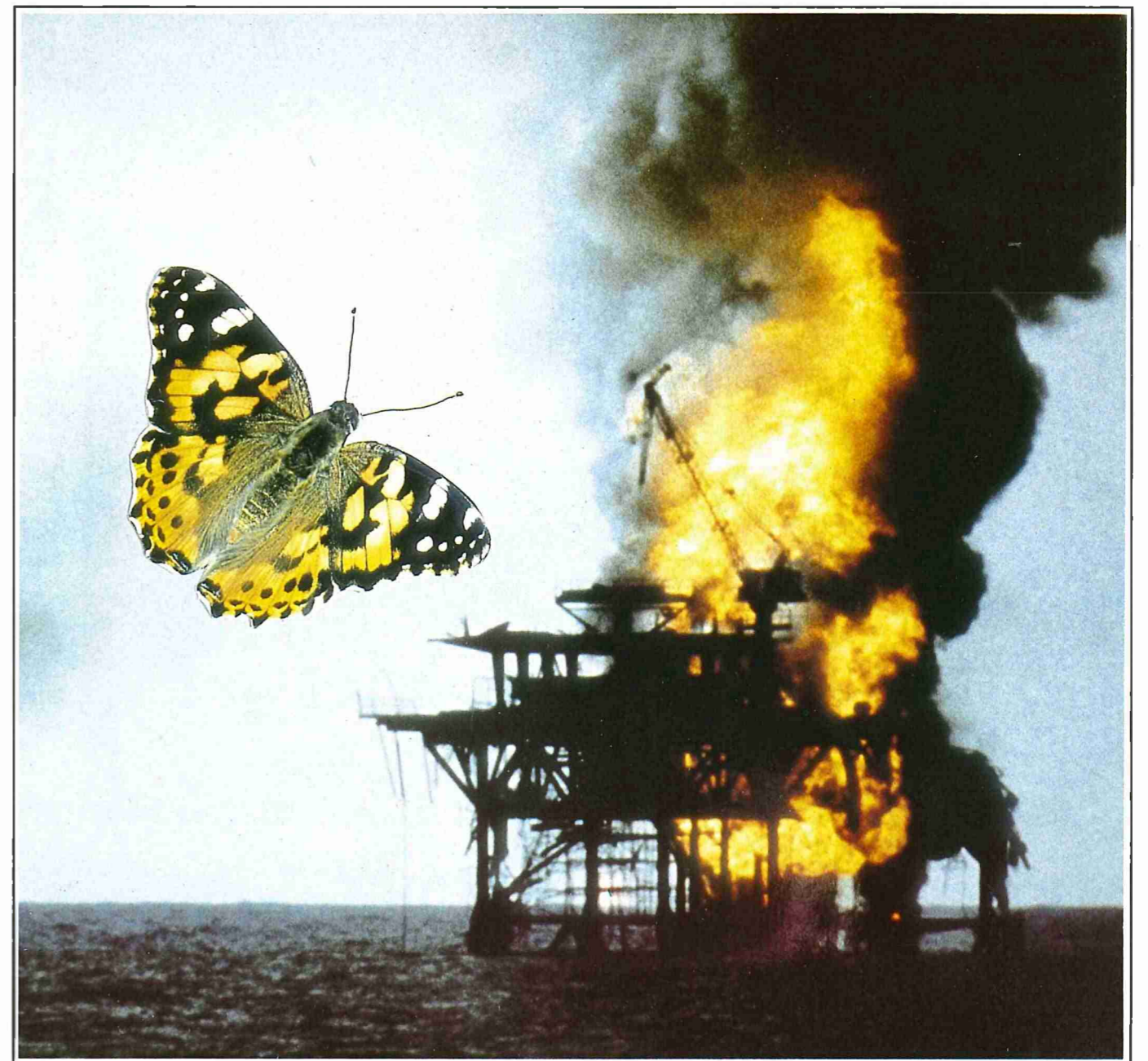


# Einblicke

Forschung an der  
Universität Oldenburg



Golfkrieg: 1. Katastrophen, Fraktale, Chaos 2. Fertigwerden mit einem GAU?  
● AIDS und das Sexualverhalten Jugendlicher ● Die Erziehung zur „guten Mutter“

## Nr. 13

DDR-Wirtschaft: Der Stoß ins kalte Wasser traf einen Nichtschwimmer ● Wie bewältigen Jugendliche lange Arbeitslosigkeit? ● Dem Fahrrad auf der Spur DM 3,-



Ich möchte Informationen über Greenpeace.

Name \_\_\_\_\_  
 Straße/Nr. \_\_\_\_\_  
 PLZ/Ort \_\_\_\_\_  
 Für Ihre Kosten füge ich DM 3,00 in Briefmarken bei.  
 Greenpeace e.V., Vorsetzen 53, 2000 Hamburg 11  
 Spendenkonto: Nr. 2061-206, Post giro Hmb., BLZ 200 100 20

M 5 B - K Hamburg

20012

**Irgendwann kommt  
 alles zurück:  
 In unserem Trinkwasser.**

# Einblicke Nr. 13

## Forschung an der Universität Oldenburg

### Inhalt

Hans-Joachim Schellnhuber Katastrophen, Fraktale, Chaos oder: Rabbi Luria und der Flügelschlag des Schmetterlings	4
Thomas Höpner, Luise Berthe-Corti, Heiner Harder und Monika Michaelsen Fertigwerden mit einem GAU? Biologischer Ölabbau nach dem Golfkrieg	8
Wilfried Belschner, Axel Engel, Heide Henicz, Stefan Müller-Doohm „Untreue, ein Thema, über das man nicht gerne spricht“ Sexualverhalten Jugendlicher im Zeichen von AIDS	14
Sabine Toppe Die Erziehung zur „guten Mutter“	20
Klaus W. Schüler Der Stoß ins kalte Wasser traf einen Nichtschwimmer Beschäftigungsperspektiven in der DDR	24
Gerd Vonderach, Ruth Siebers, Ulrich Barr Wie bewältigen junge Menschen lang dauernde Arbeitslosigkeit?	29
Gert Frank, Wilfried Suhr, Falk Rieß Dem Fahrrad auf der Spur	33

TITELBILD: Der Flügelschlag eines Schmetterlings kann theoretisch einen Hurrikan auslösen. Diese berühmte Allegorie der Chaosforschung soll die nicht-verhältnismäßig wechselwirkenden Prozesse auf dem Erdball veranschaulichen. Wo auch immer die Ursachen für die Ökologiekatastrophe am Persischen Golf liegen, das Unglück zeigt einmal mehr: die Menschen spielen „Russisches Roulette“ in ihrem zivilisatorischen Umgang mit den feingesponnenen Systemen der Natur (Siehe dazu Seite 4 und 8.)

Fotomontage: Gerhard Harms

## Verantwortung

Der Krieg am Golf hat die Diskussion um die Beteiligung der Wissenschaft und die Verantwortung derjenigen, die Wissenschaft betreiben, einmal mehr entfacht. Und wenn die Niedersächsische Wissenschaftsministerin in einem Erlaß die Universitäten auffordert, jene Forschungsprojekte aufzuspüren, deren Ergebnisse unmittelbar für militärische Zwecke mißbraucht werden können, so ist das ein verständlicher Reflex auf die zerstörerische Gewalt perfekter Waffensysteme. Aber auch nicht viel mehr. Denn wirklich beantworten läßt sich die Frage nicht.

Im Oldenburger Fachbereich Physik wurde z.B. ein Laserfernerkundungssystem entwickelt, das in diesem Jahr erstmals über der Nordsee eingesetzt wird, um jene Kapitäne zu stellen, die überschüssiges Öl ins Meer ablassen. Dieses System ist allen bisherigen überlegen, weil es Öl analysieren und auch unterhalb der Meeresoberfläche aufspüren kann. Es wird dazu beitragen, die Verschmutzung der Nordsee zu lindern. Aber es bedarf keiner großen Phantasie, sich die Nützlichkeit eines solchen Gerätes auch für Militärs vorzustellen. Darf man es deshalb nicht bauen?

Biochemiker dieser Universität beschäftigen sich seit Jahren mit Möglichkeiten, die Ölpest, die havarierte Tanker hinterlassen, zu bekämpfen. An den Bildern ölverschmierter, elend verreckender Lebewesen wird uns Jahr für Jahr vor Augen geführt, wie wichtig diese Forschung ist. Dient sie nicht aber auch militärischen Zwecken, wenn ihre Ergebnisse bei Regierenden zur Einschätzung führen, daß ein Krieg - z.B. am Golf - „machbar“ ist, weil die Risiken der Meeresverschmutzung durch Öko-Terrorismus eines unbe-rechenbaren Diktators begrenzt sind?

Doch es sind keineswegs nur Naturwissenschaftler, deren Forschungen solche Fragestellungen aufwerfen. Ökonomen, Soziologen, Politologen, Geographen, Ethnologen, Psychologen, Pädagogen, Juristen, selbst Theologen können mit ihren Erkenntnissen das Militär munitionieren, und nicht wenige tun das, ohne es selbst zu wissen. Eine exakte Studie über die Sozialstruktur eines Landes der Dritten Welt kann die wichtigste Grundlage für die In-gangsetzung eines Bürgerkrieges sein - der Flügelschlag eines Schmetterlings, der die Katastrophe auslöst.

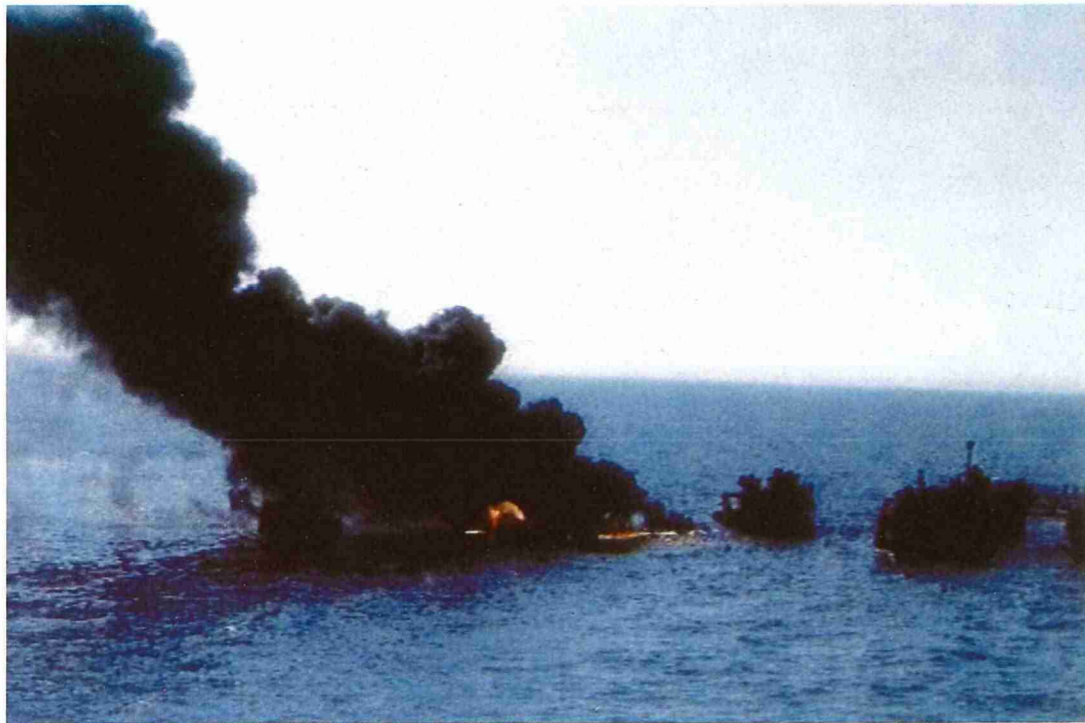
Es ist also eigentlich nicht möglich, klare Grenzen zu ziehen. Die Grauzone hat ganz andere Dimensionen als die Forschungsbereiche, die eindeutig dem Krieg oder dem Frieden zugeordnet werden können. Was also sollen Wissenschaftler tun? Der Präsident dieser Universität forderte im Angesicht des Golf-Krieges am 14. Januar 1991 vor 3000 Universitätsangehörigen die Wissenschaft dazu auf, sich immer wieder friedliebend in die Verwertung der eigenen Produkte einzumischen und dabei nicht zwischen „Freund“ und „Feind“ zu unterscheiden. Es geht also darum, daß alle, die in der Forschung tätig sind, nicht nur ihren Blick, sondern auch ihr Handeln über ihr Fachgebiet hinaus ausrichten. Diese Forderung ist nicht besonders neu, aber sie muß wiederholt werden - jeden Tag auf's Neue.

Gerhard Harms

# Katastrophen, Fraktale, Chaos

oder: Rabbi Luria und der Flügelschlag des Schmetterlings

von Hans-Joachim Schellnhuber



Ein Preis des Golfkrieges: Der Lebenssaft der Industriegesellschaft verwandelt sich in Ruß.

Während dieser Beitrag entsteht, geht am Persischen Golf der erste *moderne*, fast möchte man sagen *zivilisierte* Krieg der Menschheitsgeschichte zu Ende: Nicht mehr Mannesmut, Blut und Schwert entschieden diesen Konflikt, sondern von schmalbrüstigen Intellektuellen ausgeklügelte Multimediaoffensiven, Computersoftware und Halbleitertechnologie. Im schlimmsten Falle hätten wohl auch atomare, biologische und chemische „Effekte“ den Ausschlag gegeben, das Alphabeta wissenschaftlicher Grundlagenforschung. Klarer Himmel, flache, offene Wüste - ein Schlachtfeld von fast platonischer Idealität macht es selbst den Militärs möglich, *distanziert* zu sein in des Wortes eigentlicher Bedeutung: „Es ist, wie wenn man nachts das Licht in der Küche anmacht. Dann beginnen die Kakerlaken zu laufen, und man tötet sie!“ So wörtlich ein amerikanischer Offizier zum Einsatz seiner Luftwaffe.

Noch viel distanzierter verfolgten wir Zivilisten - abends, bequem zurückgelehnt vor dem Fernsehgerät - das Kriegs-Infotainment: Sind dies Bilder von einem fernen Planeten, oder handelt es sich gar um „Celluloid Heroes“, deren Taten uns unterhalten sollen? In dieser Science-Fiction-Traumwelt hat selbstverständlich auch eine neue Art von Verbrechen Platz, die *planetarische Geiselnahme*: Despoten und Desperados bedrohen die Menschheit mit der Zerstörung ihrer Lebensgrundlagen durch bewußt herbeigeführte ökologische Katastrophen. Bekanntlich soll man ja auf die Forderung von Geiselnägern nicht eingehen, sonst wird man erpreßbar. Wenn die Geisel bei

der Polizeiaktion Schaden nimmt, ist dies allerdings tragisch: TILT! - GAME OVER - INSERT NEW COIN ...

Leider läßt sich aber das Spiel nicht beliebig fortsetzen, da uns gegenwärtig nur ein einziger leidlich brauchbarer Planet zur Verfügung steht. Diese Wahrheit ist ebenso trivial wie zwingend; sie wird beklemmend angesichts eines wahrscheinlich bevorstehenden beispiellosen Aktes von Umweltterror, dem *Inbrandsetzen der kuwaitischen Ölfelder*.

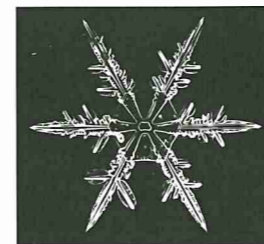
Dies ist von den vielen, mit dem Golfkrieg verbundenen ökologischen Gefahren die einzige, welche sich zu einer überregionalen Bedrohung auswachsen könnte. Entscheidend dafür sind zwei Faktoren, die sich auf naturwissenschaftlicher Basis überhaupt nicht bzw. äußerst schwer abschätzen lassen: Der erste Faktor ist die Dauer der Ölbrände; der zweite Faktor ist die resultierende Verteilung der gefährlichsten Brandprodukte - vorwiegend Rauch und Ruß - in der Atmosphäre aufgrund der meteorologischen, physikalischen und chemischen Prozesse.

Auf den kuwaitischen Ölfeldern befinden sich ca. 1000 Bohrlöcher. Wie man dem OPEC-Handbuch entnehmen kann, stehen 343 dieser Quellen unter hinreichendem Eigen- druck, um nach der Entzündung (Flammpunkt 21 °C) selbständig weiterzubrennen. Im Rahmen eines Worst-Case-Szenarios muß man davon ausgehen, daß in einer Gesamtzeit von ca. 200 Tagen bis zu 100 Megatonnen (= 100 000 000 Tonnen) Rohöl durch Feuer umgesetzt werden.

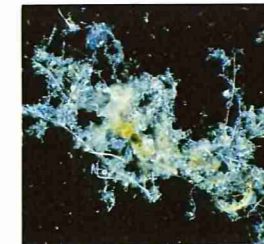
Die durch den Brand bewirkte Zunahme von Treibhausgasen in der Atmosphäre wäre *relativ* unbedenklich: Beim CO<sub>2</sub> würde es sich um maximal 2% der jährlichen weltweiten Emission durch Verkehr, Industrie und Heizungen handeln - erschreckend ist hier lediglich die Umkehrung des Vergleichs! Unmittelbare ökologische Gefahr geht hauptsächlich von einem einzigen Verbrennungsprodukt aus, dem *Ruß*. Nach durchaus vorsichtigen Abschätzungen dürften etwa drei Megatonnen dieser Substanz - Partikel aus Kohlenstoff mit geringem Wasserstoffanteil und vielfältigen chemischen Verunreinigungen - entstehen. Dies wäre ungefähr ein Dreißigstel der Menge, die bei einem weltweiten Atomkrieg in die Atmosphäre gelangen und den sogenannten „Nuklearen Winter“ mit drastischem globalen Temperaturrückgang auslösen könnte.

Nur mikroskopisch erklärbar ist die extreme Umweltgefährlichkeit von Ruß: Ursache sind sowohl die *Festkörpereigenschaften* der Partikel als auch ihre besondere *Geometrie*. Bevor wir dies näher erläutern, muß betont werden, daß eine überregionale Bedrohung durch Ölbrände nur dann vorliegen kann, wenn ein Großteil der Rußmengen in die *Stratosphäre* gelangt. In dieser, in etwa 10 km Höhe beginnenden, zweiten Schicht der Atmosphäre herrscht kein „Wetter“ im vertrauten Sinne: Stratosphärische Rußteilchen würden nur sehr langsam ausgewaschen werden, dagegen äußerst rasch und effektiv über die Erdoberfläche verteilt. Somit entstünde ein langlebiger, weltumspannender Rußschleier, der sowohl die Sonneneinstrahlung reduzieren als auch die Ozonschicht in ca. 25 km Höhe in Mitleidenschaft ziehen könnte. Die Wahrscheinlichkeit für eine solche Entwicklung ist relativ gering - der Ruß wird vermutlich nur in die unterste Atmosphärenschicht (die Troposphäre) aufsteigen und aus 1-5 km Höhe als „Schwarzer Regen“ herabfallen. Doch zum einen kann die heutige Meteorologie dafür keine sicheren Prognosen bereitstellen, zum anderen ist das geschilderte Szenario von grundsätzlicher Bedeutung: Auch andere künftige Ereignisse wie eben Nuklearkriege, Vulkanausbrüche, Meteoriteneinschläge und - nicht zuletzt - anthropogene Vegetationszerstörung mit nachfolgender Bodenerosion und gigantischen Staubstürmen können die Katastrophe auslösen.

Daß Ruß - selbst wenn er in die Stratosphäre aufsteigt - tatsächlich ein so großes Gefahrenpotential darstellt, hängt mit der *Mikrophysik von Aerosolen* (wörtlich: in Luft gelöste Stoffe) zusammen. Auf diesem Gebiet sind in jüngster Zeit große Verständnisfortschritte erzielt worden, wie man überhaupt begonnen hat, bisher verachtete „Dreckeffekte“ wie Rauch, Smog oder Dunst ernsthaft naturwissenschaftlich zu untersuchen. Dies hängt auch mit der Einsicht zusammen, daß die integralen Stoffkreisläufe der Erde zum großen Teil aus dem Transport partikulärer Materie vom Typ „Schmutz“ bestehen: Ein wenig bekanntes, aber außerordentlich wichtiges Beispiel ist der sogenannte *Marine Snow* - das unablässige Herabschneien von Flocken aus Mineralien und organischem Material aus der Wassersäule auf den Grund der Weltmeere. Jedem geläufig ist dagegen der gewöhnliche atmosphärische Schnee.

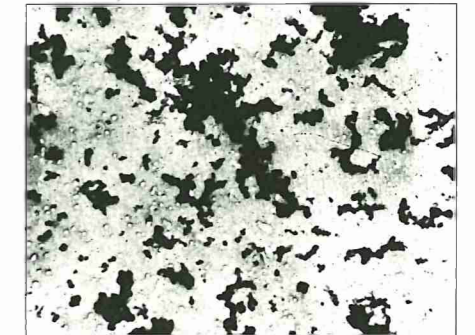


Schneeflocke



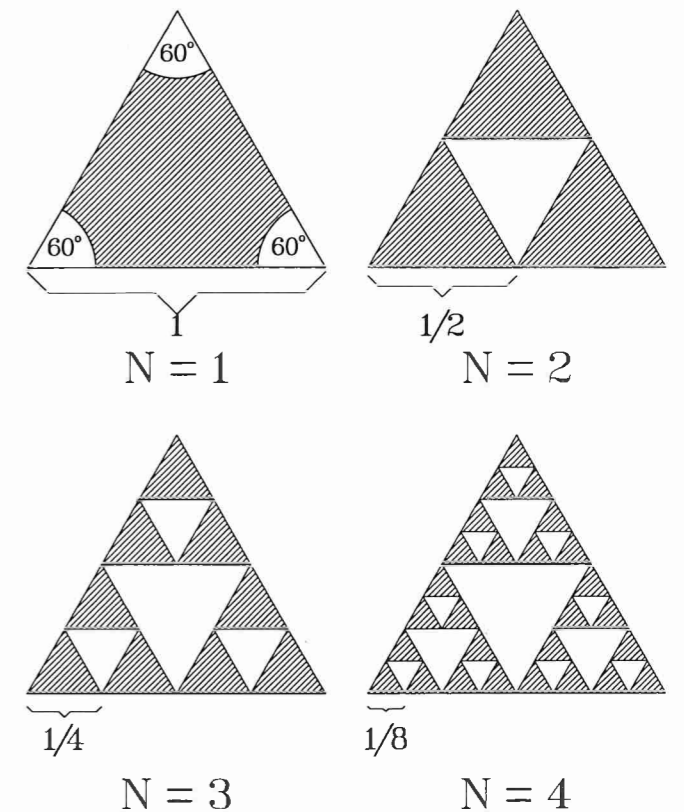
Marine Snow

Beiden Erscheinungen ist gemeinsam, daß die einzelnen Partikel bizarre, komplex- verzweigte Geometrien aufweisen. Es handelt sich hier um *natürliche Fraktale*: So werden Gebilde bezeichnet mit Struktur auf vielen Skalen, d.h. ohne charakteristische Länge. Auch viele Aerosole und insbesondere Rußteilchen sind Fraktale. Diese Tatsache prägt entscheidend ihre physikalischen und chemischen Eigenschaften. Wir wollen versuchen, dies an idealisierten, sozusagen *abstrakten Fraktalen* zu verstehen, in der Hoffnung, daß dabei die Realität nicht ganz auf der Strecke bleibt:



Rußpartikel

Als Beispiel wählen wir die sogenannte *Sierpinski-Serviette*, eine ebene Figur von unendlicher Komplexität. Ausgangspunkt ist ein gleichseitiges Dreieck der Kantenlänge 1. Durch wiederholte Anwendung derselben Operation - Herausschneiden des mittleren Teildreiecks - auf immer kleinerem Maßstab entsteht das Fraktal als struktureller Grenzwert.



N bezeichnet hier die Stufe, auf der sich die Konstruktion gerade befindet. Konkret kann man sich den Prozeß z.B. so vorstellen, daß aus einem homogenen Metalldreieck der Masse 1 immer mehr und immer feinere Teilstücke herausgestanzt werden. Das resultierende Gebilde besitzt - im Gegensatz zu physikalischen Gegenständen mit euklidischer Standardgeometrie - zwei verblüffende Eigenschaften: Die „Dichte“, d.h. das Verhältnis von Masse zu umschlossener Fläche ist null, und die „relative Oberfläche“, d.h. das Verhältnis von Berandung zu umschlossener Fläche, ist unendlich.

Zum Beweis berechnen wir die zur N-ten Konstruktionsstufe gehörige Masse  $M_N$  sowie die entsprechende Gesamttrandlänge  $S_N$ .  $M_1 = 1$  nach Voraussetzung. Im  $N+1$ -ten Schritt wird aus jedem verbliebenen Teildreieck das mittlere Viertel eliminiert. D.h.

$$M_{N+1} = \frac{3}{4} M_N,$$

$$\text{also } M_2 = \frac{3}{4}, \quad M_3 = \frac{3}{4} \cdot \frac{3}{4}, \quad M_4 = \frac{3}{4} \cdot \frac{3}{4} \cdot \frac{3}{4} \text{ etc.}$$

Das allgemeine Gesetz lautet

$$M_N = \left(\frac{3}{4}\right)^{N-1}.$$

$S_1 = 3$  nach Voraussetzung. Im 2. Schritt wird das Ursprungsdreieck durch 3 verkleinerte Kopien mit Kantenlänge  $1/2$  ersetzt, die sich nur an den Ecken berühren können. Deshalb gilt  $S_2 = 3 \cdot 3/2 = 4.5$ . Allgemein entstehen im N-ten Schritt  $3^{N-1}$  gleichseitige Teildreiecke mit Kantenlänge  $(1/2)^{N-1}$ . Daraus folgt:

$$S_N = 3^{N-1} \cdot 3 \left(\frac{1}{2}\right)^{N-1} = 3 \left(\frac{3}{2}\right)^{N-1}.$$

Man beachte, daß die Berandung dadurch wächst, daß durch neu gebildete Lücken unablässig „innere Oberfläche“ hinzukommt.

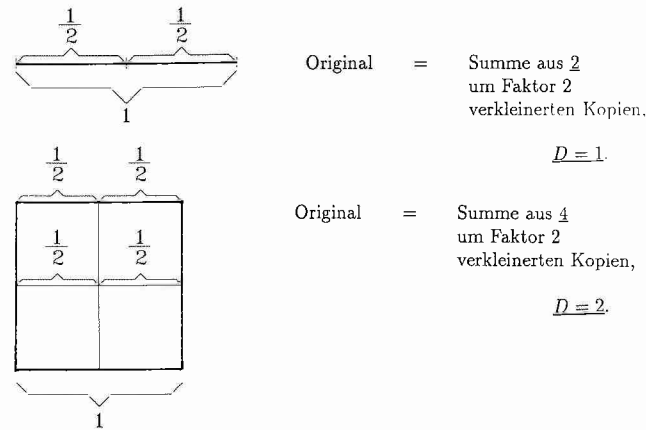
Die umschlossene Gesamtfläche  $V$  bleibt während des Konstruktionsvorganges konstant gleich der Fläche des Ausgangsdreiecks. Grenzwertbildung liefert nun die gewünschten Größen für das resultierende Fraktal:

$$\text{Dichte} = \lim_{N \rightarrow \infty} \frac{M_N}{V} = \frac{1}{V} \lim_{N \rightarrow \infty} \left(\frac{3}{4}\right)^{N-1} = 0,$$

$$\text{Relative Oberfläche} = \lim_{N \rightarrow \infty} \frac{S_N}{V} = \frac{3}{V} \lim_{N \rightarrow \infty} \left(\frac{3}{2}\right)^{N-1} = \infty.$$

Die Sierpinski-Serviette ist somit ein unendlich ätherisches Gebilde, das praktisch nur aus Rand besteht!

