ein Anliegen des hier angesprochenen Forschungsprojekts. Einige Programme, die in diesem Zusammenhang entwickelt wurden, stellten Mitarbeiter des Projekts kürzlich auf der Computermesse CeBIT in Hannover vor.

ditionellen Forschung geschehen, eine unvertretbare Einschränkung. Allem Anschein nach haben wir Wissen, implizit und explizit, auf verschiedenen Ebenen. Vom Wissen, welches eine Person auf einer Ebene hat, kann man nicht direkt auf Wissen auf anderen Ebenen schließen – was schon die Laienpsychologie nahelegt: So erwartet man nicht unbedingt von einem Weltmeister im Kugelstoßen, daß er die Formel für die von ihm produzierte Idealfugbahn angeben kann, ebensowenig von einem Physikexperten, daß er sein Formelwissen unmittelbar in entsprechende Aktionen umsetzt. Wichtig wird die Frage, wie die ver-

schiedenen Wissens Ebenen im Verlauf der Entwicklung interagieren. Dabei ist auch denkbar, daß sensumotorische, bildhafte und formal-logische Wissensformen jeweils eigenständige, sich wechselseitig kaum beeinflussende „Module“ sind, was im Einklang mit neueren theoretischen Vorstellungen der kognitiven Psychologie wäre [Fodor, 1983].

Zusammenwirken von Kräften

Unsere naiven Erklärungen verschiedener Bewegungsphänomene sind durch intuitive Vorstellungen über das Zusammenwirken von Kräf-

ten geprägt. Dies zeigte sich bereits am Beispiel der Impetus-Theorie (siehe Kasten: Naive Vorstellungen über Bewegungen). Flugbahnen ergeben sich unter dem Einfluß des Zusammenwirkens von Kräften. Doch nicht nur Flugbahnen, sondern nahezu sämtliche Bewegungen, die wir in unserer Welt wahrnehmen, sind durch die gleichzeitige Wirkung mehrerer Kräfte determiniert. Die Komplexität dieses Zusammenspiels haben wir in einer Versuchsanordnung zu reduzieren versucht, bei der in verschiedenen Konfigurationen jeweils zwei Kräfte in bestimmten Winkeln auf ein Objekt wirkten (siehe Autorenfoto S.16).

Hierbei zeigte sich ein bisher noch nicht bekanntes Mißkonzept: Jüngere Kinder wie auch noch einige Erwachsene scheinen zu glauben, daß sich die Bewegungsbahn des Objekts allein durch die stärkere der beiden Kräfte bestimme; der schwächeren Kraft wird irrtümlicherweise überhaupt kein Einfluß zugesprochen. Die Ursache für diese Fehlvorstellung könnte in der Bildung falscher Analogien zu suchen sein: Zum Beispiel verglichen Kinder den Versuchsaufbau immer wieder mit einer Balkenwaage, bei der die Richtung ihres Ausschlags (bei gleicher Entfernung der Gewichte vom Drehpunkt) nur durch das schwerere Gewicht bestimmt wird. Allgemeiner gesehen, deutet einiges darauf hin, daß sich ein großer Teil unserer intuitiven Physik durch die Verwendung von – adäquaten und inadäquaten – Analogien erklären läßt.

Ergebnisse und Perspektiven

Die Experimente in den verschiedenen inhaltlichen Bereichen haben gezeigt, daß physikalisches Wissen nicht allein in Form von abstrakten Formeln vorliegt, sondern auf sehr verschiedenen Ebenen repräsentiert sein kann. Es genügt also nicht, wie in der Forschung zur kognitiven Entwicklungspsychologie lange geschehen, Personen verschiedenen Alters eine Aufgabe bestimmter logischer Struktur vorzugeben und dann aus den erhaltenen Antworten auf das allgemeine Verständnis physikalischer Konzepte oder – sogar darüber hinaus – auf das allgemeine Niveau geistiger

Entwicklung zu schließen. Erforderlich ist vielmehr eine differenzierte Wissensdiagnostik auf verschiedenen Verhaltensebenen bei Verwendung möglichst unterschiedlicher Aufgabentypen. Hierfür liegen inzwischen, wie in diesem Beitrag gezeigt, geeignete Methoden vor. Mit ihnen konnte insbesondere festgestellt werden, daß bereits Kinder im Vorschulalter funktionale Zusammenhänge auf quantitativem Niveau erkennen können – eine gerade für das Verstehen von Naturgesetzen zentrale Fähigkeit.

Auf der negativen Seite muß dabei allerdings hinzugefügt werden, daß zwei Eigenschaften, die in vielen Naturgesetzen enthalten sind, unseren Intuitionen relativ fern zu liegen scheinen: die Nichtlinearität von Funktionen (*Abb. 7*) und die Interaktion von Variablen, die nichtadditiv zusammenwirken (*Abb. 6*). Die Überwindung unserer starken, besonders bei Kindern zu beobachtenden Tendenz zu linearem, additiven Denken erfordert größere Anstrengungen, als es den meisten bewußt ist, die um eine altersadäquate Didaktik bemüht sind.

Angeregt durch diese neuen Befunde konzentrieren sich unsere künftigen Forschungsfragen auf Aspekte, über die wir noch nicht viel wissen, so z.B.: Welche Problemlösestrategien probieren Kinder und Erwachsene aus, bevor sie ihre Urteile abgeben? Auf welche Erfahrungen und auf welche Wissensstrukturen greifen sie zurück, um Lösungen zu finden? Genügen ihnen unter Umständen schon wenige Beobachtungen, um Mißkonzepte zu korrigieren? Welche Informatio-

nen und welche Rahmenbedingungen sind besonders geeignet, um Lernen in diesem Bereich zu fördern? Gerade zur Untersuchung der letzten Frage bieten spielerische Experimente am Computer neue Möglichkeiten, die wir seit kurzem entwickeln [siehe Kasten: Physikalisches Wissen diagnostizieren und verbessern – Zum Einsatz von Computern].



Literatur:

- Anderson, N. H. (1981). Foundations of information integration theory. New York: Academic Press.
- Anderson, N.H. & Wilkening, F. (1990). Adaptive thinking in the intuitive physics. In N.H. Anderson (ed), Foundations of information integration theory (Vol. 3). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Carey, S. (1985). Conceptual change in childhood. Cambridge, MA: MIT Press.
- Fodor, J. A. (1983). The modularity of mind. Cambridge, MA: MIT Press.
- Krist, H. & Wilkening, F. (1989). Intuitive physics in motor control and explicit judgment. Proceedings of the 30th Meeting of the Psychonomic Society. Atlanta, GA.
- McCloskey, M. (1983). Intuitive physics. Scientific American, 248, 122-139.
- Piaget, J. (1946). Le développement de la notion de temps chez l'enfant. Paris: Presses Universitaires de France.
- Siegler, R. S. (1986). Children's thinking. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Wilkening, F. (1979). Combining of stimulus dimensions in children's and adults' judgments of area: An information integration analysis. Developmental Psychology, 15, 25-33.
- Wilkening, F. (1981). Integrating velocity, time, and distance information: A developmental study. Cognitive Psychology, 13, 231-247.
- Wilkening, F., & Anderson, N. H. (1990). Representation and diagnosis of knowledge structures in developmental psychology. In N. H. Anderson (Ed.), Contributions to information integration theory (Vol. 3). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

KLIENTEN VERWALTUNGSSYSTEM

KVS



Claudia Bommert
Softwarevertrieb
 Polziner Str. 14
 3170 Gifhorn
 Telefon (05371) 12528

Das Klienten-Verwaltungsprogramm für psychologische Praxen, auf das Sie schon lange gewartet haben. Auch für Hilfskräfte ohne Schulung problemlos anwendbar. Für IBM oder Compatible mit Festplatte, ab MS DOS 2,0 und höher, Herkules-Karte/Monitor 640 KRAM.

— Eine Auswahl der Leistungen —

Klientendaten eingeben, ändern, löschen. Auflisten nach Namen oder Erstgesprächsdaten. Eingabe und Sichern von Textinformationen. Automatisierte Rechnungsschreibung von Privatrechnungen und Rechnungen der TKK, Anfertigung von Rechnungskopien. Mahnwesen, automatischer Hinweis auf fällige Rechnungen oder Mahnungen, Übersicht der offenen Rechnungen und Außenstände. Eingabe der Behandlungsdaten und Ausdruck auf bestehende Abrechnungsformulare der KV (9/24 Nadeldrucker). Formatieren von Sicherungsdisketten, Sichern aller Daten auf Disketten. Löschen und Zurückholen gesicherter Daten. Datenschutz durch ein individuelles Paßwort, Paßwort auch vor dem Eintritt in besonders zu schützende Programmteile. Ausdruck von PTV1- und PTV2-Formularen. Stichwortregister, Terminkalender, Stimmungsbarometer der Klienten. Monats-/Quartals-/Jahresübersicht der Rechnungen und Einnahmen, Übersicht über Einnahmen und Ausgaben. Das Programm ist personen-gebunden. Dazu liefern wir Ihnen das Textprogramm Textmaker von Softmaker. Rechtschreibhilfe, Index-Funktion, automatische Erzeugung von Inhalts- und Stichwortverzeichnissen vom Text, integrierte Datenbank zur Verwaltung von Adressen und anderen Daten, Serienbrieffunktion. Die Datenbank erzeugt dBase-kompatible Daten. Das Programm eignet sich nicht nur für den normalen Schriftverkehr, sondern auch für Dokumentationen, selbst Doktorarbeiten. Öffnung von bis zu 9 Textfenstern durch Fenstertechnik. Als **Komplettangebot** bieten wir Ihnen das Klienten-Verwaltungs-System und Textmaker für **nur DM 998,— incl. MWSt.** an. Lieferung erfolgt per Nachnahme oder Verrechnungsscheck. — Demo-Version für DM 20,— per NN. —



***Wir helfen Ihnen auf dem
Weg nach oben.***

FRANKFURTER SPARKASSE
DIE 1822 UND STADTSPARKASSE



Eine Rede des Beelzebuck im Weihnachtsspiel:

„Herre ich heiß Beelzebuck:
ich springe den meiden nach als
eyn buck
und mach se hippen und geile,
das se kummen an unser seile!
wan se beginne alßo zu springen,
szo werdin dy knecht mit ene ringen
unnd triben se an eyn ecke,
unnd beginne se zu federlecken:
das trib ich zu wege
alle dage zu phlege,
das se zu sunden kummen!
hot er die rede wol vernummen?
ich bringe se alle gar
in die helle an unser schar!“

▲ Puppe des Teufels Beelzebuck aus der auch vom Fernsehen des Hessischen Rundfunks aufgezeichneten Inszenierung des Steinauer Puppentheaters. Die Sprache der Teufel, die hier ganz ähnlich wie im „Alsfelder Osterspiel“ auftreten, ist volkstümlich-derb und darum offen für besonders viel Mundartliches. Die abgedruckte Teufelsrede zeigt es etwa im gelegentlichen Ausfall der Endung -n (Zeile 5 und 8). [Rede des Belzebuck und Fotos aus: Die Alsfelder Weihnacht 1517. Ein Marionettenbuch von A. M. Rueffer, Königstein (1976), Verlag Langewiesche Köster, S.18]



► Puppe des Luzifer aus der Puppenspielin szenierung des Steinauer Puppentheaters in der Übertragung von Rudolf Hagelstange des „Niederhessischen“ oder „Alsfelder Weihnachtsspiels“. Ähnlich wie das „Alsfelder Passionsspiel“ lokalisiert und datiert, läßt der Text nach dem Verfall der mittelhochdeutschen Hochsprache entstanden – deutlich mundartliche Elemente des hessischen Bereichs erkennen. Er repräsentiert damit die Epoche des Mittel- und Frühneuhochdeutschen, in der es noch keine einer geltenden Hochsprache entgegengesetzte Mundartliteratur gab, wohl aber überall mehr oder minder deutlich Mundartliches bzw. Regionalsprachliches in den Texten. Vor der Entstehung einer hochdeutschen Hochsprache gab es in althochdeutscher Zeit hingegen nur mundartliche Schriftzeugnisse. ►

Vergeß emol dei Redd ned

Mundart- und Mundartliteratur im Rhein-Main-Gebiet
vom Mittelalter bis zur Gegenwart

Von Ernst Erich Metzner

Ja, Hessisch, deß eß schee“, heißt es bemerkenswert selbstsicher und doch mit beschwörender Wiederholung im gleichnamigen programmatischen Einleitungspoem eines Mundartbandes der erfolgreichen ländlichen Autorin Irmgard Schäfer aus dem südhessischen Bereich (Trebur-Geinsheim); „Quer dorsch de Gaade. Gedichte in hessischer Mundart“ lautet der gleichermaßen aussagekräftige Titel der Sammlung von 1983, die sich primär als – wie auch immer zu beurteilende – „Zufriedenheitslehre“ in der anscheinend wieder aufgelebten Tradition von „heimatbezogener Mundartdichtung“ [Ina-Maria Greverus] erkennen zu geben scheint. Aber die Parallele zum Slogan „black is beautiful“ sollte man als zeitgenössischen Akzent doch nicht überhören, ebenso wie man die unbeußt politische, landespatriotische Mundartbezeichnung gehörig beachten muß und die damit implizierte Absolutsetzung der südhessischen, rheinmainischen Mundart der Autorin.

Zahlreiche Mundart-Texte und Mundart-Bücher wie diese signalisieren das, nach den radikalen Verwerfungen der Vergangenheit seit 1945, überraschend neu belebte Interesse

„Gilt aber der verachtende Blick jene Sprachart, die nicht Schriftsprachart ist, an sich, so ist er die lächerlichste aller Lächerlichkeiten; denn was braucht es, um jede dieser Spracharten auch zur Schriftsprachart zu machen mehr, als in ihr zu schreiben, zu dichten, zu predigen, zu philosophiren, und die Gering-schätzung, die sie traf – weil nur Rohe sie gebrauchten, dadurch zu aboliren, daß sie auch de Zunge Gebildeter gewöhnlich wird.“

[Johann Andreas Schmeller, 1803]

auch in Hessen an den oft schon totgesagten und langhin geschmähten deutschen Dialekten. Und sie verraten schon mit Titeln und Überschriften Wesentliches, z. B. über die unbezweifelbare gemeinschaftstiftende und gemeinschaftbestätigende Funktion, die Mundart und Mundartdichtung neben der Hochsprache und der hochsprachlichen Literatur haben, in einem fühlbar höheren Grad, indem sie die sprachlichen Gemeinsamkeiten eines überschaubareren Kollektivs als Ausdruck innerer Gleichartigkeit und Zusammengehörigkeit – wenn auch manchmal nur mit einiger Verhaltenheit – goutieren, demonstrieren und reflektieren.

Die Mundartsprecher gingen in älterer Zeit in der Regel mit Recht davon aus, daß sich die Mundart ihres Wohnorts entscheidend von der aller Nachbarorte unterschied, so gewiß man andererseits in der Lage war, die weit zahlreicheren ortsübergreifenden sprachlichen Züge zu bemerken und zu verinnerlichen. Wenn Ernst Elias Niebergall seinen „Datterich“ von 1841 als „Localposse in der Mundart der Darmstädter“ bezeichnet, so machte das einen sehr guten Sinn. Daß heute demgegenüber das Bewußtsein von der Besonderheit der Ortsmundart weithin geschwunden ist und sich gewöhnlich überörtliche Gemeinsamkeiten in den Vordergrund drängen, ändert prinzipiell nichts an der sinnfälligen Funktion der besonderen, mundartlichen „Rede“ im Gegensatz zu der allgemeinen hochsprachlichen „Schreibe“. Der Frankfurter Friedrich Stoltze hat in seiner sogenannten „Frankfurter Nationalhymne“, die zum V. Deutschen Turnfest 1880 erschien und die nicht nur zeittypische Spannung zwischen lokalpatriotischer Neigung und sich öffnendem Nationalgefühl umspielt, mit der der Mundart eigenen Neigung zur ironischen Knappheit die anthropologi-

schen Ursachen für die Entstehung und Erhaltung von Mundart als hörbarem Unterscheidungsmerkmal zwischen den „Menschen“ und den „Leuten“ (wie man in Anlehnung an eine Mundartwendung sagen könnte) wohl unübertroffen ausgedrückt:

Un es is kää Stadt uff der weite Welt,
die merr als wie mei Frankfort gefällt,
un es will merr net in mein Kopp enei,
wie kann nor e Mensch net von
Frankfort sei!

Un wär, „sch ääch e Engel un Sonnenkalb,
e Fremder is immer von außerhalb!
Un der beste Mensch is e Ärjernerß,
wenn er net ääch von Frankfort is...

Gegenwart und Vergangenheit der Mundart

Das Erscheinen von Hans Friebertshäusers „Das hessische Dialektbuch“ 1987 in der Reihe der Dialektbücher des Beck-Verlags, und die Feststellungen des Bands beleuchten beispielhaft die hessische Szene der Gegenwart. Sie sind Ausdruck dafür, daß und wie das gesteigerte Engagement für die lebenden Mundarten im Land sich letztlich seit den antiautoritären Ansätzen von 1968/69 fast im gesamten deutschen Sprachraum feststellen läßt, natürlich längst auch die registrierende und interpretierende Wissenschaft auf den Plan gerufen hat. In ihrer populärwissenschaftlichen Variante ist die Wissenschaft nicht mehr nur Reflex der währenden Faszination, sondern auch ihr Multiplikator.

Es erscheint nicht als Zufall, daß „Das hessische Mundartbuch“ in einem bayrischen Verlag erschien, und nicht zufällig fungieren dort ein bayrisches und ein fränkisches Dialektbuch als Vorreiter. Dahinter steht die weiter zu diskutierende höhere Geltung des Dialekts im süddeutschen Raum im weitesten Sinne, demgegenüber der Raum Frankfurt (oder Hessen allgemein) deutlich abfällt. So ist denn auch der 1785 geborene Bayer Johann Andreas Schmeller und nicht der genau gleichaltrige Hesse Jacob Grimm trotz seines prinzipiell gleichgerichteten Interesses der hauptsächliche Begründer einer wissenschaftlichen Dialektologie in Deutschland geworden.

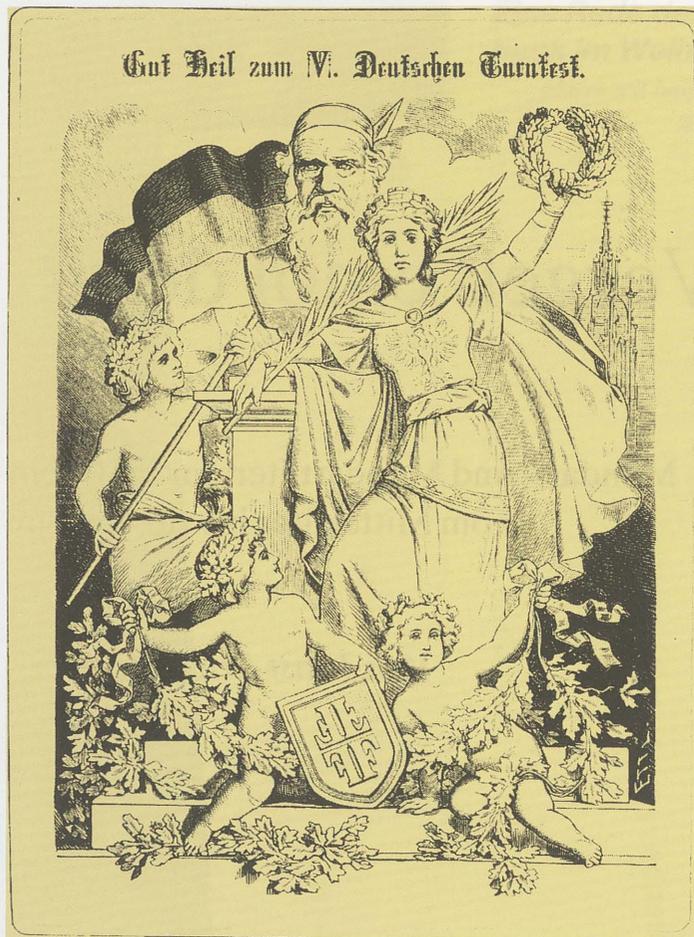


Illustration mit Apotheose des Turnvaters Jahn und der Frankofurtia in der Festaussgabe der von Friedrich Stoltze herausgegebenen „Frankfurter Latern“ Nr. 30/1880. Zum nationalen Turnerfest schrieb Stoltze die hier mit den Anfangsstrophen abgedruckte „Frankfurter Nationalhymne“ in Mundart – ein Zeichen, wie sich in der Nachfolge der Brüder Grimm und der frühen Germanistik das Interesse für das lokale Idiom mit dem ebenfalls sprachorientierten Nationalgedanken verbinden konnte. [aus: Ich habe mit Frankfurt gelacht und getrauert, hrsg. von der Vereinigung der Freunde des Stoltze-Museums, Frankfurt 1988, Societäts-Verlag, S.85]

Gründe für die ohrenfälligen Unterschiede, die eher größer als geringer werden, sind offensichtlich in der Geschichte zu suchen: Einerseits ist auf die staatlichen Sonderwege mit ihren zeitbedingten „Abgrenzungsnerven“ [Adolf Muschg, hinsichtlich der Schweiz] zu verweisen (Schweiz, Österreich, Luxemburg; Bayern) und auf die mundartfreundliche Katholizität vieler Regionen; andererseits ist eine eher zum hochsprachlichen Purismus neigende Haltung in protestantischen Ländern des mittleren und nördlichen Deutschlands zu bemerken, wo die Luthersprache als Dominante wirksam war. Für das Gebiet um Frankfurt und für Frankfurt selbst spielt sicher auch die alte nationale Tradition zusammen mit der Funktion als Zentrum des absatzorientierten Buchdrucks eine Rolle, von den Auswirkungen der modernen wirtschaftlichen Mittelpunktfunktion ganz zu schweigen.

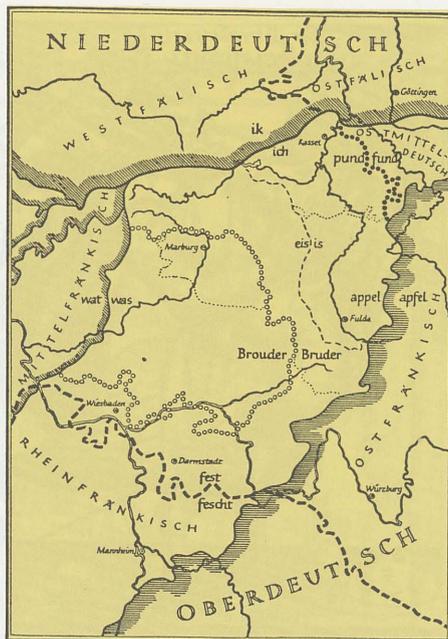
Auch wenn die Wissenschaft vorgeht, die inzwischen symptomatischen Erscheinungsformen von Mundart und Mundartliteratur nur zu analysieren und zu registrieren: sie ist offensichtlich selbst Ausdruck derselben Interessenlage, die sich an politischen Gegebenheiten der Gegenwart orien-

tiert. Das wird sichtbar an den modernen Gewichtungungen altbekannter Mundartgrenzen, deren Aussagekraft relativiert wird, und an der Neubenennung der Mundarträume im Bundesland Hessen. So wundert nicht, wenn bei dem Fachwissenschaftler Friebertshäuser, ähnlich wie in der naiveren Mundartdichtung und in der alltäglichen Umgangssprache, der Terminus „Hessisch“, der sich ja vom Namen des keineswegs aufgrund von Mundartscheiden begrenzten Bundeslands Hessen herleitet (und sicher auch noch die abgetrennte Provinz namens Rheinhessen im Blick hat), deutlich an Boden gewinnt.

Das wird ersichtlich, wenn man die älteren Gliederungsvorschläge Ferdinand Wredes und danach Peter Wiesingers und jetzt Hans Friebertshäusers vergleicht: Seine Varianten Niederhessisch (um Kassel), Osthessisch (um Fulda), Mittelhessisch (um Marburg und Gießen) und Südhessisch (um Frankfurt und Darmstadt, aber auch um Wiesbaden/Mainz) füllen fast das gesamte heutige hessische Staatsgebiet aus, bis auf den niederdeutschen nördlichen Rand. Deutlich wird, daß der durch eine äktuelle politische Grenze aufgeteilte südhessische Raum (mit dem angrenzenden

rheinland-pfälzischen Rheinessen um Mainz), dessen Zusammengehörigkeit durch den modernen Begriff Rhein-Main-Gebiet manifestiert und dessen mundartlichen Gemeinsamkeiten bis heute immer deutlicher ins Bewußtsein treten, als das Gebiet des eigentlichen Hessischen erscheint, nicht zuletzt wegen der Landeshauptstadt Wiesbaden und des Medienzentrums Frankfurt. Diese Regionalsprache des „Neuhessischen“ läßt leicht vergessen, daß der Begriff „hessisch“ historisch ursprünglich nur dem „althessischen“ Raum an Eder und Fulda zukam und die bestimmenden sprachlichen Kräfte des Rhein-Main-Gebiets in der Völkerwanderungszeit und noch vorher, dann im frühen und hohen Mittelalter sicher nicht zureichend als hessisch bezeichnet werden können. Chatten, Alemannen, Franken sind da viel eher zu nennen, und so faßte denn der alte Terminus „Rheinfränkisch“ in der älteren Dialektologie unter anderen Aspekten zusammen.

Aber entsprechend dem allgemeinen größeren Interesse für die Darstellung der lebenden Mundarten und des modernen Mundartgebrauchs ist bei Friebertshäuser die Beschäftigung mit Geschichte und Entstehung der Mundarten in Hessen und seinem Umland, um das angeblich ursprünglich organisierende Zentrum Mainz, vergleichsweise peripher. Sie erscheint an den Rand gerückt auch deswegen, weil die Forschung bis heute sich schwertut, im Blick auf die spätmittelalterlich-neuzeitliche Zersplitterung

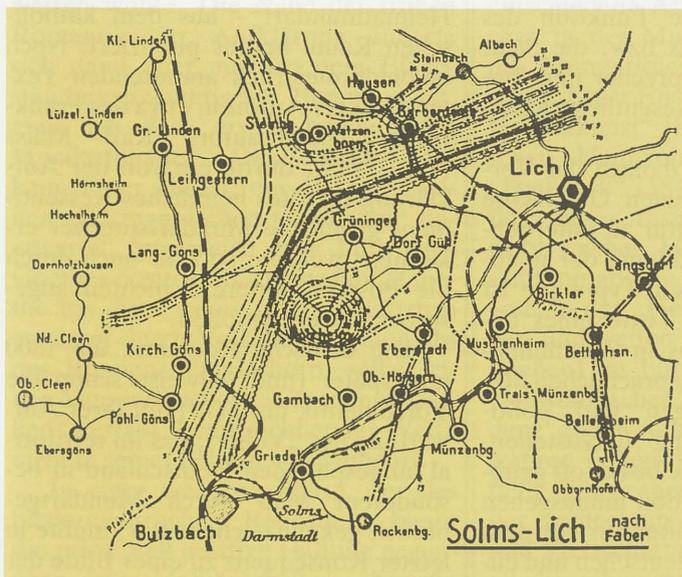


Mundartkarte Hessens nach Ferdinand Wrede mit den langhin (bis Peter Wiesinger, 1970) für die Mundarteinteilung entscheidenden Linien der Zweiten oder Hochdeutschen Laut (d.h.: Konsonanten-)verschiebung. In der Mitte das so umgrenzte Rheinfränkische, das schon in der althochdeutschen Zeit des Frühmittelalters in etwa diesem Raum bezeugt ist; für dessen frühe Konstituierung können nordhessisch-chattische, alemannische und fränkische Elemente bzw. Herrschaftsbildungen vermutet werden. [aus: H. Friebertshäuser, Das hessische Dialektbuch, München 1987, C.H. Beck-Verlag, S.53]

des Bereichs die großräumigen Mundarträume zu erklären, die sich schon im Frühmittelalter erkennen lassen und deren Umgrenzung keine Entsprechung in der Größe frühzeitiger politischer Einheiten zu haben scheint.

Die Beschäftigung mit lebender Mundart und Mundartdichtung stellt nur die zeitgemäße Fortführung und Wiederaufnahme von Ansätzen der älteren Germanistik in der Nachfolge vor allem auch des Hessen Jacob Grimm dar, des Begründers der „Germanistik“ als der Wissenschaft von den germanischen Sprachen und Dialekten. Er hatte sich – in Verschränkung sprach- und literaturhistorischer Fragestellungen – die genetische Erklärung stammesgebundener und nationaler Mentalitäten, vor allem der germanischen bzw. deutschen Stämme und Völker, mit Hilfe der Sprache und Sprachgeschichte zum Ziel gesetzt. Neben dem Nachweis der sprachlichen Beziehungen zwischen den einzelnen verwandten oder benachbarten Völkern der Geschichte und Vorgeschichte räumte er der Reflexion über die Ausdifferenzierung der einzelnen Sprachen, vor allem des Hochdeutschen, und der einzelnen Dialekte breiten Raum ein, etwa in der nicht zufällig gerade im Revolutionsjahr 1848 erschienenen „Geschichte der deutschen Sprache“.

In der Vorrede des eminent politisch gemeinten Buchs, in dem er seinen Drang, „von den wörtern zu den sachen“ zu gelangen (und damit auch zur politischen Sache des deutschen



Karte von hessischen Mundartbereichen, in denen Mundartgrenzen sich letztlich an Grenzziehungen der Antike (Limes) und des Mittelalters (Grafschaft Solms) orientieren. Die Sachlage deutet an, daß für die Entstehung von Mundartgrenzen in Hessen die ganze historische Periode seit der Landnahme ger-



manischer Stämme im einstigen römischen Herrschaftsraum rechts und links des Rheins in Rechnung gestellt werden muß. [aus: R. Mulch, Kleinterritorien im hessischen Sprachraum, in: Archiv für hessische Geschichte und Altertumskunde NF 28 (1963), S.45]

Nationalstaats und seiner föderalistischen Struktur) resümierend bekundet, fordert er so die „aufnahme aller mundarten und dialecte in den kreis der untersuchung“, in die aber „auch die sprachen der uns benachbarten und urverwandten völker zugezogen werden“ sollten. Erst dann tue sich „eine rechte perspective“ auf: gemeint ist eine auf die Gegenwart.

Mundartforschung ist nach alledem unabweislich gezwungen, auch über die etwaigen Zusammenhänge zwischen sprachlichen Abgrenzungsvorgängen und politischer Gruppenbildung im germanischen Altertum, in der Völkerwanderungszeit, im Mittelalter und in der Neuzeit zu reflektieren und zugleich das Faktum zureichend zu beachten, daß fast von Anfang der schriftlichen Überlieferung an – seit 786 in der Zeit Karls des Großen – der übergeordnete Begriff „Deutsch“ (latinisiert „theodiscus“ o. ä.) begegnet. So kommt dem Altgermanisten des Phänomen der deutschen Nationsbildung (mit ihren Anfängen sicherlich schon im Frühmittelalter) und der anschließenden Hochsprachentwicklung seit dem Hochmittelalter gleichermaßen in den Blick wie die Genese der historischen Mundarten vor dem Hintergrund der germanisch-deutschen Stammesgeschichte und der territorialen Historie der Folgezeit. Hinter dem Einbezug der historischen Perspektive steht die Überzeugung, daß historische Gegebenheiten, Einschnitte, Krisenzeiten und Entwicklungen, die die Mentalität der betroffenen Gruppen nachhaltig beeinflussen, wesentlich sind nicht nur bei der Herausbildung, sondern auch bei der Veränderung sowohl der Mundart als auch der Mundartgeltung, und also letztlich auch hinsichtlich der Mundartverwendung in der Literatur bis in die unmittelbaren Vergangenheit, die wir besser überschauen und schneller beurteilen können.

Geschichte und Gegenwart der Mundartdichtung

Die Entstehung, der Wandel und die sich ändernde Funktion der deutschen Mundarten, und speziell der „rheinfränkisch-hessischen“ in Hessen und im Rhein-Main-Gebiet ist, die erste oder eine ganz wesentliche Aufgabe der Forschung gerade in Frankfurt. Es wären dazu noch zwei weitere Aufgaben zu nennen.

► Zum einen muß es um die Erstellung einer Typologie der Mundart-



Ich wurde durchs Feuer wie Phoenix geboren.
 Ich flog durch die Lüfte: würd doch nit verloren.
 Ich wandert durchs Wasser: Ich raßt über Landt,
 in solchem Umbschwermen macht ich mir beland.
 was mich oft betriebeß, und selten ergeht,
 was war das? Ich habß in diß Buche geseht.
 damit sich der Leser gleich, wie ich, in Ruhe,
 erfirte der Thorheit und lebe in Ruhe.

Titelkuper des „Simplicissimus“-Romans (1668) von Hans Jacob Christoffel von Grimmelshausen, in dem einzelne Passagen in der bäuerlichen Mundart von Grimmelshausens Heimat „im Spesert und am Vogelsberg“ eingefügt sind, z.B. als direkte Rede des Vaters („Knän“) des Helden, kennzeichnenderweise unmittelbar vor einem hochdeutschen Lied-Lob des sehr verachteten „Bauern-Stands“, der „doch der beste in dem Land“ sei. Eine Beeinflussung von Grimmelshausens Mundartgebrauch durch Andreas Gryphius, wenig älteres schlesisches Mundart-„Schertz-Spill“ „Die gelibte Dornrose“ ist anzunehmen. [aus: V. Meid, Grimmelshausen. Epoche – Werk – Wirkung, München 1984, C.H. Beck-Verlag, S. 106]

literatur nicht nur, aber vor allem aber eben des Rhein-Main-Gebiets gehen. Dabei sollte die Art und erschließbare Funktion des Mundartgebrauchs bzw. die Sicht auf die Mundartssprecher und ihre Beurteilung das wesentliche Kriterium bilden.

► Zum anderen ist danach der Versuch einer regionalen Geschichte der Mundartliteratur zu unternehmen. Unter Beiziehung der unabhängig erarbeiteten Typologie ist die Abfolge der Texte eines bestimmten Bereichs in Zusammenhang mit der hochsprachlichen literarischen, geistigen und politischen Entwicklung darzustellen. Dies sollte über die bisher oft geübte bloße Registration hinausgehen und der Mundartliteratur vor dem Hintergrund der deutschen und europäischen gleichzeitigen Szene das geistige Gewicht zumessen, das sie in vielen Fällen hat. Räumliche Basis dürfte nicht nur eine

mehr oder minder zufällig abgegrenzte junge politische Einheit wie das heutige Bundesland „Hessen“ sein, sondern ein durch gemeinsame Mundart kontituierter, als lebendige Verkehrsgemeinschaft empfundener relativ geschlossener Dialektbereich, wie eben etwa der Raum des „Südhessischen“ im Rhein-Main-Gebiet, das sich auch über Mainz hinaus erstreckt. Es wird sich dabei mit Sicherheit herausstellen, daß die Typologie nicht eine ontologische, sondern eine historische und über das Hessische hinaus gültige ist.

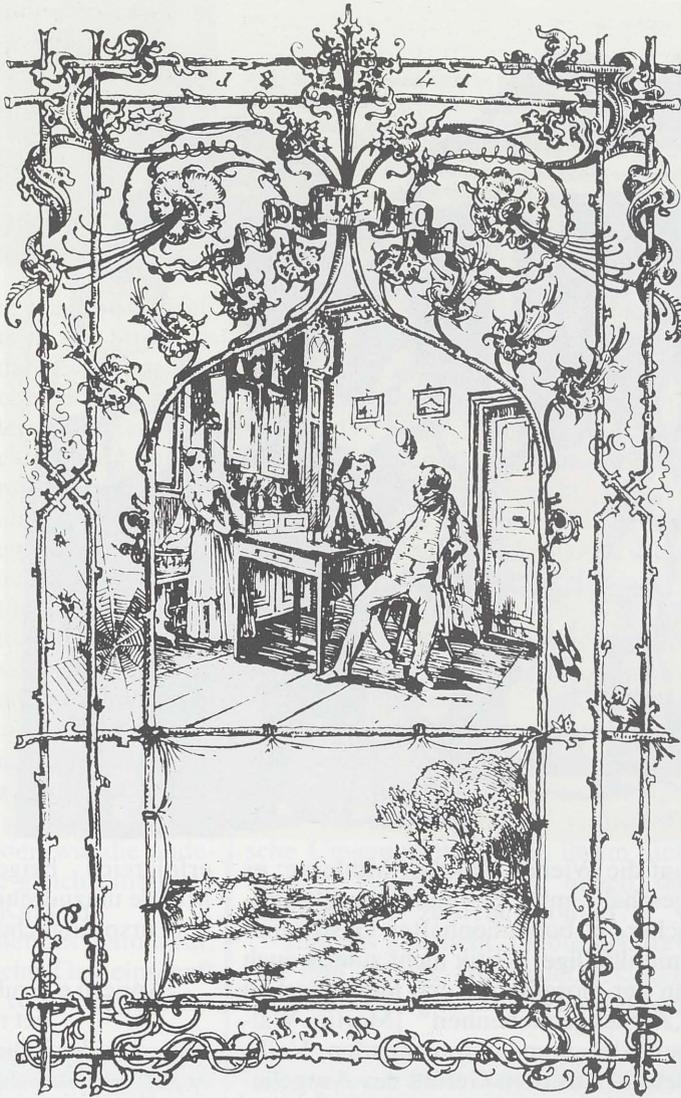
Es gibt deutliche Hinweise auf die historischen Wandlungen, die im übrigen in den verschiedenen Mundarträumen ähnlich ablaufen: So könnte man im Blick zurück auf die vereinzelt Anfänge der Mundartliteratur im 17. und 18. Jahrhundert auch in Hessen zunächst von einer barocken, exotistischen und danach von einer im wesentlichen aufklärerischen, diffamierenden Mundartdichtung sprechen; in letzterer erscheinen die Mundartssprecher zum mindesten als beschränkt und als Gegenstand des Spotts, ganz entsprechend der Einschätzung der Mundart etwa bei Johann Christoph Gottsched und Johann Christoph Adelung als „verderbte Sprache“. Der Kampf um eine deutsche Hochsprache für die Kulturnation, vergleichbar mit der französischen, absorbiert in diesen beiden Jahrhunderten anscheinend alles literarische Interesse, wenn man von Einzelercheinungen wie Grimmelshausen absieht, der – mit Rückgriffen auf seine hessische Heimatmundart – aus dem katholischen Raum heraus publiziert. Noch in biedermeierlich anmutenden Texten späterer Autoren, etwa des Frankfurter Theaterautors Karl Malss (1792-1848), dürfte ein von der Aufklärung ererbtes heimliches Ressentiment gegen die Mundartssprecher erkennbar werden, so sehr auch durch die Possen breitere Schichten angesprochen werden sollen.

Die deutsche Romantik um 1800 und später (und teilweise schon die Vorromantik um 1770) mit ihrer Aufwertung des „Volks“, das im territorialal aufgespaltenen Deutschland in besonderem Maß durch Mundartgebrauch gekennzeichnet war, mußte in letzter Konsequenz zu einer Blüte der Mundartdichtung führen, und zwar zu einer rehabilitierenden, sprachlich sehr selektiven, in wesentlichen Elementen der bürgerlichen Ästhetik ver-

Umschlagzeichnung der Erstausgabe von Ernst Elias Niebergalls biedermeierzeitlichem „Datterich. Localposse in der Mundart der Darmstädter“ (1841).

Obwohl die Herrschaftsstrukturen im damaligen Großherzogtum Hessen-Darmstadt und in der kleinstädtischen Residenz scheinbar nur beiläufig gestreift werden, bekommen sie durch die diffamierende Verwendung der Hochsprache einen deutlichen Negativakzent, und das sich mundartlich aussprechende Biedermeierbürgertum wird trotz aller aufgewiesenen Begrenztheiten „in seiner Unzulänglichkeit humoristisch gelten“ gelassen (Friedrich Sengle).

Die liebevolle Rahmung deutet dies an. [aus: Georg Hensel (Hrsg.), Ernst Elias Niebergall, Der Datterich im Darmstädter Biedermeier, Darmstadt 1975, Roether-Verlag, S.33]



pflichteten, weil sie Mundart und Mundartssprecher einem bildungsbürgerlichen Publikum gegenüber aufwerten wollte. Die Nähe der frühen Romantik zur Aufklärung äußerte sich dann aber auch in dem Eingeständnis erzieherischer Bemühungen, etwa bei dem ersten bedeutenden Mundartdichter Deutschlands Johann Peter Hebel, der 1803 mit seinen „Alemannischen Gedichten“ unerwartet erfolgreich war und auch Goethes positive Resonanz fand; Goethe hat dann wenig später, zusätzlich angeregt durch Volksliedstrophen aus des Knaben Wunderhorn, selbst einen Mundartliedtext, sein „Schweizerlied“ verfaßt, kennzeichnender Weise nicht in seiner heimischen Mundart.

In einer weiteren Phase, der des biedermeierlichen Realismus, bleibt die prinzipiell positive Haltung gegenüber dem „Volk“ erhalten, aber die politische Ernüchterung nach den Freiheitskriegen machte mißtrauischer gegenüber aller sprachlich-

cher Beschönigung, vor allem auch gegenüber dem Hochdeutschen als Herrschaftssprache. Die Folge war eine entschiedene Abwertung seiner Sprecher in der Mundartdichtung. Auch die Mundartdichtung wurde prosaischer. Ernst Elias Niebergalls „bittere Heimatkunst“ [E. Bloch], „Des Bur-schen Heimkehr“ (1837) und der „Datterich“ (1841), ist adäquater Reflex dieser resignativen und gleichwohl wachen Haltung, die –wie der symptomatische eine Titel andeutet –nur in der „Heimkehr“ aus der großen und weiten Welt der Bildung (in Gießen) ins bürgerliche Genügen im kleinstädtischen, ganz von der Residenz abgewendeten Darmstadt zum wahren Leben finden kann. Nicht zufällig fällt zeitlich etwa zusammen mit der verdeckten Kritik an Herrschaft und Herrschaftssprache bei Niebergall die schonungslose Decouvrierung auch sprachlicher Unterdrückung im „Woyzeck“ des Darmstädters Georg Büchner.

In einer jüngeren Phase der von der Romantik und vom Biedermeier herkommenden rhein-mainischen Mundartdichtung, die von den nationalen Hoffnungen des Vormärz geprägt ist, kann die Liebe zum mundart-sprechenden heimischen Volk Hand in Hand mit ebenso sprachlich argumentierenden nationalen Überzeugungen gehen. Mundart und Hochsprache stehen nicht mehr gegeneinander, sondern nebeneinander, funktional geschieden, so wie in der erhofften Umwälzung das Volk und die Intellektuellen zusammengesehen werden. Der überzeugte Frankfurter 1848er Friedrich Stoltze ist ein interessantes frühes Beispiel für die Vereinbarkeit von Mundartdichtung und politischer Fortschrittlichkeit.

Revolutionäre Zeiten waren auch später noch geeignet, rhein-mainische Mundartdichtung von Rang, ja mit erstaunlicher Resonanz in ganz Deutschland, hervorzurufen. Der Bedrohung durch Kapital und Fremdherrschaft im Rheinland antwortete u.a. Carl Zuckmayers „Schinderhannes“ (1927), der Bedrohung des Volks durch eine als fremd empfundene, hochdeutsch verlogene Kaste „Der fröhliche Weinberg“ (1925); von beiden Volksstücken laufen deutliche Linien zurück zu Gerhart Hauptmanns naturalistischer Mundartdramatik.

Mundartdichtung kann sich, wenn sie politisch ist, eigentlich nur ein föderalistisches oder anarchisches Zusammenleben denken – ein zentralistischer Staat wie der nationalsozialistische mußte darum letztlich mundartfeindlich sein oder Mundartdichtung nur als Ausdruck ländlicher archaischer Ressentiments gegen den modernen städtischen und industriellen „Ungeist“ akzeptieren, so wie sie es schon lange vor dem Nationalsozialismus weithin gewesen war.

Kein Wunder, daß nach 1945, nach dem Erlebnis der weitgehenden Verführbarkeit der „Menschen“ wie der „Leute“ und damit auch der Mundartssprecher, der bis heute weiterlebende romantisch-volksfreundliche Impetus der Mundartliteratur zunächst zu Kompromißformen eines zugleich vorsichtig rehabilitierenden und aufklärenden Textens fand – so etwa in der Schöpfung der „Familie Hesselbach“. Bald darauf ist die Mundartdichtung zusammen mit der Mundart scheinbar endgültig ins Abseits geraten, zumindest in den größten Metropolen, wozu nicht zuletzt



Ausschnitt aus dem Einband der modernen Gesamtausgabe des Mundartwerks des Frankfurters Karl Malss: eine Darstellung zur „Frankfurter Lokalskizze“ von Malss „Die Landparthie nach Königstein“ (1833). [aus: K. Malss, Frankfurter Mundartstücke. Neue Gesamtausgabe, von V. Klotz, E. Th. Rosenthal, R. Schönhaar, Frankfurt 1988, Verlag Waldemar Kramer]

die modernen Massenmedien beitragen. Mindestens in internationalen Zentren wie Frankfurt wurde so weit hin, wie es scheinen konnte, der „Volksmund gestopft“, und in kabarettistischer, aber doch symptomatischer Nachkriegs-Verzeichnung feiert man da noch heute das angebliche Ende wirklicher Mundart als „die Zerstörung des Völkischen“ [Matthias Beltz : „Hesselbach hat ausgelacht“]. Nur in Randbezirken und Enklaven, etwa bei der „Määnzer Fassenacht“, spielte die Mundart zeitweise noch eine bemerkenswerte, wenn auch längst kritisch beleuchtete Rolle.

Wo Mundartdichtung trotzdem neu einsetzte, nach einzelnen Anfängen deutlich 1968/69 und in den siebziger Jahren, geschah es im wesentlichen im Rückgriff auf auswärtige großstädtische Vorbilder, vor allem

auf die Wiener Mundart-Moderne; es geschah mit Betonung großstädtischer, ja bohemienhafter Gestik und mit allfälliger Kritik nicht zuletzt auch an der moralischen und ideologischen „Zurückgebliebenheit“ [Martin Walser] des mundartspredchenden Volks selbst. Aus dem Gefühl des Ausgeliefertseins an einen inzwischen als übermächtig empfundenen Staat und ein unmenschliches Kapital argumentierte man aber zunehmend antiautoritär und subversiv und erkannte in der Mundart ein Mittel der sprachlichen Verweigerung und wirkungsvollen Hinterfragung. Kurt Sigel aus Frankfurt hat sich mit der desillusionierten und desillusionierenden Nüchternheit der Mundart sprecher aus den Unterschichten verbündet, um dem „Volk“ die verlogenen, systemstabilisierenden Weisheiten, die man ihm langhin

erfolgreich beigebracht hatte, im Munde umzudrehen. Das klingt bei einem ursprünglichen Bibelspruch so:

„Annern e Grub grawe un selwer net reifalle des is die Rechel“.

„Aus de windische Sprich de Wind rauslasse“ nennt er das anderswo, in dem Gedicht „Gegensprüche“, das eine Art rationalistischen Mundart-Zauber erhofft.

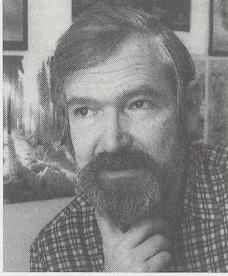
Daneben ist die Wandlung der wieder auflebenden Mundartdichtung ebenfalls im ländlichen Raum zu konstatieren, der aber inzwischen längst einer tiefgreifenden Umgestaltung anheimgefallen war. So wird in ihm neben der nostalgischen Klage zunehmend auch aggressivere Kritik an den Mächten der Moderne hörbar, an de-

Literatur

- (ausführliche Bibliographie bei H. Friebertshäuser)
- H. Bausinger, Provinz im Aufwind? Wer oder was bewegt die neue Dialektpoesie, in: M. Spranger (Hrsg.): Dialekt - Wiederentdeckung des Selbstverständlichen?, Freiburg 1977.
- M. Beltz, Hesselbach hat ausgelacht, in: Geo Special Frankfurt, 1988, S. 116 f.
- J. Berlinger, Das zeitgenöss. deutsche Dialektgedicht. Zur Theorie und Praxis der deutschsprachigen Dialektlyrik 1950-1980, Frankfurt 1983.
- H. J. Dingeldein, Hessische sprachliche Landesforschung Geschichte und Ergebnisse, in: Hess. Bll. für Volks- und Kulturforschung, Bd. 11/12 (1981), S. 56-108.

- H. Friebertshäuser, Das hessische Dialektbuch, München 1987.
- I.-M. Greverus, Auf der Suche nach Heimat, München 1979.
- M. Jaeger, Theorien der Mundartdichtung. Studien zu Anspruch und Funktion, Tübingen 1964.
- E. E. Metzner, Namenkundliche Bemerkungen zu Franken und Alemannen im Rhein-Main-Gebiet, in: Beiträge zur Namenforschung NF 19 (1984), S. 28-61.
- E. E. Metzner, Vergangenheit am Untermain - gegenwärtig. 20mal Geschichte zur Sprache und Sprache zum Sprechen gebracht. Hrsg. A. Helm, Rüsselsheim 1982 (5. Kap. XX).
- W. Mitzka, Hessen in der ahd. und mhd. Dialektgeographie, in: W. M., Kleine Schriften, Berlin 1968, S. 50-71.

- R. Mulch, Kleinterritorien im hess. Sprachraum, in: Archiv f. hess. Geschichte und Altertumskunde NF 28 (1963), S. 31-59.
- H. D. Schlosser, Die „Dialektwelle“ - eine Gefahr für die Hochsprache?, in: Der Sprachdienst, 27 (1983), S. 38-47.
- Th. Schmid, Multikulturelle Gesellschaft - großer linker Ringelpiez mit Anfassen, in: Die neue Gesellschaft / Frankfurter Hefte 36 (1989/6), S. 541-546.
- R. Schützeichel, Die Grundlagen des westlichen Mitteldeutschen. Studien zur historischen Sprachgeographie, Tübingen 1976.
- P. Wiesinger, Phonetisch-phonologische Untersuchungen zur Vokalentwicklung in den deutschen Dialekten, Berlin 1970.



Kurt Sigel, geboren 1931 in Frankfurt, steht hier – auch als hochdeutscher Autor tätig – für die neue zeitkritische südhessische Dialektdichtung nach 1945 bzw. 1968/69, die in besonderer Weise die Erfahrungen mit der völkischen Ideologie verinnerlicht. Symptomatisch erscheint, daß sein erster, ganz und gar untraditioneller Mundartband „Feuer, de Maa brennt“ im Epochenjahr 1968 erschienen ist.

nen das Land ähnlich wie die Stadt leidet, vernehmbar bis in die Strophen moderner Mundart-Liedermacher hinein. Darin ist sicher direkter oder indirekter Einfluß der modernen städtischen Mundartdichtung zu erkennen, die durch ihre bloße Existenz den drohenden Eindruck relativiert, der mundartsprechende „Hinterwälder“ werde unausweichlich zur Anpassung an die einheitliche Sprache der großstädtischen Mittelpunkte und des multinationalen Establishments gezwungen. Insofern erscheint die traditionelle Frontstellung der modernen großstädtischen Dialektliteraten gegenüber den provinziellen bzw. ländlichen mehr und mehr spiegelgefechterisch: Die einen leiden wie die anderen an dem, was sie gleichzeitig doch lieben müssen, von Kind an.

Manchmal geschieht es denn auch, daß die grundsätzliche Gemeinschaft gesehen wird, etwa von Kurt Sigel im

Nachwort zu seinen jüngsten „Geifer-, Gift- und Suddelversen“ (1989), wo er die Mundart des Gebiets fast nur noch als „Reservat für wenige Literaten, romantische Eigenbrötler, Heimatschützer und konservative Sprachpfleger“ sieht, die die „schöne Leiche mit Hingabe schminken und in die Vitrine legen“. Aber steht in der Überschrift „Dialekt – schon bald mundtot?“ nicht doch ein Fragezeichen, vor der Statuierung des Endes im Text? Und hofft Sigel nicht, durch „unbescheidene“, aber durchaus bedenkenswerte und jedenfalls konsequente „Empfehlungen“ zu erreichen, daß künftig die Mundart oder die dialektgefärbte großstädtische Umgangssprache „in ihrem Stellenwert gleichberechtigt neben die Hochsprache“ zu stehen kommt?

Ehe das geschieht, müßte sich freilich ihm zufolge viel ändern: Unterricht im Dialekt, Dialektausbildung

der Lehrer, Dialektsendungen in Rundfunk und Fernsehen, Dialekt in den Zeitungen, ähnlich wie in der Schweiz. Aber das Rhein-Main-Gebiet oder Frankfurt oder Wiesbaden oder Darmstadt sind nicht politische Einheiten wie die kleine Schweiz, die die Mundart zur Abgrenzung gegen ein fremdgewordenes großes staatliches Gebilde (ge)braucht, und vor allem haben wir im Lande die aufklärerische Obsession, die noch überall hinter der Mundart die auszumerzende Heimattümelei, ja das Völkische vermutet. Und so denn auch gleich ein „fortschrittlicher“ Rezensent zu Sigels Vorschlägen: „Da sei Gott vor!“.

Also doch nichts mit der Inthronisation des multikulturellen Menschen in unserem Raum, welche die Einsichtigen erhoffen, indem sie auch den provinziellen Mundartgebrauch aufgewertet wissen wollen [Th. Schmid, 1989]? Also doch nichts mit der sich ankündigenden „Wiederentdeckung des Selbstverständlichen“ [M. Spranger, 1977], das so selbstverständlich doch nicht mehr scheint?

Man wird sehen; die Wissenschaft wird alles zur Kenntnis nehmen, und wenn es im Rhein-Main-Gebiet geschieht, wohl weiterhin, und mit historischer Hinterfragung, hier in Frankfurt.



Professor Dr. Ernst Erich Metzner (52), Institut für deutsche Sprache und Literatur II, studierte Germanistik, Geschichte, Politikwissenschaft und Skandinavistik in Frankfurt und Aarhus (Dänemark). Seit 1972 ist er Professor für deutsche Philologie an der Universität Frankfurt. Seine Forschungsgebiete sind: Sprachgeschichte und germanistische Wissenschaftsgeschichte, Namen- und Mundartkunde; Volks-, Helden- und Spielmannsdichtung, Geschichtsdichtung, politische Dichtung; Volksdichtungs-, Germanen- und Mittelalterrezeption; deutsch-skandinavische und deutsch-slawische Kontakte und Kontaktzonen. Historisch liegt der Schwerpunkt auf Völkerwanderungszeit, Früh- und Hochmittelalter, Vorromantik, Romantik und Neuromantik. Im Wintersemester 1989/90 hat er ein Hauptseminar „Mundart und Mundartliteratur im Rhein-Main-Gebiet von Mittelalter bis zur Gegenwart“ gehalten, in Verbindung mit einem studentischen Tutorium „Die hessischen Mundarten auf der Bühne, im Rundfunk, Film und Fernsehen nach 1945“ (Leitung: Sabine Hock und Peter Kuhn) sowie mit allwöchentlichen dokumentierten begleitenden Abendveranstaltungen mit Wissenschaftlern, Autoren, Regisseuren, Schauspielern, Journalisten und anderen Persönlichkeiten des öffentlichen Lebens. Das Pro-

jekt wurde mit Mitteln der Frankfurter Bürger-Stiftung unterstützt.

Sabine Hock (25) studierte von 1984 bis 1989 Germanistik, Geschichte und Anglistik in Frankfurt. Thema ihrer Magisterarbeit, die von Professor Metzner betreut wurde, war die Bedeutung Hessens und



der Hessen in der Germanistik bis 1848. Zur Zeit bereitet sie ihre Dissertation über den in Frankfurt geborenen Schriftsteller Karl Ettlinger (1882 bis 1939) vor, der durch seine Humoresken wie „Die geteilte Walküre“ und „Schneewittchen, erzählt von eme alde Frankforder“) in Frankfurter Mundart bekannt wurde. Sabine Hock arbeitet wie Peter Kuhn in der „Hesselbach“-Arbeitsgemeinschaft des Instituts für deutsche Sprache und Literatur II der Universität Frankfurt mit, die sich mit der Geschichte und Bedeutung der Rundfunkfamilie „Hesselbach“ von Wolf Schmidt befaßt. Die „Hesselbach“-AG bereitet zur Zeit in Zusammenarbeit mit dem Hessischen Rundfunk eine begleitende Dokumentation zu einer „Hesselbach“-Cassettenedition vor.

Peter Kuhn (25) studiert seit Wintersemester 1984/85 Germanistik, Nebenfächer Geschichte und Musikwissenschaft, in Frankfurt. Seit Februar 1987 arbeitet er als wissenschaftliche Hilfskraft bei Professor Metzner und kümmerte sich intensiv um die Reihe „Mundartliteratur im Rhein-Main-Gebiet“. Eine Dokumentation zu diesen Veranstaltungen bereitet Kuhn zur Zeit vor. Seine Magisterarbeit wird sich mit Mundart und Medien in sprach- und literaturwissenschaftlicher Sicht beschäftigen.



Eine Szene aus einer der bedeutendsten Aufführungen des Niebergallschen „Datterich“ – wenn auch hier der Frankfurter Mundart angenähert – : Joseph Offenbach (Datterich, links) und Alwin Michael Rueffer (Spirwes). Diese Inszenie-

rung des Frankfurter Schauspielhauses aus den sechziger Jahren, die auch für das Fernsehen aufgezeichnet wurde, lebte von einer nahezu optimalen Besetzung der Rollen, allen voran Joseph Offenbach (geboren 1904) als Datterich.

Ich kann doch net mei Wort verschimpiern

Über das Weiterleben der Mundart auf der Bühne und in den Medien

Von Sabine Hock und Peter Kuhn

Wie sind sie eigentlich, die Hessen?“ wurde Wolf Schmidt, der „Vater der Hesselbachs“, vor vielen Jahren von der Hessenredaktion der Frankfurter Rundschau gefragt. Der gebürtige Oberhesse antwortete:

„Ein Schwabe hat diese Frage einmal so beantwortet: 'Sie sind – e bißle direkt...'

In der Tat. Und sie verfügen über mehr als hundert Sorten Direktheit, so wie sie über hundert Sorten Dialekte verfügen. Rhein Hessisch, Oberhessisch, Fuldaer Platt, Frankfurterisch, Darmstädterisch, Määnzerisch – das alles gehört zur hessischen Sprachfamilie, aber die sprachlichen Unterschiede beginnen noch nicht einmal an den Stadtgrenzen, ganz zu schweigen von den umliegenden Dörfern, die so verschiedene Dialektversionen haben, daß manchmal über ein paar Kilometer Entfernung Verständigungsschwierigkeiten auftauchen. Vielleicht rührt das 'Direkte' auch daher, daß die Hessen nicht gerade leise reden und nicht zu wenig – sie rechnen eben immer mit der Möglichkeit, daß ihr Gesprächspartner schwerhörig oder begriffsstutzig oder gar beides ist.

Bei solcher 'Direktheit' kann man eins den Hessen nicht vorwerfen: daß sie 'falsch' seien. Sie tragen ihr Herz auf der Zunge, un net nur e klei Zipfelche, sondern gleich e ganz Maul voll.“

Wolf Schmidt spricht hier pointiert von einigen Eigentümlichkeiten, mit denen nicht nur derjenige rechnen muß, der Mundart für andere schreibt oder vor Publikum lebendig werden läßt, sondern auch derjenige, der den Versuch unternimmt, das (Weiter-)Leben der Mundart auf der Bühne und in den Medien zu untersuchen. Wie wird diese, von Wolf Schmidt postulierte, „hessische“ Identität eigentlich seit 1945 auf der Bühne und in den Medien präsentiert? Kann man hier eine, sich offenbar durch ihre Direktheit auszeichnende Sprache als charakterisierendes Stilmittel beobachten, das gerade auf der Bühne realistisch, ja sogar sozialkritisch wirken kann? Oder hat die Mundart nur noch eine museale Funktion, die leicht in den Verdacht einer konservativen Heimattümelei gerät? – Ganz sicher ergeben sich hier interessante Fragen und Aufgaben, nicht nur für sprach-, sondern auch für literatur- und medienwissenschaftliche Untersuchungen. Wendet man sich nun den einzelnen Teilaspekten des Themas zu, so

stehen immer wieder Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft der Form, in der die Mundart verwendet wird, und die Frage nach ihrer Funktion auf der Bühne und in den Medien im Vordergrund. Anhand der untersuchten Bereiche sollen beispielhafte Aspekte dargestellt werden.

Volkstheater und modernes Mundarttheater

Die profilierten Volkstheater in Hamburg, Köln, München oder Frankfurt sind bis heute quasi Familienbetriebe geblieben, man denke nur an die Millowitsch-Bühne, das Ohnsorg-Theater oder Liesel Christs Volkstheater. Sie verfügen über einen mehr oder weniger festen Stamm von Berufsschauspielern oder Halbprofis. Von den reinen Laienbühnen abgesehen, pflegen in der Hauptsache diese Volkstheater seit 1945 das Repertoire an Volksstücken und modernen Mundartstücken. Denn sahen sich die städtischen Theater bis in die sechziger Jahre hinein noch meist mühelos in der Lage, auch Stücke in Mundart aufzuführen – als Beispiel seien hier nur die Inszenierung von Zuckmayers „Schinderhannes“ oder Niebergalls „Datterich“ in der Ära Buckwitz am Frankfurter Schauspielhaus genannt – so tun sie sich heute ungleich schwerer.