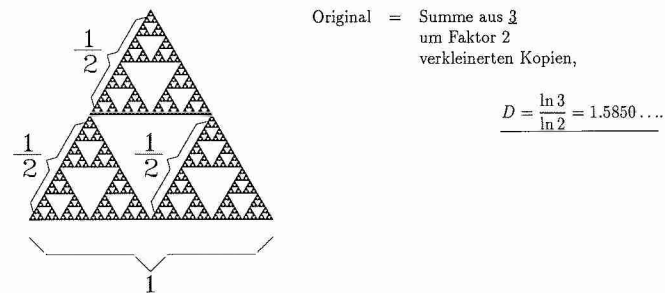
Eine wichtige quantitative Charakterisierung einer solch bizarren Struktur leistet die sog. *fraktale Dimension D*, die eng mit der *Selbstähnlichkeit* von Gegenständen zusammenhängt. Selbstähnlichkeit bedeutet, daß das Gebilde sich exakt aus verkleinerten Kopien seiner selbst zusammensetzen läßt. Zwei einfache Beispiele sind ein eindimensionaler Stab der Länge 1 und eine zweidimensionale quadratische Kachel der Fläche 1:



Mit  $N(\alpha)$  sei die Anzahl der um den Faktor  $\alpha$  verkleinerten Kopien, aus denen sich das Original komponieren läßt, bezeichnet. Dann gilt für die beiden Beispiele offenbar der Zusammenhang

$$N(\alpha) = \alpha^D \quad \text{bzw.} \quad D = \ln N(\alpha) / \ln \alpha$$

Die letztere Beziehung stellt eine (vereinfachte) allgemeine Definition der fraktalen Dimension dar. Diese läßt sich für die Sierpinski-Serviette sofort ausrechnen:



Dies bedeutet insbesondere, daß die Dimension dieser Struktur zwischen 1 und 2 liegt: Sie ist „gebrochen“ = fraktal!

Nach diesem Ausflug in die Welt der abstrakten Fraktale wenden wir uns wieder natürlichen Phänomenen zu. Letztere können niemals *perfekte* Fraktale sein, da spätestens auf atomarem Niveau die Selbstähnlichkeit zusammenbrechen muß. Natürliche Selbstähnlichkeit ist auch eher statistisch realisiert; dennoch liefert die Idealisierung durch den Fraktal-Kalkül eine völlig neuartige Grundlage zur Berechnung der Eigenschaften hochkomplexer Gebilde. Im Falle der Rußpartikel hat man empirisch eine Dimension  $D = 1.7-1.9$  festgestellt. Dieser Befund läßt sich durch Computersimulationen, wie sie in unserer Arbeitsgruppe durchgeführt werden, gut reproduzieren.

Neben der Fraktalität von Ruß spielt die schon erwähnte Tatsache, daß es sich überhaupt um *Partikel* - also winzige Festkörper - handelt, eine entscheidende Rolle: Gasförmiges  $\text{CO}_2$  in der Atmosphäre führt zum Treibhauseffekt durch Reflexion langwelliger Wärmestrahlung von der Erdoberfläche, Kohlestäubchen dagegen schirmen das *kurzwellige* Licht der Sonne ab. Ebenso sind die chemischen Eigenschaften von Rußteilchen weitgehend durch den Aggregationszustand geprägt. Dies gilt insbesondere für katalytische Prozesse und Photoreaktionen.

Die Fraktalität selbst hat vor allem vier bedeutende ökologische Konsequenzen:

1. *Lichtabschirmung*. Frische Rußpartikel wechselwirken stark miteinander und bilden rasch wachsende Konglomerate. Wären diese Wachstumsprodukte annähernd Kugeln von zunehmendem Radius, dann würde die Lichtabschirmfähigkeit pro Masseneinheit mit dem Grad der „Vergesellschaftung“ abnehmen. Dies ist ein bekanntes Resultat der sog. Mie-Theorie zur Optik sphärischer Objekte. Für fraktale Konglomerate mit Dimension  $D < 2$  tritt diese Abnahme hingegen nicht auf: Neueste Rechnungen zeigen, daß aufgrund der Selbstähnlichkeit dieser Gebilde die spezifische Lichtabschirmung gegen eine Konstante strebt. Dies bedeutet konkret, daß die Ruß-Endprodukte 4-5 mal so viel Licht abhalten wie Kugeln gleicher Masse!

### Abstract

The burning oil fields of Kuwait seriously threaten the environment in the Gulf region. The crucial pollution factor is soot, which may even trigger global climatic changes under more severe conditions like nuclear war. It is shown that the fractal microstructure of the soot particles makes them particularly hazardous. The possibility of assessing the impact of human activities on complex ecosystems is criticized on the basis of new results in chaos science.

2. *Transporteigenschaften*. Wie gezeigt besitzen Fraktale mit niedriger Dimension eine extrem geringe Dichte. Diese Tatsache hat ungewöhnliche aerodynamische Eigenschaften zur Folge: Die vielfach verzweigten Rußstrukturen „segeln“ vor den auftretenden lokalen und globalen Winden, ihr hoher Auftrieb wirkt dem Absinken im Erdgravitationsfeld entgegen. Dadurch wird die Tendenz zu horizontalem Transport verstärkt, die Möglichkeit vertikaler Bewegung verringert.

3. *Reaktivität*. Ruß kann - wenn er genügend hoch aufsteigt - auf mindestens dreierlei Weisen zur Reduzierung der Ozonschicht beitragen: (i) durch direkte photochemische Reaktion, (ii) durch Mitführung von Stickoxiden, welche ihrerseits das Ozon photochemisch erodieren und (iii) durch großräumige physikalische Verdrängung. Von großer Bedeutung für die chemischen Prozesse ist vor allem der Umstand, daß die fraktalen Partikel eine um Größenordnungen höhere relative Oberfläche besitzen als z.B. kugelförmige Teilchen (s.o.). Dadurch wird die Effektivität direkter oder katalytisch induzierter Reaktionen drastisch erhöht.

4. *Kontamination*. Wird der Ruß durch „Schwarzen Regen“ ausgewaschen, stellt er eine unmittelbare Gesundheitsbedrohung dar: Die verhältnismäßig riesige Oberfläche der fraktalen Partikel bietet viel Platz für die Anlagerung von giftigen bzw. krebserregenden Substanzen. Die eingeatmeten Partikel nisten sich aufgrund ihrer Geometrie hartnäckig in der Lunge ein.

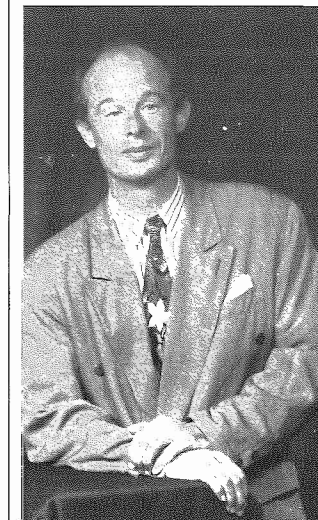
Nachdem nun dem Namen dieser Zeitschrift durch Vermittlung einiger *Einblicke* Genüge getan worden ist (hoffentlich), soll zum Schluß noch der Versuch einer *Einsicht* unternommen werden. Die neuere physikalische Forschung hat gezeigt, daß Naturvorgänge tendenziell *chaotisch* ablaufen und daß sich das Wechselspiel von Ordnung und Chaos in fraktalen Formen organisiert. Diese Erkenntnis betrifft sogar das Sonnensystem, dessen Mechanik doch jahrhundertlang *das* Paradigma für die ewige Regelmäßigkeit des Kosmos darstellte. Tatsächlich ist dieses System wohl nicht einmal stabil und steckt aufgrund der *nichtlinearen* Gravitationskräfte voller Chaos: Pluto torkelt auf einer irregulären Bahn, immer wieder werden Asteroiden scheinbar grundlos aus ihrem Orbit geschleudert, und die Ringe des Saturn bilden phantastische Muster.

Die Atmosphäre der Erde ist als Teil des planetarischen Ökosystems noch um Dimensionen komplexer in ihrer Dynamik und somit buchstäblich „unberechenbar“. Das populäre Bild vom Schmetterling, der durch einen Flügelschlag über Hongkong einen Hurrikan im Golf von Mexiko auslösen kann, ist nicht ganz falsch. Die volle Wahrheit ergibt sich aber erst durch die Ergänzung, daß sich umgekehrt, aufgrund der nichtlinearen Wechselwirkungen, ein Orkan in ein sanftes Säuseln verwandeln kann: *Ursache und Wirkung sind in einer komplexen Welt eben nicht verhältnismäßig!* Zu dieser Denkweise findet sich in der jüdischen Kabbalistik eine wundervolle Illustration: Nach einer von Rabbi Luria verbürgten Überlieferung wird der Messias „nicht in großer Herrlichkeit“ einschreiten um die Welt zu erlösen. Nein, eher wird er - unerkannt und wenn ihm vielleicht ein kleines Kind gefällt - einen einzigen Stein um eine winzige Strecke verrücken ...

Aus der „Maßlosigkeit“ der Natur folgt zwar nicht die Unmöglichkeit von Naturwissenschaften schlechthin, aber doch die zwingende Notwendigkeit, bescheidener über unser Wissen zu urteilen und noch viel bescheidener über unsere Fähigkeit, die Natur, die Wirtschaft, die Gesellschaft etc. nach Belieben steuern zu können. Die ökologischen Katastrophen am Persischen Golf erscheinen uns nur deshalb so entsetzlich, weil die gigantischen Mengen an fossilen Brennstoffen, die wir tagtäglich *mit voller Absicht* verbrauchen und in modifizierter Form in die Umwelt einleiten, dort raum-zeitlich gedrängt und *nutzlos* vernichtet werden. Wenn die moderne nichtlineare Physik überhaupt eine praktische Lehre bereithält, dann diese: Selbstorganisierte hochkomplexe Systeme soll man *in Frieden* lassen! Gerade wenn sie sich autonom in einen Zustand entwickelt haben, den man als „Kritikalität“ bezeichnet, dann können sie Störungen mit Reaktionen jeder Größenordnung beantworten: Gewisse Eingriffe werden nahezu vollständig ignoriert, andere - vergleichbar massive - lösen hingegen lawinenartige Prozesse („Katastrophen“) aus.

Unser Umgang mit der Natur ist deshalb wie Russisches Roulette. Immerhin hält die Wahrscheinlichkeitstheorie einen kleinen Trost bereit: Selbst sechs Versuche hintereinander brauchen nicht tödlich zu sein ...

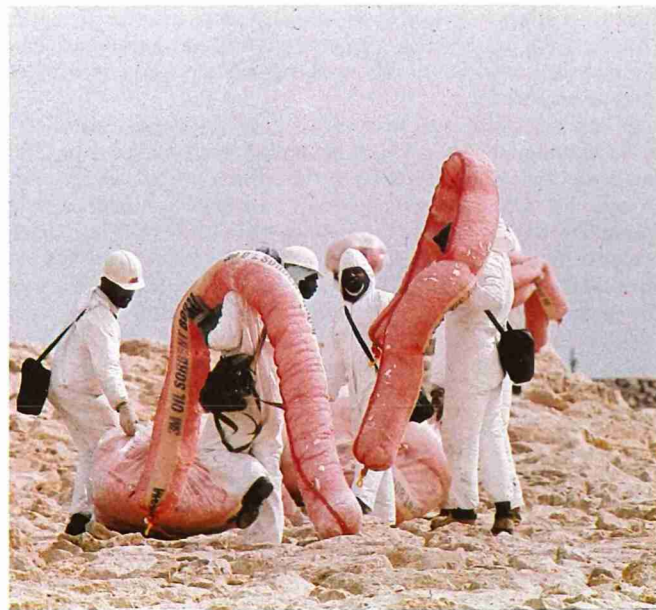
### Der Autor



Prof. Dr. Hans-Joachim Schellnhuber (40) wurde 1989 auf den Lehrstuhl für Theoretische Physik am Institut für Chemie und Biologie des Meeres (ICBM) berufen. Er studierte in Regensburg mit einem Hochbegabtenstipendium Physik und Mathematik. Nach seiner Promotion 1980 und seiner Habilitation 1985 erhielt er 1987 eine Heisenberg-Professur. Forschungsaufenthalte an der University of California - als Postdoctoral Fellow am Institute for Theoretical Physics in Santa Barbara (1981/82) und als Gastprofessor am Institute of Nonlinear Sciences in Santa Cruz (1987/88) - haben seine heutigen Forschungsinteressen mitgeprägt: Chaos und Fraktale, Umwelt- und Meeresforschung, Grundlagen der Quantentheorie.

## Fertigwerden mit einem GAU? Biologischer Ölabbau nach dem Golfkrieg

von Thomas Höpner, Luise Berthe-Corti, Heiner Harder und Monika Michaelsen



Techniken, das Schlimmste zu verhüten: Ölbarrieren vor einer Wasserentsalzungsanlage in Saudi-Arabien.



Industrielle Entwicklung als Folter: von Menschen verursachte ökologische Katastrophe am Golf.

Biologischer Ölabbau ist das am längsten in unseren Arbeitsgruppen betriebene Arbeitsgebiet. Die Thematik lag noch im Gefolge der schweren Tankerunfälle TORREY CANYON 1967 und AMOCO CADIZ 1981, und führte uns an die Wattforschung heran. „Öl im Watt“ oder ausführlicher „Untersuchungen mit dem Ziel des Vorschlags biologischer Maßnahmen bei Ölverschmutzungen der Wattoberfläche und des Deichsvorlandes“ (so der Titel eines über mehrere Jahre vom BMFT finanzierten Verbundvorhabens, das zunächst vom Senckenberg-Institut Wilhelmshaven, später von uns koordiniert worden war) war für uns immer wissenschaftliches Engagement im Gewässer- und Bodenschutz.

Öl ist 1983 erstmals als Waffe und Kampfstoff in einem ökologischen Krieg eingesetzt worden, als die Iraker iranische Offshore-Ölförderplattformen des NOWRUZ-Ölfeldes mit bewusster Inkaufnahme der Verseuchung von Teilen des Persisch-Arabischen Golfes in Brand schossen. 1984 hielt der Iran eine „Erste Internationale Konferenz über die Ölverschmutzung des Persischen Golfes“ in Teheran ab, zu der einer von uns (T.H.) eingeladen wurde. Die DLR, unser damaliger BMFT-Projektträger, ermöglichte uns eine Studie über die biologische Ölabbaukapazität des Golfes, d. h. der Übertragung unserer Wattenmeer-Daten und -Erfahrungen auf die Verhältnisse im Golf, und damit eine aktive Teilnahme an der Konferenz.

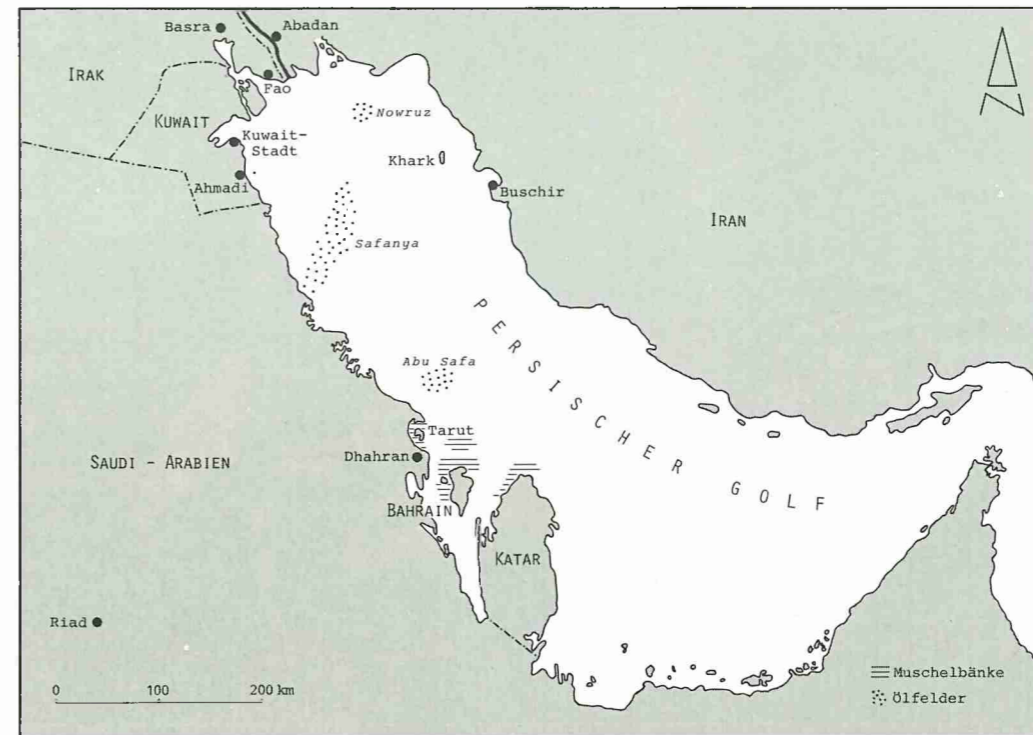
Auch eine von der DLR an uns herangetragene Kooperation mit dem israelischen „Institut für Wasser und Boden“ in Bet Dagan (bei Tel Aviv) über Ölabbau in Böden hatte leider

Bezüge zu Krieg und Rüstung: Unverantwortlicher Umgang mit Treibstoffresten in den Tanks von Düsenjägern hatte katastrophale und bis heute nicht beherrschte Boden- und Grundwasser-verseuchungen zur Folge. Unsere Aufgabe war eine systematische Bearbeitung der Bedingungen für den biologischen Ölabbau in Böden und Sedimenten.

Die Ölverseuchung des Golfes erschreckte uns als mit den Problemen vertraute Wissenschaftler in besonderem Maße. Wir sind bestürzt über die plötzliche Aktualität unserer Erfahrungen. Die Fragen und Bitten um Beratung trafen uns aber nicht unvorbereitet. Auf der Basis einiger unserer Ergebnisse möchten wir die Ölverseuchung bewerten, wozu wir deren Ausmaß skizzieren müssen. Wir sind uns bewusst, daß wir darüber so viel wissen, wie die Zensoren uns an Wissen zuteilen.

### Das Ausmaß der Ölkatastrophe

Nicht mehr als 50.000 t ausgetretenes Öl sind der GAU, der größte anzunehmende (Öl)Unfall an unserer Wattenküste. Diese Zahl ergibt sich aus den mit unserer Küstenform verbundenen Risiken und der Tank-Größe der gängigen Tanker. 50.000 t sind auch die Menge, die international als mit den Vorsorgemaßnahmen beherrschbar gilt. Im Golfkrieg haben die Iraker ab 22. Januar ca. 1,7 Mill. t freigesetzt. Nach Befliegungen im März korrigiert sich diese Menge möglicherweise auf 500.000 t. Das sprengt immer noch jede „Annahme“, jede Vorstellung und jede Vorsorge. Aber das ist nur einer von mindestens drei Bewertungsgesichtspunkten.



Persisch-Arabischer Golf. Ölaustritte bei Ahmadi (Kuwait) und Fao (Irak). Südöstlich davon (gepunktet) das Safanya-offshore-Ölfeld.

Am Beispiel der AMOCO-CADIZ-Katastrophe ist ein indes- sen allgemein anerkannter Index für die Empfindlichkeit von Küstenformen gegenüber Ölunfällen ausgearbeitet worden. Er läuft von 1 (unempfindlich) gegen 10 (extrem empfindlich). Stufe 10 sind unmittelbar an die Hochwasserlinie angrenzende Salzwiesen, die es im Golf nicht gibt. Stufe 9 ist die Wattenküste, wie wir sie kennen. Die betroffene Golfküste ist eine solche Wattenküste. Bei einem Tidenhub von 1,5 bis 2,5 m und ausgedehnten Flachwasserzonen fallen weiträumige Wattflächen regelmäßig trocken. Sie haben diejenige biologische Bedeutung für das Meer und die Vogelwelt, mit der wir in Norddeutschland vertraut sind.

Ein dritter Gesichtspunkt ist die Driftrichtung des Ölteppichs. Die Strömung läuft im Golf etwa küstenparallel entgegen dem Uhrzeigersinn. Sie transportiert das Öl entlang der sensitiven Flachwasser- und Wattbereiche, unterstützt vom überwiegend aus Nordwesten und damit küstenparallel wehenden Wind, dem Schamal. Es besteht wenig Hoffnung, daß sich der Ölteppich in die offene und weniger empfindliche See bewegt. Er bleibt an der Küste, die nach Süden immer empfindlicher und biologisch wertvoller wird, bis nach 250 km mit den Seegrasbuchten von Tarut ein „Schlüsselbiotop“ des gesamten Golfes und nach 350 km in der Bucht von Bahrain Korallenformationen erreicht werden, deren irreversible Schädigung anzunehmen ist. Bei einer Drift von ca. 30 km pro Tag kommt das Öl dort an, wenn es durch Abbau und Klumpenbildung bereits weniger gefährlich geworden ist.

Menge und Empfindlichkeit der betroffenen Küste heben die Katastrophe über den GAU hinaus in die nach oben offensichtlich unbegrenzte Skala des Super-GAU. Doch es handelt sich nicht um einen Unfall.

### Die Chancen der Technik

Zum Zeitpunkt des Niederschreibens dieses Berichts (Mitte Februar) soll der Ölteppich die Größenordnung von 1500 km<sup>2</sup>

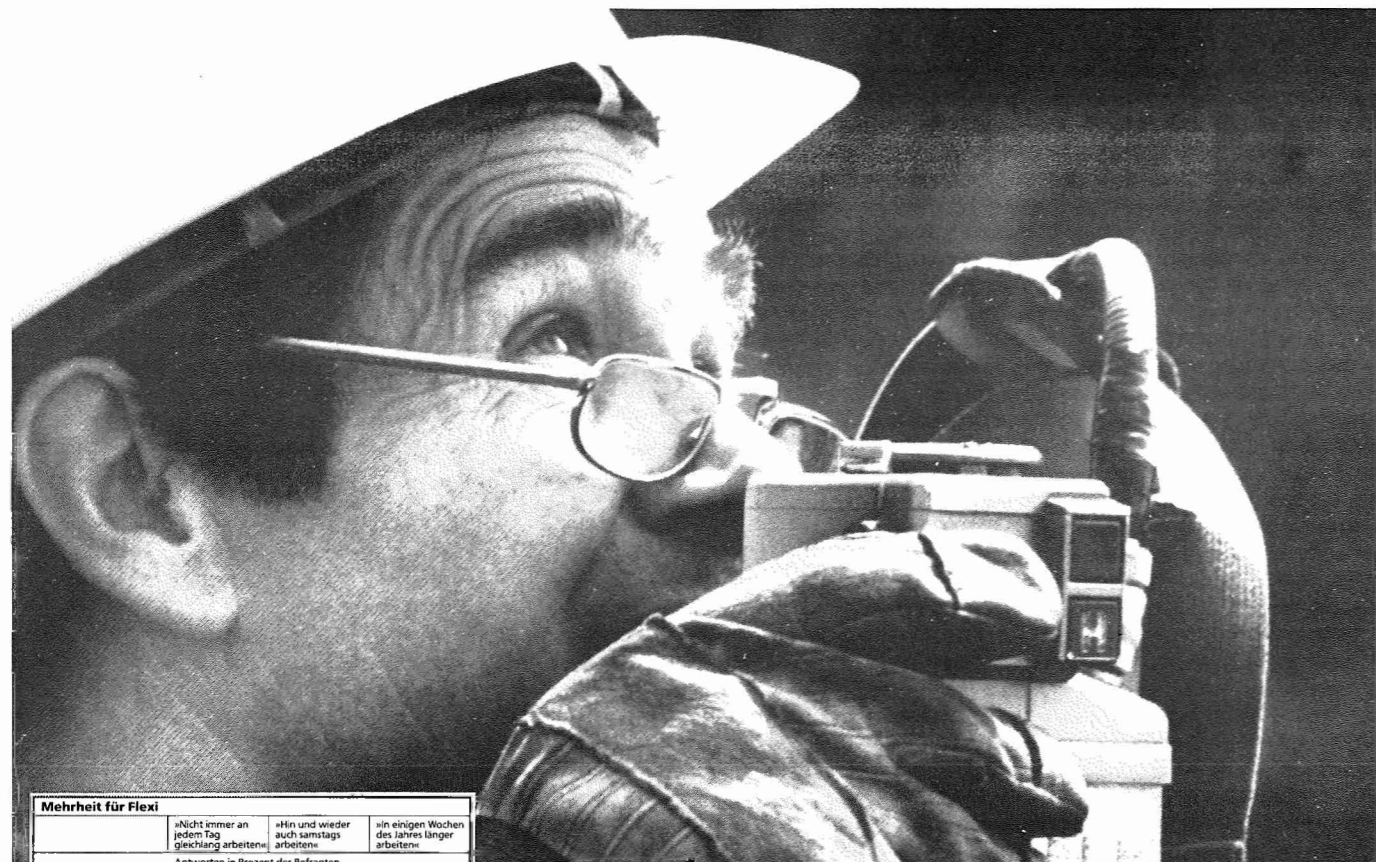
erreicht haben. Wenn sich 1,5 Mio m<sup>3</sup> Öl gleichmäßig auf diese Fläche verteilen würden, wäre die Schichtdicke 1 mm. Weil von dem „leichten“ Kuwait-Öl bis zu 40 % binnen weniger Tage verdampfen (700.000 t als Belastung der Atmosphäre!) bleibt eine Schicht von unter 1 mm. Kommt dann noch die berichtete Zerrissenheit des Ölteppichs dazu, ist die Effektivität von Ölaufnahme-Schiffen klein und ebenso klein die Chance, einen für die ökologischen Folgen wesentlichen Teil zu entfernen. Zu den Hemmnissen für die Technik kommt die Flachwasser-Situation und natürlich der Krieg, der Erzfeind der Umwelt. Es führt also kein Weg an der Frage nach dem Verhalten, dem Abbau, der Wirkung und dem eventuellen Verbleib des Öls im Ökosystem Golf vorbei.

### Verhalten und Abbaubarkeit des Öls

Rohöl ist ein Gemisch tausender Komponenten verschiedenster Eigenschaften. Das „leichte“ Kuwait-Öl besteht bis zu 40% aus Anteilen, die unter den im Golf herrschenden Bedingungen binnen weniger Tage verdampfen. Damit sind zwar sowohl die entzündlichen wie die toxischsten Komponenten zunächst entfernt, aber wegen der Vorzugs-Windrichtung wird ein Teil davon in den Golf zurückkehren. Ein kleiner Teil ist wasserlöslich, zugleich aber relativ gut abbaubar. Nicht flüchtige Reste haben die Tendenz der Zusammenballung zu teerähnlichen Klumpen. Die in Meeren mit hoher Wellenenergie vorherrschende Bildung von Wasser-in-Öl und Öl-in-Wasser-Emulsionen (erstere allgemein chokolatemousse genannt) dürfte im Golf untergeordnet sein. Verklumpung erschwert zwar den biologischen Abbau, setzt aber die Ökotoxizität herab. Es wird berichtet, daß Klumpen im Golfwasser schweben oder gar auf den Grund sinken können. Dort sind sie zwar ein Fremdkörper, doch einer mit geringer biologischer Wirkung.