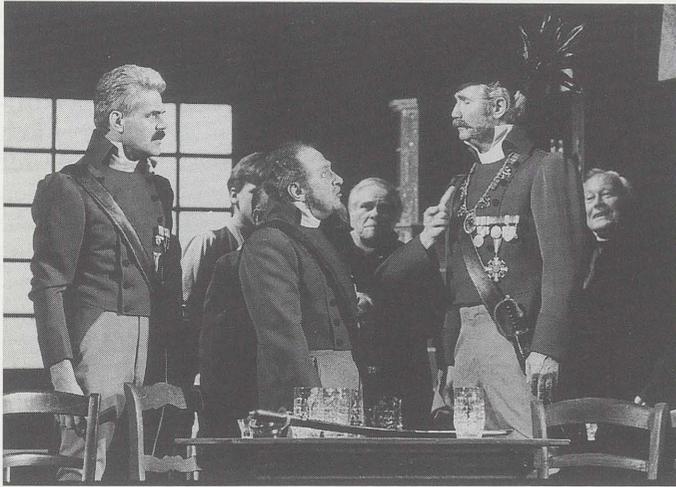


Liesel Christ (geboren 1919) als „Marthe Rull“ in einer „hessischen“ Adaption des Kleistschen Lustspiels „Der zerbrochene Krug“ von Wolfgang Kaus aus dem Jahre 1980. Die Volksschauspielerin ist Leiterin des Volkstheaters Frankfurt, das originale Stücke in hessischer Mundart, aber auch Mundart-Bearbeitungen anderer Stücke spielt. Im nächsten Jahr kann diese Frankfurter Institution, die sich 1971 mit dem „Alten Bürger-Capitain“ von Carl Malss – dem ersten populären Frankfurter Mundartstück aus dem Jahre 1821 – vorstellte, auf ihr zwanzigjähriges Bestehen zurückblicken.

In Städten wie Mainz oder Darmstadt, in denen es weder ein professionelles Volkstheater noch Aufführungen von Mundartstücken an den dortigen Staatstheatern gibt, versuchen Spielgemeinschaften interessierter Laien in Kooperation mit den großen Häusern diese Lücken zu füllen. Mainz kann dadurch auf seine alljährlich neu geschriebene Fastnachtsspielse zählen, während die Hessische Spielgemeinschaft in Darmstadt seit über sechzig Jahren Lokalstücke, wie z.B. den „Datterich“, pflegt, zunehmend aber auch andere Mundartstücke bis hin zu Zuckmayer (Bearbeitungen des „Fröhlichen Weinbergs“, des „Schinderhannes“ oder von „Katharina Knie“) spielt. – Die Frage, ob es heute überhaupt noch genügend Berufsschauspieler gibt, um hessische Mundartstücke adäquat besetzen zu können, ist umstritten. Tatsache bleibt jedoch, daß ein München oder Berlin vergleichbarer kultureller „Brennpunkt“, mit Theatern, Rundfunk-, Film- und Fernsehstudios als Arbeitsmöglichkeit für Schauspieler, fehlt.

Gibt es eigentlich heute noch Mundart-Stücke, die ein Volkstheater spielen könnte, ohne sich dem Verdacht eines rückständigen, unkritischen Theaters auszusetzen? Den genannten Volkstheatern der Großstädte stehen heute relativ wenig neue Mundart-Stücke zur Verfügung und nur eine kleine Zahl von Autoren, wie etwa der Wiesbadener Wolfgang Deichsel oder der Franke Fitzgerald Kusz, konnte sich in den letzten zwanzig Jahren durchsetzen. Ihre Stücke wurden schon bald auch in verschiedenen Mundart-Bearbeitungen (z.B. in Plattdeutsch) aufgeführt, was zum einen die Qualität der Stoffe zeigt, die in eine andere mundartliche Umgebung übertragbar sind, zum anderen aber auch den Mangel an avancierten, modernen Stücken überhaupt. Dies liegt sicherlich nicht zuletzt an inhaltlichen Problemen. Konnte das Volkstück in der Vergangenheit noch unbedingter mit gesellschaftlichen Schablonen und einem schadenfrohen Humor, der auf Kosten anderer ging, auftreten, so scheint es heute fast unmöglich geworden zu sein, im Sinne des alten Volksstückes mit leichter Hand („Nur nicht zuviel Tiefgang!“) zu unterhalten und dabei doch nicht an der Realität vorbeizugehen.

Deichsel und Kusz zeigen, daß auch ein modernes Mundarttheater möglich ist, das zwar unterhält, sich



Die „Hessische Spielgemeinschaft Darmstadt“, eine Laienspielvereinigung, wurde vor über sechzig Jahren von dem damaligen Darmstädter Theaterintendanten Ernst Legal zur Pflege der Darmstädter Lokalstücke ins Leben gerufen. In den letzten Jahren inszenierte man daneben aber auch vermehrt Bearbeitungen anderer Mundartstücke (z.B. von Zuckmayer): 1985 spielte Robert Stromberger (in der Mitte des rechten Bildes) die Titelrolle einer Darmstädter Adaption von Hans



Müller-Schlössers Erfolgsstück „Schneider Wibbel“. Robert Stromberger (geboren 1930), ein Enkel des Darmstädter Mundartdichters Robert Schneider, ist als Schauspieler (u.a. mit der Rolle des „Datterich“), Regisseur und Autor hervorgetreten. Die Inszenierung der „Maibowle“ des Darmstädter Mundartdichters Heinrich Rühllein (im linken Bild eine Szene während der Dreharbeiten) wurde 1988 vom Hessischen Rundfunk an „authentischen“ Schauplätzen verfilmt.



Carl Zuckmayer stellte in den zwanziger Jahren mit seinen anspruchsvollen Mundartstücken eine gelungene Verbindung zwischen Volksstück und „modernem“ Theater her. Hier zwei Beispiele für die Rezeption seines „Schinderhannes“ nach 1945: – Hans Christian Blech (Schinderhannes, links) in einer Theaterinszenierung des Frankfurter Schauspielhauses aus den Fünfziger Jahren. – Helmut Käutners Film von 1958 (Drehbuch; Helmut Käutner und Carl Zuckmayer) mit Curd Jürgens (Schinderhannes, links) und Maria Schell (Julche). [aus: Ludwig Emanuel Reindl, Zuckmayer, München 1962, Kindler Verlag, S.37 u. S. 116]



aber auch mit unserer Zeit auseinandersetzt. Deichsel (geboren 1939) wurde in den fünfziger und sechziger Jahren durch die „Wiener Gruppe“ um H.C. Artmann angeregt, die Mundart als Stilmittel des Direkten und Realitätsnahen neu zu entdecken. Er schrieb zunächst mit boshafter Ironie angereicherte Alltagsszenen unter dem Titel „Bleiwe losse“ (1964, zunächst als Hörspielfolge; eine Bühnenfassung schloß sich an), zwei der Posse nachempfundene Stücke unter dem Titel „Agent Bernd Etzel“ (1965) und bearbeitete Werke der Franzosen Molière und Labiche für die hessische Mundart. Ähnlich wie Deichsel ist Kusz (geboren 1944) seit Mitte der siebziger Jahre immer wieder mit Lyrik, Prosa, Hörspieltexten und Theaterstücken in fränkischer Mundart hervorgetreten, die z.T. sehr erfolgreich waren und in andere Mundarten übertragen wurden. Sein wohl bekanntestes Stück, „Schweig Bub“ (1976), schildert ironisch – und mitunter recht drastisch – eine typische, kleinbürgerliche Familie bei der Konfirmationsfeier des Sohnes. Unter der Schale des Bekannten, Realistischen kommen hier – wie bei Deichsel – auch Sehnsüchte, Plattheiten, Vorurteile und Abgründe einer scheinbar normalen Gesellschaft zum Vorschein – stets ohne die handelnden Personen als solche bloßzustellen.

Neben der recht erfolgreichen Auf-führung dieser modernen Mundartstücke wird vielfach versucht, beim Inszenieren aus der Not eine Tugend zu machen. Die heutigen Wege und Mög-

lichkeiten zeigt der Regisseur Wolfgang Kaus auf – ein Mann der Praxis, der selbst für das Frankfurter Volkstheater Stücke bearbeitet und inszeniert: einmal mit dem Versuch, alte Volksstücke in Mundart, wie beispielsweise diejenigen von Karl Malss oder Adolf Stoltze („Alt-Frankfurt“) als „Bilderbogen aus der Vergangenheit“ – so Kaus – vorzuführen, um von einer allzu platten musealen Darstellung loszukommen; zum anderen mit der nicht unproblematischen Adaption hochsprachlicher oder fremdsprachiger Stücke (am spektakulärsten wohl in der Frankfurter „Urfaust“-Inszenierung von 1979, aber auch bei Shakespeare, Molière und sogar Brecht). Diese kann von einer nur lautlichen oder sinngemäßen „Übersetzung“ bis zur sprachlichen Differenzierung nach gesellschaftlichem Stand reichen, wenn etwa bei Shakespeare die Herrschaft Hochsprache, die einfachen Leute jedoch Mundart sprechen.

Trotz des Abebbens der Mundartwelle in den achtziger Jahren erfreuen sich die Aufführungen hessischer Mundartstücke eines beständigen Zuspruchs, sei es in Frankfurt, Darmstadt oder Wiesbaden. Mundart – von vielen schon gar nicht mehr gesprochen, aber doch heute noch vertraut – scheint eine stetige Beliebtheit auf der Bühne bewahren zu können. Autoren wie Deichsel oder Kusz haben gezeigt, daß es möglich sein müßte, über die Mundart Themen für ein realistisches oder kritisch-ironisches Theater zu erschließen, gerade auch

als wichtige Konkurrenz zu einem rein kulinarischen Boulevardtheater oder zu überzogenen Projekten des modernen, subventionierten Theaters der Großstädte.

**Familienserien:
Von den „Hesselbachs“
zu den „Drombusch“**

In den fünfziger Jahren waren mundartsprechende Hörfunkfamilien wie die hessische „Familie Hesselbach“ fast schon Institutionen. Die Verbindung von Alltagsserie und Mundart trug verstärkt zur Lebendigkeit und zur Identifikation des Publikums mit der Serie bei. Dabei war es schon ein gewisser „schöpferischer“ Akt des Autors Wolf Schmidt, hier so etwas wie eine „gesamt-hessische“ Mentalität auftreten zu lassen – die „Hessen“ des neuen Bundeslandes den Bayern, Schwaben und anderen „Stämmen“ gegenüberzustellen: als „direkte“, recht unsentimentale, etwas geschwätzig, aber doch liebenswürdige Mitbürger mit viel Realitätsinn. Die Fernseh-Ära der „Hesselbachs“ präsentierte dann ein bundesweit verständliches „Export-Hessisch“, eine mundartlich beeinflusste Umgangssprache, die sich gleichwohl im neuen Massenmedium mit einem gewissen Selbstbewusstsein gegen-



Im typischen Ambiente der frühen sechziger Jahre präsentiert sich die Fernseh-Familie „Hesselbach“: (von links) Tochter Heidi (Rose-Marie Kirstein), Mamma (Liesel Christ), Sohn Peter (Dieter Henkel) und Babba (Wolf Schmidt). Für diese Fernseh-Serie – die erste in Mundart – entwickelte der aus Friedberg in Oberhessen stammende Wolf Schmidt (1913-1977), Autor, Regisseur und Hauptdarsteller in einer Person, eigens ein bundesweit verständliches „Export-Hessisch“.

über den traditionellen Mundartträumen in Nord- und Süddeutschland darstellte. In Verbindung mit „handwerklich“ hervorragenden, treffsicheren und z.T. auch ironischen Drehbüchern fand die Serie in einigen Teilen der Bundesrepublik großen Anklang, der bis heute nachwirkt.

Vergleicht man nun das Beispiel der „Hesselbachs“ mit einer heutigen, ebenfalls bewußt lokal angesiedelten Familien-Serie, wie den in Darmstadt und Umgebung spielenden „Drombuschs“, so zeigt sich, daß es hessische Mundart heute schwer hat, sich angesichts einer gefälligen, auch kommerziell orientierten Programm-Konzeption zu halten. Die Angst, durch die Mundartverwendung zu provinziell zu wirken und Einschaltquoten zu verlieren, läßt „hessischsprachiges“ Kolorit in bundesweit ausgestrahlten Serien kaum noch zu, am ehesten wäre wohl noch das bis heute selbstbewußte Bayrisch denkbar. Dies wird bei den „Drombuschs“ besonders augenfällig, wenn man den lokalen Bezug durch die Sprache einzig auf den populären und vom produzierenden Sender als Aushängeschild vermarkteten Schauspieler Günter Strack reduziert, der zeitweise mundartliche Färbung einbringen darf und neben den Sprechern der Hochsprache (die Hauptrollen sind meist nach dem Kriterium „bekannt und marktgerecht“ Serienstars) noch am ehesten lebensecht wirkt.



Der Schauspieler Georg Adam Strohecker (links) als „Muffel“ bei der Uraufführung von Adolf Stoltzes (1842-1933) Lokalschwank „Alt-Frankfurt“ im Jahre 1887. Das Stück wurde später zu dem Frankfurter Volksstück schlechthin und verschaffte dem Sohn des großen Friedrich Stoltze seinen wohl größten Erfolg. (Zeichnung von Herrmann Junker) Der Frankfurter



ter Volksschauspieler Karl Luley (1887 - 1966) in der Rolle des „Muffel“ in Adolf Stoltzes Lokalschwank „Alt-Frankfurt“. Das Szenenbild (rechts) stammt aus einer Jubiläumsaufführung des Stückes im Frankfurter Schauspielhaus, die Franz Schneider 1937 inszenierte. [aus: Adolf Stoltze, Alt-Frankfurt, Frankfurt 1972, Verlag Waldemar Kramer]

Regionale Orientierung im Hörfunk

Der Hörfunk ist aufgrund seiner Struktur schon eher regional bzw. lokal orientiert als das Fernsehen. Die verstärkte Tendenz zur Regionalisierung im letzten Jahrzehnt, u.a. aufgrund der neuen Konkurrenzsituation der öffentlich-rechtlichen Rundfunkanstalten gegenüber den privaten Sendern, belebte auch das Interesse an Mundartbeiträgen in den Programmen, wobei es sich hauptsächlich um kurze Beiträge meist unterhaltenden Inhalts handelt. Die Mundart hat hier, wie schon in den frühen Jahren des Hessischen Rundfunks –, als man für das Sendegebiet im neugeschaffenen Bundesland Hessen ein verbindendes hessisches Selbstverständnis wecken wollte –, auch die Funktion, den Hörer zur Identifikation mit lokalen Themen und „ihrem“ Sender einzuladen.

Die Formen sind dabei sehr vielfältig und reichen von Glossen über Kulturbeträge bis hin zur Präsentation traditioneller oder zeitgenössischer Mundartlyrik. Als Beispiele seien genannt: die altgediente Landfunksendung „Für Stadt und Land, mit Heiner, Philipp und Babett“, die Problemlöser in der HR-Werbung („Fraa Löhlein“ alias Lia Wöhr) oder die Vorstellung avancierter Mundartdichter, wie Kurt Sigel. Auch Nicht-Mundartsprecher erhalten im Regionalprogramm ihre Chance: seit 1986 versucht der Frankfurter „Kallheinz“ (Knud G. Zilian), seinem Journalisten-Kollegen aus dem Ruhrpott, „Werner“ (Wolfgang Krenz) im Sprachkurs „Frankfoderisch für Anfänger“ das Idiom seiner Heimatstadt nahezubringen. Zweimal wöchentlich bereichern diese Kurzdialoqe das „Rhein-Main-Journal“ im 4. Programm des Hessischen Rundfunks.

Eine besondere „künstlerische Nische“, auch für Mundart-Autoren, stellt – so der Mainzer Autor und Regisseur Alfred Probst – das Hörspiel, insbesondere das Kurz-Hörspiel, dar. Probst schrieb für den Hessischen Rundfunk bereits viele solcher Kurz-Hörspiele in hessischer Mundart. Aufgrund der relativ geringen Produktionskosten und der kurzen Produktionszeit konnten hierfür auch namhafte Schauspieler verpflichtet werden. Einige dieser Kurz-Hörspiele wurden später für andere Sender in einer Mundart ihres Sendegebietes (z.B. auf Alemannisch beim Südwestfunk) neu produziert. Auf der Suche



1959 begann der Hessische Rundfunk mit der Aufzeichnung hessischer Mundartstücke für das Fernsehen. Den Auftakt bildete „Die Preußen kommen“, ein noch recht „junges“ Volksstück von Just Scheu und Ernst Nebhut, das Georg Aufenanger gerade an der damaligen „Landesbühne Rhein-Main“ inszeniert hatte. Schauplatz der Handlung ist Frankfurt im „Preußenjahr“ 1866: (von links) Egon Zehlen (Matthes), Gaby Reichardt (Malchen), Alfred Boeckel (Onkel) und Danielo Devaux (Nachbar).

nach geeigneten Mundart-Stücken behilft man sich also, wie beim Theater, mit einer Übernahme (und Bearbeitung) von Stücken aus anderen Mundartregionen. Das Publikum für solche Kurz-Hörspiele hält Probst – ver-

glichen mit der Zahl derjenigen, die eine Theaterproduktion erreichen könnte – für ungleich größer (etwa fünfzigtausend Hörer bei der Ausstrahlung in einem der ersten Hörfunkprogramme).

Rode Nase un sceppe Fiess

Schlappekickers Gedanken über sportliche Masken

Jahr fier Jahr kommt immer widder die selb Fraach uff aam zu: Als was geht merr uff die Fassnacht? Leider is die Auswahl uffem Sportseggdor net grösser worrn. Es sinn immer die selwe Figurn, die um die Zeit die Jeggspiele. Es kann sei, dess im Vorjahr de Christoph Daum sein große Ufftritt erst hatt, als alles vorbei war. Ich habb des Gefühl, desser im nächste Jahr in Kölle in de Fastlowend eisteiche will. Als Prinz oder aach als Bauer, als Jungfrau isser weni-cher geeicht.

Da hats sein Freund, de Heynckes-Jupp, noch viel leichder. Der brauch net emal e rot Nas uffzusetzen, um erkannt zu werrn. Selbst die Schmingge kann merr bei dem sparn. Mir mecht des kaan Spaß, als Daum oder Heynckes uffzuredere. Die Leut dähde mich bestimmt net fier ernst



nemme. Aach als Max Merkel gäb ich kaa gut Figur ab. Ich habb aach net die dubbelseidisch Brill, dorch die merr (meistens) alles doch net richdisch sieht.

Als Franz, de Bettenbauer, möcht ich net gehe. Weil des dem Imidsch von unserem Tiemscheff schade duhd. Die Fäns könnde saache: Gugg, seider neu verliebt is, isser schon zeh Zendimeder klaaner geworrn.

De Vorschlaach, ich als Boris Becker un maa Fraa als Steffi Graf hat de Familjerat geschlosse abgelehnt. Fier mich blieb ei-

chendlich nur noch de Wuttke iwwerich. Gestern awend hawwich maa Fiess betracht un festgestellt, desse viel zu schee sinn, um Reglame zu laafe fier aan, der nix dezukann, desser um die Eck schieße, awwer sonst nur schlächt babbele kann. Ich könn aach als „Litti“ gehe. Nur waas ich net, was der im Aacheblick fiern Frisör hat, merr könn da leicht denewer haache. Dess allerdings bassiert dem Landshuter Eishoggei-Goolmann Englbrecht so gut wie nie! Der trifft immer aaner.

Awwer es gibbd aach noch ernsthafde Sache, wie zum Beispiel des heudisch Spiel von de Eintracht geche Stuttgart. Da geh ich völlisch unmasgiert hie, nur als

**Ihne Ihrn
Schlappekicker**



HEUTE...

... arbeitete der Arbeiter mit dem Preßlufthammer vor dem Haus. Die Sammel-tassen im Geschirrschrank klirrten und die Frau sagte zu ihrem Mann: „Forrschtbar! Ei, geh doch emal enaus, Willi, un fraach den, wanner endlich uffhöörn dhut!“ Der Mann schrie den Arbeiter an: „Wann hörn Se dann uff?“, aber der Arbeiter hörte nichts und rattete weiter, und der Mann ging zu seiner Frau zurück und sagte: „Wann der uffhöört, kann ich erst fraache, wanner uffgehört hat!“ R/S

Auch die Zeitungen bedienen sich noch der Mundartbeiträge. So veröffentlicht die Frankfurter Rundschau neben gewohnt Heiterem – dem wöchentlich erscheinenden „Schlappkicker“ und der täglichen Alltagsszene „Heute...“ von Fritz Ullrich – auch „Blattmachers Fettnäppsche“. Diese samstägliche Mundartglosse darf sich sogar durchaus ernster, kommunalpolitischer oder gesellschaftlicher Themen annehmen. [Frankfurter Rundschau 24.2.1990]

Probst bedient sich wie Deichsel der Mundart als Stilmittel. Sie schafft in seinen nüchtern beobachteten, alltäglichen Szenen Direktheit und Nähe zur Realität, ohne die Personen von vornherein zu werten. Die Thematik geht häufig über das auf den ersten Blick Unterhaltende hinaus, wird kritisch, aber nicht belehrend illustriert. Oft ist die Kneipe der Schauplatz, etwa für die Enttäuschung und Wut des Spielers vor dem Spielautomaten oder dann, wenn eine Ehefrau ihrem Mann nach vorweihnachtlichem Einkauf am Biertisch Gesellschaft leisten muß.

Mundart in der Zeitung

Fast alle größeren Zeitungen Hessens haben ihre Glossen in einer mehr oder minder lokalen hessischen Mundart. In der Hauptsache sind diese – wie bei den Rundfunkbeiträgen schon

beobachtet – heiteren und unterhaltenden Inhalts und versuchen, den der Mundart gewogenen Leser anzusprechen. Nur selten, wie in einer der wöchentlich erscheinenden Mundartglossen des Lokalteiles der Frankfurter Rundschau, wird die Chance wahrgenommen, auch kommunalpolitische oder gesellschaftliche Themen in einer Weise anzusprechen, die in der Hochsprache so nicht möglich wäre – man denke dabei nur an die Kommentierung von politischen Affären oder Tabu-Themen. Über die Resonanz dieser Glossen bei den Lesern weiß man im allgemeinen wenig, und in den Redaktionen sind Sprecher der lokalen Mundart – vor allem in den größeren Städten – wohl in der Minderheit. Man scheint dort aber dennoch zu glauben, daß es sich lohnt, die angesprochene Chance wahrzunehmen und Leser über das Stilmittel Mundart anzusprechen.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß die Mundart, wie sie heute auf der Bühne und in den Medien auftritt, nicht einfach als anheimelnde Sprache des „vorwiegend Heiteren“ oder Lokalen, „Heimatverbundenen“ zu bezeichnen ist. Die Mundart kann durchaus auch als realitätsnahes, charakterisierendes Stilmittel verwendet werden, kann in bestimmten Formen größere Authentizität vermitteln und besitzt, von vielen (noch) gesprochen oder beherrscht, einen nicht zu vernachlässigenden sozialen Stellenwert. Die Möglichkeiten der Mundart als Sprache der Literatur sind – so zeigen es heutige Autoren, wie Deichsel, Probst oder Sigel, die in den fünfziger Jahren das Gestaltungsmittel Mundart für sich und unsere Zeit (kritisch) neu entdeckten – bestimmt noch nicht erschöpft.



Blattmachers Fettnäppsche

Kaum hadder Steuergelder ferr Gäddner unn Haushälterin zerickbezahlt, mogelder sisch schon widder in die Schlaachzeile. Obwohl mir noch net emal Hauptstadt von Hessen sinn, will de Minisderbräsidend Frankfort zur Hauptstadt von Deutschland mache, weil bei uns genütschend Baugrundsticke brachlieje, die Straßeverhältnisse ideal sinn unn niemals Smog herrscht. Vergesse mer aach net, wo Bundesbank unn Paulskersch stehe.

Mir kimmt des alles e bissi bletz-lisch. Da muß mer sisch doch erausbutze, en Nadelgestreifde samd bas-sende Schlips in de Schrank hänge unn

Hauptstädt kann mer garned genuch hawwe

die Lackschuh boliern. Doch kimmt alles in unn mit de DDR net aach im Galopp? Isch saach mer, e Volk wie mir sollt stolz unn dankbar sei, drei odder vier Hauptstädte zu hawwe.

Es war ja alles schon emal da. Bei de Nazis war Berlin Hauptstadt vom Reisch unn Münsche Hauptstadt von de „Beweeschung“. Des geht heut so naderlich nimmehr, obwohl der Schönhuber ... also isch wollt bloß uffzeische, wohie mer denke sollde.

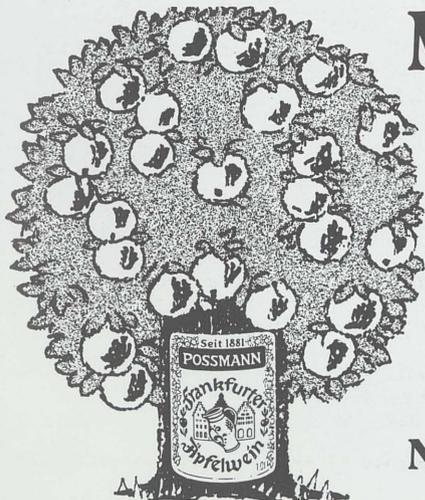
Des gäb e schlescht Bild ab, wenn mir Deutsche uns streide dähde. Die Franzose wärn heilfrohw iwwer weidere Medropole, awwer da iss nix außer Paris! Des mache mir jetzt annersd. Bonn werrd Hauptstadt ferr die ländliche Gebiede, Berlin Hauptstadt ferr die Einheit unn Frankfort Hauptstadt ferr die Eindracht. Sofern mer midde Fußballer kaan Staad mehr mache kann, kenne mer Hibbdebach immer noch als Hauptstadt von Dribbdebach ausrufe.

IHNE IHRN KALL

Man schmeckt die Herkunft.

Knackfrische Landäpfel – ein köstliches Stück Natur – sie sind der Ursprung für unser gutes Stöffche, für den Frankfurter Äpfelwein vom Possmann – meisterlich gekeltert mit der Erfahrung von über 100 Jahren.

Natürlich Possmann. Aus Liebe zum Stöffche.

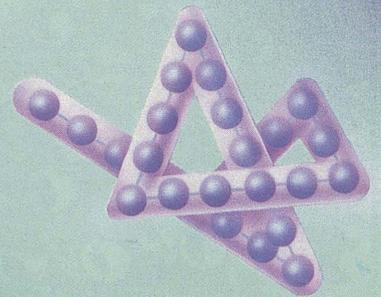


Kelterei Possmann KG · 6000 Frankfurt/M. 94 Tel. 0 69 / 78 99 04 - 0

ZELLKULTURMODELLE IN DER DIAGNOSTIK

VON IRIS LÖW-FRIEDRICH UND WILHELM SCHOEPPE

Die klinische Forschung unseres Arbeitsgebietes, der Inneren Medizin, ist häufig limitiert durch die Komplexität ihres Gegenstandes: Der menschliche Organismus bietet eine solche Vielzahl von Interaktionen, so daß man kaum einen Teilprozeß isoliert betrachten kann. Die wissenschaftliche Untersuchung durch Experimente am Menschen verbietet sich aus ethischen Gründen. Daher ist die Entwicklung von Modellsystemen gefordert, um Teilaspekte gezielt zu erforschen. Als Untersuchungsobjekte dienen Tiere, einzelne Organe oder Gewebe von Tieren; der Wissenschaftler berücksichtigt bei diesen Studien, daß die Übertragung der so erhobenen Befunde auf den Menschen einer zusätzlichen sorgfältigen Prüfung bedarf. Zur Zeit erschließt unsere Arbeitsgruppe zelluläre Modellsysteme als zusätzliche Möglichkeit, um mit geringerem Aufwand als im Tierexperiment die präzise Bearbeitung wissenschaftlicher Probleme zu gewährleisten.



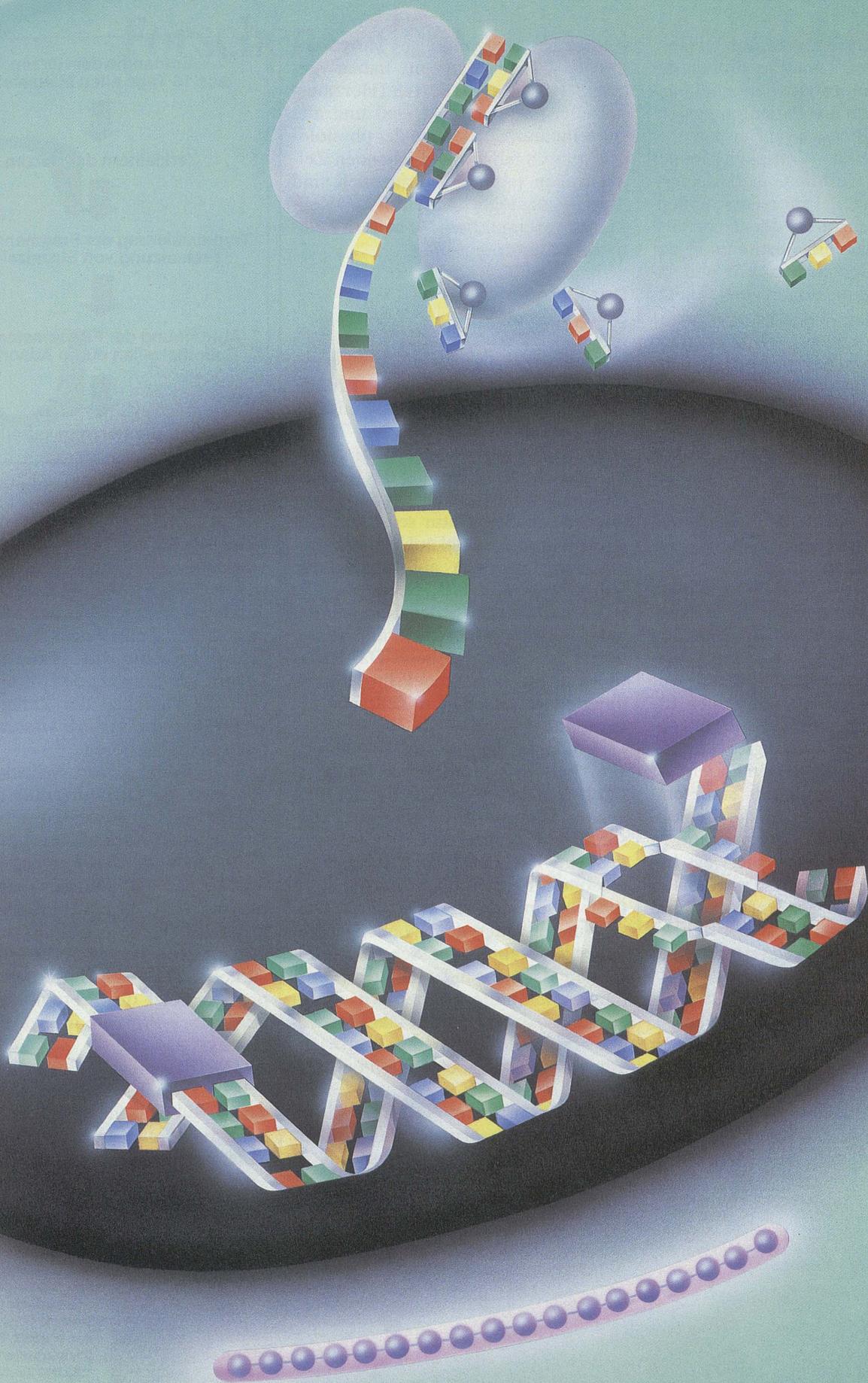


Abb. 1: Durch Stress werden Proteine in der Zelle denaturiert. Dies bedeutet, daß ihre Tertiärstruktur (Faltung der Aminosäureketten) und damit ihre funktionsfähige Form zerstört wird. Die Denaturierung der Proteine bewirkt über eine Kaskade von Reaktionen, daß ein bestimmter Repressor entfernt wird. Dieser Repressor verhindert im Normalzustand, daß die Erbinformation (doppelsträngige DNA im Zellkern) für den Auf-

bau der Schock-Proteine umgesetzt wird. Nun ist jedoch die Information für die Synthese der Schock-Proteine zugänglich. Eine einsträngige Kopie des betreffenden DNA-Stücks wandert aus dem Zellkern heraus ins Cytoplasma zu den Orten der Eiweiß-Synthese, den Ribosomen. Am Ribosom wird die Kopie der Erbinformation für die Schock-Proteine in die Aminosäuresequenz dieser Eiweiße übersetzt.

Neue Erkenntnisse für Diagnostik und Therapie können mit Zellkulturmodellen unabhängig von Studien am Patienten gewonnen werden. Hierzu zwei Beispiele:

► Die Toxizität (Giftigkeit) neuer Pharmaka wird im Ganztierexperiment getestet. Einen entscheidenden Fortschritt in der Toxizitätsprüfung, die die Bestimmung der schädigenden Substanzen und ihrer Konzentrationen einschließt, könnten dagegen organspezifische Tests an einem entsprechenden Zellkulturmodell bringen. Solche Verfahren sind außerdem weniger aufwendig als Tierexperimente. Die Frage ist, ob es einen Reaktionsmechanismus von Zellen gibt, der diese Anforderungen erfüllt; wir werden im folgenden unsere Denkansätze und experimentellen Arbeiten zu diesem Problem vorstellen.

► Eine weitere Einsatzmöglichkeit für Zellkulturmodelle als Diagnostika bietet sich in den klinischen Bereichen, in denen keine zuverlässigen Nachweismethoden zur Verfügung stehen. Wir zeigen Ergebnisse einer Studie zur Erkennung von Abstoßungsreaktionen bei herztransplantierten Patienten.

Es sei bereits an dieser Stelle eindringlich vermerkt, daß die demonstrierten Untersuchungen vorläufigen Charakter haben und keineswegs bereits etablierte Modellsysteme darstellen. Die Grenzen der Nachweis- und Verwendungsfähigkeit der beschriebenen Zellkultur-Testsysteme sind bisher noch nicht definiert.

Wir präparieren und kultivieren Herzzellen fetaler Mäuse (Abb. 2). Diese sind unter Laborbedingungen mindestens vier Wochen lang lebensfähig und kontrahieren sich in Kultur mit einer regelmäßigen Frequenz von ca. 80 Zuckungen/Minute. Sie teilen und vermehren sich, bis eine einlagige

Zellschicht ausgebildet ist. Morphologische Untersuchungen haben gezeigt, daß diese Myocyten (Herzmuskelzellen) völlig intakt sind und alle subzellulären Strukturen der physiologisch im Organverband lebenden Zellen tragen (Abb. 3). Prinzipiell sind die Einsatzmöglichkeiten dieser Zellkultur – exemplarisch für andere Zelllinien – erweiterungsfähig.

Das Phänomen der Schock-Proteine

Zellen reagieren auf „Stress“ mit der Neusynthese bestimmter Eiweißkörper, der Schock-Proteine, mit den Molekulargewichten 90.000, 70.000 oder 30.000 Dalton. Der „Stressor“, die toxische Veränderung des Lebensmilieus der Zelle, kann physikalischer oder chemischer Natur sein: Die Zellen antworten sowohl auf Temperaturerhöhung als auch auf schädigende Substanzen, wie z.B. Schwermetalle (Cadmiumchlorid) oder Radikalbildner (Wasserstoffperoxid) mit veränderter Proteinbiosynthese. Das Reaktionsprinzip der Schock-Protein-Bildung ist verschiedenen Zelltypen gemeinsam.

Entdeckt wurde das Phänomen 1962 bei einer Studie über Temperatureffekte an Larven einer Fruchtfliegenart. Damals wurde bei Hitzeexposition eine dramatische Veränderung des Aktivitätsmusters der Riesenchromosomen registriert, die zur Neusynthese bestimmter Eiweiße führte. Diese wurden unter dem Namen Hitzeschock-Proteine oder Schock-Proteine zum Gegenstand vielfältiger Forschungen. Heute können wir davon ausgehen, daß in der Tat alle Lebewesen – vom Bakterium bis zum Menschen – über Schock-Proteine verfügen.

Der allgemeine Nachweis dieses Reaktionsmechanismus auf schädigende Einflüsse belegt, daß es sich of-

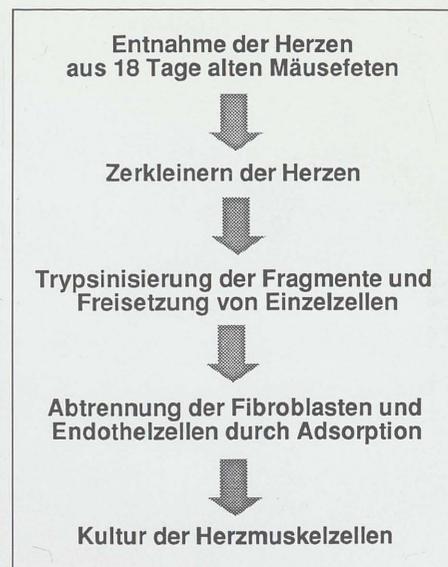


Abb.2: Flußdiagramm der Präparation fetaler Mäusermyocyten.

fensichtlich um eine konservative Überlebensstrategie handelt, die sich wegen ihres Erfolges in der Evolution durchgesetzt hat. Über den Mechanismus des Zellschutzes durch die Schock-Proteine wird bisher nur spekuliert. Es scheint, daß ihre Gegenwart die Fähigkeit der Zelle erhöht, sich während und nach vitaler Bedrohung zu regenerieren.

Die Bildung von Schock-Proteinen setzt die Denaturierung (Zerstörung) zellulärer Eiweißkörper voraus. Durch eine Kaskade enzymatischer Reaktionen werden Polypeptide (Eiweißkörper aus wenigen Aminosäuren) aktiviert, die eine bestehende Repression (Unterdrückung) der Schock-Proteine codierenden Gene aufheben [1]. Nach Entfernen des Repressors setzt die Proteinbiosynthese der Schock-Proteine in großem Maßstab ein (Abb. 1).

Die klinische Bedeutung der Schock-Proteine ist noch nicht vollständig erforscht. Wahrscheinlich baut der Organismus bei Fieber und Entzündungen Schock-Proteine auf,

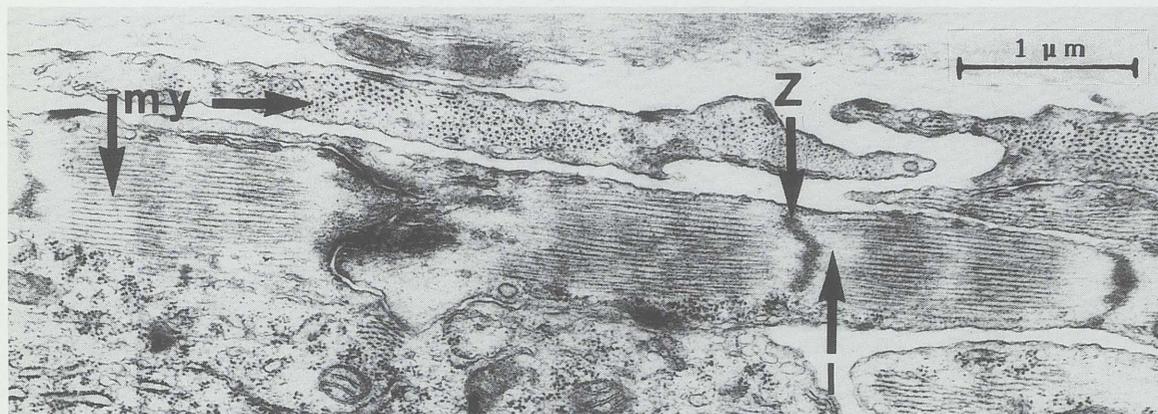


Abb.3: Herzmuskelzellen in Kultur weisen die charakteristischen Merkmale der Myocyten im Gewebeverband auf: regelrecht angeordnete Myosinfilamente (my), I-Banden (I) und Z-Streifen (Z). Vergrößerung: 1:25.000 (Elektronenmikroskopie; Dr. W. Haase, Frankfurt).

Forschen – dem Menschen zuliebe.

C

ui bono?

Diese Frage stellt sich in der Gesundheits- und Arzneimittelforschung nicht. Im Mittelpunkt steht der Mensch – und wie man ihn vor Krankheiten und den Gesundheitsrisiken schützen kann. Chronische Erkrankungen wie Stoffwechselstörungen und Herz-Kreislauf-Erkrankungen bestimmen daher seit Generationen das Forschungsprogramm von Boehringer Mannheim. Die Ergebnisse – wegweisende Arzneimittel, zeitgemäße Diagnostica und vorbildliche Patienten-Programme – zählen heute zu den Elementen einer zuwendungsorientierten Medizin.

Auch auf dem an Herausforderungen reichen Gebiet der jüngeren Zivilisationskrankheiten, z. B. der Allergieforschung, entwickelt Boehringer Mannheim Lösungen, die Maßstäbe setzen. Rund 18.000 Mitarbeiter arbeiten weltweit an innovativen Gesundheitskonzeptionen, damit Lebensqualität auch morgen bezahlbar bleibt. „Investieren statt imitieren“ könnte man dieses Engagement von Boehringer Mannheim überschreiben; denn nur wer forscht, übernimmt auch ein Stück Verantwortung für die Zukunft.

Dem Menschen zuliebe.

Forschung ist unsere Stärke.

**BOEHRINGER
MANNHEIM**



Boehringer Mannheim GmbH
D-6800 Mannheim 31

GLAS

Probenfläschchen



Für empfindliches wertvolles Probenmaterial liefern wir von Wheaton hochwertige Probenfläschchen aus reinem Borosilicatglas und für jeden Zweck die richtigen Verschlüsse. 0,1 ml Volumen hat unser kleinstes Fläschchen. Über 600 Artikel finden Sie in unserem Lieferprogramm. Fordern Sie unseren Katalog über Probenfläschchen und Wheaton-Glaswaren an.

**ZINSSER
ANALYTIC**

6000 Frankfurt 94 · Postfach 94 02 97
Telefon (0 69) 78 91 06-0
1120 Wien · Abt. Mayergasse 60
Telefon 02 22 / 8 13 21 72
Maidenhead · Howarth Road · SL6 1AP
Telefon 06 28 / 77 32 02

M & K

deren Synthese durch die Temperaturerhöhung und andere entzündungsspezifische Faktoren stimuliert wird. Durch die Bildung dieser Eiweißkörper, die eine zellschützende Wirkung haben, stabilisiert sich der Organismus gegen seinen eigenen Abwehrmechanismus, das Fieber, das neben den Pathogenen (Krankheitserregern) – wie beim experimentellen Hitzeschock – auch die körpereigenen Zellen angreift. In dieser Doppelfunktion Schädigung von Krankheitserregern und gleichzeitige Aktivierung von Schutzmechanismen für körpereigene Zellen – könnte teilweise die Überlebensfunktion des Fiebers begründet sein [2]. Infektionen mit intrazellulären Pathogenen – vor allem DNA-Viren – provozieren den Aufbau von Schock-Proteinen durch die betroffene Zelle. Eine weitere Erkrankung, bei der Schock-Proteine von Bedeutung sind, ist der systemische Lupus erythematoses: diese Autoaggressionskrankheit aus dem rheumatischen Formenkreis ist durch Autoantikörper gegen das 90.000 Dalton Schock-Protein gekennzeichnet [3].

Schock-Proteine als Modell für Herzzellschädigung

Die vielfältigen Ansatzpunkte der Schock-Proteine im Zellstoffwechsel, die in der Regel als Antwort der Zelle auf schädigende Einflüsse verschiedener Natur zu bewerten sind, legen den Gedanken nahe, diese Reaktionsmöglichkeit in der Diagnostik zu nutzen. Dafür sprechen verschiedene Gründe: Die Bildung von Schock-Proteinen ist ein weit verbreitetes Phänomen; sie wurde im lebenden Organismus und in verschiedenen Zellkulturen nachgewiesen. Eine Vielzahl von Noxen (krankheitserregenden Stoffen) induziert die Schock-Protein-Synthese wahrscheinlich über den gemeinsamen Auslösemechanismus der Denaturierung von Proteinen. Das Einsatzspektrum im Bezug auf die Toxine ist daher breit und nicht vorab durch einen hochselektiven Wirkmechanismus limitiert. Die Neubildung der Schock-Proteine sollte sensibler und früher nachweisbar sein als jede klinisch-diagnostisch faßbare Veränderung am ganzen Organ.

Zu klären bleiben folgende Fragen: Zunächst muß für jedes Zellkulturmodell die Fähigkeit zur Schock-Protein-Synthese nachgewiesen werden. Weiterhin sollten toxische Substanzen, die in anderen Testsystemen

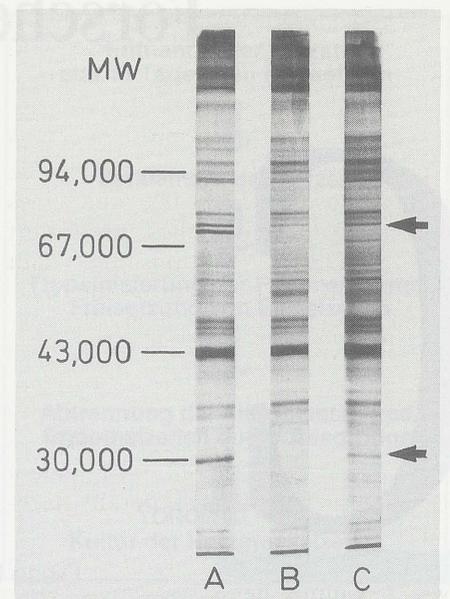


Abb.4: Schock-Protein-Induktion durch Cadmiumchlorid und Wasserstoffperoxid. Typisches Versuchsergebnis einer Plattengel-Elektrophorese der Herzmuskelzell-Eiweiße: jede Bahn des Plattengels (A, B, C) repräsentiert eine experimentelle Bedingung; die Proteine sind ihren unterschiedlichen Molekulargewichten entsprechend in Banden aufgetrennt. Der Vergleich des Bandenmusters zeigt die Einflüsse der Versuchsbedingung auf die Proteinsynthese: 0,1 mmol/l Cadmiumchlorid (Bahn A) induziert Schock-Proteine im Molekulargewichtsbereich von 70.000 Dalton (Pfeil oben) und 30.000 Dalton (Pfeil unten). 0,001 % Wasserstoffperoxid (Bahn C) bewirkt die Neusynthese eines 30.000 Dalton Proteins (Pfeil unten). Bahn B zeigt die Kontrollbedingung.

– klinisch oder morphologisch – als Noxen identifiziert wurden, im Zellkulturmodell auch tatsächlich Schock-Proteine induzieren. Der Effekt durch Gifte und potentielle Gifte muß klar abgrenzbar sein gegen Veränderungen, die durch sicher unschädliche Substanzen verursacht werden. Eine Überprüfung der Konzentrationsabhängigkeit der Schock-Protein-Bildung ist dringend wünschenswert, da sie die Grundlage zu einer Eichung für das Ausmaß der Schädigung darstellt.

Wir untersuchten die Wirkung der in der Transplantationsmedizin relevanten immunsuppressiven (die Abwehr des Organismus hemmenden) Pharmaka auf Herzmuskelzellen. Zunächst war reichlich Vorarbeit zu leisten; die im vorangehenden Abschnitt formulierten Fragen wollten beantwortet werden: Den Nachweis der Schock-Protein-Synthese in Herzmuskelzellen führten wir durch Inkubation der Myocyten in den „klassischen“ Auslösern der Schock-Protein-Bildung, Cadmiumchlorid und Wasserstoffperoxid. 0,1 mmol/l Cadmiumchlorid bewirkt die Neusynthese von Eiweißkörpern des 70.000 und des

30.000 Dalton Molekulargewichtsreiches, 0,001 % Wasserstoffperoxid induziert allein das 30.000 Dalton Protein (Abb. 4). Durch eine kurzfristige Temperaturerhöhung auf 42 Grad Celsius über fünf Minuten konnte die Neusynthese eines 71.000 und eines 68.000 Dalton Eiweißes provoziert werden. Dieses Reaktionsmuster läßt den Schluß zu, daß sich cardiale Myocyten in Kultur im Bezug auf Schock-Protein-Synthese ebenso verhalten wie andere Säugetierzellen. Die Neusynthese eines 71.000 Dalton Schock-Proteins im Myocard (Herzmuskelgewebe) von Säugetieren nach einem Leistungsversuch wurde bereits nachgewiesen.

In einem zweiten Schritt testeten wir bekannte herzscheidende Substanzen in unserem System. Wir wählten unter anderem Allylamin, ein ungesättigtes aliphatisches Amin, das in der Produktion von Kunststoffen und Arzneimitteln als Konservierungsmittel eingesetzt wurde. Allylamin erzeugt histologisch einen bindegewebigen Umbau des Myocards. 0,01 mmol/l der Substanz bewirken in unserem Testansatz die Neubildung des 30.000 Dalton Polypeptids. Offensichtlich sind Agenzien, deren Cardiotoxizität erwiesen ist, tatsächlich im Stande, die Synthese von Schock-Proteinen anzuregen.

Die Untersuchung immunsuppressiver Substanzen zeigte folgende Resultate: Cyclosporin, ein Pilzextrakt,

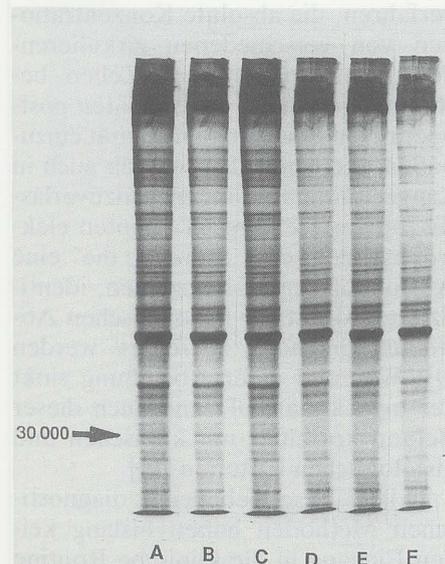


Abb.5: Konzentrationsabhängige Induktion eines 30.000 Dalton Schock-Proteins durch Cyclosporin (Versuchsaufbau entsprechend den Erläuterungen in der Legende zur Abb. 4). A: 100 ng/ml Cyclosporin; B: 50 ng/ml Cyclosporin; C: 10 ng/ml Cyclosporin; D: 5 ng/ml Cyclosporin; E: 1 ng/ml Cyclosporin; F: Kontrolle.

der die Vermehrung immunkompetenter Zellen hemmt und dem bereits eine Nephrotoxizität (Schädigung des Nierengewebes) nachgewiesen wurde, provoziert die Neusynthese eines 30.000 Dalton Proteins in Herzmuskelzellen. Dieser Effekt tritt bereits bei Konzentrationen des Medikaments von ≥ 10 ng/ml auf (Abb. 5). Der therapeutische Bereich der Cyclosporinkonzentrationen im Serum liegt zwischen 100 und 150 ng/ml. Erlaubte man den natürlich nicht zulässigen Vergleich zwischen Zellkulturkonzentrationen und Serumspiegeln, so fände man eine toxische Wirkung des Cyclosporins bereits im subtherapeutischen Bereich. Wir konnten demonstrieren, daß der Effekt auf das Pharmakon selbst zurückzuführen ist, denn das Cyclosporinlösungsmittel verändert die Proteinbiosynthese der Herzmuskelzellen im fraglichen Konzentrationsbereich nicht.

Ein weiteres Standard-Immunsuppressivum, Azathioprin, erzeugt ebenfalls die Neusynthese des 30.000 Dalton Eiweißes, jedoch erst bei wesentlich höheren Dosen (≥ 50 $\frac{3}{4}$ g/ml). Wird die therapeutische Serumkonzentration des Pharmakons in die Betrachtung einbezogen, findet man, daß die Schock-Protein-Synthese durch Azathioprin erst bei Konzentrationen, die weit oberhalb des pharmakologischen Dosisbereiches liegen, einsetzt [4].

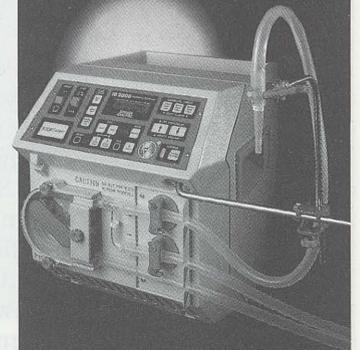
Das gleiche gilt für Methylprednisolon, ein Nebennierenrindenhormon-Derivat, das ebenfalls erst in der klinisch nicht erreichten hohen Dosis von $\geq 0,5$ mg/ml die Bildung des 30.000 Dalton Proteins erzeugt.

In der Abstoßungsbehandlung nach Organtransplantationen werden auch Antikörperpräparate eingesetzt, die gegen bestimmte immunkompetente Zellen gerichtet sind. Diese antikörperhaltigen Lösungen üben keinen Einfluß auf die Proteinsynthese der cardialen Myocyten in Kultur aus.

Inzwischen mehren sich die Hinweise aus anderen Arbeitsgruppen, daß Cyclosporin bereits im therapeutischen Bereich eine Schädigungspotenz für das Herzgewebe aufweist, während die anderen immunsuppressiven Medikamente in dieser Hinsicht sicher unbedenklich sind.

Die oben erläuterten Daten zeigen, daß durch das Studium der Schock-Protein-Synthese von kultivierten Zellen sehr rasch ein Überblick über die fragliche Toxizität einer ganzen Substanzgruppe gewonnen

PERI FILL



Perifill IQ 2000 ist ein intelligenter Dispenser mit kontinuierlich umlaufender Schlauchpumpe für Dosierungen von 0,5 bis 1000 ml bei einer Genauigkeit von $\pm 0,5\%$. Er ist geeignet für alle flüssigen Medien – auch zum sterilen Befüllen. Lassen Sie sich Perifill IQ 2000 unverbindlich in Ihrem Labor vorführen.

**ZINSSER
ANALYTIC**

6000 Frankfurt 94 · Postfach 9402 97
Telefon (0 69) 78 91 06-0
1120 Wien · Altmayergasse 60
Telefon 02 22 / 8 13 21 72
Maidenhead · Howarth Road · SL6 1AP
Telefon 06 28 / 77 32 02

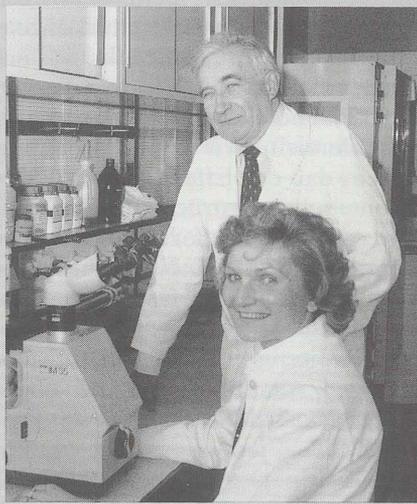
M & K

Dr. med. Iris Löw-Friedrich (29) ist seit vier Jahren wissenschaftliche Assistentin am Klinikum der Johann Wolfgang Goethe-Universität. Sie macht ihre Facharztausbildung im Zentrum der Inneren Medizin Iris Löw-Friedrich blieb Frankfurt auch nach ihrem Studium, das von der Studienstiftung des Deutschen Volkes gefördert wurde, treu: Sie promovierte am hiesigen Max-Planck-Institut für Biophysik. 1986 bekam die junge Medizinerin für ihre Dissertation den Preis der „Gesellschaft der Freunde Paul Ehrlich's“.

Professor Dr. med. Wilhelm Schoeppe (60) ist geschäftsführender Direktor des Zentrums der Inneren Medizin. 1969 war er Mitbegründer des Kuratoriums für Dialyse und Nierentransplantationen e.V. und ist seitdem Mitglied des Vorstandes. Schoeppe studierte in New York, München und Freiburg. Seine wissenschaftliche und klinische Arbeit führte ihn über Freiburg, das Max-Planck-Institut für experimentelle Medizin in Göttingen, die Medizinische Universitätsklinik und Poliklinik in Frankfurt und die Cornell Medical School New York. 1972 kam die Berufung als Professor und Leiter der Abteilung für Nephrologie, des Zentrums der Inneren Medizin, Chefarzt eines klinischen Zentrumsbereichs und der Poliklinik.

Iris Löw-Friedrich und Wilhelm Schoeppe etablierten Zellkulturmodelle in der Dia-

gnostik. Der Verband Niedersächsischer Tierschutzvereine verlieh den beiden Wissenschaftlern für ihre Arbeit „Entwicklung eines Zellkulturmodellsystems zur Überprüfung von Cardiotoxizität“ Ende März den Ilse-Richter-Tierschutz-Forschungspreis. Zur Zeit werden neue Projekte unter Mitarbeit der Medizin-Studenten Ferdinand von Bredow und Beate Koch, der Ärztin Maria Ühle und des Diplom-Biologen Dirk Weisensee bearbeitet.



werden kann. Zur Zeit arbeiten wir an der Eichung des Testsystems und an einem Projekt zur Untersuchung der Cardiotoxizität von Medikamenten, die in der Tumorbehandlung eingesetzt werden. Außerdem bearbeiten wir mit diesem Modellsystem die Einflüsse von Calciumkanalblockern auf den Herzmuskel. Wir haben gerade eine Studie begonnen, die mit Hilfe der Schock-Protein-Bildung in cardialen Myocyten versucht, Substanzen zu identifizieren, die im Serum von chronisch hämodialysepflichtigen Patienten verbleiben und als „Urämietoxine“ eine direkt das Herzgewebe schädigende Wirkung entfalten.

Erkennung von Abstoßungsreaktionen bei herztransplantierten Patienten

Bei der Behandlung von Herztransplantatempfängern ist die frühzeitige Erkennung von Abstoßungsreaktionen von außerordentlicher Bedeutung. Wenn bei einer Abstoßung nicht sofort mit intensiver medikamentöser Behandlung begonnen wird, kann das transplantierte Organ irreversiblen Schaden erleiden. Andererseits ist eine Abstoßungsbehandlung keine einfache Therapie und mit zahlreichen Nebenwirkungen für den

Patienten behaftet, so daß sie nicht ohne triftigen Grund eingesetzt werden sollte. Die Diagnose einer Herztransplantatabstoßung beruht bislang auf klinischen und morphologischen Kriterien. Klinisch entwickeln die Patienten Zeichen des Herzversagens wie Atemnot, Blutdruckabfall, Leberstauung und/oder Ödeme. Diese Symptome korrelieren bereits mit schweren Abstoßungsreaktionen. Das Herzmuskelgewebe ist in einem solchen Ausmaß betroffen, daß gesunde Areale den Funktionsausfall der erkrankten Regionen nicht mehr voll kompensieren können.

Die histologische Diagnose einer Transplantatabstoßung basiert auf der mikroskopischen Begutachtung von Herzmuskelgewebe, das dem Patienten durch eine Biopsie entnommen wurde [5]. Technisch wird bei diesem Verfahren ein Katheter über eine große periphere Vene in die rechte Herzkammer geschoben. Über diesen Katheter kann dann eine Biopsiezange eingeführt und Gewebe aus der Kammerwand entnommen werden. Die histologische Aufarbeitung zeigt bei einer Abstoßung die Einwanderung weißer Blutzellen, die entzündliche Mitreaktion der Gefäße und das Ausmaß des Untergangs von Herzzellen. Diese Methode gilt als

verlässliches und sensitives Verfahren bei der Erkennung von Herztransplantatabstoßungen. Für den Patienten bedeutet es stets einen invasiven Eingriff, der zwar auch wiederholt gut toleriert wird, jedoch das Risiko einer größeren Verletzung der Herzwand einschließt. Außerdem ist es nicht möglich, diese Endomyocardiopsie in kurzen Zeitabständen, also täglich, durchzuführen, um zum Beispiel in der unmittelbaren postoperativen Phase mit ihrer besonderen Gefährdung eine engmaschige Überwachung des transplantierten Organs zu gewährleisten.

Aus diesen Gründen wurden vielfältige Forschungs-Anstrengungen unternommen, um sensitive, nicht-invasive Testsysteme für die Diagnose von Herztransplantatabstoßungen zu entwickeln: Nuklearmedizinische Untersuchungen der Verteilung von monoklonalen Antimyosin-Antikörpern könnten zu einer wichtigen ergänzenden diagnostischen Maßnahme weiterentwickelt werden [6, siehe auch den Beitrag von Baum und Hör, Herzdiagnostik mit monoklonalen Antikörpern, Forschung Frankfurt, 4/89]. Studien mit Hilfe der kernmagnetischen Resonanzspektroskopie, die eine progressive Abnahme der energiereichen phosphathaltigen Stoffwechselprodukte während der Abstoßung zeigen, scheinen gut mit den Biopsie-Ergebnissen zu korrelieren und sind sensitiver als zum Beispiel die Ultraschalldiagnostik einer Abstoßungsreaktion [7]. Cytoimmunologische Screeningverfahren, die absolute Konzentrationen von verschiedenen zirkulierenden immunkompetenten Zellen bestimmen, scheinen in der späten postoperativen Phase an Sensitivität einzubüßen und sind offensichtlich auch in Langzeituntersuchungen unzuverlässig [8]. Im Tierversuch konnten elektrophysiologische Indizes, die eine Abstoßungsreaktion anzeigen, identifiziert und mit der histologischen Abstoßungsdiagnose korreliert werden [9]. Während einer Abstoßung sinkt der myocardiale pH und auch dieser Befund korreliert mit klinischen und histologischen Kriterien [10].