Nach Ölunfällen im freien Wasser werden oft emulgierende Chemikalien (Tenside) eingesetzt, um die Abbaubarkeit zu

# Wie lange ist man eigentlich flexibel?



Mehrheit für Flexi			
	»Nicht immer an jedem Tag gleichlang arbeiten«	»Hin und wieder auch samstags arbeiten«	»in einigen Wochen des Jahres länger arbeiten«
ablehnen	17	24	21
ungern wahrnehmen	20	21	26
akzeptieren	59	51	49
keine Angaben	4	4	4

Quelle: IW-Umfrage bei 3431 berufstätigen Bundesbürgern.

**Die Herausforderungen der Zukunft können wir nur gemeinsam bewältigen. Mit neuen Ideen und ehrlichen Argumenten. Schreiben Sie uns, wenn Sie mehr wissen wollen. Wir sollten im Gespräch bleiben.**

Beweglichkeit im Denken und Handeln ist keine Frage des Alters, sondern der Einstellung. Je deutlicher die Vorteile einer Veränderung erkennbar sind, desto leichter wird es, das Neue anzunehmen und zu nutzen.

Flexibel ist, wer eine neue Aufgabe oder Tätigkeit als Chance erkennt, mit der er weiterkommt. Flexibel ist, wer beim Einsatz neuer Technik erlebt, daß die Arbeit leichter, interessanter wird – und der Arbeitsplatz sicherer. Flexibel ist, wer Arbeitszeit so beweglich gestaltet, daß Betriebe wie Mitarbeiter davon profitieren.

Wenn wir halten wollen, was wir uns geschaffen haben, müssen wir in der Zukunft noch flexibler sein. Nur wenn wir beweglich bleiben, sichern wir uns Aufträge und Arbeitsplätze für morgen.

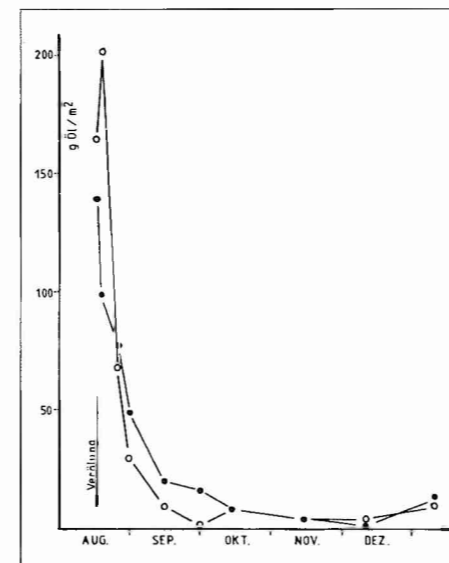
*neues Denken - neue Chancen*

**DIE UNTERNEHMEN  
DES ARBEITGEBERVERBANDES  
OLDENBURG**

Arbeitgeberverband Oldenburg e.V., Postfach 1160, 2900 Oldenburg

verbessern. Dies ist umstritten, denn es steigert die Toxizität. Unsere eigenen umfangreichen Studien haben eindeutig ergeben, daß Tenside den Abbau dann nicht fördern, wenn sich das Öl auf oder im Sediment befindet, was im Golf-Wattenmeer geschehen kann. Aus noch zwei weiteren Gründe lehnen die Fachleute den Tensideinsatz im Golf einmütig ab: Der Effekt der Tenside hängt von der Wellenenergie ab, die ist aber im Golf zu gering. Und: Vor Öl, das im Wasser emulgiert ist, können die Meerwasser-Entsalzungsanlagen kaum geschützt werden.

Ölabbau ist nährstoffabhängig, denn die ölabbauenden Bakterien benötigen zum Aufbau der eigenen Biomasse die später in dieser enthaltenen Mengen an Stickstoffverbindungen (im Folgenden N) und Phosphat (im Folgenden P), dazu Spurenelemente wie z. B. Eisen. Für den Abbau von 1 kg Öl im Meer werden 60 g N und 6 g P benötigt, ein von uns auch für den



Ölabbau im Wattenmeer-Sediment. Ergebnisse eines Versuchs auf zwei Testfeldern im Jadebusen. Nach einer schnellen Abbau- und Eliminationsphase stagniert der Abbau

Abbau im Sediment bestätigter Bedarf. Wir konnten zeigen, daß N und P während des Ölabbaus in der Biomasse festgelegt werden. Ist dies geschehen, wird der Abbau drastisch langsamer, weil N und P limitieren.

Nach den wenigen verfügbaren Daten sind die Gewässer vor und südlich von Kuwait nährstoffreich. Wahrscheinlich wird dort eine Situation nicht eintreten, die wir 1984 für den NOWRUZ-Spill berechnet hatten: Im betroffenen Meeresgebiet konnte N zum Mangelfaktor werden, während P für den Abbau der binnen 10 Monaten ausgetretenen 280.000 t Öl ausgereicht haben dürfte. Tatsächlich wurde dieses Öl nie und nirgends gefunden. Schwere Teer-Reste auf dem Meeresgrund sind aber nicht ausgeschlossen.

Für den Abbau von 1 kg Öl werden 3,5 kg Sauerstoff benötigt. Das ist die in 10.000 l Luft oder in 500.000 l Meerwasser enthaltene Menge. Dennoch rechnen wir nicht mit Sauerstoffproblemen, solange es um den Abbau im Wasser geht. In den Flachwasserbereichen und auf den Wattflächen kann Öl aber in die Sedimente eindringen. Dort besteht die Gefahr des Sauerstoffmangels. Dann wird Öl "persistent", d. h. nicht abbaubar (Abbildung). Ölabbau ist nämlich obligat abhängig von Sauerstoff insofern, als die erste der Kette von Abbaureaktionen in Abwesenheit von Sauerstoff unmöglich ist. Die darauf folgenden Abbauschritte können allerdings auch in Abwesenheit von Sauerstoff ablaufen, wenn dieser durch Sulfat (im Seewasser reichlich vorhanden) oder Nitrat ersetzt wird.

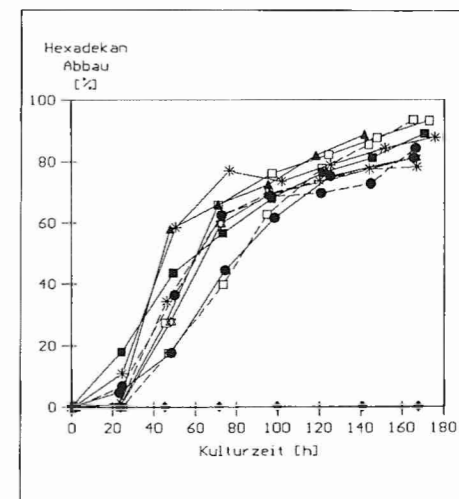
Keine Bedenken bestehen, wenn Sauerstoff im Sediment überhaupt, aber in nur niedriger Konzentration zur Verfügung steht. Wir sind überrascht über Ergebnisse einer noch laufenden Versuchsserie, die zeigen, daß die Geschwindigkeit des Ölabbaus im Sediment selbst dann nicht abnimmt, wenn die Sauerstoffkonzentration auf nur 1 % der Sättigung herabgesetzt wird (das -von uns gelöste- Problem besteht darin, diese niedrige Konzentration dann trotz Verbrauch von Sauerstoff aufrecht zu erhalten). Erst wenn wir die Konzentration auf Null senkten, hörte der Abbau auf (Abbildung unten). Diese Erkenntnis stellt die Beurteilung der Abbaupazität von Sedimenten auf eine neue Basis und läßt höhere Leistungen erwarten als bisher angenommen.

## Ölabbauende Bakterien

Ölabbauende Bakterien werden in den Meeren immer und überall gefunden. Es gibt offensichtlich immer Keimmateriale, das sich vermehren kann, wenn Öl auftritt und die Bedingungen „stimmen“. Unbelastetes Nordseewasser enthält etwa 10 bis 1.000 Keime pro ml, ölbelastetes  $10^5$  bis  $10^7$ . Aus dem Golf werden ähnliche Zahlen berichtet.

Vertrauenswürdige Publikationen kalkulieren, daß der Golf in „normalen“ Jahren allein aus unerlaubten Einleitungen der Schiffe im Bereich der Fahrrinnen mit 160.000 t Öl pro Jahr belastet wird, was angesichts Hunderter von Ölförderanlagen, der vielen kleineren Unfälle, des Ölgehalts der Abwässer der Städte und der Industrie nur eine von vielen Belastungsquellen ist. Trotzdem häufen sich weder Öl noch Ölrückstände im Golf an. Der biologische Abbau hält Schritt mit dieser Ölfracht.

Der Golf ist also seit Jahrzehnten an Belastung mit Öl angepaßt. Das Ausbringen industriell produzierter, womöglich gentechnologisch veränderter Bakterien ist im Golf überflüssig, auch wenn es unermüdlich von Seiten wirtschaftlicher Interessen vorgeschlagen wird. Im Golf hatte eine angepaßte ölabbauende Bakterienflora genügend Zeit, sich zu entwickeln. Weil auch die übrigen Bedingungen -Temperatur, Nährstoff-gut sind, wird das Ökosystem die 1.7 Mio t abbauen. Die oft gestellte Frage nach dem Zeitbedarf trifft den Kern der Sache nicht. Nach der Verdampfung der flüchtigen Anteile sind weitere ca. 40 % von ihrer chemischen Natur her abbaubar. Der Rest bleibt als asphaltartige Masse auf nicht absehbare Zeit im Ökosystem bei allerdings geringer ökotoxikologischer Wirkung.



Senkt man die Luft-sauerstoffkonzentration stufenweise bis auf 1 % ab, nimmt die Fähigkeit der Mikroorganismen, Öl abzubauen, nicht signifikant ab (Kurvenschar). Erst bei der Konzentration 0 % wird kein Abbau mehr beobachtet (Kurve auf der Null-Linie).

Die Erwartung des biologischen Abbaus schließt irreversible Schäden, z. B. an Korallen, nicht aus. Sie kann auch andere Veränderungen des Ökosystems nicht ausschließen, zum Beispiel den Umschlag von Korallen, Seegras und Plankton hin zu Makroalgen, wie sie unerwartet und massenhaft im Sommer 1990 im ostfriesischen Wattenmeer erschienen sind.

### Sanierungsziel: Regenerationsfähigkeit

Die Entfernung des Öls scheidet als Sanierungsziel aus. Nicht nur, daß es dafür schon zu spät ist (und noch später wird, bis deutsche Ölunfallschiffe im Golf eintreffen könnten, um die dortige Kapazität um einen kleinen Bruchteil zu erhöhen). Um eine ökologische Wirkung zu erreichen, hätte die überwiegende Menge des Öls frühzeitig entfernt werden müssen, was von

#### Abstract

*Conditions of crude oil and model hydrocarbon biodegradation have been examined systematically in sediments and soils. The results, which have been published elsewhere, are applied to the oil discharges into the Persian-Arabian Gulf in January 1991. The oil carpet is moving along a Wadden Sea are comparable to the German North Sea coast. Sensitivity and biological value of the coast increase to South. Oil biodegradation is favoured by high temperatures and nutrient availability and by a bacterial flora adapted to decenniums of oil burden. It is expected that after evaporation of about 40% another about 40% will be biodegraded within some months, while the residue will form asphaltic masses of limited ecotoxicity. Recovery of the ecosystem is expected, but irreversible damage of coral reefs and seagrass beds is probable. Measures must concentrate upon support of regeneration.*

vorneherein unmöglich war. In Ruhe vor Ort geplante und von Wissenschaftlern begleitete Möglichkeiten sind,

- ölfrei gebliebene, für die Regeneration wichtige und vor Verölung schützbar Bereiche suchen und biologisch charakterisieren,
- diese durch lokale Maßnahmen vor Verölung schützen, deshalb
- verölte Bereiche, von denen eine Sekundärverschmutzung ausgehen kann, identifizieren und abkapseln oder soweit sanieren, daß von ihnen keine Gefahr mehr ausgehen kann.

Damit kann die Regeneration gefördert werden, und dazu gibt es wohl kaum Alternativen. Der Golf wird ein

vielfältiges Ökosystem bleiben. Ob dieses identisch sein wird mit dem vorherigen, ist offen.

Unabhängig davon hat uns der Golf-Krieg - auch für die Zukunft - eines gelehrt: Umweltschützer dürfen sich nicht zum Sklaven eines ökologischen Krieges machen lassen. Ihre Stimme ist nötig gegen jeden Krieg - wenn schon nicht aus Friedenswillen, dann wenigstens aus ökologischen Gründen. Niemals aber sollten sie während eines Krieges oder vor einem Waffenstillstand bereit sein, die von den Kämpfen verursachten Katastrophen zu beheben oder zu mildern.

Zu den Kenntnissen, die diesen Bericht ermöglichen, haben Barbara Brunies, Dagmar Bruns-Neukamm, Ulvi Dalyan, Doris Haas, Reiner Hulsch, Kurt Kiesewetter, Katja Koprek, Birgit Kürzel-Seidel, Christoph Orliczek, Iris Schepelmann, Erich Schulte, Rolf Weinert, Irmgard Wolke, Sabine Würdemann und andere beigetragen.

#### Autorinnen und Autoren



Die Autorinnen und Autoren sind Mitglieder der Arbeitsgruppe Mikrobiologie/Biotechnologie des Fachbereichs Biologie und der Arbeitsgruppe Biochemie des Instituts für Chemie und Biologie des Meeres (ICBM).

Von links: Dr. Luise Berthe-Corti, Akad. Rätin und Dr. Monika Michaelen, Wissenschaftliche Mitarbeiterin (beide AG Mikrobiologie/Biotechnologie des FB 7), Prof. Dr. Thomas Höpner, Professor für Biochemie, und Heiner Harder, Wissenschaftlicher Mitarbeiter (beide AG Biochemie des ICBM). Die beiden Gruppen arbeiten seit fünf Jahren gemeinsam in Drittmittelvorhaben über biochemische und mikrobiologische Aspekte der Ölverschmutzungen von Sedimenten und Böden. Höpner war Mitglied der von Umweltminister Töpfer geleiteten Delegation, die im März 1991 mit den Regierungen der Golfländer über den deutschen Beitrag zur Bekämpfung der ökologischen Katastrophe verhandelt hat. Der Bericht wurde vor der Reise geschrieben.

BUCHHANDLUNG  
**ANNA THYE**  
Nachf.: Gottfried Sieler  
Inh.: Gerda Fritz



**2900 OLDENBURG (OLDB)**  
Postfach 47 80 · Schloßplatz 21 / 22  
Telefon (04 41) 2 52 88

Sa. + So.: Frühstück bis 14.00 Uhr

Frühlingslust  
und Sonnenschein  
Café

**MACHAISCHWALA**

Hauptstraße 2, 2904 Kirchhatten  
Pension - Gruppenübernachtungen  
☎ 0 44 82 / 83 26

Das Ausflugsziel  
mit dem vollwertigen Angebot

Mo. - Fr. 14.00-23.00 Uhr

Sa.: 10.00-23.00 Uhr, So.: 9.00-19.00 Uhr

Mittwoch Ruhetag

**МАХАЧ** - КАЛА

## Carl von Ossietzky Buchhandlung

**2 mal in Oldenburg**

...in der  
Innenstadt  
Achterstraße 15  
Tel 1 39 49

...und  
in der Universität  
Uhlhornsweg  
Tel 798 4506

**der Stadtladen:**  
...Bücher für den Lesespaß  
von Schöner Wohnen  
bis Karl Marx.  
...Plakate, Rahmungen,  
Postkarten, Fertigrahmen,  
Umweltschutzpapier,  
Aufziehen, Passepartouts...

**der Uniladen:**  
...Literatur für  
alle Studiengänge.

...Wir besorgen  
fast jedes lieferbare  
Buch von heute auf  
morgen. Anruf genügt...

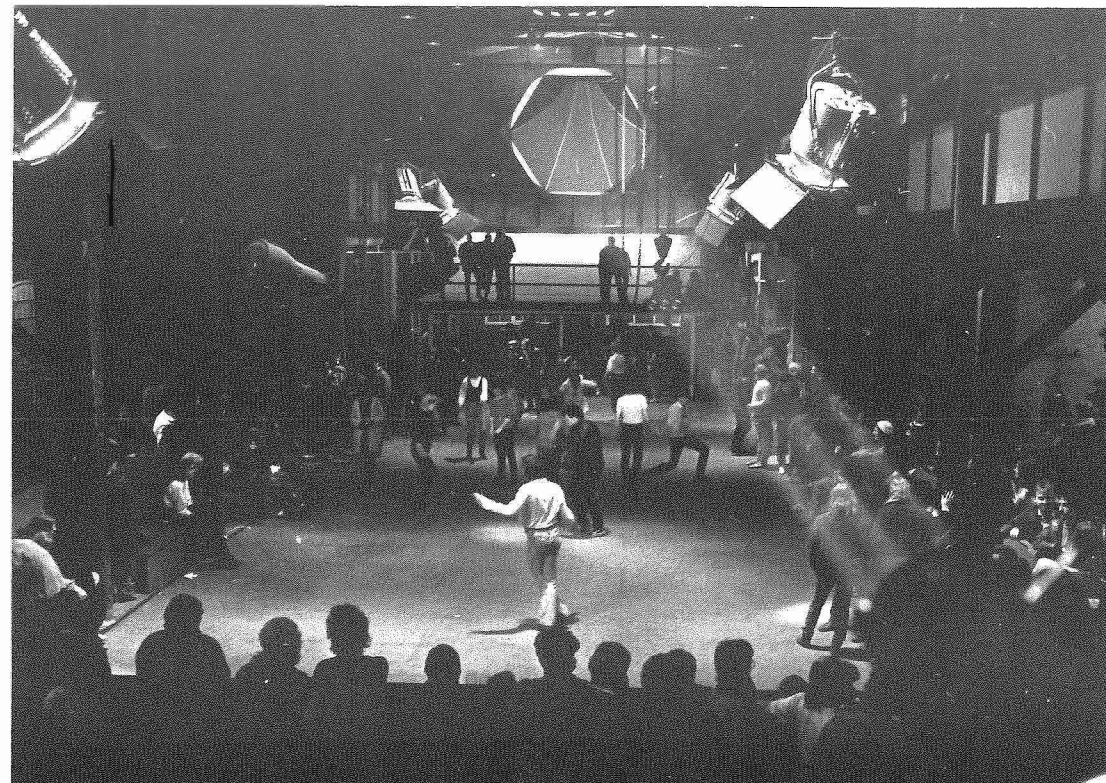


**IHR OLDENBURGER  
BUCHHÄNDLER**

## “Untreue - ein Thema, über das man nicht gerne spricht“

### Sexualverhalten Jugendlicher im Zeichen von AIDS

von Wilfried Belschner, Axel Engel, Heidi Henicz und Stefan Müller-Doohm



Die Verwendung der Metapher Aids hat Spuren im Bereich zwischenmenschlicher Beziehung hinterlassen: Jugendtreffpunkt Diskothek.

Vor etwa 10 Jahren gingen die ersten erschreckenden Nachrichten über Aids als einer neuen tödlichen Infektionskrankheit um die Welt. Zwar hat die Medizin rasche Erfolge in der Aids-Diagnostik zu verzeichnen, aber bis heute ist kein wirksames Heilmittel in Sicht. Das fällt umso mehr ins Gewicht, als die Weltgesundheitsorganisation für das Jahr 1991 sechs- bis sieben Millionen Träger des Human-Immundefizit-Virus (HIV) vorausgesagt hat. Und beim Aids-Zentrum des Bundesgesundheitsamtes sind für die BRD bis jetzt etwa 40000 Infektionen, davon 5000 Aidskranke gemeldet, wobei die Hälfte gestorben ist. In der Region Oldenburg gibt es zur Zeit ca. 90 Infizierte, ein Viertel von ihnen weist das Vollbild der Krankheit Aids auf.

Zu der bedrückenden Ungewißheit medizinischer HIV-Heilung kommt die vielschichtige soziale Problematik von Aids hinzu. Das Risiko einer HIV-Infektion ist zwar eine diagnostisch eindeutig nachweisbare, fatale Tatsache, aber das Virus ist unsichtbar, unspürbar, entzieht sich dem individuellen Wahrnehmungsvermögen. Seine Wahrnehmung ist von Meßverfahren, dem Testergebnis, also von Fremdwissen abhängig sowie von der sozialen Konstruktion dessen, was wir die Krankheit Aids nennen, darüber kommunikativ verbreitet und rezeptiv verarbeitet wird. Die direkte Folge davon ist, daß den Medien der Informationsvermittlung sowie den Instanzen der Risikodefinition eine neue

Verantwortungsposition in bezug auf den handlungskompetenten Umgang der Individuen mit Risiken in ihrer Alltagspraxis zufällt. Seit der medizinischen Beschreibung des neuen Krankheitsbildes ist Aids Gegenstand breiter massenmedialer Berichterstattung, vielfach als Katastrophenmeldung oder nach dem Muster sensationeller bzw. sentimentaler Inszenierung des Themas.

Kein Zweifel: Die Verwendung der Metapher Aids hat sich auf die Alltagskommunikation niedergeschlagen und so Spuren im Bereich zwischenmenschlicher Beziehungen hinterlassen. Neben direkten sozialen Folgen wie einer Tendenz zur Diskriminierung sozialer Minderheiten, zur Befürwortung von Meldepflicht, Zwangstest und Berufsverbot, Mißtrauensvorbehalt gegenüber dem Partner, Unsicherheiten und Ängsten im Sexualverhalten, neuartigen Belastungen des Gesundheitssystems etc. liegt die soziale Dimension der Krankheit Aids vor allem unter dem Gesichtspunkt ihrer Prävention auf der Hand. Denn da der epidemiologisch relevante Infektionsweg (neben dem gemeinsamen Gebrauch unsteriler Nadeln durch Drogenabhängige) im ungeschützten Geschlechtsverkehr außerhalb monogamer Partnerschaften besteht, läßt sich das Risiko einer HIV-Infektion beim gegenwärtigen Stand der Medizin alleine durch Modifikationen im Sozialverhalten: durch Einstellungs- und Verhaltensänderungen im Bereich der Sexualität eindämmen.

### Handlungskompetenz gegenüber Risiken

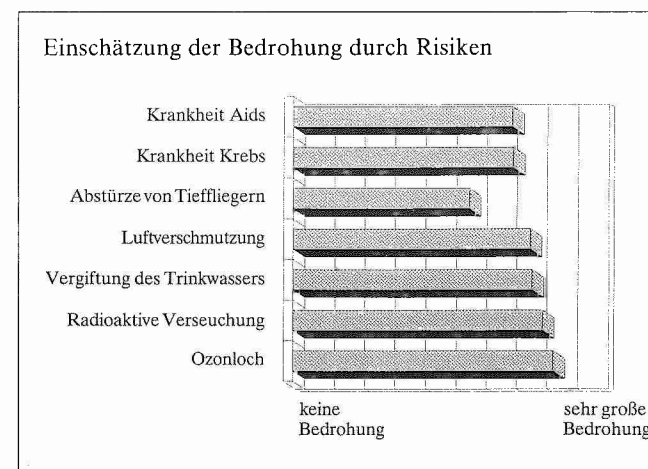
Voraussetzung für die Entwicklung einer präventiv wirksamen Handlungskompetenz im Sinne risikobewußten Sexualverhaltens sind spezifische Informations- und Aufklärungsmaßnahmen, die insbesondere jene Altersgruppe der Bevölkerung erreichen müssen, die im Hinblick auf die Befriedigung ihrer sexuellen Bedürfnisse unsicher ist und kaum oder nur über erste Erfahrungen mit sexuellen Praktiken verfügt. Aus diesem Grund hat sich die „Arbeitsgruppe Gesundheitsforschung und Gesundheitsförderung“ einer besonders interessanten Population, den Jugendlichen und jungen Erwachsenen im Alter von 15 bis 21 Jahren angenommen. Das Forschungsinteresse zielt mit einem multimethodischen Ansatz von qualitativen Intensivinterviews, Gruppendiskussionsverfahren, Rollenspielanalysen und einer in ihren zentralen Auswertungsergebnissen abgeschlossenen Fragebogenerhebung bei über 2.600 männlichen und weiblichen Jugendlichen auf Beantwortung von drei Fragen ab:

- Wie sind Jugendliche und junge Erwachsene, differenziert vor allem nach Alter, Schulbildung und Wohnort in der Region Oldenburg und Umgebung über Aids, die Übertragungswege des HIV-Virus informiert,
- wie verarbeiten sie emotional ihr Wissen um Aids,
- wie tragen sie in ihren Einstellungen und Verhaltensweisen im Bereich der Sexualität dem Gesundheitsrisiko Rechnung?

Bei den Daten der Fragebogenerhebung, über die im folgenden berichtet wird, fällt auf den ersten Blick der beruhigende Sachverhalt ins Auge, daß die Mehrzahl der Jugendlichen aus der Stadt und dem Land Oldenburg ein hohes Wissensniveau hinsichtlich der HIV-Risiken aufweist. Dementsprechend bekunden sie, bei ihrem Sexualverhalten aktuell und künftig diese Risiken zu berücksichtigen. Offenbar waren die Aufklärungsaktivitäten in Elternhaus, Schule und den Massenmedien wirkungsvoll.

### Aids - ein Risiko unter vielen?

Wie bedrohlich wird die Krankheit Aids von den Jugendlichen wahrgenommen? Um durch einen Vergleich die Bedeutung von Aids in der Lebenswelt Jugendlicher und junger Erwachsener zu erfassen, wurden ihnen verschiedene ökologische, militärische und somatische Risiken zur Beurteilung vorge-



legt. Wie die Abbildung zur Einschätzung der Bedrohung durch Risiken verdeutlicht, werden die ökologischen Risiken als bedrohlicher beurteilt als die somatischen Risiken Krebs und Aids.

Das generell hohe Maß an empfundener Bedrohung macht klar, daß die Jugendlichen und jungen Erwachsenen in dem Bewußtsein allgegenwärtiger Bedrohtheit leben.

### Aids - als Thema immer noch aktuell

Daß Informationen über Aids von alltagspraktischer Bedeutung für die Jugendlichen sind, zeigt sich an folgenden Ergebnissen: Für zwei Drittel der männlichen und für nur etwas weniger der weiblichen Jugendlichen waren es neue Informationen über Aids, die dazu geführt haben, daß sich ihre Haltung gegenüber dem Infektionsrisiko geändert hat. Entsprechend groß fällt die Gruppe jener Jugendlicher aus, die an allen neuen Informationen über Aids interessiert ist.

### Abstract

*This paper investigates the complexity of individual health-oriented behaviour: Knowledge and rational, health-oriented commitment often loose much of their importance in emotional situations. Short-term pleasure and/or fear of loosing one's partner or impairing the relationship often lead to the abandoning of any "good resolutions".*

*The data of this survey suggest that young adults between 15 and 21 years of age are clearly aware of the present threat and, at the same time, have a high level of knowledge about the risks of an HIV infection. The fact that their attitudes towards sexuality in particular are determined by this awareness of the risks involved is reflected by the belief in monogamous partnerships and sexual faithfulness as declared by the majority. This has an effect that is counter-productive for any AIDS prevention, in so far as most young adults do not use condoms if they have an affair outside their regular relationship and in so far that they are even less inclined to talk to their partner about their infidelity.*

*Therefore, the aim of any measure of health education, based on a stable, health-promoting environment - must be to enable young adults to develop a competence for action that will allow them a responsible weighing of individual and social interests in high-risk situations.*

Über 80 % der Jugendlichen und jungen Erwachsenen ist potentiell von Aufklärungsaktivitäten über Aids erreichbar, nur eine Minderheit würde an keiner weiteren Veranstaltung über Aids teilnehmen. An das derzeitige Informationsinteresse der Jugendlichen kann angeknüpft werden. Dieser hohe Grad der Akzeptanz kann als Basis systematischer Gesundheitsziehung und Gesundheitsbildung fruchtbar gemacht werden. So groß auch das allgemeine Interesse der Jugendlichen und jungen Erwachsenen an dem Thema Aids ist, so diffus ist die Zielrichtung ihrer Informationsnachfrage. In Bezug auf verschiedene Veranstaltungstypen deuten die Befragungsergebnisse darauf hin, daß die bereits durchgeführten und vorhandenen Aufklärungsmaßnahmen hinsichtlich ihrer inhaltlichen Ausrichtung (Faktenvermittlung) sowie ihrer formalen Gestaltung (Schulunterricht, Diskussionsgruppen) noch keineswegs das Gesamtspektrum der ausdifferenzierten Informationsinteressen von Jugendlichen abdecken. Einen Hinweis darauf, wie schwierig es ist, Wissen, Einstellungen und tatsächliches Verhalten aufeinander abzustimmen, liefert der Bereich sexueller Wertvorstellungen und deren Umsetzung in die Praxis.

### Der Mythos der Treue als potentieller Unsicherheitsfaktor

Die große Mehrzahl der befragten Jugendlichen bekennt sich zur sexuellen Treue und meint, daß sexuelle Treue durchaus in die heutige Zeit paßt. Allerdings: In der Praxis hat sich dieses



SIE TUN,  
WAS SIE  
IMMER TUN.



MIT KONDOM.

sexuelle Treuebekanntnis bei den männlichen wie weiblichen Jugendlichen als nicht immer stabil erwiesen. So geben die fast 14 % der geschlechtsverkehrsfahrenen männlichen und weiblichen Jugendlichen an, die Erfahrung von einem oder mehreren Seitensprüngen während ihrer Partnerschaft gemacht zu haben. Offenbar klaffen Treue-Anspruch und Treue-Wirklichkeit analog einer Schere zwischen Einstellung und Verhalten auseinander. Diese Diskrepanz zeigt sich bei den weiblichen Jugendlichen noch eindeutiger als bei den männlichen Jugendlichen. Liegen diesem Verhalten zwei unterschiedliche Treuemuster zugrunde?

Bei den männlichen Jugendlichen ließe sich vermuten, daß hinter der Diskrepanz Treuebekanntnis-Seitensprung das Rollenstereotyp des „typisch“ männlichen Verhaltens steckt. In diesem Fall hieße das, daß beim Mann die Untreue nicht als Untreue, sondern als sozial legitimierte Erfahrungshandlung akzeptiert wird. Bei den weiblichen Jugendlichen kommt offenbar ein romantisches Liebesideal zum Tragen, welches im Treuebekanntnis seinen Ausdruck findet. Diesem Ideal der Partner-treue scheinen die weiblichen Jugendlichen stärker zu unterliegen als die männlichen Jugendlichen. So ist ein freizügiges Umgehen mit sexueller Treue/Untreue für die Frauen schwieriger, weil dieses sexuelle Begehren nicht dem Bild von „typisch“ weiblichem Verhalten entspricht. Dadurch wird aber ein kompetenter Umgang in oder nach einer möglichen riskanten Situation (Seitensprung) eher verhindert.

Fazit: Zwar bekennen sich die weiblichen Jugendlichen eindeutig und in großer Mehrzahl zur sexuellen Treue, verhalten sich aber zum Teil in Widerspruch dazu und haben vor allem Angst, über die eigene Untreue mit dem Partner zu sprechen. Im Lichte dieser Erkenntnis ist der Slogan für hetero-



Jugendliche sollten auf die Vielfalt widerstreitender Gefühle vorbereitet werden:  
Werbung für Schutz vor Aids in der Bundesrepublik Deutschland.

sexuelle Jugendliche „Unsere Treue schützt uns beide“ keineswegs als eine absolut sichere Schutzmaßnahme vor einer HIV-Infektion anzusehen, sondern als möglicher Risikofaktor einzustufen.

### Seitensprung - wer will schon darüber reden?

Ein relativ großer Anteil der Jugendlichen und jungen Erwachsenen, die in einer festen Beziehung leben und einen Seitensprung machen, sind nicht bereit, sich durch Kondome zu schützen und reden auch nicht nachträglich mit ihrem/ihrer PartnerIn über den Seitensprung. Durch ihre ungeschützten Seitensprünge gefährden diese Personen sich selbst und ihre festen PartnerInnen. Auf diese Gefährdung kann der Partner/die Partnerin oftmals nicht reagieren, weil ihm/ihr durch das Verschweigen des ungeschützten Seitensprungs nicht die Möglichkeit gegeben wird, das Gefährdungspotential abzuschätzen und durch Maßnahmen wie z.B. anschließende Verwendung von Kondomen bzw. Trennung von dem/der PartnerIn zu minimieren.

Das Thema 'Seitensprung und verantwortungsbewusstes Verhalten dem/der PartnerIn gegenüber' wurde zwar schon in Fernsehspots aufgegriffen, aber die vorliegenden Resultate weisen darauf hin, daß dieser Themenkomplex in der Aids-Aufklärung eine größere Berücksichtigung finden sollte. Zu denken ist hierbei nicht nur an die massenmediale Verbreitung der Botschaft 'Redet nach dem Seitensprung mit dem/der PartnerIn darüber', sondern an eine Behandlung dieses Themas in Form von Gesprächen in Schule, Universität, Familie und Jugendzentren wie auch in Institutionen der Jugendbildungsar-

## DIE BRÜCKE VON DER KLASSISCHEN LICHTMIKROSKOPIE ZUR ELEKTRONENMIKROSKOPIE. MIKROSKOP-SYSTEME LSM. VON CARL ZEISS.

Um den wachsenden Ansprüchen der Forschung auf Höchstleistungen in der Lichtmikroskopie zu entsprechen, hat Carl Zeiss spezielle Mikroskop-Systeme entwickelt.

In ihnen sind zukunftsweisende, mit der ICS-Optik ausgerüstete Lichtmikroskope, neueste Technologien sowie moderne Methoden der Informationsverarbeitung miteinander verknüpft.

Die Mikroskop-Systeme erlauben Verfahren und Analysen, die hinsichtlich Aussagekraft und Reproduzierbarkeit bisherige Methoden in der Lichtmikroskopie verbessern und erweitern.



Die Mikroskop-Systeme LSM von Carl Zeiss mit ihren ausgesuchten Lasern und der ICS-Optik bieten hinsichtlich Auflösung und konfokal erreichbarem Tiefenkontrast absolute Höchstleistungen. Das Zoom-System erlaubt das Ändern der Gesamtvergrößerung bis zum Zehnfachen - bei gleichbleibender Helligkeit und ohne Objektivwechsel.

Durch punktweises Abrastern des Präparates mit dem fokussierten Laserstrahl und unmittelbares Digitalisieren der erfaßten Meßwerte entsteht ein per-

fektes elektronisches Bild.

Von besonderem Vorteil: Jederzeit kann zwischen konventioneller Lichtmikroskopie und Laser-Scan-Mikroskopie gewechselt werden.

Alle Funktionen werden mit dem übersichtlichen Bedienpult aufgerufen und gesteuert.

● Konfokale Fluoreszenz bei hoher Nachweisempfindlichkeit für perfektes „Optical Sectioning“.

● Hochaufgelöste Bilder - auch im konfokalen Reflexionskontrast.

- Zukunftsorientierte flexible System-Software; Harddisk als Bildarchiv.
- Bilddrucker für Sofortbild und hochauflösende Kleinbildphotographie.
- Schnittstellen für externe Rechner.

Mikroskop-Systeme LSM - für Zellbiologie, genetische Forschung, experimentelle Neurologie und Pathologie.

Carl Zeiss  
Geschäftsbereich Mikroskopie  
D-7082 Oberkochen  
West Germany

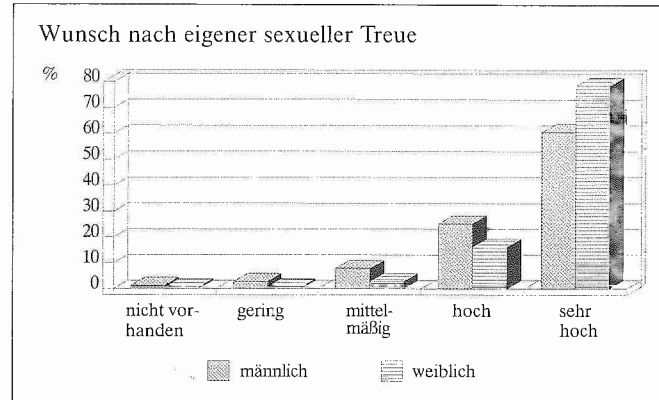
ACE Analog Contrast Enhancement

MPM Mikroskop-Photometrie

AIS Automatisierte Injektions-Systeme

LSM Laser-Scan-Mikroskope





beit. Im Zentrum dieser Gespräche muß die Bearbeitung des Spannungsverhältnisses stehen, das zwischen dem Verantwortungsbewußtsein und der Angst davor besteht, über einen Seitensprung zu reden.

### Aids und Sexualerziehung

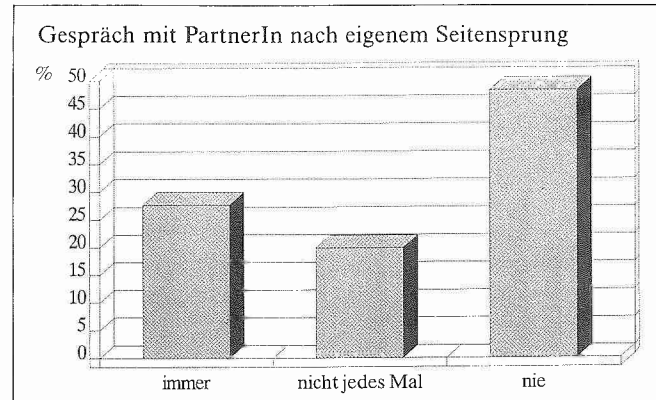
Neben Themenbereichen der Sexualerziehung wie Kennenlernen, Freundschaft, sexuelles Erleben usw. muß auch das Thema der sexuellen Treue im Rahmen der schulischen Aids-Aufklärung explizit behandelt werden. Prävention durch Aufklärung über Gesundheitsrisiken einer HIV-Infektion ist ein langfristiger Prozeß, der auf die sozialen Beziehungen Einfluß nehmen muß, wenn nicht nur Einstellungen erzeugt, sondern dauerhafte Veränderungen des Alltagshandelns erreicht werden sollen. Um der Dynamik riskanter Situationen gewachsen zu sein, sind auf Seiten der Handlungsakteure situationsangemessene Kompetenzen erforderlich. Ein riskantes Verhalten, und darauf sollte die Aufmerksamkeit gerichtet werden, ist nicht die Untreue selbst, sondern die Diskrepanz zwischen geäußelter Einstellung und tatsächlichem Verhalten, die eine Tabuisierung der Situation zur Folge hat. Die Tabuisierung ist auch insofern bedenklich, als die Jugendlichen in der Befragung in der Mehrzahl angeben, bei einem Seitensprung keine Kondome benutzt zu haben.

Wenn Treue mehr als ein Lippenbekenntnis sein soll, muß ein handlungskompetenter, selbstbestimmter Umgang damit in Situationen sexueller Verführbarkeit geradezu gelernt werden: Gegenüber der Lust am Seitensprung vermag der moralische Zeigefinger wenig auszurichten; im Gegenteil: er führt zum Verheimlichen der Folgen dieser Lust, das sich für die Präventionsbemühungen kontraproduktiv auswirkt.

### Kondome - was hindert, sie zu benutzen?

Die Überbewertung der sexuellen Treue als erfolgversprechende Strategie bei der Aids-Prävention nach dem Motto „Keine HIV-Infektion durch konsequente Monogamisierung der sexuellen Beziehungen“ läßt eine Besonderheit jugendlichen Sexualverhaltens außer acht: Ein Großteil der Jugendlichen hat mehrere aufeinanderfolgende, oftmals monogame Partnerschaften (serielle Monogamie).

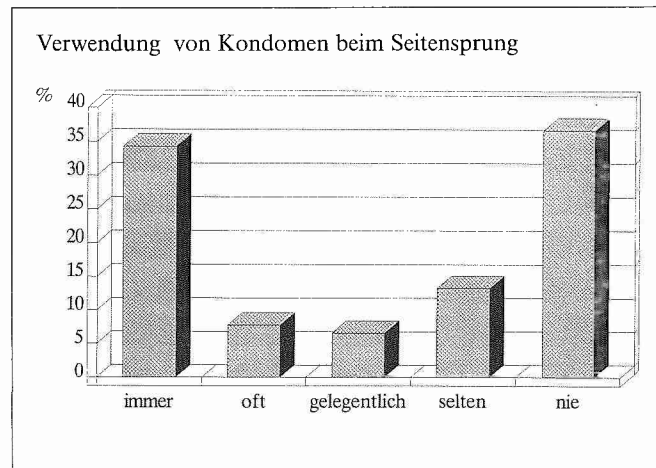
Präventionslogisch betrachtet ist es nur von geringem Nutzen, wenn Jugendliche die Häufigkeit des PartnerInnenwechsels einschränken oder auch den Prozeß des Sich-Kennenslernens ausdehnen, bevor sie eine sexuelle Beziehung aufnehmen. Das Risiko einer HIV-Infektion läßt sich so nur unwesentlich



verringern. Bei der Aids-Prävention wird daher dem Kondom erste Priorität eingeräumt, dessen Verwendung keinen gravierenden Eingriff in das Sexualverhalten darstellen muß.

Im Hinblick auf die Aids-Prävention sind Kondome nur bei sexuellen Kontakten notwendig, bei denen ein Infektionsrisiko nicht ausgeschlossen werden kann. Von Kondomen kann beispielsweise abgesehen werden, wenn der/die PartnerIn keiner Risikogruppe angehört und beide noch über keine sexuelle Erfahrung mit anderen PartnerInnen verfügen oder in einer festen, längeren Beziehung leben.

Die Befragung hat gezeigt, daß die Präventionsbotschaft 'Kondome schützen vor Aids' bei einem Großteil der Jugendlichen Akzeptanz gefunden hat. Bei ungeklärtem Infektionsstatus des Partners/der Partnerin halten drei Viertel der Jugendlichen Kondome für absolut notwendig. Allerdings gibt es zu denken, daß immerhin ein Zehntel der Befragten Kondome auch in unsicheren Situationen nicht benutzen wollen. Bei dieser Personengruppe hat die bisherige Aids-Aufklärung trotz Vermittlung des notwendigen Aids-relevanten Wissens nicht zum erwünschten Verhalten geführt. Die Befragungsergebnisse weisen auf einen



weiteren bedenkenswerten Umstand hin: Jugendliche ohne Geschlechtsverkehrserfahrung sind bezogen auf ihre Beurteilung der Notwendigkeit von Kondomen bei ungeklärtem Infektionsstatus deutlich sicherheitsbetonter als sexuell erfahrene Jugendliche.

Aus welchen Gründen die konkrete Erfahrung sexuellen Handelns zu einer Herabsetzung sicherheitsbezogener Einstellungen führt, scheint auf den ersten Blick unklar. Die verschiedenen Teillantworten machen die Mehrdimensionalität des Problems deutlich.

Ein denkbarer Erklärungsansatz greift die Unsicherheiten und Probleme auf, die Jugendliche beim Ausleben ihrer Sexualität entdecken und die seit Auftreten der Krankheit Aids um das Problem „Kondombenutzung“ vermehrt wurden. Diese zusätzliche Anforderung kann bei Jugendlichen zu einer Überforderung führen, die als Dissonanz zwischen eigenen Sicherheitsbedürfnissen und Handlungskompetenz wahrgenommen und durch Reduktion der sicherheitsbezogenen Einstellungen vermindert wird. Einen großen Einfluß auf die Verwendung von Kondomen haben die bei der Befragung zu Tage getretenen negativen Einstellungen gegenüber. Mangelnde Überzeugung von der Tauglichkeit von Kondomen bei der Aids-Prävention hat zur Folge, daß diese nur in geringerem Maße benutzt werden. Vergleichbare Auswirkungen hat eine negative emotionale Besetzung in Form von Ekel bzw. erlebter oder antizipierter Lustminderung.

Aus diesem Grund scheint es notwendig, in stärkerem Maße als bisher für die Zuverlässigkeit von Kondomen bei richtiger Anwendung zu werben; darüber hinaus ist es notwendig, der negativen emotionalen Besetzung von Kondomen entgegenzuwirken. So ist bei Werbespots besonders darauf zu achten, daß Kondome nicht unterschwellig als ein Präventionsmittel dargestellt werden, bei dem das Unangenehme der Anwendung oder Thematisierung nur durch den Schutz vor Aids aufgewogen wird. Kondome sollten vielmehr als selbstverständliches und emotional positiv besetztes Präventionsmittel in der Aids-Aufklärung dargestellt werden.

Ziel von Maßnahmen der Gesundheitsbildung muß es sein, Jugendliche - auf der Basis einer stabilen, gesundheitsfördernden Lebenswelt - auf die Vielfalt widerstreitender psychischer Tendenzen vorzubereiten und ihnen die Entwicklung einer Handlungskompetenz zu ermöglichen, mit der individuelle und soziale Interessen in risikobehafteten Situationen verantwortungsvoll abgewogen werden.

### Autoren und Autorin



Prof. Dr. Wilfried Belschner (50), Studium der Psychologie, Philosophie und Soziologie an den Universitäten Würzburg und Freiburg, wurde 1974 auf den Lehrstuhl für Psychologie nach Oldenburg berufen. Seine

Forschungsschwerpunkte: Gesundheitsforschung und Gesundheitsförderung, Systemanalyse im Bereich der Stadtentwicklung und der psychosozialen Versorgung. Prof. Dr. Stefan Müller-Doohm (48), Studium der Soziologie, Politikwissenschaft und Psychologie in Frankfurt, Marburg und Giessen, erhielt 1974 den Ruf nach Oldenburg auf eine Professur für Soziologie. Vorher: Lehrbeauftragter und Lehrstuhlvertretung am Soziologischen Seminar der Universität Giessen und von 1972 bis 1974 Cheflektor im Fischer-Athenäum-Verlag in Frankfurt. Forschungsschwerpunkte: Gesellschaftstheorie, Soziologie der Massenmedien sowie Kultur- und Gesundheitsforschung. Belschner und Müller-Doohm leiten die interdisziplinäre Arbeitsgruppe „Gesundheitsforschung und Gesundheitsförderung“, die auch das Projekt „Aids-Prävention bei Jugendlichen - Effektive Konzepte gesundheitlicher Risikominimierung bei Aids“ betreibt. Das Projekt wird vom Bundesgesundheitsministerium finanziert. Diplom-Psychologe Axel Engel studierte in Oldenburg und arbeitete zwei Jahre als wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Forschungsgruppe „Psychosoziale Praxis“ e.V. Die Diplom-Sozialwissenschaftlerin Heidi Henicz studierte ebenfalls in Oldenburg und war nach ihrem Studium mit der Planung und Vorbereitung des Projekts „Aids-Prävention“ beschäftigt. Seit April 1989 arbeiten beide als wissenschaftliche Mitarbeiter in der Arbeitsgruppe.

# Edel sei das Holz?

Allein 1980 wurden über 500.000 Quadratkilometer Tropenwald abgeholzt. Eine Fläche, doppelt so groß wie die Bundesrepublik. Und die Waldvernichtung geht weiter. Weil wir uns den „Luxus“ erlauben, unsere Wohnungen mit „Edlen Hölzern“ auszustatten. Weil wir Möbel, Fenster, Türen und sogar Säрге aus Mahagoni, Meranti, Limba und Teakholz herstellen. Mit dem Wald werden die dort lebenden Menschen, Tiere und Pflanzen vernichtet. Naturkatastrophen und weltweite Klima-Veränderungen sind die Folge. Wenn Sie uns den Coupon schicken, sagen wir Ihnen, was wir zur Rettung der letzten Paradiese auf Erden tun - und wie Sie uns dabei helfen können.

Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e.V.

Absender \_\_\_\_\_

Ich möchte wissen, was ich zur Rettung der Tropenwälder tun kann.

Bitte schicken Sie mir:

ein Probeheft Ihrer Zeitschrift „Natur & Umwelt“

Ihre Tropenwald-Aktionsmappe

**BUND**  
Im Rheingarten 7  
5300 Bonn 3

## Die Erziehung zur „guten Mutter“

von Sabine Toppe



Keine festgelegten Erziehungspraktiken, kein reflektiertes, kindgerechtes Verhalten: Hausmutter im 17. Jahrhundert.

Mutterbilder haben immer eine Entstehungsgeschichte, und das soziale Bild der „lieben“ oder der „guten Mutter“ ist gerade einmal zweihundert Jahre alt. Es wurde erst im späten 18. Jahrhundert von Medizinerinnen, Pädagogen, Philosophen und Staatswissenschaftlern formuliert und propagiert. Diese zweihundert Jahre haben aber genügt, um das Bild der „guten Mutter“ als naturgegeben und allgemeingültig zu vermitteln. Es prägt bis heute das besondere Verhältnis und Verhalten von Müttern zu ihren Kindern. „Ebenso ist Mutterinstinkt von Natur aus da, und zwar derartig einprogrammiert, daß sich bei fast jeder Frau, Mutter wie Nicht-Mutter, die Pupillengröße beim Anblick eines Babys verändert, während Männer dieses Phänomen nur aufweisen, wenn sie bereits irgendwelche sozialen Erfahrungen mit Säuglingen gemacht haben.“ Diese Aussage des Hamburger Nachrichtenmagazins „Der Spiegel“ aus dem Jahre 1987 spiegelt in besonderer Weise das gesellschaftliche Bild der Mutter wieder.

Es ist nicht ohne Ironie, daß sich der Gedanke von einer historisch invarianten, „natürlichen“ und damit richtigen Verhaltensform von Mütterlichkeit besonders ausgeprägt in einer Zeit durchsetzt, in der die Frage zum Gegenstand ethischer und juristischer Überlegungen wird, wer ist im Falle der Surrogat-Mutterschaft die leibliche Mutter des Kindes, die Eispenderin oder die austragende Frau.

Die Idee der Mutterschaft als zentralem weiblichen Lebensprinzip ist historisch eine relativ neue Erscheinung. Bis

Mitte des 18. Jahrhunderts war die Pflege und Beschäftigung mit dem Säugling und Kleinkind nicht selbstverständlich für die Mutter. Es gab keine Mutterpflichten in unserem heutigen Sinne: keine festgelegten Erziehungspraktiken, kein reflektiertes kindgerechtes Verhalten, kein mütterliches Eingehen auf das Kind. Die Zuwendung zu den Kindern und ihre intensive Pflege, die wir gern als selbstverständlich unterstellen, bilden historisch neue Phänomene und sind an spezifische Voraussetzungen gebunden.

Im Prozeß der Ausformung und Ausbreitung der modernen Norm der Mütterlichkeit - als einer besonderen Einstellung und Verhaltensweise der Mütter zu ihren (leiblichen) Kindern - spielt die Medizin eine entscheidende Rolle: In der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts entwickelten die akademische Medizin und die approbierten Ärzte ein Programm zur Erziehung der Mütter der „gesitteten und gebildeten Stände“, um deren Verhalten gegenüber ihren Kindern zu legitimieren und zu kontrollieren. Erst in diesem Prozeß wird Mütterlichkeit als soziales Muster und kulturelle Norm historisch geprägt, setzt sich die Idee von Mutterschaft als zentralem weiblichen Lebensprinzip durch, wird die Mutter universell zuständig und verantwortlich für ihr leibliches Kleinkind.

Die heutige Distanz der Pädagogik zur Medizin läßt kaum vermuten, daß in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts die Ärzte als Erzieher auftraten, zuständig für den ersten Lebensabschnitt des Kindes. Die Medizin im 18. Jahrhundert

behandelte nicht nur Krankheitsfälle - das war vielmehr die Aufgabe der Wundärzte verschiedener Grade, der Chirurgen, Barbieri, Knochenrenker, Steinschneider usw. -, sondern die akademische Medizin dieser Zeit war eine philosophische Disziplin und wollte als ein Korpus von Wissen und Regeln die Lebensweise der Menschen definieren, als eine Form des reflektierten Verhältnisses zu sich, zu seinem Körper, zu seinen verschiedenen Tätigkeiten und zu seiner Umgebung.

Vor diesem Hintergrund entwickelten die Ärzte das für das 18. Jahrhundert so vielbeschriebene erste neuzeitliche Interesse am Kind und formulierten in dem Programm der „physischen“ oder auch „körperlichen Erziehung“ ihre Sorge um das Überleben und die Erziehung der Kinder. Das Kernstück der physischen Erziehung bildete die Aufklärung über die Lebensbedingungen und die Pflege der Säuglinge und Kleinkinder, wobei durch eine angemessene physische Erziehung nicht nur der Körper, sondern auch die Seele geformt wird. Der Weg dahin bestand nach Meinung der Ärzte in ausführlichen Ratschlägen und Verhaltensmaßregeln für die Mutter, die nicht nur die Kinderpflege, sondern die gesamte Lebensrealität der Frauen betrafen. Das ausgeklügelte Vorschriftensystem für die Behandlung der hochgradig gefährdeten Säuglinge und Kleinkinder begann in diesem Sinne mit Empfehlungen für die Ehegattenwahl, setzte sich fort in der Aufstellung von Verhaltensmaßregeln während der Schwangerschaft und der lebhaft geführten Diskussion über das Selbststillen der Mütter und endete mit konkreten Ratschlägen für die Ernährung, Kleidung und Erziehung der Kinder. Die Mediziner verbanden in diesem Programm die seelische und körperliche Entwicklung des Kindes mit der Funktion der Mutter als Erzieherin; die Bedeutung der „guten Mutter“ wurde entdeckt als determinierender Faktor für das Überleben und Aufwachsen des Kindes.

Das soziale Bild der „guten Mutter“ formulierten und propagierten die Ärzte zum einen in einer wahren Flut von medizinischen Ratgeberbüchern für die „Mütter der gesitteten und gebildeten Stände“, und zum anderen in den obrigkeitstaatlichen Schriften der „medizinischen Polizey“, der Staatsmedizin des 18. Jahrhunderts, mit ihrer einzigartigen Verflechtung von Medizin, Pädagogik, Philosophie und Staatswissenschaft.

Zwar wandten sich die Mediziner zunächst nur an die zahlenmäßig kleine Gruppe der Frauen aus dem gehobenen Bürgertum, aber mit der Durchsetzung des bürgerlichen Familienideals wird diese „gute Mutter“ zur Ideologie und zum Leitbild für die Frauen aller Schichten - bis heute. Denn das im 18. Jahrhundert geformte Mutterbild prägt heute noch das besondere Verhältnis und Verhalten von Müttern zu ihren Kindern. Es beeinflusst darüber hinaus nachhaltig die gesellschaftliche Stellung der Frau innerhalb und außerhalb der Familie.