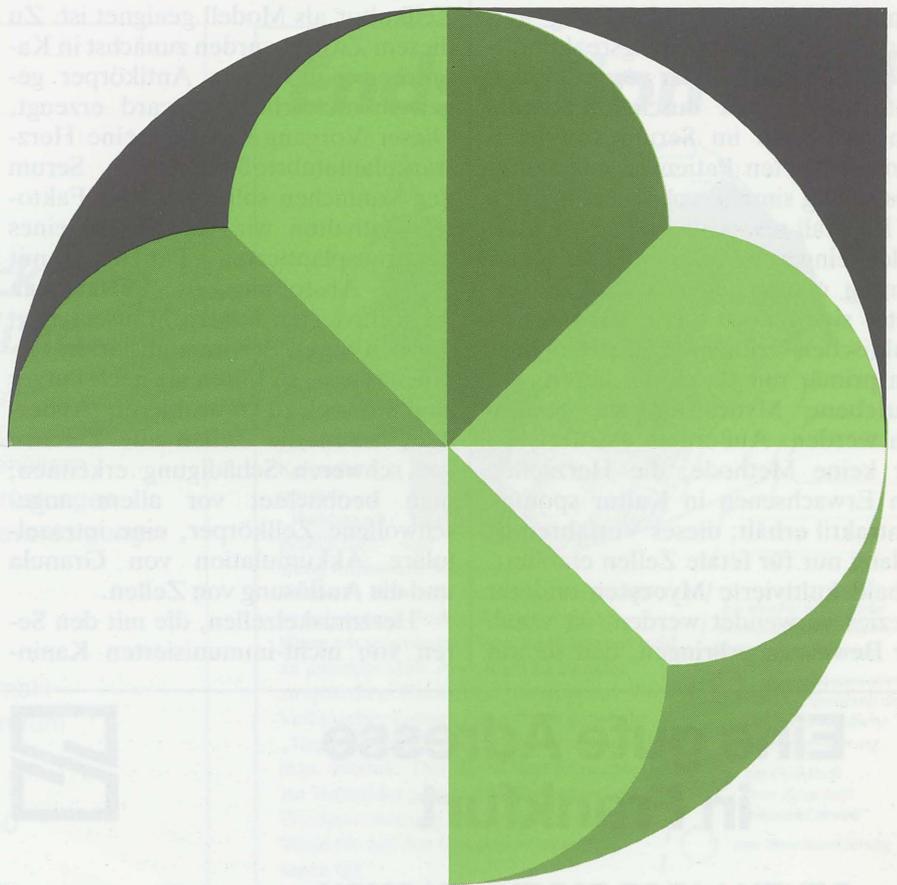
Alle beschriebenen diagnostischen Methoden haben bislang keinen Eingang in die klinische Routine gefunden: zum Teil handelt es sich um komplizierte technische Prozeduren, die für regelmäßige Untersuchungen nicht zur Verfügung stehen, zum Teil fehlt es ihnen im Vergleich zur Endomyocardiopsie an Sensitivität,



Schering dankt für über 60 Jahre Vertrauen

**Spezielle Kontrastmittel
für spezielle Indikationen**

**- Mehr Sicherheit
für Arzt und Patient -**



zum Teil wurden sie nur im Tierexperiment erprobt und bedürfen noch der Überprüfung in der Klinik.

Aus diesen Gründen bemühten wir uns, ein Testsystem auf der Basis der Herzzellkultur zu entwickeln, das Abstoßungsreaktionen bei herztransplantierten Patienten erkennen läßt. Das Verfahren sollte problemlos in ein klinisches Diagnostikprogramm integriert werden können, es sollte jederzeit zur Verfügung stehen, dem Transplantatempfänger täglich zugemutet werden können, und das endgültige Ergebnis sollte innerhalb weniger Stunden vorliegen. Darüber hinaus muß selbstverständlich die Zuverlässigkeit und Empfindlichkeit der Methode gewährleistet sein.

Herzmuskelzellen in der Diagnostik von Herztransplantatabstoßungen

Bei Abstoßungsreaktionen größeren Ausmaßes werden Kontraktionsstörungen des Herzmuskels beobachtet. Daher ist die Vermutung naheliegend, daß Herzmuskelzellkulturen, in denen die Kontraktilität der Zellen (ihre Fähigkeit, sich zu verkürzen) erhalten bleibt, ebenfalls mit ihrem Zuckungsverhalten auf Abstoßung antworten. Eine Abstoßungsreaktion - sofern sie nicht zellulär vermittelt ist - läßt sich einfach durch Inkubation von Myocyten im Serum von herztransplantierten Patienten mit akuter Abstoßung simulieren. Dabei müßten im Idealfall menschliche Herzmuskelzellen eingesetzt werden. Die Kultivierung menschlicher Myocyten verbietet sich jedoch aus ethischen und praktischen Gründen: Die Zellen können primär nur durch die bereits beschriebene Myocardbiopsie gewonnen werden. Außerdem existiert bisher keine Methode, die Herzzellen von Erwachsenen in Kultur spontan kontraktile erhält; dieses Verfahren ist bislang nur für fetale Zellen etabliert. Sobald kultivierte Myocyten anderer Spezies verwendet werden, ist vorab der Beweis zu erbringen, daß sie auf

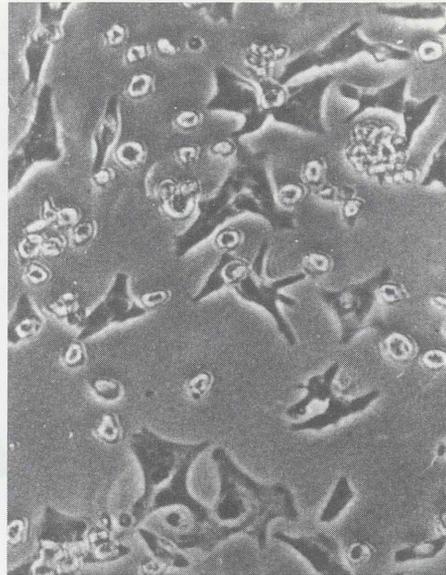


Abb. 6a: Myocyten in Kultur vor Inkubation mit dem Serum eines herztransplantierten Patienten mit akuter Abstoßungskrise: intakte Zellen.

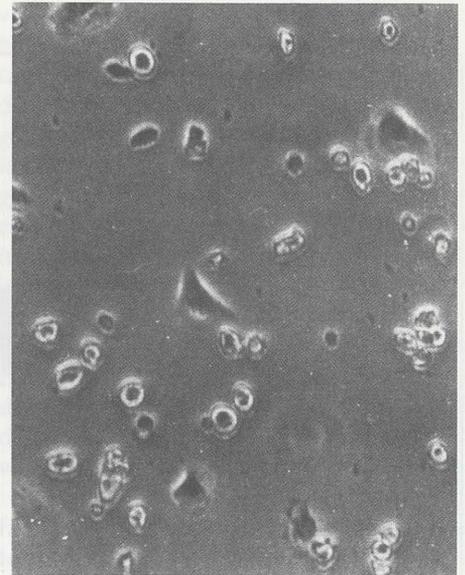


Abb. 6b: Myocyten in Kultur nach mehreren Stunden Inkubation mit dem Serum eines herztransplantierten Patienten mit akuter Abstoßungskrise: Zeichen schwerer Zellschädigung und des Zelltodes.

Abstoßungsmediatoren, die gegen menschliches Myocard gerichtet sind, reagieren können.

In unserem Labor wird die Präparation und Kultur fetaler Mäusemyocyten routinemäßig durchgeführt. Wir prüften daher zunächst, ob diese Zellkultur als Modell geeignet ist. Zu diesem Zweck wurden zunächst in Kaninchen polyklonale Antikörper gegen menschliches Myocard erzeugt. Dieser Vorgang simuliert eine Herztransplantatabstoßung; das Serum der Kaninchen sollte ähnliche Faktoren enthalten wie das Serum eines herztransplantierten Patienten mit akuter Abstoßungskrise. Setzt man die kultivierten fetalen Mäusemyocyten den Seren der immunisierten Kaninchen aus, so hören sie nach kurzer Zeit auf, sich zu kontrahieren. Außerdem lassen die Zellen alle Zeichen der schweren Schädigung erkennen; man beobachtet vor allem angeschwollene Zellkörper, eine intrazelluläre Akkumulation von Granula und die Auflösung von Zellen.

Herzmuskelzellen, die mit den Seren von nicht-immunisierten Kanin-

chen behandelt werden, behalten ihre ursprüngliche Zuckungsfrequenz unverändert bei und bleiben morphologisch intakt. Wir schließen daraus, daß die fetalen Herzzellen von Mäusen in Kultur auf im Blut enthaltene Stoffe reagieren, die gegen menschliches Herzgewebe gebildet werden. Wahrscheinlich treten diese Faktoren mit Merkmalen der Myocytenmembran in Wechselwirkung, die in der Evolution konserviert wurden und an der Herzzelloberfläche von Maus und Mensch gefunden werden. Dieses Phänomen sollte uns umgekehrt in die Lage versetzen, die Myocytenkultur als Detektor für die genannten Faktoren zu benutzen, die im Serum herztransplantierten Patienten die Abstoßungsreaktion vermitteln.

Offensichtlich stimmt unsere oben formulierte Arbeitshypothese: In einer großen Testserie über sieben Monate inkubierten wir die kultivierten Myocyten regelmäßig mit den Seren von insgesamt 14 Herztransplantierten. In der Regel fanden wir keine Veränderung der Zuckungsfrequenz unserer Zellen und auch keine histolo-

**Eine gute Adresse
in Frankfurt**

DENTALLABOR ZADEMACH GMBH
Röderichstr. 7-11 · 6000 Frankfurt/M. 90
Telefon: 0 69 / 78 30 87 - 89



ZADEMACH

Zahntechnik
IHR LIZENZ-LABOR
für

DICOR

Glaskeramik

gischen Auffälligkeiten. In diesen Fällen ergaben begleitend durchgeführte Endomyocardiopsien keinen Hinweis für eine Abstoßungsreaktion.

In einigen Testansätzen beobachteten wir nach einer längeren Inkubationszeit, daß die Zuckungen aufhörten und die oben beschriebenen Zeichen des Zelluntergangs erkennbar wurden (Abb. 6). Vor dieser finalen Phase des Zelltodes kam es regelhaft zu einer Verdoppelung der Kontraktionsfrequenz. Die korrespondierenden Biopsien ergaben jeweils eine mittelschwere bis schwere Abstoßungsreaktion.

Um auszuschließen, daß unspezifische Effekte diese Veränderungen am Modellsystem bewirken, überprüften wir auch die Seren von Nierentransplantatempfängern. Diese beeinflussten unter vergleichbaren standardisierten Bedingungen das Zuckungsverhalten der Mäuseherzzellen nicht. Dabei war es unerheblich, ob die nierentransplantierten Patienten gerade eine akute Abstoßungskrise durchmachten. Die untersuchten Nierentransplantierten erhielten eine den Herztransplantierten vergleichbare

immunsuppressive Therapie. Da ihre Seren und die von Herztransplantatempfängern ohne akute Abstoßung die Kontraktionsfrequenz der Myocyten nicht veränderten, kann ein Einfluß der Pharmaka auf das Testsystem ausgeschlossen werden. Von den einbezogenen Patienten litten etliche an viralen und/oder bakteriellen Infekten; auch bei diesen Seren zeigten die Herzmuskelzellen keine Reaktion.

Das Zellkultur-Testsystem kann in die klinische Routine einbezogen werden; für den Patienten bedeutet der Test lediglich eine zusätzliche Blutentnahme und wird daher auch in kurzen Zeitintervallen gut toleriert. Die Untersuchungsergebnisse stehen innerhalb von drei Stunden fest; diese Zeitspanne ist kürzer als die für histologische Untersuchungen benötigte.

Insgesamt erscheinen uns die vorläufigen Resultate unseres Abstoßungstests vielversprechend. Das Verfahren wird die Endomyocardiopsie nicht ersetzen, aber es könnte zu einer nützlichen Ergänzung bei der Erkennung akuter Abstoßungsreaktionen entwickelt werden.



LITERATUR

[1] Schlesinger M.J.: Heat shock proteins: the search for functions. J. Cell Biol. 103: 321, 1986.
 [2] Polla B.S.: A role for heat shock proteins in chronic inflammation. Imm. Today 9 (5): 134, 1988.
 [3] Minota S., Koyasu S., Yahara I., Winfield J.: Autoantibodies to the heat-shock protein hsp 90 in systemic lupus erythematosus. J. Clin. Invest. 81: 106, 1988.
 [4] Löw I., Friedrich T., Schoeppe W.: Synthesis of shock proteins in cultured fetal mouse myocardial cells. Exp. Cell Res. 180: 451, 1989.
 [5] Billingham M.E.: Endomyocardial biopsy detection of acute rejection in cardiac allograft recipients. Heart Vessels Suppl. 1: 86, 1985.
 [6] Frist W., Yasuda T., Segall G.: Noninvasive detection of human cardiac transplant rejection with 111 indium antimyosin (Fab) imaging. Circulation 76: 81, 1987.
 [7] Hall T.S., Baumgartner W.A., Borkon A.M.: Diagnosis of acute cardiac rejection with antimyosin monoclonal antibody, phosphorous nuclear magnetic resonance imaging, two-dimensional echocardiography and endomyocardial biopsy. J. Heart Transplant. 5 (6): 419, 1986.
 [8] Fieguth H.G., Haverich A., Schaefers H.J.: Cytoimmunologic monitoring in early and late acute rejection. J. Heart Transplant. 7 (2): 95, 1988.
 [9] Avital B., Payne D.D., Connolly R.J.: Heterotopic heart transplantation. Electrophysiologic changes during acute rejection. J. Heart Transplant. 7 (3): 176, 1988.
 [10] Takach T.J., Glassmann L.R., Rodriguez E.R., Falcone J.T., Ferrans V.J., Clark R.E.: Acute rejection after cardiac transplantation. Ann. Thorac. Surg. 42 (6): 619, 1986.

Qualität und Know-how für Ihren Erfolg

Gase + Kälte für Forschung, Entwicklung, Meßtechnik, Medizin.

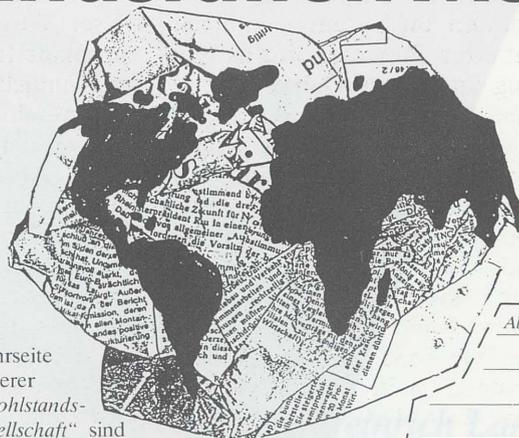
- Sonder- und Reinstgase
- Prüfgase und Gasgemische
- Gase in kleinen Behältern
- Tieftemperaturausrüstungen
- Armaturen und Gasversorgungseinrichtungen

Messer Griesheim GmbH
 Werk und Vertriebszentrum
 Lärchenstraße 131
 6230 Frankfurt 80
 Telefon (069) 380 12-0

d 2.9059

MESSER GRIESHEIM

Endstation Müll



Die Kehrseite unserer „Wohlstandsgesellschaft“ sind stetig wachsende Müllberge.

Wertvolle Rohstoffe werden zu Abfall und verschmutzen Boden, Wasser und Luft. Wenn wir so weitermachen, ersticken wir bald an unserem Müll. Aber noch ist es nicht zu spät, diese Entwicklung zu stoppen. Wir Verbraucher können uns wehren gegen die „Verpackungsflut“ und gegen umweltschädliche Produkte. Der BUND hat Konzepte zur Vermeidung und umweltfreundlichen Wiederverwertung von Abfällen entwickelt. Wenn Sie uns den Coupon schicken, sagen wir Ihnen gerne

Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e.V.

Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e.V.



BUND
 Im Rheingarten 7
 5300 Bonn 3
BUND

Absender

Ich möchte gerne mehr über den BUND wissen. Bitte schicken Sie mir:

Informationen über Müllvermeidung und umweltfreundliche Wiederverwertung

ein Probeheft Ihrer Zeitschrift „Natur&Umwelt“

eine Beitrittserklärung

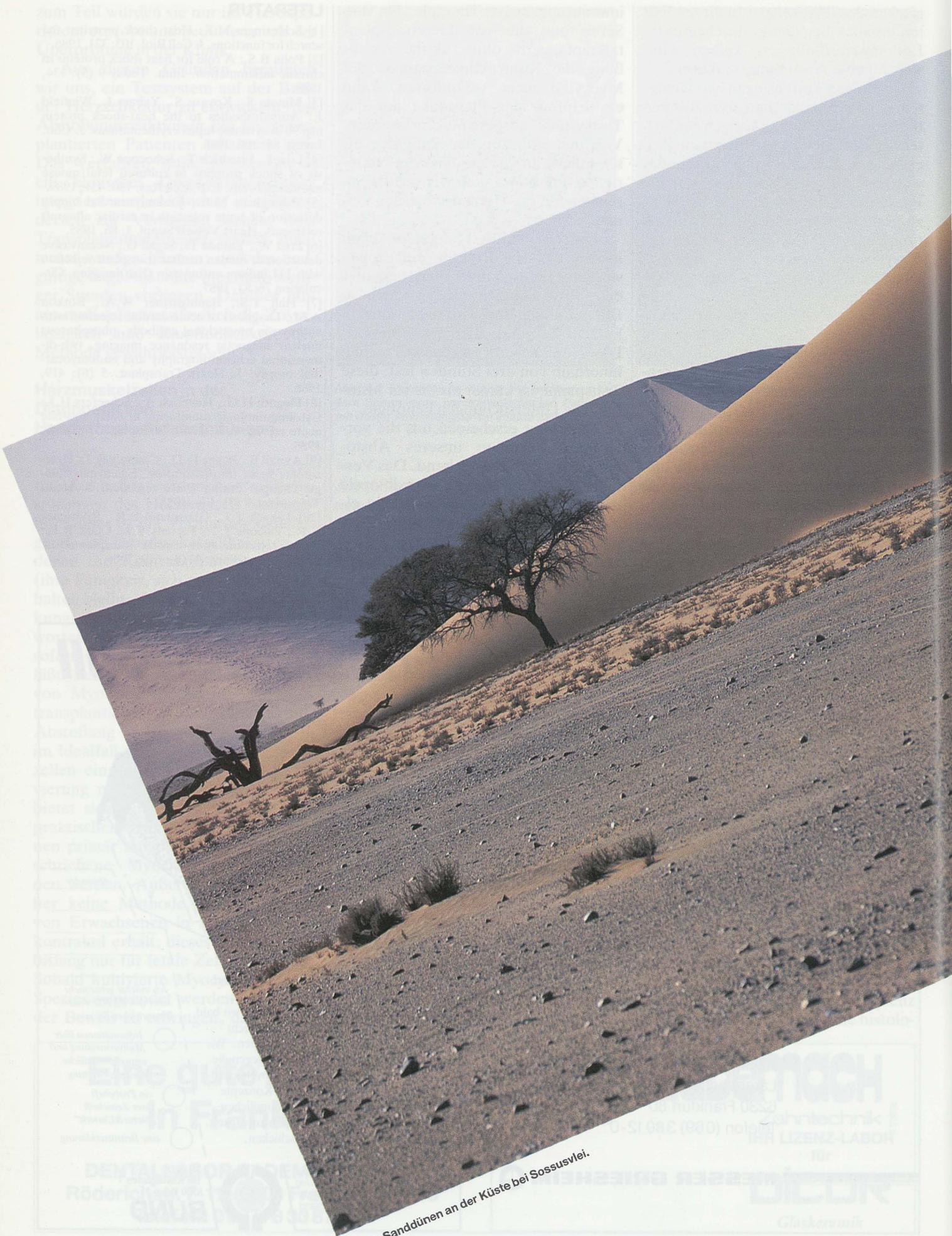
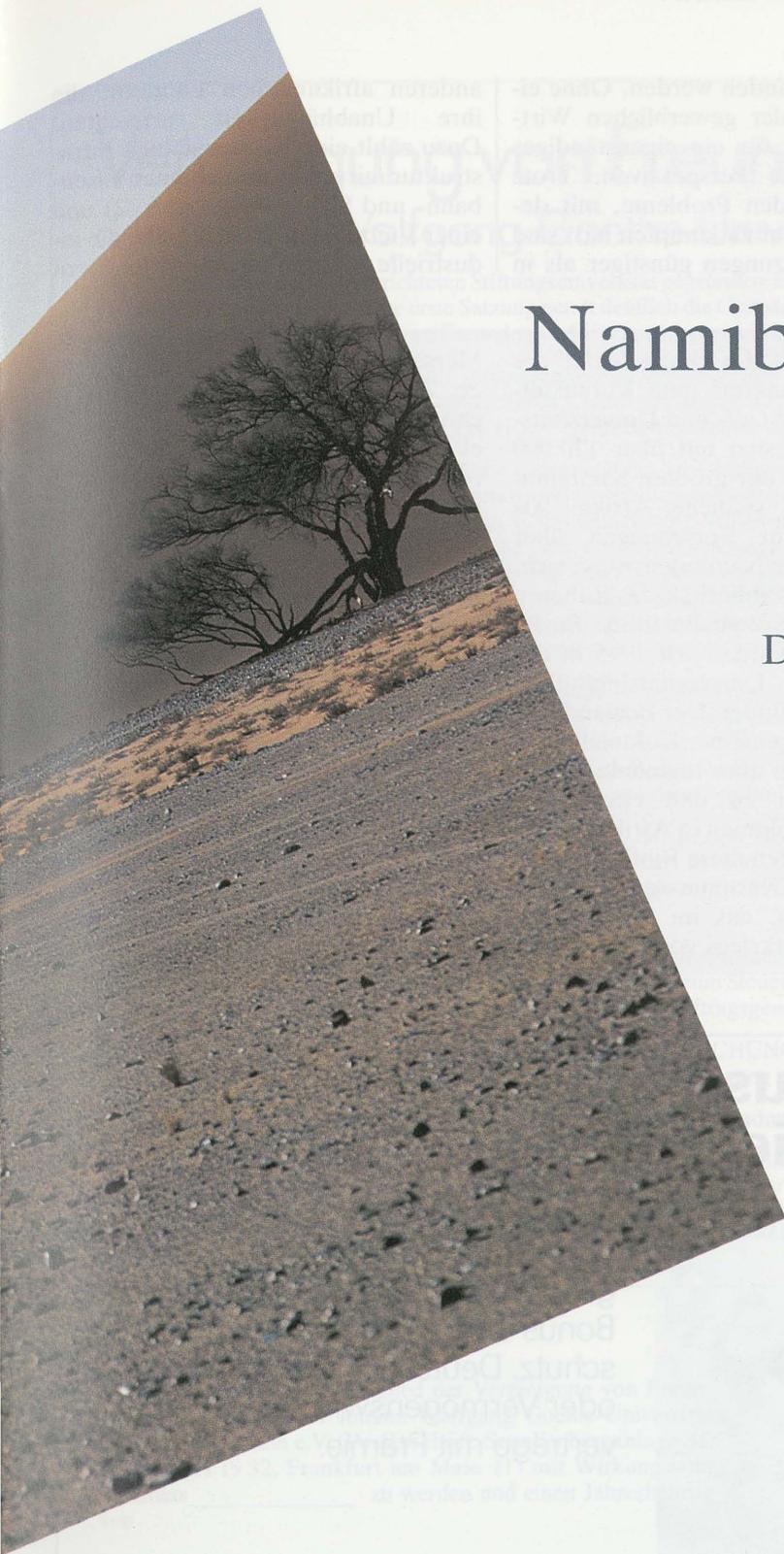


Abb. 1: Sanddünen an der Küste bei Sossusvlei.



Namibias Startkapital

Die ehemals deutsche Kolonie kann auf Infrastruktur aufbauen

Von Heinrich Lamping



Deutsche Bank

Filiale Frankfurt, Roßmarkt 18 · Zweigstellen in allen Städten

Namibia hat das Joch der weißen Fremdbestimmung nach fast 100 Jahren abgeschüttelt, die ersten freien Wahlen unter der Kontrolle der UNO im November 1989 brachten einen klaren Sieg der schwarzen Mehrheit. In den nächsten Monaten wird die neue Regierung wichtige Weichen für die Weiterentwicklung der ehemals deutschen Kolonie Südwestafrika stellen. Dabei wird es entscheidend davon abhängen, wie die Mitwirkung der unterschiedlichen ethnischen Gruppen in der Verfassung abgesichert wird. Neben der politischen Stabilisierung des Landes, das Jahrzehnte vom Krieg zwischen der südafrikanischen Armee und der Swapo beherrscht war, müssen auch die wirtschaftlichen Voraussetzungen für ein unabhängiges Namibia erst geschaffen werden: Die Landwirtschaft, die nach Jahren der intensiven Nutzung und Überweidung immer häufiger Mißernten zu verzeichnen hat, muß zu ökologisch verträglichen Wirtschaftsformen gelangen. Der Bergbau, wichtigster Wirtschaftsfaktor, darf nicht länger nur vom Export der Rohstoffe leben. Es müssen statt dessen Formen der Verarbeitung im eigen-

nen Land gefunden werden. Ohne einen Ausbau der gewerblichen Wirtschaft gibt es für ein eigenständiges Namibia keine Perspektiven. Trotz der gravierenden Probleme, mit denen dieser Staat zu kämpfen hat, sind die Voraussetzungen günstiger als in

anderen afrikanischen Ländern, die ihre Unabhängigkeit erreichten. Dazu zählt eine leistungsfähige Infrastruktur mit einem ausgebauten Eisenbahn- und Straßennetz (Abb. 2) und einer Vielzahl von Zentren, die die industrielle Erschließung erleichtern

Für die Afrikaforschung bietet der Standort Frankfurt gute Voraussetzungen. Die Stadt- und Universitätsbibliothek besitzt mit über 120.000 Bänden eine der größten Sammlungen für das südliche Afrika. Als Glücksfall für Forschungen über Südwestafrika/Namibia erweist sich, daß sich die Bibliothek des früheren Deutschen Kolonialinstituts Berlin mit 16.000 Bänden seit 1945 in der Stadt- und Universitätsbibliothek Frankfurt befindet. Der Bestand umfaßt die allgemeine Kolonialliteratur, vor allem aber regionale Veröffentlichungen zu den ehemaligen deutschen Kolonien in Afrika.

Ergänzt werden diese Bibliotheksbestände durch Kartenmaterial des Kolonialinstituts, das im Verlauf des Zweiten Weltkriegs von Berlin nach

Merseburg/DDR ausgelagert wurde. Zusammen mit dem Buch-, Archiv- und Kartenmaterial in Windhoek und Swakopmund stehen umfangreiche Grundlagen für die Namibiaforschung zur Verfügung.

Forschungsaufenthalte 1984 und 1986, Vorlesungen, Seminare und zwei wirtschaftsgeographische Exkursionen 1988 bestimmten bisher die Aktivitäten des Frankfurter Instituts für Wirtschafts- und Sozialgeographie in Namibia. Die beiden Exkursionen waren Grundlage einer Veröffentlichung in der Reihe des Instituts („Frankfurter Wirtschafts- und Sozialgeographischen Schriften“, Heft 53, 1989). Mehrere Diplomarbeiten und Dissertationen über Namibia werden zur Zeit bearbeitet.

Machen Sie mehr aus Ihrem Geld. Wir sagen Ihnen, wie.



Über unsere verschiedenen Spar-Angebote beraten wir Sie gern persönlich: Ob Sparpläne mit Bonus oder mit Versicherungsschutz, Deutsche Bank-Sparbriefe oder Vermögenswirksame Sparverträge mit Prämie.

Beratung auch
außerhalb der Öffnungszeiten
nach Vereinbarung.

Deutsche Bank



Filiale Frankfurt · Roßmarkt 18 · Zweigstellen in allen Stadtteilen

Vereinigung von Freunden und Förderern der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main e.V.

Die zusammen mit der 1914 errichteten Stiftungsuniversität gegründete Universitäts-Vereinigung wurde am 29. November 1918 in das Vereinsregister eingetragen. Ihre erste Satzung nennt deutlich die Gründe, aus denen gerade die Frankfurter Universität schon damals auf die laufende Unterstützung von Freunden und Förderern angewiesen war:

Die Universität Frankfurt verdankt als Stiftungsuniversität ihre finanzielle Grundlage freiwilligen Stiftungen von Privatpersonen und von Körperschaften öffentlichen und privatrechtlichen Charakters. Um ihre Fortentwicklung auf derselben Grundlage sicherzustellen, haben sich Stifter und Freunde der Universität zu einem Verein zusammengeschlossen.

Seitdem ist es das Ziel der Vereinigung, die Universität bei der Erfüllung ihrer Aufgaben zu unterstützen, ihr vor allem Mittel für die Errichtung neuer sowie für die Vergrößerung und Unterstützung bestehender Institute und für wissenschaftliche Arbeiten zur Verfügung zu stellen. Die Vereinigung bemüht sich, Finanzierungslücken nach Möglichkeit zu schließen und jene wissenschaftlichen Arbeiten durch Zuschüsse zu fördern, für die sonst nur unzureichende Mittel zur Verfügung stehen. Außerdem sieht die Vereinigung eine wichtige Aufgabe darin, in der Bevölkerung Sinn und Verständnis für wissenschaftliche Forschung und Lehre zu verbreiten und die Universität und die Mitglieder ihres Lehrkörpers in lebendiger Verbindung mit der Bürgerschaft und der Wirtschaft im Frankfurter Raum zu halten, zugleich aber auch mit ihren früheren Studierenden. Die Vereinigung berät Einzelpersonen und Körperschaften, die zugunsten der Universität neue Stiftungen zu errichten wünschen, und übernimmt die Verwaltung solcher Stiftungen.

Dank der Hilfsbereitschaft ihrer Mitglieder und Förderer hat die Vereinigung seit dem Jahre 1952 – als sie ihre durch den Krieg unterbrochene Tätigkeit wieder aufgenommen hatte – für die Universität und ihre Fachbereiche sowie zur Dotierung von Geldpreisen insgesamt über 10 Mio DM zur Verfügung stellen und dorthin leiten können, wo sie den größten Nutzen brachten. Immer wieder hat sich gezeigt, daß die Vereinigung mit Beträgen, die – am Gesamtbedarf der Universität gemessen – relativ klein erscheinen mögen, Engpässe in den verschiedenen Bereichen beseitigen und damit große Wirkungen erzielen konnte.

Mitglied der Vereinigung von Freunden und Förderern der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main e. V. können sowohl Einzelpersonen als auch Firmen und Körperschaften werden. Einzelmitglieder zahlen mindestens DM 50,— (Studenten der Universität DM 10,—), Firmen und Körperschaften mindestens DM 250,— als Jahresbeitrag. Sonderzuwendungen sind herzlich willkommen.

Die Bestrebungen der Vereinigung sind im Sinne der geltenden steuerlichen Bestimmungen als gemeinnützig anerkannt. Die Geschäftsstelle erteilt für jede Beitragszahlung oder Spende eine zum Steuerabzug berechnete Quittung. Dabei werden zweckgebundene Spenden (z. B. für bestimmte Forschungsvorhaben) alsbald auftragsgemäß verwendet.

Jedes Mitglied erhält kostenlos das Wissenschaftsmagazin FORSCHUNG FRANKFURT, den „Uni-Report“ – eine periodisch erscheinende Zeitung der Universität, die auch Mitteilungen der Vereinigung veröffentlicht – sowie den Jahresbericht.

Zu den Veranstaltungen und Studienreisen ergehen besondere Einladungen, ebenso zu der jährlichen Mitgliederversammlung.

Die *Geschäftsstelle* der Vereinigung von Freunden und Förderern der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main e. V. befindet sich in der Universität, Senckenberganlage 31, 10. Stock, Postfach 11 19 32, 6000 Frankfurt am Main 11, Tel. (069) 798-2234, Frau Hilde Schmidt.

Geschäftsführer: Klaus-Dieter Geiger, Bockenheimer Landstr. 10, 6000 Frankfurt am Main 1, Tel. (069) 718-2457 oder (069) 798-3931.

Konten: Postgirokonto Ffm. 555 00-608 (BLZ 500 100 60) · BHF-BANK 6932 (BLZ 500 202 00) · Metallbank GmbH 2158384 (BLZ 502 204 00).

Beitrittserklärung

Ich bin/Wir sind bereit, Mitglied der Vereinigung von Freunden und Förderern der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main e.V. (Postanschrift: Senckenberganlage 31, Postfach 11 19 32, Frankfurt am Main 11) mit Wirkung vom 1. Januar _____ zu werden und einen Jahresbeitrag von _____

DM
zu zahlen.

Name, Vorname bzw. Firma

Beruf

Straße, Nr. bzw. Postfach

PLZ, Ort

Datum

Unterschrift

Abbuchungs-Ermächtigung

Ich bin/Wir sind damit einverstanden, daß der Jahresbeitrag von meinem/unserem Konto

Nr. _____ BLZ _____ Bankinstitut _____ Ort _____

vom _____ an abgebucht wird.

Datum

Unterschrift



Abb. 2: Die Weite des Landes.

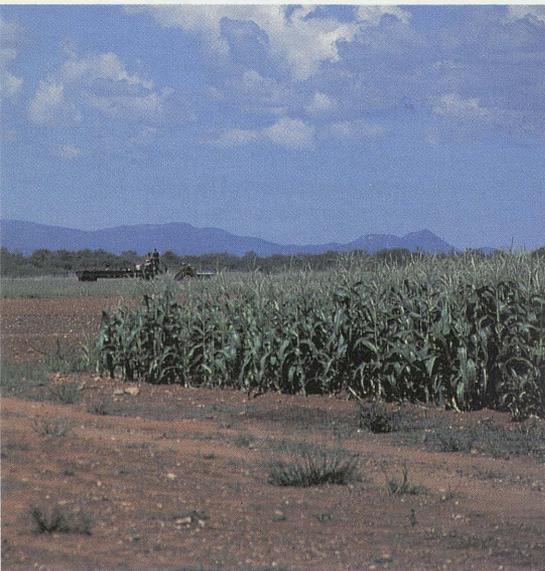


Abb. 4: Der Norden des Landes - Die Niederschläge reichen für Regenfeldbau aus (Maisdreieck).

kann. Die Forschung am Frankfurter Institut für Wirtschafts- und Sozialgeographie befaßt sich mit den historischen, klimatischen, wirtschaftlichen und sozialen Gegebenheiten, die bis zur Unabhängigkeit herrschten und die auch die künftige Entwicklung Namibias prägen werden.

Ungünstige Klimabedingungen

Die Klimabedingungen sind extrem ungünstig, nur auf acht Prozent der Fläche gibt es Niederschläge über 500 mm. Man kann Namibia grob in drei Räume gliedern: Entlang der Küste nimmt die Namibwüste eine breite Zone ein (Abb. 1). Im weiträumigen Landesinnern ist eine Busch-/Strauch-

savanne Grundlage für eine extensive Rinderhaltung (Abb. 3). Im Norden schließen sich Gebiete an mit günstigeren Bedingungen für die Viehhaltung und Regenfeldbau, z.B. Maisanbau im sogenannten Maisdreieck zwischen Otavi, Tsumeb und Grootfontein (Abb. 4).

Diesen extrem ungünstigen Klimabedingungen haben sich schon vor der weißen Besiedlung die Hereros, die von Norden her in das heutige Namibia vorgedrungen waren, und ebenso die aus dem Süden gekommenen Namastämme durch eine Wanderweidewirtschaft optimal angepaßt. In weniger trockenen Gebieten betrieb man auch Ackerbau, wie die Ovambos im Grenzgebiet zu Angola.

Gründung einer Kolonie

Ganz neue Siedlungsvorgänge löste das Vordringen der Europäer aus. Nach Landung des Portugiesen Diaz vor nunmehr 500 Jahren südlich von Lüderitz waren es in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts Missionare, die von Süden her in das heutige Namibia vorstießen. Die Missionsstationen stützten das Siedlungsgefüge der einheimischen Bevölkerung. Diese Raumstrukturen, ergänzt durch raumordnende Maßnahmen der Land- und Minengesellschaften, waren bei der Gründung der Kolonie Deutsch-Südwestafrika im Jahr 1884 vorhanden.

Ausbau einer leistungsfähigen Infrastruktur

Die deutsche Kolonialverwaltung ergänzte das bestehende Netz der Mis-

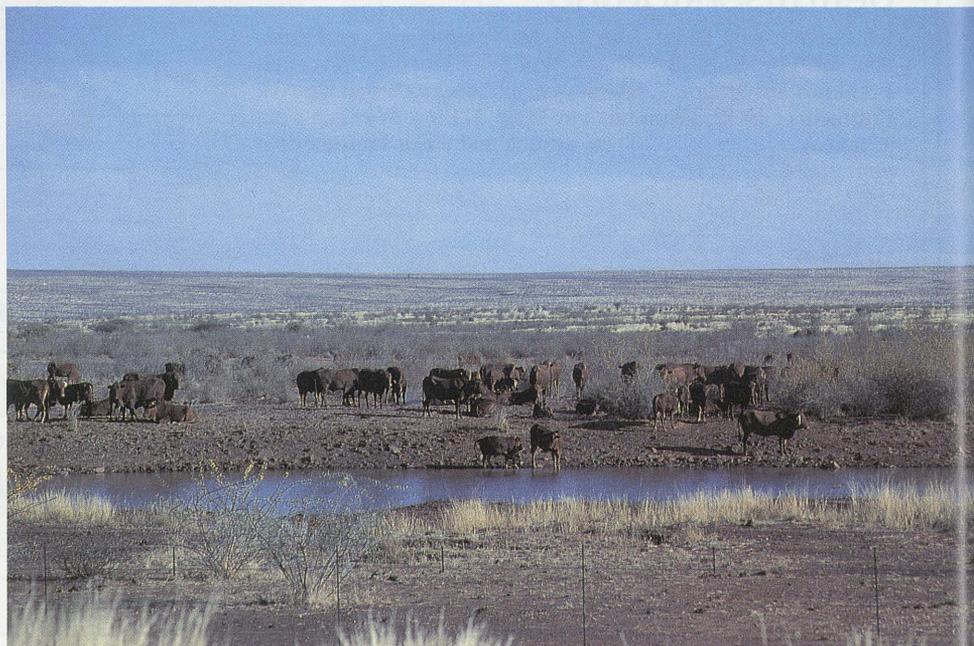


Abb. 3: Die Mitte des Landes - Strauch- und Buschsavanne als Grundlage für eine extensive Rinderhaltung.

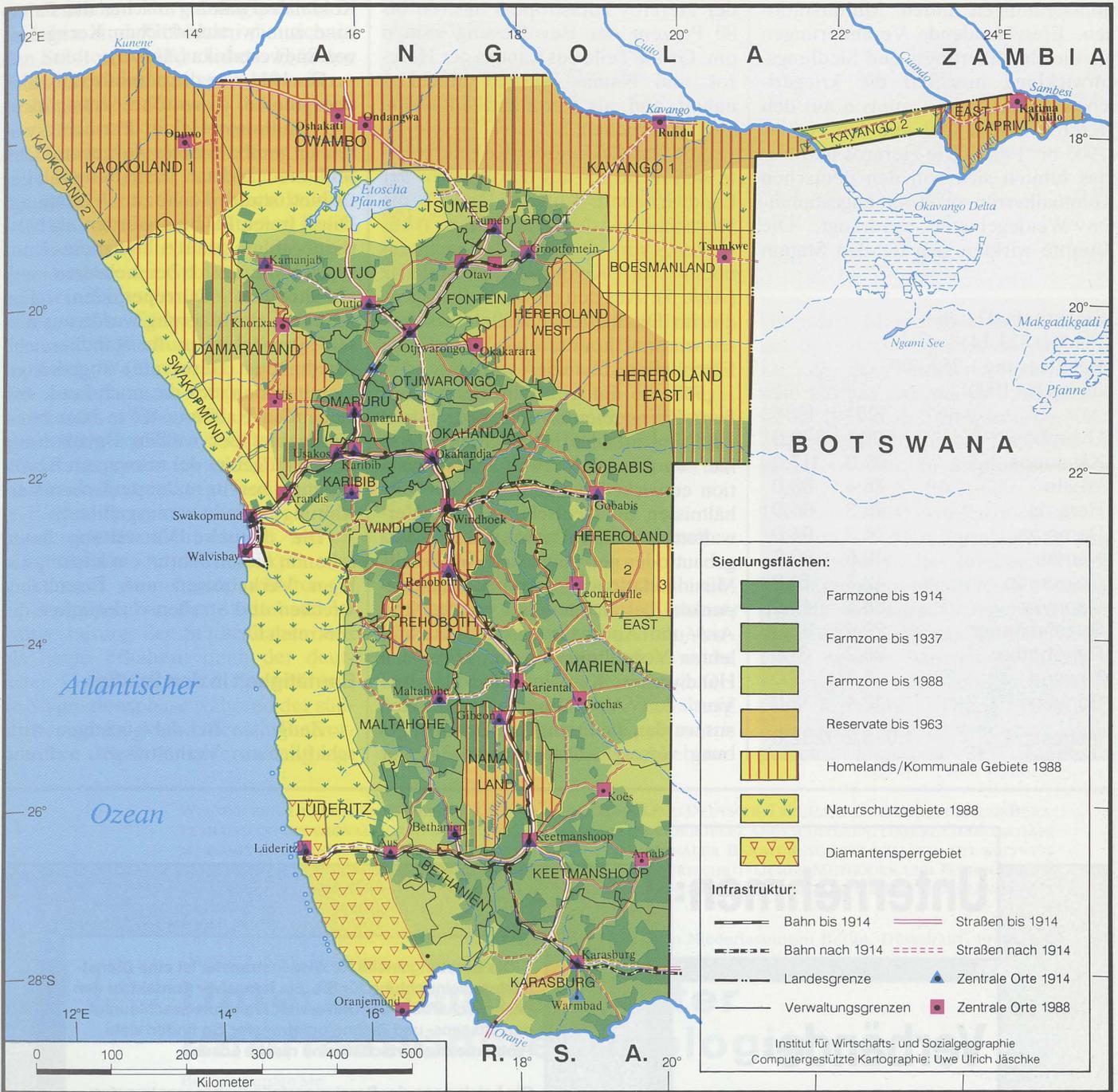


Abb. 6: Karte zur Infrastruktur Namibias (Computergestützte Kartographie Uwe Jäschke).

Durch gute Computergrafik gewinnt jeder Dia-Vortrag. Kompliziertes wird verständlich, Zusammenhänge werden transparent. Von Business-Grafik bis zur komplexen Illustration - EGG's sorgt dafür, daß Ihre Ausführungen gebührenden Hintergrund erhalten.

Computergrafik vom EGG'serten

EGG's

Schilling & Partner Frankfurt GmbH
 Rosserstraße 6 6000 Frankfurt/M 1
 Tel.069/722607 Fax 069/ 723176

sionssiedlungen durch Militärstationen. Einschneidende Veränderungen für die Bevölkerungs- und Siedlungsentwicklung brachten die kriegerischen Auseinandersetzungen mit den Hereros (1904) und mit den Namas (1903 bis 1906). Die Hereros und Namas fühlten sich von den deutschen Kolonialherren aus ihren angestammten Weidegebieten verdrängt. Die Kämpfe wirkten sich für den Stamm

der Hereros katastrophal aus: 60 bis 80 Prozent der Bevölkerung kamen um. Große Teile des Landes der Hereros und Namas wurden beschlagnahmt und als Farmland an weiße Siedler vergeben.

Die Entwicklung der Kolonie stützte sich nicht nur auf den Ausbau der Landwirtschaft. Entscheidend für die Wirtschaft wurden bergbauliche Aktivitäten, vor allem der Diamantenboom bei Kolmanskuppe/Lüderitz (Abb. 5). Aus den enormen Erträgen, die im Diamantenabbau erwirtschaftet wurden, konnte eine umfassende Erschließung finanziert werden.

Für die Entwicklung eines „weißen“ Kerngebietes in Namibia gab es ein umfassendes Ordnungskonzept, hier wurde eine Verwaltungsorganisation entwickelt, vergleichbar den Verhältnissen im Deutschen Reich. Verwaltungsmittelpunkte wurden dort ausgebaut oder neu entwickelt, wo bereits Missionsstationen oder Militärstützpunkte bestanden. Sie wurden mit Arzt und Apotheke ausgestattet, hier lebten Verwaltungsbeamte, aber auch Handwerker, Kaufleute und Händler. Von den Verwaltungsmittelpunkten aus wurden die Farmgebiete der Umgebung versorgt. Das Engagement der

Kolonialverwaltung machte die Farmzone zum wirtschaftlichen Kerngebiet von Südwestafrika (Abb. 6).

Bis 1911 war die administrativ klar abgegrenzte Farmzone entstanden: 11,1 Millionen Hektar Farmland waren an weiße Siedler vergeben; 10,9 Millionen Hektar besiedlungsfähiges Gebiet stand noch zur Verfügung. Diese freien Flächen wurden als Notweidegebiete genutzt, und dieses Konzept bewährte sich bei mehreren langanhaltenden Dürreperioden. Die schwarze Bevölkerung wurde aus diesem Kerngebiet in die Randbereiche des Landes (Reservate) abgedrängt. Damit haben sich die noch heute bestehenden Raummuster in Namibia – Kerngebiet der weißen Bevölkerung und Randgebiet der schwarzen Bevölkerung – bereits in der deutschen Verwaltungsperiode herausgebildet.

Die deutsche Verwaltung baute schon in diesen Jahren ein leistungsfähiges Verkehrsnetz auf; Eisenbahnstrecken und Straßen verknüpften die zentralen Orte.

Bautätigkeit in den Städten

Zeugnisse für die günstigen wirtschaftlichen Verhältnisse während

Statistische Daten
 Fläche: 823.145 km²
 Bevölkerung 1.252.000,
 davon (in 1000)

	1981	1988
Ovambos	506,1	623,0
Kavangos	95,0	117,0
Weißer	76,4	80,0
Hereros	76,3	94,0
Damaras	76,2	94,0
Namas	48,5	60,0
Coloureds	42,3	51,0
Caprivier	38,6	47,0
Buschmänner	29,4	36,0
Rehobother	25,2	31,0
Tswana	6,7	7,0
Sonstige	12,4	12,0
Insgesamt	1.033,2	1252,0

Unternehmen:

Verbände:

Kommunen:

Die Beratungsstelle für Wissenstransfer ist eine Dienstleistungseinrichtung für Sie. Ein intensiver Kontakt zu den Wissenschaftlern der Universität Frankfurt beschleunigt den Wissens- und Technologietransfer. So finden viele Probleme der Wirtschaft eine rasche Lösung.

- Die Leistungen der Beratungsstelle für Wissenstransfer:
- Vermittlung qualifizierter Wissenschaftler zur Lösung von Problemen der Wirtschaftspraxis
 - Information über die Forschungsbereiche der Universität
 - Management von gemeinsamen Forschungsvorhaben
 - Unterstützung des Personaltransfers
 - Information über an der Universität entwickelte Verfahren und Produkte
 - Organisation von gemeinsamen Ausstellungen und Messebeteiligungen
 - Seminare mit Wissenschaftlern der Universität zu Fragestellungen der Praxis



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

der deutschen Verwaltungsperiode in Namibia sind Gebäude, die sich in den Städten erhalten haben. Einzelne Bauten, Gebäudegruppen, ganze Straßenzüge (Abb. 7 und 8) dokumentieren noch heute die wesentlich von der damaligen Kolonialverwaltung getragene Bautätigkeit. Auch sie war Teil des Bemühens, eine Infrastruktur zu schaffen, die der im Deutschen Reich entsprechen sollte. Man wollte durch den Ausbau der Städte und Versorgungseinrichtungen weitere Einwanderer nach Südafrika ziehen; denn die Besiedlung des Kerngebietes durch Weiße verlief nicht immer den Erwartungen entsprechend. So wanderten 1908 3.627 Weiße ein, gleichzeitig verließen 2.641 das Land wieder, insgesamt lebten 8.213 Weiße zu diesem Zeitpunkt in Namibia. Viele Einwanderer kamen mit dem Klima des Landes nicht zurecht. Mit einem Ausbau der Infrastruktur versuchte man, sie im Lande zu halten.

Beispiele für die städtebauliche Ausgestaltung der Städte haben sich bis heute erhalten; denn der deutschen Verwaltungszeit folgte eine lange Stagnationsphase während der südafrikanischen Mandatszeit. Bauvorschriften der Kolonialverwaltung leg-

Exportstruktur

	1980		1988	
	Mio. Rand	%	Mio. Rand	%
Agrarprodukte	132	11,6	256	12,0
Fisch	13	1,1	93	4,4
Mineralien	908	79,8	1543	72,6
Industrieerzeugnisse	53	4,7	120	5,6
Sonstiges	32	2,8	114	5,4
Insgesamt	1138	100	2126	100

ten fest, daß die weiße Bevölkerung nur Gebäude in massiver Bauweise errichten durfte. Architekten und große Baugeschäfte bestimmten das Baugeschehen. Sie übernahmen bei ihren individuellen Entwürfen häufig Stilelemente der Gründerzeit und des Jugendstils.

Die südafrikanische Mandatszeit

Nach seiner Eroberung durch südafrikanische Truppen wurde Südwestafrika 1920 vom Völkerbund als Mandatsgebiet an die südafrikanische Union übergeben. Die territoriale Organisation der deutschen Verwaltung als wesentliche Stütze der polyzentrischen Struktur des Landes blieb un-

verändert. Man begann jedoch sofort, auf dem noch ungenutzten Areal innerhalb der Farmzone südafrikanische Farmer anzusiedeln. Allein zwischen 1915 und 1920 waren bereits 6 Millionen Hektar neues Farmland zugeteilt worden. In Siedlungsschüben (1928/29, nach 1945 und zwischen 1950 und 1954) wurden mehr als 22 Millionen Hektar Farmland an südafrikanische Siedler vergeben. Damit waren nicht nur alle freien Flächen innerhalb der Farmzone genutzt, sondern auch Gebiete darüberhinaus. Diese enorme Ausweitung führte zu ökologischen und damit wirtschaftlichen Problemen. Die während der Mandatszeit hinzugewonnenen Farmgebiete, insgesamt 28,7 Millionen

WIR SIND EINE UNTERNEHMENSBERATUNGSGESELLSCHAFT DER KPMG DEUTSCHE TREUHAND GRUPPE MIT ÜBER 220 BERATERN UND INTERNATIONAL DER KPMG KLYNVELD PEAT MARWICK GOERDELER ANGESCHLOSSEN. UNSERE GESELLSCHAFT IST DAMIT IN EIN INTERNATIONALES DIENSTLEISTUNGSNETZ NATIONALER BERATUNGSGESELLSCHAFTEN MIT WELTWEIT GELTENDEN HOHEN QUALITÄTSSTANDARDS UNTER ANWENDUNG FORTSCHRITTLICHER METHODEN UND TECHNOLOGIEN EINBEZOGEN. ZU UNSEREN MANDANTEN ZÄHLEN UNTERNEHMEN UNTERSCHIEDLICHER ART, GRÖSSE UND BRANCHE DES PRIVATEN UND ÖFFENTLICHEN BEREICHES.

Zur Erweiterung unseres qualifizierten Beraterstabes in unseren Niederlassungen Berlin, Düsseldorf, Frankfurt, Hamburg, Köln, Mannheim und München suchen wir



Unternehmensberater Informationstechnologie

Bei uns werden Sie

- für das Management unserer Mandanten strategische IT-Konzepte entwickeln,
- mit Spezialisten unserer Mandanten komplexe Informations-, Entscheidungsunterstützungs-, und Kommunikationssysteme planen und realisieren,
- die Sicherheit von Rechenanlagen und Netzwerken zu analysieren.

Wir erwarten nicht, daß Sie diese Aufgaben sofort eigenverantwortlich durchführen können. Wir werden Sie aufgabenbezogen schulen, und Sie werden in der Zusammenarbeit mit erfahrenen Kollegen in Ihre Aufgaben hineinwachsen.

Sie sollten möglichst viele der folgenden Voraussetzungen erfüllen:

- Prädikatsexamen einer deutschen oder führenden internationalen Hochschule, Promotion von Vorteil
- Fachrichtung Wirtschaftsinformatik, Wirtschaftsingenieurwesen oder Betriebswirtschaft mit sehr guten Informatikkenntnissen, Informatik oder Mathematik mit Betriebswirtschaft
- praktische Erfahrung im Umgang mit Rechenanlagen
- herausragende analytische Fähigkeit, Kreativität und Flexibilität
- gute Englischkenntnisse
- Bereitschaft zur Reisetätigkeit

Fühlen Sie sich angesprochen? Dann senden Sie Ihre Bewerbung mit tabellarischem Lebenslauf, Zeugniskopien, Lichtbild, Standortpräferenzen, Gehaltsvorstellung und möglichem Eintrittstermin an die Geschäftsführung.



Deutsche Treuhand - Unternehmensberatung GmbH

Friedrich-Ebert-Anlage 26 · 6000 Frankfurt am Main 1.



Abb. 5: Diamantenabbau, die wirtschaftliche Grundlage von Deutsch-Südwestafrika (Übersicht des Diamantenabbaugebietes bei Kolmanskuppe.



Abb. 7: Gebäude als Zeugnisse der deutschen Verwaltungsperiode - Bahnhofsgebäude von 1901 in Swakopmund.

Hektar, mußten schon bald von Südafrika subventioniert werden. Die Stützungsmaßnahmen wurden auf die gesamte Farmwirtschaft in Südwestafrika ausgeweitet, weil in Dürreperioden keine Notweidegebiete mehr zur Verfügung standen.

Das Konzept der Homelands

Eine markante Verfestigung der Raumstrukturen (Kerngebiet als weißes Gebiet und Randgebiet als schwarzes Gebiet) brachte die Durchsetzung der Homelands 1962/63. Die rechtliche Grundlage für die Übertragung der Apartheidspolitik von Südafrika auf Südwestafrika war die Bestimmung des Mandatsvertrages von 1920, daß Südwestafrika so zu verwalten sei wie die Republik Südafrika.

Räumliche Grundlage für die Durchsetzung des Konzepts der getrennten Entwicklung war eine Bestandsaufnahme, die als „Odendaal-Plan“ veröffentlicht vorliegt (Report 1964). Die Realisierung dieses Plans führte bei den Stammesgebieten durch Gebietsumlegungen und Zusammenfassungen zu beträchtlichen Veränderungen. Bei der Arrondierung und Vergrößerung der Heimatländer wurden auch weiße Farmgebiete einbezogen. Diese Farmen wurden vom Staat aufgekauft und in die Homelands inkorporiert. Hauptorte wie Gibeon im Namaland und Khorixas im Damaraland wurden als Hauptstädte ausgebaut. Das Damaraland erhielt Gebietserweiterungen und die dort ansässige Hererobevölkerung wurde in ein neues Herero-Heimland an der Grenze zu Botswana umgesiedelt (Abb.6). Vor allem die Umsiedlungsmaßnahmen stießen auf Ablehnung, weil eine strenge Gebietszuordnung nach Ethnien, wie sie der Odendaal-Plan vorsah, in der Vergangenheit nicht generell vorhanden war.

Wesentliche Ziele des Odendaal-Plans, nämlich die Schaffung leistungsfähiger Strukturen in den Homelands durch Ansiedlung von Gewerbe und Industrie, ließen auf sich warten. Zwar ist in den Homelands mit dem Bau von Straßen und dem Ausbau der Wasser- und Stromversorgung sowie der Verbesserung der Schulausbildung einiges geschehen, das wichtigste aber, die Schaffung von Arbeitsplätzen hält in keiner Weise Schritt mit der Bevölkerungsexplosion in diesen Räumen.

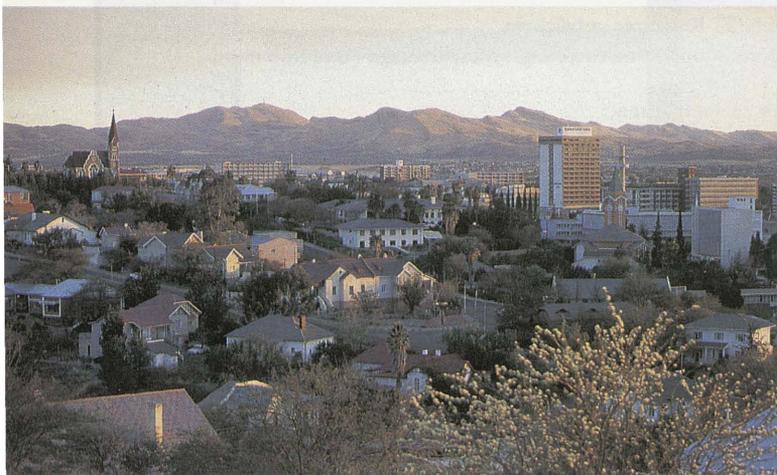


Abb. 8: Windhoek, Stadtübersicht mit Christuskirche und Beamtenhäusern der deutschen Verwaltungsperiode und neue Hochhausbebauung im Zentrum der Stadt.

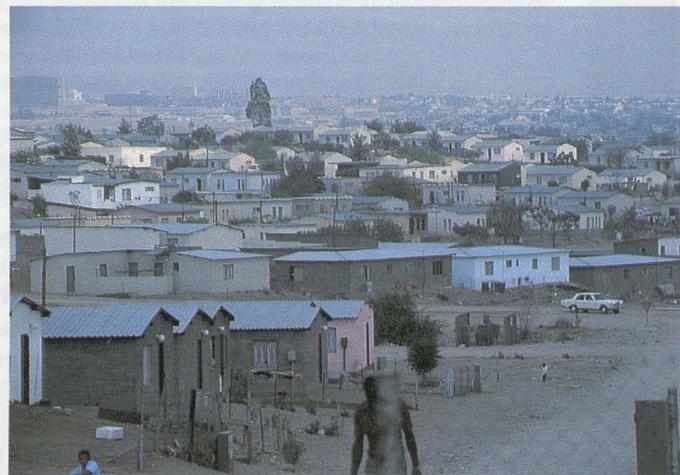


Abb. 9: Siedlungsgebiete der schwarzen Bevölkerung Katutura bei Windhoek.

Bevölkerungsverteilung

Eine Abwanderung schwarzer Bevölkerung aus diesen Homelands in das wirtschaftlich leistungsfähige Kerngebiet Namibias war vor 1977 durch Gesetze weitgehend ausgeschlossen. Dennoch waren alle ethnischen Gruppen im weißen Kerngebiet Namibias vorhanden. Für die größeren Städte ergab sich 1970 folgendes Bild [Schilling-Jaeggi 1982]: Windhoek, das dominierende Zentrum, hatte 1970 61.260 Einwohner, davon 33.840 Schwarze. Tsumeb, die Bergbaustadt, hatte 12.338 Einwohner, davon 7.750 Schwarze. Keetmanshoop als Dienstleistungszentrum des Südens hatte 10.297 Einwohner, davon 7.037 Schwarze. Otjiwarongo hatte 8.018 Einwohner, davon 5.464 Schwarze. Lüderitz hatte 6.642 Einwohner, davon 4.926 Schwarze. Die touristisch ausgerichtete Küstenstadt Swakopmund hatte 5.681 Einwohner, davon 3.277 Schwarze.

Durch die Freizügigkeit nach 1977 ist die Arbeitslosigkeit in diesen Städten, die auch vorher schon vorhanden war, als akutes Problem voll sichtbar geworden. Die Arbeitslosenrate wurde für die Mitte der achtziger Jahre auf 15 bis 20 Prozent geschätzt; unter Berücksichtigung der Unterbeschäftigung kann man sogar eine Arbeitslosenquote von 25 bis 30 Prozent annehmen. Die Wohnungsnot in allen größeren Zentren wurde durch die Zuwanderung schwarzer Bevölkerung schier unlösbar. Das gilt vor allem für Windhoek, das unter allen Zentren die relativ meisten Arbeitsmöglichkeiten bietet und deshalb den größten Teil der Zuwanderer aus den Homelands auf sich zieht.

Durch die freie Wahl des Wohn- und Arbeitsplatzes seit 1977 hat sich die Situation der schwarzen Bevölkerung nicht entscheidend verändert, das Problem hat sich nur verlagert. Vorher waren die Homelands gleichsam die Wartesäle für die arbeitslose, unterbeschäftigte schwarze Bevölkerung. Diese Funktionen haben nach 1977 die schwarzen Siedlungsgebiete der Städte übernommen, vor allem Katutura bei Windhoek (Abb. 9). Die Politik autonomer Homelands (Odendaal-Plan) wurde 1980 endgültig aufgegeben.

Ökologische Probleme der Landwirtschaft

Mit der Ausweitung des Farmlandes während der südafrikanischen

Mandatszeit geriet das ökologische Gleichgewicht immer mehr ins Schwanken. Die ungünstige klimatische Situation bot nicht die erforderliche Voraussetzung für eine derartig intensive landwirtschaftliche Nutzung. Von den Auswirkungen der Dürreperioden, insbesondere von 1983 bis 1987, waren sowohl die alten als auch die hinzugewonnenen Farmgebiete betroffen, weil Notweidegebiete nicht mehr zur Verfügung standen (Abb.10). Ursache für Überweidungsschäden in den Homelands war nicht nur die klimatische Extremsituation, sondern auch der zu große Viehbestand in diesen Gebieten.

Durch Überweidung geschädigte Flächen sind der Erosion schutzlos

bau der Wasserversorgung. Für diesen inneren Farmausbau gewährte Südafrika Subventionen, teilweise bis zu 50 Prozent des Gesamtaufwandes für Einzäunungen, Bohrlöcher, Erdämme, Buschbekämpfung und Maßnahmen gegen Erosion. Die Subventionen erreichten aber nie die Farmen in den Homelands.

Chancen für eine Intensivierung und Ausweitung landwirtschaftlicher Nutzung bietet die Bewässerung; doch auch das ist nicht ohne Probleme, wie Erfahrungen im großräumigen Hardap-Bewässerungsgebiet zeigen. Das Bewässerungswasser versickert aufgrund der Bodenverhältnisse zu langsam und bei der intensiven Sonneneinstrahlung kommt es zu Salzaus-

Bruttoinlandsprodukt nach Sektoren (zu Preisen von 1980)

	Millionen Rand 1980	Prozent 1980	Millionen Rand 1988	Prozent 1988
Landwirtschaft und Fischerei	166,3	11,5	150,9	10,3
Bergbau	630,0	43,74	93,1	33,8
Verarbeitende Industrie	56,5	3,9	60,5	4,1
Energie und Wasser	26,3	1,8	34,9	2,4
Bauwirtschaft	50,6	3,5	32,3	2,2
Groß- und Einzelhandel	166,3	11,5	180,4	12,4
Transport und Kommunikation	76,7	5,38	9,8	6,2
Sonstige Dienstleistungen	95,6	6,6	114,2	7,8
Verwaltung und Verschiedenes	175,8	12,2	303,6	20,8
Insgesamt	1.444,1	100,0	1.459,7	100,0

ausgesetzt, wenn die Niederschläge als Starkregen fallen. Eine weitere Folge der Überweidung ist die Verbuschung, denn bei einer geschädigten oder zerstörten Grasnarbe können Niederschläge nicht mehr von der Grasnarbe aufgenommen werden, das Regenwasser versickert in die Wurzelhorizonte der Büsche und Sträucher, die immer üppiger gedeihen und alle potentiellen Grasflächen überwuchern. Ein wirksames Mittel gegen Überweidungsschäden ist die Unterteilung der Weideflächen in Koppeln; die Teilflächen werden nacheinander genutzt, so daß es Erholungsphasen gibt, in denen das abgefressene Gras ungestört nachwachsen kann. Hohe Investitionen sind notwendig für Einzäunungen und Aus-

blühungen in den oberen Bodenschichten (Abb.11).