Propagiertes Ziel der Ärzte war es, durch die Aufklärung der Mütter den massenhaften Tod und die langfristige gesundheitliche Schädigung von Säuglingen und Kleinkindern zu reduzieren. Im Unwissen der Mütter und Pflegerinnen sahen sie die wichtigste Ursache für beides. Sie gingen dabei von dem historisch relativ neuen Postulat aus, daß jedes einmal empfangene Kind überleben soll, und zwar in der Familie. In ihrer engen Sichtweise von der Verantwortlichkeit der Mütter und Ammen für die hohe Kindersterblichkeitsrate ließen die Ärzte andere Ursachen wie den langfristig knappen Nahrungsspielraum und Krankheitsepidemien - sicher nicht ganz unbewußt - so gut wie unerwähnt.

Nun soll hier nicht die Bedeutung medizinischen Pflegewissens und dessen Verbreitung für die Senkung der Sterblichkeit negiert werden, aber die thematische Verzerrung der Mutterrolle mit der Säuglings- und Kindersterblichkeit zeigt eine Mystifizierung der Mutter als Herrin über Leben und Tod, vor deren

Kräften die Auswirkungen der verbesserten Ernährungslage, der öffentlichen sowie privaten Hygiene und des Rückgangs von Epidemien als Resultate gesellschaftlichen Wandels verblissen.

Die durchgängige Kritik der Ärzte an der weiblichen Säuglings- und Kinderpflegepraxis führte niemals dazu, die Eignung von Frauen, speziell der leiblichen Mütter, für diese Aufgabe grundsätzlich in Frage zu stellen. Dagegen sprach eindeutig die „Natur des Weibes“, welche die Frau unzweifelhaft zur Mutterschaft bestimmt. Im Mittelpunkt der Mutterpflichten stand als „natürlichste“ Aufgabe der Frau das Selbststillen. In der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts argumentierten die Ärzte mit



Was Ärzte in der Aufklärung propagierten, erscheint heute als „Natur“: die „gute Mutter“. (Bild von Ph. F. Heitsch, um 1790, Galerie der Stadt Stuttgart)

Vorliebe mit der Stillfähigkeit der Frauen, um die Verantwortung der leiblichen Mutter für die Pflege des kleinen Kindes als kulturelle Selbstverständlichkeit, als Resultat der „natürlichen Bestimmung“ der Frau festzuschreiben. Der „natürliche“ Mutterinstinkt machte das Selbststillen zur unausweichlichen Pflicht für alle, die zum Stillen „tauglich“ waren. Gleichzeitig wurde das Stillen als wichtigstes Indiz für eine zunehmende, individuell erlebte und emotional geprägte Beziehung zwischen Mutter und Kind hochstilisiert. Eine Verletzung dieser „natürlichsten Pflicht“ schadete sowohl der Mutter als auch dem Kind und ging zu Lasten des Staates.

Neben den Medizinerinnen meldete auch die Staatsherrschaft in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts ihr Interesse am Kind und damit an seiner Pflege und Erziehung an. Wenn sich die Obrigkeit in dieser Zeit zunehmend für die Gesundheit der Mütter und ihrer Kinder interessierte, so war dies allerdings nicht in erster Linie auf humanitäre Beweggründe zurückzuführen, sondern das Interesse basierte auf demographischen, politischen,

ökonomischen und militärischen Erwägungen. Einer der wichtigsten Eckpfeiler absolutistischer Politik im 18. Jahrhundert war der Grundsatz, daß ein Staat nur dann reich und mächtig ist, wenn er sich auf eine zahlreiche Bevölkerung stützen kann.

Der merkantilistische Staat brauchte z.B. zum Betrieb seiner Manufakturen und für das stehende Heer eine große Zahl gesunder Menschen und deshalb auch gesunde Mütter mit zahlreicher Nachkommenschaft. Eine geregelte Schwangerenfürsorge, das Stillen der Säuglinge durch die leiblichen Mütter, medizinisch begründete Heiratsverbote und obrigkeitlich angeordnete Hebammenkurse sind nur einige Beispiele dafür, was staatlich herbeireglementiert werden sollte.

### Abstract

*Medicine plays a decisive part in the process of shaping and spreading the specifically modern norm of motherliness: In the second half of the 18th century academic medicine and the registered doctors developed a programme for the education of mothers in order to regularize and control the latter's behaviour towards their children. It is in the course of this process only that the idea of motherhood as the central principle in a woman's life is established, and the mother becomes the person universally responsible for her own infant. In the medical advisory literature for "mothers of the civilized and educated classes" and in the authoritarian leaflets of the "medical police" the doctors depicted and propagated the picture of the "good mother". To begin with, the doctors' advice was directed at the small group of women from the upper middle class only. But when the bourgeois family ideal became generally accepted, this good mother became - and has been until today - the ideological model for women of all classes.*

Ihren systematischen und strategischen Ausdruck fand das angestrebte staatliche "Gesundheitswesen" in der sogenannten „medizinischen Polizey“. Die medizinische Polizey ist ein spezifisches und gleichzeitig typisches Produkt des aufgeklärten absolutistischen deutschen Staates. Sie entfaltet sich auf dem Boden der zeitgenössischen Staatsverwaltungslehre, der sogenannten „Polizeywissenschaft“, die auch als wissenschaftliche Lehre von der inneren Politik übersetzt werden kann. Die medizinische Polizey übernimmt innerhalb der allgemeinen Polizey die Sorge für die Entstehung, Erhaltung und Verlängerung des menschlichen Lebens und zugleich für die „physische Glückseligkeit“ der Untertanen. Ihr bedeutendster Vertreter ist der Stadt- und Landphysikus, Hofleibarzt und Medizinprofessor Johann Peter Frank. Zwischen 1779 und 1817 schrieb Frank sein monumentales achtbändiges Werk „System einer vollständigen medicinischen Polizey“, adressiert an die „Vorsteher menschlicher Gesellschaften“. Er wandte sich also nicht direkt an die Frauen, sondern wollte der Obrigkeit eine detaillierte Anleitung liefern, wie sie über alle Bereiche des menschlichen Lebens am besten wachen kann. Das gesamte öffentliche und private Leben sollte im Sinne der Frankschen Schriften nach staatsmedizinischen Erfordernissen geregelt werden, allen voran die Bereiche Ehe, Zeugung, Schwangerschaft, Geburt, Kindbett und Kindererziehung. So handeln allein die ersten zwei Bände von der „Fortpflanzung der Menschen und Ehe-Anstalten, von Erhaltung und Pflege schwangerer Mütter, ihrer Leibesfrucht und der Kindbetterinnen in jedem Gemeinwesen“, sowie von der „außer-ehelichen Zeugung, dem geflissentlichen Mißgebären und anderen Mißhandlungen der unehelichen Kinder, von der physischen Erziehung der Neugeborenen bis zum erwachsenen Bürger“.

Frank, der von Rousseau stark beeinflusst wurde, gilt als erster Vertreter einer allgemeinen medizinischen Soziologie, der ausdrücklich das Fehlen einer staatlichen Sorge für Mutter und Kind als Mangel empfindet und Abhilfe fordert. Beim genaueren Hinsehen entpuppt sich diese „staatliche Sorge“ um Mutter und Kind allerdings sehr schnell als „staatliche Erziehung“ der Frauen zur Erfüllung ihrer mütterlichen Pflichten, was

ihren Schutz und ihre Betreuung mit einschließt. Die medizinische Polizey verschwindet zusammen mit dem aufgeklärten, polizeilichen Verwaltungsstaat zu Beginn des 19. Jahrhunderts. Die absolute Staatsform wurde nicht mehr als gottgegeben hingenommen und die Kritik am Obrigkeitsstaat traf auch das staatsmedizinische Konzept, das die Mündigkeit und Gleichberechtigung der Bürgerinnen und Bürger ignorierte. Außerdem entstanden mit der sich wandelnden Gesellschaft im vorindustriellen Deutschland Probleme, die mit den Verwaltungsmechanismen der medizinischen Polizey nicht zu lösen waren.

Trotz ihres schnellen Verschwindens und im Widerspruch zu ihren heutigen relativen Unbekanntheit hat die medizinische Polizey Spuren hinterlassen. Mutterschaft wurde in ihrem Visier nicht nur zu einem Gegenstand der wissenschaftlichen Erörterung und des moralischen Diskurses, sondern auch der staatlichen Politik und der wirtschaftlichen Interessen. Zur Aufklärung und Unterweisung der Frau in ihre Pflichten kommt die Einrichtung von Kontrollmechanismen für die entsprechende Ausführung und Einhaltung dieser Aufgaben hinzu.

Ihre Erziehung brachte den Frauen nicht nur Zwang und Einengung. Staat und Ärzte trugen auch gemeinsam zu einer Aufwertung der Mutterschaft bei. Der ärztliche Diskurs zur Säuglingspflege und Kindererziehung machte aus den Mutterpflichten eine Anerkennung verdienende Aufgabe und Fähigkeit. Der Frau wurden neue Handlungskompetenzen zugesprochen, sie erhielt die Verfügungsgewalt und Entscheidungsbefugnis über ihre Kinder. Die neue Alleinverantwortlichkeit für das Kind wertete die Stellung der Frau im bürgerlichen Familienzusammenhang auf. Gleichzeitig verlor in diesem Prozeß die Kinderpflege und -erziehung den Charakter von Arbeit: sie wird zur Pflicht und naturhaften Berufung, die sich mit Neigung und „Affect“ verbindet.

Was die Ärzte in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts propagierten, erscheint uns heute als „Natur“. Begriffe wie Mutterschaft, Mütterlichkeit und Mutterpflichten sind im gesellschaftlichen Unterbewußtsein als unwandelbare Wertkonstanten etabliert, die außerhalb jeder historischen Bedingtheit ausschließlich ihrer Eigengesetzlichkeit unterworfen scheinen - das Bild der „guten Mutter“ funktioniert. Während es seit der letzten Jahrhundertwende Frauen in öffentlichen Bereichen zumindest tendenziell gelungen ist, die eng gezogenen Grenzen ihres weiblichen Wesens zu überschreiten, bleiben sie im Verhältnis zum Kind weiterhin die Allein- oder zumindest Hauptverantwortlichen für dessen physisches und psychisches Gedeihen.

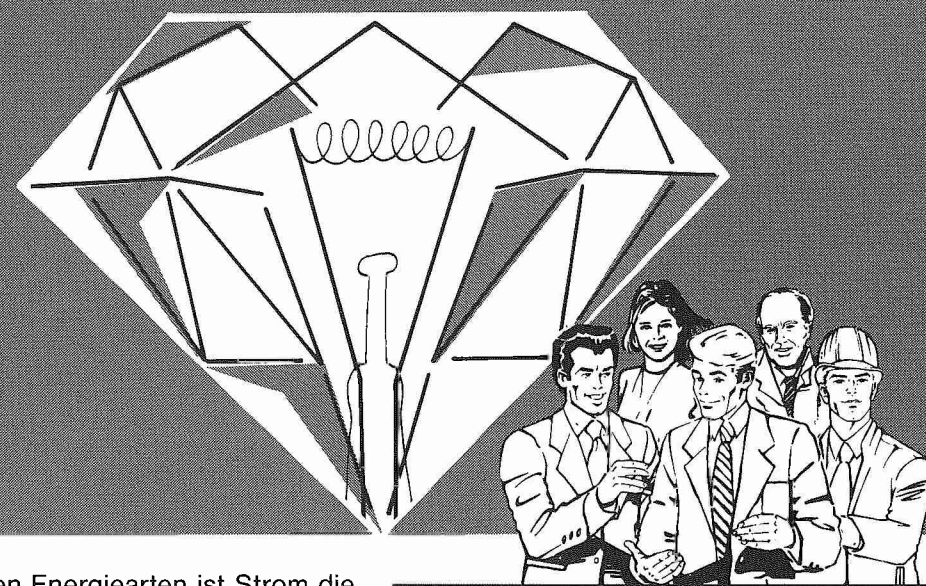
### Die Autorin



Dipl.-Pädagogin Sabine Toppe (28), Doktorandin und wissenschaftliche Mitarbeiterin am Fachbereich Pädagogik, studierte nach ihrem Abitur Germanistik, Sozialkunde, Politik und Erziehungswissenschaften an der Universität Oldenburg. Ihr Examen zur Diplom-Pädagogin legte sie 1989 ab. Für die Examensarbeit „Die Erziehung zur 'guten Mutter' - Medizinisch-pädagogische Anleitung zur Mutterschaft in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts“ erhielt sie den Gerhard-Wachsmann-Preis der Oldenburger Universitätsgesellschaft. Sie setzt ihre Forschung in diesem Bereich für die Promotion fort.

Sichere, verantwortungsvolle Energieversorgung für die Bürger unseres Landes.

# Strom ist ein kostbares Gut.



Im Vergleich zu anderen Energiearten ist Strom die wertvollste von allen. Denn Strom hat die vielseitigsten Gebrauchseigenschaften, die seinen Wert bestimmen.

Mit Werten sollte man umsichtig umgehen. Auch mit Strom. So kann jeder einzelne Verbraucher durch den Einsatz moderner Geräte den Stromverbrauch senken. Das bringt Gewinn für alle: Primärenergien werden eingespart, dadurch die Umwelt weiter entlastet und der Verbraucher hat weniger Geld zu bezahlen.

Machen Sie es so wie wir: Durch technische Verbesserungen beispielsweise an Kohlekraftwerken haben wir den Einsatz von Kohle seit 1950 halbiert.

Die Energieberater der Elektrizitätsversorgungsunternehmen sagen Ihnen, wie auch Sie Strom sparen können.

Vernunft ist gefragt, wenn es um eine sichere Energieversorgung geht.

## PreussenElektra

PreussenElektra AG · Tresckowstr. 5 · 3000 Hannover 91

## Der Stoß ins kalte Wasser traf einen Nichtschwimmer

### Beschäftigungsperspektiven in der ehemaligen DDR

von Klaus W. Schüler

Die früheren Produktionsverhältnisse in der DDR haben sich als unfähig erwiesen, die Produktivkräfte in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts so zu entfalten wie die der kapitalistischen Länder. Eine von der Sowjetunion geduldete friedliche Revolution hat sie hinweggefegt. Reformanstrengungen in der Sowjetunion haben mit ähnlichen ökonomischen Problemen, wie sie im alten SED-Staat aufgetreten sind, zu kämpfen. Stellt der Weg der abrupten Integration, den die ehemalige DDR in den Kapitalismus geht, auch für die Sowjetunion und die anderen RGW-Länder ein nachahmenswertes Vorbild dar?

Die öffentliche Diskussion dieser Probleme ist durch einen krassen Gegensatz gekennzeichnet: auf der einen Seite steht die Hoffnung auf baldigstmögliche Angleichung der Lebensbedingungen zwischen Ost und West sowie auf ein Wirtschaftswunder, das möglichst bald und mit ähnlicher Dynamik wie in den fünfziger Jahren erwartet wird, auf der anderen Seite die graue Realität unerwarteter Beschäftigungseinbrüche und Finanzierungsprobleme ungeahnten Ausmaßes.

#### Produktivitätsgefälle zwischen West und Ost

In der DDR gab es vor der Wirtschafts- und Währungsunion etwa 8,6 Millionen Arbeitsplätze gegenüber 28,2 Millionen in der alten Bundesrepublik. Es ist schwierig, die Produktivität an diesen Arbeitsplätzen im Osten mit der im Westen konzeptionell genau zu vergleichen. Für 1990 geht man davon aus, daß an einem Ost- Arbeitsplatz durchschnittlich etwa 31.720,- DM im Jahr erwirtschaftet wurden, im Westen 86.420,- DM. Dabei muß man bedenken, daß es sich um Durchschnittswerte handelt.

Produktivitätsgefälle 1990 und Entlohnung der Arbeit in Deutschland  
(in DM / Beschäftigtenjahr)

	BRD	"DDR"
Minimale Produktivität	40,720	13,590
Maximale Produktivität	132,120	49,850
Durchschnittl. Produktivität	86,420	31,720
Lohnsatz	44,370	17,085

Quelle: DIW 1990 und eigene Schätzungen

Die Ursachen für die erheblich niedrigere Produktivität in der Ex-DDR, das wissen wir inzwischen, liegen nicht nur in der technischen Ausstattung der Arbeitsplätze, sondern auch in der Organisation. So konnten u.a. an durchaus modernen Produktionsanlagen mit gut qualifizierten Arbeitskräften auf Grund schlechter Preis- und Mengensteuerung große Produktionspotentiale nur teilweise ausgelastet werden.

Für die Wettbewerbsfähigkeit ehemaliger DDR-Betriebe nach der Wirtschaftsvereinigung war von ausschlaggebender Bedeutung, wie hoch die minimale Arbeitsproduktivität von westdeutschen Betrieben war. Diese lag bei etwa 40.700,- DM, also nicht sehr viel niedriger als die maximale der DDR Arbeitsplätze. Daraus wird ersichtlich, daß die überwiegende Mehrheit der DDR-Arbeitsplätze nicht wettbewerbsfähig produzierte. Unseren Berechnungen nach waren in der DDR nur etwa 25 % der Arbeitsplätze vor der Vereinigung so produktiv, daß auf ihnen konkurrenzfähig mit dem Westen produziert werden konnte. Das bedeutet aber gleichzeitig, daß die Betreibung von über sechs Millionen Arbeitsplätzen in der DDR bei abruptem Stoß in die Marktwirtschaft schwierig, wenn nicht gar unmöglich ist. Für diese Arbeitsplätze bestehen prinzipiell vier Möglichkeiten:

- sie müssen entweder stillgelegt werden,
- sie können umstrukturiert werden, so daß die an ihnen erzielbare Produktivität steigt,
- sie können mit niedrigeren Löhnen als im Westen betrieben werden, oder
- sie müssen letztlich vorübergehend subventioniert werden.

#### Stilllegung und Neuschaffung von Arbeitsplätzen

Geht man davon aus, daß alle diese Arbeitsplätze stillgelegt würden, und rechnet man grob für die Ausstattung eines modernen Arbeitsplatzes (einschl. Infrastrukturinvestitionen) einen Betrag von etwa 200.000,- DM, so würde die Neuerstellung von Arbeitsplätzen für diese sechs Millionen Arbeitskräfte einen Investitionsaufwand von über einer Billion DM kosten. Das wäre in etwa der vierfache Wert der gesamten wirtschaftlichen Produktion eines Jahres in der DDR. Bei einer optimalen hohen Investitionsquote von 30 % und einer jährlichen wirtschaftswundermäßigen Wachstumsrate von 10 % würde es mehr als 10 Jahre dauern, bis dieses Investitionsvolumen realisiert werden könnte. In der Zwischenzeit müßten zunächst sechs Millionen Arbeitskräfte auf einen Arbeitsplatz hoffen, wobei jährlich die Massenarbeitslosigkeit um 500.000 Arbeitskräfte sinken könnte.

#### Freisetzungen in bestehenden Betrieben

In vielen Betrieben der DDR herrschte vor der Wende in zum Teil großem Umfang versteckte Arbeitslosigkeit, die auf mangelnden Arbeitsanfall, schlechte Organisation, fehlende Vorproduktlieferungen, unzureichende Kündigungsmöglichkeiten und soziale Besitzstände zurückzuführen waren. Dies drückte sich in einem niedrigen Niveau der Produktivitätsgefällekurve aus. Mit der Wirtschaftsunion wird diese versteckte Arbeitslosigkeit abgebaut.



Die Interessen an einem gleitenden Übergang zu einer wettbewerbsfähigen Wirtschaftsstruktur bleiben auf der Strecke: niederliegende Wirtschaft in Ostdeutschland.

Sofern durch solche Maßnahmen Produktivitätsgewinne von 25 % in den Betrieben erzielt werden können, würden dadurch zunächst etwa 1,5 Millionen weitere Arbeitsplätze konkurrenzfähig erhalten bleiben können. Dann müßten „nur“ etwa 4,5 Millionen Arbeitsplätze stillgelegt werden.

#### Lohngefälle in Deutschland

Eine weitere Quelle vorübergehenden Arbeitsplatzverlusts in den neuen Bundesländern das niedrigere Reallohniveau gegenüber dem der BRD. Dies beträgt nach den neuesten Erhebungen etwa 50 % des westdeutschen Niveaus. Durch dieses Lohngefälle ist es zur Zeit noch möglich, weitere 2 Millionen Arbeitsplätze der ehemaligen DDR zu betreiben. Das Deutsche Institut für Wirtschaftsforschung in Berlin schätzt, daß 1991 noch etwa sechs Millionen Beschäftigte ihren Arbeitsplatz innehaben werden. Doch ist dies nur ein vorübergehender Effekt, der in dem Umfang abgebaut wird, in dem sich diese regionale Lohn Differenz im Rahmen einer echten Wirtschaftsunion kontinuierlich abbaut.

#### Subventionierung von Arbeitsplätzen

In einem Wirtschaftssystem wie dem der DDR, in dem die Subventionierung von Betrieben mit unproduktiven Arbeitsplätzen eine bedeutsame Rolle spielt, ist die Höhe des Grenzprodukts der Arbeit deutlich niedriger als der Brutto reallohn der Arbeitskräfte. Es wird hier angenommen, daß die den Grenzbetrieben gezahlten Netto-Subventionen gerade ausreichen, um den Arbeitskräften den üblichen Reallohn zahlen zu können.

Auch nach der Wirtschaftsvereinigung werden Grenz-arbeitsplätze direkt und indirekt subventioniert. Eigene Schätzungen für 1990 haben ergeben, daß diese Transferzahlungen an die Grenzbetriebe netto etwa 20 % der Lohnstückkosten aus-

machten. Dies ist zwar prozentual mehr als Grenzbetrieben in den alten Bundesländern im Durchschnitt gezahlt wird; in Absolutbeträgen gerechnet jedoch nicht.

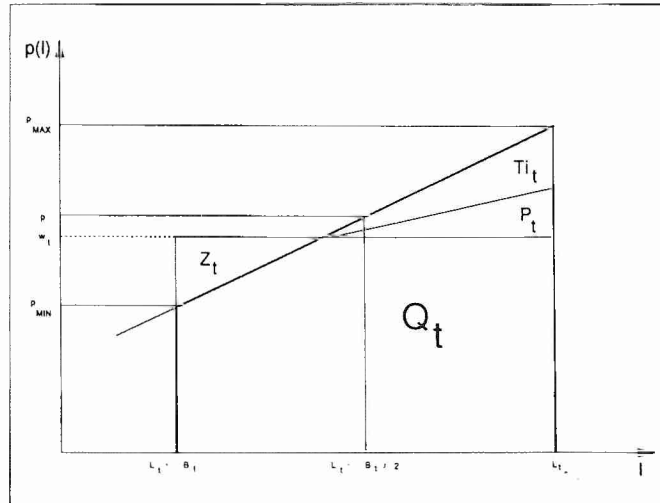
#### Die Doppelrolle der Investitionen

Zur Zeit sind in der Bundesrepublik zur Neuschaffung eines Arbeitsplatzes etwa 200.000,- DM an Investitionen volkswirtschaftlich nötig. Der Kapazitätseffekt der Investitionen ist allgemein bekannt. Weniger bekannt ist der zweite Effekt der Investitionen, der Verteilungseffekt, der beschäftigungspolitisch jedoch nicht weniger wichtig als der Kapazitätseffekt ist. Der Verteilungseffekt begünstigt im volkswirtschaftlichen Kreislaufprozess die Erlös-Kostenrelation der Unternehmen und dient auf diese Weise der Erhaltung von Arbeitsplätzen.

Je höher die Investitionsquote ist, desto günstiger ist die für die Gesamtheit der Betriebe erwirtschaftbare durchschnittliche Erlös-Kostenrelation. Umso mehr Arbeitsplätze können deshalb ökonomisch rentabel erhalten bleiben. Einzelwirtschaftlich senkt zwar eine Lohnerhöhung die Erlös-Kostenrelation des einzelnen Unternehmens, das die höheren Löhne zahlen muß, gesamtwirtschaftlich führt sie in der Regel jedoch gleichzeitig zu Umsatzerhöhungen (Konsumnachfrage) ähnlichen Umfangs.

Einzelwirtschaftlich erhöht auch eine Investition das Finanzierungsdefizit des investierenden Unternehmens, gesamtwirtschaftlich verbessert sie die Umsätze (Investitionsnachfrage), schafft möglicherweise noch neue Arbeitsplatzbesetzungen und damit zusätzliche Arbeitseinkommen und entsprechende Konsumnachfrage.

Im Zuge des westdeutschen „Wirtschaftswunders“ in den 50er und 60er Jahren machte das gleichzeitige Wirken beider Effekte der Arbeitsplatzneuschaffung und der Arbeitsplatz-erhaltung den Kern des dynamischen Wachstums aus, auf das heute so



Arbeitsplatzerhaltung durch Subventionen

viele auch für die neuen Bundesländer hoffen. Diese große doppelte Dynamik können die Investitionen gesamtwirtschaftlich aber nur dann entwickeln, wenn sie aus regional eigenen Produktionen gedeckt werden. Investitionsgüterimporte in der Form auswärtiger Direktinvestitionen bewirken nur die Arbeitsplatzerhaltung, nicht aber die Arbeitsplatzerhaltung.

So wird erklärlich, warum in den fünf neuen Bundesländern der Modernisierungsprozeß des alten Sachkapitalbestands mit so vielen Verlusten alter Arbeitsplätze verbunden ist: eine Entwicklung, die in den 50er und 60er Jahren in Westdeutschland nicht zu beobachten war.

Die Investitionstätigkeit der DDR-Betriebe selber wird insgesamt notwendigerweise zurückgehen, da den Betrieben die erforderlichen Eigenkapitalmittel im Zuge der gesunkenen Gewinne nur noch sehr beschränkt zur Verfügung stehen, und das den Betrieben bekannte Produktivitäts- und Rentabilitätsgefälle zwischen modernsten Betrieben und Grenzbetrieben sehr gering geworden ist.

Auswärtige Investoren können über kurz oder lang durchaus attraktive Anlagemöglichkeiten auf dem Gebiet der DDR sehen, weil ihnen Informationen und Erfahrungen über neue Technologien und internationale Absatzmärkte zur Verfügung stehen, jedoch müssen ihnen zunächst die rechtlichen Eigentumsicherungen gegeben erscheinen, wovon sie z.Z. noch nicht immer ausgehen können. Diese Investitionen haben dann zwar langfristig arbeitsplatzschaffende und produktivitätssteigernde Wirkungen, kurzfristig dienen sie aber nicht der Schaffung „inländischer“ Gewinnspielräume, solange die Investitionsgüter in das Gebiet der ehemaligen DDR von außen „importiert“ werden. Dieser Vorgang senkt nämlich in gleichem Umfang (über höhere Importe) den Außenbeitrag, in dem er die Investitionen erhöht. Der Nettoeffekt auf die gesamtwirtschaftliche Gewinnbildung in der DDR ist damit gleich Null.

Drei weitere gesamtwirtschaftliche Größen haben die gleiche arbeitsplatzerhaltende Wirkung wie die Investitionen:

- der Außenbeitrag,
- die Verschuldung der privaten und
- der öffentlichen Haushalte.