Fischerei, Bergbau, Handwerk und Industrie

Die Fischerei ist ein weiteres wichtiges Wirtschaftspotential Namibias. Wegen der ungeklärten völkerrechtlichen Situation konnte bisher die 200-Meilen-Fischereizone vor der Küste international nicht durchgesetzt werden. Die vorhandenen Fischgründe sind deshalb Ziele internationaler Fischereifloten. Nach Beendigung der Überfischung in diesem Raum erwartet man, daß jährlich über zwei Millionen Tonnen Fisch gefangen werden können, eine wichtige Basis für eine fischverarbeitende Industrie.

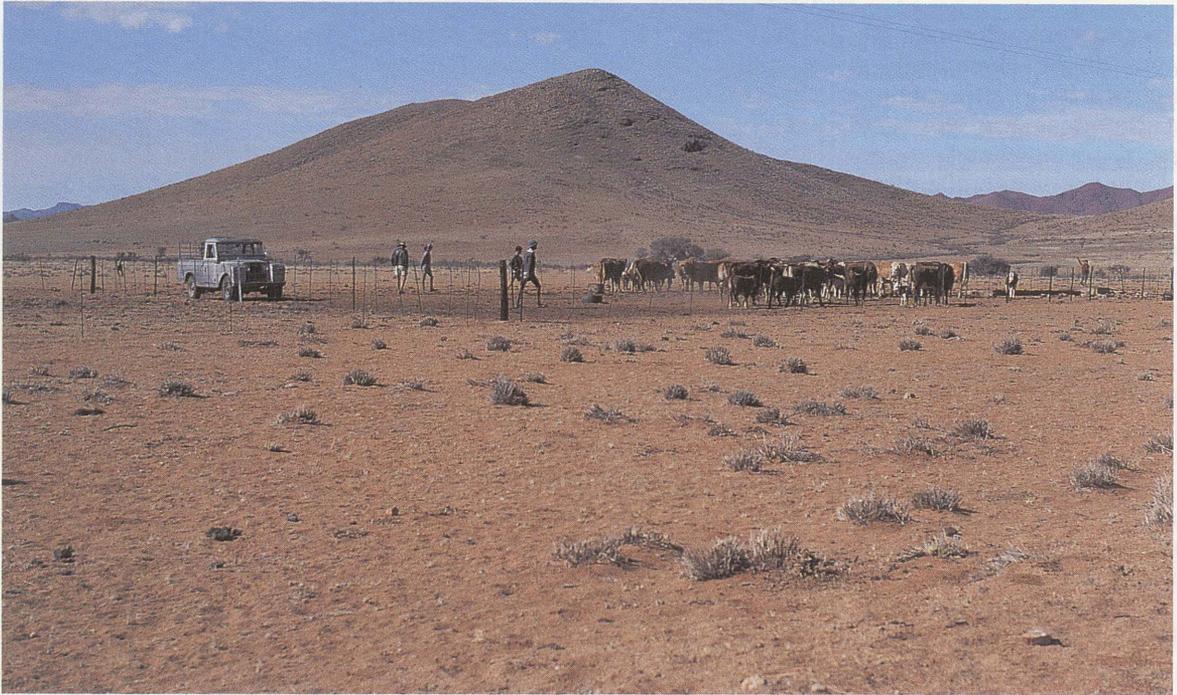


Abb. 10: Überweidungsschäden, Zufütterung zur Sicherung des Viehbestandes in Dürreperioden.

Die Infrastruktur für Fischfang und Fischverarbeitung ist allerdings in Walvis Bay lokalisiert, einer zur Republik Südafrika gehörenden Enklave.

Namibia verfügt über eine Vielfalt an mineralischen Rohstoffen. Diamanten und Uran erreichten 1988 einen Produktionswert von 545 Millionen US-Dollar. Am Bruttoinlandsprodukt Namibias war der Bergbau zu 34 Prozent beteiligt. Der Bergbau wird hochtechnisiert mit großem Maschineneinsatz durchgeführt (Abb.12), was erklärt, daß nur drei Prozent der Erwerbstätigen im Bergbau arbeiten. Bergbauliche Produkte gehen überwiegend in den Export. Allein 73 Prozent des Exports 1988 waren Bergbauprodukte. Die Abhängigkeit vom Weltmarkt ist daher sehr groß. Nami-

bia bemüht sich verstärkt um eine Weiterverarbeitung der Rohstoffe im Lande selbst.

Die Bedeutung der gewerblichen Wirtschaft Namibias ist bislang noch gering (Abb.13). 1988 gab es 401 Betriebe; davon hatten nur 75 eine industrielle Maschinenausrüstung und mehr als 20 Beschäftigte. Handwerk und Industrie sind in den größeren Zentren konzentriert, vor allem in Windhoek: Windhoek 249 Betriebe, Swakopmund 37, Okahandja 17, Lüderitz 14. Das Arbeitskräftepotential ist groß, der Ausbildungsstand aber niedrig. Es wird deutlich, daß die schwarzen Bevölkerungsgruppen erst seit Mitte der siebziger Jahre verbesserte Ausbildungsmöglichkeiten haben (Abb.14).

Auf dem Weg zur Unabhängigkeit

Die ehemalige Kolonie Deutsch-Südwestafrika wurde nach dem Ersten Weltkrieg vom Völkerbund als Mandatsgebiet an die Republik Südafrika gegeben. Die UNO-Vollversammlung beschloß 1966 den Entzug des Mandats. Diesen Beschluß, der vom Internationalen Gerichtshof bestätigt wurde, ließ die Regierung Südafrikas unbeachtet.

Lange militärische Auseinandersetzungen zwischen der südafrikanischen Armee und der SWAPO (South West African People's Organization) brachten für das Land – vor allem im Übergangsgebiet zu Angola – Zerstörung und wirtschaftliche Stagnation. Mit Abschluß eines Friedensvertrages zwi-

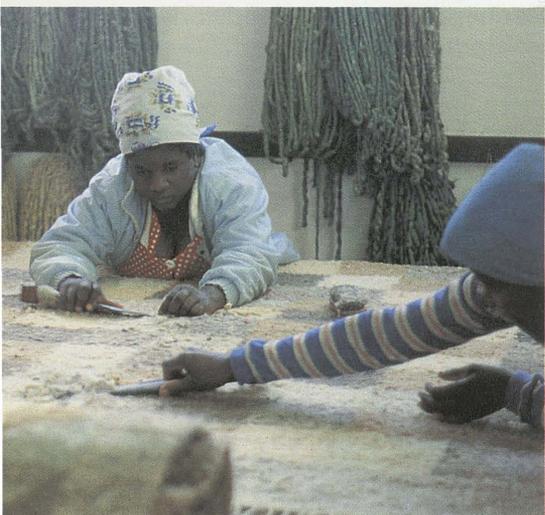


Abb. 13: Gewerbebetriebe handwerklicher Ausrichtung – Teppichweberei in Swakopmund.



Abb. 14: Schulsysteme - Schulklasse einer privaten Farmschule bei Windhoek.

schen Südafrika und Angola am 22.12.1988 wurde ein Zeitplan für die Unabhängigkeit Namibias festgelegt. Von der UNO kontrollierte und anerkannte freie Wahlen fanden im November 1989 statt: Die SWAPO war Wahlsieger, erreichte aber nicht die Zweidrittel-Mehrheit, sie ist daher bei der Erarbeitung und der Verabschiedung der Verfassung Namibias auf die Zusammenarbeit mit anderen Parteien angewiesen. Diese Kooperation ist auch weiterhin notwendig, um einen unabhängigen, wirtschaftlich leistungsfähigen Staat Namibia zu sichern.

Entscheidende politisch-geographische Fragen für den Staat Namibia sind:

- ▶ die verfassungsrechtliche Absicherung politischer Mitwirkung der un-

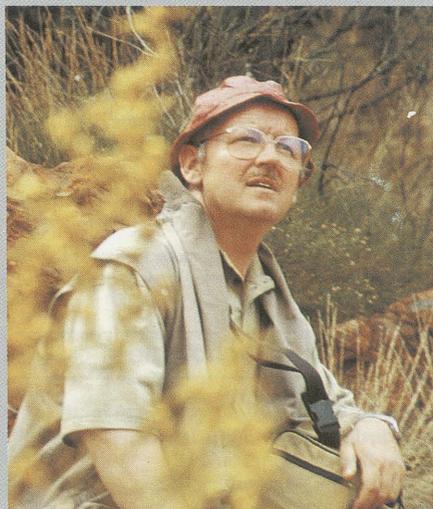


Abb. 12: Bergbauliche Ressourcen in Namibia – Urantagebau der Roessing Mine bei Swakopmund.



Abb. 11: Probleme der Bewässerungslandwirtschaft – Getreidefeld mit Schäden durch Versalzung.

Professor Dr. Heinrich Lamping (55) wurde 1974 zum Professor für Wirtschaftsgeographie nach Frankfurt berufen, zur Zeit ist er Dekan des Fachbereichs Geographie. Er studierte in Freiburg, Münster und Würzburg und war nach seiner Promotion akademischer Rat in Würzburg. Die Habilitation erfolgte für das Fach Wirtschaftsgeographie. Nach dem Wechsel nach Frankfurt kam die überseeische Strukturfor- schung mit den Schwerpunkten Australien, Namibia und Kanada als Forschungsschwerpunkt zu ländlicher Strukturfor- schung hinzu. Seit 1984 erforscht Lamping ökologische Grenzsituationen der Trockenräume am Beispiel Namibias. Drei Forschungsaufenthalte und zwei Exkursionen führten ihn in diese ehemals deutsche Kolonie.



terschiedlichen ethnischen Gruppen;

- ▶ Eingliederung von Walvis Bay, das allerdings schon vor Gründung der deutschen Kolonie britisch war;
- ▶ Veränderungen beim Verlauf der Grenze zwischen Namibia und Südafrika, um gesicherten Zugang zum Wasser des Oranjeflusses zu haben;
- ▶ die Durchsetzung einer 200-Meilen-Zone als Grundlage für eine leistungsfähige Fischwirtschaft.

Die Hauptaufgaben für die wirtschaftliche Entwicklung des Landes sind:

- ▶ die Sicherung einer ökologisch verträglichen Landwirtschaft in der „weißen“ Farmzone und den kommunalen Gebieten, den ehemaligen Homelands;
- ▶ Ausweitung bergbaulicher Aktivitäten und Aufbereitung im Lande selbst;
- ▶ Aufbau eines verarbeitenden Gewerbes handwerklicher und industrieller Ausrichtung.



Literatur

Agricultural Economy of Namibia (1984). Strategies for Structural Change. Lusaka (Hrsg. N.K. Duggal).
 Ifo-Institut für Wirtschaftsforschung (Hrsg.) (1989) Grundlagenstudie Namibia, München.
 Lamping, Heinrich (Hrsg.): Namibia 1989 = Frankfurter Wirtschafts- und Sozialgeographische Schriften, Heft 53, Frankfurt.
 Leser, Hartmut (1982): Namibia. Stuttgart.
 National Atlas of South West Africa (Namibia) (1983) Ed.: J.H. van der Merwe (Goodwood).
 Schilling-Jaeggi, Johanna (1982): Das Problem der Land-Stadt-Wanderungen in Namibia vor und nach 1977. (Liz-Arb. Univ. Basel).

Gesamtregister der bisher erschienenen Artikel in FORSCHUNG FRANKFURT

01 Rechtswissenschaft

Feuerbach – ein liberaler Strafrechtler?
von Wolfgang Naucke 1/83

Rehabilitationshilfen für entlassene Straftatgefangene – ein interdisziplinäres Forschungs- und Therapieprojekt
von Klaus Lüderssen 2/84

Von der Konzession zur Kooperation – Vertragspraxis internationaler Bergbauprojekte in Entwicklungsländern
von Erich Schanze 3/84

Aus der Geschichte der Universität: Frankfurter Strafrechtslehrer
von Helga Müller 1/85

Die japanische Umweltpolitik – Vorbild für uns?
von Eckard Rehbinder 1/85

Rentenmodell 2000 – Sozialpolitische Vorschläge und Rolle des Sozialrechts
von Michael Stolte 4/85

Telekommunikationsrecht und Telekommunikationspolitik im Zeichen der „Telematik“
von Joachim Scherer 4/85

Aus der Geschichte der Universität: Rechtsgeschichte in Frankfurt
von Reiner Schulze 1-2/86

Nationale und europäische Perspektiven des Telekommunikationsrechts
von Joachim Scherer 2-3/87

Quotenregelung für Frauen im Einklang mit der Verfassung – Über die Dissertation von Elisabeth-Selbert-Preisträgerin Vera Slupik
von Ulrike Jaspers 4/88

Europäisches Umweltrecht – Grenzüberschreitende Abfallentsorgung und Ressourcenkonflikt im gemeinsamen Markt
von Peter von Wilmowsky 4/89

02 Wirtschaftswissenschaften

Modellrechnungen zur Arbeitszeitverkürzung
von Helmut Knepel und Gert Wagner 1/84

Das „sowjetische Modell“ – ein Weg aus der Unterentwicklung?
von Jiri Kosta, Peter Gey und Wolfgang Quaisser 3/84

Private Dienstleistungen: ein Berufsfeld mit Zukunft? Über mittelfristige Perspektiven des Arbeitsmarktes
von Hans-Jürgen Krupp 4/84

Kernenergie oder Sparen & Sonnenenergie? Über die Sozialverträglichkeit von Energiesystemen
von Bertram Schefold 1-2/86

Die agrarpolitische Diskussion im Konfliktfeld: Überschüsse – Einkommen – Umwelt
von Hermann Priebe 1-2/86

Landwirtschaftliche Flächen stilllegen oder die Nutzung extensivieren? Zwei Agrarkonzepte
von Otmar Seibert 1-2/86

Regionalpolitische Aspekte der EG-Süderweiterung
von Dieter Biehl 1-2/86

Entwicklung durch Abwanderung oder ohne Abwanderung? Regionale Entwicklungspolitik in Randgebieten Italiens und Spaniens
von Heino von Meyer 1-2/86

Osteuropäische Energiepolitik und Ost-West-Zusammenarbeit
von Waldemar Pelz 3/86

Umweltökonomie: Entwicklung und Perspektiven
von Werner Meißner 4/87

Steuerreform im Test der Mikrosimulation
von P. Bernd Spahn 3/88

Der Mensch als Maßstab für neue Arbeitsformen
von Hartmut Kreikebaum und Klaus-Jürgen Herbert 1/89

Umbruch im Ostblock – Revolten und Reformen
von Jiri Kosta 4/89

03 Gesellschaftswissenschaften

Leistungspolitik und Arbeitsbedingungen in Ungarn
von Rainer Deppe und Dietrich Hoß 1/84

Integration von Gastarbeitern: Was deutsche und ausländische Jugendliche meinen
von Klaus Allerbeck und Wendy J. Hoag 2/84

Ursprünge des zeitgenössischen Fortschrittsbegriffs
von Iring Fetscher 2-3/85

Die unterschätzten Haushalte – Das Leistungspotential der privaten Haushalte und informellen sozialen Netzwerke
von Wolfgang Glatzer und Regina Berger-Schmitt 4/86

„Wenn ich zu bestimmen hätte“ – Wie sehen Kinder die Erwachsenenwelt
von Klaus Sochatzy 3/88

Eigenverantwortung im Kollektiv – Selbstverwaltete Betriebe in Hessen
von Frank Heider, Margreth Mevissen, Burkhard Bluem 4/88

Politische Mythen – Das Nibelungenschicksal und die deutsche Nation
von Herfried Münkler 1/89

Computernutzer helfen sich selbst – UserGroups in den USA als soziale Bewegung
von Klaus R. Allerbeck und Wendy J. Hoag 2/89

04 Erziehungswissenschaften

Zur Lebenssituation von Müttern und ihren Kindern nach dem Aufenthalt in einem Mutter-Kind-Heim
von Wilma Grossmann und Claudia Bier-Fleiter 4/87

Integration behinderter Kinder in Kindergarten und Grundschule
von Helmut Reiser 4/87

Mensch und Technik: Interdisziplinäre Technikfolgenforschung als soziale Wirkungsforschung
von Ingrid B. Lisop 1-2/88

05 Psychologie

Aus der Geschichte der Universität: Max Wertheimers Frankfurter Arbeiten zum Bewegungssehen – Die experimentelle Begründung der Gestaltpsychologie
von Viktor Sarris 1/87

Sind persönliche Konflikte meßbar? Konfliktuntersuchungen am Beispiel von Schwangeren und Spitzensportlern
von Wolf Lauterbach 2-3/87

Geschlechtsunterschiede in der Streßverarbeitung
von Fritz Süllwold 1-2/88

Daumenlutschen beruhigt – Warum ältere Kinder am Daumen lutschen
von Wolf Lauterbach und Martina Zorbach 2/89

Entwicklungspsychologie und intuitive Physik – Was jeder tut und keiner weiß
von Friedrich Wilkening und Sabina Lamsfuß 1/90

06 Religionswissenschaften

Luthers Auslegung der Bergpredigt
von Hans-Georg Geyer 1/83

Aus der Geschichte der Universität: Martin Buber an der Frankfurter Universität
von Willy Schottroff 2-3/85

Gott in Frankfurt? Theologische Spuren in einer Metropole
von Matthias Benad 1/87

Der ketzerische Pfarrer von Montailou – Religiosität und Weltverhältnis eines Anhängers der Katharer
von Matthias Benad 2-3/87

07 Philosophie

Der Funktionswandel der Moral – Ist die klassische Ethik zeitgemäß?
von Werner Becker 2-3/85

Wider die Selbsterstörung der Vernunft – Zum Beginn der Edition von Max Horkheimers Gesammelten Schriften
von Gunzelin Schmid Noerr 4/85

Analyse und Engagement – Zur Philosophie George Berkeleyys
von Arend Kulenkampff 2-3/87

08 Geschichtswissenschaften

Mensch und Umwelt in der Steinzeit
von Jens Lüning 1/83

Eine Fernhandelswährung der Antike – Die Elektronprägung von Kyzikos
von Maria Regina Kaiser-Raiß 1/84

Süd-Äthiopien – Geschichtsforschung ohne schriftliche Quellen
von Eike Haberland 3/84

Frankfurt als deutsche Hauptstadt? Ein historischer Rückblick
von Lothar Gall 1/87

Hochmittelalterliche Herrscherbilder – Methode und Problematik historischer Bildanalyse
von Johannes Fried 4/87

Die ersten Öko-Bauer? Archäobotanische Untersuchung einer 7500 Jahre alten Siedlung in der Wetterau
von Angela Kreuz 1-2/88

Afrika – Schwarzer Kontinent im Licht der Forschung
von Eike Haberland 3/88

- Sprachforschung in Afrika – Wege und Ziele**
von Herrmann Jungraithmayr 4/88
- Wohltätige Spenden von Machthabern in der Ferne – Stifter von Bauwerken im alten Griechenland**
von Klaus Bringmann und Hans von Steuben 4/88
- Universitätsgeschichte – Von der hohen Schule des Geistes zur Hochschule der Gleichgeschalteten**
von Notker Hammerstein 3/89
- Universitätsgeschichte – Stiftungen zum Wohle von Stadt und Wissenschaft**
von Fred G. Rausch 3/89
- Universitätsgeschichte – Studentisches Leben im Dritten Reich**
vom Arbeitskreis der Katholischen Hochschulgemeinde 3/89

09 Klassische Philosophie und Kunstwissenschaften

- Die hellenistische Plastik von Kos**
von Renate Preishofen und Hans von Steuben 1/85
- Leben an der Grenze – Regionale Kultur an der saarländisch-lothringischen Grenze**
von Heinz Schilling 3/86
- Kunst und Technik: Analysen römischer Bronzebildnisse**
von Götz Lahusen und Edilberto Formigli 2-3/87
- Künstler malen Szenen nach Legenden – Das Leben Mariens und Jesu in der alten christlichen Kunst**
von Wolfram Prinz und Iris Marzik 3/88
- Wohltätige Spenden von Machthabern in der Ferne – Stifter von Bauwerken im alten Griechenland**
von Hans von Steuben und Klaus Bringmann 4/88

10 Neuere Philologien

- Die Zeichensprache des Theaters**
von Erika Fischer-Lichte 1/83
- Von Rotkäppchen bis Super-Spider – 20 Jahre Institut für Jugendbuchforschung**
von Gisela Rietbrock 1/83
- Wie Lateinamerikaner heute erzählen**
von Karsten Garscha 1/84
- Das Handwerk des Schreibens – Das Uwe Johnson-Archiv an der J. W. Goethe-Universität**
von Eberhard Fahlke 1/85
- Ein Spiel von Spiegeln – Katalanische Lyrik des 20. Jahrhunderts**
von Tilbert D. Stegmann 2-3/85
- Robert Walser – Die allmähliche Entdeckung eines Poeten**
von Hans Dieter Zimmermann 2-3/85
- Karikatur zwischen Zensur und Republik – Eine Sprache des Widerstands im Frankreich des 19. Jahrhunderts**
von Raimund Rütten, Gerhard Schneider et al. 1-2/86
- Bild und Zeichen in mündlichen Kulturen – Beispiele traditioneller Medien in Lateinamerika**
von Mark Münzel und Birgit Scharlau 4/86
- Indische Kultur zwischen Tradition und Moderne**
von Dieter Riemenschneider 1-2/88

- Stoff für Kinderträume zwischen Trümmern und Wohlstand – Jugendliteratur nach 1945**
von Klaus Doderer 3/88
- Perestrojka auf deutsch – Über deutschsprachige Zeitungen in der Sowjetunion**
von Horst Dieter Schlosser 3/88
- Der amerikanische Dokumentarfilm – Zeitgeschichte auf Zelluloid**
von Mo Beyerle 2/89
- Französische Revolution – Freiheit, Gleichheit, Uniformität**
von Brigitte Schlieben-Lange und Wolfgang Geiger 3/89
- Cerebrale Sprachstörungen: Sprache – Geist – Bewußtsein**
von Dieter Hillert 4/89
- Mundart und Mundartliteratur im Rhein-Main-Gebiet vom Mittelalter bis zur Gegenwart**
von Ernst Erich Metzner 1/90
- Über das Weiterleben der Mundart auf der Bühne und in den Medien**
von Sabine Hock und Peter Kuhn 1/90

11 Ost- und Außereuropäische Sprach- und Kulturwissenschaften

- Erzählen durch Illustrieren – Chagalls Radierungen zu Gogols Roman „Die toten Seelen“**
von Bodo Zelinsky 2-3/87
- Modulare Sprachsignalanalyse mit dem PC – Entwicklung neuer Untersuchungsmethoden in der Phonetik**
von Fred Englert und Hans-Walter Wodarz 1-2/88

12 Mathematik

- Die divergenten Reihen der Störungstheorie – Zur Geschichte und Aktualität launischer mathematischer Objekte**
von Florin Constantinescu 3/86

13 Physik

- Schmelzen ohne Tigel – Moderne Kristallzuchtverfahren**
von Wolf Aßmus 1/84
- Pionen gegen Krebs? Strahlenforschung zur Tumorthherapie**
von Wolfgang Pohlitz 2-3/85
- Kernphysikalische Analysen in der Materialforschung**
von Klaus Bethge 2-3/85
- Metalle, die sich erinnern können**
von Manfred Müllner und Holger Tietze 4/85
- Die Strahlenbelastung durch Tschernobyl: Abschätzungen und Messungen**
von Wolfgang Pohlitz und Eckhard Werner 1-2/86
- Tschernobyl – Langzeitfolgen für unsere Ernährung?**
von Eckhard Werner und Wolfgang Pohlitz 3/86
- Gerd Binnig – Nobelpreis für Physik 1986**
von Werner Martienssen und Hans Eckhardt Hoenic 4/86
- Materialien nach Maß – Beschleuniger und ihre Anwendungsmöglichkeiten**
von Klaus Bethge 4/88

- Von wohlgeordneter Kernmaterie zur Quarksuppe – Über die Forschungsarbeit von Leibnizpreisträger Reinhard Stock**
von Ulrike Jaspers 4/88
- Schwerkraftexperiment – Auf der Suche nach der fünften Kraft**
von Gerhard Müller 4/89

14 Chemie

- Über selektive chemische Synthese**
von Gerhard Quinkert und Helmut Baier 2/84
- Räumlicher Aufbau von Cyclosporin erforscht**
von Horst Kessler und Hartmut Oschkinat 1/85
- Patient Stadtwald – Sensibles Ökosystem**
von Gundolf Kohlmaier 3/88
- Patient Stadtwald – Schadensverlauf im Zeitraffer**
von Gundolf Kohlmaier 3/88

15 Biochemie, Pharmazie, Lebensmittelchemie

- Signale von den Riesen des Mikrokosmos – KMR-Untersuchungen an großen biologischen Molekülen**
von Heinz Rüterjans 1/83
- Kommunikation zwischen Zelle und Zellkern – Wie Makromoleküle durch die Zellmembran geschleust werden**
von Hugo Fasold 1/85

16 Biologie

- Das sensible Skelett der Spinnen – Der Vibrationssinn steuert das Verhalten**
von Gisela Rietbrock 1/83
- Nomaden im tropischen Regenwald – Eine neu entdeckte Lebensform bei Ameisen**
von Ulrich Maschwitz und Heinz Hänel 2/84
- Das Innenohr der Säuger – vielfältig wie die akustische Umwelt**
von Volkmar Bruns 4/84
- Vielseitige Bioindikatoren – Kieselalgen in Flüssen und Mooren**
von Horst Lange-Bertalot und Michael Nörpel 4/84
- Zellmechanik im Ultraschallmikroskop**
von Jürgen Bereiter-Hahn 1/85
- Bakterieller Wuchs unter Mikro-Schwerkraft – Ein Experiment der Spacelab-Mission D 1**
von Horst-Dieter Mennigmann und Martin Lange 4/85
- Umweltchemikalien und Bioakkumulationen – Am Beispiel der Rheinverschmutzung**
von Bruno Streit und Reinhard Kissner 4/86
- Wie finden wachsende Nervenfasern ihr Ziel? Untersuchungen am Sehsystem des Frosches**
von Kurt Brändle 4/87
- Heimkehr nach Frankfurt – Orientierung von Brieftauben**
von Roswitha und Wolfgang Wiltschko 1-2/88

Eine Pflanze testet den Weltraum von Albert R. Kranz	1-2/88
Patient Stadtwald – Wie vital ist die Buche? von Heinz Braun, Alexander von Küchler und Theodor Gies	3/88
Patient Stadtwald – Fast die Hälfte der Bäume ist krank von Martin Lamberty	3/88
Peptid-Antibiotika: Wie werden sie in der Zelle hergestellt? von Karl-Dieter Entian, Cortina Kaletta und Norbert Schnell	1/89
Artenrückgang und Artenschutz bei Tieren von Bruno Streit und Elke Kentner	1/90

17 Geowissenschaften

Fischsterben vor 18 Millionen Jahren von Erlend Martini	3/84
Der Enkenheimer Riedteich – Ein stadtnahes Naturschutzgebiet im Dauerstreß von Wilhelm L. F. Brinkmann und Barbara Grüger	1/85
Atmosphärische Spurenstoffe – Aus den Arbeiten des SFB 73 von Hans-Walter Georgii et al.	2-3/85
Landschaftsformen der Antarktis – Über geomorphologische und kartographische Arbeiten während einer Antarktisexpedition von Karsten Brunk	2-3/85
Auf dem Dach der Welt: Spuren des ehemaligen Tethys-Meeres – Geowissenschaftliche Untersuchungen im Tibet-Himalaya von Helmut Willems	4/86
Wird es wärmer? Der Einfluß des Menschen auf das Klima – Klimadaten der vergangenen 100 Jahre ausgewertet von Christian-D. Schönwiese	1/87
Bodenbewegungen im Rhein-Main-Gebiet: Ursachen und Auswirkungen von Arno Semmel	2-3/87
GEISHA 1987/88: Geologische Expedition in die Shackleton Range von Georg Kleinschmidt und Hans-Martin Braun	1-2/88
Bodenerosion – Umwelteinflüsse verändern das Relief der Erde von Arno Semmel	2/89
Bohrorganismen helfen, fossile Meeresbecken zu rekonstruieren von Martina Bundschuh, Ingrid Glaub, Klaus Hofmann, Gudrun Radtke und Klaus Vogel	3/89

18 Geographie

Mittelpunktsiedlungen und Regionalentwicklung in Kenya von Karl Vorlaufer	4/85
Umwelterziehung – Handeln für die Zukunft von Rudolf R. Knirsch	4/87
Ein amerikanisches Dilemma – Hispanics im Abseits von Volker Albrecht	2/89
Namibias Startkapital – Die ehemals deutsche Kolonie kann auf Infrastruktur aufbauen von Heinrich Lamping	1/90

19 Humanmedizin

Brustkrebs – Fortschritte in Diagnostik und Therapie durch monoklonale Antikörper von Sepp Kaul, Gunther Bastert et al.	1/84
---	------

Chronische Nierenerkrankungen – ihre Erforschung und Therapie im Frankfurter Universitätsklinikum von Wilhelm Schoepp	2/84
Die Steuerung der Genaktivität und das Entstehen von Krebs von Thomas Boehm, Sepp Kaul, Dusan Drahovsky	2/84
Alkohol und Leber von Hartmut Kaul	3/84
„Hören“ für Gehörlose – Untersuchungen über die elektrische Reizbarkeit des Hörnerven von Rainer Klink	4/84
Nach dem Bauplan der Natur – Von der biologischen Membran zur technischen Hyperfiltrationsmembran von Klaus Ring	4/85
Die Digitale Subtraktionsangiographie – Eine neue Methode, Blutgefäße sichtbar zu machen von Jürgen Kollath und Helmut E. Riemann	1-2/86
Die erste Herztransplantation im Frankfurter Universitätsklinikum von Egon Krause	3/86
Fortschritte in der Krebsdiagnostik – Immunszintigraphische Tumorlokalisation mit monoklonalen Antikörpern von Gustav Hör und Richard P. Baum	4/86
Eisenüberladung: Eine schleichende Erkrankung mit schweren Folgen von Peter Kaltwasser und Eckhard Werner	2-3/87
Der Schlaf und seine Störungen von Stephan Volk und Lothar Demisch	4/87
Energiewandlung in der Atmungskette von Gebhard von Jagow	1/89
Ursachen und Entstehung geistiger Behinderung von Ulrich Langenbeck	1/89
Alzheimer Krankheit – Wie krankhafte Proteine die Hirnrinde zerstören von Heiko und Eva Braak	2/89
Autoimmun-Erkrankungen – Zerstörung von Organen durch das Immunsystem von Bernhard Otto Böhm	3/89
Nuklearmedizin – Herzdiagnostik mit monoklonalen Antikörpern von Richard P. Baum und Gustav Hör	4/89
Kardiologie – Ballondilatation von Herzkranzgefäß-Verengungen von Horst Sievert, Christian Vallbracht, Gisbert Kober und Martin Kaltenbach	4/89
Innere Medizin – Zellkulturmodelle in der Diagnostik von Iris Löw-Friedrich und Wilhelm Schoepp	1/90

20 Informatik

ARAM – Ein neuer leistungsfähiger Assoziativspeicher von Georg Roll, Djamshid Tavangarian und Klaus Waldschmidt	1/87
---	------

21 Sportwissenschaften und Arbeitslehre

Neue Aufgaben der technischen Normung von Günther Ropohl	4/84
Biomechanik im Leistungssport von Rainer Ballreich und Dietmar Schmidtbleicher	1-2/88

Sport – Spiel – Spaß Freizeitsport – ein Weg zu mehr Gesundheit, Wohlbefinden und Leistungsfähigkeit von Klaus Bös und Jürgen Renzland	1/89
--	------

Nordamerika-Forschung

Amerikanischer Konservatismus – Grundlage für eine neue Mehrheitskoalition? von Kurt L. Shell und Klaus D. Frankenberger	3/84
Ethnische Identität und kultureller Widerstand – Überlebensstrategien indianischer Kulturen in einer dominanten Gesellschaft von Peter Bolz	3/86
200 Jahre amerikanische Verfassung – Politische Funktion des Supreme Court von Kurt L. Shell	1/87
Ein amerikanisches Dilemma – Hispanics im Abseits von Volker Albrecht	2/89
Grenzgänger zwischen Welten – Über den Grenzverkehr zwischen Mexiko und Texas von Peter Lieser	2/89
Der amerikanische Dokumentarfilm – Zeitgeschichte auf Zelluloid von Mo Beyerle	2/89
Computernutzer helfen sich selbst – UserGroups in den USA als soziale Bewegung von Klaus R. Allerbeck und Wendy J. Hoag	2/89

Frobenius-Institut

Umweltverhalten von Bergvölkern in Thailand und Neuguinea von Thomas Michel und Roland Mischung	4/84
Afrika – Handwerk als Schlüssel zur Kultur von Klaus Schneider	4/88

Zentrum für Umweltforschung

Patient Stadtwald – Die Belastung aus der Luft von Wolfgang Jaeschke	3/88
--	------

Max-Planck-Institute

Leben aus dem Licht – Über die Forschungsarbeit von Nobelpreisträger Hartmut Michel von Ulrike Jaspers	4/88
--	------

Sonstiges

Die chinesische Studentenrevolte – Von der Sehnsucht nach Demokratie von Gerd Müller	3/89
--	------

Vor allem Gesundheit...

...ist die wichtigste Voraussetzung, um die angenehmen Dinge des Lebens genießen zu können und die Leistungsfähigkeit zum Meistern der alltäglichen Probleme, auch bis ins hohe Alter, zu erhalten.

Über 60% aller Erkrankungen sind heute auf eine falsche Ernährung zurückzuführen. Wir wollen, daß sie gesund bleiben. Deshalb hat es sich der **Bundesverband der Lebensmittelkontrolleure** zur Aufgabe gemacht, mit dem »Lebensmittelbrief« ein monatliches Informationsblatt zu schaffen, daß Sie aktuell und unabhängig informiert.

Die staatliche Lebensmittelkontrolle überprüft und überwacht Lebensmittel solange diese sich im Handel befinden, doch ihre Befugnis endet an der Haustür des Verbrauchers. Darüberhinaus Hilfestellung zu leisten ist die zentrale Aufgabe des Lebensmittelbriefs.

Wenn auch Sie in Zukunft regelmäßig unabhängig und neutral über gesunde Ernährung informiert sein wollen, so können Sie mit dem dieser Anzeige beigefügten Coupon zu Vorzugsbedingungen Bezieher des Lebensmittelbriefs werden.

Ein Stab von staatlich geprüften Lebensmittelkontrolleuren und Fachleuten wird dann in Zukunft auch für Sie und Ihre Gesundheit tätig sein.

Lebensmittel-Brief

Herausgeber: Lebensmittel-Informations-Dienst GmbH
Redaktionelle Bearbeitung in Zusammenarbeit mit dem Bundesverband der Lebensmittelkontrolleure

Fisch kontra Infarkt!

Regelmäßiger Verzehr von „fettem Fisch“ senkt Infarktrisiko

Fetter Fisch (Makrelen, Hering, Lachs) scheint das wirksamste Mittel gegen Arteriosklerose und Herzinfarkt zu sein. In der Ärztezeitschrift »Lancet« berichtet M.L. Burr, Cardiff, von einem Großversuch an 2033 Männern bis zu 70 Jahren, die einen Herzinfarkt hinter sich hatten. Bei der Gruppe, die mindestens zwei Mahlzeiten mit fettem Fisch wöchentlich zu sich nahmen, verringerte sich die Sterblichkeit um 29 Prozent, bei der Gruppe mit reduziertem Verzehr an Nahrungsfetten blieb die Mortalität unverändert, bei

der Gruppe mit hohem Vollkornverzehr war die Gesamt-Mortalität sogar leicht erhöht. Es sei noch nicht restlos geklärt, was das Fischöl an den Koronarieren bewirke, meinen die Forscher, erwiesen sei jedoch ein Anti-Thrombozyten-Effekt sowie verringertes Kammerflimmern. Sie gaben auch zu bedenken, daß in Norwegen bei erhöhtem Fischverzehr zu Beginn des Zweiten Weltkrieges die Infarkt-Sterblichkeit schlagartig gefallen, nach der Rückkehr zu normaler Ernährung nach dem Krieg jedoch wieder steil angestiegen sei.

Vorsicht mit Kräutersalz!

Salzreduziert und sehr aromatisch ist Kräutersalz. Es empfiehlt sich besonders für Menschen mit Bluthochdruck und Nierenerkrankungen. Diese Würzmischung enthält neben 85% Salz verschiedene getrocknete Kräuter und Gemüse wie Zwiebel, Sellerie, Dill, Thymian, Majoran, Knoblauch, Muskat, Rosmarin, Koriander, Wacholder, Lauch und Lorbeer. Wegen der großen Würzkraft kann sehr sparsam mit Kräutersalz umgegangen werden. Einige Hersteller fügen noch Kalziumkarbonat als Weißmacher und Jod hinzu. Besonders würzig und zugleich Vitamin-B-reich ist Kräutersalz mit Hefezusatz. Man sollte jedoch darauf achten, daß das Kräutersalz kein Glutamat enthält. Es kann Durchfall und Nierenschäden verursachen. Gesundheitlich unbedenkliches Kräutersalz gibt es im Reformhaus.

Jod macht Kinder

Mehr Leistung und Lebensqualität bei ausreichender Jodversorgung

Jodmangel bei Kindern kann zu Behinderung der Organfunktionen sowie zu körperlicher und geistiger Entwicklungsverzögerung führen. Davon warnt Professor Walter Teller von der Universitäts-Kinderklinik Ulm. In der Bundesrepublik hätten bereits sechs Prozent der Neugeborenen Kropf. In der Pubertät steige

intelligenter

die Kropfbildung auf 20,6 Prozent bei Jungen und 35 Prozent bei Mädchen. Meist handele es sich nicht um große Strumen, sondern um wenig bis mäßig vergrößerte Schilddrüsen. Insgesamt könnten nach Ansicht von Professor Teller Lebensqualität, Produktivität und Bildungsvolumen von Millionen Kindern und Erwachsenen in der Welt größer sein, wenn sie ausreichend Jod erhielten. Eine Schilddrüse, die zuwenig Jod bekommt, bilde Knoten, Zysten und Verkalkungen, es könne sich sogar ein Malignom bilden. Jodmangel führe auch zu Unruhe, verminderter Leistung, Verdauungsproblemen und Angstzuständen. Professor Teller empfiehlt deshalb die Verwendung von jodiertem Kochsalz im Haushalt und in den Gaststätten sowie den häufigen Verzehr von Seefischen. Kabeljau und Seelachs enthalten besonders viel Jod.

Bleigehalt in Seefischen

Der Schwermetallgehalt bei Seefischfilets ist niedrig. Wie aus einem Bericht der Bundesanstalt für Fischerei hervorgeht, ist Seefisch hinsichtlich der Belastung mit toxischen Schwermetallen – Blei und Cadmium – ein unbedenkliches Lebensmittel. Untersucht wurden Fischfilets der wichtigsten Nutzfischarten aus den Gewässern östlich von Schottland, Irland und Nordfrankreich. Weniger als 5% der vom Bundesgesundheitsamt festgelegten Richtwerte (100 Nanogramm Cadmium pro Gramm Fischfilet bzw. 500 Nanogramm Blei) ermittelte man in den Proben. Bei früheren Untersuchungen an Fischen aus der Nordsee wurden ähnliche Schwermetallgehalte festgestellt.

Essig zum Salat...

...ist nicht nur eine Geschmackssache. Ein Schuß Essig an den Salat schützt vor Infektionen. Die Säure des Essigs kann bestimmte Krankheitserreger abtöten. Vor allem im Ausland sollte mit Essig sehr sparsam umgegangen werden. Mit Sicherheit lassen sich dadurch nach Ansicht von Tropenmedizinern Infektionen zwar nicht verhindern, aber das Risiko verringert sich.

Lebensmittel-Brief

Herausgeber: Lebensmittel-Informations-Dienst GmbH
Redaktionelle Bearbeitung in Zusammenarbeit mit dem Bundesverband der Lebensmittelkontrolleure

Cholesterin – Normalwerte in der Minderheit?

Mobile Testaktionen haben herausgefunden, daß der weitaus überwiegende Anteil der Bevölkerung in der Bundesrepublik überhöhte Cholesterinwerte habe. Teilweise hätten nur etwa 15 Prozent der getesteten Personen »Normalwerte« erreicht. Untersucht wurden in Gaststätten zufällig vorbeikommende Straßenspassanten. Derartige Ergebnisse müssen nachdenklich stimmen, wenn man bedenkt, daß erhöhte Cholesterinwerte das Risiko für das Entstehen von Herz-Kreislauf-Erkrankungen,

für Herzinfarkte und Schlaganfälle stark vergrößern. Allein in der Bundesrepublik sterben ja von etwa 160.000 Menschen, die jährlich einen Herzinfarkt erleiden, rund die Hälfte.

Was kann jeder einzelne tun? Oft bringt mehr Bewegung, vielseitiges, fettarmes Essen, weniger Alkohol und Nikotin alles wieder ins Lot, ohne daß Medikamente eingenommen werden müssen. Hand aufs Herz: halten Sie sich daran? Sie sollten es; zumindest schaden Sie sich damit nicht!

Bierhefe lindert Kopfschmerzen

Hartnäckige Kopfschmerzen können in vielen Fällen durch eine Vitamin-B-Kur wirksam gelindert werden. Der Dortmunder Arzt Dr. Gerhard Barbrook empfiehlt im Ärzteblatt »Medical Tribune« Injektionen eines Präparates, das die Vitamine B₁, B₂, B₆, B₁₂, Nikotinamid, Panthentol und Biotin enthält. Fast alle diese Vitamine sind auch in Bierhefe (Tabletten und Pulver) in hoher Konzentration enthalten, die im Reformhaus erhältlich ist. Bierhefe hat sich auch bei vielen Hautkrankheiten (Akne) gut bewährt.

Viele Kinder falsch ernährt

Jedes vierte Kind in der Bundesrepublik hat Übergewicht, jedes fünfte ist körperlich kaum belastbar. Außerdem werden bei immer mehr Kindern und Jugendlichen krankhafte Veränderungen der Blutgefäße festgestellt. Eine Studie der Weltgesundheitsorganisation an 18.000 europä-

ischen Kindern zwischen zehn und 15 Jahren ermittelte bei zehn Prozent der Kinder bereits eine arteriosklerotische Verengung der Blutgefäße – Ursache für einen späteren Herzinfarkt. Frühes Rauchen, zuviel tierische Fette in der Nahrung, Übergewicht und Bewegungsmangel sind nach Ansicht von Professor Dr. Detlef Kunze von der Kinderklinik München die Auslöser. Er empfiehlt schon für Kinder eine ausgewogene Mischkost mit viel Obst, Gemüse, Fisch und Magermilchprodukten, weniger tierische Fette und mehr in Diätmargarine enthaltene linolensäurereiche pflanzliche Fette.

Tefflon-Pfannen unbedenklich

Aus Pfannen mit Teflon- oder Silberton-Beschichtung drohen keine gesundheitlichen Gefahren. Die meisten dieser Überzüge sind aus einem Fluorcarbonharz hergestellt, das mit Lebensmitteln keine Verbindung eingeht. Sollten dennoch Partikel (durch Kratzen oder Schneiden) in die Speisen übergehen, werden sie unverändert durch den Magen-Darm-Trakt ausgeschieden. Bei sehr hohen Temperaturen können allerdings Dämpfe auftreten, die erkältungsähnliche Symptome hervorrufen. Deshalb Teflon-Pfannen nicht zum Rosten benutzen.

Kaffee kann süchtig machen

Mehr als vier Tassen Kaffee täglich können süchtig machen. Das Koffein stimuliert das Zentralnervensystem und erweitert die Herzkranzgefäße. Koffein kann die Koordinationsschwäche verschlechtern, Magen- und Darmgeschwüre verschlimmern, die Eisenaufnahme verringern und die Ausscheidung von Magnesium, Kalzium und Natrium erhöhen. Zuviel Koffein kann sogar zu Panik und Angstzuständen führen. Das hat eine im amerikanischen »Archiv of International Medicine« veröffentlichte Studie ermittelt.

Passivrauchen schädigt Kleinkinder

Passivrauchen schädigt nachweislich Menschen mit überempfindlichen Atemwegen und koronaren Herzkrankheiten sowie Säuglinge und Kleinkinder. Bei ihnen wurden, wie Professor Franz Adlkofer, Ham-

burg, auf dem Therapiekongreß in Karlsruhe mitteilte, akute Krankheits-symptome durch Einatmen von Zigarettenrauch festgestellt. Daß Passivrauchen den Lungenkrebs fördern könne, sei zwar theoretisch nicht ganz auszuschließen, aber wenig wahrscheinlich. Auch der Nachweis von Gefahren für gesunde Erwachsene lasse sich nur schwer führen.

aktuelle LEBENSMITTELÜBERWACHUNG

Fachgerechte Information über Lebensmittel, gesunde Ernährung und Umwelt aus erster Hand

BUNDES-VERBAND DER LEBENSMITTELKONTROLLEURE



Mit Einsendung dieses Coupons erhalten Sie kostenlos und unverbindlich ein Probeexemplar des Lebensmittelbriefs zugesandt. Senden Sie ihn einfach zusammen mit Ihrer vollständigen Anschrift an:

LID - Lebensmittel-Informations-Dienst GmbH
Bürstädter Straße 48
6840 Lampertheim

aktuelle LEBENSMITTELÜBERWACHUNG

Fachgerechte Information über Lebensmittel, gesunde Ernährung und Umwelt aus erster Hand

Forschung Frankfurt Abonnement

FORSCHUNG FRANKFURT, das Wissenschaftsmagazin der J. W. Goethe-Universität, stellt viermal im Jahr Forschungsaktivitäten der Frankfurter Universität vor. Es wendet sich an die wissenschaftlich interessierte Öffentlichkeit und die Mitglieder 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 einschließlich 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 rechtzeitige 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.

Wissenschaftsmagazin
der Johann Wolfgang Goethe-Universität

Impressum

Herausgeber

Der Präsident der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main

Redaktion und Gestaltung

Ulrike Jaspers und Ulrike Roll, Referat für Wissenschaftsberichterstattung, Senckenberganlage 31, Postfach 11 19 32, 6000 Frankfurt am Main, Raum 1057, Telefon (069) 798-3266, Telefax (069) 798-8530.

Vertrieb

Anke Löwenstein, Senckenberganlage 31, Postfach 11 19 32, 6000 Frankfurt am Main, Raum 1058, Telefon (069) 798-3637.

Visuelle Konzeption

WerbeAtelier Theißen, Friedrichsstraße 17, 3500 Kassel, Telefon (0561) 779584.

Anzeigenverwaltung und Herstellung

Anzeigenagentur Alpha, Informationsgesellschaft mbH, Bürstädter Straße 48, Postfach 14 80, 6840 Lampertheim 1, Telefon (06206) 57021, Telex 4 65 749 alpha d, Telefax (06206) 3942; Satz- und Layout-Herstellung auf CCS-Textline mit Unterstützung der Fa. Rudolf J. Manke - Softwaresysteme, 6840 Lampertheim 5, Telefon (06241) 80904.

Bezugsbedingungen

FORSCHUNG FRANKFURT kann gegen eine jährliche Gebühr von 15,- DM, abonniert werden. Das Einzelheft kostet 4,- DM bei Versand zzgl. Porto. Einzelverkauf u.a. im Buch- und Zeitschriftenhandel in Uni-Nähe und beim Vertrieb.

Für Mitglieder der Vereinigung von Freunden und Förderern der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main e.V. sind die Abonnementgebühren für FORSCHUNG FRANKFURT im Mitgliedsbeitrag enthalten.

Hinweis für Bezieher von FORSCHUNG FRANKFURT (gem. Hess. Datenschutzgesetz): Für Vertrieb und Abonnementverwaltung von FORSCHUNG FRANKFURT werden die erforderlichen Daten der Bezieher in einer automatisierten Datei gespeichert, die folgende Angaben enthält: Name, Vorname, Anschrift, Bezugszeitraum und - bei Teilnahme am Abbuchungsverfahren - die Bankverbindung. Die Daten werden nach Beendigung des Bezugs gelöscht.

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

8. Jahrgang

ISSN 0175-0992

Abbildungen

Titelbild: Konzeption und Illustration Hans Bell, Diplom-Designer, Offenbach. Seite 1: Foto Kurt Bethke, Kelkheim.

Artenrückgang: Seite 2 u. 3: Konzeption und Illustration Hans Bell; Seite 4, 5 u. 8: Zeichnungen Eleonore Mostafawy; Seite 7: Gemälde von Peter Birmann, Kunstmuseum Basel; Seite 9: Fotos Bruno Streit; Seite 10: Foto Rudolf Burkhardt, Frankfurt.

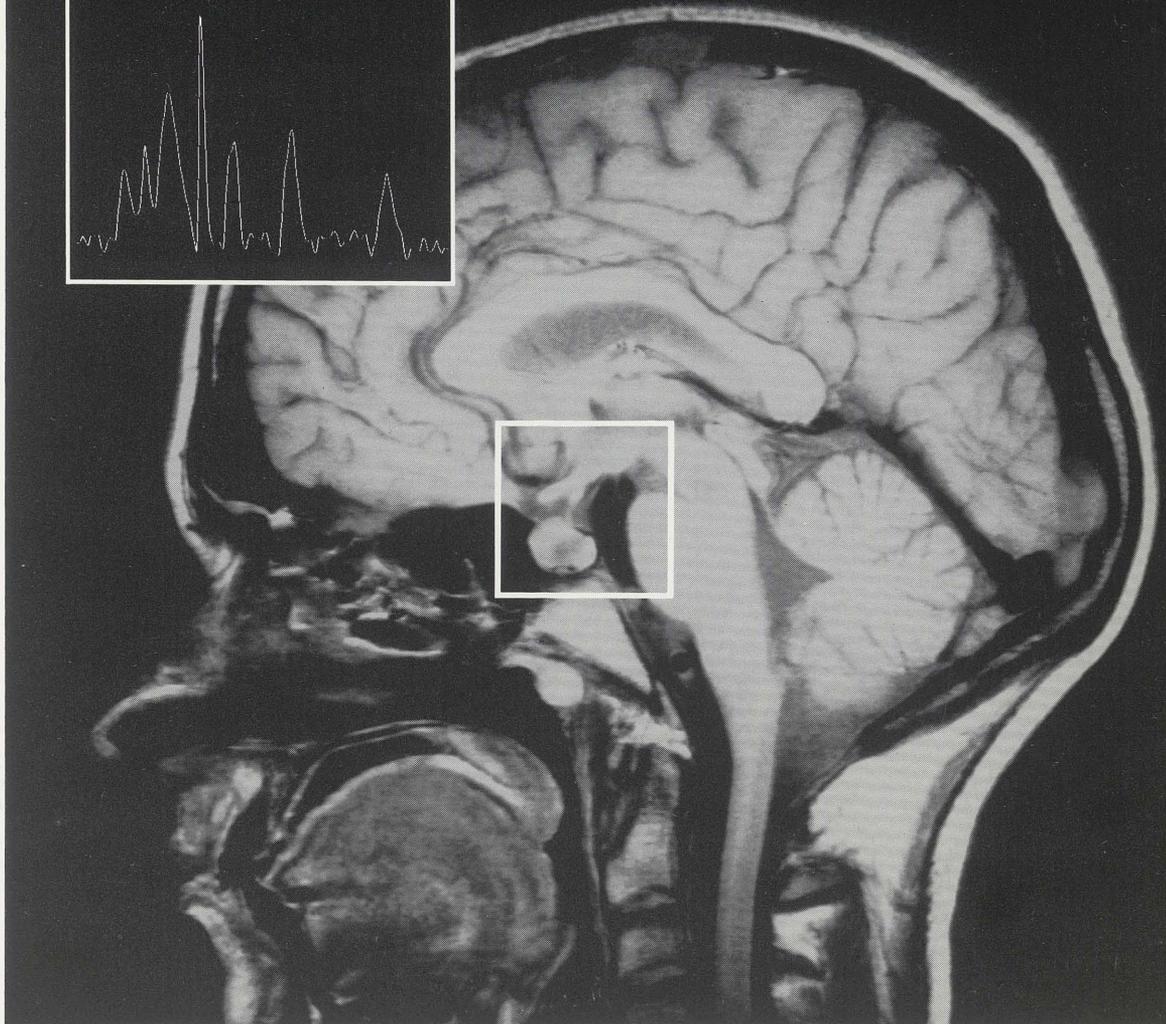
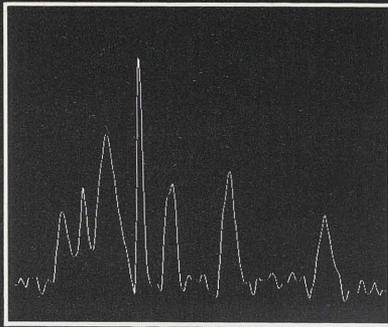
Entwicklungspsychologie: Seite 12 u. 13: Fotos und Konzeption Sabina Lamsfuß, Friedrich Wilkening und Rudolf Burkhardt; Seite 14: Zeichnungen Sabina Lamsfuß; Seite 15: Grafiken Rudolf Burkhardt, Foto Fondation Archives Jean Piaget, Genf; Seite 16: Autorenfoto Rudolf Burkhardt; Seite 18, 19 u. 20: Grafiken Rudolf Burkhardt.

Mundart in Hessen: Seite 24: Fotos Kurt Vornrhein, Frankfurt; Abbildungsnachweise mit Verlagsangaben im Bildtext; Seite 31: Foto oben Kurt Bethke; Foto unten: Rudolf Burkhardt. Seite 32: Foto Kurt Bethke; Seite 33: Foto Willi Klar; Seite 34: Foto oben links Günter Schreckenberg, Darmstadt, Foto oben rechts Claude Völker, Darmstadt; Seite 35: Foto oben Kurt Bethke; Seite 36: Foto Kurt Bethke.

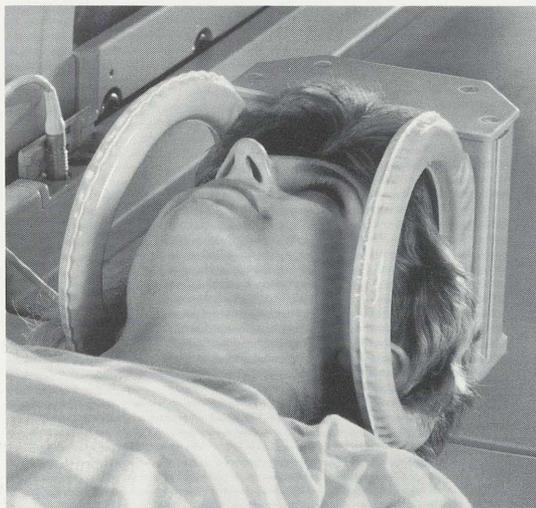
Innere Medizin: Seite 38 u. 39: Konzeption und Illustration Hans Bell; Seite 44: Foto Rudolf Burkhardt.

Namibia: Seite 48 bis 59: Fotos Heinrich Lamping, Seite 58: Foto links unten Manuela Casselmann.

**GYROSCAN S 15,
das System für
Top-Bildgebung,
Spektroskopie
und Forschung**



Der MR für Forschung und Klinik



Das 1,5 Tesla MR-System GYROSCAN S 15 ist das Gerät der Wahl für Institute, an denen geforscht wird. Aber GYROSCAN S 15 ist keine reine Forschungsmaschine, sondern ein Hochleistungssystem für die klinische Routine. Es liefert Protonenbilder hervorragender Güte und bildlokalisierte Spektroskopie ohne Umrüstung.

Dazu gehört eine ausgefeilte Spulentechnologie: Die flexiblen Spektroskopiespulen sind innerhalb der Kopfspule untergebracht. GYROSCAN S 15, ein zukunftssicheres Konzept!

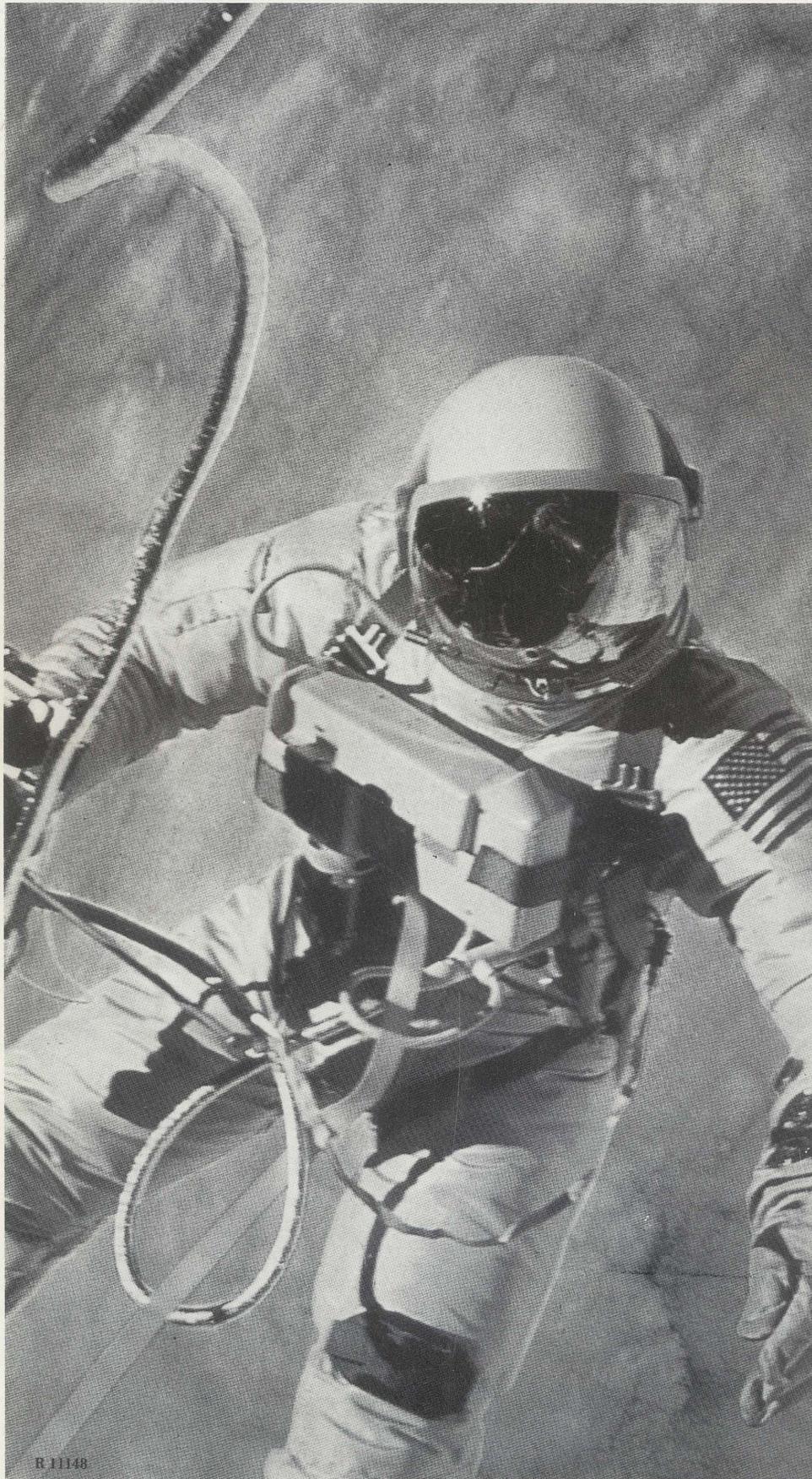
Philips Medizin
Systeme GmbH
2000 Hamburg 63
Tel. (0 40) 50 78 - 0

Philips Medizin Systeme



PHILIPS

Der Werkstoff, der für Sie durch Himmel und Hölle geht.



Es war die NASA, die den Hochtechnologie-Werkstoff PBI (Polybenzimidazol) zum ersten Mal einsetzte. Und zwar bei der Sicherheitsleine und beim Astronautenanzug für den legendären „ersten Spaziergang im All“:

Inzwischen ist dieser polymere Werkstoff unserer amerikanischen Tochtergesellschaft Hoechst Celanese dabei, sich auch auf der Erde einen Namen zu machen.

Durch seine Widerstandsfähigkeit gegen aggressive Stoffe, hauptsächlich aber wegen der hohen Temperaturbeständigkeit, wird PBI immer häufiger dort eingesetzt, wo es brenzlich werden kann.

Hoechst High Chem

Zum Beispiel als Schutzkleidung bei der Feuerbekämpfung und am Hochofen. Oder für flammhemmende Sitzkombinationen in Flugzeugkabinen. Aber auch Folien, papierdünne Hitzeschilde und Formteile werden aus PBI hergestellt.

PBI ist also ein wahres Allround-Talent unter den neuen polymeren Werkstoffen.

Und ein Beweis dafür, daß Hoechst High Chem für manches heiße Problem eine sichere Lösung findet.

Hoechst AG, VZW
6230 Frankfurt am Main

Hoechst