Im Zuge geringer Wettbewerbsfähigkeit der DDR-Betriebe ist der Außenbeitrag der neuen Bundesländer nach der Wirtschaftsunion deutlich zurückgegangen. Verstärkt wird dieser Wettbewerbseffekt auch durch die Investitionsimporte sowie auch durch die massiven Konsumgüterimporte, die die privaten

Haushalte nach jahrzehntelanger Abgeschnittenheit von den westliche Konsumgütermärkten nachholen. So ist auch die zweite Komponente der „DDR“eigenen Gewinnbildung, die Ersparnis-minderung der Haushalte nicht geeignet, der Beschäftigung positive Impulse zu geben. Im Gegenteil: das allgemein beobachtbare „Entsparen“ dürfte fast ausschließlich der Finanzierung westlicher Konsumimporte dienen. Darüber hinaus werden in bedeutendem Umfang DDR-Waren durch westliche Konsumgüter substituiert.

bleibt letztlich nur die staatliche Verschuldung auf dem Gebiet der ehemaligen DDR. Diese ist in der Tat enorm, und ist letztendlich die einzige „positive Stütze“, die in der neuen „Marktwirtschaft“ den weitgehenden Zusammenbruch des Produktionsapparates vorerst noch aufhält. Die Kosten für die Unterhaltung der derzeit etwa 3 Mill. Arbeitslosen und Kurzarbeiter in der ehemaligen DDR kosten den Staat jährlich über 20 Milliarden DM. Das Zusammenwirken der genannten Netto-Nachfragekomponenten entscheidet in der neuen Marktwirtschaft über die Höhe des dortigen Produktionsniveaus; und damit über den Umfang und die Modernität der alten Produktionsanlagen, an denen noch produziert werden kann und muß.

### Die langfristigen Angebotswirkungen neugeschaffener Arbeitsplätze

Die Arbeitsproduktivitäten, die an neuen Produktionsanlagen modernster Technologien erzielbar sind, liegen deutlich über dem zuletzt in der DDR erreichten oberen Stand. Für Investoren dieser Projekte locken mithin ungewöhnlich hohe Rentabilitäten, die deutlich über denen aus BRD-Betrieben liegen, da die in der „DDR“ zu zahlenden Lohnsätze, möglicherweise auch Steuersätze, deutlich niedriger als dort sind.

#### Abstract

*The decisive objective of the peaceful revolution in the autumn 1989, that gave it the massive support of the population, was to create uniform economic living conditions in East and West Germany. Like a storm this swept away the old political and economic system of the SED that, for decades, had proven its inability to organize the modern forces of production in such a way as to prevent a further widening of the income gap between East and West. Hitherto the unification of the two German states - effected in 1990 - has led to a further dramatic decline of the real per capita income in East Germany while the West German economy continues to prosper. What are the causes underlying this explosive development that increases the economic gap between East and West? What can be done to decrease it? When will the original expectations be fulfilled?*

Es ist offenkundig, daß die in Zukunft realisierbaren Gewinne vorwiegend bei den Betrieben der neuen modernen Anlageinvestitionen entstehen werden. Demgegenüber werden alte, ehemals volkseigene Betriebe kaum zufriedenstellende Renditen erlangen, ihre ökonomische Zukunft sieht dunkler als grau aus. Bei steigendem Reallohniveau werden zusätzlich einige noch stillgelegt werden müssen.

### Die Zukunft der Massenarbeitslosigkeit

Was sind die entscheidenden Maßnahmen, mit denen nachhaltig der Massenarbeitslosigkeit in der ehemaligen DDR begegnet werden kann? Stehen nach der Schocktherapie der Union



Region Saidpur/Bangladesh

**Anfällig,  
abhängig,  
ausgeliefert...**

Landlos in Bangladesh. Ein Millionen-schicksal, ein unbarmherziges Urteil. An den Vorteilen des ungewöhnlich fruchtbaren Landes haben sie kaum Anteil. Genossenschaftlich organisierte Kleingruppen starten bescheidene Selbsthilfe-Initiativen: BROT FÜR DIE WELT hilft bei der Finanzierung. So entstehen z.B. durch zinsgünstige Kleinkredite Fischteiche, Kleintierzucht, Wasserpumpen. Kurse in »Überlebens-techniken« wie Lesen, Schreiben, einfachen Handwerksarbeiten stärken das Selbstbewußtsein besonders der Frauen.

Postfach 10 11 42 · 7000 Stuttgart 10

**Brot  
für die Welt**

Postgiro Köln 500 500-500

mit einer mächtigen Marktwirtschaft überhaupt noch handhabbare wirtschaftspolitische Instrumente zur Verfügung?

Im kurzfristigen Bereich sind zunächst nur noch spezifische Subventionen und Erleichterungen bei den indirekten Steuern für DDR-Betriebe zu nennen, mit deren Hilfe ad hoc die Vernichtung der weniger produktiven Arbeitsplätze verringert werden kann. Dies ist um so heikler, da ja die deutschen Regierungen sich gerade deshalb für die Crash-„Lösung“ der DDR-Wirtschaftsprobleme entschieden haben, um der Subventionierungspraxis der sozialistischen Planwirtschaft und den aus ihr folgenden Ineffizienzen zu entkommen. Nun bleibt aber gar kein anderer Ausweg mehr, nachdem keine getrennt wirtschaftspolitisch steuerbaren Arbeits-, Güter- und Kapitalmärkte mehr existieren, als die damit erzeugten hohen Kosten der Vereinigung wiederum in Form von Subventionen zu tragen, sofern nicht politisch unerträglich hohe Arbeitslosigkeit im Osten Deutschlands in Kauf genommen werden soll. Genau diese hohen Kosten hätten durch eine schrittweise Übergangslösung in die Marktwirtschaft vermieden werden können.

Auch wenn die stillgelegten Arbeitsplätze unterdurchschnittlich produktiv sind, ist ihr Beitrag zum Bruttoinlandsprodukt doch immerhin positiv: in der Größenordnung von 50 bis 100 % des Reallohns. Es stellt deshalb eine Verschwendung volkswirtschaftlicher Ressourcen dar, diese Arbeitsplätze ganz stillzulegen, solange nicht neue modernere zur Verfügung stehen. Der Rückgang der Industrieproduktion in der DDR von nunmehr schon 50 % hat zu einer drastischen Minderung der Pro-Kopf-Einkommen der Bevölkerung geführt: dem Gegenteil dessen, was die Revolution sich erhoffte und was die Regierungen versprochen haben.

So sind die Kosten der deutschen Einheit durch den eingeschlagenen Weg deutlich höher als notwendig geworden. Die Kosten werden durch die entstehende Arbeitslosigkeit solange in die Höhe getrieben (aus Sicht der Staatsfinanzen), solange die für die Arbeitslosen entstehenden Sozialleistungen teurer sind als die Subventionierungskosten ihrer Arbeitsplätze. Ein großer Teil der „Kosten der deutschen Einheit“ ist deshalb durch die „Schocktherapie“ selbst verschuldet. Über die Staatskosten hinaus wird jedoch die Güterversorgung der Bevölkerung im Umfang der gesamten Produktionsausfälle gemindert.

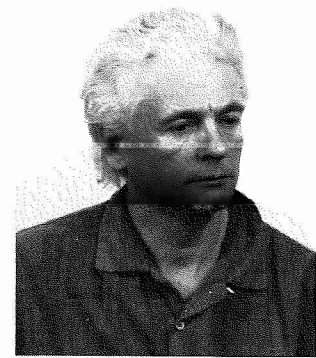
Möglicherweise werden demnächst mehr Arbeitskräfte als im vergangenen Jahr dem Osten Deutschlands den

Rücken zuwenden, mit regionalwirtschaftlich und gesamtwirtschaftlich nicht unbedenklichen Nebenwirkungen; während das noch verbleibende Arbeitslosenheer mit Renten unterhalb der Armutsgrenze zurecht kommen soll.

Die Verschwendung gesamtwirtschaftlicher Ressourcen, die mit dem von den vereinigungspolitisch Verantwortlichen eingeschlagenen Weg in Kauf genommen wurde, beträgt schon jetzt mehr als 50 % der Industrieproduktion der DDR von vor einem Jahr. Hier ist ignorante Marktwirtschaftsideologie rücksichtslos an die Stelle der ineffizienten zentralstaatlichen Gesamtsteuerung durch das alte SED-Regime getreten: mit auf längere Zeit für die DDR-Bevölkerung verbundenen verheerenderen ökonomischen Folgen als zuvor.

Der Stoß der maroden DDR-Wirtschaft ins kalte Wasser des internationalen Wettbewerbs traf eine Nichtschwimmerin. Der westlichen Kapitalbildung im Osten wird bei dem eingeschlagenen Weg kaum östliche Kapitalbildungspotenz im Wege stehen. Dabei bleiben die Interessen der ostdeutschen Arbeitnehmer an einem gleitenden Übergang zu einer wettbewerbsfähigen Wirtschaftsstruktur auf der Strecke. Die politischen Vertreter von Arbeitnehmerinteressen in der BRD haben diese Fehlentwicklung grundsätzlich mitgetragen.

#### Der Autor



Prof. Dr. Klaus W. Schüler (50), Hochschullehrer für empirische Wirtschaftsforschung und Ökonometrie im Fachbereich Wirtschafts- und Rechtswissenschaften war nach seinem Studium der Volkswirtschaftslehre in Kiel von 1966 bis 1980 wissenschaftlicher Mitarbeiter am Ifo-Institut für Wirtschaftsforschung in München. 1981 nahm er den Ruf nach Oldenburg an. Sein Forschungsschwerpunkt ist die Analyse ökonomischer Produktivitätsgefälle in verschiedenen Wirtschaftsbereichen und Regionen von Industrie- und Entwicklungsländern.



**OFFICINA**  
... alles für Ihr gutes Image.

Officina-Druck GmbH · Posthalterweg 1 B  
☎ (04 41) 77 60 60 · Fax (04 41) 77 60 65

## Sozialwissenschaften

### Wie bewältigen junge Menschen lang dauernde Arbeitslosigkeit?

von Gerd Vonderach, Ruth Siebers und Ulrich Barr

Zwei Jahrzehnte nach Beendigung der Nachkriegsarbeitslosigkeit wurde die westdeutsche Bevölkerung Mitte der siebziger Jahre von einer Massenarbeitslosigkeit überrascht, die sich trotz guter wirtschaftlicher Konjunktur hartnäckig bis zur Gegenwart verfestigte. Sie traf in besonderer Weise Jugendliche in der Lebensphase des Übergangs in das Erwerbsleben. Allerdings sank seit dem Höhepunkt der Arbeitslosigkeit im Jahre 1983 die Zahl junger Arbeitsloser (unter 25 Jahren) beträchtlich - im Gegensatz zur fast konstanten Zahl der übrigen Arbeitslosen, als Folge des zahlenmäßigen Rückgangs der jüngeren Altersgruppen, als Folge der häufigen Unterbringung in berufsvorbereitenden Maßnahmen, die vom Arbeitsamt finanziert werden, aber auch als Folge der Zunahme des Angebots an betrieblichen Ausbildungsplätzen. Im regionalen Vergleich zeigen sich jedoch erhebliche Unterschiede in den Berufschancen junger Menschen zwischen Arbeitsmarktproblemregionen sowohl städtischer wie ländlicher Art und den Modernisierungszentren, die bereits einen Mangel an Fachkräften und Nachwuchskräften anmelden.

In einem von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderten Forschungsvorhaben sind wir der Frage nachgegangen, wie junge Menschen heutzutage mit langandauernder Arbeitslosigkeit umgehen und wie sich diese auf ihre Lebenspläne und Lebensführung auswirkt. Untersucht wurde die in der Arbeitslosenforschung bisher vernachlässigte Gruppe der 18- bis 30-jährigen Langzeit- und Mehrfacharbeitslosen mit niedrigen bis mittleren Schulabschlüssen, die in ländlichen Arbeitsmarktproblemregionen leben. Durchgeführt wurde die Untersuchung im Landkreis Ammerland, im Gebiet des ehemaligen Kreises Simmern im Hunsrück (Rheinland-Pfalz) und in ländlichen Arbeitergemeinden des Saarlandes.

Wir fanden insgesamt sieben Bewältigungsmuster, die sich - je nach der unterschiedlichen lebensgeschichtlichen Bedeutung der Arbeitslosigkeit - in drei Blöcke aufteilen:

- **ARBEITSLOSIGKEIT ALS BIOGRAPHIEBLOCKIERUNG**
  1. Muster: Wiederherstellung berufsbiographischer Normalität
  2. Muster: Herstellung erwerbsbiographischer Normalität
- **ARBEITSLOSIGKEIT ALS EIGENER BIOGRAPHIEABSCHNITT**
  3. Muster: Strategien der Ressourcennutzung
  4. Muster: Strategien einer Armutsökonomie
- **ARBEITSLOSIGKEIT ALS ÜBERGANG ZU NEUEN BIOGRAPHIEABSCHNITTEN UND LEBENSFORMEN**
  5. Muster: Berufsbiographische Individualisierungssuche
  6. Muster: Wahrnehmung der Familienrolle
    - Untergruppe: Phasenmodell
    - Untergruppe: Integrationsmodell
  7. Muster: Beruflicher/biographischer Neuanfang
    - Untergruppe: Berufskarriere
    - Untergruppe: Berufsfindungsphase
    - Untergruppe: Freiraum zu beruflicher und biographischer Neuorientierung



Jugendliche Arbeitslose im Arbeitsamt: Verhinderung des Erwachsenwerdens durch Arbeitslosigkeit?

#### Arbeitslosigkeit als Biographieblockierung

Zwei Bewältigungsmustern ist gemeinsam, daß die Betroffenen ihre Arbeitslosigkeit in einer umfassenden Weise als Blockierung ihres Lebensablaufs erfahren und sich daher ganz und gar auf die Herstellung bzw. auf die Wiederherstellung einer biographischen „Normalität“, so wie sie diese verstehen, konzentrieren.

Eine Gruppe, die das Bewältigungsmuster der angestrebten Wiederherstellung einer berufsbiographischen Normalität zeigt, besteht überwiegend aus Männern zwischen 25 und 30 Jahren, die nach dem Hauptschulabschluß eine handwerkliche oder kaufmännische Lehre gemacht haben und zum Teil bereits verheiratet (oder schon geschieden) sind. Sie scheiterten nach der Berufsausbildung beim Versuch, eine dauerhafte berufliche Anstellung zu finden, oder sie verloren ihren Arbeitsplatz nach einigen Jahren beruflicher Tätigkeit. In allen uns bekannten Fällen gelingt es ihnen nach mehreren Jahren der Arbeitslosigkeit, wieder eine Anstellung in ihrem erlernten Beruf oder in einem neuen Beruf zu finden. Erlebens- und handlungssteuernd ist in dieser Fallreihe das traditionelle männliche Lebens- und Biographiekonzept einer auf qualifizierte Berufsarbeit gegründeten Erwachsenenexistenz. Die langjährige Arbeitslosigkeit wird daher ganz und gar negativ als Vorenthalten eines vollwertigen Erwachsenenstatus erfahren. Das Verhalten dieser arbeitslosen jungen Männer wird bestimmt von dem Bemühen, diese unerträgliche Situation zu überstehen und wieder in eine berufliche Normalbiographie einsteigen zu können. Dabei akzeptieren sie wohl eine Umschulung, nicht aber die Aufnahme einer unqualifizierten Erwerbsarbeit.

Eine Gruppe jüngerer Männer - im Alter um 20 Jahre -, die nur über einen niedrigen Schulabschluß verfügen und bislang an der „ersten Arbeitsmarktschwelle“ des Beginns oder Abschlusses einer Berufsausbildung scheiterten, weist ein Bewältigungsmuster auf, das sich auf die Herstellung einer einfachen erwerbsbiographischen Normalität ausrichtet. Auch diese jungen Arbeitslosen sehen in einer geregelten und dauerhaften Erwerbsarbeit die Voraussetzung für die von ihnen angestrebte Erwachsenenexistenz. Auch sie erleben die Arbeitslosigkeit als Blockie-

### Abstract

*In this paper the results of an empirical research project based upon the methods of qualitative social research are presented. In three rural regions of West Germany narrative interviews were held with particular attention paid to individual life stories. The authors develop the thesis that coping with unemployment is dependent upon a person's life concept. The divergent forms for coping with unemployment point to a variety of possible life orientations guiding individual action. Seven typical coping patterns are presented, in which traditional as well as contemporary individualized life concepts are expressed.*

rung ihrer Biographie. Sie versuchen, diese Situation, auf die sie kaum Einfluß nehmen können, durchzustehen, resignieren aber auch mitunter. Einige dieser jungen Arbeitslosen, die nach einer abgebrochenen Berufsausbildung schlechte Erfahrungen mit Hilfsarbeitertätigkeiten machten, orientieren sich schließlich doch wieder an dem Ziel einer Berufsausbildung, und zwar in Anpassung an die - eingeschränkten - Gegebenheiten des regionalen Arbeitsmarktes. Andere dagegen verlieren nach dem Scheitern ihres Bemühens um einen Ausbildungsplatz das Interesse an einer Berufsausbildung und stellen sich auf ungelernete Tätigkeiten ein. Die Chancen beider Gruppen, einen dauerhaften Arbeitsplatz in der Region zu finden, sind nicht sonderlich gut.

### Arbeitslosigkeit als eigener Biographieabschnitt

Zwei weitere Bewältigungsmuster verbindet die Gemeinsamkeit des Sich-Einrichtens in der Arbeitslosigkeit; die Bewältigungsstrategien dieser jungen Arbeitslosen wachsen sich zu einer eigenständigen Lebensphase aus, die von ihnen schließlich nicht mehr als eine möglichst bald zu beendende Übergangszeit gesehen wird.

Ein Bewältigungsmuster der „Strategienplanung der Ressourcennutzung in der Arbeitslosigkeit“ ist in einer Gruppe unverheirateter junger Männer zwischen 25 und 30 Jahren bestimmend, die nach dem Abschluß einer handwerklichen oder kaufmännischen Ausbildung bis zu zehn Jahre ohne feste berufliche Anstellung geblieben sind. Handlungsleitend sind für sie individualistische und hedonistische Vorstellungen der Lebensführung, sie leiten die Einschätzung der gegebenen Möglichkeiten in der jeweiligen Lebenssituation. Eine Berufsbiographie streben sie nur an, wenn sie einen „idealen Arbeitsplatz“ verspricht, bei dem das Verhältnis zwischen Einkommen, Beschäftigungsstabilität und Freizeit einerseits und Arbeitsanstrengung andererseits dem Motto „Arbeit muß sich lohnen“ entspricht. Da der typische Angehörige dieser Gruppe unter den gegebenen Arbeitsmarktbedingungen keine Möglichkeit sieht, einen solchen „idealen Arbeitsplatz“ zu finden, richtet er sich auf ein zeitweiliges Leben in der Arbeitslosigkeit ein. Dabei versucht er, durch Schwarzarbeit bzw. Gelegenheitsjobs seinen materiellen Lebensstandard auf ein möglichst günstiges Niveau zu heben oder durch

die wiederholte Teilnahme an Maßnahmen der beruflichen Fortbildung und Umschulung mit zwischenzeitlichen Phasen der Arbeitslosigkeit einen kontinuierlichen Bezug von Arbeitslosengeld und Unterhaltsgeld aufrechtzuhalten.

Ein anderes Bewältigungsmuster, das sich zu einer Lebensform des Sich-Einrichtens in der Arbeitslosigkeit auswächst, kann als Armutsökonomie bezeichnet werden. Man findet es unter verheirateten oder geschiedenen jungen Frauen im Alter ab 25 Jahren, die Kinder zu versorgen haben und häufig über eine Berufsausbildung und mehrjährige Berufserfahrung verfügen. Die Frauen dieser Gruppe thematisieren ihre derzeitige Lebenslage als Armutssituation, und sie entwickeln eine darauf ausgerichtete Lebensführung, die von jeweils kurzfristig reagierenden Planungsstrategien der aktuellen Situationsbewältigung geprägt wird. Der eingetretene Lebensverlauf mit Verlust des Arbeitsplatzes, mitunter auch mit Ehescheidung oder Arbeitslosigkeit des Ehepartners zerstörte die ursprünglich von ihnen angestrebte berufsbiographische Kontinuität mit der Folge eines zunehmenden Qualifikationsverlustes, sinkender Arbeitsmarktchancen und schließlich jahrelang andauernder Arbeitslosigkeit. Diese Frauen sehen in ihrer derzeitigen Lebenslage keine Möglichkeit zur Überwindung der eingetretenen Sozialhilfeabhängigkeit. Im Mittelpunkt ihres „Situationsmanagements“ der Alltagsbewältigung steht die Auseinandersetzung mit der Institution des Sozialamtes, um für sich und ihre Kinder den Grundbedarf der Lebenssicherung zu decken.

### Arbeitslosigkeit als Übergang

In drei weiteren Bewältigungsmustern dominiert der Versuch der Betroffenen, in der Arbeitslosigkeit und aus ihr heraus einen Übergang zu neuen Biographie- und Lebensformen zu finden und zu beginnen.

Dazu gehört eine Gruppe junger unverheirateter Frauen (ohne Kinder) im Alter bis zu 25 Jahren, die keine abgeschlossene Berufsausbildung haben. Das Bewältigungsmuster ist hier von der Suche nach berufsbiographischen Individualisierungsmöglichkeiten gekennzeichnet. Die Angehörigen dieser Gruppe versuchen, eine bisher vorbildlose Biographie jenseits tradierter Rollendefinitionen und Muster weiblicher Lebenspraxis zu entwickeln. Das sich erst ausformende Lebens- und Biographiekonzept wird zunächst eher durch Negativbestimmungen abgegrenzt: Abgelehnt wird das Lebensmuster der Hausfrau und Mutter, auch in der Doppelbelastung durch Erwerbstätigkeit. Abgelehnt wird auch ein normierter Arbeits- und Ausbildungsalltag mit routinemäßigen Arbeitsabläufen und eine berufsbiographische Normalität, die vorhersehbar „bis zur Rente“ ist. Da es den Betroffenen nicht gelingt, ihre auf Selbstverwirklichung abzielenden Vorstellungen mit vorhandenen Ausbildungsberufen in Einklang zu bringen, ist die Folge eine gewisse Orientierungslosigkeit. Der Lebensablauf wird durch die Aneinanderreihung von „Überbrückungsphasen“ mit unbestimmtem Ziel geprägt (z.B. abgebrochene Lehrverhältnisse, Auslandsaufenthalte, Umzüge, Gelegenheitsjobs).

Von diesem Bewältigungsmuster läßt sich wiederum ein anderes Muster abgrenzen, das von jungen Frauen im dritten Lebensjahrzehnt repräsentiert wird, die Kinder haben und zum Teil verheiratet, zum Teil unverheiratet sind. Die Zeit ihrer Arbeitslosigkeit nach der Berufsausbildung füllen sie mit Aktivitäten der Hausfrauen- und Mutterrolle aus. Das bei diesen jungen Frauen vorherrschende Bewältigungsmuster der Wahrnehmung der Familienrolle läßt dabei zwei Ausprägungen erkennen, die durch unterschiedliche Lebens- und Biographiekonzepte

bestimmt sind. Eine Gruppe dieser Frauen geht von der Vorstellung eines Phasenmodells des Lebensablaufs aus, das nach Berufsausbildung und kurzzeitiger Berufstätigkeit eine Erwerbspause zugunsten der Kindererziehung und später einen Wiedereinstieg in das Berufsleben vorsieht. Die eigene Arbeitslosigkeit wird in flexibler Weise als Familienphase definiert. Die andere Gruppe möchte dagegen eine Gleichzeitigkeit der Familienrolle und der Berufsrolle herstellen. Die Realisierung dieses „Integrationsmodells“ hängt von den regionalen Arbeitsmarktchancen, aber auch von der Aushandlung der Rollenwahrnehmung in der Partnerbeziehung ab. Es kommt oft zu einer ausgeprägten Unzufriedenheit mit der derzeitigen Lebenslage, verbunden mit dem Bedürfnis, über Berufstätigkeit eine stärkere Selbstbestimmung zu erreichen. Häufig gerät hier die Arbeitslosigkeit zu einer Zeit der anhaltenden Auseinandersetzung mit den eigenen Lebensplänen, in der eine Ambivalenz zwischen Familien- und Berufsorientierung zutage tritt.

Das einzige Bewältigungsmuster gegenüber der Arbeitslosigkeit, das gleichermaßen sowohl bei Frauen wie bei Männern im dritten Lebensjahrzehnt auftritt, wird beherrscht von der Orientierung auf einen beruflichen bzw. im umfassenderen Sinne biographischen Neuanfang. Die Selbstthematisierung dieser jungen Arbeitslosen kreist hauptsächlich um berufliche Qualifizierungs- oder Umorientierungsprozesse, mit deren Hilfe sie den Neuanfang einzuleiten oder zu vollziehen suchen. Insgesamt werden die Handlungsweisen in der Arbeitslosigkeit von Versuchen bestimmt, eine berufliche Anschlußperspektive herzustellen. Im Rahmen dieses grundlegenden Handlungs- und Bewältigungsmusters lassen sich jedoch deutlich drei verschiedene Ausprägungen oder Untergruppen unterscheiden.

In einer dieser Untergruppen thematisieren die Betroffenen Weiterbildungsprozesse vor dem Hintergrund einer im Biographiekonzept als Leitlinie verankerten und zielstrebig verfolgten Berufskarriere. Die Zeit der Arbeitslosigkeit erhält die Bedeutung einer biographischen Bewährungssituation, auf deren künftige Erfolgsbestätigung in Form einer höherqualifizierten Beschäftigung gehofft wird. In einer zweiten Untergruppe wird der bisherige Biographieverlauf von den Betroffenen unter dem Aspekt einer ausgedehnten Berufsfindungsphase interpretiert. Wiederholte Zeiten von Arbeitslosigkeit und abgebrochenen Ausbildungen erfahren nachträglich einen Sinn als eigenständige biographische Phase auf dem Weg zur schließlich erfolgten Berufsfindung. In der dritten Untergruppe dient die andauernde Arbeitslosigkeit als Freiraum zu einer sowohl beruflichen wie umfassend biographischen Umorientierung, verbunden mit der Abwendung von vorher bereits etablierten Lebensformen. Nach unterbrochener Berufstätigkeit, mitunter auch nach gescheiterten Partnerbeziehungen, deuten die Betroffenen ihre bisherigen Lebensverläufe als krisenhaft und ihre früheren Lebensweisen und Biographieentscheidungen als persönlichkeitsfremd und daher nicht mehr fortsetzenswert. In der Arbeitslosigkeit kommt es bei ihnen zu Umorientierungen und Wandlungen der Selbstidentität, in den Lebens- und Biographiekonzepten erfolgt dabei eine Abkehr von der früheren Orientierung an einer beruflichen und familiären Normalbiographie zugunsten einer individualisierten Lebensführung, wobei von der angestrebten Berufsbiographie die Integration der eigenen Persönlichkeit in neue und sinnvolle Aufgabenstellungen erhofft wird.

### Fazit

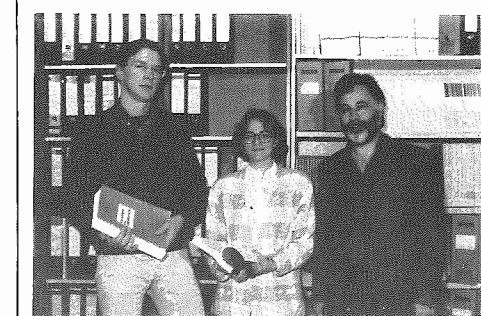
Die herausgefundenen Bewältigungsmuster entstehen aus der Konfrontation unterschiedlicher Lebens- und Biographiekonzepte junger Arbeitsloser mit der von ihnen wahrgenomme-

nen Lebenssituation langandauernder Arbeitslosigkeit. In der Pluralisierung von Lebenskonzepten und Bewältigungsweisen werden Orientierungs- und Handlungsspielräume erkennbar, die in der gegenwärtigen westdeutschen Gesellschaft sowohl kulturell wie sozialpolitisch möglich geworden sind. Sie werden von den betroffenen Jugendlichen in unterschiedlicher Weise wahrgenommen, teils in eher traditionell-normalbiographischer, teils in eher modern-individualistischer Ausrichtung ihrer Lebensführung. Dabei zeigen aber die meisten - mit Ausnahme der „Ressourcennutzer“ - trotz langandauernder Arbeitslosigkeit eine hohe Wertschätzung der Berufsbiographie.

In den unterschiedlichen, teilweise sogar gegensätzlichen Bewältigungsweisen gegenüber der Arbeitslosigkeit tritt eine Kollektivkomponente (noch) sehr deutlich in Erscheinung: die Geschlechtszugehörigkeit der jungen Arbeitslosen. Mit einer Ausnahme zeigen alle herausgefundenen Bewältigungsmuster eine entweder stärker bzw. ausschließlich weibliche oder aber männliche Ausrichtung. Sowohl junge Männer wie junge Frauen orientieren sich individuell durchaus an unterschiedlichen Lebens- und Biographiekonzepten und praktizieren verschiedene Bewältigungsweisen in und gegenüber der Arbeitslosigkeit, aber jeweils überwiegend im Rahmen geschlechtsspezifischer Sinnwelten und Handlungsspielräume.

Die Pluralisierung von Mustern der Lebensführung in der Arbeitslosigkeit läßt sich in die gegenwärtig geführte soziologische Diskussion um die „Enttraditionalisierung der industriegesellschaftlichen Lebensformen“ einfügen, die insbesondere auch von der neueren Jugendsoziologie aufgegriffen wurde. Die Ergebnisse der empirischen Sozialforschung bedürfen dabei weiterführend der Integration in umfassendere gesellschaftstheoretische Wahrnehmungsweisen, um die Ausprägungen individueller Wertorientierung und Lebensführung vom Wandel überindividueller Kulturwerte und vom Entwicklungsstadium gesellschaftlicher Differenzierungs-, Modernisierungs- und Individualisierungsprozesse her verständlich werden zu lassen.

### Autoren und Autorin



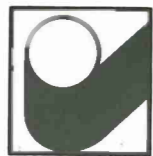
Prof. Dr. Gerd Vonderach (49), (rechts) Hochschullehrer für Soziologie mit dem Schwerpunkt Arbeitssoziologie und derzeit geschäftsführender Leiter des Instituts für Soziologie. Nach dem Studium der So-

zialwissenschaften an der Universität Göttingen war er von 1967 bis 1972 wissenschaftlicher Assistent im Fach Soziologie an der Pädagogischen Hochschule in Oldenburg. Nach seiner Promotion an der Universität Göttingen wurde er 1972 zum Professor für Industriosociologie an die Universität Bremen berufen, 1974 folgte er einem Ruf an die Universität Oldenburg. Dipl.-Pädagogin Ruth Siebers (30) hat Erziehungswissenschaften mit dem Schwerpunkt Erwachsenenbildung an den Universitäten Hannover und Oldenburg studiert. 1987 bis 1990 war sie wissenschaftliche Mitarbeiterin in der Arbeitsgruppe Arbeitssoziologie des Instituts für Soziologie; gegenwärtig ist sie Doktorandin im Fach Soziologie. Dipl.-Sozialwissenschaftler Ulrich Barr (33) hat Sozialwissenschaften an der Universität Oldenburg studiert. 1987 bis 1989 war er wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Arbeitsgruppe Arbeitssoziologie des Instituts für Soziologie.



Für uns ist RECYCLING  
schon lange kein Fremd-  
wort mehr

KARTONFABRIK  
**VAREL**



Hersteller umweltfreundlicher  
Papier- und Kartonqualitäten  
aus 100 % Altpapier



Da haben  
wir den Salat!

... UND KEINE  
ARBEIT DAMIT  
GEHABT!

BUFFETS UND  
SALATPLATTEN, WIE  
SIE WOLLEN.  
SPRECHEN SIE MIT UNS!

**B&M BUFFETSERVICE**  
TEL. 04 41/6 23 75 + 7 44 08

**CADKON<sup>®</sup>**  
PERFEKTION UND  
ZUVERLÄSSIGKEIT  
IN PLANUNG UND  
KONSTRUKTION

CADKON-Software von pgn C+E ist die professionelle Lösung im Computer Aided Design. Basierend auf dem bewährten AutoCAD-System macht es Architekten, Konstrukteuren, Fabrik- und Layoutplanern den problemlosen Übergang von Entwürfen in Konstruktionspläne möglich.

CADKON ist anwenderfreundlich und schränkt Kreativität nicht ein. Das Programm akzeptiert eigene Organisationsstrukturen und Fachsprachen. Training und eine schnelle Hotline gehören zum Service von pgn C+E.

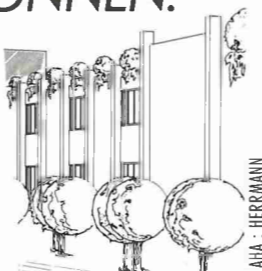
Fordern Sie unsere Infomappe an.

**CADKON<sup>®</sup>**  
DIE ZUKUNFT HAT  
BEGONNEN.

**CAE 91**

STUTTGART  
SIE FINDEN  
UNS AN DEN  
STÄNDEN VON  
AUTODESK

+  
COMPUTER 2000



**pgn**

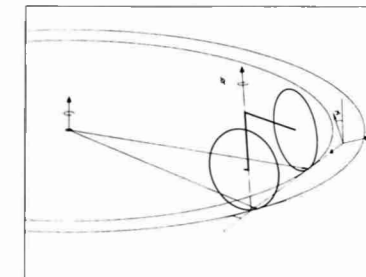
Consulting + Engineering GmbH  
Borsteler Landstraße 4  
2807 Achim

☎ 04202/522-0 · Fax 04202/52219

## Physik

### Dem Fahrrad auf der Spur

Gert Franke, Wilfried Suhr, Falk Rieß



Geometrie der Radfahrt

Oldenburger Experiment mit dem Fahrrad ohne Fahrer. Was zur alltäglichen Erfahrung der Menschen gehört, kann erst heute wissenschaftlich erklärt werden: warum kippt ein fahrendes Zweirad nicht um?

Obwohl Fahrradfahren leicht zu erlernen ist, haben sich immer wieder Physiker, Mathematiker und Ingenieure ernsthaft mit einer Theorie des Fahrrades beschäftigt. Die Faszination, die von diesem Problem ausgeht, liegt zum einen in der Tatsache, daß das Fahrrad ein ungewöhnliches mechanisches System ist, das - während der Geradeausfahrt - einen stabilen Zustand bei einem Maximum an potentieller Energie einnimmt; stabile Gleichgewichte sind normalerweise durch ein Energieminimum gekennzeichnet. Zum anderen interessiert die Frage, welchen Einfluß die Aktionen des Fahrers (Lenkbewegungen, Gewichtsverlagerung) auf die Stabilität der Fahrzustände ausüben. Oder provokativ gefragt: Kann ein Kartoffelsack radfahren?

Daß sich die theoretische Analyse als schwieriges Unterfangen herausstellt, liegt an zwei physikalischen Besonderheiten der Fahrradkonstruktion: Erstens hängen die geometrischen Parameter des Fahrrades (Radstand, Nachlauf, Steuerkopfwinkel) beim Verlassen der aufrechten Position in komplizierter Weise von Lenkeinschlag und Kippwinkel ab, und zweitens handelt es sich beim Fahrrad um ein sogenanntes nichtholonomes System. Damit ist die Bedingung gemeint, daß die beiden Räder auf der Fahrebene rollen sollen: Das Fahrrad kann zwar jede beliebige Position auf der Fahrebene einnehmen, muß aber gewöhnlich rangiert werden, um einen (auch beliebig nahen) Punkt zu erreichen.

Schon bald nach der Einführung des Fahrrads in seiner heute gebräuchlichen Form begannen Naturwissenschaftler dar-

über nachzudenken, ob Fahrräder mit einem passiven Fahrer, der weder durch Betätigung des Lenkers noch durch Gewichtsverlagerung lenkt, stabil fahren können. Am prominentesten sind Felix Klein und Arnold Sommerfeld, die 1910 eine entsprechende Theorie veröffentlichten, die sich allerdings auf die Betrachtung von kleinen Lenk- und Kippwinkeln und damit auf das Geradeausfahren beschränkte, einige geometrische Näherungen enthielt und auf Standardfahrräder zugeschnitten war. Sie erhielten als Ergebnis einen Geschwindigkeitsbereich (zwischen 4 und 5,5 m/s, entspricht ca. 14 bis 20 km/h), für den sie Selbst-Stabilität voraussagten.

Wichtigste Voraussetzung, um die Einschränkungen, die Klein und Sommerfeld machen mußten, zu überwinden, ist eine exakte Analyse der - recht verwickelten - Geometrie des Fahrrads in seiner räumlichen Position auch bei grossem Lenkeinschlag und starker seitlicher Neigung. Sie ist die Grundlage eines physikalischen Modells, das in den letzten Jahren in der Arbeitsgruppe Fahrradforschung im Fachbereich 8 (Physik) von uns entwickelt wurde. Damit können also auch Kurvenfahrten zutreffend beschrieben werden. Allerdings führt dieses Verfahren zu einem Gleichungssystem, das nicht streng gelöst werden kann, sondern es müssen aufwendige numerische Näherungsverfahren verwendet werden, die die Benutzung einer Rechenanlage erfordern. Damit wird deutlich, warum exakte Geometrie, Stabilitätsbetrachtungen und die Beschreibung der Fahrdynamik für lange Zeit nicht in einem Modell vereint werden konnten.

### Ein neues Modell

Das Modell sollte als Instrument zur Untersuchung dynamischer Vorgänge bei der Radfahrt dienen. Wir entschlossen uns, auf die Entwicklung eines Modells für die Fahrerreaktionen auf das dynamische Verhalten des Rades zu verzichten, sondern an dieser Stelle eine wesentliche Vereinfachung vorzunehmen: Wir betrachten nur den Fall freihändiger Fahrt, wobei der Fahrer unbeweglich auf dem Sattel sitzt. Weiterhin wurde angenommen, der Rahmen sei vollkommen starr; die Räder seien ideale, sehr dünne Kreisscheiben, die ohne jegliches Verrutschen auf dem Boden rollen; die Fahrt solle auf einem vollkommen ebenen Boden verlaufen, und äußere Einflüsse wie Wind seien zu vernachlässigen.

Bei der Modellierung wurde besonderer Wert auf einen großen Geltungsbereich gelegt (besonders in Bezug auf die weite Spannweite untersuchbarer, auch exotischer Fahrradkonstruktionen); deshalb war einerseits die exakte Beschreibung der geometrischen Verhältnisse und andererseits die Berücksichtigung aller Kräfte erforderlich, die sich theoretisch aus der Modellkonstellation ergeben.

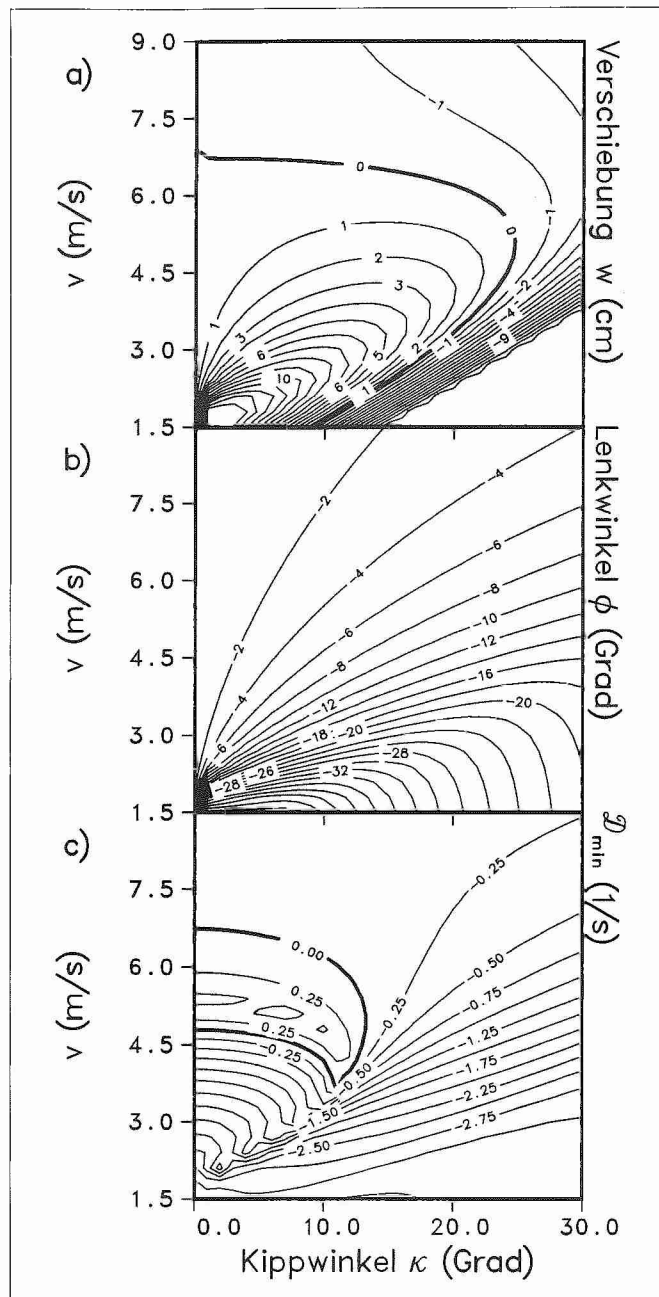
Für die geometrische Charakterisierung eines so idealisierten Fahrrades genügt die Angabe von fünf Parametern: zwei für die (unterschiedlich groß angebbaren) Raddurchmesser und die restlichen drei für die Abmessungen des Rahmens. Darüberhinaus ist im Modell die Angabe der Lage der Massenschwerpunkte der Räder, der durch die Lenksäule verbundenen hinteren und vorderen Rahmenteile und der Fahrer Masse erforderlich. Für einige Drehbewegungen (Räder, Lenkung) müssen zusätzliche Trägheitsmomente berücksichtigt werden.

Anschaulich kann man leicht verstehen, daß es für die wirksamen Kräfteverhältnisse unerheblich ist, in welche Richtung sich das Fahrrad auf der idealen Fahrebene bewegt und an welcher Stelle es sich befindet. Daher genügen bereits zwei Lageangaben, um seine räumliche Position ausreichend zu beschreiben, nämlich die Lenkerstellung und die seitliche Neigung des hinteren Rahmenteils. Diese Momentaufnahmen der Lage werden durch zwei dynamische Variablen, den Lenkwinkel (Abweichung von der Geradeausstellung) und den Kippwinkel (Abweichung von der senkrechten Position) repräsentiert. Drei weitere dynamische Variablen sind notwendig, um Änderungen der Lage des Fahrrades zu erfassen. Es sind dies die Winkelgeschwindigkeiten der Lenk- und Kippbewegung und die Abrollgeschwindigkeit des Hinterrades auf der Fahrebene.

Unter Verwendung des Formalismus der Newton'schen Mechanik führen die Bilanzen der Kräfte und Drehmomente zu einer vektoriellen, nichtlinearen Bewegungsgleichung, aus deren Lösung sich der zeitliche Verlauf der genannten fünf dynamischen Variablen ergibt. Wie erwähnt, kann die Lösung nur mit numerischen Methoden auf einem Computer erfolgen. Die erfolgreiche Überprüfung der Energieerhaltung während simulierter Radfahrten ist ein Hinweis auf die physikalische Konsistenz des Modells, da diese Überprüfung sehr empfindlich auf Ungenauigkeiten in der mathematischen Modellierung anspricht.

### Ergebnisse der Stabilitätsanalyse

Mit Hilfe des Modells kann eine Simulation der Fahrradbewegungen durch die numerische Integration der Bewegungsgleichung durchgeführt werden, andererseits dient es der Untersuchung der Fahrstabilität. Im Folgenden wollen wir uns auf die Darstellung dieses zweiten Problems beschränken.



Stabilitätsdiagramm

Bei einer Stabilitätsuntersuchung werden theoretisch erreichbare Gleichgewichtszustände auf ihre Empfindlichkeit gegenüber Störungen untersucht. Sollte es beispielsweise in der Praxis gelingen, ein ruhendes Fahrrad so auszubalancieren, daß es die aufrechte Position beibehält, so würde bereits eine winzige Störung zum Umkippen führen. Gemäß der Theorie von Felix Klein und Arnold Sommerfeld ändert sich dies, wenn das Fahrrad in der aufrechten Lage über den Boden rollt. Sie behaupten, daß für Fahrräder üblicher Bauart ein begrenzter Geschwindigkeitsbereich existiert, in dem die dort wirksamen dynamischen Kräfte für eine selbsttätige Stabilisierung der aufrechten Geradeausfahrt sorgen. Eine besondere Rolle spielen dabei die Kreiselkräfte der Räder, die dann, bei einer kleinen Abweichung des Fahrrades von der aufrechten Lage, einen

Lenkeinschlag (und somit eine Kurvenfahrt) bewirken, durch den Zentrifugalkräfte hervorgerufen werden, die der Kippbewegung entgegenwirken und das Fahrrad wieder aufrichten.

Durch den erweiterten Gültigkeitsbereich unseres Modells für beliebige Kipp- und Lenkwinkel können nun auch Gleichgewichtszustände des Fahrrades auf ihre Stabilität hin untersucht werden, bei denen es nicht nur geradeaus, sondern auf stationären Kreisbahnen fährt. Ein Blick auf die Felder a) und b) des für ein modelliertes Hollandrad errechneten Stabilitätsdiagramms gibt Auskunft über zusammengehörige Kombinationen der Fahrgeschwindigkeit  $v$ , des Kippwinkels  $\kappa$ , des Lenkwinkels und der seitlichen Verlagerung  $w$  des Fahrergewichts, bei

### Abstract

The analysis of the dynamics of a moving bicycle has been limited to rectilinear motion of an uncontrolled bicycle with conventional geometry since the beginning of the century. A new dynamical model of a moving bicycle was developed for arbitrary bicycle geometries at finite angles. The nonlinear equations of motion were derived and solved with the help of a computer. The solutions were tested for energy conservation, and examined with respect to inherent stability. For all kinds of bicycles, velocity and lean angle ranges of self-stable motion can be calculated. Experiments were performed with a bicycle without rider equipped with an electric motor and measuring devices. Depending on the starting conditions it runs in circular motion corresponding to the parameters predicted by the model.

denen sich ein Kräftegleichgewicht einstellt. Aus dem Feld c) kann nun die kleinste Dämpfungskonstante  $D_{min}$  ersehen werden, die den zeitlichen Verlauf der dynamischen Variablen bestimmt, nachdem der gefundene Gleichgewichtszustand (etwa durch eine Bodenunebenheit) gestört wurde. Ist  $D_{min}$  positiv, so bedeutet dies eine Dämpfung der Störung: Der ursprüngliche Zustand wird sich nach endlicher Zeit wieder einstellen. Diese Bedingung trifft innerhalb der dick umrandeten Zone zu, was für die Praxis bedeutet, daß es dort ohne regelnde Eingriffe des Fahrers möglich sein wird, freihändige stationäre Kreisfahrten trotz gelegentlicher kleiner Störungen aufrechtzuerhalten. Außerhalb dieser Zone sind die Dämpfungsfaktoren negativ.

Hier wachsen durch Störungen bewirkte Abweichungen exponentiell an, wobei die Geschwindigkeit der Zunahme sich mit der Größe der negativen Dämpfungskonstanten erhöht. Oberhalb der Stabilitätszone sind die Werte noch so klein, daß sich typische Reaktionszeiten von fünf bis zehn Sekunden für stabilisierende Regeleingriffe des Fahrers ergeben. Hingegen sinken die Reaktionszeiten unterhalb der Stabilitätszone schnell bis auf 0.3 Sekunden ab, was zu erhöhten Anforderungen an die Reaktionsfähigkeit und das Geschick des Fahrers beim Freihändigfahren in niedrigen Geschwindigkeitsbereichen führt. Die Obergrenze des Stabilitätsbereichs spielt für die Praxis insofern eine besondere Rolle, als hier das Fahrrad auf Gewichtsverlagerungen besonders empfindlich reagiert und die steuernden Eingriffe deshalb gering gehalten werden können.

### Experimente mit dem "selbstfahrenden Rad"

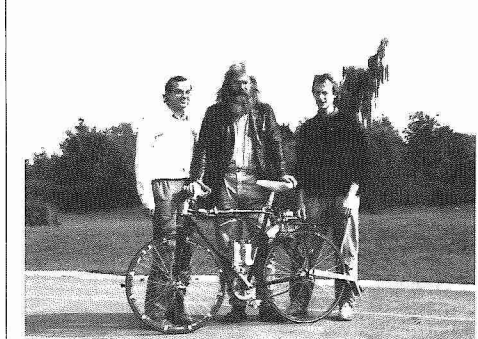
Im Verlauf der letzten Monate wurden einige Experimente durchgeführt, mit denen die Übertragbarkeit der theoretischen Stabilitätsaussagen auf reale Fahrräder überprüft werden sollte. Ein Elektromotor am Experimentalfahrrad sorgt für die Beibehaltung einer konstanten Geschwindigkeit. Ausgerüstet mit Meßinstrumenten, durch die Lenk- und Kippwinkel sowie die Geschwindigkeit erfaßt werden können, wird es auf eine kreisförmige

Bahn geschickt, deren Durchmesser unter anderem vom Abstand einer seitlich angebrachten Ersatzmasse für den Fahrer abhängt. Die Experimentalfahrten bestätigten, daß eigenstabile Fahrsituationen entstehen können, in denen das Fahrrad - sich selbst überlassen - trotz kleiner Bodenunebenheiten über längere Zeit im Kreis fährt. Das noch recht einfache Meßverfahren liefert Meßwerte, die sich gut mit den theoretisch vorausgesagten Werten vereinbaren lassen.

### Anwendungen für die Praxis

Selbst wenn nun die experimentelle Überprüfung das Modell zumindest qualitativ verifiziert hat, ist sein konkreter Nutzen für den Radler oder den Fahrradbauer noch nicht erwiesen. Es fehlen nämlich einige Parameter des realen Fahrrads im Modell, so z.B. das Eigenschwingungsverhalten des Rahmens oder der Reifenschlupf. Immerhin können Voraussagen über das zu erwartende Fahrverhalten von ungewöhnlichen Rahmengeometrien (z.B. Liegeräder) gemacht werden, und es kann der Effekt der Lenkungsdämpfung und der Änderung von Trägheitsmomenten abgeschätzt werden. Hier kann also Herumexperimentieren und Ausprobieren durch Rechnersimulationen ersetzt werden. Es bleibt zu konstatieren, daß eine geübte und geschickte Fahrerin die Grenzen des Fahrbaren weit hinaus schieben kann. Aber auch dieses „Geschick“ kann durch das Modell ansatzweise quantifiziert werden: nämlich als die aus den Dämpfungsfaktoren ableitbaren Zeitkonstanten, d.h. die Reaktionszeiten, innerhalb derer auf Instabilitäten geantwortet werden muß, können angegeben werden. Die Grenzen der Leistungsfähigkeit physikalischer Erkenntnismethoden sind damit zwar noch nicht erreicht, aber absehbar. Die subjektive Beurteilung des Fahrverhaltens von Fahrrädern kann durch sie jedenfalls nicht ersetzt werden.

### Die Autoren



Dr. Gert Franke (31) kam 1985 nach seinem Physikstudium an der Technischen Hochschule Darmstadt als wissenschaftlicher Mitarbeiter an die Universität Oldenburg in das Fachgebiet

Theoretische Physik. 1990 promovierte er über die Struktur und Thermodynamik kleiner Edelgascluster. Seit November arbeitet er in einer Beratungsfirma für Daten- und Informationssysteme. Wilfried Suhr (39) ist Chemielaborant, graduerter Physik-Ingenieur und Diplom-Physiker. Er war Entwicklungshelfer in Kenia, sein Physikstudium absolvierte er in Oldenburg. Seit 1986 arbeitet er im Ergänzungsstudiengang „Principles of renewable energy sources“ im Fachbereich Physik als wissenschaftliche Hilfskraft. Seine Dissertation über die Veränderung der physikalischen Arbeitsweise durch die Verwendung von Computern steht vor dem Abschluß. Dr. Falk Rieß (47) studierte Physik und Pädagogik an der Technischen Hochschule Darmstadt. 1974 wurde er wissenschaftlicher Assistent an der Universität Oldenburg, wo er 1977 über den naturwissenschaftlichen Unterricht und seine Didaktik promovierte. Seit 1978 ist er Akademischer Rat. In den 80er Jahren baute er die Arbeitsgruppe Fahrradforschung auf.

# Promotionen und Habilitationen 1990

## Promotionen

### FB 1 Pädagogik

ULRICH BÜRGER, Thema: „Heimerziehung und Teilnahmekancen. Eine empirische Untersuchung zum Erfolg öffentlicher Erziehung“.

CHRISTINE DÖRNER, Thema: „Die Entwicklung des Jugendstrafvollzugs vom Kaiserreich bis zum Ende des Dritten Reichs. Ein Beitrag zur Geschichte des Erziehungsgedankens im Jugendstrafrecht unter besonderer Berücksichtigung der NS- Zeit“.

UTA LOEBER-PAUTSCH, Thema: „Familie und Weiterbildung. Die familiäre Situation Erwachsener und ihre Bedeutung für die Erwachsenenbildung - Eine empirische Untersuchung“

EVA PILZ, Thema: „Künstliche Intelligenz als pädagogische Herausforderung an den Mathematikunterricht der Sekundarstufe II: Der didaktische Nutzen der Logischen Programmierung“.

### FB 2 Kommunikation/ Ästhetik

IRMILD HECKMANN- VON WEHREN, Thema: „Heinrich Seeling - ein Theaterarchitekt des Historismus“.

INGO SOMMER, Thema: „Die Stadt der 500.000. Wilhelmshavens Architektur und Stadtplanung im Dienste des NS-Systems“.

### FB 3 Sozialwissenschaften

GHOLAM-HUSSEIN IRAN-MANESH, Thema: „Genese der Metropole in einem spät-industrialisierten Land am Beispiel Teheran/Iran“.

UWE EISSING, Thema: „Zwischen Emanzipation und Beharrung. Studien zum Ort und Kontext des Schicksals der Jüdischen Gemeinde Papenburg-Aschendorf“

MICHAEL HUEBNER, Thema: „Subjekt und Computerkultur - zum Verhältnis von Mensch und Technik“.

KAIFI ABDUL KHALIQ, Thema: „Sozio-ökonomische Determinanten des indischen Gesundheitswesens unter Berücksichtigung kolonialer Strukturen“.

HOLGER KRAWINKEL, Thema: „Das System der dänischen Energieplanung als Modell für die Entwicklung einer regionalisierten Energieplanung auf Länderebene in der Bundesrepublik Deutschland“.

DOROTHEA KRÜGER, Thema: „Die Lebenssituation und das Selbstverständnis 30- bis 40- jähriger lediger, alleinlebender Frauen und Männer - eine qualitative Untersuchung“.

WERNER MARTIN, Thema: „Bestimmung und Abgrenzung von Ethik und Religion“.

FADLALLA OMAIRI, Thema: „Die Probleme der Wohnungsversorgung und des räumlichen Segregationsprozesses von Flüchtlingen am Beispiel des Weser-Ems-Raumes“

ULRIKE SCHNEIDER, Thema: „Der Wandel des Wohnens aus der Sicht von Frauen“.

JOSEF PUCHTA, Thema: „Personalisierte Verwaltungskontrolle in Kanada - die Institution des Ombudsmans in den kanadischen Provinzen British Columbia und Saskatchewan“.

STEFAN THOMAS, GERHARD ZUMBANSEN; (Gemeinschaftsarbeit) Thema: „Entwicklung und Evaluation von Curriculumelementen im Schulfach Sozialwissenschaften - dargestellt am Beispiel städtischer Wohnformen als Problem von Planung - vergleichende Analyse in der Sekundarstufe II an allgemeinbildenden Schulen in NW“.

### FB 4 Wirtschafts- und Rechtswissenschaften

WILHELM KUCKSHINRICHS, Thema: „Zur ökonomischen Theorie der Grundwassernutzung“.

NORBERT SCHWEIG; Thema: „Die laufenden Entscheidungen zur betrieblichen Altersversorgung - Einflußfaktoren und ihre Wirkungen“.

### FB 5 Philosophie, Psychologie, Sportwissenschaft

JOACHIM CHASSEIN, Thema: „Analyse von Beschwerdebriefen über Lärm: Der Einfluß der Reizsituation auf die Abfassung von Beschwerdebriefen“.

HUBERT DWERTMANN, Thema: „Sportalltag und Dorfkultur - Eine Studie über den Konstitutionsprozeß des Sports in einem ländlichen Verein“.

PROF. DR. HANS PETER HEEKEREMS (München), Thema: „Die zweite Ehe. Wiederheirat nach Scheidung und Verwitwung“.

OLAF SCHRÖDER, Thema: „Erwerb von Regelwissen mit visuellen Hilfen. Das Semantikwissen für eine graphische funktionale Programmiersprache“.

SABINE TRAUTMANN-VOIGT, Thema: „Tanztherapie. Identitätstheoretische Überlegungen zu einem pädagogisch-therapeutischen und einem psychotherapeutischen Konzept“.

ERICH STROHMEIER, Thema: „Multivariate Untersuchung zur Krankheitsbewältigung - Eine Analyse zur Dimensionalität und Struktur von Bewältigungsprozessen bei chronischer Erkrankung (Hämophilie)“.

BERND VOLGER, Thema: „Von der Kunst, Bewegungen zu lehren, und von den Irrtümern der Bewegungslehre im Sport“.

### FB 6 Mathematik

ROLAND KASCHEK, Thema: „Über das Endomorphismenmonoid des lexikographischen Produktes von endlichen Graphen“.

STOLLMANN PETER; Thema: „Darstellung substochastischer Halbgruppen durch stochastische Prozesse“.

### FB 7 Biologie

WALTER DITTRICH; Thema: „Eigenschaften und Wirkungen eines neuen Wachstumsfaktors für Fibroblasten“.

ANDRZEJ GASIEWICZ, Thema: „Sedimentology and Paleomicrobiology of the Zechstein Platy Dolomite (Ca 3) of the Puck Bay Area (North Poland)“.

ROMUALD GRÜN, FRANK PUSCH; (Gemeinschaftsarbeit); Thema: „Schwermetalle im System Boden-Pflanze nach praktischer Klärschlammdüngung auf charakteristischen Böden des Weser-Ems-Gebietes“.

HEIKE JACOBI, Thema: „Toxische Wirkungen von U46 D-Fluid auf menschliche Fibroblasten in Kombination mit subtoxischen Konzentrationen von Kupfer 2<sup>n</sup>-N-Dodecylbenzolsulfonsäure oder 2,4,6-Trichlorphenol“.

URSULA JUHL, Thema: „The in vitro metabolism of pentachlorophenol, 2,4,6- and 2,4,5-trichlorophenol, and investigation of DNA by their metabolites“.

KONRAD KOHLER, Thema: „Die neuronale und intrazelluläre Regulation der synaptischen Plastizität in den Horizontalzellen der Karpfenretina“.

WALTER KOLBINGER, Thema: „Neuronale Regulation der Aktivität dopaminergischer Neurone in der Vertebraten-Retina“.

CARMEN TAG, Thema: „Mikrobielle Herstellung von 1,3-Propandiol“.

THOMAS WARSCHIED, Thema: „Untersuchungen zur Biodeterioration von Sandsteinen unter besonderer Berücksichtigung der chemoorganotrophen Bakterien“.

### FB 8 Physik

GERT FRANKE, Thema: „Struktur und Thermodynamik kleiner Edelgascluster“.

DETLEV HEINEMANN, Thema: Zur Steuerung regenerativer Energieversorgungssysteme unter Verwendung von Energiewettervorhersagen“.

HELMUT KLUG, Thema: Schallimpulse als Meßsonde zur Bestimmung meteorologischer Einflüsse auf die Schallausbreitung“.

JUTTA MEYER, Thema: „Boson-Fermion- und Baryonabbildung von Multiquarkzuständen“.

RALF NASILOWSKI, Thema: „A cellular-automaton fluid model with simple rules in arbitrarily many dimensions“.

JÜRGEN SCHULTE, Thema: „Die selbstkonsistente Berechnung der dipolaren Dispersionswechselwirkung, ihr Einfluß auf die Struktur und Stabilität von kleinen Edelgas-Clustern und die halbklassische und quantenmechanische Simulation von thermischen Edelgas-Clustern“.

MANFRED SCHULTZ-VON GLAHN, Thema: „Untersuchungen zur Ausbreitung einer Schallwelle in einem turbulenten Temperaturfeld“.

JOHANN WEMPEN, Thema: „Schallausbreitung über Erdboden“.

### FB 9 Chemie

BRIGITTE BRAND-ROTH, Thema: „Photolyse von Trisilanen in Gegenwart von Isocyaniden und von einfachen Molekülen mit kumulierten Doppelbindungen“

HEINZ BRANDENBURG, Thema: „Untersuchungen an Nitroalditolen (Synthese, Konformationsanalyse; Kinetik der Cyclodehydratisierung zu Anhydronitroalditolen; deren Konformationsanalyse und Umwandlung in Glycosylcyanide)“.

DIETER LINDNER, Thema: „Synthese stickstoffhaltiger organischer Zwischenprodukte unter Verwendung von Zeolith-Katalysatoren und zeolithähnlichen Materialien“.

KAREN LINDNER, Thema: Stereoselektive Synthesen mit 3-Thiazolinen und 3-Thiazolidinen“.

STEFAN LÜBBEN, Thema: „Darstellung und Anwendung neuer Chiralica aus Iminocarbonsäuren“.

YOULIN PAN, Thema: „Bildung mono-, bi- und spirocyclischer Silane aus Mesityldisilanen“.

ERBIL TURGAY, Thema: „Fluoreszenzmikroskopische Untersuchungen zur Kinetik der Aufnahme von Perylen und Coronen in HHF- und RTG2-Zellen“.

MARIANNE ZSISKA, Thema: „Synthese und Konformationsanalyse sulfatierter und uronsäurehaltiger Disaccharide“.

### FB 10 Informatik

HEINRICH JASPER, Thema: „Datenbankunterstützung für Prolog-Programmierungsumgebungen“.

ULRIKE LICHTBLAU-FLEISCHHACK, Thema: „Flußgraphgrammatiken“.

ANDREAS SCHWILL, Thema: „Shortest edge-disjoint paths in graphs“.

## Habilitationen

### FB 3 Sozialwissenschaften

DR. JENS FLEMMING, für das Fachgebiet „Neuere Geschichte“ mit einer kumulativen Habilitationsschrift und dem Vortrag „Von der Arbeitsgesinnung unserer industriellen Massen. Strategien zur Aufwertung der Fabrikarbeit in der Weimarer Republik“

DR. THOMAS KLEINSPEHN, für das Fachgebiet „Kultursoziologische und historische Soziologie“. Habilitationsschrift „Der flüchtige Blick - Wandel des Sehens und Fesselung der Phantasie in der Moderne“. Vortrag: „Fehlende Besorgnis, zunehmende Selbstbezogenheit und der moderne Zynismus - Kultursoziologie und Sozialpsychologie und sozialpsychologische Überlegungen zu einem modernen Phänomen“.

DR. GERT REICH, für das Fachgebiet „Technik/Neue Technologien und ihre Didaktik“ mit einer kumulativen Habilitationsschrift und dem Vortrag „CAD/CAM in der Ausbildung von Lehrern für allgemeinbildende Schulen“.

### FB 4 Wirtschafts- und Rechtswissenschaften

DR. GERTRAUDE KRELL, für das Fachgebiet „Betriebswirtschaftslehre, insbesondere Personalwirtschaft“. Habilitationsschrift „Personal, Betriebsgemeinschaft, Organisationskultur. Eine arbeitspolitische Analyse zur sozialen Kontrolle in Organisationen“. Vortrag: „Vom Harzburger Modell zur Inneren Kündigung“.

DR. MARTIN MEYER-RENSCHHAUSEN, für das Fachgebiet „Wirtschaftspolitik“. Habilitationsschrift „Effektivität und Effizienz der Gewässergütepoltik in der BRD“. Vortrag: „Gegenwartsprobleme der EG-Agrarpolitik.“

### FB 7 Biologie

DR. JOSEF AMMERMÜLLER, wurde für das Fachgebiet Zoologie umhabilitiert.

DR. DIETER MARETZKI, wurde für das Fachgebiet Biochemie umhabilitiert.

<b>EINBLICKE NR. 13</b> 7. Jahrgang, Heft 13, April 1991 - ISSN 0930/8253 EINBLICKE wird auf chlorfrei gebleichtem Papier gedruckt.	<b>Herausgeber:</b> Der Präsident der Universität Oldenburg <b>Redaktion und Layout:</b> Gerhard Harms (verantwortlich), Gudrun Pabst Pressestelle, Ammerländer Heerstraße 114-118, 2900 Oldenburg, Tel.: 0441 798-2417, Telex: 25655 unol d. Telefax: 0441/798-2435 <b>Satz:</b> Claudia Bürger, Ute Kunze, Gisela Rodenberg <b>Fotos:</b> dpa, Galerie der Stadt Stuttgart, Wilfried Golletz, Volker Haeseler, Immo Raether, Falk Rieß, Wilfried Suhr <b>Reprographie:</b> Klaus Liebig (S-W) / KD-Repro (Farbe) <b>Druck:</b> Officina-Druck, Posthalterweg 1b, 2900 Oldenburg, Tel.: 0441/77 60 60 <b>Anzeigen:</b> aha-Werbung, Bismarckstr. 22, 2900 Oldenburg, Tel.: 0441/74408
Das Forschungsmagazin der Universität Oldenburg EINBLICKE erscheint zweimal im Jahr und informiert eine breitere Öffentlichkeit über Forschungsprojekte und deren Ergebnisse. Die Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen nehmen dabei bewußt Vereinfachungen in der Darstellung ihrer Forschung in Kauf. Abdruck der Artikel nach Rücksprache mit der Redaktion und unter Nennung der Quelle möglich.	

# Universitätsgesellschaft Oldenburg e.V.

## Vortragsreihe

- Mittwoch, 15. Mai 1991, 20.00 Uhr, Prof. Dr. Volker Mellert: Ingenieurwissenschaften in Oldenburg
- Mittwoch, 23. Oktober 1991, 20.00 Uhr, Prof. Dr. Hans Kaminski: Allgemeinbildung und ökonomisches Wissen im 20. Jahrhundert
- Mittwoch, 4. Dezember 1991, 20.00 Uhr, Prof. Dr. Götz Frank: Verwaltungshistorie in Oldenburg

Ort der Veranstaltungen ist jeweils der Vortragssaal des Stadtmuseums, 2900 Oldenburg.

## Brief an die Wissenschaftsministerin

Die Universitätsgesellschaft hat in einem Schreiben an die Niedersächsische Ministerin für Wissenschaft und Kunst, Frau Helga Schuchardt, auf die unzureichende finanzielle und sachliche Ausstattung von Universitätsstellen aufmerksam gemacht. Anlaß waren Spendenanträge an die Universitätsgesellschaft zur Finanzierung von Vorarbeiten für kleinere Forschungsvorhaben. Wenngleich es sich dabei um geringfügige Beträge im Vergleich zum eigentlichen Vorhaben handelt, sei es nicht Aufgabe einer Fördergesellschaft, Kopierkosten und ähnliches für Voruntersuchungen und Materialbeschaffung zu erstatten. Die Ministerin wurde gebeten, die Voraussetzungen in ihrem Haus zu schaffen, damit von der Universität unvorhersehbare Chancen genutzt werden können. Die Universitätsgesellschaft müsse ihre Mittel für die zusätzliche Förderung von Forschungsvorhaben einsetzen.

## Wachsmann-Preis 1991

Auch in diesem Jahr wird die Universitätsgesellschaft wiederum den Wachsmann-Preis vergeben. Sieben Bewerbungen um den Preis liegen bereits vor. Die Auswahlkommission wird in Kürze ihre Arbeit aufnehmen. Mit einer Entscheidung ist im Sommer dieses Jahres zu rechnen.

## Frühlingsfest

Die Universitätsgesellschaft wird auch in diesem Jahr ein Frühlingsfest ausrichten. Die Veranstaltung findet am Sonnabend, 20. April 1991, diesmal in der Universität, statt. Wie bisher wird es wieder eine große Tombola geben, deren Erlös als Spende der Universität zugute kommen wird.

Sollten Sie Interesse an weiterem Informationsmaterial über die Universitätsgesellschaft haben oder selber aktiv an der Förderung der Universität und damit auch der Region teilhaben wollen, wenden Sie sich bitte an: Universitätsgesellschaft Oldenburg e.V., Postfach 4901, 2900 Oldenburg, Tel.: 0441/2226-213.

## Mitgliederversammlung 1990

Vor der gut besuchten Mitgliederversammlung konnte Vorsitzender Dr. Pleister eine positive Bilanz ziehen. Das Beitragsaufkommen konnte auf 26.000 DM gesteigert werden. Einschließlich der Bankspenden in Höhe von 10.000 DM verfüge die Universitätsgesellschaft nun über einen jährlichen Etat von 36.000 DM. Die Zahl der Mitglieder habe sich auf 290 erhöht.

Erfreulich sei auch der Besuch der Veranstaltungen der Vortragsreihe gewesen. Sie werde für 1991 mit weiteren vier Veranstaltungen fortgesetzt.

Im öffentlichen Teil der Mitgliederversammlung sprach Prof. Engell, Direktor des Max-Planck-Institutes für Eisenforschung, Düsseldorf, und Vorsitzender der Hochschulstrukturkommission über die Ergebnisse der Kommission. Eingehend auf die Konzentration der Wissenschaften in Südniedersachsen mahnt er eine Entzerrung an, um eine regionale Gleichverteilung zu erreichen.

Er begrüßt besonders die Einrichtung von Graduierten-Kol-

legs und kritisiert das überzogene Gutachterwesen der Universitäten.

Die Neugründungen Oldenburg und Osnabrück seien nicht konsequent ausgebaut worden. In Oldenburg beispielsweise sei die Zahl der Lehramtsstudenten dreimal höher als im Landesdurchschnitt. Zwar müsse die Lehrerbildung ihre Bedeutung behalten, es sollten aber vor allem die Wirtschaftswissenschaften, Informatik sowie die Fächer Biologie, Chemie, Physik und Mathematik ausgebaut und letztere in die Biologie des Meeres integriert werden. Das Institut für Chemie und Biologie des Meeres (ICBM) müsse schneller Gestalt annehmen und die Windenergieforschung universitär angebunden werden.

Für die Errichtung der Ingenieurwissenschaften seien zunächst Elektrotechnik und Verfahrenstechnik vorgesehen gewesen. Inzwischen jedoch hätten sich andere Fächer, nämlich Werkstoffwissenschaften und Technikinformatik herauskristallisiert. Sie erforderten geringere technische Installationen; ihre

künftige Bedeutung sei unbestritten.

Mit den Universitäten Bremen und Groningen müsse eine Abstimmung erfolgen. Ohne Hilfe des Landes werde der Fachbereich nicht installiert werden können. Die Landesregierung wird aufgerufen, ihre Unterstützung auf Oldenburg zu konzentrieren.

Die Universitätsgesellschaft Oldenburg begrüßt ausdrücklich die Einrichtung des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften. Ebenso setze man auf die Errichtung des Institutes OFFIS im Bereich der Informatik große Hoffnungen. Beide, Ingenieurwissenschaften und Informatik, seien in besonderer Weise geeignet, der Region technologische Impulse zu geben.

Hinsichtlich der Errichtung eines juristischen Fachbereichs teilt die Universitätsgesellschaft die Auffassung von Prof. Engell, zunächst einmal den Fachbereich Ingenieurwissenschaften zu errichten, denn dieser genieße erste Priorität. Erst danach solle ein weiterer Fachbereich in Angriff genommen werden.

## Notizen aus der Universität

● Der Run auf die Universität Oldenburg hält an. Im Wintersemester 90/91 stieg die Zahl der Studierenden auf über 11.000. Am stärksten sind Wirtschaftswissenschaften, Germanistik und Mathematik nachgefragt. Den prozentual größten Zuwachs verzeichneten die Fächer Geschichte (217%), Physik (134%) und Anglistik (130%).

● 17,3 Millionen Mark stellt die Landesregierung für das vom Fachbereich Informatik konzipierte „Oldenburger Forschungs- und Entwicklungs-Institut für Informatikwerkzeuge und -systeme“ (OFFIS) zur Verfügung. In OFFIS sollen in der Endausbaustufe mehr als 100 Menschen arbeiten. Die Universität sieht in OFFIS eine Infrastrukturmaßnahme, wie sie die Region seit Jahren nicht mehr erlebt hat.

● Mit dem Max-Planck-Forschungspreis, der mit 100.000 Mark dotiert ist, wurden der Neurobiologe Prof. Dr. Reto Weiler (Universität Oldenburg) und Prof. Dr. John E. Dowling (Harvard University Medical School) gemeinsam für ihre herausragenden Arbeiten auf dem Gebiet der Retinaforschung ausgezeichnet.

● Langfristig wollen sich die Universitäten Oldenburg und Bremen im Hinblick auf die Erweiterung des Fächerspektrums und den

Aufbau von Forschungseinrichtungen abstimmen. Das vereinbarten Prof. Thimm (Bremen) und Prof. Daxner (Oldenburg) nach zweijährigen Sondierungsgesprächen.

● Eine Projektgruppe „Sommerakademie“ für experimentelle Künste hat Anfang des Jahres ihre Arbeit aufgenommen. Sie plant ein Forum für experimentelle Künste in den Sparten bildende Kunst, Musik, Tanz, Theater, Film und Video. Ein Vorlaufprogramm soll bereits im September dieses Jahres stattfinden.

● Universität und Handwerkskammer haben den Aufbau eines Firmen-Informationssystems vereinbart, das über das Leistungspotential und die Angebotspalette von Handwerksbetrieben der Region Auskunft geben soll. Auch auf anderen Gebieten soll stärker zusammengearbeitet werden.

● Das mit 255.000 Mark von der Oldenburger Wirtschaft geförderte erste Gästehaus der Universität öffnet seine Pforten noch im Frühjahr. Den Gästen der Universität stehen drei Zwei-Zimmer- und fünf Ein-Zimmer-Appartements sowie zwei Einzelzimmer mit Dusche zu Verfügung. Insgesamt betragen die Kosten für den Umbau des alten Bauernhauses 850.000 Mark.

## Einblicke

... in die Lebensbedingungen der Studentinnen und Studenten lassen oft soziale Unzuträglichkeiten erkennen.

... in die vielfältigen Leistungen des Studentenwerks Oldenburg zeigen hohe Qualität sozialer Betreuung und zukunftsorientiertes Engagement.

Wir sind ein Wirtschaftsunternehmen mit sozialer Zielsetzung und sorgen dafür, daß die Lernenden und künftig Forschenden ein befriedigendes soziales Umfeld vorfinden.

## Unsere Leistungen in Oldenburg:

... 744 Plätze in Wohnheimen und Wohnhäusern, weitere 133 im Bau

... Mensen und Cafeterien an den Universitätsstandorten Uhlhornsweg und Wechloy sowie am Fachhochschulstandort Ofeiner Straße

... Psychosoziale Beratungsstelle, Theaterraum Unikum und Kinderkrippe Ammerländer Heerstraße

... Vollzug des Bundesausbildungsförderungsgesetzes.

# STUDENTENWERK OLDENBURG

## Universität Oldenburg - Zentrum für pädagogische Berufspraxis

### NEUERSCHEINUNGEN

**HOPF, Arnulf:** Der Lehrer und die gemeindenahe Schule. 165 S., 1991 (3. Aufl.), DM 16,-.

**JANK, Werner/MEYER, Hilbert:** Didaktische Modelle: Grundlegung und Kritik. 520 S., 1990, DM 29,80.

**KIMPEL, Dieter (Hrsg.):** 200 Jahre zu spät. Texte zu einer Exkursion des Faches Bildende Kunst/Visuelle Kommunikation nach Paris 1989. 135 S., 1990, DM 18,-.

**KRETZER, Hartmut/SCHRAMKE, Wolfgang (Hrsg.):** Didaktisches Forum Oldenburg 1990: Kinder und Jugendliche heute - andere Schüler? Mit Beiträgen von Wolfgang Klafki,

Hartmut Kretzer, Hilbert Meyer, Gunter Otto, Rainer Winkel; Moderation: Ludwig Freisel. 80 S., 1990, DM 12,-.

**LÜPKES, Mariechen/GROTHAUS, Antje/KRINGEL, Andreas/MEYER, Hilbert:** Das Müll-Buch. Vorschläge für fächerübergreifenden Sachunterricht zum Thema "Müll-Recycling". 210 S., 1989, DM 24,80.

**NAVE, Heino:** Gesundheit und Krankheit bei Kindern und Jugendlichen. Ein Leitfaden für Lehrer und Erzieher. 249 S., 1989, DM 14,-.

**SCHELLER, Ingo:** Szenische Interpretation von Dramentexten. Wir machen unsere Inszenierungen selber. Bd. 1: Theorie und Verfahren. 122 S., 1990 (2. Aufl.), DM 24,80. Bd. 2: Verlaufspläne und Materialien. 127 S., 1990 (2. Aufl.), DM 24,80.

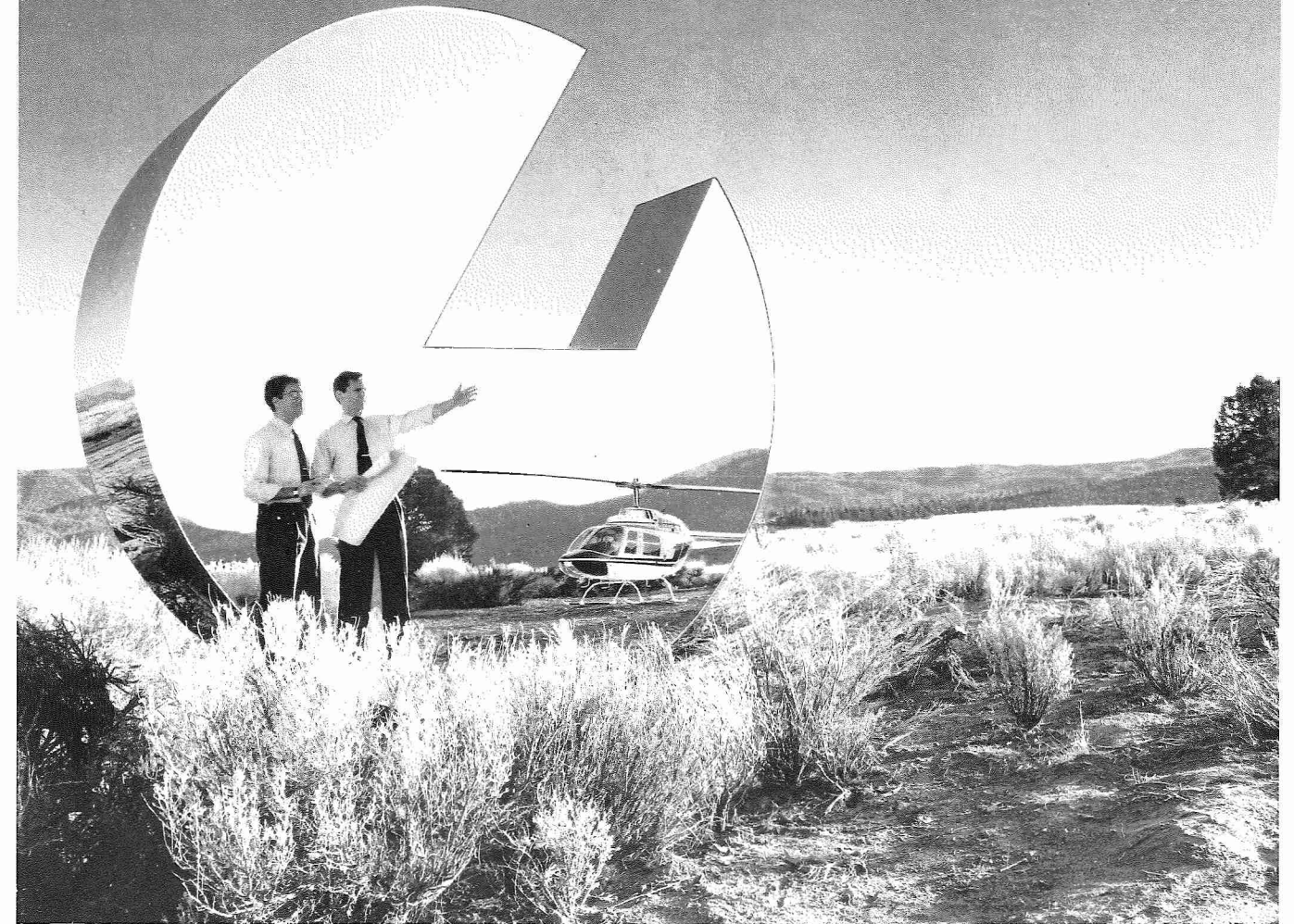
**GOETZE, Herbert/NEUKÄTER, Heinz (Hrsg.):** Disziplin Konflikte und Verhaltensstörungen. 273 S., 1991 (3. Aufl.), DM 18,-.

Bezug: gegen Vorausscheck zuzüglich DM 4,- Versandkostenanteil (unabhängig von der Bestellmenge)

über: Universität Oldenburg, ZpB, Postfach 2503, 2900 Oldenburg.

# Wir geben Ihren Ideen Perspektive.

BSB Frankfurt



## Neue Wege zum Erfolg.

Das ist das genossenschaftliche Prinzip: die Ziele für Ihre geschäftliche Finanzplanung oder für Ihren privaten Vermögensaufbau in gemeinsamer Anstrengung zu verwirklichen.

Die norddeutschen Volksbanken und Raiffeisenbanken sind dabei Ihre kompetenten Partner: Durch ihr zentrales Institut, die DG BANK, sind sie mit den Finanzzentren in aller Welt

und mit hochspezialisierten Expertenteams direkt verbunden.

So können die norddeutschen Volksbanken und Raiffeisenbanken dem mittelständischen Unternehmer neue Exportmärkte öffnen, interessante Finanzierungsquellen erschließen und spezielle Wege zur Liquiditätsverbesserung zeigen. Dem privaten Kapitalanleger bieten sie

intelligente Möglichkeiten für eine Vermögensplanung nach Maß. Wir geben Ihren Ideen Perspektive.

DG BANK, Niederlassung Oldenburg, Raiffeisenstraße 22/23, 2900 Oldenburg, Telefon: (04 41) 22 26-0.



Im FinanzVerbund der Volksbanken Raiffeisenbanken.

**DG BANK**  
Deutsche Genossenschaftsbank  
Niederlassung Oldenburg